Portugal esero EUROPEAN SPACE EDUCATION RESOURCE OFFICE
A collaboration between ESA & national partners

Compreender a Terra através do Espaço 2

KIT EDUCATIVO

Atividades desenvolvidas e adaptadas pelo ESERO Portugal

CIÊNCIA VIVA
Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica

esa
European Space Agency

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.

CIÊNCIA VIVA
Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica

www. cienciaviva.pt

esa
European Space Agency

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 IBSL 19
Saber comunicar 23
Atividades – comunicação 25

TEMA 1
ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÃO DA TERRA 27

Introdução 27

Ficha 1.1 – Temperatura ou calor? 51
Ficha de registo 1 – Temperatura ou calor? 55

Ficha 1.2 – Clima Continental e Clima Oceânico 77
Ficha de registo 2 – Clima Continental e Clima Oceânico 84

Ficha 1.3 – A atmosfera 85
Ficha de registo 3 – A Atmosfera 91

Ficha 1.4 – Pressão atmosférica 93

Ficha 1.5 – O efeito de estufa 99

Ficha 1.6 – Consequências das mudanças climáticas 1 103

Ficha 1.7 – Vamos fazer tornados 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

ESERO PORTUGAL

ESERO (*European Space Education Resource Office*) é um programa educativo da Agência Espacial Europeia (ESA) que usa o Espaço como contexto inspirador para a aprendizagem da ciência, tecnologia e matemática (STEM), como forma de promover o interesse dos alunos nestas disciplinas nos níveis básico e secundário e incentivar carreiras científicas e de engenharia.

Os seus principais objetivos são:

* Motivar e dar ferramentas aos jovens para aumentar a sua literacia nas áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM);

* Inspirar os jovens a prosseguirem carreiras ligadas ao STEM, em particular em áreas ligadas ao Espaço;

* Contribuir para o aumento da perceção, nos jovens, da importância da Agência Espacial Europeia e da exploração e investigação espacial para a sociedade moderna e para a economia.

Em cada país aderente, o ESERO é estabelecido em colaboração com instituições com abrangência nacional e ligadas à educação de ciência, de modo a melhor corresponder aos interesses da comunidade educativa. Em Portugal a parceria foi estabelecida com a Ciência Viva, com sede no Pavilhão do Conhecimento - Ciência Viva, em Lisboa.

Portugal esero

O ESERO Portugal constitui-se como um ponto de referência para os professores portugueses dos ensinos básico e secundário, facilitando a abordagem de temas sobre o Espaço na sala de aula e demonstrando aos professores como o Espaço é um tema motivador de aprendizagens, através da disponibilização de recursos educativos, oficinas e cursos de formação. No âmbito deste programa foi dinamizado um curso creditado, de 25 horas, destinado a professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico e Educação Pré-Escolar "*Compreender a Terra Através do Espaço*", do qual resulta o presente *kit* Educativo.

COMPREENDER A TERRA ATRAVÉS DO ESPAÇO II

Este *kit* educativo é uma proposta de recursos para atividades em sala de aula, destinada a professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico e Educação Pré-escolar, embora alguns possam ser explorados a nível do 2.º Ciclo do Ensino Básico e em contextos não formais. Estes materiais resultaram de um curso em que se facultou aos professores acesso a uma base sólida de conceitos e conhecimentos fundamentais sobre ciência, interrelacionados com o currículo e/ou com as metas curriculares destes níveis de ensino. Os exemplos e as atividades aqui incluídas apresentam diferentes graus de complexidade que devem ser adaptadas pelo professor de acordo com o ciclo de ensino a que se destinam.

O objetivo principal é o de promover a literacia dos professores sobre as temáticas relacionadas com o Espaço proporcionando-lhes ferramentas que possam articular com as seguintes áreas (complementares às abordadas no Compreender a Terra através do Espaço I):

* Clima, água e alterações climáticas
* Efeitos das forças sobre os corpos
* Fenómenos elétricos e magnéticos
* Corpo Humano - algumas funcionalidades

Estas áreas correspondem às 4 unidades temáticas que constituem este *kit* educativo. As atividades propostas foram construídas numa perspectiva de *Inquiry Based Science Learning* (IBSL) e versam os temas indicados sob diferentes ângulos, pretendendo-se atingir uma melhor compreensão de alguns fenómenos que acontecem na Terra, usando exemplos de situações idênticas no Sistema Solar e no Universo. Caberá aos professores utilizar na sala de aula as atividades que mais se adequam ao nível etário dos alunos e aos objetivos de aprendizagem.

Os materiais educativos presentes nesta formação são adaptações de materiais educativos produzidos pelo ESERO Netherlands, ESERO UK, Universe Awareness, ESA e NASA, TARA International Education ou foram produzidos para este *kit* educativo pelo ESERO Portugal e já foram testados quer com alunos quer com professores, em salas de aulas e em contextos não formais.

Curso de formação

A formação tem uma duração total de 25 horas e encontra-se acreditada, na modalidade de curso de formação, com 1 unidade de crédito, na componente específica de formação (CCPFC/ ACC-89573/17).

Esta ação de formação está distribuída por nove sessões presenciais: 8 com a duração de 2,5 horas e a última de 5 horas.

O processo de avaliação incide sobre a:

* Realização de um plano de ação para introdução de uma atividade prática relacionada com o tema / unidade escolhida, a ser implementada em sala de aula;

* Partilha da experiência (última sessão presencial) com eventual recurso a uma apresentação em PowerPoint;

* Relatório escrito com uma reflexão acerca da atividade desenvolvida com os alunos, das sessões de formação e do contributo da formação para o seu desenvolvimento profissional;

* Preenchimento da ficha de avaliação da ação de formação.

CONTEXTO DAS UNIDADES TEMÁTICAS

A educação é a chave que providencia o acesso não só ao conhecimento, mas também à capacidade para utilizar e aplicar esse mesmo conhecimento da melhor forma. Motivar os jovens para a aprendizagem das ciências e mostrar aos jovens de hoje a importância do Espaço e das profissões ligadas às ciências, fará com que eles possam definir de uma forma mais ativa a escolha do seu percurso escolar e percurso de vida. Poderão, assim, contribuir para o crescimento do país, como afirma Jean-Jacques Dordain, Ex - Diretor Geral da ESA (Agência Espacial Internacional) na publicação da *ESA Education – Inspiring the future*.

Neste segundo curso, continuação do curso de formação - Compreender a Terra através do Espaço I - continuamos a pretender que, acima de tudo, os professores obtenham uma base sólida de conceitos e conhecimentos fundamentais sobre ciência, relativas às matérias curriculares dos programas escolares do 1.º do Ensino Básico e do Pré-escolar. Pretende-se ainda que sejam capazes de adaptar exemplos de diferentes graus de complexidade consoante a faixa etária dos seus alunos.

Nestes níveis de escolaridade deve-se privilegiar um ensino baseado na pesquisa e experimentação tal como na metodologia *Inquiry Based Sicence Learning* (IBSL), ou seja, a descoberta pelas crianças de algo através das suas próprias ações e sistematização do pensamento através das observações. Assim, a criança vai aprender através da sua atividade motora e mental.

Como refere Mata, P. (2009), no projeto Pollen, o papel das atividades científicas na escola é ajudar na formação de novas ideias, no teste de ideias existentes e alteração destas ideias à luz da evidência. Obviamente, em todo este processo, o que a criança vai aprender depende de muitos fatores, em particular das conceções que a criança tinha à partida, o que fez e como interpretou o que fez. De facto, estes aspetos dependem da orientação que as crianças recebem, do encorajamento para refletirem, testarem ideias, melhorarem técnicas, bem como dos materiais que são postos à sua disposição. É essencialmente nestas fases que o professor pode ter um papel importante.

O professor poderá auxiliar este processo tanto melhor quanto mais familiarizado estiver com as ideias que a criança tem à partida e conseguir, a partir delas, planear atividades que as possam desenvolver ou modificar e auxiliar na formulação dos conceitos científicos. Com estes recursos pretende-se capacitar o professor para responder a este desafio no contexto da sala de aula.

Neste *kit* educativo, em que se privilegiam atividades experimentais, pretende-se que a maior parte destas sejam realizadas pelos alunos na sala de aula. O objetivo essencial é o de lançar as bases e desenvolver a metodologia científica (com o seu equivalente IBSL na Educação) e o pensamento crítico nos alunos - observando, fazendo perguntas, formulando hipóteses, pesquisando documentação e tirando conclusões.

Como uma mais valia deste conjunto de recursos, introduzimos o contexto do Espaço e das Ciências Espaciais para a lecionação dos currículos, numa promoção da Ciência, Tecnologia, Engenharias e Matemática (STEM, acrónimo em inglês de *Science*, *Technology*, *Engineering and Mathematics*) para o Pré-escolar e 1.º ciclo de acordo com a orientação do professor.

Com estes recursos pretende-se capacitar o professor para responder a este desafio no contexto da sala de aula. A escolha dos conteúdos recai em 4 temáticas do currículo do 1.º Ciclo do Ensino Básico, sendo alguns dos assuntos abordados em diferentes níveis do ensino básico.

A seleção das atividades das várias fichas de trabalho deverá ser feita pelos professores de acordo não só com os aspetos curriculares inerentes ao Estudo do Meio e Matemática, mas também tendo em conta as áreas curriculares Expressão Plástica, Língua Materna e Expressão Físico-Motora.

Estas fichas podem ser usadas separadamente. Não se pretende que sejam usadas na sua totalidade ou em sequência. Reafirma-se que devem ser os professores a fazer a sua escolha e adaptação de acordo com o nível etário dos alunos e os currículos a lecionar.

Aprendizagens essenciais

Todo o sistema educativo tem a aprender com a educação pré-escolar. (Costa, J. 2018). In Direção Geral da Educação (Revisão das Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar), afirma João Costa, Secretário de Estado da Educação.

Afirma ainda: *A educação pré-escolar é o nível educativo em que o currículo se desenvolve com articulação plena das aprendizagens, em que os espaços são geridos de forma flexível, em que as crianças são chamadas a participar ativamente na planificação das suas aprendizagens, em que o método de projeto e outras metodologias ativas são usados rotineiramente, em que se pode circular no espaço de aprendizagem livremente.*

É esta forma de trabalhar com os alunos que se pretende incentivar com este *kit*, tanto no caso do pré-escolar, como também noutros níveis de ensino. Em relação ao 1.º Ciclo do Ensino Básico a constituição de áreas curriculares integradas pressupõe que as temáticas constituintes de cada disciplina atuem em convergência, abordando os grandes temas da sociedade de hoje como o ambiente, os direitos humanos, a educação para a saúde e o bem-estar, entre outros, de forma a promover o desenvolvimento de determinadas áreas de competências conforme inscritas no *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória* (em anexo).

Essas áreas de competências, essencialmente, conhecimentos, capacidades e atitudes, estão integradas no ciclo respetivo. devendo ter continuidade e articulação vertical, ao longo da escolaridade obrigatória.

A par com o Perfil dos Alunos, em cada ciclo de escolaridade obrigatória do sistema de educação e formação, as aprendizagens essenciais dos seus currículos são a base comum de referência para a aprendizagem de todos os alunos, porém nunca esgotando o que um aluno tem de aprender. Assim sendo, maior autonomia e flexibilização curricular será uma base facilitadora para "fortificar a aptidão para interrogar e de ligar o saber à dúvida, de desenvolver a aptidão para integrar o saber particular não apenas dentro de um contexto global, mas também na sua própria vida, a aptidão para apresentar os problemas da sua própria condição e do próprio tempo" usando as palavras de Edgar Morin (2001).

O presente *Kit* Educativo, Compreender a Terra através do Espaço - Parte 2, procura criar situações abertas em cada atividade proposta, o que implica não somente conhecimentos de uma disciplina ou área disciplinar, mas também situações construídas a partir do contexto real e vivência dos alunos, podendo originar questões ou inquietações de carater pessoal ou social, interligadas com o conhecimento do Meio.

Desta forma, a curiosidade das crianças e a necessidade de ultrapassar dificuldades ou resolver problemas, constituem o motor natural para a observação criteriosa, para a experimentação, para o desenvolvimento do pensamento critico e para a aprendizagem.

Com o projeto "Compreender a Terra através do Espaço" pretendemos desafiar-nos a pensar e a fazer diferente, num contexto alargado ao Espaço, para além do nosso planeta e com um olhar mais abrangente e global, convocando as áreas de competências dos conhecimentos, capacidades e atitudes para as aprendizagens e crescimento dos alunos. O desenvolvimento e aplicação das atividades deste kit com os alunos, conjuga desejavelmente as dimensões da flexibilidade, da cooperação, da autonomia e o respeito pelos princípios e leis da natureza, cerne da educação em ciência.

No conjunto de atividades propostas em "Compreender a Terra através do Espaço – Parte 2" à semelhança do também recomendado para a Parte 1, consideramos que a sua operacionalização deve ser transversal a cada campo específico do saber e adequada ao contexto de aprendizagem do aluno.

As atividades propostas têm carácter experimental, envolvem a resolução de problemas e a realização de atividades investigativas, implicam e potenciam situações de observação e análise, de comunicação e expressão, de intervenção e trabalho de campo. Pretendem-se promover aprendizagens diversas nos domínios da aquisição de conhecimentos, de métodos de estudo, de estratégias de pensamento crítico, bem como aprendizagens no campo do trabalho cooperativo, atitudes e hábitos de respeito pelos outros e defesa do ambiente.

Neste sentido, além da abordagem dos conteúdos de Estudo do Meio e Matemática, realçamos a necessidade da utilização da Língua Portuguesa, contribuindo igualmente para alcançar os objetivos desta área curricular, como sejam, aprendizagens no domínio do modo oral (compreensão e expressão oral), do modo escrito (leitura e expressão escrita) e do conhecimento explícito da língua. Para tal, as atividades deste *kit* proporcionam situações educativas como por exemplo, audição orientada de registos diversificados de extensão e grau de formalidade, planeamento e produção de diversos tipos de discurso oral, participação em diversas situações de interação (debates, exposições, sínteses...), leitura, consulta de material escrito, escrita usando materiais e suportes variados, elaboração de vários tipos de textos, entre outras.

No final do *kit* educativo encontra-se o mapa de conteúdos, cruzando as temáticas das atividades propostas com tópicos curriculares das áreas Estudo do Meio e Matemática do 1º Ciclo do Ensino Básico e da área Conhecimento do Mundo da Educação Pré-escolar.

CONTEÚDOS DO CURSO DE FORMAÇÃO

Apresentação da ação
(2,5 horas)

Apresentação do ESERO Portugal. Apresentação da ação tendo em atenção as tarefas que são pedidas aos formandos, assim como as metodologias previstas no desenvolvimento do curso. Introdução à metodologia *Inquiry Based Science Learning* (IBSL), sendo também apresentado uma atividade exemplificativa da metodologia IBSL. Serão ainda introduzidas duas atividades sobre comunicação e trabalho de grupo (atividades do *kit* de atividades "Olhar para o futuro" - Atividades 2a e 2b em anexo).

Tema 1 • Alterações climáticas e observação da Terra
(5 horas)

Neste tema serão abordados conceitos relacionados com a observação da Terra por satélites e as suas implicações no estudo das alterações climáticas. Privilegiam-se os temas relacionados com o currículo do 1.º Ciclo, em especial na área do Estudo do Meio com o *bloco 1 - À descoberta de si mesmo*, *bloco 2 - À descoberta dos outros e das instituições*, *bloco 3 - À descoberta do ambiente natural, bloco 4 - À descoberta das interrelações entre espaços, bloco 5 - À descoberta dos materiais e dos objetos e o bloco 6 - À descoberta entre a natureza e a sociedade*. Em relação ao ensino pré-escolar este tema integra-se na *componente convivência democrática e cidadania*, nomeadamente no desenvolvimento das aprendizagens relacionadas com o desenvolvimento de uma atitude crítica e interventiva relativamente ao que se passa no mundo que nos rodeia. Pretende-se também que os alunos aprendam a conhecer e valorizar manifestações do património natural e cultural, reconhecendo a necessidade da sua preservação.

Tema 2 • Tudo sobre forças
(2,5 horas)

Neste módulo serão abordados os efeitos provocados pelas forças (por exemplo na Terra, todos os objetos caem quando são largados) e também as suas causas (será igual em Marte?). É introduzido o conceito de energia e a sua variação como resultado da interação de forças entre objetos. A propósito do manuseamento de objetos em situações concretas, (*bloco 5 - À descoberta dos materiais e objetos*), transversal ao currículo de todos os níveis do 1.º ciclo, pretende-se conhecer as razões da sua utilidade e do seu funcionamento, utilizando como contexto situações a bordo da Estação Espacial Internacional. Em relação ao Ensino Pré-escolar este tema integra-se na *Área do Conhecimento do Mundo* nas componentes *Introdução à Metodologia Científica, Abordagem às Ciências e Mundo Tecnológico e Utilização das Tecnologias*.

Tema 3 • Fenómenos elétricos e magnéticos

(5 horas)

Este tema aborda questões do quotidiano ligadas a fenómenos eletromagnéticos, como por exemplo:

* De onde vem a luz dos candeeiros?
* Porque conseguimos ter ímanes na porta do frigorífico?
* Porque necessitamos de pilhas para fazer funcionar uma lanterna?
* Porque é que a agulha magnética indica sempre o Norte?

No 1.º Ciclo estes conceitos enquadram-se no *bloco 3 - À decoberta do ambiente natural* e *bloco 5 - À descoberta dos materiais e objetos*. Em relação ao Ensino Pré-escolar esta sessão integra-se na *Área do Conhecimento do Mundo* nas componentes *Introdução à Metodologia Científica, Abordagem às Ciências e Mundo Tecnológico e Utilização das Tecnologias*.

Tema 4 • À descoberta de si mesmo

(2,5 horas)

Neste tema serão abordadas algumas das alterações fisiológicas sofridas pelos astronautas a bordo da Estação Espacial Internacional e dos efeitos sobre o corpo humano que uma possível ida a Marte traria. A nível do 1.º Ciclo serão abordados conceitos e situações interrelacionando o corpo humano, a sua saúde e segurança que integram o *bloco 1 – À descoberta de si mesmo*. No que diz respeito ao Ensino Pré-escolar este módulo insere-se na *Área de Formação Pessoal e Social* nomeadamente na promoção das seguintes aprendizagens: *Saber cuidar de si e responsabilizar-se pela sua segurança e bem-estar*. Ir adquirindo a capacidade de fazer escolhas, tomar decisões e assumir responsabilidades, tendo em conta o seu bem-estar e o dos outros.

Planificação de uma atividade

(2,5 horas)

Os formandos planificam uma atividade na presença dos formadores, prevendo a resolução de questões para uma posterior aplicação em sala de aula.

Apresentação dos trabalhos finais dos formandos

(5 horas)

Apresentação das planificações, da sua aplicação e resultados obtidos nas aprendizagens em sala de aula. É também pedido aos formandos a elaboração de um documento escrito com as suas reflexões pessoais, quer sobre a contribuição da formação no seu desenvolvimento profissional, quer sobre a aplicabilidade da atividade escolhida.

APRESENTAÇÃO

Espaço em Portugal

Portugal participa em diferentes programas espaciais europeus através de instituições de investigação científica, tecnológica e indústria e tem como maiores parceiros a Agência Espacial Europeia (ESA) e o Observatório Europeu do Sul (ESO) aos quais aderiu no ano 2000.

As contribuições portuguesas inserem-se em variadas áreas, como por exemplo as comunicações por satélite ou a exploração robótica, abrangendo as diferentes fases de projeto, desde o desenvolvimento à implementação, e análise científica dos dados recolhidos pelas missões.

O investimento português em programas espaciais tem-se revelado muito positivo quer em termos financeiros, quer em termos de capital humano. Em termos económicos o retorno entre 2000 e 2009 foi cerca de duas vezes superior ao investimento inicial. A adesão de jovens engenheiros e cientistas aos programas de estágios tecnológicos ligados ao Espaço tem vindo a aumentar, o que revela o enorme interesse que esta área tem junto dos jovens e as oportunidades de futuro que estas carreiras potenciam.

Mais informação sobre as instituições ligadas ao espaço em Portugal em:

https://www.esero.pt/279/espaco-em-portugal/

Vídeo de apoio – contexto espacial português em:

https://expresso.sapo.pt/multimedia/259/2017-01-12-Os-pes-na-Terra-e-a-cabeca-no-Espaco#gs.O4ofn5s

A criação em Portugal do projeto ESERO Portugal tem contribuído para a intensificação das interações entre as escolas, as instituições científicas e as empresas nas áreas espaciais.

Metodologia

Pretende-se que os conteúdos do *kit* sejam introduzidos na sala de aula com recurso a materiais para análise e reflexão dos alunos, segundo a metodologia *Inquiry Based Science Learning* (IBSL).

Esta abordagem para aprender ciência insere-se num contexto em que os alunos, em grupo, realizam projetos ou trabalhos de investigação científica.

Valorizam-se parâmetros tais como:

* Envolver os alunos em processos de aprendizagem através da resolução de problemas e em colaboração com os seus pares;

* Envolver os alunos em estratégias produtivas metacognitivas sobre a sua própria aprendizagem;

* Transferir para os alunos algumas decisões sobre a aprendizagem e atividades que usualmente cabem ao professor;

* Avaliar como forma de tornar visíveis as aprendizagens, permitindo ao professor refletir e regular o ensino.

Como exemplo de aplicação da abordagem IBSL apresenta-se uma sugestão de atividade que poderia estar inserida na Unidade Temática 2 – Tudo sobre forças.

Encontra mais informação sobre esta metodologia no anexo I, no final do *kit* Educativo.

De seguida apresenta-se uma ficha exemplificativa da aplicação prática da metodologia IBSL.

FICHA

DÁ-ME UM PONTO DE APOIO

60:00

Nível aconselhado

4.º Ano

Resultados pretendidos de aprendizagem

* Compreender o funcionamento da alavanca
* Concluir onde estão localizadas as forças potente e resistente em relação ao ponto de apoio ou fulcro da alavanca
* Estabelecer a relação entre os braços de uma alavanca e relação entre a força potente e a força resistente

Questão-Problema

Como equilibrar uma alavanca?

Materiais

* Plasticina
* Régua (30 cm ou maior)

1. Motivar (*Engage*)

Os alunos são motivados, suscitando a sua curiosidade e interesse relativamente a uma situação problemática. Para tal, podem ser apresentadas situações reais ou apresentados diversos materiais como livros, imagens, vídeos, *websites*, reportagens, atividades experimentais e até visitas de estudo.

Neste caso poder-se-ia apresentar um desenho, uma foto ou um texto sobre Arquimedes e a conhecida frase "Dá-me um ponto de apoio e levantarei o mundo".

2. Explorar (*Explore*)

Após a introdução da questão-problema que pode ser induzida pelo professor ou definida pela turma e após o levantamento das ideias pré-concebidas dos alunos sobre o tema, pretende-se que os alunos coloquem questões, façam previsões, formulem hipóteses, planifiquem e realizem experiências, registem observações, discutam os resultados e redefinam as hipóteses, se necessário.

Questão-Problema

Como equilibrar uma alavanca?

Exemplos de subquestões; diagnóstico; levantamento de hipóteses; previsões.

Para ajudar ao levantamento de hipóteses por parte dos alunos de forma a encontrar resposta à sua questão problema, sugere-se que o professor mostre imagens ou permita a visualização de vídeos que ilustrem o tema problema da atividade.

Discutir com os alunos respostas e perguntas possíveis à questão anterior, como por exemplo:

* O que são alavancas?

* Como funcionam as alavancas?

* Como é que a alavanca fica em equilíbrio?

* Como comparar as duas forças numa alavanca?

Considerar estas e outras questões que os alunos possam colocar. Os alunos organizados em grupo, sob orientação do professor, devem escolher as questões mais relevantes e devem planear a procura de respostas.

Ação / Experimentação

Orientar os alunos no planeamento do trabalho para obter respostas e explicações ao problema inicial. Sugere-se que os alunos observem várias imagens e esquemas de diferentes tipos de alavancas, incluindo alavancas interfixas, como baloiços.

Para a experimentação sugere-se que o professor dê aos alunos réguas de plástico e plasticina (para fazerem bolas iguais e diferentes) para que possam construir alavancas, chamando a atenção, que as distâncias do fulcro às extremidades da régua são chamadas braços.

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

* Os alunos deverão colocar a alavanca em equilíbrio sem as massas.
(Devem verificar que o fulcro deve estar ao meio da régua);

* Sem mudar o ponto de apoio devem procurar colocar a alavanca em equilíbrio, já 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.

3. Explicar (*Explain*)

Os alunos apresentam as suas conclusões, procurando fundamentar a sua posição e argumentação nos resultados obtidos na fase anterior.

Reflexão/Discussão/(In)Validação das hipóteses/Resposta à Questão-Problema/Avaliação

Após esta fase de experimentação, cada grupo de alunos deverá comunicar as suas conclusões aos outros grupos. A discussão deverá ser estimulada e eventualmente ajustadas opiniões pelo professor. Neste exemplo, para os alunos darem resposta à questão problema terão de ampliar as suas conclusões sobre as questões relacionadas com as alavancas ao caso particular da relação das massas da Terra e da Lua.

4. Ampliar (*Extend*)

São apresentados aos alunos problemas adicionais, de forma a que estes generalizem o conhecimento conceptual adquirido a outros contextos, levantando questões que conduzam a novas investigações.

Dar aos alunos duas bolas de plasticina, uma das quais deve ter uma massa de 1/6 da outra, representando assim, respetivamente, a relação entre o peso de uma mesma massa na Lua e na Terra. (Neste exemplo usou-se uma bola para a Terra com uma massa de 30 g e uma bola mais pequena para a Lua com a massa de 5 g, relacionando-se, assim, o peso de uma massa de 30 g na Terra com o peso dessa mesma massa se fosse levada para a Lua, 5 g). A relação entre as medidas dos braços é mais ou menos 6, o que vem confirmar a relação entre o peso de uma mesma massa na Terra e na Lua, respetivamente de 30 g e 5 g.

Porém, e dependendo da vontade do professor, a resposta a esta questão pode não terminar aqui, podendo encaminhar os alunos para outras questões como por exemplo, porque a Lua orbita a Terra e não o inverso?

E se a massa fosse levada para Marte, qual seria a relação entre os braços da alavanca?

5. Avaliar (*Evaluate*)

Os alunos refletem sobre o trabalho que desenvolveram, o que lhes permite perceber o que podem melhorar e onde tiveram mais dificuldades.

Para procederem à comunicação dos resultados das suas pesquisas, os alunos podem, por exemplo, elaborar um pequeno cartaz ou poster no qual deverá constar a questão de investigação, bem como as respostas encontradas ao longo das etapas do trabalho. O suporte com o registo das conclusões dos alunos pode assumir outras formas, como textos, desenhos, apresentações, etc.

A reflexão e a auto crítica sobre o trabalho, devem ser comunicadas oralmente ou por escrito, originando discussões mais significativas e envolventes e contribuindo para aprofundar o pensamento crítico e a compreensão dos alunos.

O professor tem um papel orientador nas aprendizagens dos alunos. Deve ter em atenção as suas observações e registos, cuidando que todos os alunos participem colaborativamente na investigação do tema sem deixar de lado crianças menos intervenientes.

Saber comunicar

Uma das competências que certamente será uma mais-valia no futuro profissional dos alunos prende-se com o saber comunicar e transmitir as suas ideias.

Apresentamos como exemplo um artigo de oferta de emprego para um técnico profissional e administrativo na Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade Nova de Lisboa (goo.gl/daZPNB). Destacamos o seguinte ponto:

COMUNICAÇÃO: Capacidade para transmitir informação com clareza e precisão e adaptar a linguagem aos diversos tipos de interlocutores.

Traduz-se, nomeadamente, nos seguintes comportamentos:

* Expressa-se oralmente de forma clara e precisa;
* Presta informações e esclarecimentos sobre as matérias do serviço, presencialmente ou através de outros meios de comunicação, com exatidão e objetividade;
* Adapta a linguagem aos diversos tipos de interlocutores;
* Demonstra respeito pelas opiniões alheias ouvindo-as com atenção e valoriza os seus contributos.

Mas esta capacidade é comum a todos os sectores, não só a nível profissional como também na comunidade escolar e nas interações a nível pessoal e da comunidade local. Numa sociedade global é cada vez mais importante que a comunicação estabeleça processos de interação e elos de ligação entre os intervenientes.

Na escola, essas interações, entre o professor e os alunos, são simultaneamente reflexo e condicionante do tipo de aula em que ocorrem. Por exemplo, numa aula que não se limite à exposição de conteúdos ou à resolução de exercícios, o professor tende a assumir um papel de coordenador e não de controlador (Ponte, J. P., Oliveira, H., Cunha, M. H., & Segurado, M. I., Histórias de investigações matemáticas, 1998). Esta noção é reforçada neste excerto do projeto Pollen na abordagem das questões relativas à aprendizagem baseada na pesquisa e no questionamento. A pergunta pode tornar-se muito relevante no desempenho deste papel, conduzindo ao desenvolvimento de capacidades de comunicação e de raciocínio. No entanto, a existência de perguntas, por si só, não é suficiente. Se o professor for o único a colocar questões, as respostas pretendidas são breves e precisas e estamos perante uma abordagem que não se diferencia da tradicional. Por outro lado, não pode ser descurado o papel da comunicação estabelecida pelos alunos entre si. De uma forma geral, estas interações, têm uma menor carga de formalidade, mas são essenciais para estimular a descoberta, a crítica, e a formalização de hipóteses.

A partir deste ponto, pode iniciar-se a troca de ideias em grupo, com moderação do professor, que se assegura que todos têm oportunidade de expressar as suas ideias e que todos os pontos de vista são respeitados.

De seguida são apresentadas duas atividades para a sala de aula que podem levar os alunos a refletir na importância da comunicação. O documento na sua totalidade pode ser consultado em:

www.esero.pt/recursos/olharparaofuturo

As atividades propostas a seguir são as atividades 2a e 2b.

ATIVIDADE 2A
Comunicação

MISSÃO
Identificar a importância de uma comunicação clara no desempenho das tarefas profissionais.

Introdução
Debater com a turma de que forma estão a desenvolver as suas capacidades de comunicação na escola. Registar todas as respostas das crianças. Convidar os alunos a sugerirem motivos pelos quais as capacidades de comunicação são importantes em diferentes trabalhos/profissões. Em grupos de 4, debater por que motivo a comunicação seria importante para um engenheiro ou para um astronauta. Pedir aos alunos que registem as suas ideias. Cada criança do grupo deve ter uma caneta de cor diferente, para poder verificar quais das ideias eram suas

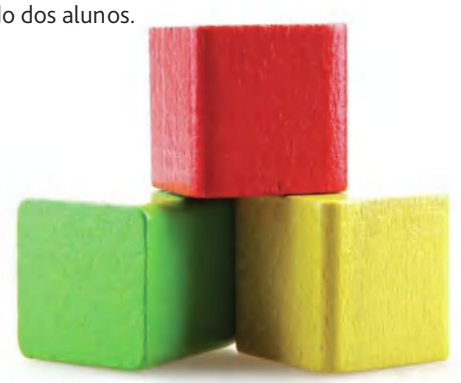
Atividade principal
Materiais: Dois conjuntos de 10 blocos de construção.

Tempo: 15 minutos.

Papéis a desempenhar
- Construtor
- Diretor
- Informador
- Observadores

Instruções

O professor deverá construir um objeto qualquer, utilizando um dos conjuntos de blocos, certificando-se que está escondido dos alunos.



Regras
- O diretor é a única pessoa que pode ver o objeto.
- A função do diretor é dar instruções claras ao informador, de forma que o construtor possa construir uma réplica exata do modelo.
- O informador deverá ouvir as instruções do diretor e ir para uma parte diferente da sala, onde está o construtor.
- O informador passa então as instruções de construção, sem ver os blocos de construção.
- O construtor deverá tentar recriar o objeto a partir das instruções verbais recebidas.
- O informador poderá fazer as deslocações que considerar necessárias dentro do tempo permitido para a atividade.
- O(s) observador(es) observa(m) o jogo de comunicação e tomam notas sobre o que funciona, o que não funciona e qual o comportamento das pessoas sob pressão

Reflexão/Conclusão
Debata e identifique:

Uma coisa que fizeram bem;

Uma coisa que não correu tão bem; e

Uma coisa que fariam melhor da próxima vez.

ATIVIDADE 2B
Comunicação

MISSÃO
Desenvolver competências de comunicação.

Materiais:
Papel
Lápis
Cartões com imagens, **Recurso 4**.

Instruções

Pedir aos alunos que trabalhem em pares e escolham ser o jogador "A" ou "B". Os alunos devem sentar-se em cadeiras, voltadas de costas uma para a outra. O parceiro A terá uma imagem que o parceiro B não poderá ver. O parceiro "A" deverá fornecer instruções claras para o parceiro "B" poder recriar o desenho o mais exatamente possível.

Antes de dar início à atividade, perguntar às crianças que estratégias poderão ser utilizadas.

Por exemplo, dar indicações sobre as margens da folha de papel, o tamanho da linha, forma e distância, etc. Falar com os alunos sobre a importância da matemática nesta atividade. Cada parceiro terá uma determinada quantidade de tempo para concluir a tarefa, após o qual as imagens serão comparadas. O que correu bem? Como poderiam as instruções ser melhoradas? As instruções foram seguidas com exatidão?

Os parceiros A e B trocam de tarefas e é escolhida outra imagem.

Como podemos melhorar as nossas capacidades de comunicação?



Atividades divertidas para melhorar as capacidades de comunicação

Jogo do Nome com 20 Perguntas

Este jogo de comunicação desenvolverá a memória das crianças e a capacidade de fazerem perguntas diretas. Peça a um grupo de alunos que se sentem em círculo, com um dos alunos no centro do círculo. Pedir ao aluno no centro do círculo que pense numa pessoa, local ou coisa que as outras terão de adivinhar. Peça-lhe para escrever o que pensou.
O grupo pode fazer 20 perguntas relacionadas com a ideia que foi anotada. As perguntas só podem ser respondidas com "sim" ou "não", por isso têm de ser simples e diretas. Se ninguém adivinhar a resposta durante as 20 perguntas, então o aluno no centro do círculo ganha o jogo.

Mudar de Líder

Melhore a comunicação não verbal entre os alunos, separando-os em grupos e selecionando um líder para cada grupo. O líder pode fazer qualquer ação que deseje, e os outros colegas têm de imitar essa ação. Com os colegas em movimento, o líder deverá piscar o olho ou comunicar não verbalmente com outro colega para lhe indicar que será ele o novo líder. O novo líder começará então a comandar os outros colegas. Prossiga com o jogo até todos os alunos terem tido oportunidade de ser o líder.de ser o líder.

TEMA 1

ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÃO DA TERRA

Introdução

As mudanças climáticas não são um fenómeno novo. Sabemos hoje que, desde a formação da Terra, têm ocorrido alterações climáticas que mudaram a morfologia do nosso planeta, como as várias transições entre as eras glaciares e interglaciares ocorridas no período quaternário. Muitas destas ocorrências são produto de fenómenos naturais como o vulcanismo, a deriva de continentes ou ainda fatores externos como a variação da radiação solar ou o impacto de meteoritos. Normalmente essas mudanças ocorrem em escalas de tempo que variam desde décadas até milhões de anos.

A atenção dada a esta temática mais recentemente, deve-se ao facto novo e preocupante de se estarem a registar variações climáticas, que ocorrem a um ritmo acelerado, e de se verificar uma tendência para o agravamento destas variações.

Mas a que nos referimos quando falamos em alterações climáticas? Na verdade, referimo-nos a variações muito significativas e constantes de temperatura, precipitação, nebulosidade e de outros fenómenos meteorológicos, tendo em conta a relação com o registo das médias históricas. Todas estas variações podem causar mudanças muito acentuadas do estado médio da atmosfera (camada gasosa que envolve a Terra) e dar origem, por exemplo, a ciclones e chuvas intensas em regiões pouco usuais.

Tempo e Clima

No dia-a-dia é comum referimo-nos às condições meteorológicas como o estado do tempo ou do clima. Mas na verdade estes termos não são referentes ao mesmo processo. Estado do tempo ou simplesmente tempo, é a designação que vulgarmente se dá às condições atmosféricas de um lugar, num dado momento. O conjunto das condições atmosféricas ou dos fenómenos meteorológicos, estabelecido pelas médias dos últimos trinta anos, recebe o nome de clima. *Tempo é momentâneo. Clima é a integração das condições do tempo para um determinado período* e é estabelecido pela dinâmica dos fenómenos meteorológicos. Para entender adequadamente o clima é preciso compreender como esses fenómenos meteorológicos atuam.

Tal como foi referido anteriormente as alterações do clima podem ser causadas por processos internos ou externos e mais recentemente pelo resultado da atividade humana.

Mas quais são os elementos que deveremos estudar para determinar o estado do tempo ou o clima?

Tanto o estado do tempo como o próprio clima são determinados pelo estado da atmosfera, que por sua vez podem ser descritos em função de variáveis que caracterizam a sua condição física e a que chamamos *elementos meteorológicos*:

temperatura do ar, humidade relativa do ar, velocidade e direção do vento, precipitação, pressão atmosférica, radiação solar entre outros.

Calor e temperatura do ar

Um parâmetro meteorológico de importância fundamental é a temperatura do ar, dado que a vida, quer seja de animais ou de plantas é muito sensível às suas mudanças. Constitui, assim, um importante fator na determinação das condições de vida e na produtividade do solo nas diferentes regiões do mundo.

Mas o que se entende por temperatura?

De acordo com o que já conhecemos sobre a constituição da matéria, todas as substâncias são formadas por pequenas partículas (moléculas, átomos ou iões), que têm movimentos mais ou menos rápidos. Quando a velocidade das moléculas, por exemplo, aumenta, também aumenta a temperatura do objeto que elas constituem. A energia capaz de acelerar o movimento das partículas de um objeto é chamada *calor*. Assim a um aumento de calor corresponde um aumento de *temperatura* de um objeto.

A temperatura mede-se vulgarmente em unidades graus Celsius (por exemplo, 25 ºC), ou graus Farehneit (por exemplo, 77 ºF) ou Kelvin (por exemplo, 298 K).

Chamamos *temperatura atmosférica* ao grau de aquecimento do ar da atmosfera e a partir do registo das temperaturas podemos calcular *temperaturas médias* (soma dos valores de temperatura registados a dividir pelo número de registos) e amplitudes médias (diferença entre a temperatura máxima e a temperatura mínima registadas).

Estes cálculos podem ser feitos para um dia (diurnos), para um mês (mensais) ou para um ano (anuais).

Mas como e porque varia a temperatura atmosférica?

Podemos afirmar que a temperatura do ar varia ao longo do dia e ao longo do ano (em função da latitude) devido, respetivamente, ao movimento de rotação da Terra e à combinação do movimento de translação em volta do Sol associado à inclinação do eixo da Terra. Nos locais próximos do mar, as amplitudes térmicas são menos acentuadas, dado que o ar húmido aquece e arrefece mais lentamente do que o ar seco.

Com base na distribuição das temperaturas em latitude, podemos dividir a Terra em zonas climáticas:

Na *Zona Quente ou Intertropical* (localizada entre os trópicos Câncer e Capricórnio), registam-se temperaturas médias anuais elevadas e fracas amplitudes térmicas anuais na zona do Equador.

Nas *Zonas temperadas do Sul e do Norte* (localizadas entre os trópicos e os círculos polares), registam-se temperaturas médias anuais moderadas e maiores amplitudes térmicas anuais nas latitudes médias.

Nas *Zonas frias do Norte e do Sul* (respetivamente a Norte e a Sul dos círculos polares), registam-se temperaturas médias anuais baixas e fortes amplitudes térmicas anuais junto aos Polos.

Humidade do Ar

A humidade do ar é provocada pela evaporação da água existente à superfície da Terra pela energia solar. A água existente na atmosfera pode estar no estado gasoso, líquido ou sólido e é através do ciclo da água que se processam as trocas de água entre a Terra e a atmosfera. Este ciclo é constituído por três fases: *evaporação, condensação e precipitação.*

Definimos a *humidade atmosférica* como a quantidade de vapor de água existente na atmosfera num dado momento.

A variação da humidade do ar depende da temperatura e respetiva evaporação, mas também da proximidade do mar. A humidade atmosférica é mais elevada sobre os oceanos que nos continentes, por isso à medida que nos afastamos do litoral a humidade do ar vai diminuindo.

Definimos *ponto de saturação* (*P.S.*) como a quantidade máxima de vapor de água que o ar pode conter a uma determinada temperatura. Como o ar quente pode conter mais vapor de água sem saturação que o ar frio, o ponto de saturação varia diretamente com a temperatura do ar.

Humidade relativa (*H.R.*) é a relação entre a quantidade de vapor de água que o ar contém (humidade absoluta) e a quantidade máxima de vapor que esse ar pode conter (ponto de saturação) à mesma temperatura. Expressa-se em percentagem e varia inversamente com o ponto de saturação.

Quando a humidade relativa atinge os 100% dizemos que o ar está saturado e nessas condições ocorre a condensação do vapor de água formando-se nuvens, que são um conjunto de gotículas de água ou partículas de gelo, em suspensão na atmosfera.

No *inverno* a evaporação é menor do que no verão pois a temperatura é mais baixa. No entanto, apesar da fraca humidade absoluta, é mais frequente chover. Isto acontece devido às baixas temperaturas, o que leva a uma saturação do ar mais rápida. Deste modo a condensação e a precipitação ocorrem com maior facilidade.

Pelo contrário, no *verão* a elevada temperatura faz com que, apesar de haver maior evaporação e de a humidade absoluta ser maior, seja difícil o ar saturar, sendo baixo o valor da humidade relativa.

Pressão atmosférica

A *pressão atmosférica* é a força que o ar exerce sobre a superfície da Terra. O seu valor pode expressar-se em muitas unidades, como por exemplo, em milibar (mbar) ou em hectopascal (hPa).

O valor normal da pressão atmosférica é de 1013 mbar ou 1013 hPa. No entanto o valor da pressão varia por influência de dois fatores principais:

* a altitude (a pressão diminui com a altitude pois diminui a coluna de ar atmosférico sobre um lugar);

* a temperatura (o ar quente é mais "leve" e sobe, diminuindo a pressão; o ar frio é mais "pesado" e desce, aumentando a pressão).

Na linguagem corrente utilizam-se os termos "leve" e "pesado" em vez de *menos denso* e *mais denso*. Na verdade, o ar quente é menos denso (mais leve) porque a mesma massa de ar ocupa maior volume. O ar frio é mais denso porque essa mesma massa de ar ocupa menor volume.

Para além destes, pode haver outros fatores a influenciar o valor da pressão atmosférica, nomeadamente a distribuição da pressão atmosférica por zonas da Terra.

Assim:

* *no equador* existe uma faixa de baixas pressões;

* *nos trópicos* existe uma faixa de altas pressões;

* *nos círculos polares* existem faixas de baixas pressões;

* *nos polos* existem altas pressões.

Como distinguimos os centros de altas pressões dos centros das baixas pressões?

Centros de altas pressões ou anticiclones

Quando a densidade do ar é superior ao normal, o movimento do ar é descendente em altitude e divergente à superfície. As *altas pressões* estão associadas a *bom tempo* pois o ar ao descer aquece e afasta-se da saturação, sendo impossível a formação de nuvens e a chuva. (Figura 1)

Centros de baixas pressões ou depressões

Quando a densidade do ar é inferior ao normal, o movimento do ar é convergente à superfície e ascendente em altitude. As *baixas pressões* estão associadas a *mau tempo* pois o ar ao subir arrefece e aproxima-se da saturação, formando-se nuvens que dão origem a chuva.

O ar desloca-se sempre das altas para as baixas pressões, e a esse movimento do ar, na horizontal, chamamos *vento*.

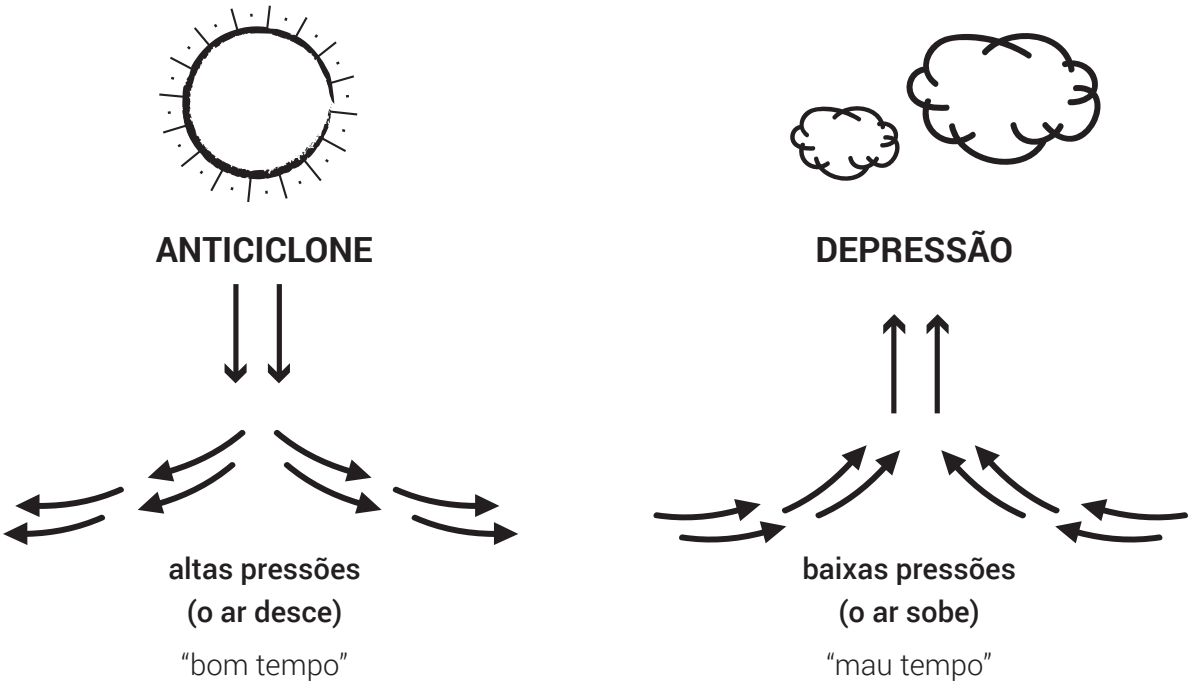


Figura 1
Formação de anticiclones e depressões

Mas como registamos os valores dos elementos do clima?

Através da utilização de alguns aparelhos que existem em estações meteorológicas:

* TERMÓMETROS
  para a temperatura
* HIGRÓMETROS
  para a humidade
* BARÓMETROS
  para a pressão atmosférica
* CATAVENTOS
  para a direção do vento
* ANEMÓMETROS
  para a intensidade do vento
* PLUVIÓMETROS
  para a pluviosidade

Alterações climáticas

De acordo com a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas (CQNUAC), as alterações climáticas são definidas como uma mudança de clima atribuída diretamente ou indiretamente à atividade humana que altera a composição da atmosfera global e que, em adição à variabilidade natural do clima, é observada durante longos períodos de tempo.

Assim a mudança do clima será atribuída à atividade humana, enquanto que a variabilidade natural do clima é devida a causas naturais como o vulcanismo, a deriva de continentes ou ainda fatores externos como a variação da radiação solar ou o impacto dos meteoritos.

O Sol altera o clima terrestre?

O aquecimento da superfície terrestre provém quase totalmente do Sol. Qualquer oscilação no fluxo de radiação solar que chega à Terra e/ou que é retido na superfície terrestre, irá influenciar o equilíbrio energético do nosso planeta. Assim, teremos que ter em conta que a temperatura do ar à superfície do planeta depende da:

* Quantidade de radiação solar que a Terra recebe;
* Quantidade de radiação solar que a Terra reflete;
* Retenção do calor pela atmosfera;
* Evaporação e condensação de vapor de água.

A quantidade de radiação solar recebida num dado local na superfície da Terra varia com a latitude e com a inclinação do eixo da Terra em relação ao plano da sua órbita. É precisamente essa inclinação do eixo da Terra em relação ao plano da sua órbita que é responsável pela diferença na duração dos dias e das noites ao longo do ano bem como, as estações do ano (para conhecer actividades sobre este tema consultar o *kit* Compreender a Terra através do Espaço I).

Mas o que acontece à radiação solar quando chega às camadas altas da atmosfera?

Na esquema em anexo (Balanço Energético da Radiação Solar) podemos observar que parte da energia solar é refletida ou absorvida nas nuvens. Apenas cerca de 51% da radiação chega à superfície da Terra, e essa energia é a responsável pela temperatura à superfície do planeta.

Por sua vez, parte da energia refletida e reemitida pela superfície da Terra não chega ao espaço dado que é absorvida pela atmosfera. É aqui que a ação humana tem um maior impacto, pois os gases lançados para a atmosfera pela atividade humana provocam o aumento do efeito de estufa: o aumento da absorção de energia na atmosfera por sua vez leva a um aumento de temperatura do ar, um dos fatores responsáveis pelas alterações climáticas (ver anexos no final do capítulo).

Quais os gases responsáveis pelo efeito de estufa?

O *efeito de estufa* é um fenómeno natural que ocorre na Terra devido aos gases existentes na atmosfera. A atmosfera terrestre permite que a radiação solar chegue à Terra, mas também impede que parte dessa radiação e calor voltem ao espaço, mantendo-se assim um nível de aquecimento equilibrado, necessário à manutenção da vida.

Os principais gases que constituem a atmosfera são o azoto (N_2), o oxigénio (O_2), o árgon (Ar), o dióxido de carbono (CO_2) e outros gases em menor quantidade como, o metano (CH_4), o óxido nitroso (N_2O) e vapor de água (H_2O) entre outros.

As múltiplas atividades humanas implicaram um aumento na emissão destes gases, nomeadamente dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) e óxido nitroso (N_2O). Por sua vez, estes gases, retêm a radiação e o calor solar e aumentam a temperatura do ar ao nível do solo, a chamada camada da baixa atmosfera, provocando o aumento da temperatura dos oceanos e o aquecimento global.

Vídeo de apoio sobre o aumento de emissões de CO_2:

www.youtube.com/ W3SCjqBwFS8

Além da subida da temperatura média global da baixa atmosfera, verifica-se uma tendência para o aumento da frequência e intensidade de eventos climáticos extremos (ondas de calor, vagas de frio, secas, tempestades, galgamentos costeiros) e ainda o aumento do nível do mar (motivado pelo degelo das grandes massas de gelo das calotes polares e da dilatação das águas superficiais oceânicas).

Estes fatores têm grande impacto, podendo ocasionar a extinção de espécies de animais e de plantas, assim como o desaparecimento de ilhas e cidades litorais.

Vídeo de apoio:

www.youtube.com/watch?v=nAuv1R-34BHA&index=3&list=PLO0ZfOiXWrusg-FO7ijj0hyPAkNjWdUgii

Perante estas consequências, é urgente estudar estes fenómenos e os possíveis efeitos, quer no nosso modo de vida, quer em termos de resposta que deveremos dar. É importante perceber de que forma é que a biodiversidade, os recursos hídricos, as zonas costeiras, a agricultura, a saúde humana, a energia, o turismo, e outros sistemas, são afetados e perceber a sua capacidade de adaptação quer aos efeitos adversos, quer aos possíveis efeitos positivos dessas alterações.

Como é que o Espaço pode contribuir para o estudo dessas transformações?

Os recursos da Terra são finitos e podem ser esgotados pela humanidade se não os preservarmos. Por sua vez, a atmosfera da Terra é muito fina em comparação com o seu diâmetro. Assim, os seres humanos podem facilmente influenciar a composição desta fina atmosfera. Se forem lançados

para a atmosfera muitos gases de efeito de estufa (ex: vapor de água, dióxido de carbono, metano, ozono), a Terra vai aquecer ainda mais (ver gráficos em anexo). Uma boa parte da luz do Sol consegue atravessar a atmosfera, mas esta também é eficaz a reter calor. Isto faz com que a temperatura aumente, o que leva a que a evaporação se intensifique, aumentando a quantidade de vapor de água presente na atmosfera, provocando um maior efeito de estufa. A temperatura sobe, o que implica mais evaporação de água, mais efeito de estufa e assim sucessivamente – criando-se um efeito de estufa descontrolado numa espiral crescente. Algo semelhante acontece quando deixamos as janelas do carro fechadas num dia quente: este aquece mais do que a temperatura exterior. O efeito de estufa pode ter consequências dramáticas para o meio ambiente e para a nossa civilização, como o degelo das calotes polares, o aumento do nível do mar, desertos mais amplos e climas alterados. Estas alterações podem facilmente condenar a vida de muitos seres vivos na Terra, e podem, no seu limite, tornar o planeta inabitável.

Um exemplo diesta situação é o planeta nosso vizinho, Vénus (ver anexo). Quando se formaram, há 4.5 mil milhões de anos, Vénus e a Terra deveriam ter atmosferas muito semelhantes, mas ambos os planetas evoluíram de formas diferentes. Atualmente pensa-se que a temperatura média na superfície de Vénus seja aproximadamente 472 °C, tornando-o assim, o planeta mais quente do Sistema Solar, mesmo mais quente do que Mercúrio, que é o planeta mais próximo do Sol. Vénus é tão quente que até o chumbo estaria no estado líquido à sua superfície! Além disso, a pressão na superfície de Vénus é cerca de 92 vezes superior à pressão que sentimos à superfície da Terra, ou seja, é como estar aproximadamente a 900 m de profundidade debaixo de água. Seríamos rapidamente esmagados à sua superfície. É difícil imaginar vida nestas condições tão hostis. Será que o mesmo pode acontecer na Terra? Apesar de estar mais afastada do Sol do que Vénus, os cientistas acreditam que um efeito de estufa descontrolado na Terra seria suficiente para elevar a temperatura da superfície em centenas de graus e tornar a pressão 100 vezes superior à de hoje. Neste sentido, Vénus deve ser para nós um exemplo do que pode suceder ao nosso planeta se não cuidarmos bem dele.

Como contraste de Vénus, temos Marte, cuja atmosfera tem apenas 1% da densidade da atmosfera da Terra. Marte quase não tem atmosfera! No entanto, evidências geológicas mostram que também Marte já foi mais parecido com a Terra no seu passado e que poderá ter tido oceanos. Recentemente foi detetado um lago de água líquida com cerca de 20 km de extensão sob o solo de Marte.

Algo sucedeu, que levou Marte a perder grande parte da sua atmosfera. As mais recentes sondas que estudam Marte revelaram indícios de que Marte deve ter perdido a sua atmosfera para o espaço. Tendo apenas metade do diâmetro da Terra, Marte tem apenas 38% da sua gravidade. Desta forma, é mais fácil a perda das camadas superiores da sua atmosfera para o espaço,

devido sobretudo ao impacto de meteoritos que ejetam quantidades significativas de gás da atmosfera para o espaço. À medida que a atmosfera se torna mais rarefeita, maior é o número de impactos de meteoritos, pois estes não são desfeitos pela fricção com a atmosfera e, portanto, mais gás escapa juntamente com estes impactos. Além disso, outros mecanismos podem também reter gases da atmosfera na superfície das rochas e diminuir a densidade de atmosfera desta forma.

O exemplo de Marte mostra-nos como a atmosfera é importante para a proteção da vida na Terra.

Os satélites captaram e continuam a captar o modo como o planeta funciona - a atmosfera, a vegetação, as camadas de gelo e a água - através de observações feitas do espaço, só possíveis graças ao "desenvolvimento da tecnologia de deteção remota".

Assim, hoje em dia podemos monitorizar o clima e perceber como evolui. O programa Copernicus, dedicado à observação da Terra, utiliza os vários satélites Sentinel para garantir um acesso contínuo, independente e fiável a informações recolhidas.

Exemplos de observações da superfície da Terra por satélite desde 1984 até à atualidade:

https://earthengine.google.com/timelapse/

Vídeos de apoio:

http://pt.euronews.com/2016/08/11/a-importancia-dos-satelites-na-observacao-da-terra
(2 minutos)

http://pt.euronews.com/2015/12/04/cenario-negro-para-o-futuro-do-planeta-terra
(8 minutos)

Como diminuir os efeitos das alterações climáticas?

Segundo a Agência Europeia do Ambiente "nos últimos 150 anos, a temperatura média mundial subiu quase 0,8 ºC e cerca de 1 ºC na Europa. Onze dos últimos doze anos (1995-2006) encontram-se entre os 12 anos mais quentes no registo instrumental da temperatura de superfície global (desde 1850). Se não forem tomadas medidas a nível mundial para limitar as emissões, o Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (organização que conta com 195 países como membros efetivos) prevê que a temperatura média global à superfície poderá aumentar de 1,8 ºC a 4 ºC até 2100. Isto significa que o aumento verificado na temperatura desde a época pré-industrial seria superior a 2ºC."

www.eea.europa.eu/pt/themes/climate/about-climate-change

Ainda a mesma agência refere que é determinante reduzir a emissão dos gases de estufa nomeadamente em atividades como:

* queima de combustíveis fósseis para a produção de eletricidade, transportes, indústria e habitações;

* agricultura e a utilização dos solos, por exemplo, a desflorestação;

* aterros sanitários;

* utilização industrial de gases fluorados.

Citando a mesma agência podemos concluir que "mesmo que as políticas e os esforços para reduzir as emissões sejam eficazes, algumas mudanças climáticas serão inevitáveis. Por esse motivo, devemos também desenvolver estratégias e ações de adaptação aos impactos das alterações climáticas na Europa e, em especial, fora das suas fronteiras, dado que os países menos desenvolvidos estão entre os mais vulneráveis, tendo menos capacidade técnica e financeira para realizar essa adaptação".

Alterações climáticas sim ou não?

As evidências da alteração do clima são cada vez em maior número. Os avanços da tecnologia espacial com o aumento do número de satélites de observação da Terra, a monitorizar a superfície e a atmosfera terrestres 24 horas por dia, tem permitido mais estudos e investigação nesta área.

Cientistas por todo o mundo estudam o impacto da ação humana no clima, mas também de outros efeitos como por exemplo a atividade solar. A influência do Sol no clima da Terra é fundamental, mas existem outras perturbações que estão a ser estudadas como o papel dos raios cósmicos nas camadas superiores da atmosfera ou ainda eventuais acontecimentos, como a recente erupção de um pequeno vulcão na Islândia em 2010, que cobriu de cinzas toda a Europa e paralisou por vários dias todo o tráfego aéreo.

O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), criado em 1998 no âmbito das Nações Unidas, é uma organização composta por cientistas e políticos com o objetivo principal de sintetizar e divulgar o que actualmente se sabe sobre mudanças climáticas, apontando causas, estimando impactos para a humanidade e meio ambiente e propondo soluções para mitigação dos problemas. Os cientistas desse painel, considerado uma das maiores autoridades mundiais no tema, avaliaram a atividade humana como o maior responsável pelas alterações climáticas registadas nas últimas décadas.

Os resultados dos relatórios apresentados por este painel levaram 152 países a retificar o Acordo de Paris. Através deste acordo estas nações acordaram empreender esforços ambiciosos para combater as alterações climáticas e adaptar-se aos seus efeitos, com um apoio reforçado aos países em desenvolvimento.

O objetivo é manter o aumento da temperatura média global abaixo dos 2ºC em relação à era pré-industrial, e "continuar os esforços para limitar o aumento da temperatura a 1,5 graus centígrados".

Perante este quadro mundial, o presente tema – Alterações climáticas e observação da Terra – propõe um conjunto de 9 fichas com atividades que abordam conceitos base essenciais para os alunos compreenderem e desenvolverem comportamentos e atitudes assertivas na prevenção das alterações climáticas.

Informação adicional

Atividades para sala de aula sobre alterações climáticas:

www.stem.org.uk/elibrary/list/16425/climate-change

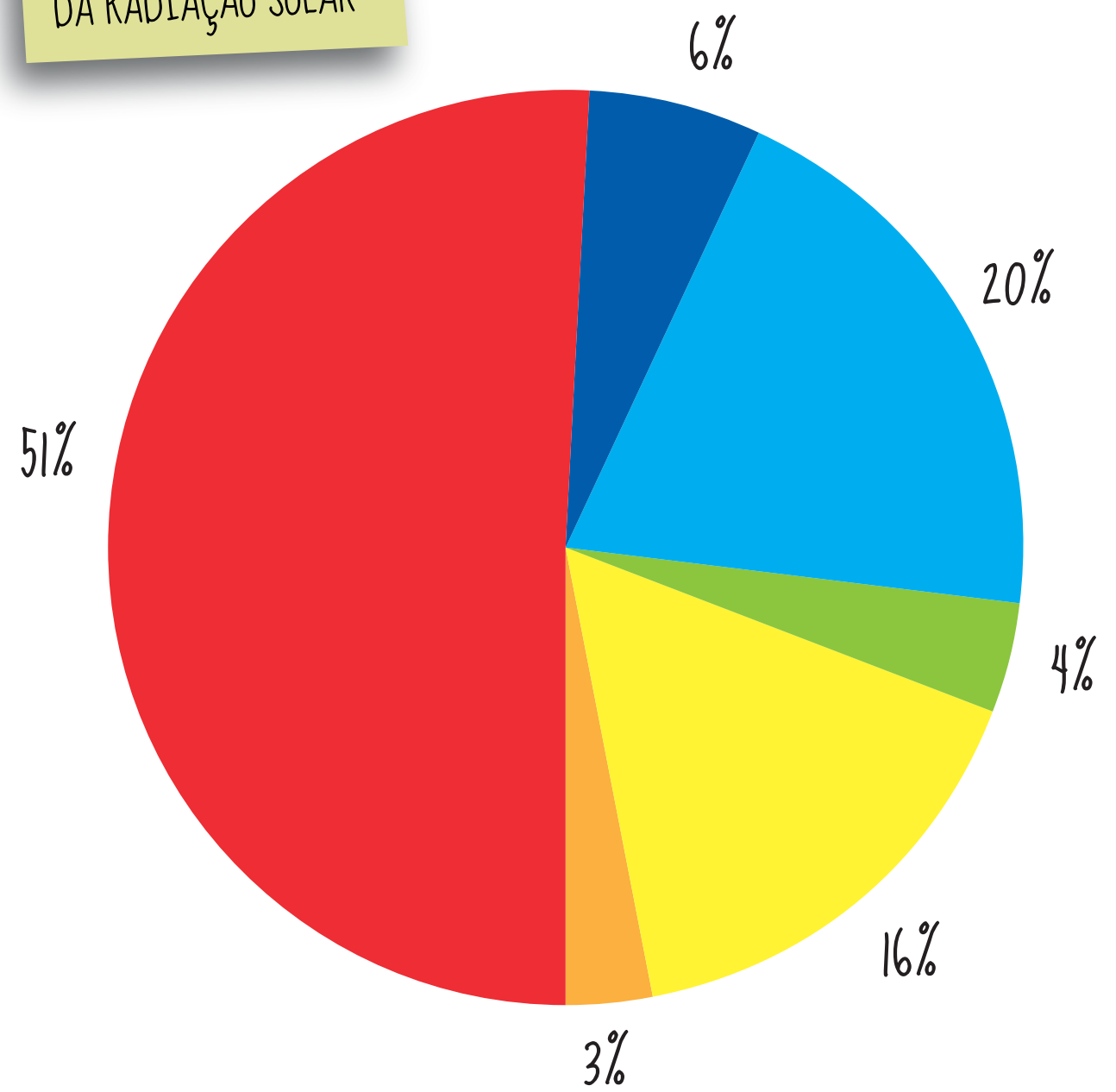
http://oceans.taraexpeditions.org/en/m/education/educational-resources/

Vídeo sobre efeito de estufa da série Paxi:
www.esero.pt/359/-Novo-v-deo-Paxi-sobre-o-efeito-de-estufa

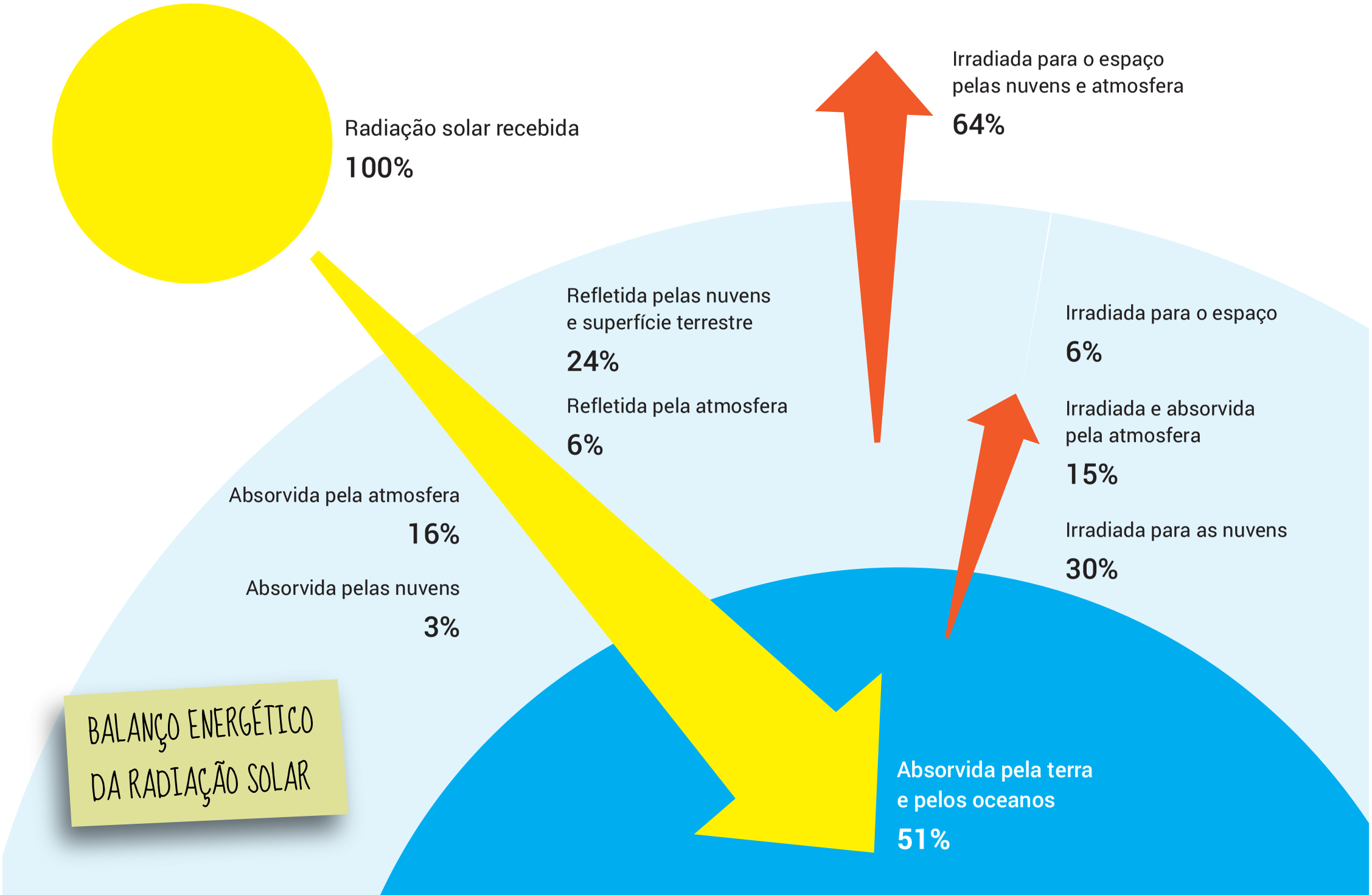
United Nations Framework Convention on Climate Change (inglês):

http://unfccc.int/2860.php

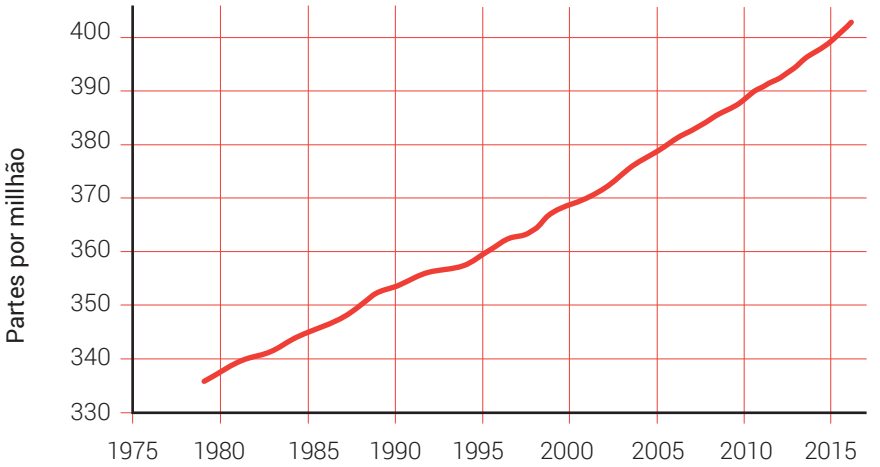
BALANÇO ENERGÉTICO DA RADIAÇÃO SOLAR



- Radiação absorvida pela terra e pelo mar
- Radiação refletida pela atmosfera
- Radiação refletida pelas nuvens
- Radiação refletida pela superfície terrestre
- Radiação absorvida pela atmosfera
- Radiação absorvida pelas nuvens

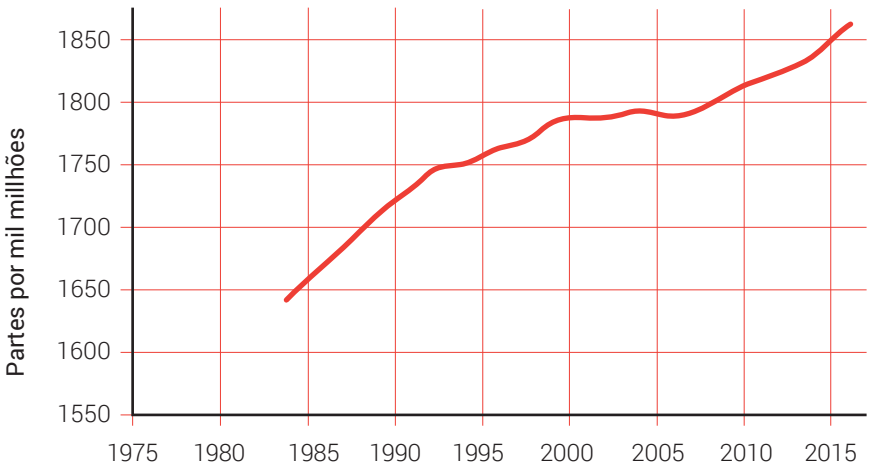


BALANÇO ENERGÉTICO DA RADIAÇÃO SOLAR



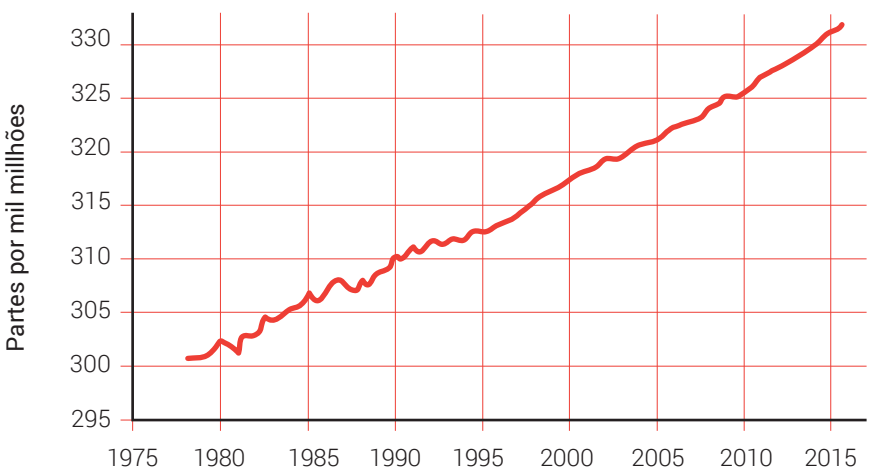
Dióxido de Carbono

CO_2



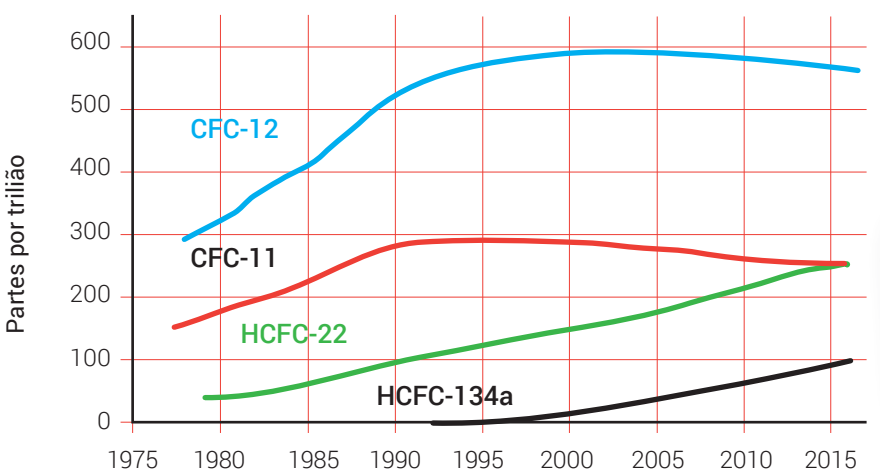
Metano

CH_4

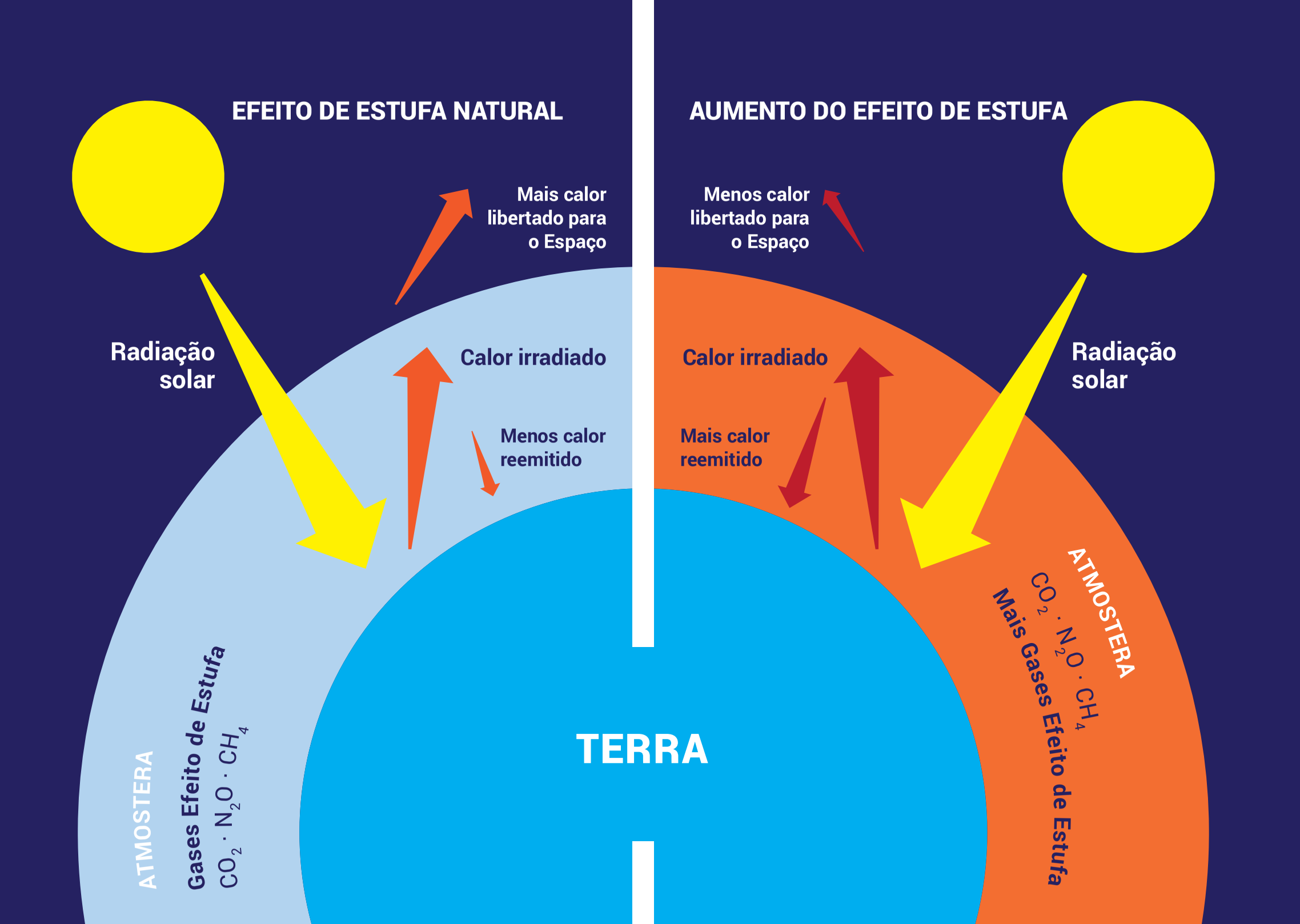


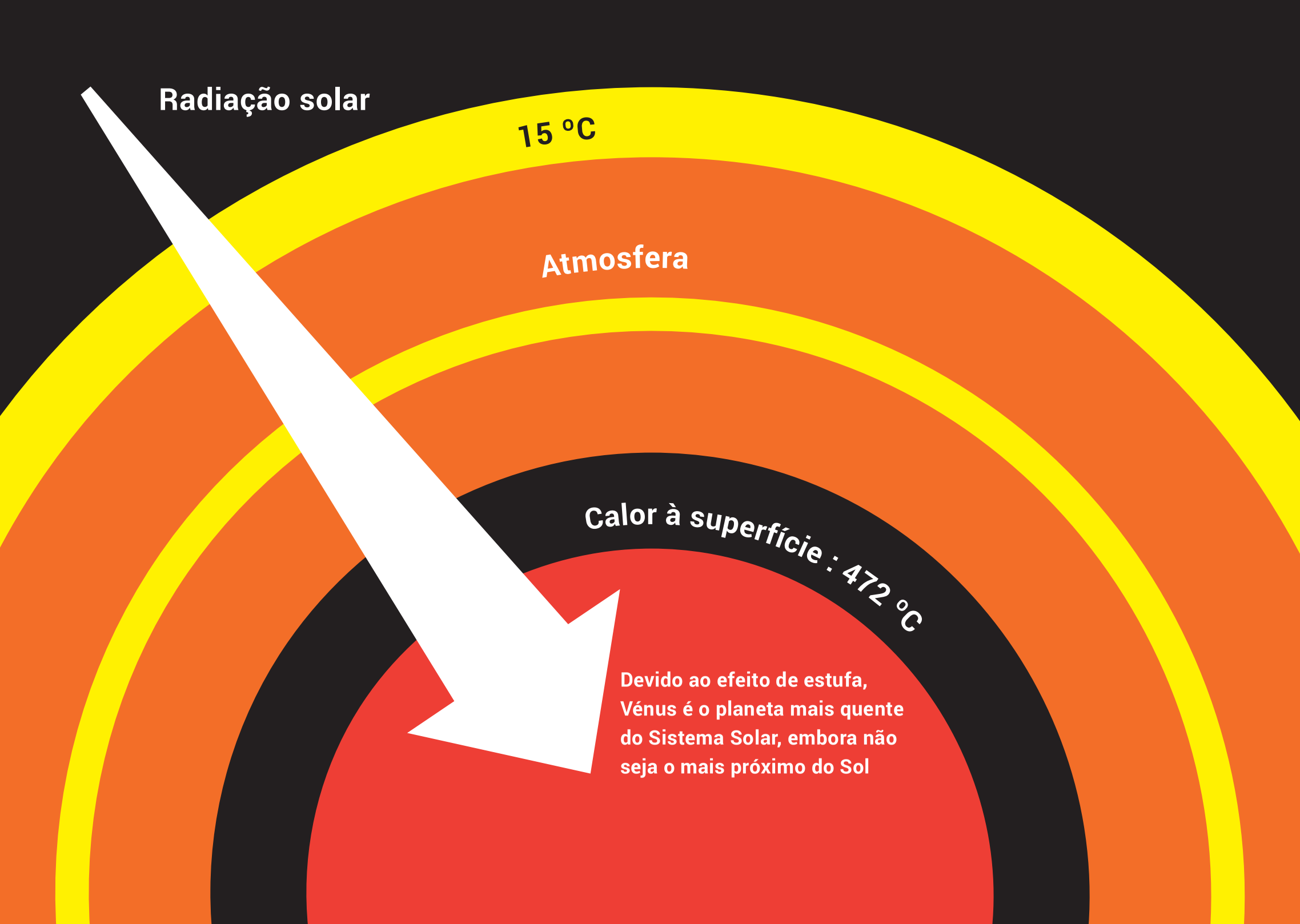
Óxido Nitroso

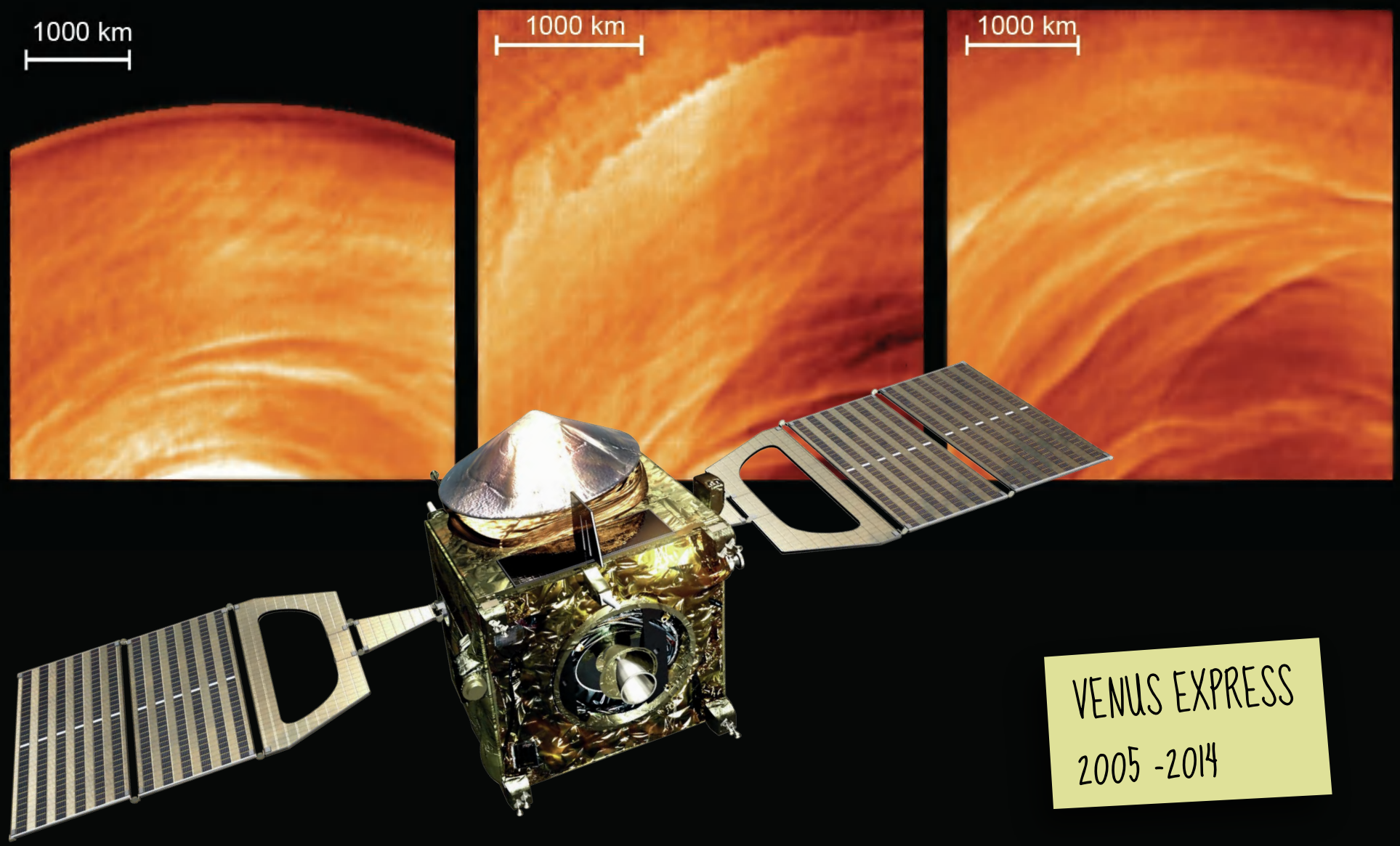
N_2O



PRINCIPAIS GASES DO EFEITO DE ESTUFA


EFEITO DE ESTUFA NATURAL
Mais calor libertado para o Espaço
Radiação solar
Calor irradiado
Menos calor reemitido
ATMOSTERA
Gases Efeito de Estufa
CO_2 · N_2O · CH_4
TERRA
AUMENTO DO EFEITO DE ESTUFA
Menos calor libertado para o Espaço
Radiação solar
Calor irradiado
Mais calor reemitido
ATMOSTERA
CO_2 · N_2O · CH_4
Mais Gases Efeito de Estufa


Radiação solar
15 °C
Atmosfera
Calor à superfície : 472 °C
Devido ao efeito de estufa, Vénus é o planeta mais quente do Sistema Solar, embora não seja o mais próximo do Sol


1000 km
1000 km
1000 km
VENUS EXPRESS
2005 -2014

FICHA 1.1

TEMPERATURA OU CALOR?

45:00

Nível aconselhado

3.º Ano | 4.º Ano

Resultados pretendidos de aprendizagem

Os alunos devem associar:

* a temperatura ao estado de agitação das moléculas
* calor à energia transferida para um corpo
* o frio à ausência de calor

Questão-Problema

Qual a diferença entre temperatura e calor?

Materiais

* Cubos de gelo
* Fontes de calor (candeeiro, lamparina)
* 2 taças ou copos transparentes resistentes à chama
* Termómetro

Atividades

1.
Distribua pelos alunos textos e/ou desenhos, que tenham situações ilustrativas dos vários estados de aquecimento dos corpos, como as representadas em anexo.

2.
Divida os alunos por grupos e peça a cada grupo para escolher quais das situações se relacionam com os conceitos de temperatura, calor e frio.

3.
Peça-lhes que tentem explicar como se relacionam os conceitos de temperatura, calor/frio e pedir que registem as suas ideias.

4.
Anote no quadro as conclusões a que cada grupo chegou.

5.
Coloque um cubo de gelo num copo à temperatura ambiente e um outro cubo de gelo num copo ao Sol ou sob a luz de um candeeiro (atividade desenvolvida no *kit* "Compreender a Terra através do Espaço I").

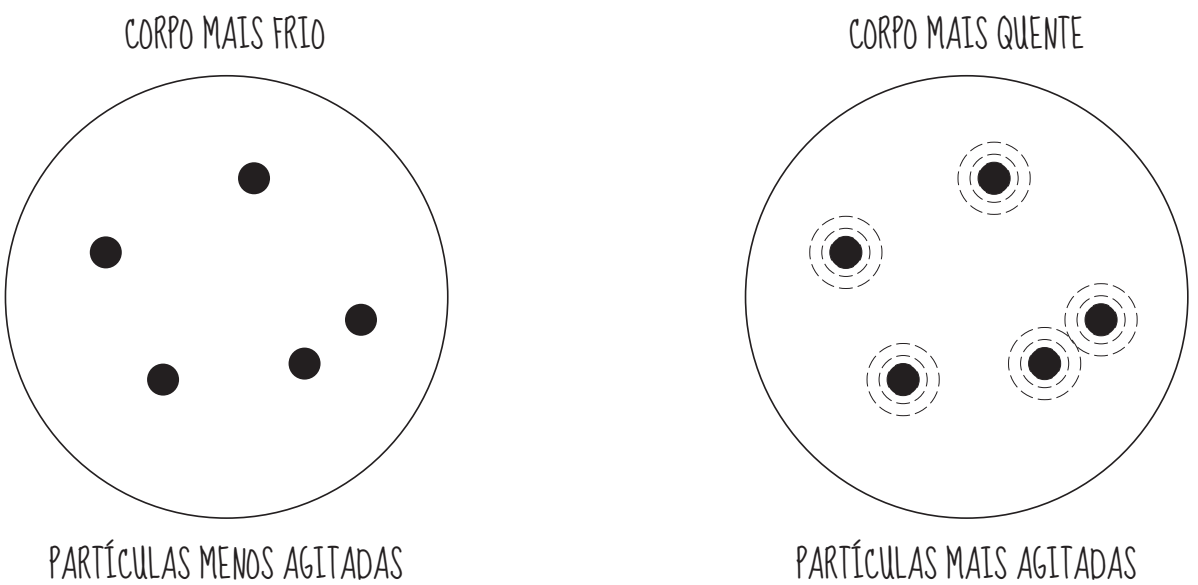
6.
Cada grupo deve prever o que vai acontecer em cada uma das situações.
Oriente os alunos de forma a que compreendam que o cubo de gelo que receber mais calor do meio ambiente derrete mais depressa.

7.
Em duas taças coloque, respectivamente, um pouco de água e um cubo de gelo.
Agite as duas taças e peça aos alunos que observem o que se passa em cada uma das taças.
Oriente os alunos de forma a verificar que a água no estado líquido tem maior liberdade de movimento/agitação que o gelo.

8.
Coloque a seguinte questão aos alunos: o que acontece se continuarmos a aquecer a água (por exemplo com a ajuda de uma lamparina)? Os alunos devem concluir que quanto maior for o calor (energia) que se fornece à água, maior será o seu estado de agitação e maior será a sua temperatura. (Para os alunos mais novos deixe ferver a água e peça para observar o estado de ebulição da água).

9.
Os alunos devem registar as suas conclusões e completar a ficha de registo 1.

Para concluir, pode fazer a analogia com o que ocorre microscopicamente no interior dos objetos. Explique que o que viram não é visível a nível macroscópico. Todos os corpos são formados por partículas, que já têm uma certa agitação, a que se associa uma determinada temperatura. Quando se fornece mais energia a esses corpos sob a forma de calor, a agitação das suas partículas aumenta, traduzindo-se num aumento de temperatura.



Observações.

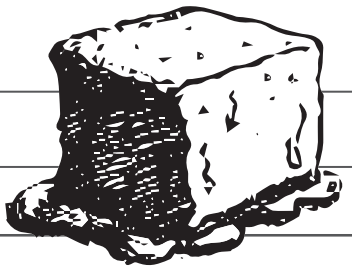
Os conceitos de temperatura e calor são de difícil explicação dado que estão interrelacionados com o mundo microscópio não acessível aos olhos dos alunos. Deve-se, por isso, indicar que a experiência realizada na aula é uma comparação a nível macroscópico do que acontece no interior dos corpos.

Esta ficha contempla as fases de motivação, exploração e explicação da metodologia IBSE. Dependente do nível etário dos alunos podemos pedir-lhes que sugiram experiências ilustrativas da relação entre o calor e a temperatura contemplando a fase de expansão.

Link sugeridos:
https://pt.wikipedia.org/wiki/Calor
labvirtual.eq.uc.pt › Início › Ensino Secundário › Física
www.spq.pt/magazines/BSPQ/570/article/3000538/pdf

FICHA DE REGISTO 1

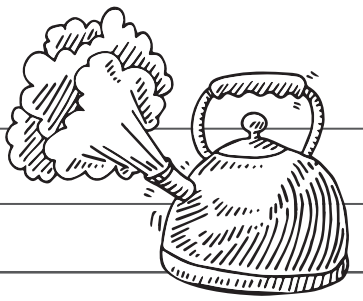
TEMPERATURA OU CALOR?



CUBO DE GELO



COPO COM ÁGUA



ÁGUA A FERVER

TEMPERATURA AMBIENTE

Observa as imagens e responde às seguintes questões:

1 - Qual das imagens apresenta, na tua opinião, uma maior agitação / movimento das partículas que constituem a água?

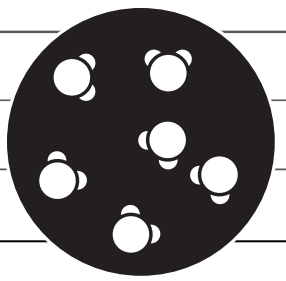
2 - Se colocares um termómetro em cada uma das situações qual delas apresentará uma temperatura maior?

3 - Para qual das situações consideras que se teve de fornecer mais energia sob a forma de calor à água?

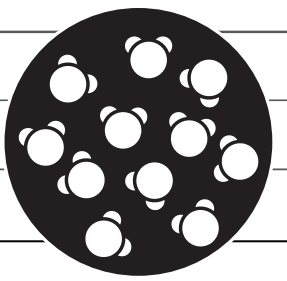
FICHA DE REGISTO 1

TEMPERATURA OU CALOR?

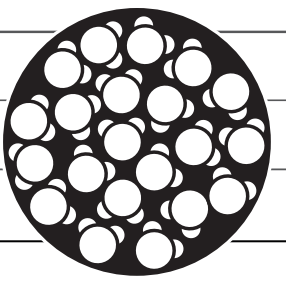
4 - As figuras seguintes representam os estados sólido, líquido e gasoso da água a nível microscópico. Completa as legendas das figuras indicando o estado que representam:



ESTADO _____



ESTADO _____



ESTADO _____

5 - Completa o seguinte texto riscando o que não interessa:

Quanto maior for o calor / a temperatura que se fornece à água, maior / menor será o estado de agitação das suas partículas e maior será a sua temperatura / calor.

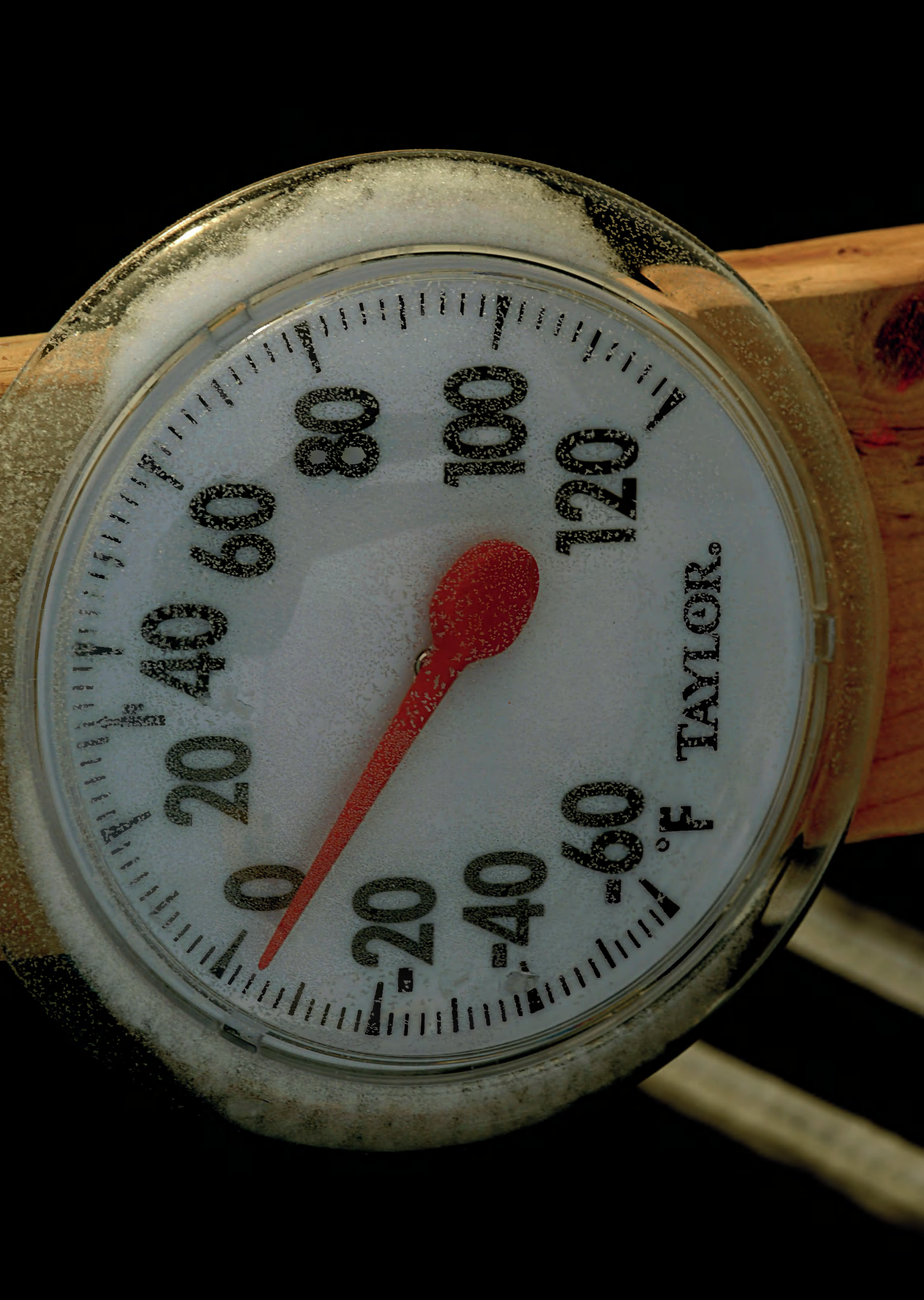











-60
-40
-20
0
20
40
60
80
100
120
°F
TAYLOR

FICHA 1.2

CLIMA CONTINENTAL E CLIMA OCEÂNICO

90:00

Nível aconselhado

3.º Ano | 4.º Ano

Resultados pretendidos de aprendizagem

* Saber que nem todos os materiais têm a mesma capacidade térmica
* Ficar a saber que em Portugal as temperaturas são mais amenas nas zonas costeiras que no interior

Questão-Problema

Porque razão no Verão a areia da praia fica a escaldar e a água do mar não?

Porque razão os climas marítimos são mais amenos do que os continentais?

Materiais

* 2 copos de plástico transparentes
* 2 termómetros
* Água
* Terra
* Lápis de cor

Atividades

1.

Leia a seguinte história em anexo ou peça aos alunos que a que leiam e dramatizem com os sons e os gestos adequados.

2.

Os alunos deverão sugerir hipóteses que expliquem porque é que num dia de muito calor a areia da praia está muito quente e a água do mar está fria! Registe no quadro as explicações dos alunos.

3.

Divida os alunos em grupos e proponha a seguinte experiência:

* Cada grupo terá dois copos de plástico iguais que deverão encher até meio, um com terra e o outro com água;
* Coloque um termómetro em cada um dos copos (não o insira demasiado fundo na terra);
* Remova os termómetros decorrido um minuto e leia as temperaturas em conjunto com as crianças;
* Os alunos devem registar as leituras de temperatura na tabela 1, indicada a seguir;
* Agora, coloque os copos de forma a apanharem luz solar direta durante cinco minutos. Coloque um termómetro em cada copo;
* Os alunos deverão fazer previsões acerca da temperatura de cada copo e indicar qual deles aquecerá mais;
* Após cinco minutos, os alunos devem registar a temperatura de cada um dos termómetros;
* Retire os copos do Sol.
  Após 15 minutos, meça novamente as temperaturas dos conteúdos dos copos.

4.

Os alunos deverão concluir que a temperatura registada no copo com areia é mais elevada do que a temperatura do copo com água. Debata com os alunos as razões dessa diferença.

São duas as razões fundamentais que explicam o que se verificou anteriormente.

A primeira relaciona-se com o calor específico da substância, também chamado capacidade térmica mássica, isto é, a quantidade de calor necessária para elevar a temperatura de um material **uma** unidade de variação de temperatura. Podemos, a este nível etário, indicar que existem materiais que absorvem mais ou menos calor e que isto influência a variação da temperatura. O calor especifico da água é 1,0 cal/g ºC e o das areias e rochas é à volta de 0,2 cal/g ºC. Assim é preciso **mais** calor para aquecer a água do que para aquecer a areia. Por isso é que na praia a temperatura da areia é **maior** do que na água.

A segunda explicação prende-se com o facto de os raios solares penetrarem mais fundo na água que na areia, levando ao aquecimento de um volume muito maior de água do que areia. Os raios de sol na areia não penetram muito além da superfície. Isto significa que apenas a superfície da areia fica quente. Assim, a superfície da areia fica mais quente do que a água toda. No entanto, à tarde na praia a areia já está mais fria e a água continua mais ou menos à mesma temperatura. Porquê? Como foi aquecido um volume mais pequeno de areia, isto implica que a areia também arrefece mais rapidamente.

5.

Exponha a seguinte situação aos alunos:

Se escavarem um buraco fundo quando forem à praia, já verificaram que a areia do fundo está mais fresca do que à superfície? Quanto mais fundo se escava, mais fria está a areia. Mais uma vez reforce a ideia que isto acontece porque a luz do sol não consegue penetrar para além da camada superior de areia e, assim, a superfície fica muito quente, mas por baixo a areia permanece fria.

6.

Peça aos alunos que preencham a ficha de registo 2. Os alunos devem concluir que está mais ameno perto da água. Indique aos alunos que o clima oceânico é mais ameno que o clima continental porque sofre a influência do mar.

Observações.

Calor específico é a quantidade de calor que deve ser fornecida para que 1 g de substância tenha a sua temperatura elevada em 1°C. Cada substância possui um determinado valor de calor específico, que é geralmente expresso em cal/g.°C.

O professor poderá, se assim o desejar, introduzir a expressão que é dada por

$$c = Q/m.\ \Delta\theta$$

Onde, **c** é o calor específico (cal/g.°C)

Q é a quantidade de calor (cal)

m é a massa (g)

Δθ a variação de temperatura (°C)

Assim poderá perguntar aos alunos, considerando para a mesma massa de areia e de água qual a quantidade de calor que seria preciso fornecer para que a temperatura aumentasse, por exemplo, 2ºC. Assim a atividade poderá também ser explorada em contexto da matemática na sala de aula, a nível do 4.º ano. Poderá também relacionar a caloria com o joule, dado que, normalmente, o calor vem expresso em joule (1 cal = 4,186 J) .

Outra sugestão será perguntar aos alunos o seguinte:

Embora haja diferenças de temperaturas nas várias regiões do globo, a temperatura média da Terra é cerca de 14 ºC. Na Lua, o nosso astro mais próximo, a temperatura média é -53,1 ºC, dado que varia entre -173,1 ºC, valor mínimo e 116,9 ºC, valor máximo. Como podemos explicar estas diferenças? Como a razão principal se prende com a existência da atmosfera, esta poderá ser uma questão para introduzir a importância da atmosfera nos planetas e o efeito de estufa.

Consoante o nível etário dos alunos e as opções do professor, esta ficha poderá abranger todas as fases da metodologia IBSE.

A MARIA E O TOMÁS VÃO À PRAIA

A Maria está entusiasmada.
O Sol está a brilhar. Que dia lindo! É verão.

Hoje, o pai vai levá-la a ela e ao irmão Tomás até à praia. Que bom!

A Maria agarra logo no fato de banho e na sua pá.

Quando chegam à praia descalçam os sapatos e correm pela areia.

Lá vem o pai com as coisas deles.

A Maria e o Tomás vão rapidamente para cima de uma toalha
e colocam logo o protetor solar.

Enquanto o pai lê uma revista, a Maria e o Tomás constroem
um castelo de areia.

Eles enchem o balde com areia próxima da água.
É um castelo realmente bonito.

Ufa, estão a ficar cheios de calor!
O pai leva-os até ao mar para refrescarem.

A água está muito fria!
Brrrr, eles voltam a sair rapidamente atirando água por todo o lado.

É hora do lanche. Além de uma peça de fruta, o pai insiste
para beberem água.

Pouco depois, mesmo debaixo do chapéu de sol está muito calor.
O pai leva-os para mais perto do mar para se refrescarem.

Está na hora de irem para casa. Ai ai a areia está tão quente!
O Tomás enterra os pés fundo na areia para não sentir escaldar,
enquanto a Maria corre para o carro.

Ai ai está muito calor dentro do carro!
Eles bem que gostavam de voltar para a água fresquinha!

	medida 1 antes da exposição ao Sol	**medida 2** após 5 minutos de exposição ao Sol	**medida 3** 15 minutos depois de retirar do Sol
copo com areia (terra)			
copo com água (mar)			

Tabela 1 · Folha de Registo

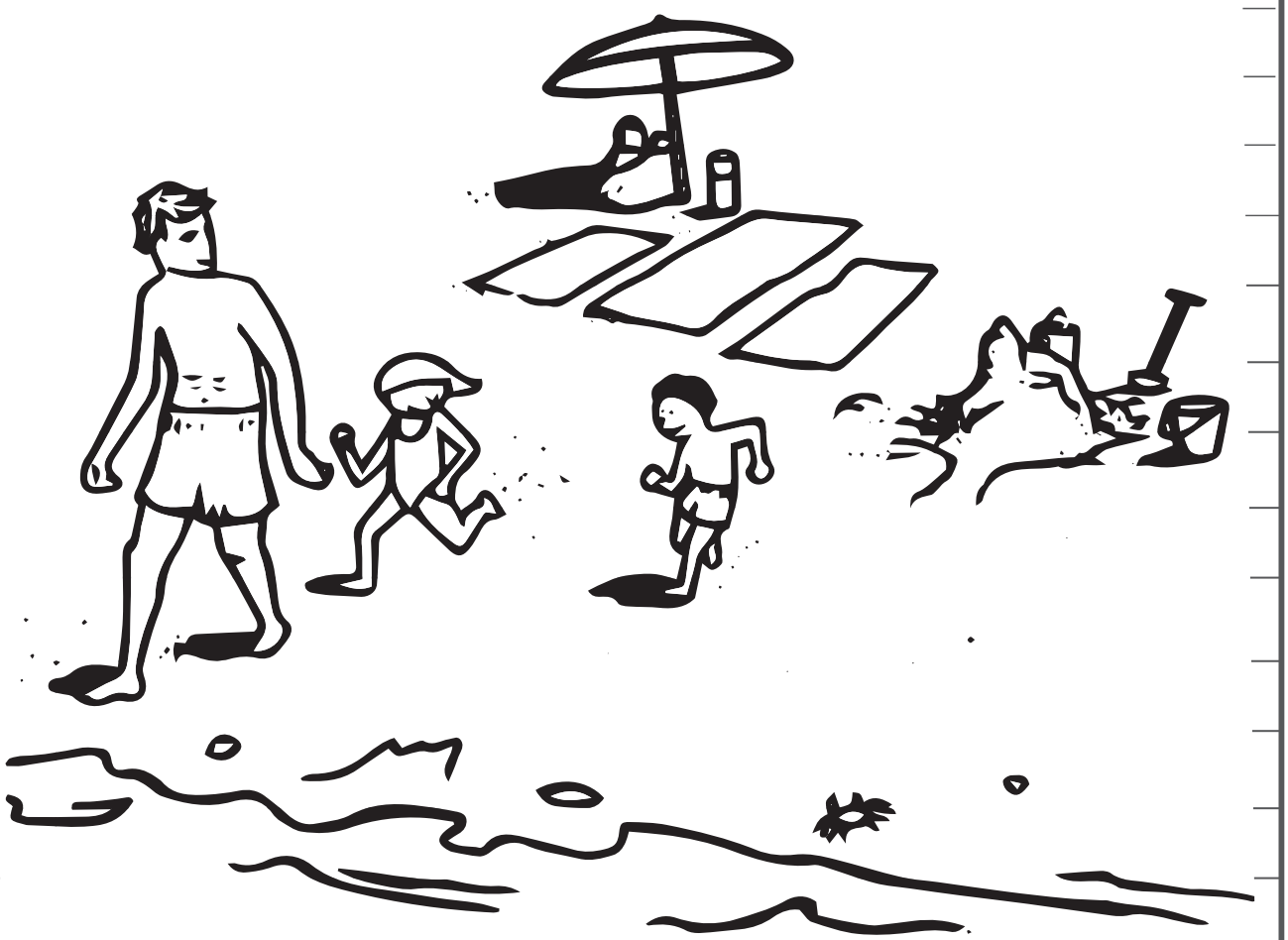
FICHA DE REGISTO 2

CLIMA CONTINENTAL E CLIMA OCEÂNICO

1 - Pinta a água e a areia no desenho seguinte.

a) Onde é que está quente? Utiliza a cor vermelha para pintar o que está mais quente.

b) Onde é que está frio? Utiliza a cor azul para pintar o que está mais frio.



FICHA 1.3

A ATMOSFERA

90:00

Nível aconselhado

3.º Ano | 4.º Ano

Resultados pretendidos de aprendizagem

* Recordar que a Terra demora um ano a completar uma volta em torno do Sol
* Entender o que é a atmosfera
* Descobrir que a camada da atmosfera que envolve a Terra é muito fina
* Saber qual a influência da atmosfera na temperatura de um planeta

Questão-Problema

Qual o papel da atmosfera?

Materiais

* Termómetros
* Garrafas plásticas de 1,5 litros
* 6 compassos de desenho
* 6 colheres
* 6 funis
* Papel A4
* Giz
* Réguas
* Lápis de cor
* Fio
* Tesoura
* Terra
* Água
* Fita-cola

Atividades

1.

Entregue a cada aluno uma folha de papel A4 e lápis de cor.
Peça-lhes para desenhar a Terra e a sua atmosfera.

2.

Mostre aos alunos um vídeo ou imagens da Terra vista do Espaço.
Conversem sobre o que vêm. Explique sumariamente o que é a atmosfera.
Explique que chamanos atmosfera à camada de ar que rodeia a Terra.

3.

Mostre aos alunos uma maçã partida ao meio para fazer a analogia entre as espessuras da camada da atmosfera e a espessura da casca da maçã. As crianças deverão compreender que a atmosfera da Terra é muito fina (ver fotografias em anexo).

4.

Distribua os compassos e peça aos alunos para desenharem um círculo que represente a Terra.
Depois deverão desenhar uma linha fina em redor deste círculo, utilizando um lápis de cor.
Esta linha representa a atmosfera. Mais uma vez os alunos devem chegar à conclusão de que, comparativamente ao diâmetro da Terra, a atmosfera é muito fina.

5.

Os alunos devem comparar as atmosferas de Marte, Terra e Vénus. Sugere-se que os alunos tenham acesso à internet (links em anexo) ou façam a pesquisa em livros ou outros materiais.
Devem registar as suas conclusões, verificando que a atmosfera de Vénus é muito densa em relação à da Terra. Por sua vez a de Marte é menos densa.

6.

Propõe-se uma atividade para verificar o efeito que uma atmosfera tem sobre um planeta. Organize os alunos em grupos e distribua os materiais. Os alunos deverão realizar a atividade que consta da ficha de registo 3. No final da atividade os alunos deverão observar que o termómetro na garrafa "Terra" indica uma temperatura mais elevada. Isto sucede porque o ar nesta garrafa não pode escapar, por isso fica cada vez mais quente. O ar quente na garrafa sem uma "atmosfera" continua a entrar em contacto com ar mais fresco e por isso arrefece.
É por isso que existe uma diferença tão grande entre as temperaturas mínima e máxima num planeta sem uma atmosfera. O calor é retido durante mais tempo num planeta com atmosfera.

Observações.

http://www3.uma.pt/Investigacao/Astro/Ensino/RUMOS2014/IaA2014/planetas.pdf

www.explicatorium.com/cfq-7/planetas-principais.html

www.todamateria.com.br/atmosfera/

As atividades referidas nesta ficha de trabalho abrangem as seguintes fases da metodologia IBSE: motivação, exploração e explicação.





FICHA DE REGISTO 3

A ATMOSFERA

MATERIAL NECESSÁRIO:

- 2 Garrafas de 1,5 l vazias
- 2 Termómetros
- Fio
- Terra
- Água
- Colher de sopa
- Funil
- Fita-cola

O que precisas fazer?

Com o teu colega vais fazer um "planeta Terra" com atmosfera e um "planeta X" sem atmosfera. Começa por fazer os dois planetas idênticos.

Para cada planeta:

1 • Coloca o funil na boca da garrafa.

2 • Introduz terra pelo funil, até teres uma camada com alguns centímetros de espessura na base da garrafa.

3 • Humedece a terra, adicionando 2 ou 3 colheres de água.

4 • Em seguida, prende o fio a um termómetro, utilizando fita-cola. Pendura o termómetro dentro da garrafa.

5 • Fixa a outra extremidade do fio ao exterior da garrafa, assegurando que o bolbo do termómetro fica pendurado logo acima da terra.

6 • Enrosca a tampa na garrafa que representa a Terra.

Agora a Terra tem uma atmosfera e o outro planeta não.

Escreve em cada garrafa que planeta representa e a identificação do teu grupo.

7 • Após 15 minutos, lê as temperaturas indicadas nos termómetros.

Indica as temperaturas nos termómetros desenhados a seguir.

FICHA DE REGISTO 3

A ATMOSFERA





FICHA 1.4

PRESSÃO ATMOSFÉRICA

90:00

Nível aconselhado

Pré-escolar | 3.º Ano | 4.º Ano

Resultados pretendidos de aprendizagem

Compreender que:

* O ar exerce pressão

* O ar quente é menos denso e causa diferenças de pressão

Questão-Problema

O ar quente sobe ou desce?

O ar exerce pressão?

Materiais

* Vídeos e imagens
* Copo
* Água fria e quente
* Papel grosso
* Sacos de chá vazios (para esta actividade recomendamos os sacos de chá marca Tetley)
* Fósforos
* Prato de vidro grande
* Garrafa de plástico
* 2 taças de vidro ou plástico transparentes

Atividades

1. Atividade adaptada para os alunos mais novos

Faça a atividade descrita nas figuras 2 e 3 com os alunos. Pergunte-lhes o que acham que poderá acontecer se virarmos o copo ao contrário como na figura 3. Oriente o debate com os alunos de forma a que eles cheguem à conclusão que o ar exerce uma pressão atmosférica que impede que a água caia.

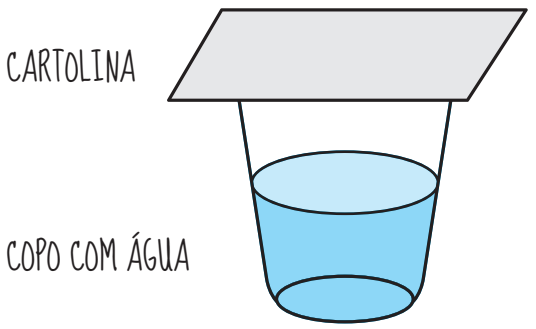


Figura 2

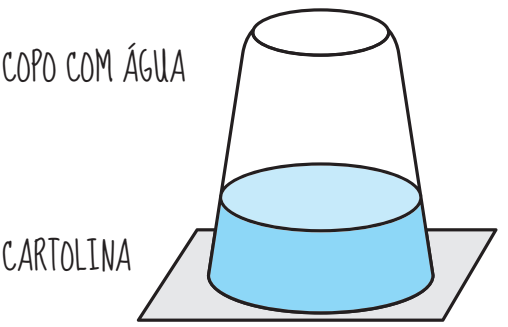


Figura 3

2.

Faça com os alunos a atividade que se encontra ilustrada na figura seguinte.

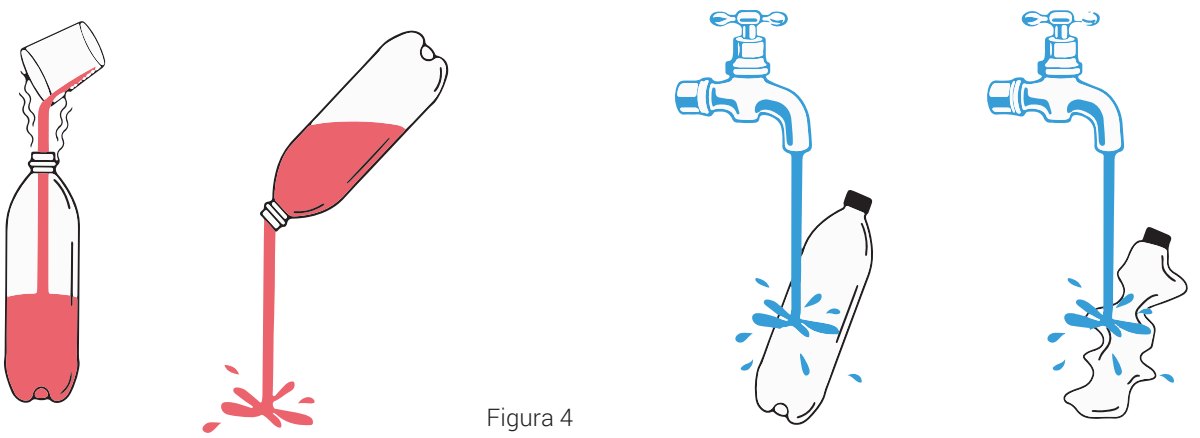


Figura 4

Encher com água bem quente uma garrafa de plástico. Ao fim de um ou dois minutos deite a água fora e tape a garrafa.

* Deixe cair água fria sobre a garrafa. Os alunos devem registar através de um desenho ou texto o que observam;

* Debata as razões pelas quais verificam que a garrafa encolhe;

* Os alunos deverão ser capazes de dizer que quando fecham a garrafa esta se encontra cheia de ar quente. Ao arrefecer vai ocupar menos espaço e nestas condições a pressão no interior da garrafa diminui. Como a pressão do ar no exterior da garrafa é maior do que a do ar no seu interior a garrafa encolhe (fica amachucada).

Atividade alternativa para os alunos mais novos

* Peça aos alunos que tapem o bocal de uma garrafa de plástico vazia com um balão;

* Prepare 2 taças uma com água quente outra com gelo. Peça aos alunos que coloquem a garrafa na taça de água quente e registem o que observem;

* De seguida os alunos devem colocar a mesma garrafa na taça com gelo.
  Que acontece ao balão?

Os alunos deverão concluir que na primeira situação o ar no interior da garrafa aquece, expandindo-se, ocupando maior volume e enchendo o balão dado que a pressão no interior aumentou. Na segunda situação o ar arrefece, ocupa menos volume e o balão volta ao estado inicial.

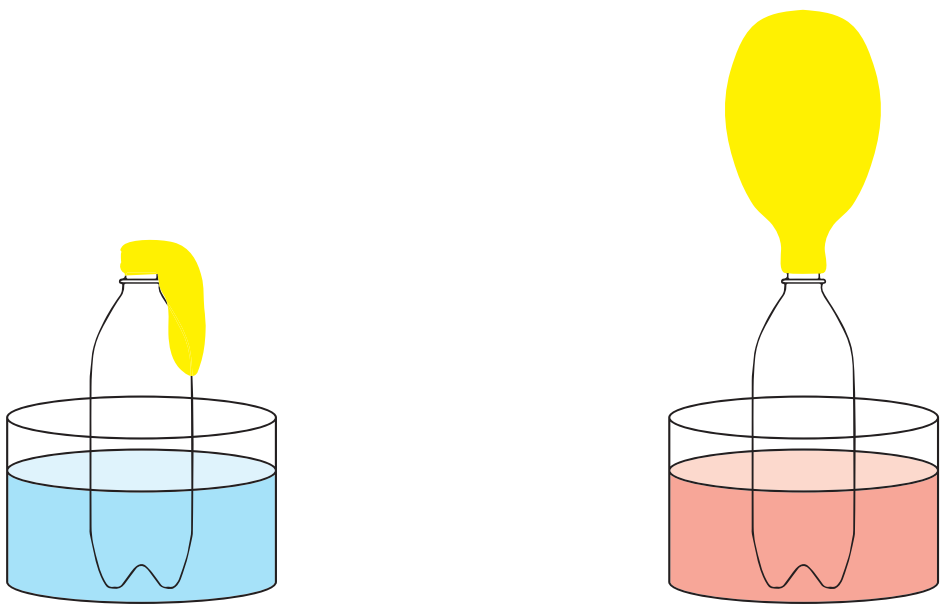


Figura 5

3.

Porque é que o ar quente sobe?

* Esvazie um saquinho de chá;



Figura 6

* Estique o saco de chá vazio e queime-o, tal como ilustra a Figura 6;

* Pergunte aos alunos o que pensam que vai acontecer justificando a sua resposta;

* Os alunos deverão dizer que o material de que é feito o saco de chá é muito leve.
  Ao arder o saco, o ar que está no seu interior aquece, tornando-se menos denso que o ar ambiente, e sobe, empurrando o saco que por sua vez também sobe. Como conclusão os alunos deverão registar que o ar quente ocupa mais volume porque é menos denso, ou seja, que as partículas que o constituem estão mais afastadas. Assim, existem menos partículas de ar no mesmo volume. Por sua vez o ar frio é mais denso e ocupa menos volume porque as partículas estão mais próximas umas das outras. Assim, existem mais partículas no mesmo volume.

Podemos comparar este movimento com as diferenças de pressão do ar na atmosfera (diferenças de pressão atmosférica) fazendo com que aconteçam correntes de ar ascendentes (ar quente) e descendentes (ar frio).

Atividade alternativa

Se considerar que a sala de aula não reúne condições para realizar a experiência anterior poderá optar pela seguinte atividade:

* Coloque uma garrafa com o fundo cortado sobre uma tina com um pouco de água na qual colocou previamente uma pequena vela no centro;

* Recorte um T em cartolina de forma a que o traço mais comprido fica ajustado no gargalo da garrafa tal com indica a seguinte figura. Coloque-no no gargalo da garrafa;

* Acenda a vela e passado alguns segundos peça aos alunos que aproximem o dedo indicador de um dos lados do T sem lhe tocar. Façam o mesmo no outro lado do T;

* Os alunos deverão verificar que num dos lados do T o ar está mais quente do que o outro;

* Oriente a discussão com os alunos de modo a eles compreendam que quando o ar quente sai da garrafa por um dos lados do T, o ar frio entra pelo outro, formando-se uma corrente dentro da garrafa.

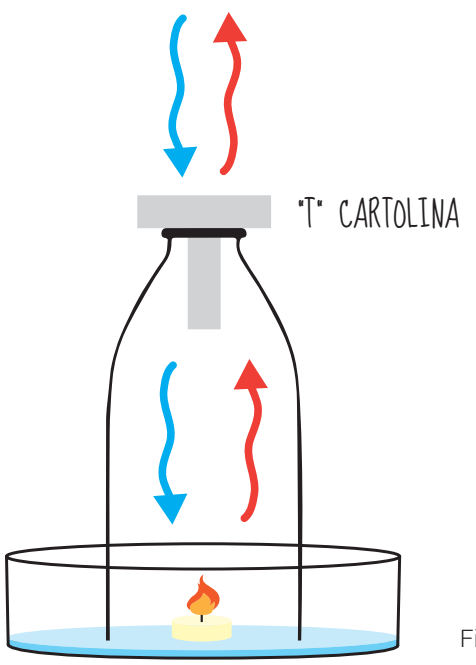


Figura 7

Observações.

Os alunos podem consultar as variações de pressão atmosférica sobre Portugal Continental em https://www.ipma.pt/pt/otempo/obs.superficie/#

Embora o nível etário a que se destinam estas atividades sejam o correspondente aos 3.º e 4.º anos do ensino básico as atividades poderão ser utilizadas nos anos anteriores para evidenciar a existência do ar. Assim, encontram-se assinaladas as aconselhadas aos mais novos. Estas atividades englobam todas as fases da metodologia IBSE.

FICHA 1.5

O EFEITO DE ESTUFA

60:00

Nível aconselhado

2.º Ano | 3.º Ano | 4.º Ano

Resultados pretendidos de aprendizagem

* Compreender o que é o efeito de estufa
* Ficar a conhecer algumas consequências positivas e negativas do efeito de estufa
* Compreender que sem o efeito de estufa e sem atmosfera não existiria vida na Terra

Questão-Problema

O que é o efeito de estufa?

Materiais

* 2 termómetros
* Água
* 2 garrafas de plástico
* 1 funil
* Terra ou areia
* 3 copos de vidro
* 1 saco de plástico preto
* 1 saco de plástico transparente

Atividades

1.

Mostrar aos alunos vídeos ou imagens sobre emissões de gases de estufa. Por exemplo:

www.youtube.com/watch?v=1nLUFG-WLPA

www.youtube.com/watch?v=cyETj6tn0sc

Também poderá optar por dar aos alunos o seguinte texto:

Sabia que Vénus e Terra quando se formaram, há 4,5 mil milhões de anos, deviam ter atmosferas muito semelhantes? Mas ambos os planetas evoluíram de formas diferentes.

A temperatura média na superfície de Vénus é atualmente cerca de 472 °C, sendo assim o planeta mais quente do Sistema Solar (mesmo mais quente do que Mercúrio, que é o planeta mais próximo do Sol). Vénus é tão quente que até o chumbo estaria no estado líquido à sua superfície! Além disso, a pressão na superfície de Vénus é cerca de 92 vezes superior à pressão que sentimos à superfície da Terra, ou seja, é como estar aproximadamente a 900 m de profundidade debaixo de água. Seríamos rapidamente esmagados à sua superfície. É difícil imaginar vida nestas condições tão hostis.

Será que o mesmo pode acontecer na Terra? Apesar de estar mais afastada do Sol do que Vénus, os cientistas acreditam que um efeito de estufa descontrolado na Terra seria suficiente para elevar a temperatura da superfície em centenas de graus e tornar a pressão 100 vezes superior à de hoje. Neste sentido, Vénus deve ser para nós um exemplo do que pode suceder ao nosso planeta se não cuidarmos bem dele.

Após a visualização dos vídeos, as imagens ou a leitura do texto indicado o professor deve debater com os alunos o que entendem por efeito de estufa.

2.

Os alunos devem comparar as atmosferas de Marte, Terra e Vénus. Sugere-se que os alunos tenham acesso à internet (links em anexo) ou façam a pesquisa em livros ou outros materiais. Devem registar as suas conclusões verificando que a atmosfera de Vénus é muito densa em relação à da Terra. Por sua vez a de Marte é pouco densa.

Opcional (se realizou a Ficha 1.3 Atmosfera e a Ficha de Registo 3)

Mostrar aos alunos vídeos ou imagens sobre emissões de gases de estufa. Por exemplo:

www.youtube.com/watch?v=1nLUFG-WLPA
www.youtube.com/watch?v=r7S3Wqgl1JQ - Efeito de estufa (Paxi)

Realize com os alunos a atividade 6 e a ficha de registo 3 (ficha 1.3 – Atmosfera) para verificar o efeito que a atmosfera tem sobre um planeta. Organize os alunos em grupos e distribua os materiais. Proceda como indicado na ficha referida.

Após os procedimentos indicados os alunos deverão concluir que o termómetro na garrafa "Terra" indica uma temperatura mais elevada. Isto sucede porque o ar nesta garrafa não pode sair, por isso fica cada vez mais quente. O ar quente na garrafa sem uma "atmosfera" continua a entrar em contacto com ar mais fresco, por isso volta a arrefecer. É por isso que existe uma diferença tão grande entre as temperaturas mínima e máxima num planeta sem uma atmosfera. O calor é retido durante mais tempo num planeta que tenha atmosfera.

Após a experiência anterior proceder da seguinte forma:

Peça aos alunos para colocar em 3 copos iguais a mesma quantidade de água. Devem registar a temperatura da água em cada um dos copos, após o que devem tapá-los. Um dos copos deve ser coberto com um plástico transparente, outro com um plástico mais grosso e preto (tipo saco do lixo) e um outro deverá ficar descoberto. Colocar num local exposto ao Sol durante 30 minutos. Após este período voltar a medir a temperatura e registar os respetivos valores.

Figura 8



Os plásticos funcionam como uma atmosfera mais ou menos densa, simulando uma camada de gases que provoca o efeito de estufa. O plástico preto retém uma maior quantidade de calor. Assim os alunos deverão concluir que quanto mais densa for a camada de gases, maior será a quantidade de calor retido, e maior será o aumento de temperatura, causando o chamado efeito de estufa.

Observações.

Embora o nível escolar a que se destinam estas atividades seja o 2.º, 3.º e 4.º anos do ensino básico deixamos ao cuidado do professor utilizar as mesmas atividades para introduzir a noção de atmosfera e da sua importância.

Links de apoio:

www3.uma.pt/Investigacao/Astro/Ensino/RUMOS2014/IaA2014/planetas.pdf

www.explicatorium.com/cfq-7/planetas-principais.html

www.todamateria.com.br/atmosfera/

www.taraexpeditions.org

FICHA 1.6

CONSEQUÊNCIAS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

45:00

Nível aconselhado

3.º Ano | 4.º Ano

Resultados pretendidos de aprendizagem

* Compreender a diferença entre o Ártico e o Antártico
* Ficar a conhecer algumas das consequências do aquecimento global

Questão-Problema

Se o gelo do Polo Norte derreter, o nível da água dos oceanos aumenta?

Materiais

* 2 cubos de gelo
* 2 copos de água transparente
* Água
* 1 pedaço de plasticina
* 2 taças

Atividades

1.

Os alunos deverão debater a questão-problema apresentada e registar as suas conclusões no quadro da sala de aula.

2.

Proponha a seguinte atividade indicando que vai tentar responder à questão chave:

* Coloque um cubo de gelo no copo e encha com água até à borda do vidro;
* Coloque o conjunto dentro de uma taça ou recipiente maior;
* Deixe o gelo derreter;
* Peça aos alunos que observem o que aconteceu. Há água dentro da taça?

3.

Faça com os alunos a mesma experiência, mas desta vez coloque o cubo de gelo por cima do pedaço de plasticina de forma a que o cubo de gelo fique completamente fora de água.

* Os alunos deverão observar que neste caso, existe água dentro da taça, após o gelo derreter.

4.

Debata com os alunos as diferenças observadas em cada uma das situações e associe o primeiro caso com o Ártico (camada de gelo sobre a água) e o segundo caso com a Antártida, em que a camada de gelo recobre terra sólida e forma um continente.

Poderá também mostrar fotografias e imagens comparativas do Ártico e Antártida aos alunos e pedir que tirem as suas próprias conclusões.

Em todos os casos, os alunos devem responder à questão-problema e registar as suas opiniões.

Observações.

Embora o nível escolar a que se destinam estas atividades seja o 3.º e 4.º ano do ensino básico deixamos ao cuidado do professor utilizar as mesmas atividades para introduzir a noção de continente e de oceanos.

Estas atividades foram adaptadas dos recursos educativos do site www.taraexpeditions.org

Estas atividades englobam todas as fases da metodologia IBSE.

FICHA 1.7

VAMOS FAZER TORNADOS

45:00

Nível aconselhado

Pré-escolar e 1.º ciclo

Resultados pretendidos de aprendizagem

* Ficar a saber o que causa os tornados
* Diferenciar os tornados dos furacões

Questão-Problema

Como fazer um tornado?

Materiais

* 2 pequenas garrafas de água vazias e as suas tampas
* Fita adesiva forte /cola quente
* Tesoura pequena ou x-ato
* Água
* Corante alimentar (opcional)

Atividades

1.

Organizar os alunos em grupos.
Dar a cada grupo duas garrafas de água e as duas tampas de plástico já coladas e furadas.

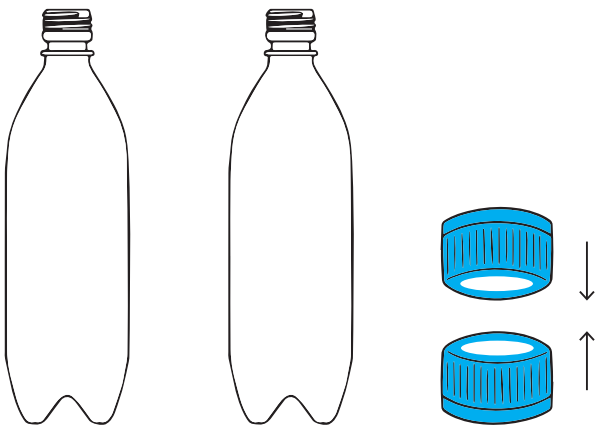


Figura 9
As rolhas das garrafas devem ser furadas e coladas uma à outra

2.

Os alunos deverão verificar que as tampas enroscam nas duas garrafas.

3.

Peça aos alunos que encham uma das garrafas até dois terços de altura com água (podem ainda inserir umas gotas de corante alimentar). De seguida, que enrosquem a garrafa de água ao conjunto das duas tampas.

4.

A garrafa vazia deverá ser enroscada no outro lado do conjunto das tampas. As garrafas deverão ser bem enroscadas para não escorrer água quando se movimentar o conjunto.

5.

Os alunos deverão colocar o sistema formado pelo conjunto das duas garrafas na vertical com a garrafa com a água na parte de cima como indica a figura 10. Que se observa?

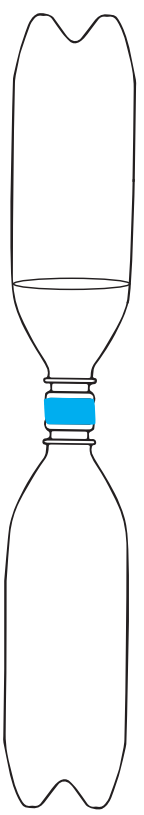


Figura 10

6.

Mantendo o conjunto na vertical, os alunos deverão fazer a água girar, imprimindo um pequeno movimento de rotação à garrafa. Que se observa?

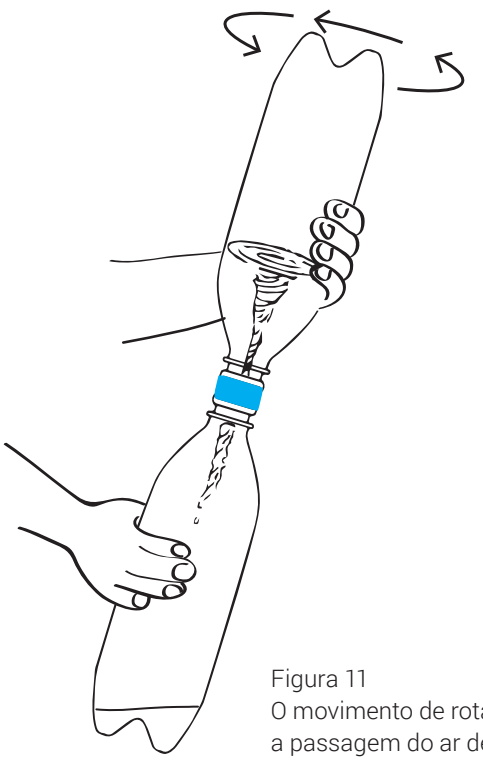


Figura 11
O movimento de rotação da água permite a passagem do ar de uma garrafa para a outra

7.

Cada grupo de alunos deverá discutir as observações registadas na atividade e procurar explicar o que observaram.

8.

Os professores deverão orientar os alunos através da discussão de ideias, concluindo que o ar existe e ocupa espaço. Podem comparar a actividade a um furacão ou a um tornado. Tal como se observa no centro do "nosso tornado", também no centro do furacão não se sentem os ventos fortes e reina uma grande calma. Os alunos devem elaborar um pequeno texto com as suas observações.

Observações.

Quando se inverteu a garrafa (5.), a água não caiu. A garrafa de baixo não está vazia.
Está cheia de ar e a água só consegue entrar se houver espaço por onde o ar possa sair.

De seguida pôs-se a água no interior da garrafa a girar (6.). Assim passou a existir uma abertura permitindo que o ar da garrafa de baixo pudesse subir e assim a água descer. Forma-se um vórtice com a água a girar em torno do centro do vórtice de ar que sobe.

Poderão ser usadas duas garrafas grandes para conseguir criar vórtices maiores, mas, por ficarem mais pesadas, poderá dificultar colocar água em rotação.

Os furacões formam-se sobre os oceanos em regiões de água quente e são constituídos por ventos muito fortes que giram em torno do centro do furacão, conhecido por olho do furacão. Carregam grandes quantidades de água, podendo ter um diâmetro entre 200 km e 2000 km e durar vários dias. É o movimento de rotação da Terra que põe estas grandes quantidades de ar em rotação.

Um tornado é um fenómeno diferente, que também envolve a rotação de ar e velocidades muito grandes, podendo atingir 500 km por hora. Têm, no entanto dimensões muito menores – o diâmetro geralmente não ultrapassa 2 km – e uma duração curta de apenas alguns minutos.

Além dessas diferenças, destaca-se que os furacões surgem nos oceanos e, às vezes, atingem os continentes. Os tornardos, ao contrário, surgem nas áreas continentais, pois, quando se formam nos oceanos, são chamados de trombas de água.

Atividade inserida na Gazeta de Física – Volume 40 – Sociedade Portuguesa de Física

As atividades desta ficha inserem-se nas fases de motivação, exploração, explicação e ampliação da metodologia IBSE.

FICHA 1.8

CONSEQUÊNCIAS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS · 2

60:00

Nível aconselhado

3.º Ano | 4.º Ano

Resultados pretendidos de aprendizagem

* Reconhecer de que forma o degelo dos polos pode afetar a vida na Terra
* Ficar a saber que o degelo influencia as correntes marítimas

Questão-Problema

Qual o efeito do degelo nos polos?

Materiais

* 1 tina transparente retangular
* 1 saco de plástico pequeno com cubos de gelo
* Ferro de aquecer (opcional)
* Água quente
* Corante alimentar (duas cores: vermelho e azul)
* Pipeta ou conta-gotas

Atividades

1.

Os professores deverão, juntamente com os alunos, colecionar uma série de notícias da comunicação social sobre as alterações climáticas, à semelhança dos textos que se encontram em anexo.

2.

Deverão elaborar um cartaz / um vídeo / conjunto de desenhos ou textos sobre os efeitos do degelo no nosso planeta. Os tópicos a abordar tópicos serão:

* Subida do nível das águas do mar;
* Extinção de algumas espécies;
* Alteração das correntes marítimas.

3.

Propor aos alunos uma atividade em que se possa verificar a formação de correntes marítimas.

* Encha de água, até meia altura, uma tina retangular transparente;
* Numa das extremidades da tina, prenda um saco com gelo e no lado oposto aqueça a água com um ferro de aquecer, ou simplesmente adicione com muito cuidado água quente;
* Com muito cuidado deite uma ou duas gotas de corante alimentar vermelho junto da extremidade que tem o ferro de aquecer e na outra extremidade deite uma ou duas gotas de corante azul. Ao fim de algum tempo o que é que se observa? A água de cor vermelha desloca-se para a parte onde está o saco com o gelo na parte superior da tina. A água azulada deslocar-se-á para o fundo da tina e para o lado mais quente, formando-se assim duas correntes;
* Os alunos deverão registar as suas observações através de um desenho ou texto.

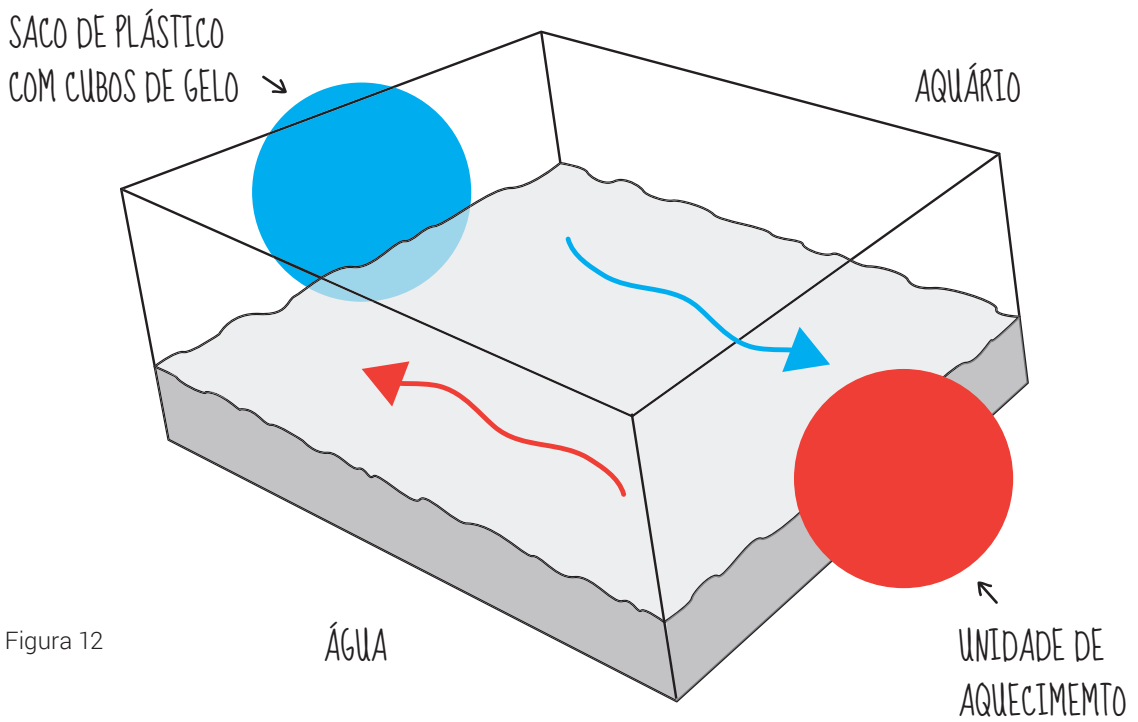


Figura 12

4.

Propor aos alunos uma atividade em que possam verificar o efeito do degelo nos polos.

* À semelhança da experiência anterior, prepare uma tina com água à temperatura ambiente, mas desta vez com água salgada como a do mar (como sugestão utilize água da torneira, e adicione 32 g de sal por cada litro de água);

* Aqueça uma porção desta água salgada e adicione umas gotas de corante vermelho;

* Num outro recipiente com água da torneira com gelo, adicione umas gotas de corante azul;

* Verta cuidadosamente a água salgada quente corada de vermelho, numa das extremidades da tina. Simultaneamente, na mesma extremidade da tina, verta cuidadosamente a água doce e fria corada de azul;

* Peça aos alunos que observem e registem o que acontece;

* Discuta com os alunos, de forma a que estes entendam que a camada de água fria doce (corada de azul) ao ser colocada na tina sobrepõe-se à agua salgada quente, alterando assim as correntes marítimas, tal como acontece com o degelo dos polos.

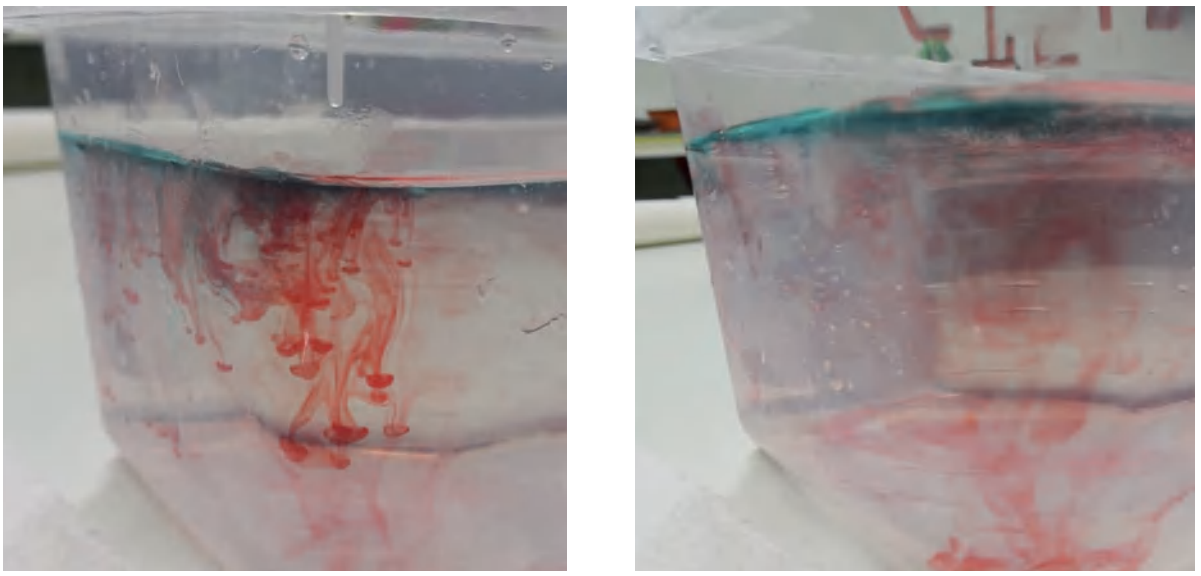


Figura 13
Ao fim de algum tempo as águas salgadas (transparente e vermelha) tendem a misturar-se, enquanto a água doce fria (azul) permanece mais tempo à superfície.

Observações.

Material de apoio, artigo de jornal:
https://oglobo.globo.com/sociedade/sustentabilidade/perda-de-gelo-na-groenlandia-altera-corrente-maritima-resfria-atlantico-norte-15680021#ixzz4lPW8akUN

Estas atividades foram adaptadas dos recursos educativos do website:
www.taraexpeditions.org

Esta atividade também pode introduzir a noção do movimento das correntes marítimas e engloba todas as fases da metodologia IBSE.

FICHA 1.9

IMPORTÂNICIA DOS SATÉLITES DE OBSERVAÇÃO DA TERRA

45:00

Nível aconselhado

1.º Ciclo do Ensino Básico

Resultados pretendidos de aprendizagem

* Compreender qual a importância dos satélites no nosso dia a dia
* Perceber a importância dos satélites de observação da Terra

Questão-Problema

Para que servem os satélites de observação da Terra?

Materiais

* Vídeos e imagens

Atividades

1.

A partir da questão problema - Qual a importância dos satélites no nosso dia a dia? – pedir aos alunos que observem o vídeo proposto com atenção e que indiquem 2 ou 3 factos que mostrem a importância dos satélites no dia a dia.

www.youtube.com/watch?v=aVQLyQx-rMQ

Os alunos em grupo deverão discutir as ideias principais indicadas no vídeo e produzir um documento que demonstre essas evidências, sob a forma de desenho, texto ou apresentação *PowerPoint*.

2.

Vamos agora concentrar-nos no estudo da Terra. Os professores deverão passar um vídeo, fornecer imagens ou textos sobre a importância dos satélites na observação da Terra, como por exemplo no seguinte vídeo:

http://pt.euronews.com/2016/08/11/a-importancia-dos-satelites-na-observacao-da-terra

www.youtube.com/watch?v=TAnfJzzZL7A

3.

Os alunos, divididos em grupo, deverão ser orientados de forma a recolher informações sobre a forma de desenhos, textos ou questões para dar resposta às temáticas trabalhadas no vídeo.

Deverão abordar tópicos como:

* Subida do nível das águas do mar;
* Observação das colheitas;
* Efeito de estufa;
* Outros que estejam relacionados com as matérias a lecionar.

Observações.

Nesta ficha, além da informação científica acerca das alterações climáticas, os alunos poderão tomar consciência da importância do Espaço para a vida da Terra. Para além das competências científicas esta ficha promove as competências, ditas transversais, como o poder de síntese, a capacidade de identificar as informações mais significativas e obviamente a leitura e a escrita, assim como as competências no domínio da linguagem.

As fases de motivação, exploração e explicação da metodologia IBSE são incentivadas nesta ficha.

Para complementar esta ficha pode ser abordado as noções de espectro eletromagnético já abordado no *kit* educativo - *Compreender a Terra através do Espaço I*.



© Stefan-Xp

Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Degelo

DEGELO

O degelo ocorre em várias partes do mundo. Segundo especialistas, a região em torno do oceano Ártico é a mais afectada. Nos últimos anos, a camada de gelo desse oceano tornou-se 40% mais fina e a sua área diminuiu 14%. Isto porque a temperatura média no Alasca, no noroeste do Canadá e na Sibéria subiu bem mais que a média global .

Em apenas 30 anos, o aumento foi de 2,75 °C. De acordo com a agência espacial norte-americana (Nasa), o gelo no ártico vem diminuindo 10% a cada década desde 1980. No outro extremo da Terra, a Antártica sofreu elevação de temperatura de 2,5 °C desde 1940. Somente no período posterior a 1997, essa região registou um degelo de 3 mil quilómetros quadrados (embora existam geleiras que aumentaram de tamanho, por causa das alterações nas correntes marítimas).

As principais cordilheiras do mundo também estão a perder massa de gelo e neve. De acordo com o Worldwatch Institute, desde 1850 as geleiras dos Alpes recuaram de 30% a 40%. Artigo da revista britânica especializada Science, de outubro de 2002, afirma que a capa de neve que cobre o monte Kilimanjaro, na Tanzânia, pode desaparecer nas próximas duas décadas.



© Nasa via reuters

www.dn.pt/sociedade/interior/gelo-da-peninsula-antartica-diminui-a-ritmo-inferior-ao-calculado-antes---novo-estudo-6259309.html

GELO DA ANTÁRTICA DIMINUI A RITMO INFERIOR AO CALCULADO ANTES

O gelo da Península Antártica está a diminuir a um ritmo inferior ao que tinha sido calculado, segundo um novo estudo internacional sobre a parte mais a norte do continente da Antártida.

Uma equipa internacional de cientistas liderada pelo centro britânico de observação polar da Universidade de Leeds mediu pela primeira vez a evolução do fluxo de gelo e as mudanças de velocidade, reunindo informação de satélite sobre mais de 30 glaciares desde 1992.

Concluíram que entre 1992 e 2016, o fluxo da maior parte dos glaciares, as grandes massas de gelo daquela região, aumentou entre 20 a 30 centímetros por dia, equivalente a uma aceleração de 13 por cento na velocidade a que se deslocam.

Estes resultados, publicados hoje na revista Geophysical Research Letters divergem do mais recente estudo, feito pela Universidade de Bristol, que apontava um aumento anual de 45 quilómetros cúbicos de gelo, número revisto agora para cerca de 15 quilómetros cúbicos de gelo a fluírem anualmente para o mar.

Mas as medições feitas pelos cientistas de Leeds corroboram as observações gerais de que a região está a perder gelo devido ao aumento de fluxo dos glaciares, num processo conhecido como desequilíbrio dinâmico.

A principal autora do estudo, Anna Hogg afirmou que foi analisada a temperatura da água em frente dos glaciares que aceleraram mais e que esta é "relativamente quente e salgada" e consegue "derreter o gelo na base dos glaciares, o que reduz a fricção e lhes permite moverem-se mais livremente".



© ESA

www.dn.pt/sociedade/interior/fenda-numa-das-barreira-de-gelo-com-aumento-muito-rapido-5641953.html

FENDA NUMA DAS BARREIRAS DE GELO COM AUMENTO MUITO RÁPIDO

A Agência Espacial Europeia (ESA) alertou hoje que uma das três fendas existentes na barreira de gelo Larsen, na Antártida, tem vindo a crescer "mais rapidamente que nunca" e está prestes a provocar a sua separação da costa. Se uma barreira de gelo como esta se separar, o movimento dos glaciares localizados nas imediações pode acelerar-se, o que levaria à subida do nível do mar, alertaram especialistas daquela entidade.

A fenda no segmento Larsen C avançou cerca de 60 quilómetros desde janeiro de 2016 e 20 quilómetros desde o início de janeiro deste ano, atingindo já cerca de 175 quilómetros.

"Quando o icebergue se separar definitivamente da barreira de gelo, será um dos maiores jamais registados, embora seja difícil de prever quando vai acontecer", referiu a ESA em comunicado.

Segundo a informação, a plataforma de gelo, de 350 metros de espessura, está unida à península antártica apenas por um ponto.

As plataformas de gelo são as porções da Antártida em que a camada de gelo está sobre o oceano e não sobre o solo.

A ESA apontou que as barreiras Larsen A e Larsen B seguiram um processo semelhante, com fragmentações em 1995 e 2002, respetivamente.

Estes "diques" de gelo estão ligados aos glaciares em terra firme, desempenhando um papel importante como barreiras de contenção do gelo que se solta no mar.

No início de janeiro, cientistas da Universidade de Swansea, no País de Gales, no Reino Unido, tinham anunciado que um icebergue com cerca de 5.000 quilómetros quadrados, considerado um dos dez maiores jamais registados, estava perto de se desprender da Antártida.

Referiam-se a uma comprida fenda no segmento Larsen C, localizado na costa oriental da península antártica, que tinha aumentado rapidamente em dezembro.

Segundo estimativas dos especialistas, se o gelo retido pela barreira Larsen C chegar ao mar, o nível dos oceanos poderá subir cerca de dez centímetros.



© NASA / EPA

www.dn.pt/sociedade/interior/fenda-numa-das-barreira-de-gelo-com-aumento-muito-rapido-5641953.html

EM 2100, 74% DA POPULAÇÃO MUNDIAL VAI ESTAR EXPOSTA A CALOR MORTÍFERO

Três quartos da população mundial estará exposta a ondas de calor mortíferas em 2100, se as emissões de gases com efeito de estufa continuarem a aumentar ao ritmo atual, mas, mesmo com redução, quase metade das pessoas será afetada.

Um estudo publicado esta segunda-feira na revista científica Nature Climate Change conclui que "74% da população mundial estará exposta a ondas de calor mortíferas em 2100, se as emissões de gases com efeito de estufa continuarem a subir nas atuais taxas".

"Mesmo se as emissões descerem drasticamente, é expetável que a percentagem de população humana afetada atinja 48%", aponta também o trabalho, liderado pelo professor de Geografia do departamento de Ciências Sociais da Universidade do Havai em Manoa, Camilo Mora.

No que respeita a ondas de calor, cuja maior frequência é relacionada com as alterações climáticas, "estamos a ficar sem opções para o futuro", salienta o investigador, citado numa informação divulgada pela Universidade, defendendo que as alternativas "são agora entre o mau e o terrível".

Camilo Mora recordou que atualmente muitas pessoas em todo o mundo já estão a sofrer as consequências das ondas de calor e as previsões sugerem que a tendência irá continuar, e "poderá ser muito pior se as emissões não forem consideravelmente reduzidas".

"Cerca de 30% da população humana de todo o mundo está exposta a estas condições mortíferas em cada ano", referem os cientistas.
O corpo humano, explica o estudo, só funciona se estiver a temperaturas à volta de 37 graus.

A equipa liderada por Camilo Mora fez um levantamento de dados existentes e encontrou 1.900 casos de locais onde as elevadas temperaturas causaram mortes desde 1980 e, ▶

EM 2100, 74% DA POPULAÇÃO MUNDIAL VAI ESTAR EXPOSTA A CALOR MORTÍFERO

continuação

analisando as condições climáticas de 783 episódios letais, em 164 cidades de 36 países, identificou um limite a partir do qual as temperaturas e o grau de humidade se tornam mortíferas.

A área do planeta em que este limite é ultrapassado em 20 ou mais dias por ano tem vindo a crescer e "estima-se que aumente mesmo com cortes nas emissões de gases com efeito de estufa", segundo o estudo.

Entre os exemplos listados pelos especialistas, está a onda de calor de 2003, na Europa, que provocou a morte de cerca de 70 mil pessoas, ou a de Moscovo em 2010, que provocou 10 mil mortes, sendo ainda referidas cidades como Nova Iorque, Washington, Los Angeles, Toronto, Londres, Tóquio, Sydney ou São Paulo que também registaram aquele fenómeno.

O trabalho também refere que o maior risco para a vida humana vindo das ondas de calor regista-se nas regiões tropicais, que são quentes e húmidas, enquanto em latitudes mais altas o risco de morte se limita ao verão.

"Ações como a retirada do Acordo de Paris (decidida pelo Presidente dos Estados Unidos, Donald Trump) são um passo na direção errada que vai inevitavelmente atrasar a resolução de um problema para o qual não há simplesmente tempo a perder", alertou Camilo Mora.



www.dn.pt/sociedade/interior/fenda-numa-das-barreira-de-gelo-com-aumento-muito-rapido-5641953.html

COMO SERIA NOVA IORQUE DEPOIS DA SUBIDA DO NÍVEL DAS ÁGUAS

A curta-metragem "TwoºC", de Claire&Max, simulou como seria a cidade de Nova Iorque, nos EUA, caso não se cumpram os acordos mundiais para as alterações climáticas.

Em dezembro de 2015, 195 países reuniram-se na Cimeira do Clima, ou COP21, organizada pelas Nações Unidas, em Paris. O objetivo era formular um acordo mundial, que acabou por ficar conhecido por Acordo de Paris, para travar as alterações climáticas. O limite para o fim do século era, no máximo, um aumento de dois graus centígrados (2ºC).

O acordo começaria a ser aplicado em 2020 e incluiria a totalidade dos países que emitem gases para a atmosfera.

Porém, com a saída dos EUA, por decisão do presidente Donald Trump, o sucesso do Acordo de Paris está agora posto em causa. Este é o segundo país mais poluente do mundo, sendo unicamente antecedido pela China.

A questão que se levanta é: o que aconteceria se o limite de 2ºC fosse ultrapassado? Com o contínuo descongelamento dos polos é estimado que o nível das águas do mar aumente cerca de meio metro. Nesta curta-metragem está retratado o efeito que esta situação teria na cidade de Nova Iorque.



© ALEXANDRE MENEGHINI - REUTERS

https://www.rtp.pt/noticias/ciencias/efeito-domino-das-alteracoes-climaticas-sao-uma-seria-ameaca_n1091852

EFEITO DOMINÓ DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS SÃO UMA SÉRIA AMEAÇA

Uma equipa internacional de investigadores alerta no estudo "Trajetórias do Sistema Terreste no Antropoceno", publicado esta segunda-feira, que o aumento das temperaturas globais em dois graus acima dos níveis pré-industriais desencadeará o colapso dos sistemas naturais.

Estes sistemas, como é o caso das florestas da Amazónia, do gelo do Mar Ártico e Manta de Gelo da Gronelândia, absorvem carbono, evitando que este siga para a atmosfera. Por essa razão, estes sistemas têm ajudado a evitar os piores impactos do aumento da temperatura no planeta.

Os cientistas receiam que, caso um desses sistemas venha a colapsar devido ao aumento das temperaturas, todos os outros sistemas sejam destruídos no chamado "efeito dominó".
Por exemplo, o degelo da Manta de Gelo da Gronelândia poderá despoletar uma mudança na Circulação Meridional do Oceano Atlântico. Esta mudança abriria a possibilidade de um aumento do nível dos oceanos e a acumulação de calor no Oceano Antártico, o que poderia levar ao degelo no este da Antártida.

O que é o mesmo que dizer que ainda que os países cumpram com as medidas estabelecidas no Acordo de Paris (2015), as consequências continuarão a ser catastróficas.

"O que estamos a dizer é que, quando passarmos os dois graus de aquecimento, podemos chegar a um ponto em que entregamos o mecanismo de controlo ao próprio planeta Terra", explicou Johan Rockström, co-autor do estudo, à BBC.

A eminência de uma "Terra Estufa"

Um aumento de temperaturas desta magnitude levaria a um cenário a que os cientistas apelidaram de "Terra Estufa". Nesta situação, abater-se-iam sobre o planeta as tempe-

EFEITO DOMINÓ DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS SÃO UMA SÉRIA AMEAÇA

continuação

raturas globais mais altas dos últimos 1,2 milhões de anos.

"A nossa sociedade não poderia continuar a viver da mesma forma, com um aumento das temperaturas médias de quatro a cinco graus e um aumento do nível dos oceanos entre 10 e 60 metros", afirmou Katherine Richardson, co-autora do estudo, à CNN.

Os autores admitem que as temperaturas atuais podem não implicar diretamente esse risco de ultrapassar a marca dos dois graus. Deixam, contudo, o alerta para a possibilidade de a Terra estar mais sensível ao aquecimento global. "Devemos aprender com estas temperaturas e tomá-las como um aviso para sermos mais cuidadosos", apontou Johan Rockström.

O estudo indica que temos de "adotar passos para reduzir os impactos perigosos no planeta Terra", o que inclui parar de queimar combustíveis fósseis, proteger as florestas e desenvolver máquinas que eliminem o carbono do ar.

Há, no entanto, quem sugira que não se pode confiar nas populações para que alterem os seus modos de vida: "Dadas as evidências da história humana, isso parece-me uma esperança ingénua", afirmou Chris Rapley, da University College London.



© DANIEL ROCHA

https://www.publico.pt/2017/06/02/ciencia/noticia/o-que-e-que-as-alteracoes-climaticas-fizeram-a-portugal-1774291

O QUE É QUE AS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS FIZERAM A PORTUGAL?

Enquanto se discute sobre quem fica fora e dentro do Acordo de Paris, o mundo aquece, o Ártico derrete e a Antárctida fica um bocadinho mais verde. Não são projecções ou especulações, são constatações que estão em relatórios de cientistas que continuam a medir os efeitos das alterações climáticas no planeta Terra. E Portugal? Há muitas coisas que já mudaram à nossa volta.

Já reparou que há sobreiros e azinheiras a morrer no Alentejo? Que as ondas de calor se tornaram mais frequentes? Que a floresta de Portugal está a diminuir, consumida pelos incêndios? Que a chuva já não cai como antes? Que os Invernos estão mais curtos? Que os mosquitos da febre de dengue encontraram condições para espalhar um surto na ilha da Madeira? Que, devagarinho, acontece uma subida do nível do mar? São apenas alguns dos efeitos das mudanças climáticas em Portugal.
A lista de fenómenos, mais ou menos visíveis, registados em Portugal que resultam das alterações climática é longa. Filipe Duarte Santos, especialista em alterações climáticas da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa e presidente do Conselho Nacional do Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável (CNADS), destaca a diminuição da precipitação, acompanhada de uma mudança do seu regime.

"A diminuição traduz-se, se fizermos uma média por década a partir de 1960, em 40 milímetros por década no Sul de Portugal. Ou seja, em 56 anos, estamos a falar de mais 200 milímetros, o que é muito significativo", especifica o físico, referindo-se a dados da Agência Europeia do Ambiente (EEA, na sigla em inglês). O problema, diz o especialista, não é exclusivo de Portugal e abarca toda a Península Ibérica onde, segundo os mesmos dados da EEA, a precipitação anual diminuiu até um máximo de 90 milímetros por década, desde 1960.

Infelizmente, este mau indicador parece manter a sua tendência. "Este ano é mais um exemplo disso. Estamos a ter uma precipitação reduzida, relativamente à média de há 60 ▶

O QUE É QUE AS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS FIZERAM A PORTUGAL?

continuação

ou 70 anos. Isto tem impactos muito significativos na agricultura e também no montado", avisa. Por outro lado, nota, também se percebe que o padrão da chuva mudou e que, quando realmente chove, chove muito e durante pouco tempo. O que, entre outros efeitos, significa muitas vezes cidades inundadas por cheias.

Nas cidades sentem-se as cheias mas não a falta da chuva que, aliás, (quando cai) incomoda muita gente. "As pessoas que vivem na cidade não notam a diminuição da precipitação, abrem a torneira e têm água e de qualidade. A chuva é uma chatice", reconhece Filipe Duarte Santos, que acrescenta que "é muito diferente quando se é um agricultor no interior do país". É preciso enfrentar este problema e planear uma resposta, sem esquecer que a solução tem de ser discutida com os nossos vizinhos espanhóis com quem partilhamos recursos importantes para nos adaptarmos a estes desafios, recomenda o físico.

"Por outro lado, temos as ondas de calor", continua Filipe Duarte Santos. Apesar de considerar que Portugal se tem adaptado bem a este fenómeno, com um programa de alerta dirigido à população, chamado Ícaro e que é da responsabilidade da Direcção-Geral da Saúde, o físico lembra que as ondas de calor são hoje mais frequentes. E há mais: "Também temos a questão dos fogos florestais. Com temperaturas mais altas e menor precipitação, o risco de incêndio florestal aumenta. Portugal é o único país do Sul da Europa em que a área florestal está a diminuir, por causa dos incêndios", assinala.

A privilegiada localização deste cantinho da Europa à beira-mar também tem desvantagens. "Há ainda a subida do nível do mar", acrescenta Filipe Duarte Santos, que confirma que as projecções mais extremas apontam para uma subida média de um metro em 2100.

(...) Se fosse possível viajar no tempo e espreitar o futuro de Portugal em 2100, numa viagem maldita em que tudo corresse mal, veríamos um país sem montado, sem sobreiros e azinheiras. É apenas um exemplo. "Se não se cumprir o Acordo de Paris, o futuro do Sul de Portugal e de Espanha apresenta uma grande tendência para a desertificação. Se em Portugal tivermos um aumento de temperatura média global superior a dois graus Celsius até ao fim do século, o ecossistema do montado do Sul dificilmente resiste", admite Filipe Duarte Santos. Por isso, conclui, a decisão de Donald Trump retirar os EUA do Acordo de Paris é "egoísta". "Está a defender os interesses das grandes companhias e do lobby dos combustíveis fósseis, mas os países mais vulneráveis – e Portugal é vulnerável no contexto europeu mas há muitos outros países numa situação bastante mais vulnerável –, vão sofrer com isso."



© STEPHANE MAHE / REUTERS

https://www.publico.pt/2018/02/06/ciencia/noticia/camada-de-ozono-nao-esta-a-recuperar-nas-zonas-mais-populadas-1802204

CAMADA DE OZONO ESTÁ NOVAMENTE COM NÍVEIS "PREOCUPANTES"

A camada de ozono, que protege a Terra da radiação ultravioleta, está a recuperar nos pólos, mas a diminuir nas zonas de menor latitude. A conclusão é de uma nova avaliação científica de uma equipa internacional de investigadores, que esta terça-feira publica o resultado da sua investigação na revista European Geosciences Union Journal Amospheric Chemistry and Physics.

O ozono, uma substância que se forma na estratosfera localizada na atmosfera entre os dez e os 50 quilómetros de altitude, protege dos raios ultravioletas prejudiciais à saúde, animais e plantas. E se, em 2014, os dados recolhidos pareciam apontar para uma redução do buraco nesta camada protectora, as investigações mais recentes mostram que a concentração de ozono não está a recuperar nas zonas próximas do equador, justamente onde o sol é mais forte e está concentrada a maior fatia da população mundial, o que representa perigos para a saúde, nomeadamente com o aumento do risco de contrair cancro de pele, sublinha Joanna Haigh, uma das investigadoras do Instituto Grantham para as Alterações Climáticas e de Ambiente do Imperial College, de Londres.

"Apesar de o Protocolo de Montreal [um tratado de 1987 que determinou a progressiva proibição de produtos que destroem o ozono na estratosfera, como os clorofluorcarbonetos (CFC) e os halons] ter conseguido conquistar o que pretendíamos nas zonas polares, onde a rarefacção é mais expressiva, existem outros fenómenos que não compreendemos", acrescenta Joanna Haigh.

A investigação olha para os diferentes níveis de ozono registados nas diversas latitudes, da Escandinávia à África do Sul, durante os últimos 30 anos. Nas suas conclusões aponta que os valores existentes de ozono nas latitudes entre o equador e os 60 graus (Norte e Sul) continuam a ser preocupantes, especialmente porque dizem respeito a zonas onde está concentrada a população mundial. Lisboa, por

CAMADA DE OZONO ESTÁ NOVAMENTE COM NÍVEIS "PREOCUPANTES"

continuação

exemplo, situa-se no paralelo 38º Norte, o que a coloca Portugal entre os países afectados pela rarefacção desta camada protectora.

O que o escondeu estes valores até agora? Sem uma resposta "certa", William Ball, também ele investigador, calcula que a explicação está no facto de o ozono também poder ser gerado por actividades humanas na troposfera – abaixo dos 15 quilómetros de altitude – , o que pode ter encoberto as medições feitas por satélite durante os últimos anos.

As alterações climáticas são uma das explicações mais prováveis para este cenário, uma vez que estão a alterar o padrão de circulação atmosférica, movendo o ar dos trópicos mais rapidamente para os pólos, o que não permite a criação de ozono.

Outra das possibilidades destacada pelos investigadores é a utilização de substâncias usadas em solventes, decapantes, desengordurantes e até em nos substitutos de determinados gases – especialmente compostos sintetizados industrialmente contendo cloro e bromo. Também a ocorrência de tempestades mais intensas, por exemplo, permite que estes compostos industriais, ainda que em pequenas concentrações, continuem a invadir as camadas de atmosfera e destruam ozono na estratosfera inferior.

Ainda assim, apesar de "preocupante", o cenário não é alarmante, uma vez que a concentração é substancialmente inferior à produzida com a utilização de produtos químicos em aerossóis, frigoríficos e extintores, antes do Protocolo de Montreal.

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 darmo-nos 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 pela 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 noutro, 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.

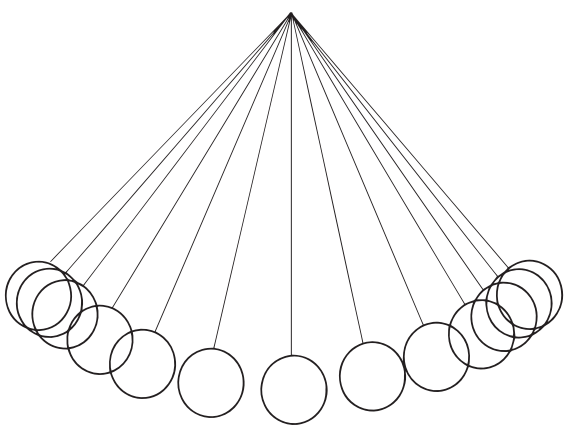


Figura 14
Pêndulo

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. Extraimos 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 direção, o sentido e o ponto de aplicação ou origem. Cada direção fica definida por uma reta e pode ter dois sentidos possíveis. Uma figura matemática que representa uma força é um vetor.

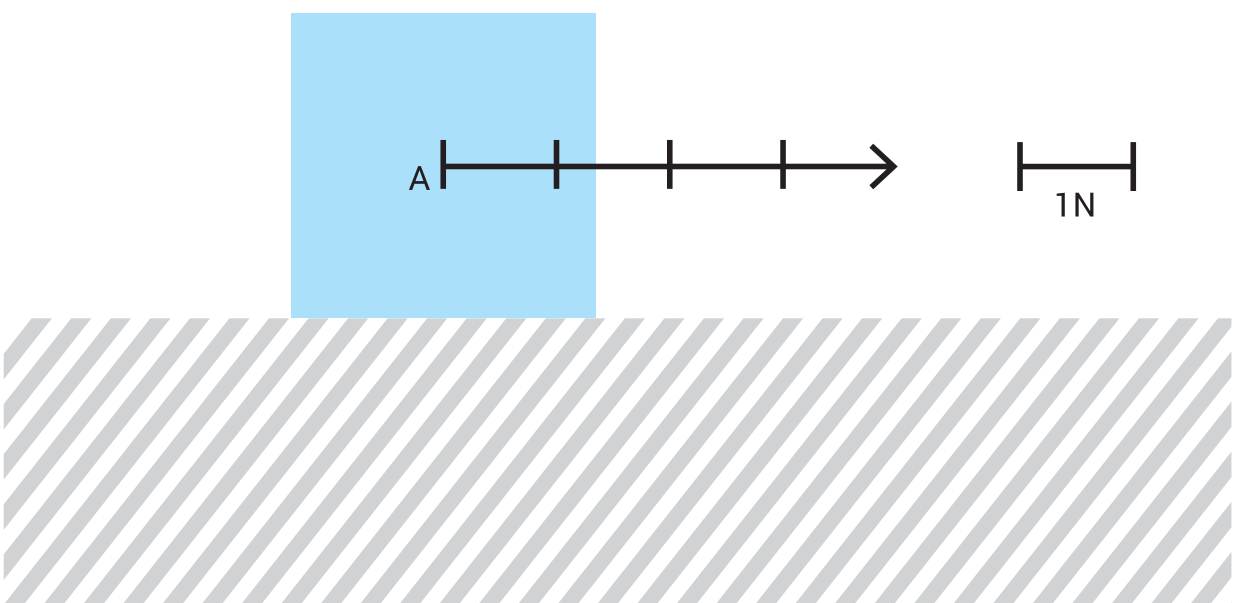


Figura 15
Força de intensidade 4 N, direção horizontal, aplicada no ponto A e sentido da esquerda para a direita.

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.

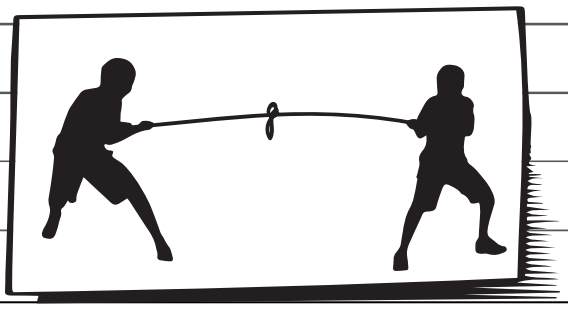
FICHA DE REGISTO 4

JOGO DA CORDA

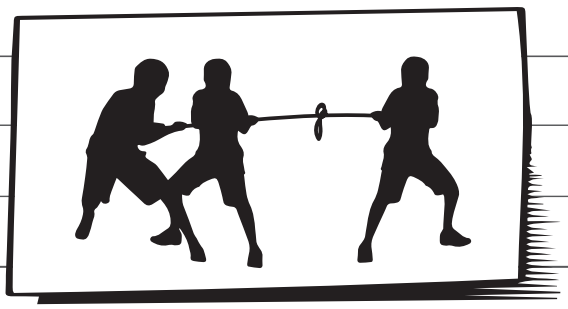
1. Observa as seguintes situações.

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

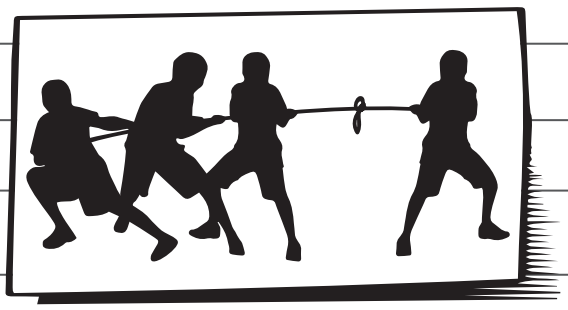
1.



2.



3.



Representa outras situações que consideras relevantes

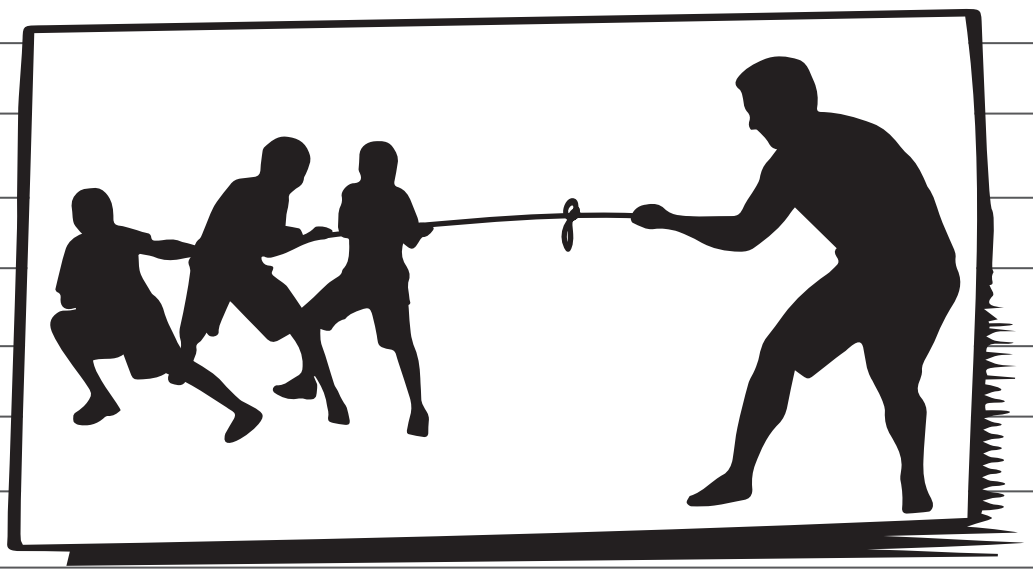
FICHA DE REGISTO 4

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.

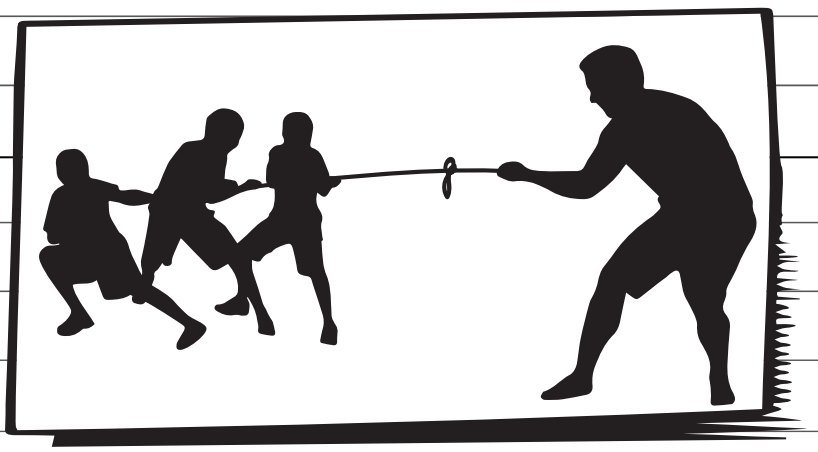


FICHA DE REGISTO 4

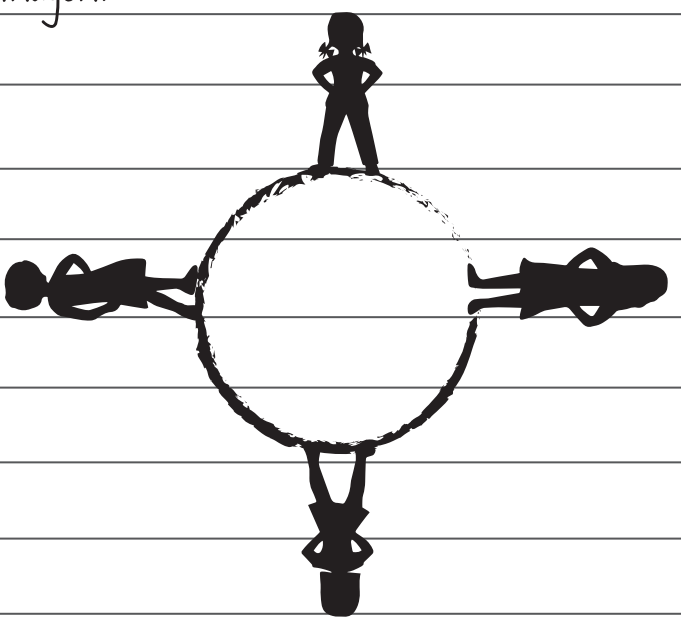
JOGO DA CORDA

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 VOS 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 experimentaram os lançamentos e registar 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.

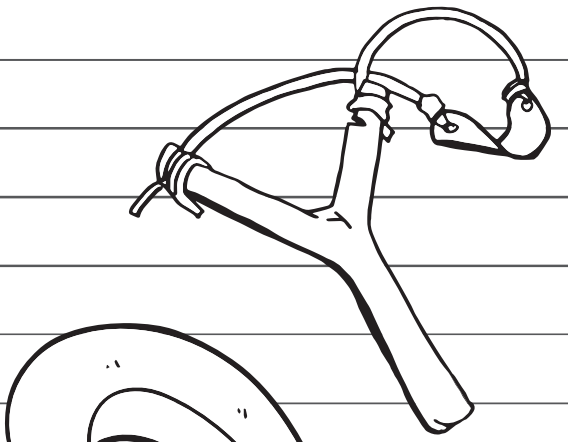
Esta ficha abrange todas as fases da metodologia do IBSE. Os professores devem, sempre que possível, chamar a atenção dos alunos para:

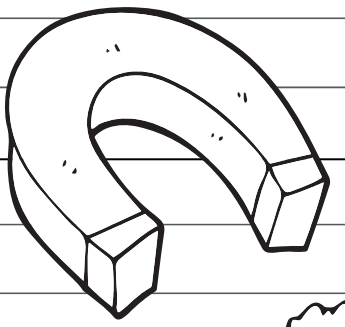
* as forças necessitam, além da intensidade, de outras características (direção, sentido e ponto de aplicação) para serem bem definidas;

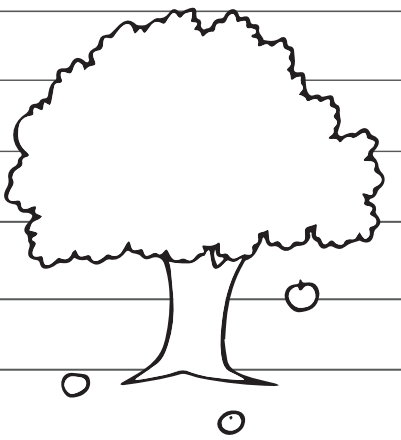
* ao exercer uma força sobre um corpo também lhe estamos a fornecer energia.

FICHA DE REGISTO 5

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



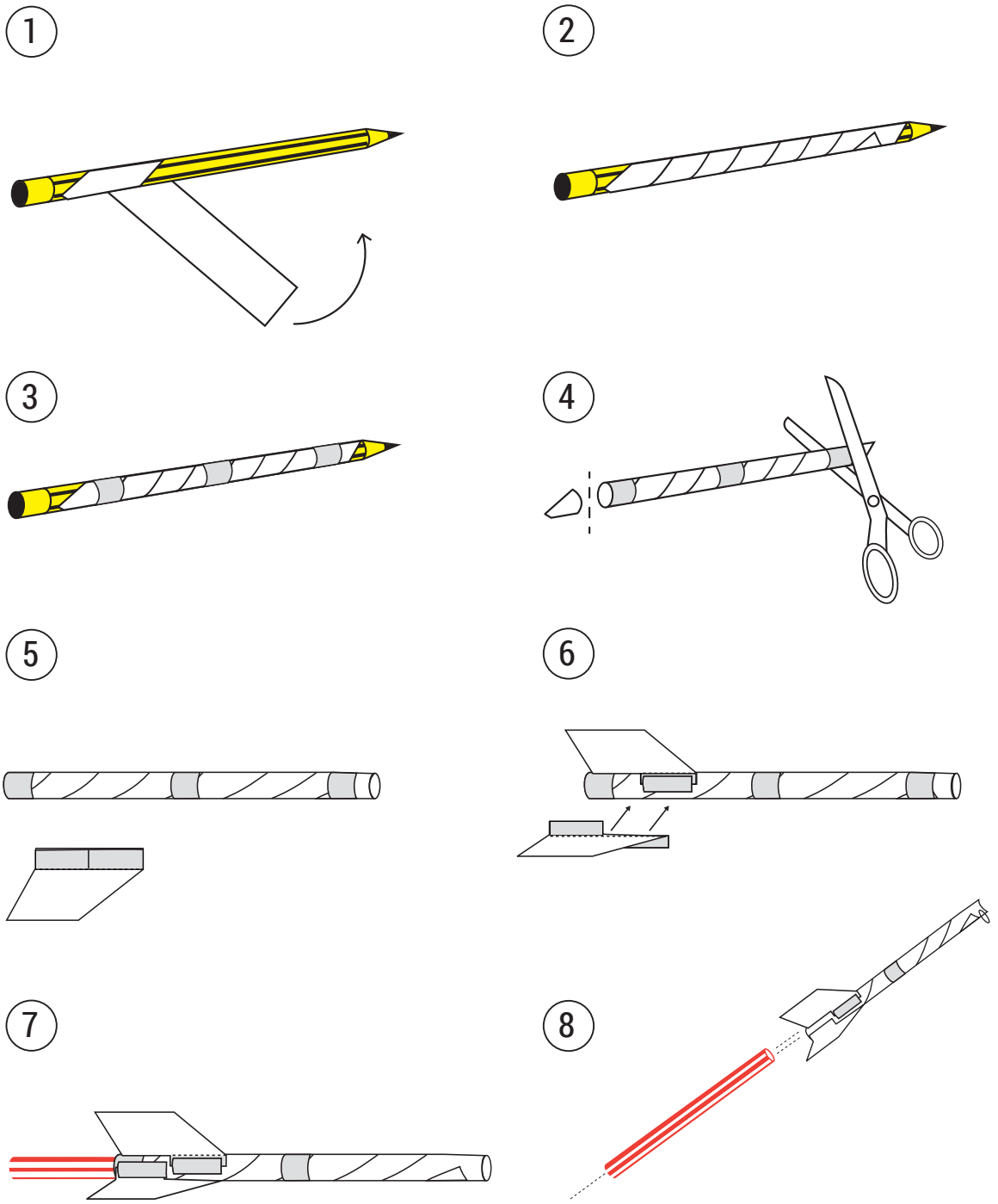








- Força elétrica
- Força elástica
- Força muscular
- Força magnética
- Força gravítica



Foguetão Eólico • **MODELO 1**

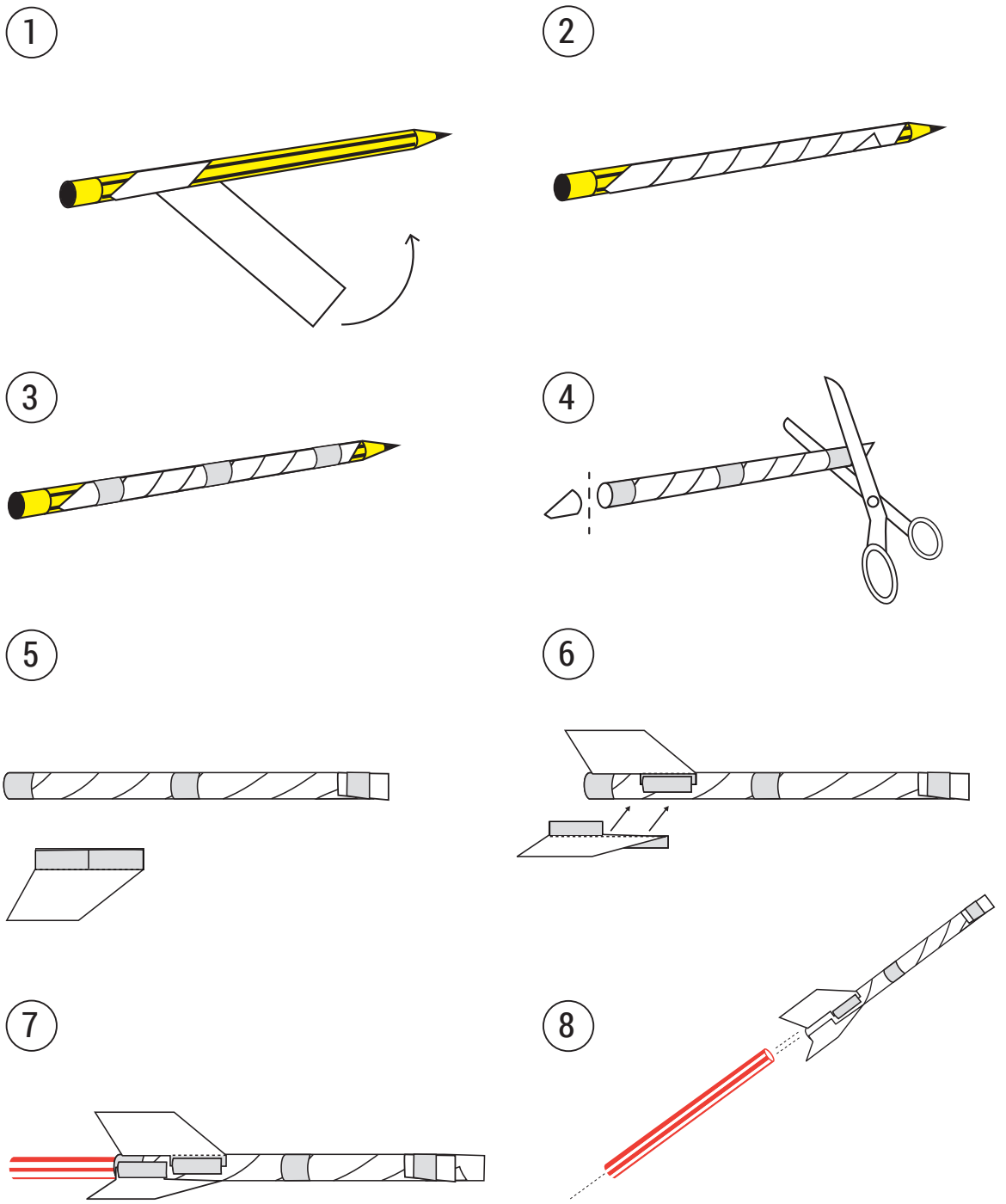
1 + 2 Corte uma tira de papel e enrole-o à volta do lápis sem apertar muito, mas deve ajustá-la.

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.



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 (45º).

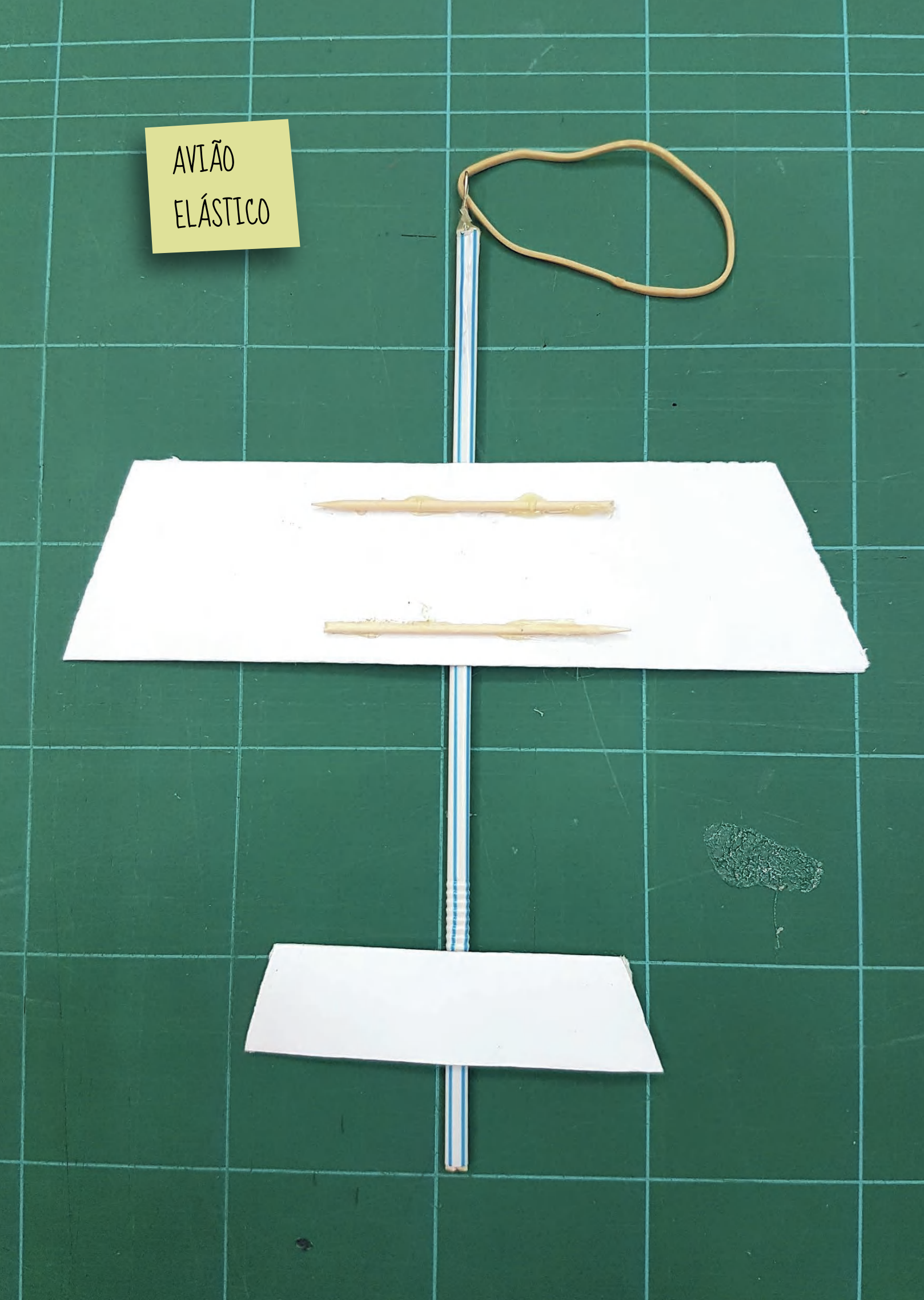
FICHA DE REGISTO 6

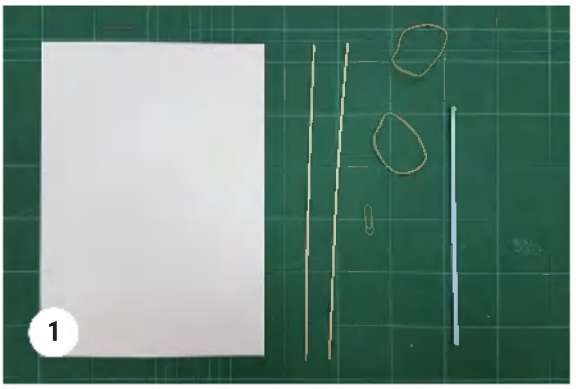
Completa o seguinte texto:

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 tens 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

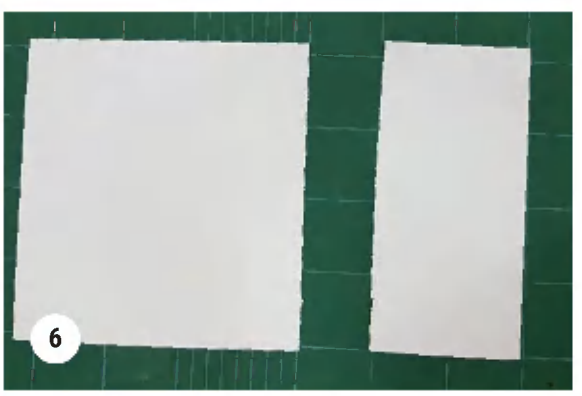

1


2


1

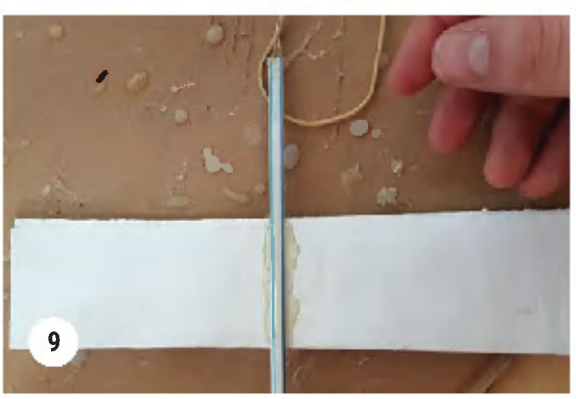

4

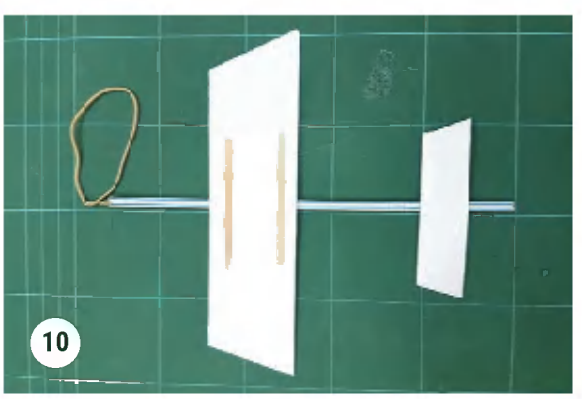

5


6


7


8


9


10

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
* Palhinhas
* Elásticos
* Papel
* Pistola de cola quente
* Pauzinhos de espetada
* Berlindes
* Cartão
* Fita-cola
* Esponja
* Cartolina
* Quebra-nozes
* Agrafador
* 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 agrafar 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-1361752-0D6D4FE0000005DC-833_634x436.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/

Caixa de ferramentas da ISS

www.flickr.com/photos/timpeake/sets/72157634315750824/

Sobre conservação de energia

www.youtube.com/watch?v=Y8_EjJIlOYY

www.youtube.com/watch?v=50IaN7XDK7k

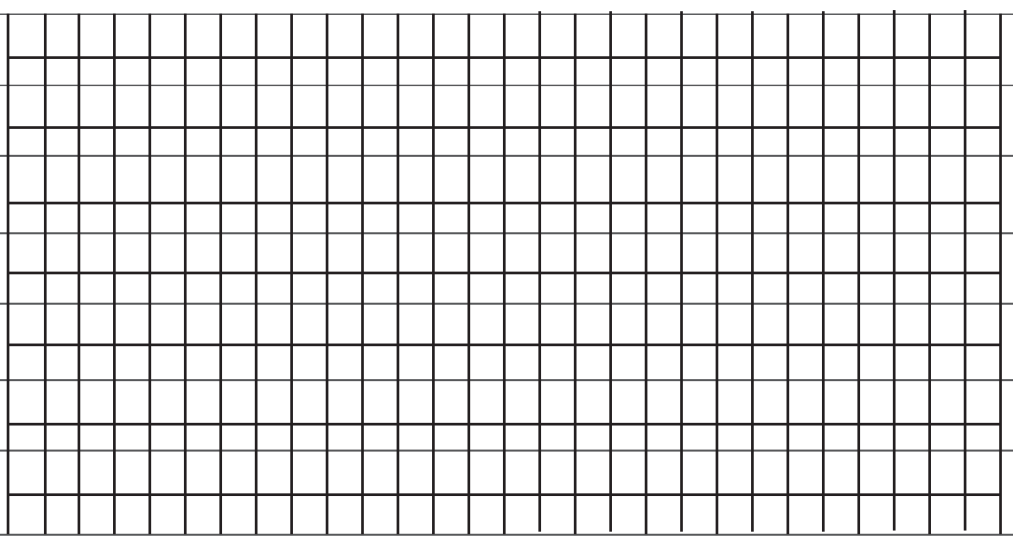
FICHA DE REGISTO 7

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 PROJÉTIL (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.

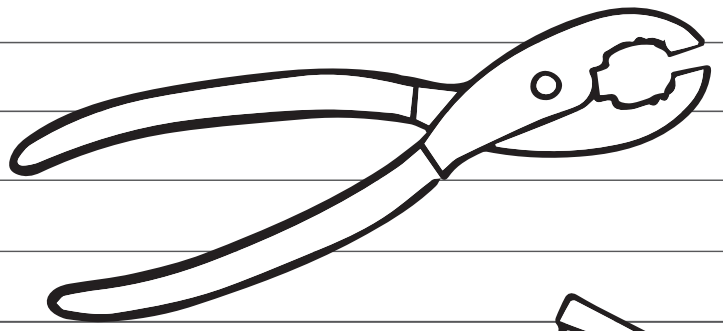
FICHA DE REGISTO 8

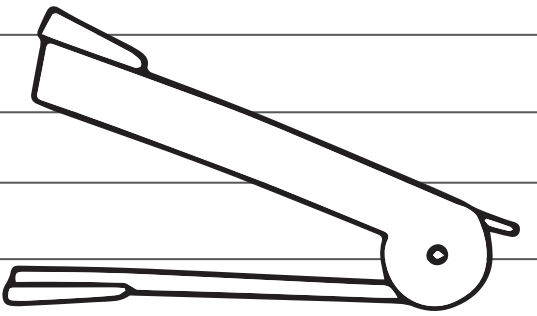
MÁQUINAS SIMPLES I - ALAVANCA

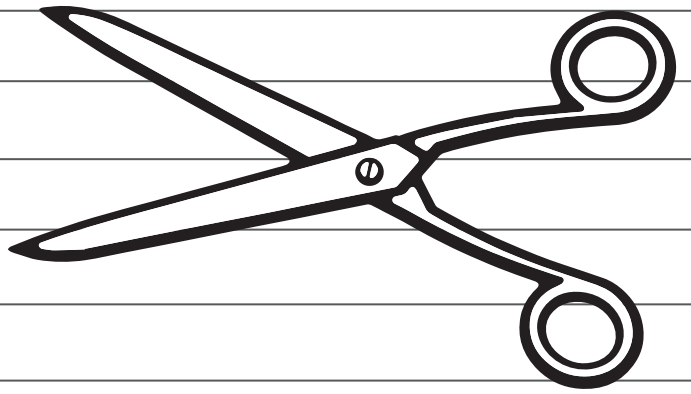
1 - Assinala nas imagens com a letra F (força exercida) o ponto onde se exerce a força para a máquina funcionar:

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.







FICHA DE REGISTO 9

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.

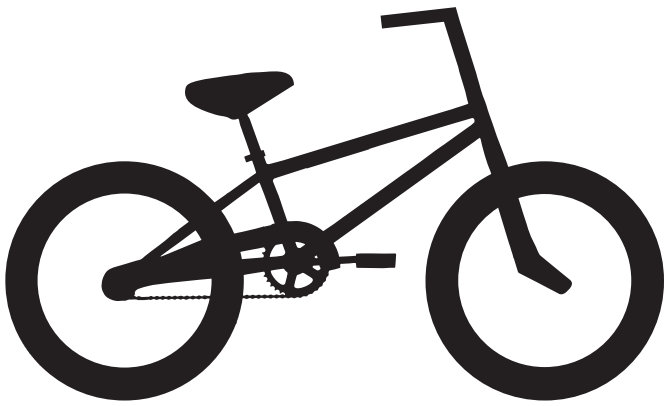
1 - Recorta as máquinas seguintes e divide-as em simples e compostas, cola-as na página seguinte e identifica-as.

FICHA DE REGISTO 9

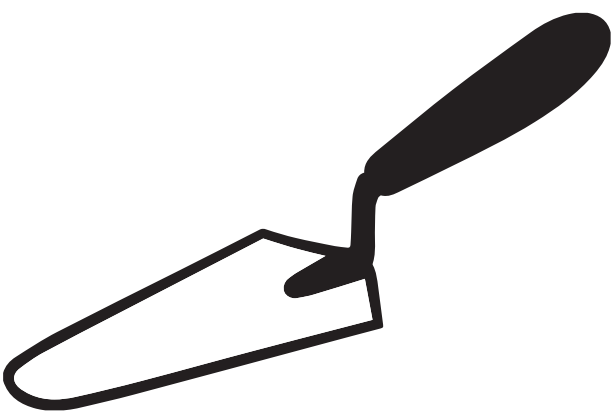
MÁQUINAS SIMPLES E COMPOSTAS

MÁQUINAS SIMPLES

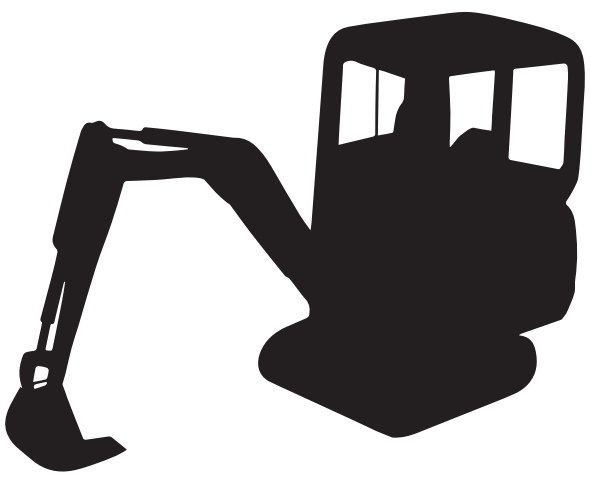
MÁQUINAS COMPOSTAS



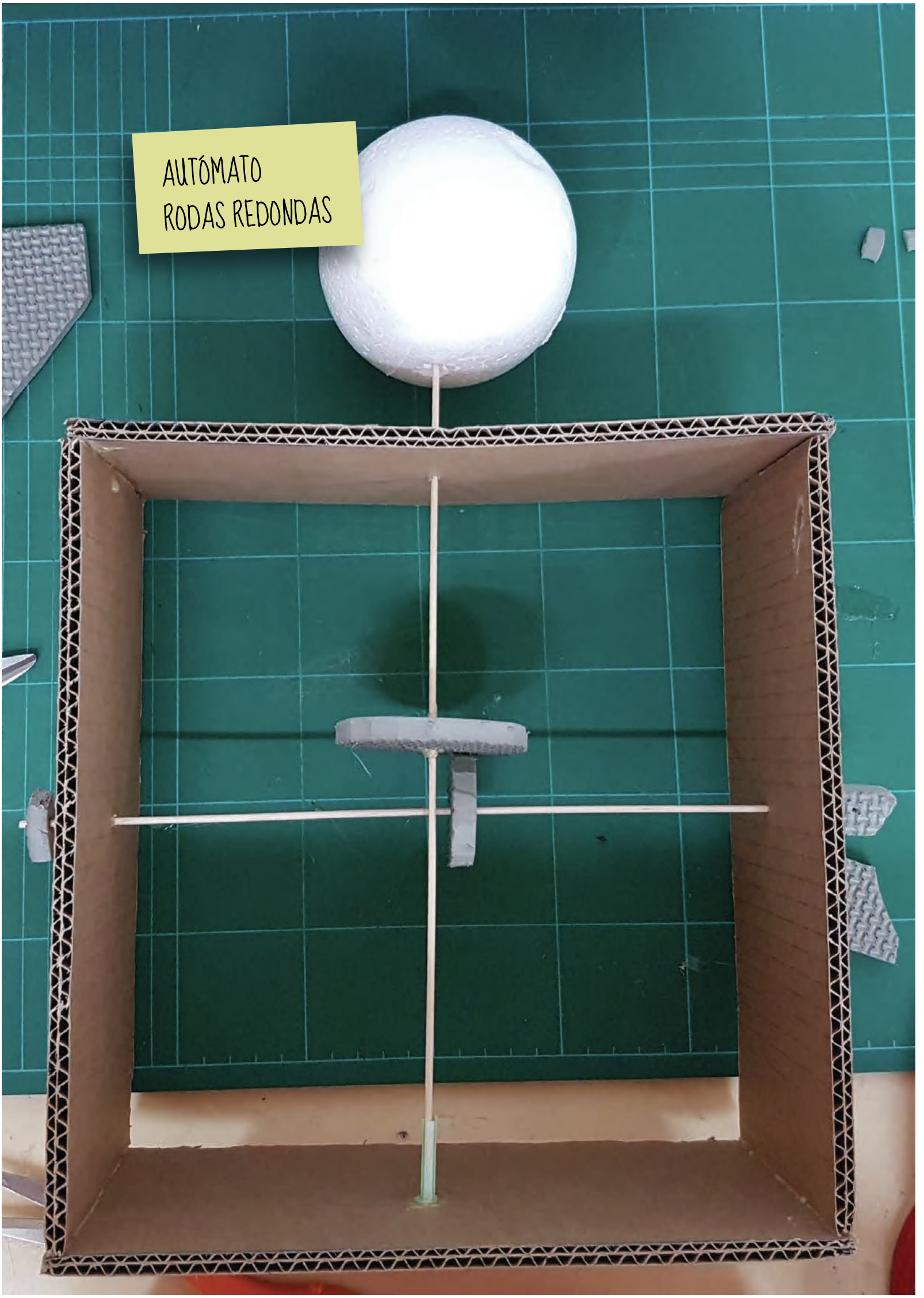


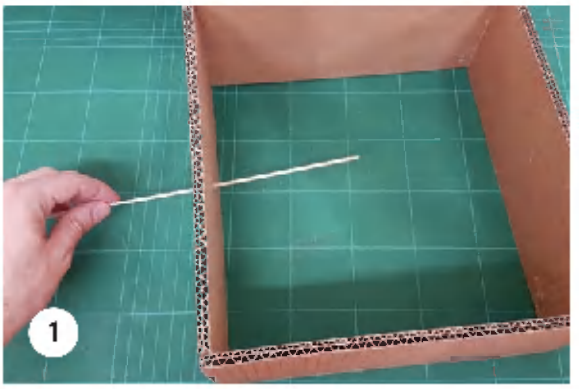


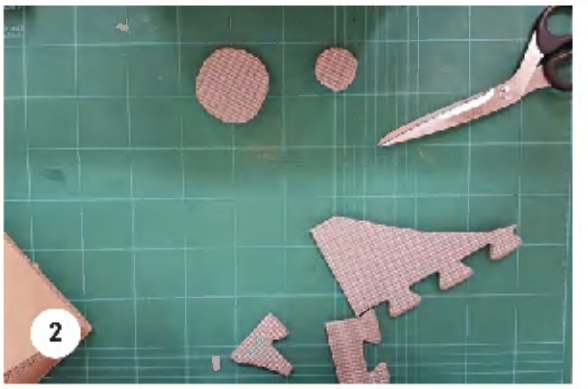


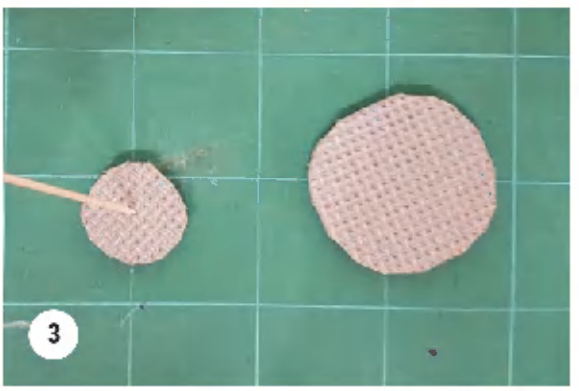


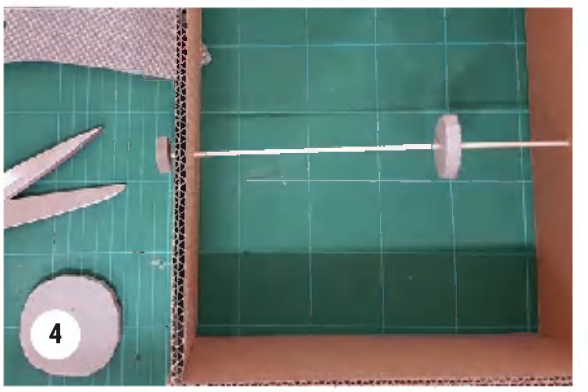


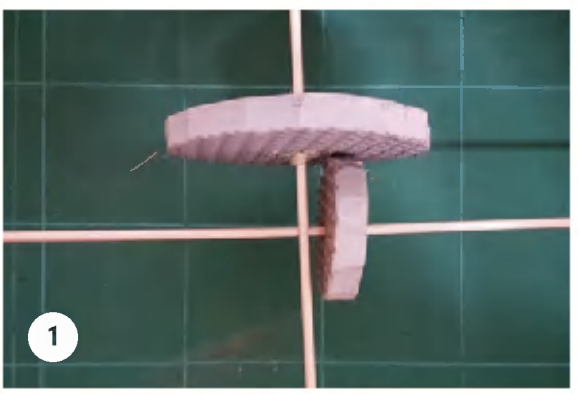

AUTÓMATO
RODAS REDONDAS


1


2

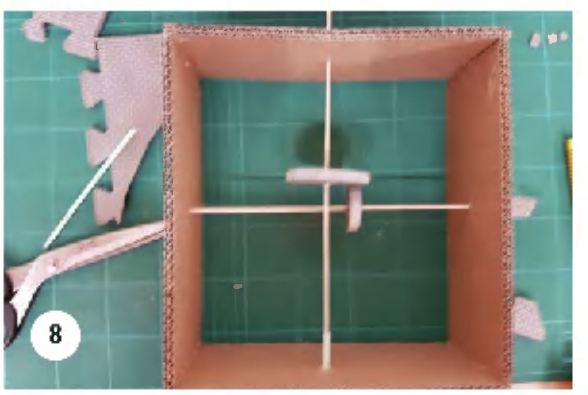

3

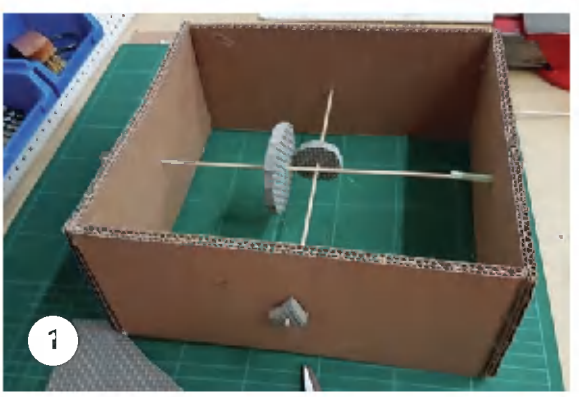

4

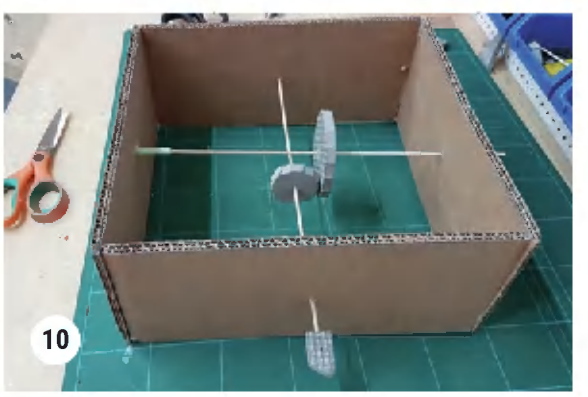

1

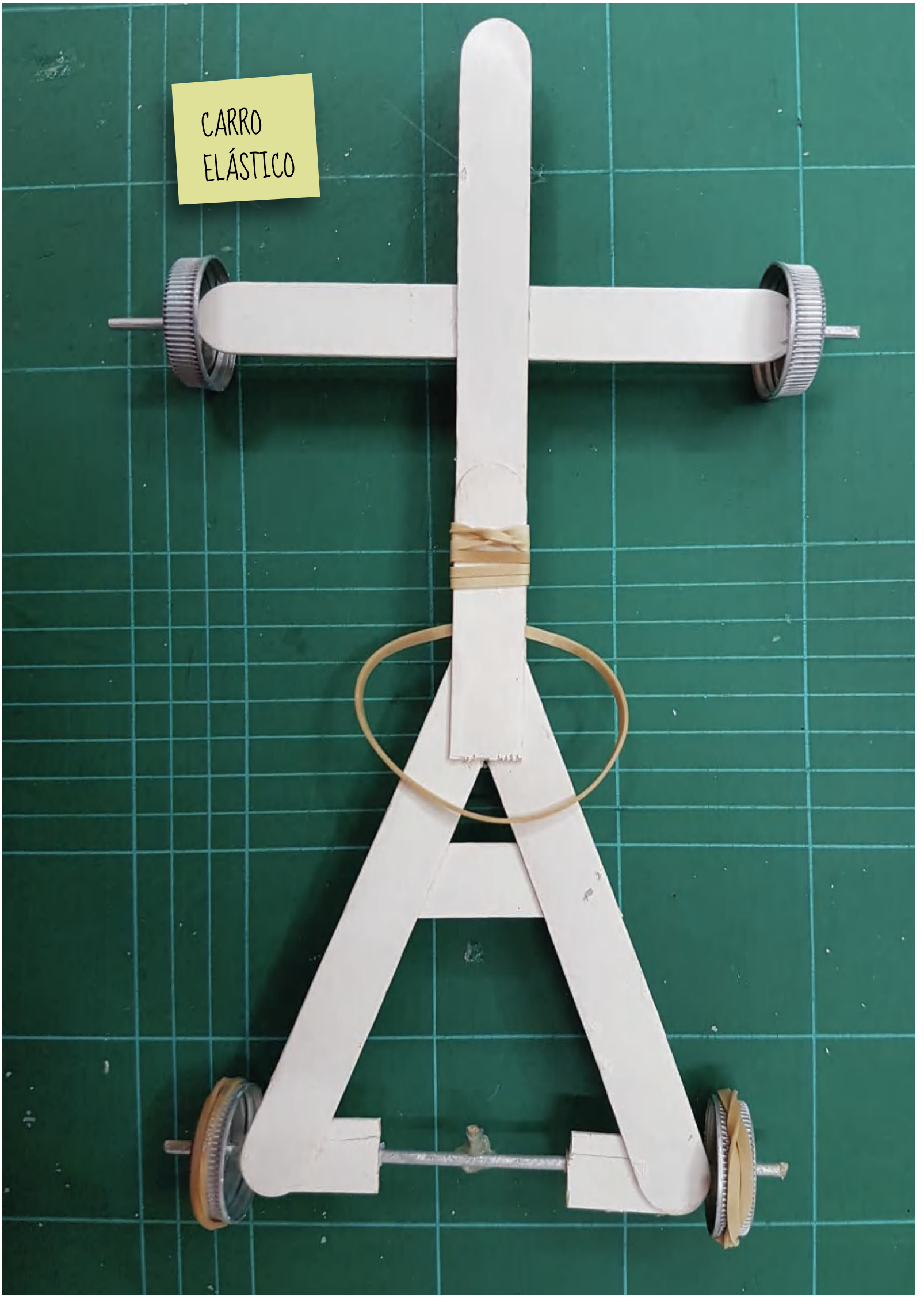

6

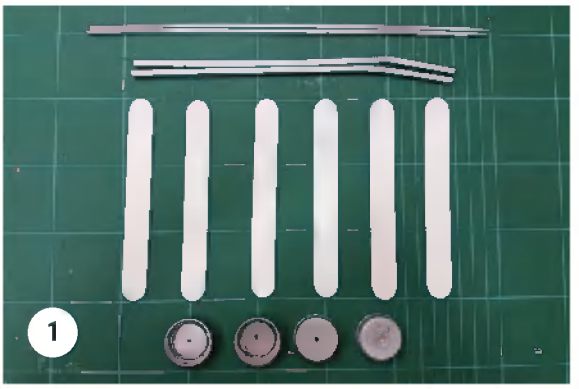

7


8


1

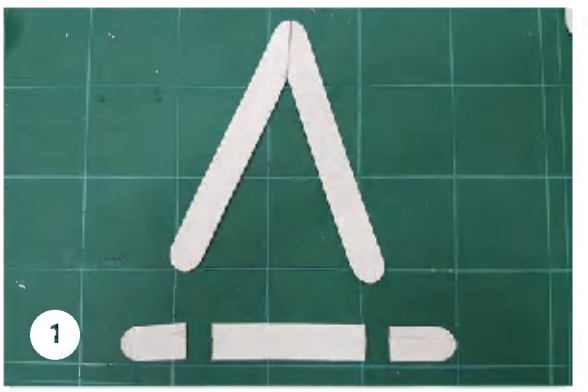

10

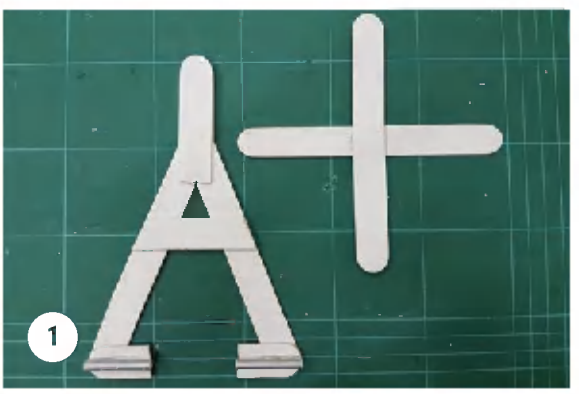

CARRO
ELÁSTICO

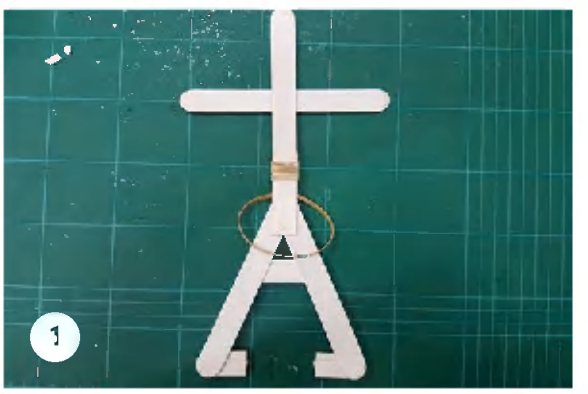

1

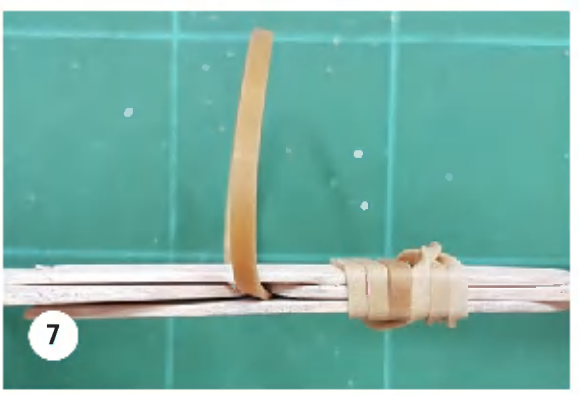

1

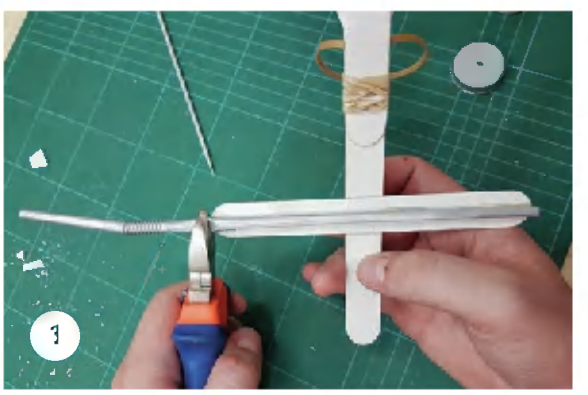

3

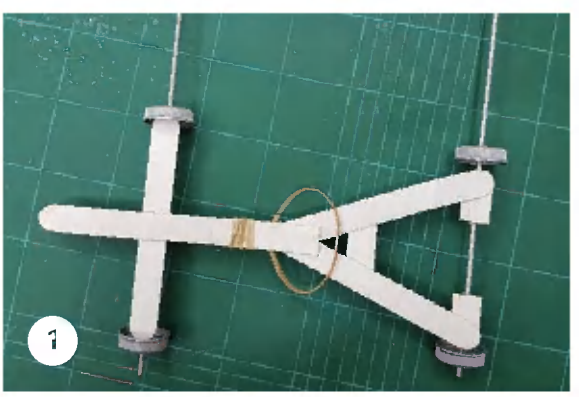

1

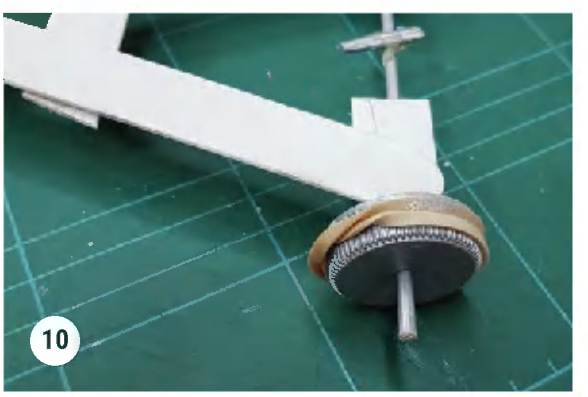

1

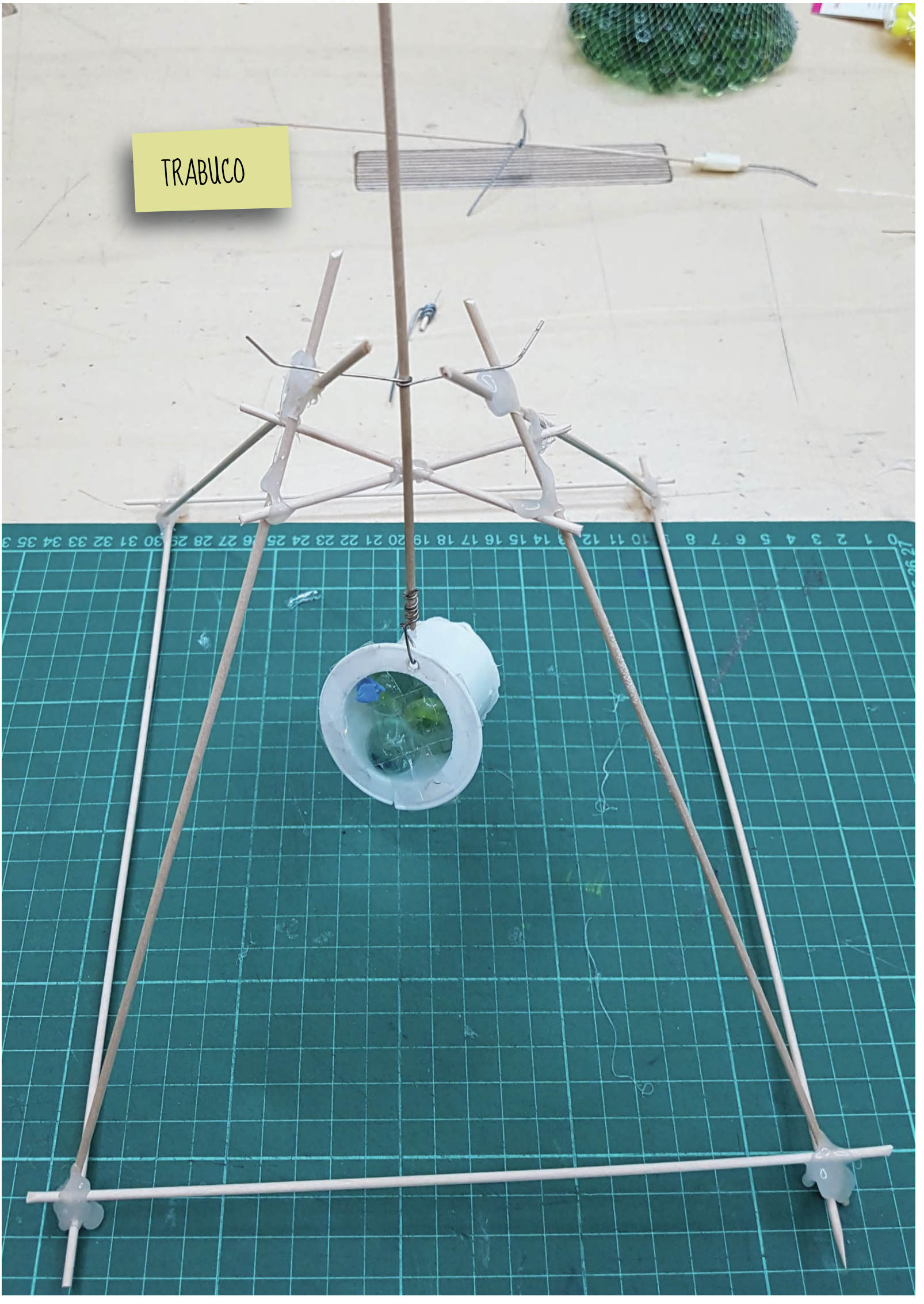

1


7

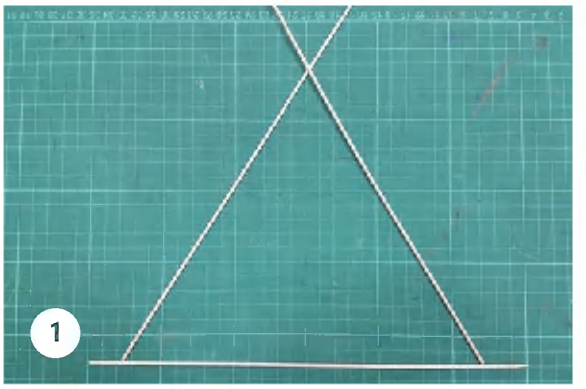

1

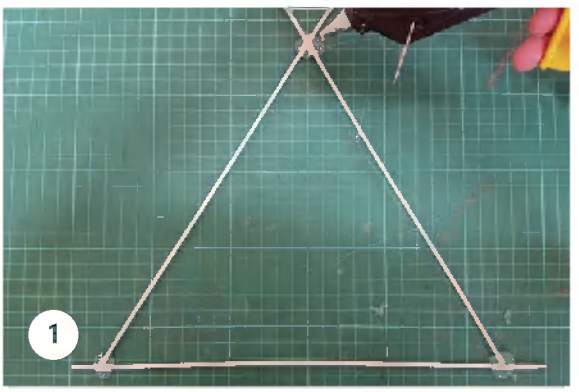

1


10


TRABUCO

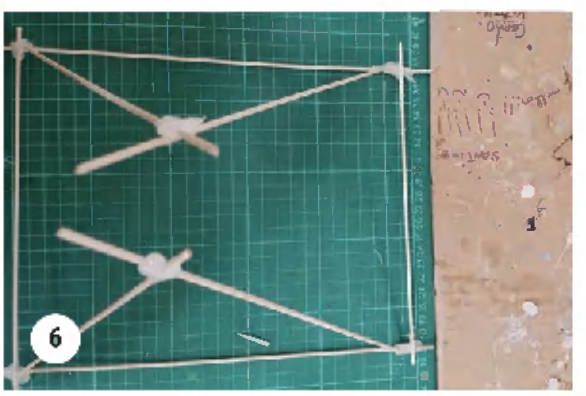

1


1

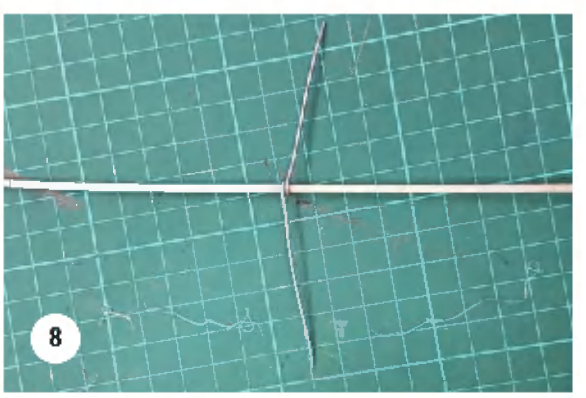

1

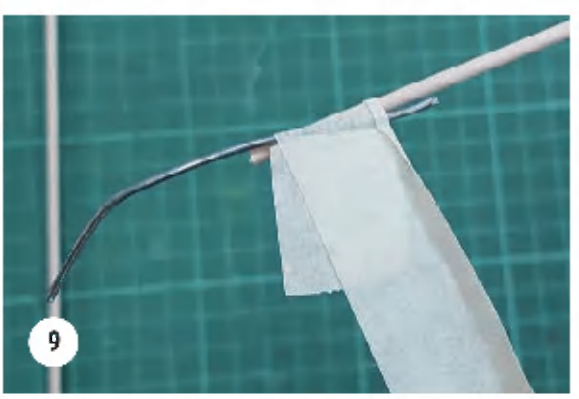

1

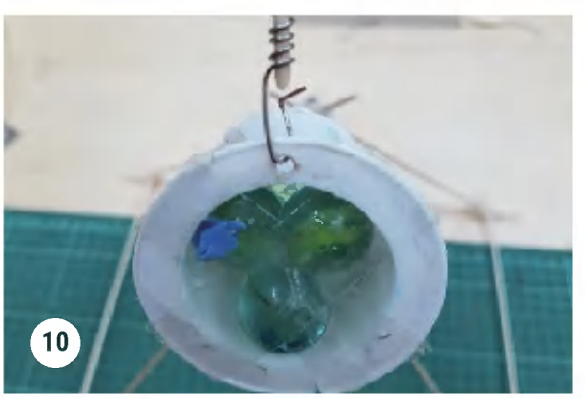

1


6


7


8


9


10

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
* Palhinhas
* Elásticos
* Papel
* Pistola de cola quente
* Pauzinhos de espetada
* Berlindes
* Cartão
* Fita-cola
* Esponja
* Cartolina
* Quebra-nozes
* Agrafador
* 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 seguintes 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.ghtc.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 réguas 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.

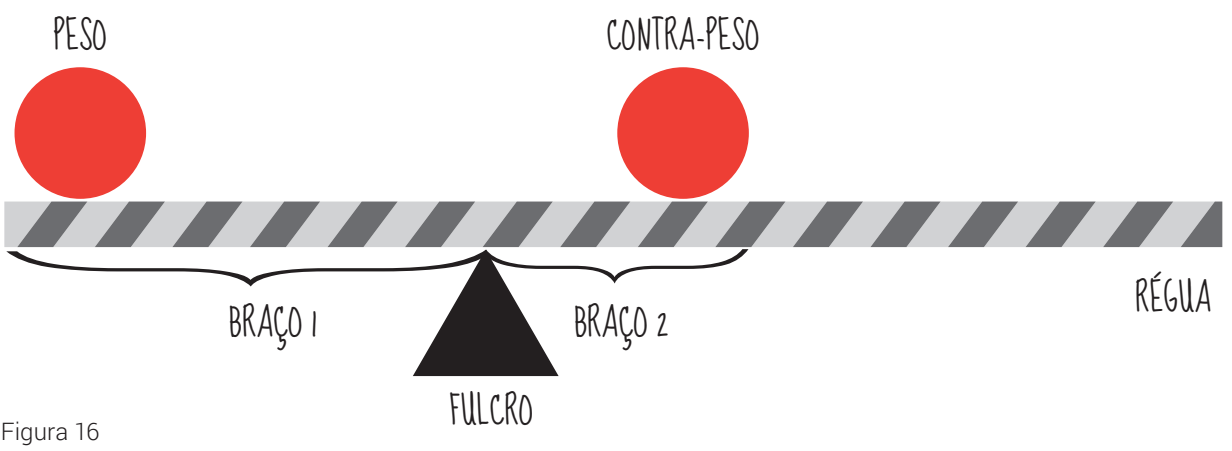


Figura 16
Esquema de uma alavanca

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 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.

TEMA 3

FENÓMENOS ELÉTRICOS E MAGNÉTICOS

Introdução

Esta secção irá abordar questões do quotidiano ligadas a fenómenos eletromagnéticos, por exemplo:

* De onde vem a luz dos candeeiros?
* Porque conseguimos ter ímanes na porta do frigorífico?
* Porque necessitamos de pilhas para fazer funcionar uma lanterna?
* Porque é que a agulha magnética indica sempre o Norte?

Eletricidade

A eletricidade está presente no nosso dia a dia, providenciando energia para os nossos eletrodomésticos, telemóveis, computadores e muito mais. É difícil imaginar uma sociedade moderna sem eletricidade. Mas a eletricidade também está presente na Natureza desde os relâmpagos numa trovoada às sinapses no nosso cérebro.

Mas o que é a eletricidade?

A eletricidade é um fenómeno que ocorre na natureza com diferentes formas, que pode ser definido muito sucintamente como o movimento de cargas elétricas.

O átomo

A matéria é composta por átomos, que por sua vez são compostos por outras partículas mais pequenas. Cada elemento químico, por exemplo oxigénio ou carbono, é caracterizado por uma composição diferente de protões, eletrões e neutrões. Cada elemento químico tem um número definido de protões, ao qual se chama número atómico. Os átomos, por sua vez, podem combinar-se para formar moléculas, constituindo a matéria que vemos e tocamos. Os átomos são muito pequenos (na ordem dos 0,0000000003 m). Uma moeda de 1 cêntimo, se fosse feita de 100% cobre, teria cerca de 3200000000000000000000 átomos de cobre.

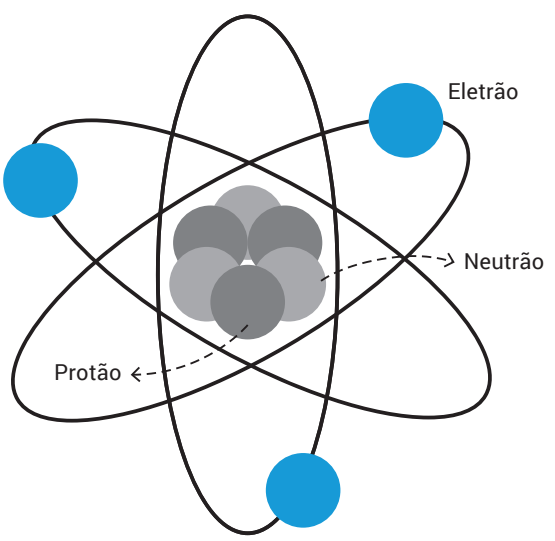


Figura 17
Modelo não à escala de um átomo de lítio.
O núcleo é composto por 3 protões e 3 neutrões, com uma nuvem de 3 eletrões à sua volta.

Um átomo tem sempre o mesmo número de protões e eletrões. Imaginemos agora um modelo simples do átomo de cobre que tem número atómico 29 (29 protões no seu núcleo e 29 eletrões na sua órbita).

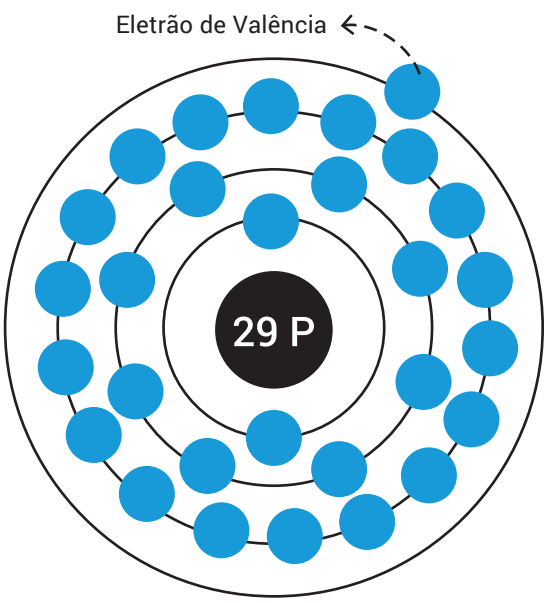


Figura 18
Modelo de Bohr de um átomo de cobre, com número atómico 29 e 29 eletrões. Este modelo é muito simples na representação do átomo, mas é bastante útil para a interpretação da eletricidade.

Como é visível na Figura 18, os eletrões distribuem-se em torno do núcleo atómico com órbitas diferentes. Os eletrões em órbitas mais externas são chamados eletrões de valência, e estão menos ligados ao átomo. Através de uma força externa, estes eletrões de valência podem ser removidos do átomo, podendo tornar-se eletrões livres, com carga elétrica.

Carga Elétrica

Tanto os eletrões como os protões são partículas com carga elétrica, enquanto que os neutrões têm carga elétrica nula.

* Os eletrões têm carga negativa (-)
* Os protões têm carga positiva (+)

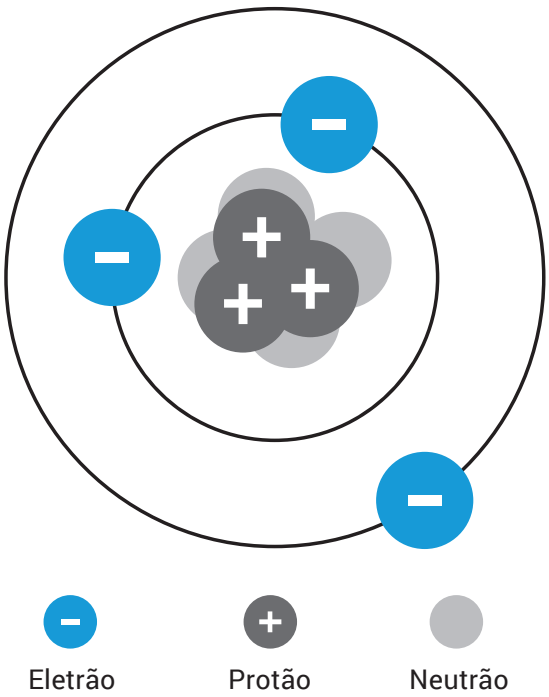


Figura 19
Modelo de um átomo de lítio com representação das cargas elétricas.

Analisemos novamente o modelo do átomo de lítio, desta vez com as cargas elétricas descritas. No total um átomo tem carga elétrica nula, porque os protões e os eletrões têm o mesmo valor de carga elétrica, mas de tipo diferente. A força electroestática é responsável por manter os eletrões em torno do núcleo atómico.

Duas partículas com cargas do mesmo tipo repelem-se, enquanto partículas com cargas de tipos diferentes atraem-se. Esta força é proporcional à distância entre as partículas. Quanto mais próximas estiverem as partículas maior a força entre elas.

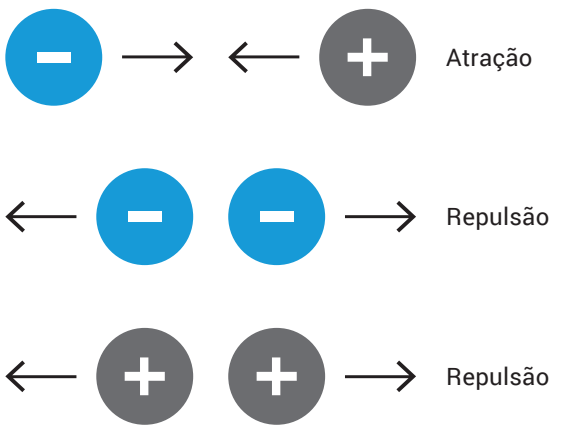


Figura 20
Representação da força electroestática em partículas com carga elétrica

Analisemos novamente a Figura 18. No átomo de cobre, o eletrão de valência na 4.ª órbita em torno do núcleo é menos atraído pelo núcleo, e por isso é mais fácil arrancá-lo do átomo. Imaginemos agora um fio de cobre. Se aplicarmos uma força electroestática suficientemente forte, podemos criar uma corrente elétrica através da movimentação dos eletrões de valência dos vários átomos, tal como demonstrado na Figura 21. O cobre é um exemplo de um elemento químico que conduz bem carga elétrica, é um material condutor. A capacidade de transmissão de carga elétrica de um átomo, a condutividade, está relacionada com a presença ou não de eletrões de valência e quão estes são atraídos pelo núcleo. A condutividade de um átomo mede quão atraído pelo núcleo são os seus eletrões.

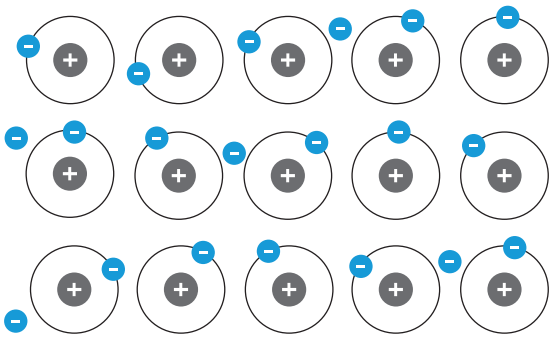


Figura 21
Representação da movimentação de carga entre átomos, produzindo corrente elétrica.

Corrente elétrica e eletricidade estática

A eletricidade pode tomar duas formas, a de corrente elétrica e a de eletricidade estática.

Eletricidade Estática

Um dos mais extremos exemplos de eletricidade estática é a trovoada. A eletricidade estática ocorre quando existe um acumular de cargas de sentido oposto separadas por um isolador (exemplo na Figura 21). No caso da trovoada o isolador é o ar. Quando as cargas conseguem encontrar um caminho através do material isolador acontece uma descarga electroestática.

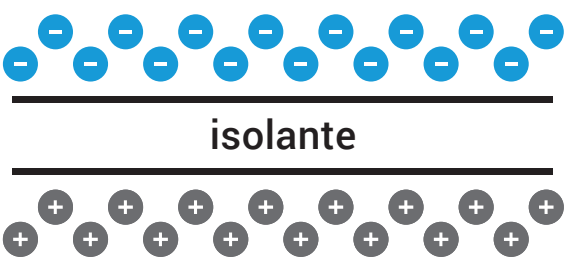


Figura 22
Exemplo de um sistema que pode levar a uma descarga de eletricidade estática

Um exemplo de eletricidade estática fácil de replicar na sala de aula consiste em esfregar no cabelo um balão cheio de ar, e verificar que o cabelo fica "em pé", ou esfregar papelinhos de papel no balão e verificar que estes ficam agarrados ao balão.

Corrente elétrica

Foquemo-nos agora na eletricidade em forma de corrente elétrica, que está presente nas nossas casas, e que faz com os nossos eletrodomésticos funcionem.

A corrente elétrica é transmitida através de um circuito elétrico (fechado) feito com material condutor (por exemplo cobre). As cargas elétricas movem-se nos circuitos, sempre, do polo negativo para o polo positivo.

Para iniciar o movimento das cargas no circuito é necessário que exista uma fonte de energia que provoque uma diferença de potencial, ou seja uma concentração de cargas negativas e positivas isoladas entre elas, como representado na Figura 23.

A diferença de potencial tem como unidade o volt (V) e dá-nos uma indicação da força elétrica no circuito. Num circuito elétrico além da fonte de energia, por exemplo uma pilha, podem existir outros elementos que necessitam da energia para funcionarem, como uma lâmpada, e elementos que interrompam o circuito como um interruptor, para não haver desperdício de energia, como exemplificado na Figura 24.

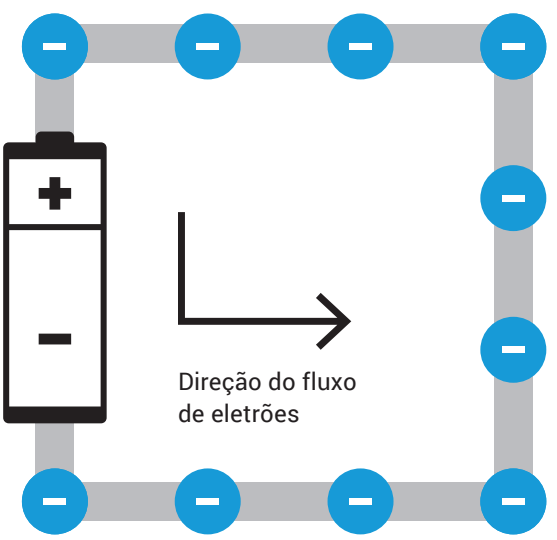


Figura 23
Direção de movimento das cargas elétricas num circuito.

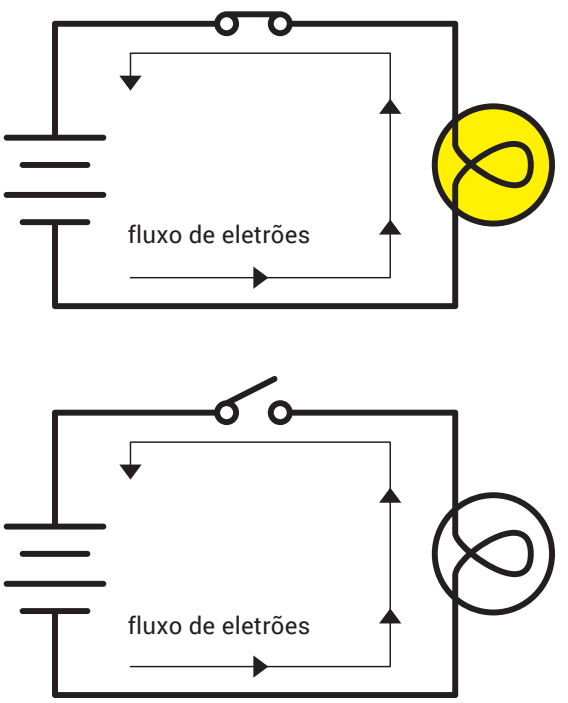


Figura 24
Exemplos de circuitos elétricos fechados (cima) e aberto (baixo)

Magnetismo

As propriedades magnéticas dos materiais têm origem na constituição atómica dos próprios materiais e a sua explicação ultrapassa o âmbito deste *kit*.

No entanto, os princípios científicos básicos do magnetismo podem ser explicados se forem feitas aproximações. No fim desta introdução, apresentamos alguns links que podem ser consultados para mais informações.

Constituição da matéria

Vamos relembrar alguns dos conceitos apresentados na secção da electricidade. A matéria é composta por átomos. Os átomos têm no centro um núcleo que está carregado positivamente. Um núcleo contém um ou mais protões e neutrões. À sua volta orbitam os eletrões. À medida que os eletrões giram e orbitam o núcleo, produzem um campo magnético.

Então se toda a matéria é formada por átomos e todos eles tem eletrões a girar à volta do núcleo porque é que nem toda a matéria tem as mesmas propriedades magnéticas?

Na verdade, todas as cargas elétricas em movimento produzem um campo magnético, mas nalguns materiais os diferentes eletrões giram com movimentos de sentidos e direções opostas e a carga magnética total é zero (como na Figura 25). Nessas condições dizemos que os eletrões estão emparelhados. O emparelhamento de eletrões ocorre vulgarmente nos átomos da maioria dos materiais e assim não apresentam propriedades magnéticas. No entanto, ao aproximarmos um íman de alguns destes materiais poderá haver uma reorientação dos eletrões e estes poderão ser atraídos por ímanes.

Quando os materiais têm eletrões não emparelhados são, normalmente, pouco magnéticos, mas materiais como o ferro, o cobalto ou o níquel são materiais muito magnéticos.

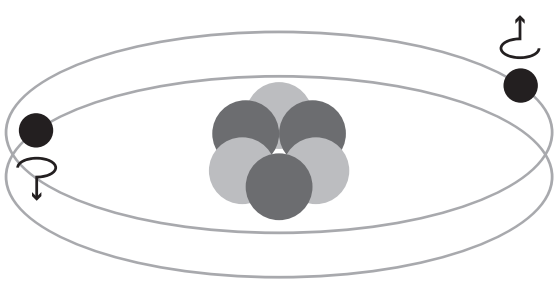


Figura 25
Exemplo de um material não magnético

O que é um campo magnético e como é criado?

Por exemplo, considere um íman e um clip. Quando o clip se encontra longe do íman não há interação entre ambos. Na região onde existe uma atração dizemos que existe um campo magnético. Um campo magnético é produzido pelo movimento dos eletrões que constituem um íman.

Podemos transformar um objeto num íman?

Voltemos ao exemplo anterior do clip e do íman. O clip apresenta um comportamento magnético na presença do íman. No entanto, por si só não age como um íman.

Será possível transformá-lo num íman? Para isso basta esfregar um forte íman várias vezes sobre a superfície do clip. Quanto mais arrastar o íman sobre o clip, mais forte o clip será magnetizado. A este tipo de materiais podemos chamar ferromagnéticos. Mas mais uma vez estas propriedades são explicadas pela constituição atómica dos elementos que formam estes materiais e nem todos os materiais agem da mesma forma.

Como se representa o campo magnético produzido por um íman?

Representamos o campo magnético à volta de um material magnetizado como por exemplo um íman através das linhas de força do campo, como está exemplificado nas figuras 26 e 27. Para visualizarmos as linhas de força do campo magnético de um íman podemos utilizar limalha de ferro.

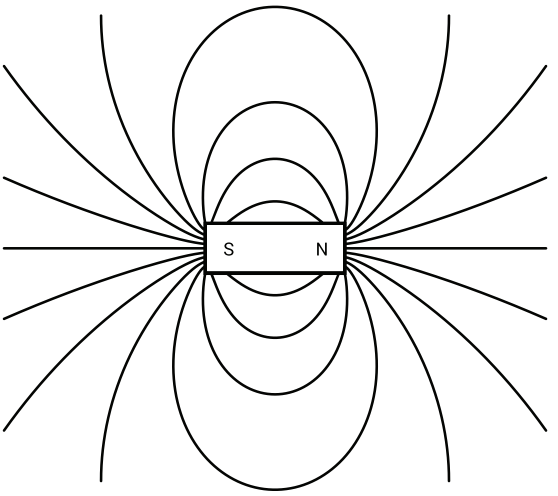


Figura 26
Disposição da limalha de ferro quando um íman é colocado numa folha de papel

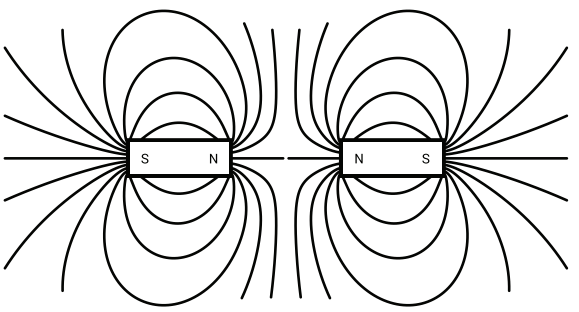


Figura 27
Polos iguais colocados numa folha de papel com limalha de ferro.

Polos magnéticos "iguais" repelem-se porque as suas linhas de campo não se encontram, mas dispõem-se paralelamente, afastando-se umas das outras.

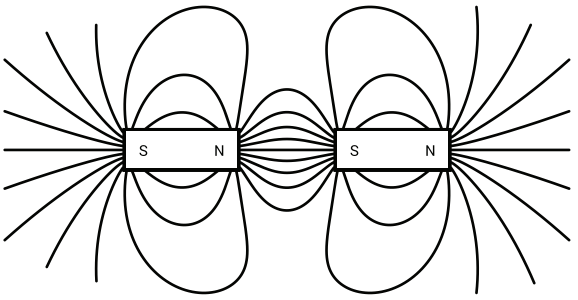


Figura 28
Polos diferentes colocados numa folha de papel com limalha de ferro.

Polos magnéticos "diferentes" atraem-se porque são ligados por muitas linhas de campo.

Também podemos verificar qual a direção das linhas de força do campo magnético que vai sempre do polo norte para o polo sul do íman.

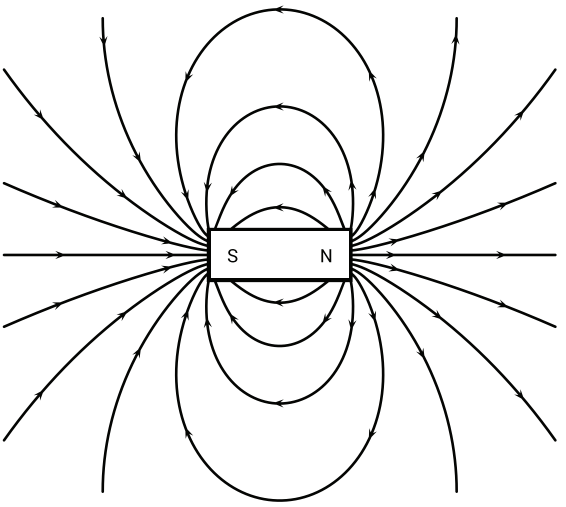


Figura 29
Direção das linhas de força do campo magnético de um íman

Uma densidade maior de linhas de campo próximas indicam um campo magnético mais forte.

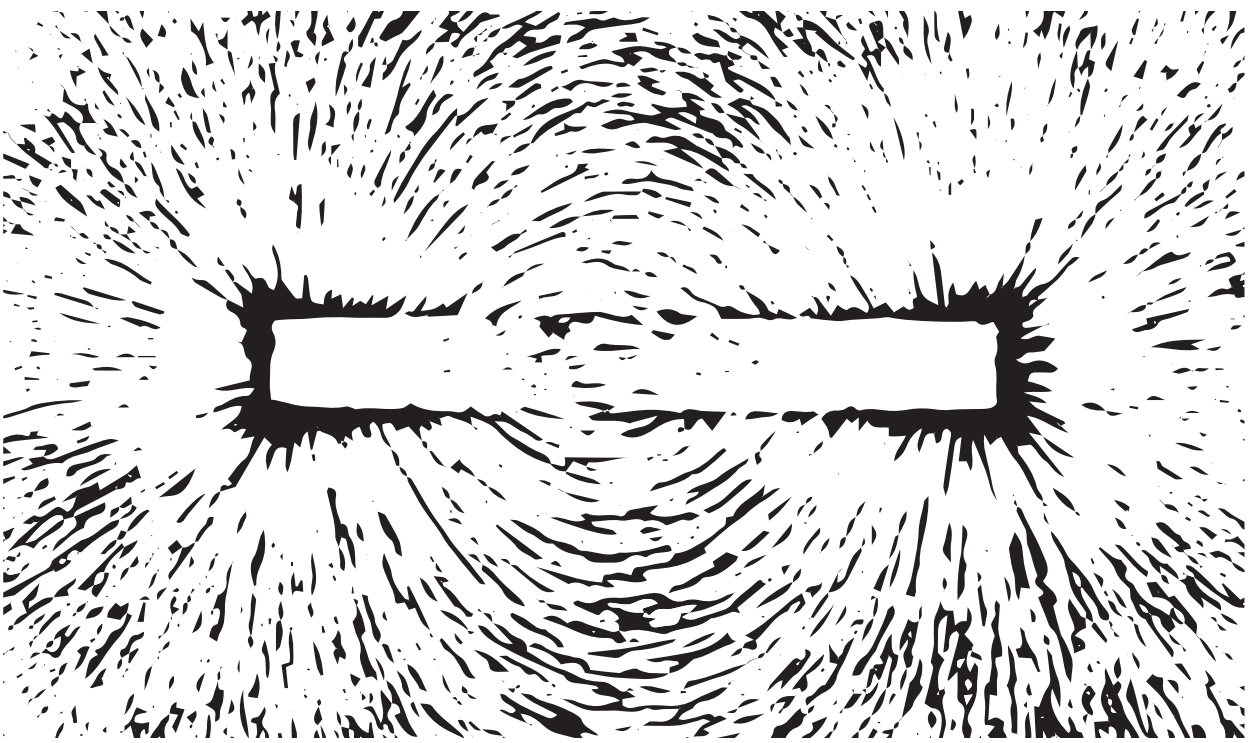


Figura 30
A limalha de ferro indica as linhas de força do campo magnético.

A Terra enquanto íman

A Terra tem no seu interior um núcleo ferroso (em estado líquido) e graças a isso também a Terra atua como um íman gigante, sendo um dos principais fatores que permitem a vida no nosso planeta. Sem a protecção do campo magnético da Terra as partículas carregadas eletricamente, vindas do Sol e do espaço atingiriam a superfície da Terra, mudando as formas de vida como as conhecemos (ver figura em anexo).

Tal como acontece com o campo magnético de um íman não é possível observar as linhas de força do campo magnético. No caso do íman utilizamos limalha de ferro. No caso da Terra isso seria impossível. No entanto é possível recriar imagens do que é o campo magnético da Terra como é o caso da imagem criada pelo Centro Espacial Goddard, da NASA, em que os traços laranja e azul equivalem às linhas de força desenhadas pela limalha de ferro no íman (figura 33).

As auroras polares são fenómenos naturais que permitem ver as linhas do campo magnético da Terra. Tal como a limalha de ferro se dispõe de acordo com as linhas do campo magnético de um íman, as partículas emanadas do Sol (vento solar) ao chegarem à Terra concentram-se nos Polos (onde o campo magnético é mais forte) distribuindo-se pelas linhas de campo e interagem com a atmosfera terrestre dando origem a um fenómeno espectacular como são as auroras (ver anexo).

Se colocássemos um íman gigante sobre a Terra obteríamos um desenho idêntico ao da figura seguinte:

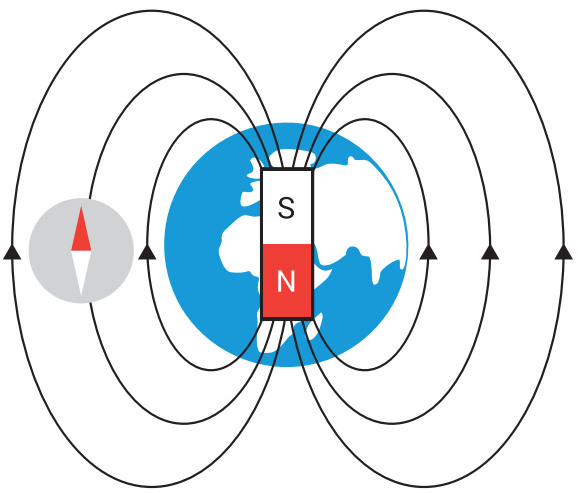


Figura 31
Representação da Terra como se fosse um íman

Observe que o Polo Norte geográfico da Terra na verdade corresponde ao polo sul magnético da Terra e o Polo Sul geográfico corresponde ao polo norte magnético da Terra.

Então porque dizemos que a agulha da bússola aponta sempre o Norte?

A agulha de uma bússola é um íman. Se a colocarmos junto de um íman em barra ela aponta para o polo sul do íman. Se retiramos o íman da sua zona de influência a bússola vai apontar também para o polo Sul magnético da Terra que corresponde ao Polo Norte geográfico. Podemos então afirmar que a bússola aponta sempre para o norte, o que nos ajuda na orientação.

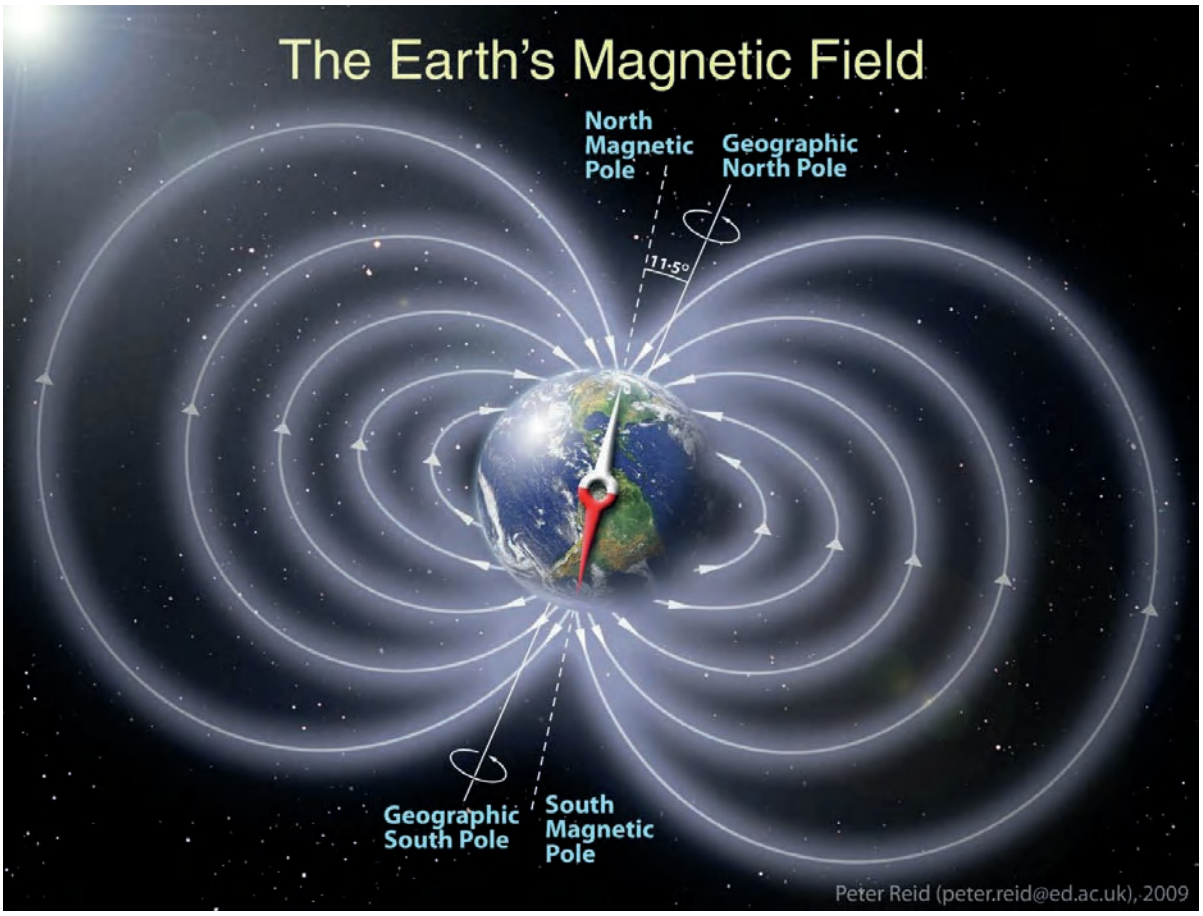


Figura 32
Ilustração do campo magnético da Terra. Na realidade, aquilo a que chamamos o polo norte magnético é correspondente ao polo sul magnético, se considerarmos a Terra como um íman gigante.

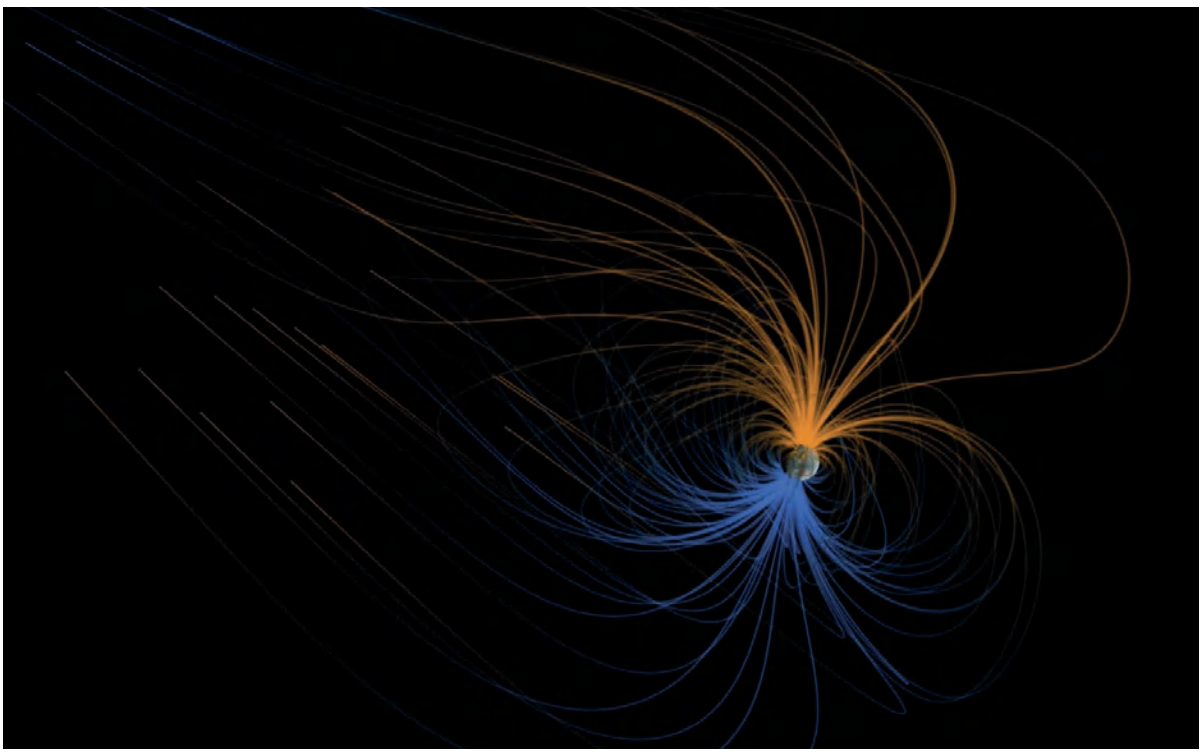


Figura 33
Imagem do campo magnético da Terra criada pelo Centro Espacial Goddard, NASA





FICHA 3.1

CONDUZ OU NÃO CONDUZ? (1)

45:00

Nível aconselhado

Pré-Escolar | 1.º Ano | 2.º Ano

Resultados pretendidos de aprendizagem

* Perceber que a pilha fornece energia elétrica à lâmpada
* Montar um circuito elétrico

Questão-Problema

Como podemos acender uma lâmpada?

Materiais

* 1 lâmpada
* 1 pilha
* 1 cubo de plástico
* 1 cubo de metal
* Fios elétricos

Atividades

1.
Apresentar aos alunos um circuito elétrico formado por uma lâmpada e uma pilha.

2.
Os alunos devem verificar que a lâmpada acende quando se fecha o circuito.

3.
Organizar a turma em grupos.

4.
Pedir a cada grupo que faça um circuito idêntico ao apresentado pelo professor e verificar que quando os cabos estiverem todos ligados a lâmpada acende.

5.
Os alunos deverão entender o que acontece quando o circuito está aberto ou fechado.

6.
Dar a cada grupo de alunos um cubo de plástico, um cubo de metal e fios de ligação extra.

7.
Orientá-los de forma a que os alunos coloquem um cubo de cada vez no circuito e compreendam a diferença entre eles.

8.
Os alunos devem registar os seus resultados separando os materiais que deixam a lâmpada acesa e os que fazem com que a lâmpada não acenda. Incentivá-los para que compreendam que o plástico não conduz eletricidade, é isolador, e o cubo de metal conduz, é condutor.

9.
Pedir aos alunos que representem o circuito construído através de um desenho, identificando os vários elementos que o constituem.

10.

Os alunos deverão responder à questão-problema e registar as suas conclusões.

Observações.

Estas atividades deverão ser exploradas de acordo com o nível etário dos alunos e englobam todas as fases da metodologia IBSE.

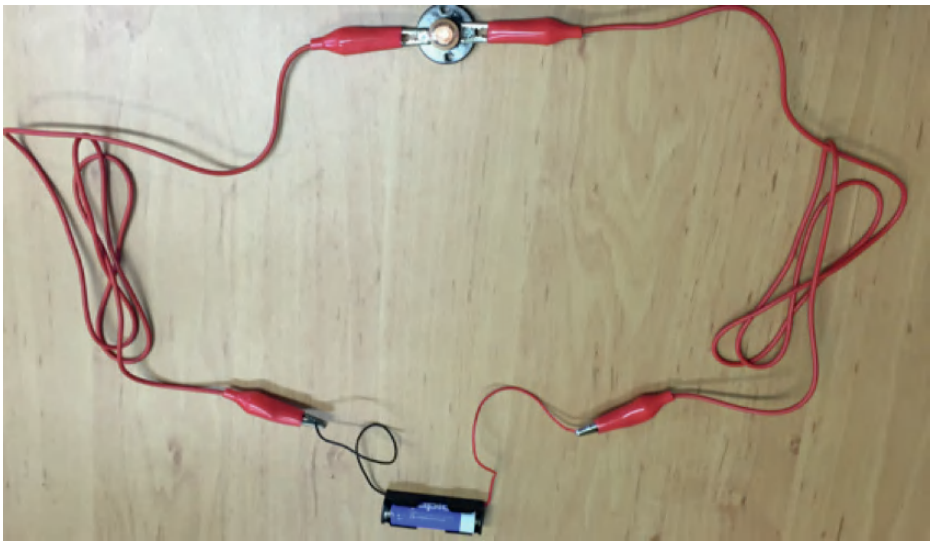


Figura 34

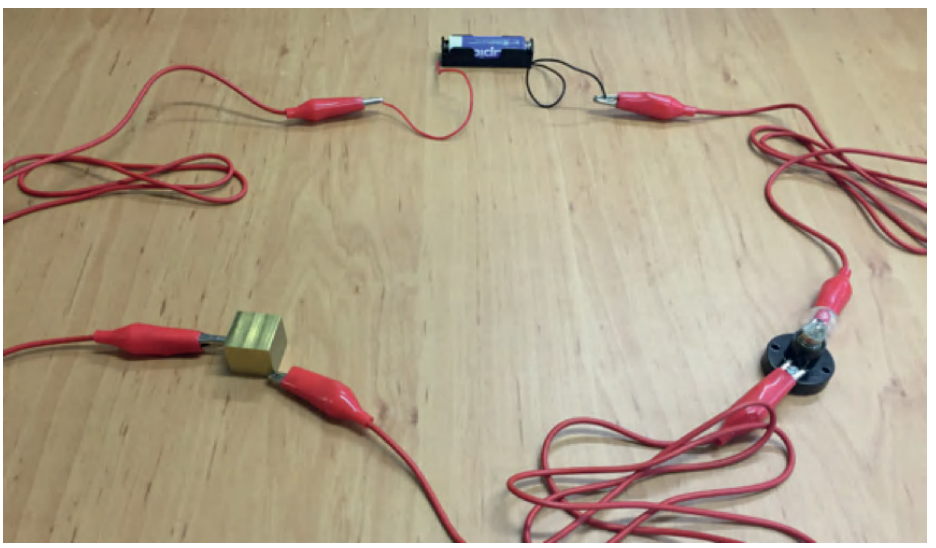


Figura 35

FICHA 3.2

CONDUZ OU NÃO CONDUZ? (2)

45:00

Nível aconselhado

3.º Ano | 4.º Ano

Resultados pretendidos de aprendizagem

* Perceber que a pilha fornece energia elétrica à lâmpada
* Perceber a função de um interruptor
* Montar um circuito elétrico
* Comparar e agrupar materiais do dia a dia tendo em conta as suas propriedades elétricas

Questão-Problema

Como podemos acender uma lâmpada?

Porque é que os fios dos candeeiros são revestidos a plástico?

Materiais

* Madeira
* Pedra
* Alumínio
* Cobre
* Poliestireno
* Plástico
* Bronze
* Aço
* Lâmpada
* Interruptor
* Pilha
* Fios elétricos

Atividades

1.

Dividir os alunos em grupo.

2.

Apresentar aos alunos o seguinte material: uma lâmpada, fios de ligação e uma pilha. Pedir aos alunos para que construam um circuito elétrico em que a lâmpada acende. Eles devem verificar que a lâmpada só acende quando se fecha o circuito.

3.

Dar a cada grupo de alunos um cubo de metal e fios de ligação extra e pedir para que sejam colocados no circuito. Pedir aos alunos que verifiquem que a lâmpada ainda acende.

4.

Perguntar aos alunos um elemento que é comum na instalação elétrica que tem como função ligar e desligar a corrente elétrica.

5.

Dar a cada grupo de alunos um cubo de plástico e pedir para que seja colocado em vez do cubo de metal. O que é que observam? Orientá-los de forma a que percebem que o cubo de plástico não conduz eletricidade, é um isolador. Num circuito elétrico um interruptor aberto tem uma função semelhante.

6.

Nesta fase deve introduzir o conceito de corrente elétrica, circuito elétrico, condutor e isolador.

7.

Pedir aos alunos que representem o circuito construído através de um desenho, identificando os vários elementos que o constituem.

8.

Fornecer aos alunos os cubos dos diferentes materiais. Os alunos irão testar quais dos materiais fornecidos funcionam como o interruptor (na posição aberta), como se encontra sugerido nas figuras 34 e 35.

9.

Os alunos devem registar os seus resultados separando os materiais que deixam a lâmpada acesa e os que fazem com que a lâmpada não acenda.

10.

Pedir aos alunos que classifiquem os materiais como isoladores ou condutores.

11.

A comparação do brilho da lâmpada em cada circuito dará a indicação da intensidade da corrente. Assim, poderá pedir aos alunos que escolham, dos vários materiais, qual será o melhor condutor de corrente elétrica.

12.

Os alunos deverão responder às questões-problema e registar as suas conclusões.

Observações.

Os alunos deverão fazer previsões sobre a adequabilidade dos materiais à sua utilização em diversas situações. Os professores poderão extrapolar as situações estudadas para o espaço questionando os alunos sobre a forma como se obtém eletricidade na ISS. Estas atividades deverão ser exploradas de acordo com o nível etário dos alunos e englobam todas as fases da metodologia IBSE.

FICHA 3.3

CONDUZ OU NÃO CONDUZ? (3)

45:00

Nível aconselhado

3.º Ano | 4.º Ano

Resultados pretendidos de aprendizagem

* Verificar que a corrente elétrica também se propaga através de materiais noutros estados para além do sólido
* Verificar que os líquidos conduzem ou não a corrente elétrica dependendo das substâncias dissolvidas

Questão-Problema

Porque não devemos mexer em aparelhos elétricos com as mãos molhadas?

Se colocarmos um copo de água num circuito elétrico fechado a lâmpada continua acesa?

Materiais

* 1 lâmpada
* 1 pilha
* Fios elétricos
* 3 copos
* Açúcar
* Sal
* Água

Atividades

1.

Organizar os alunos em grupo.
Perguntar aos alunos se acham que os líquidos conduzem corrente elétrica.

2.

Apresentar aos alunos o seguinte material: uma lâmpada, fios de ligação e uma pilha.
Pedir aos alunos que construam um circuito elétrico em que a lâmpada acende, à semelhança da atividade 3.2.

3.

Dar a cada grupo de alunos um copo com água salgada, um copo com água da torneira e um copo com água com açúcar e fios de ligação extra.

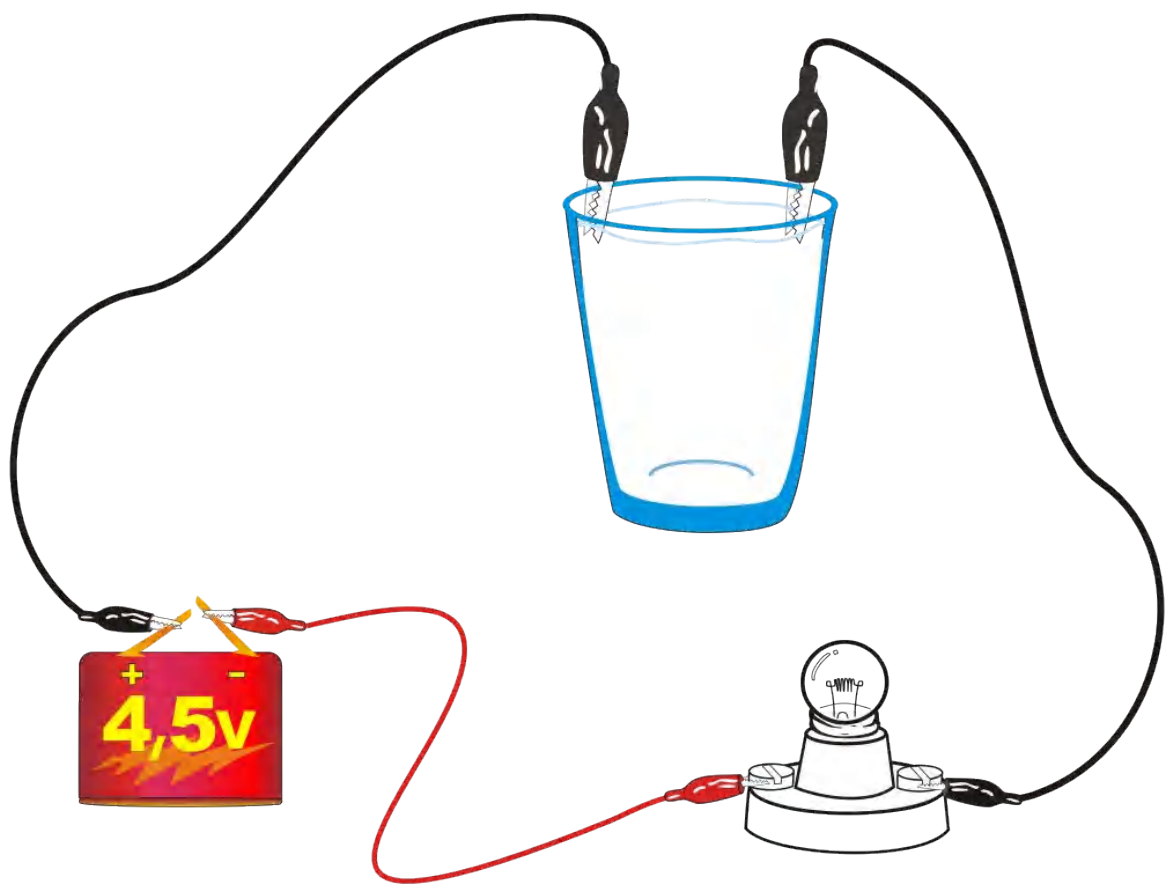


Figura 36

4.

Peça aos alunos para colocar o copo com água no circuito, tal como indicado na figura 35. O que vai acontecer à lâmpada? Acende ou não acende? Pedir aos alunos que registem as suas ideias.

5.

Pergunte aos alunos se acham que há diferenças na maneira como os vários copos com água conduzem eletricidade. Pedir aos alunos que indiquem as suas previsões.

6.

Pedir aos alunos que introduzam um copo de cada vez no circuito e registem o que observam. Os alunos deverão verificar que os copos com água da torneira e com sal são condutores, enquanto o copo com açúcar não é condutor.

7.

Pedir aos alunos que registem as suas conclusões. Os alunos deverão concluir que dos líquidos testados a água salgada é um bom condutor e a água doce é um mau condutor. Se a água da torneira fosse água pura (destilada) também seria má condutora. A razão pela qual a água da torneira é boa condutora é porque tem sais dissolvidos. Por essa razão não devemos mexer em aparelhos elétricos com as mãos molhadas.

Observações.

Esta ficha é uma adaptação dos Guiões Didáticos editados pelos Ministério da Educação.

www.dge.mec.pt/sites/default/files/Basico/Documentos/explorando_eletricidade.pdf

Estas atividades deverão ser exploradas de acordo com o nível etário dos alunos e englobam todas as fases da metodologia IBSE.

FICHA 3.4

DUPLICANDO

45:00

Nível aconselhado

3.º Ano | 4.º Ano

Resultados pretendidos de aprendizagem

* Perceber a diferença entre circuitos elétricos em série e em paralelo

Questão-Problema

Como podemos acender duas lâmpadas num circuito elétrico?

Materiais

* 2 lâmpadas
* 1 pilha
* Fios elétricos

Atividades

1.

Dividir os alunos em grupo. Pedir aos alunos para fazerem um circuito com uma lâmpada, uma pilha e fios de ligação, como na ficha 3.2.

2.

Peça aos alunos para fazerem um desenho / representação do novo circuito.

3.

Os alunos deverão alterar o circuito com a sua ideia e verificar se a luz acende. Peça aos alunos para explicarem como poderiam colocar mais uma lâmpada no circuito. Como é que deverão alterar o circuito? Peça aos alunos para fazerem um desenho / representação do novo circuito.

4.

Provavelmente os alunos terão criado um circuito em série com duas lâmpadas.
Pergunte aos alunos o que aconteceria se uma das luzes se fundisse. A situação pode ser replicada removendo a lâmpada do suporte (atenção porque a lâmpada pode estar quente).
A lâmpada avariada funcionaria como um isolador e o circuito ficaria aberto, não passando corrente. Os alunos deverão alterar o circuito com a sua ideia e verificar se a luz acende.

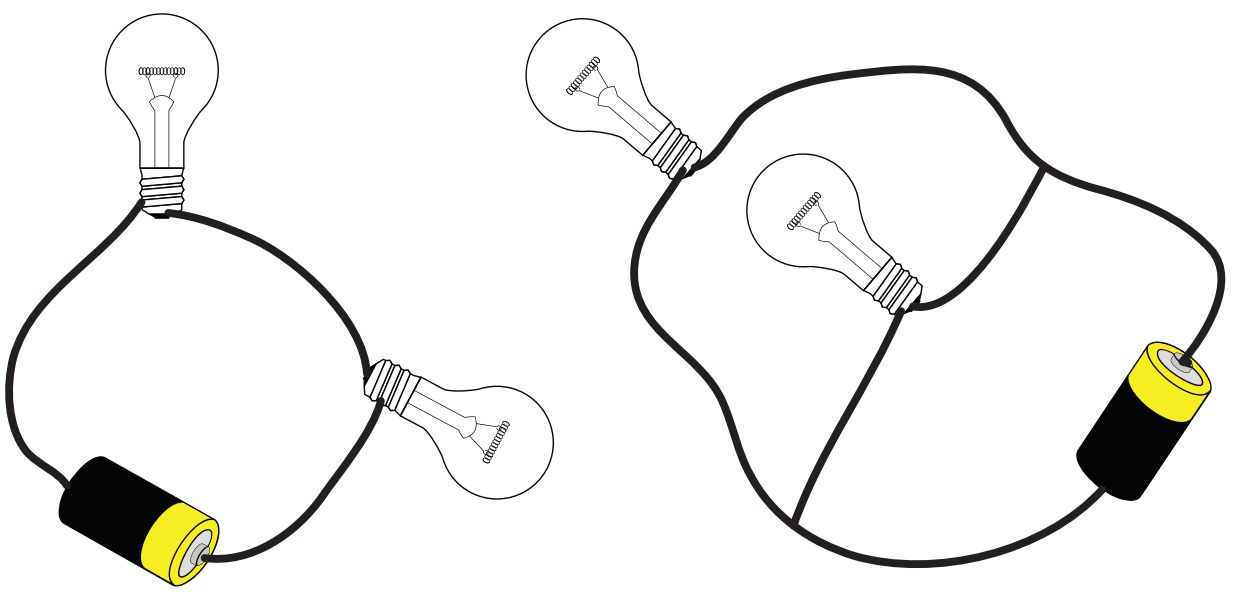


Figura 37
Circuitos em série e em paralelo

5.

Desafie os alunos a colocarem as lâmpadas no circuito de uma maneira diferente. Deixe-os experimentar com o material. Os alunos deverão chegar à conclusão que poderão criar um circuito (em paralelo) que, no caso das lâmpadas se uma avariasse, a outra lâmpada continuaria acesa.

6.

Peça aos alunos para fazerem um desenho / representação do novo circuito.

7.

Os alunos deverão responder à questão chave e registar as suas conclusões.

Observações.

Estas atividades deverão ser exploradas de acordo com o nível etário dos alunos e englobam todas as fases da metodologia IBSE.

FICHA 3.5

A TERRA, UM ÍMAN GIGANTE

60:00

Nível aconselhado

3.º Ano | 4.º Ano

Resultados pretendidos de aprendizagem

* Verificar que os ímanes produzem um campo magnético à sua volta
* Verificar que o campo magnético produzido por um íman é formado por linhas de força
* Verificar que os sentidos das linhas de força de um íman se dirigem no sentido do polo norte para o polo sul do íman

Questão-Problema

Como visualizar o campo magnético?

Materiais

* Ímanes em barra
* Limalha de ferro
* Cartolina

Atividades

1.

Dividir os alunos em grupos. Distribuir uma folha A3 (por exemplo cartolina) a cada grupo, um íman em barra e um pouco de limalha de ferro.

2.

Os alunos devem colocar o íman sob a folha de cartolina. Devem deixar cair limalha de ferro cuidadosamente sobre a cartolina de forma a verificar a formação das linhas de força na região onde se sente a influência do campo magnético provocado pelo íman, tal como indicado na seguinte figura:

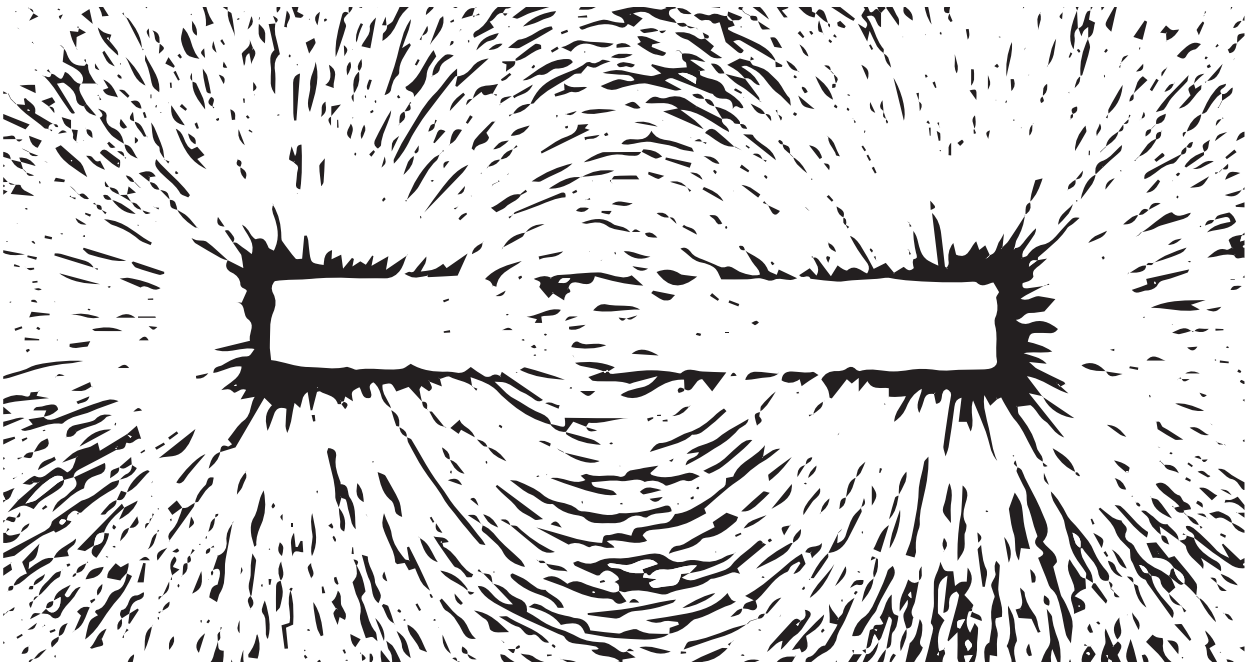


Figura 38
Linhas de força do campo magnético

3.

Pedir aos alunos que desenhem o que observam.

4.

Informar os alunos que num íman em barra normalmente o vermelho representa o polo norte e o branco ou azul o polo sul. Peça aos alunos para colocar as bússolas sobre a limalha de ferro com muito cuidado de acordo com a figura 39.

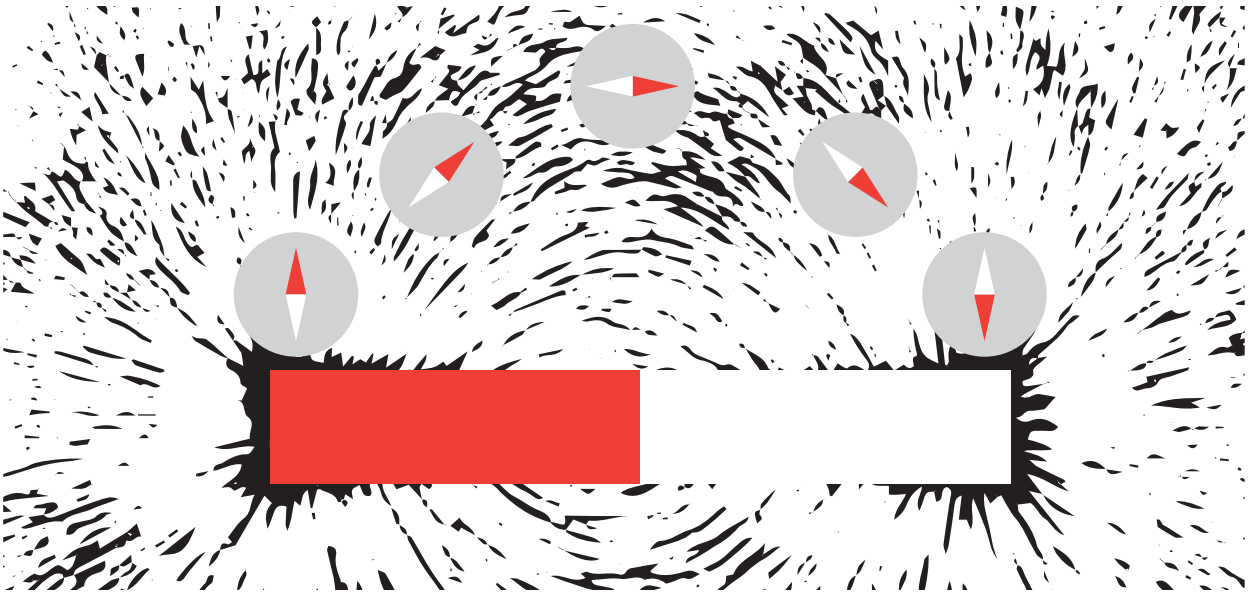


Figura 39
Linhas de força do campo magnético e a sua ação sobre as bússolas

5.

Os alunos devem observar o sentido das agulhas das bússolas e concluir que as linhas de campo se deslocam do polo norte do íman para o polo sul. Pedir aos alunos que completem o desenho com essa informação.

6.

Mostrar a figura 32 (ou semelhante) aos alunos. Explorar a figura mostrando aos alunos que a Terra de certa forma está protegida por um campo magnético que evita que o vento solar interfira com as comunicações.

7.

Informar os alunos que a Terra também pode ser comparada a um grande íman, devido à sua constituição dado que no seu interior tem um núcleo ferroso. Pedir aos alunos que desenhem a Terra. De seguida deverão colocar um íman em barra sobre a Terra, como indicado na figura 30. Peça aos alunos para desenharem as linhas de força do campo magnético terrestre e comparar com a figura em anexo.

8.

Então porque dizemos que a agulha da bússola aponta sempre o Norte?
Mostrar a figura em anexo aos alunos, que devem observar que na verdade o Polo Norte geográfico da Terra corresponde ao polo sul magnético da Terra e o Polo Sul geográfico corresponde ao polo norte magnético da Terra. Mas a agulha de uma bússola é um íman.
Se a colocarmos junto de um íman em barra ela aponta para o polo sul do íman. Se retiramos o íman da sua zona de influência a bússola vai apontar também para o polo sul magnético da Terra que corresponde ao Polo Norte Geográfico. Podemos então afirmar que a bússola aponta sempre para o norte geográfico, o que nos ajuda na orientação.

Observações.

Estas atividades enquadram-se nas fases da motivação e exploração e explicação da metodologia IBSE. Os alunos deverão ser orientados de forma a que os conceitos inerentes às atividades sejam resultado da sua observação.

Para completar este tema o professor poderá mostrar vídeos sobre o campo magnético da terra e a sua importância.

www.esa.int/spaceinvideos/Videos/2013/11/Magnetic_field_an_introduction

www.esa.int/spaceinvideos/Videos/2013/11/Magnetic_field_why_it_matters

www.esa.int/spaceinvideos/Videos/2013/11/Magnetic_field_learning_more_with_Swarm

www.esa.int/spaceinvideos/Videos/2017/05/Aurora_to_Sunrise

www.nasa.gov/feature/goddard/2016/nasa-s-themis-sees-auroras-move-to-the-rhythm-of-earth-s-magnetic-field

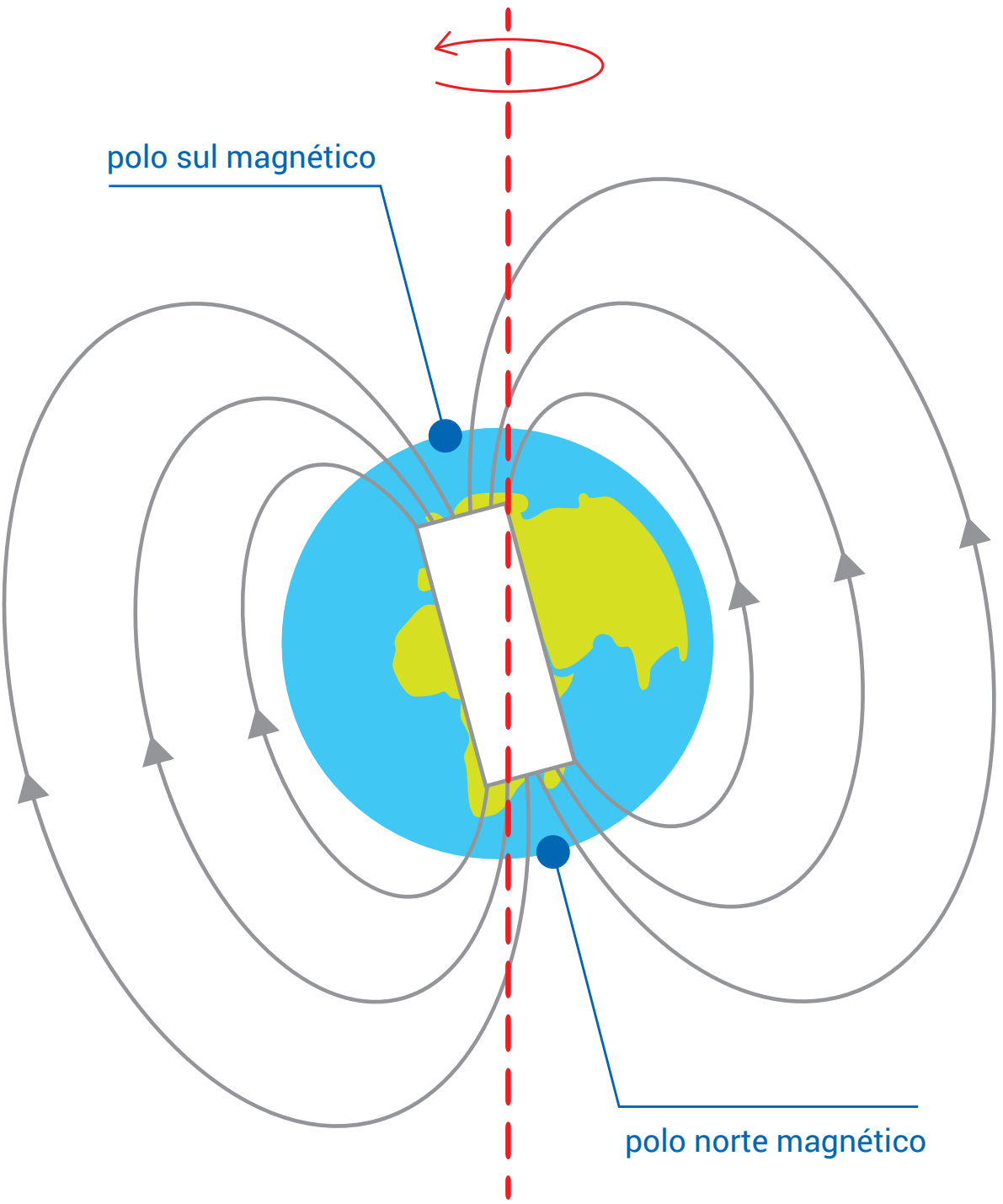
www.nasa.gov/press/goddard/2014/february/
nasas-scientific-visualization-studio-wins-first-place-in-video-contest/

Fotografias de auroras noutros planetas:

www.howitworksdaily.com/mercury-what-do-we-know-about-our-solar-systems-smallest-planet/

EIXO DE ROTAÇÃO DA TERRA

Polo Norte geográfico



Polo Sul geográfico

EIXO DE ROTAÇÃO DA TERRA

FICHA 3.6

ÍMAN POR UM DIA

60:00

Nível aconselhado

3.º Ano | 4.º Ano

Resultados pretendidos de aprendizagem

* Verificar que um íman se alinha com outros ímanes, atraindo polos de sinal oposto e repelindo polos do mesmo sinal
* Perceber que os ímanes têm uma estrutura interna que explica o seu comportamento magnético
* Verificar que se pode magnetizar certos materiais
* Perceber que cada uma das partículas que constituem um íman tem um polo norte e um polo sul – um íman partido em dois pedaços resulta em dois novos ímanes

Questão-Problema

O que acontece dentro dos ímanes?

Materiais

* Coletes com um lado vermelho e um lado azul, um por aluno



Figura 40

Os coletes são vermelhos num lado (frente) e azuis no outro (costas). Podem ser feitos utilizando quadrados com 30 cm x 30 cm de pano vermelho e azul, unindo-os cosendo-os numa fita que serve de apoio nos ombros (figura 39). Alternativamente, utilizar quadrados de papel vermelho e azul presos com alfinetes às camisas normais dos alunos.

Atividades

1.

Peça a 12 alunos que vistam o colete garantindo que o lado vermelho está na frente e o azul atrás.

* Os alunos devem estar alinhados formando duas filas de 6 alunos cada. Cada um dos alunos deverão colocar as mãos nos ombros do colega da frente da fila;

* Diga aos alunos que cada fila representa um íman em que o azul das costas do último aluno da fila representa um polo (por exemplo o sul) e o vermelho da frente do primeiro aluno da fila o polo norte. Se cada um deles olhar para as costas do colega e para o seu peito verificará que todos eles representam pequenos ímanes;

* Assim cada fila de alunos tem dois polos, um vermelho e um azul, representados pela cor dos coletes que pode ser vista de cada extremo da fila. Mas, ao contrário do que acontece num íman real, podemos ver a sua estrutura interna: os polos vermelhos e azuis encontram-se por todo o lado no íman.

2.

Peça às filas de alunos que se separem cada uma em duas.

* Os alunos deverão agora responder à pergunta inicial “Se partirmos um íman em duas partes conseguimos separar o polo sul do polo norte?”. Na verdade quando se parte um íman não se separa o polo norte do polo sul, formam-se 2 ímanes mais pequenos;

* Não importa como se separa o íman – em comprimento ou lateralmente. Os alunos podem explorar este aspeto ‘partindo’ o íman de formas diferentes – por exemplo, mantendo cada fila intacta mas afastando-as uma da outra em vez de as separar no meio;

* Cada aluno representa uma pequena parte do íman, como um dipolo magnético.
Este dipolo não pode ser dividido em duas partes – tal como uma pessoa não pode ser dividida em duas partes.

3.

Antes da magnetização

* Vamos agora exemplificar a situação dos materiais antes de estarem magnetizados;

* Mostre aos alunos um conjunto de clipes espalhados na mesa;

* Aproxime um íman dos clips e verifique que eles ficam alinhados numa determinada direção.

4.

Peça aos 12 alunos que formem duas filas e que se virem em direções ao acaso.
(Nenhuma cor dominante sobressai do conjunto dos alunos)

* Informe os alunos que nesta situação eles representam um material não-magnetizado, tal como um pedaço de aço antes de ser transformado em íman. Tal como os alunos, os dipolos magnéticos orientam-se segundo direções aleatórias; assim, o material não age como um íman.



Figura 41
Modelando a estrutura interna de um íman:
depois da magnetização, os professores dispõem-se como os dipolos de um íman.

5.

Magnetizando o material

* O professor deve dizer aos alunos para ficarem nas suas filas (que representam a forma de um íman);

* De seguida peça aos alunos para se virarem para a frente. Os alunos são virados por uma força externa – o professor – ficando a olhar todos na mesma direção;

* Agora a olhar para a frente, os alunos podem apenas ver a parte azul dos coletes – e olhando para trás apenas a parte vermelha (figura 40). (Lembrar aos alunos para virarem apenas a cabeça e verem este efeito – não o corpo todo, senão o efeito desaparece.);

* Ajudar os alunos a observar que quando aplicamos um campo magnético ao material não-magnetizado, isto faz com que os dipolos magnéticos se alinhem para apontar na mesma direção;

* Os alunos agora representam um material magnetizado – um íman como no exercício anterior. Tem dois polos, um vermelho e um azul, representados pela cor dos coletes que pode ser vista de cada extremo da fila;

* Durante esta fase da experimentação os alunos poderão tirar fotografias (por exemplo com o telemóvel).

6.

Após a experimentação os alunos devem em pequenos grupos registar as suas conclusões sob a forma de texto, desenhos ou powerpoint.

Observações.

Esta atividade ajuda os alunos a entender que os ímanes têm estrutura interna – em vez de apenas um polo norte num extremo e um polo sul no outro. Então, o que nos diz a ciência sobre o interior dos ímanes? O magnetismo provem da estrutura dos átomos que compõem o material – é por isso que alguns materiais (como o ferro e o aço) são magnéticos, mas a maioria não é. Cada átomo de um material magnético é um dipolo magnético, como um minúsculo íman, que se alinha segundo a direção de um campo magnético – tal como a agulha de uma bússola se alinha com o campo magnético da Terra. Se um pedaço de ferro não tiver sido magnetizado, os dipolos magnéticos no seu interior apontam em direções aleatórias. Globalmente o seu efeito será cancelado e o material não vai agir como um íman. Mas ao colocar o ferro num forte campo magnético encorajamos o alinhamento dos dipolos magnéticos na mesma direção, transformando o material num íman: agora tem um polo norte e um polo sul e pode atrair outros objetos feitos de materiais magnéticos. Isto é devido à sua estrutura interna, onde os dipolos estão alinhados – como representado na atividade. Esta atividade engloba todas as fases da metodologia IBSE

Recursos extra.

* Leia uma explicação simples de ímanes e de como eles funcionam. (http://science.howstuffworks.com/magnet2.htm)

* Visite o site da University of Colorado Boulder para uma simulação de um íman e do campo em torno dele, incluindo uma opção para ver dentro dos ímanes. Veja ainda os sites The National High Magnetic Field Laboratory e The Nondestruction Testing Resource Center

* Veja um vídeo que explica o magnetismo a nível atómico de uma forma simples. (www.youtube.com/watch?v=Khdi996HL5I)

* Para informação sobre a magnetização de um material em termos de domínios magnéticos (pequenas áreas que contêm dipolos magnéticos) e como estes mudam quando um material é magnetizado, ver:

* Para ver dois vídeos sobre magnetismo que são conceptualmente mais avançados do que a atividade deste artigo e que podem ser mais adequados para professores ou alunos do Ensino Secundário, ver:
  Uma simulação do que acontece quando um íman é partido
  (https://youtu.be/hK_Yi5nxuKQ)
  Como domínios e dipólos interagem uns com os outros.
  (https://youtu.be/QgwReDkpq6E)

TEMA 4

À DESCOBERTA DE SI MESMO

Introdução

Viver no Espaço não é o mesmo que viver na Terra

A Estação Espacial Internacional (*I.S.S. International Space Station*) encontra-se em órbita da Terra a cerca de 400 km de altitude, a uma velocidade de cerca de 28 000 km/h, completando em 24 h cerca de 16 voltas ao nosso planeta. Desta forma, durante as 24 horas de um dia, os astronautas a bordo da ISS, assistem a 16 nascer e pôr do Sol, apesar de cumprirem os mesmos horários que na Terra.

A ISS funciona como um laboratório de investigação espacial em ambiente de microgravidade. Os astronautas conduzem experiências em diferentes áreas como biologia, medicina, fisiologia humana, física, astronomia, química, meteorologia e outras.

A ISS é permanentemente habitada por equipas de 3 a 6 astronautas de diversas nacionalidades. Para serem selecionados para uma missão no espaço, os astronautas passam por um treino intensivo com muita formação e missões em que aprendem técnicas de sobrevivência.

Durante a sua estadia na Estação Espacial, os astronautas estão submetidos a um ambiente muito diferente do da Terra. A ausência de peso (imponderabilidade) na ISS obriga à adaptação do corpo a este ambiente. Não obstante, os astronautas têm que fazer as suas tarefas rotineiras como a sua a higiene pessoal, ir à casa de banho, comer, beber e manter a sua condição física.

Mas porque é que os astronautas não sentem a ação da gravidade?

Conforme calculamos na Introdução do Tema 4 – Matemática no dia a dia - no *kit* Educativo "Compreender a Terra através do Espaço I", a aceleração gravítica (g) ou, na linguagem comum, gravidade, à superfície da Terra, tem o valor g = 9,8 m/s^2. Na zona com altitude 350 km da Terra, a gravidade é pouco menor, sendo g = 8,78 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 Estacão Espacial a viajar a uma grande velocidade em órbita da Terra, mais exatamente a cerca de 28 000 km/h, pois se a velocidade fosse menor, cairia no solo.

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

Lembremos novamente a situação calculada na Introdução do Tema 4 – Matemática no dia a dia - no *kit* Educativo "Compreender a Terra através do Espaço I".

Vamos pensar no caso de uma pessoa dentro de um elevador.

Essa pessoa está sujeita à força gravítica e à reação do chão do elevador sobre si própria.

Para alguém no interior de um elevador, a sua aceleração é a do próprio elevador.

Se o elevador estiver a cair com uma aceleração igual à da gravidade, a força resultante que atua sobre a pessoa será igual ao peso da pessoa.

Ou seja, a força que o chão exerce sobre a pessoa é zero e como tal, a pessoa sente-se sem peso, ou seja, numa situação de imponderabilidade. Esta seria a situação de um elevador cujo cabo se partisse e é equivalente ao que acontece aos astronautas na Estação Espacial Internacional.

O corpo humano no Espaço

Como o corpo humano evoluiu na Terra num campo de gravidade, foi habituado a viver com o seu peso. Quando um ser humano se encontra no Espaço, a ausência de peso dificulta até a realização das tarefas mais simples. Os astronautas têm de se segurar bem para não andarem à deriva. Mesmo a utilização do computador é uma tarefa penosa. Os passeios espaciais podem ser muito cansativos e obrigar a um esforço extraordinário dos músculos, tendo de se ultrapassar outras dificuldades, como a esta altitude praticamente não haver atmosfera, enfrentar a grande diferença de temperatura entre o lado do corpo exposto ao Sol e o lado na sombra, a elevada intensidade de radiação, entre muitos outros fatores hostis à vida.

Na ausência da força gravítica, como na ISS, o corpo dos astronautas sofre alterações.

Na Terra, a parte inferior do corpo e pernas suportam o nosso peso. Isso ajuda a manter os ossos e músculos fortes. No espaço, os astronautas estão em microgravidade e por isso as pernas não são muito usadas, pelo que os músculos começam a perder força. Os ossos começam a ficar fracos e finos. Isto significa que os astronautas precisam de fazer exercício diariamente para se manterem em boas condições físicas e saudáveis para efetuar o seu trabalho na ISS e voltar à Terra em boa forma.

A bordo da Estação Espacial existem instrumentos e máquinas semelhantes a um pequeno ginásio. Desde um tapete rolante a uma bicicleta de exercício (sem pneus!), às roldanas e cordas existem excelentes condições para um bom treino de resistência.

Tudo para manter em boas condições os ossos e os músculos, antes de voltar a sentir a força de gravidade na Terra.

A sua condição física é mantida o melhor possível. Assim, rotineiramente, os astronautas fazem o treino físico durante cerca de 2,5 horas diárias.

O coração e o sangue também se alteram no espaço. Quando nos colocamos de pé na Terra, o sangue vai para as pernas. O coração tem que trabalhar muito para contrariar a gravidade e conseguir movimentar o sangue por todo o corpo. No Espaço, em microgravidade, o sangue desloca-se igualmente por todo o corpo e comparativamente com o que se passa na Terra, há maior quantidade de sangue e outros fluidos na parte superior do corpo e cabeça. Esta circunstância provoca inchaço dos tecidos do rosto e no pescoço dos astronautas.

Este aumento de sangue na parte superior do corpo, ao ser detetado pelo cérebro, despoleta ordens ao organismo para reduzir a produção de fluidos. Como consequência, no regresso à Terra, os sistemas fisiológicos dos astronautas têm falta de fluidos e fraqueza geral que pode até provocar a perda dos sentidos. Porém, o organismo consegue recuperar ao fim de alguns dias, (ao contrário de outras alterações como a falta de cálcio nos ossos) sendo necessário repouso para o processo de produção de mais sangue e outros fluidos.

A higiene pessoal, alimentação e nutrição no Espaço

Em relação às atividades propostas neste tema, podem ser utilizadas como parte dos programas escolares sobre higiene pessoal, alimentação e nutrição, exercício e saúde. Para um projeto mais completo sobre o corpo humano, para além das atividades deste *kit*, os alunos podem também participar na Missão X – desafio de treinar como um astronauta.

Missão X:
http://trainlikeanastronaut.org/pt-pt/home

Por exemplo, é importante que os alunos compreendam que, quer estejam em casa, na escola ou de férias, é obrigatório cuidar diariamente da sua higiene pessoal. Ou seja, lavar-se, escovar os dentes, e vestir roupas limpas.

Mesmo na Estação Espacial Internacional, os astronautas também necessitam de fazer a sua higiene pessoal, embora o façam de forma diferente devido ao ambiente de microgravidade. Ainda para mais, num espaço tão reduzido e partilhado como o da estação espacial, o ambiente poderia tornar-se muito desagradável se alguém não cuidasse de si convenientemente.

E tal como o exercício físico e a higiene pessoal, a nutrição tem um papel muito importante na manutenção da saúde dos astronautas. Sugerimos para isso a Ficha 6 - A comida Espacial do Tema ASPETOS FÍSICOS DO MEIO do *kit* Educativo “Compreender a Terra através do Espaço I”.

A alimentação não é utilizada apenas para fornecer o número de calorias suficiente para o trabalho, mas as horas das refeições são ocasiões sociais importantes para pessoas que estão longe dos seus familiares e amigos. A alimentação é preparada de forma especial, porque a ausência de peso requer ajustamentos para impedir que os alimentos fujam do prato. Alguns tipos de alimentos têm também de ser comidos para contrariar os efeitos da adaptação ao ambiente espacial.

Os astronautas podem escolher as refeições desde que os valores nutricionais e as calorias sejam mantidos dentro dos requisitos aprovados. Os alimentos são preparados em Terra para cada astronauta e são entregues à ISS antes da sua chegada. Estes são guardados num dos módulos e devidamente identificados. Os alimentos têm de ser tratados de forma especial para que durem muito e tenham pouco volume.

O Espaço contribui para desenvolver robótica e biónica

A biónica é inspirada na natureza para desenvolver soluções tecnológicas, tais como robôs humanóides. Próteses biónicas são um importante campo da medicina, que ajuda pessoas com incapacidade a terem uma melhor qualidade de vida. A Biónica também é usada em lugares remotos, que o ser humano não consegue ter acesso facilmente, tal como o espaço, onde os astronautas precisam de utilizar luvas espessas, mãos biónicas robóticas podem ser uma ferramenta útil.

No futuro, quando os astronautas forem à Lua irão precisar de robôs tecnologicamente avançados para ajudar na construção de uma Base Lunar.

Neste tema incluiu-se ainda, atividades sobre robótica relacionadas com a fisiologia humana. A biónica hoje em dia tem um papel muito importante não só na exploração espacial, mas também para melhorar a qualidade de vida de pessoas com deficiência. A biónica é a aplicação de designs e conceitos da natureza no desenvolvimento de sistemas e tecnologias. Na medicina, a biónica permite a substituição ou o aprimoramento de órgãos ou de outras partes do corpo por versões de engenharia humana. Por exemplo, próteses biónicas permitem que pessoas incapacitadas recuperem alguma habilidade. Outro exemplo de biónica são os robôs humanoides que imitam o aspeto e o funcionamento do ser humano.

Robôs humanoides são propostos para substituir o ser humano em trabalhos perigosos que podem causar ferimentos ou perda de vidas. O espaço é certamente um dos ambientes mais perigosos e prejudiciais, tanto que já são utilizados robôs na exploração espacial. Num futuro próximo, é esperado que equipas de robôs humanoides e astronautas trabalhem em conjunto para explorar o espaço. Ambos poderão utilizar mãos biónicas. Os robôs necessitarão delas para manipular objetos feitos para uso humano. Os astronautas irão beneficiar delas pois manipular objetos no vácuo do espaço através das luvas do fato espacial pode tornar-se uma tarefa cansativa.

A ESA desenvolveu a mão biónica DEXHAND para ser utilizada por robôs e possivelmente por astronautas.

Para a montagem de parte da Estação Espacial e para a movimentação de carga do Vaivém, os astronautas operaram conjuntamente o braço da ISS, um braço mecânico projetado pelo Canadá, para agarrar, segurar e mover objetos. Algumas fábricas usam braços robóticos para construir carros e outras desenvolvem protótipos para substituir membros de pessoas com deficiência ou que sofreram acidentes.

Nos links a seguir encontram-se alguns exemplos de robótica / biónica.

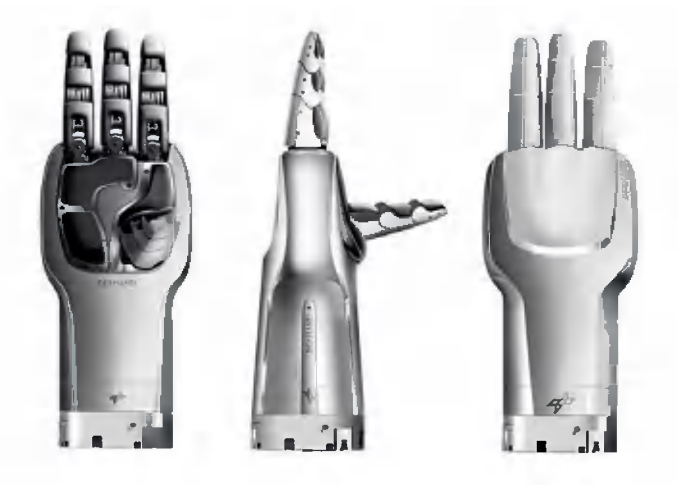


Figura 42
DEXHAND - mão robótica desenvolvida pela ESA

NASA testa robô humanoide no espaço
www.youtube.com/watch?v=ZQ60XDTbTPQ

Moon Village:
Humans and robots together on the Moon
www.esa.int/About_Us/DG_s_news_and_views/Moon_Village_humans_and_robots_together_on_the_Moon

Robô Rollin' Justin da ESA (Agência Espacial Europeia) na superfície da Terra a ser controlado pelo astronauta Paolo Nespoli a partir da ISS
www.esa.int/spaceinimages/Images/2017/09/Justin_and_Paolo

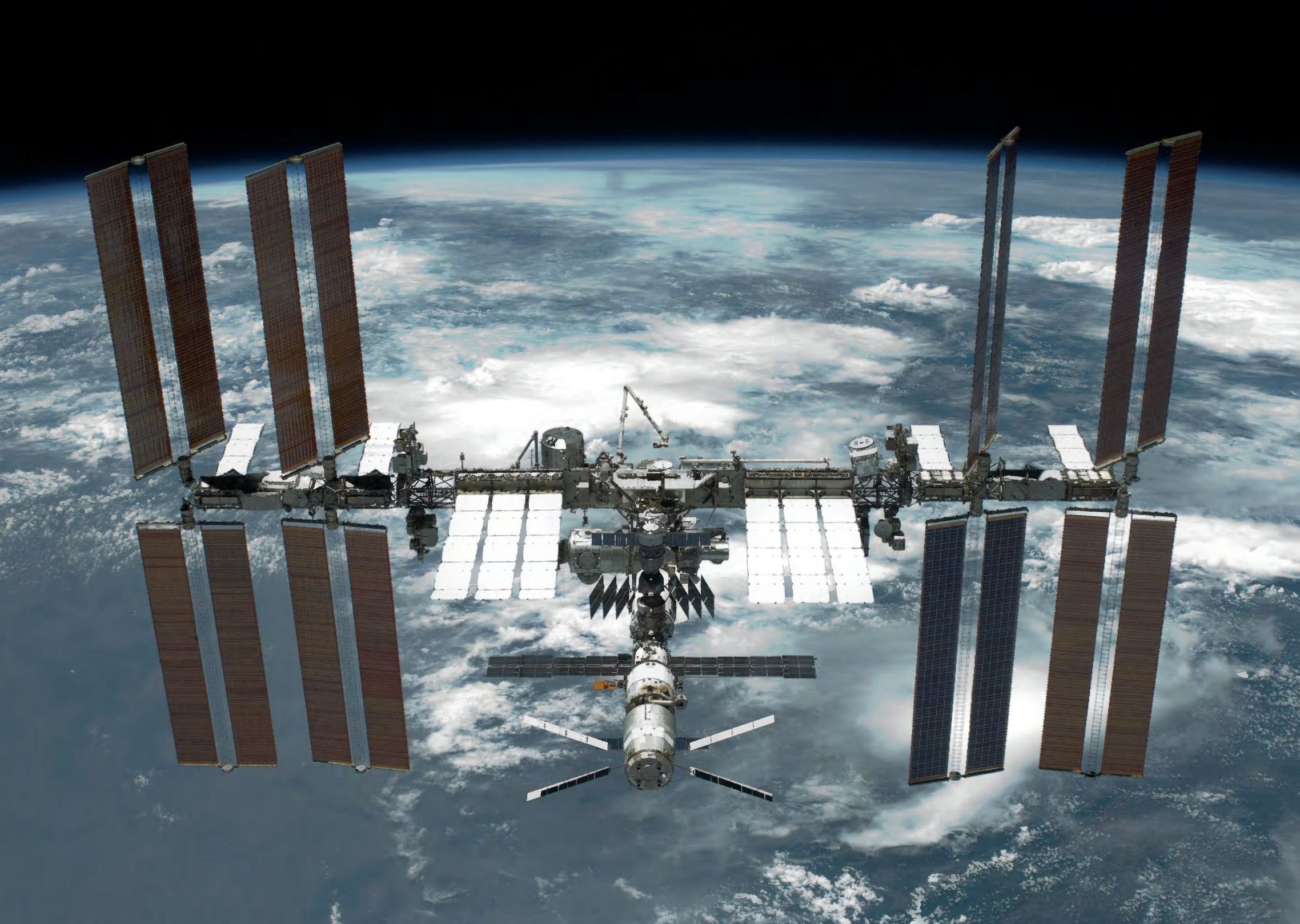
Robótica Espacial da NASA
www.youtube.com/watch?v=aTpDj5hDO6s

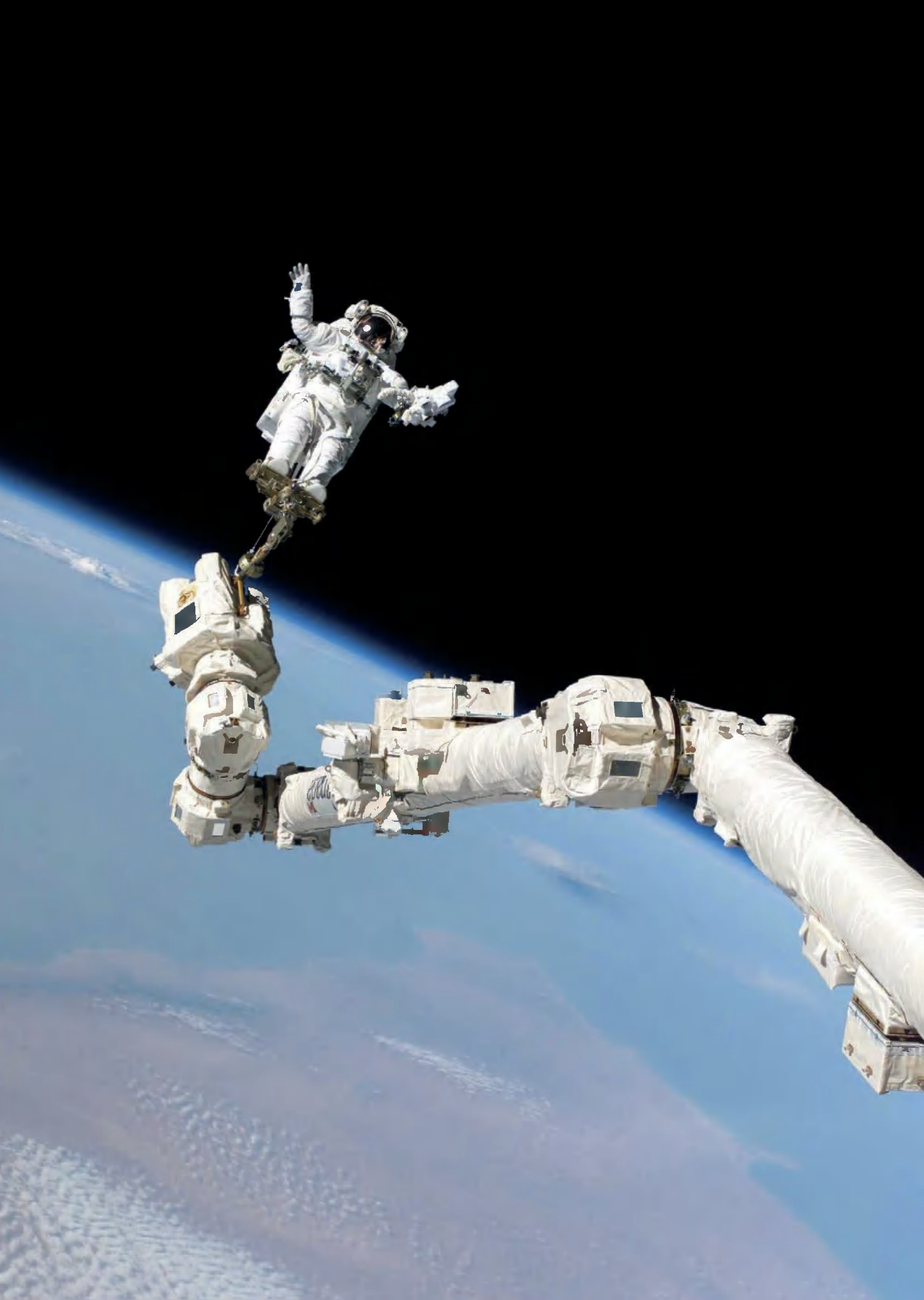
Robô para realizar trabalhos perigosos de exploração em águas profundas
https://qz.com/677813/stanford-built-a-robot-mermaid-to-perform-the-dangerous-jobs-of-deep-sea-exploration/

Automação e robótica da ESA
www.esa.int/Our_Activities/Space_Engineering_Technology/Automation_and_Robotics/Automation_Robotics

Laboratório de Telerobótica e de Háptica da ESA
http://esa-telerobotics.net/

Robótica na indústria
www.promation.com/blog-5-technology-trends-in-the-robotics-industry/






EXIT


NASA
GM


22P
23P
O24–22P


PORT
TO NOD

ISS EXP 36/37
CUPOLA


esa
agenzia spaziale italiana
EVA PRESS







FICHA 4.1

CORPO EM MOVIMENTO

60:00

Nível aconselhado

Pré-escolar | 1.º Ciclo

Resultados pretendidos de aprendizagem

* Entender que todos os movimentos do nosso corpo estão associados a forças produzidas pelos músculos
* Reconhecer o papel dos ossos, músculos e tendões na locomoção
* Entender que muitas das máquinas simples utilizadas pelo homem são inspiradas na forma como o nosso corpo funciona

Questão-Problema

Que movimentos se podem fazer com o corpo?

Se os ossos são duros, como é que nos movimentamos?

Materiais

* Fotos de corpos em movimento

* Vídeos

www.youtube.com/watch?v=flNCbtZpklk

www.youtube.com/watch?v=AXbdeIUZGGY

Atividades

1.

Estabelecer um diálogo com os alunos acerca dos movimentos que o nosso corpo é capaz de fazer (caminhar, gatinhar, saltar, nadar, andar de bicicleta, correr, lançar, levantar um peso, agarrar, escrever, sorrir, mastigar...). Ver fotos em anexo.

2.

Pedir aos alunos para recriar alguns desses movimentos e questionar sobre o que temos no corpo que permite efetuar esse movimento. Associar os movimentos a determinadas partes do corpo tais como braços, pernas, ancas, ombros...

3.

Questionar os alunos sobre o papel dos ossos, músculos, tendões e articulações na produção do movimento. O professor deverá registar no quadro as opiniões dos alunos. Em seguida os alunos deverão visionar o vídeo sugerido nas observações (corpo humano) ou outros que o professor considere apropriados.

4.

Após o vídeo o professor deverá de novo questionar os alunos sobre o papel dos ossos, músculos, tendões e articulações na produção do movimento. Os alunos deverão tirar conclusões e registá-las.

Utilizamos os músculos das várias partes de acordo com os movimentos que fazemos:

Por exemplo se atirarmos uma bola com a mão ou dermos um pontapé na bola, usamos os músculos do peito, do braço e do ombro. Os músculos contraem-se e distendem-se para executarmos os diferentes movimentos dos membros superiores (endireitar o braço, puxá-lo para trás, levantá-lo para cima e para a frente).

Por sua vez se alguém se prepara dar um pontapé na bola, os músculos e os tendões do joelho fazem-no dobrar e puxar a coxa para trás. Então, o músculo ligado ao fémur oposto contrai-se, implicando a coxa na anca, esticando (endireitando) o joelho e dando um poderoso chuto na bola.

5.

Os alunos deverão observar a seguinte imagem e indicar qual a máquina simples representada na figura seguinte:

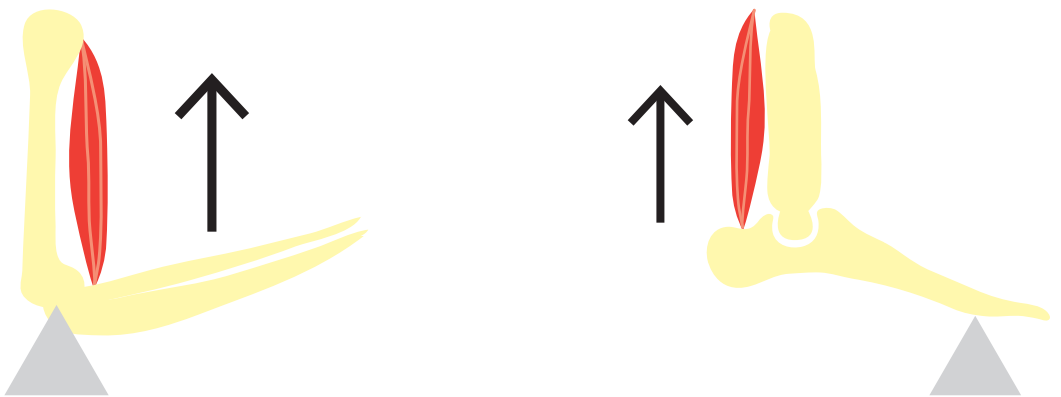


Figura 43

Devem concluir que as articulações podem comparar-se com as alavancas – máquinas simples que podemos encontrar em muitos instrumentos no nosso dia.

No corpo humano, os ossos constituem as alavancas, os músculos fornecem o esforço e a carga é o peso das próprias partes do corpo e dos objetos que estão a ser carregados.

6.

Os alunos deverão responder às questões-problema e registar as suas conclusões.

Observações.

Esta atividade poderá ser explorada como forma de introduzir a importância do corpo humano na produção de materiais e instrumentos que facilitam a vida do dia a dia.

Também poderá servir-se do funcionamento do braço humano como princípio base da alavanca (consultar ficha "dá-me um ponto de apoio – Tema "Tudo sobre forças".

Esta ficha enquadra as fases de motivação, exploração e explicação da metodologia IBSE.

















FICHA 4.2

TREINA O TEU EQUILÍBRIO

60:00

Nível aconselhado

Pré-escolar | 1.º Ciclo

Resultados pretendidos de aprendizagem

* Ter consciência do espaço que o nosso corpo ocupa em relação ao que o rodeia
* Estar preparado e ser capaz de se movimentar rápida e facilmente
* Ter a perceção dos músculos que utilizamos nos diversos movimentos

Questão-Problema

Como aumentar o nosso equilíbrio?

Materiais

* Vídeos e fichas de informação da Missão X

http://trainlikeanastronaut.org/pt-pt/node/17839/portugal

www.cienciaviva.pt/projectos/missaox/actividades2015.asp

Atividades

1.

O professor deverá conversar com os alunos acerca da importância do equilíbrio e perceção espacial. Na ausência destes fatores corre-se o risco de estar sempre a cair ou a ir de encontro aos objetos no nosso caminho.

2.

Pedir aos alunos que deem exemplos de 3 atividades desportivas em que o equilíbrio e a perceção espacial sejam muito importantes, justificando as suas opções.

3.

Dar a cada aluno uma bola e colocar-lhe o seguinte desafio:

O aluno deve:

* Atirar uma bola de ténis contra a parede e tentar agarrá-la equilibrando-se num só pé tentando levantar o outro pé para trás à altura do joelho;

* Contar quantos segundos consegue estar apoiado num pé enquanto atira a bola de ténis contra a parede, sem deixar caí-la nem tocar com o pé no chão;

* Tentar equilibrar-se durante pelo menos 30 segundos sem cair;

* Continuar a praticar esta atividade até conseguir manter o equilíbrio durante 60 segundos sem que tenha de começar de novo.

4.

Se o professor preferir fazer uma atividade conjunta com grupos de alunos poderá dividir os alunos em grupos de 6 e propor a seguinte atividade:

* Pedir aos alunos que formem um círculo, separados a uma distância superior à do comprimento dos braços;

* Os alunos devem manter-se equilibrados enquanto atiram uma bola ao jogador da sua frente;

* Se um dos alunos perder o equilíbrio deverá dar uma volta ao círculo ao pé coxinho e retornar ao local inicial.

5.

O professor deverá realizar esta atividade várias vezes ao longo de um período.
Os alunos conjuntamente com o professor deverão registar como decorreu a atividade nas várias vezes e se sentiram maior ou menor dificuldade de realizar o exercício.

6.

O professor deverá conversar com os alunos e chamar a atenção para a forma como os astronautas se deslocam na estação espacial, manifestando algumas dificuldades em contornar obstáculos, e sentirem vertigens quando viram a cabeça de um lado para o outro.

Os seus cérebros têm que reaprender a usar a informação dos olhos, dos minúsculos sensores de equilíbrio no ouvido interno e dos músculos para os ajudar a controlar o movimento corporal.

Estes problemas são normalmente corrigidos após algumas semanas e à medida que se acrescentam exercícios de equilíbrio à sua rotina de preparação física.

Quando chegam à terra sofrem dos mesmos problemas e até se sentirem de novo preparados têm que ter muito cuidado; o que significa que não poderão praticar certas atividades físicas, como pilotar um avião ou conduzir um automóvel.

Observações.

Dependente do nível etário dos alunos o professor poderá pedir aos alunos que façam um pequeno trabalho de investigação acerca dos comportamentos dos astronautas quando regressam da estação espacial e do treino a que são submetidos.

Estas atividades enquadram-se na metodologia IBSE nas fases de motivação e exploração.

FICHA 4.3

ANDAR "À URSO"

60:00

Nível aconselhado

Pré-escolar | 1.º Ciclo

Resultados pretendidos de aprendizagem

* Aprender como os astronautas se deslocam na estação espacial
* Compreender a importância do treino para a coordenação de movimentos e melhoria da força muscular

Questão-Problema

Como andam os astronautas na ISS?

Materiais

* Vídeos e fichas de informação da Missão X
  http://trainlikeanastronaut.org/pt-pt/node/17839/portugal
  www.cienciaviva.pt/projectos/missaox/actividades2015.asp

* Vídeo de astronautas "andando" na estação espacial internacional
  www.youtube.com/watch?v=AA5moVzQA3A

Atividades

1.

Após a visualização do vídeo dos astronautas no Espaço, o professor deve estabelecer o diálogo com os alunos de forma a que os alunos entendam que a causa dessa forma de locomoção tem a ver com o ambiente de microgravidade que existe na ISS.

Em vez de andarem como habitualmente à superfície da Terra, os astronautas coordenam as mãos, braços e pés, para se moverem de um local para outro.

Seja dentro de um veículo espacial ou no exterior, ter músculos fortes e coordenação ajuda os astronautas a movimentarem-se no espaço.

2.

Propor aos alunos que em grupo discutem outras formas de locomoção.

3.

Propor aos alunos os seguintes exercícios:

* Andar "à Urso"
  - Coloca-te de gatas sobre as mãos e pés (voltado para o chão) e anda de gatas, como um urso;
  - Tenta deslocar-te na distância medida;
  - Descansa durante dois minutos;
  - Repete duas vezes.



Figura 44

* Caminhada de Caranguejo

  - Inverte a "caminhada de urso": senta-te no chão e coloca os teus braços e mãos atrás de ti, com os joelhos dobrados e os pés no chão. Levanta o tronco do chão e fica voltado para cima;
  - Tenta deslocar-te na distância medida;
  - Descansa durante dois minutos;
  - Repete duas vezes.



Figura 45

Créditos das fotos:
http://trainlikeanastronaut.org/content/la%C3%A7os-espaciais-space-walk-realizar-um-passeio-espacial/030613

4.

Os alunos devem registar as suas observações quanto à sua dificuldade de executar os exercícios.

Observações.

Estas atividades enquadram-se nas fases da motivação e da exploração da metodologia IBSE

FICHA 4.4

NÓS NO ESPAÇO

60:00

Nível aconselhado

Pré-escolar | 1.º Ciclo

Resultados pretendidos de aprendizagem

* Compreender que o ambiente de microgravidade produz alterações no corpo humano, nomeadamente a nível do sistema circulatório, sentido do paladar e sistema digestivo
* Identificar as alterações mais relevantes do corpo humano sujeito à microgravidade
* Perceber a importância do exercício físico na preservação do nosso corpo

Questão-Problema

Porque têm os astronautas, sempre a cara inchada e brilhante, quando estão na estação espacial?

Materiais

* Vídeos de astronautas na ISS

* Planos de aula online:
  www.esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/Lessons_online/A_vida_no_espaco

Atividades

1.

Poderá introduzir este tema, apresentando vídeos, website ou informação sobre a forma de documentação escrita aos alunos. Os alunos, em grupo, deverão concluir que o corpo humano, na Terra, está sujeito à força de gravidade, o que não acontece quando os astronautas estão na estação espacial. Peça aos alunos que elaborem uma listagem de alterações ao corpo humano resultante da pesquisa efetuada.

2.

Proponha aos alunos as seguintes atividades demonstrativas das alterações sofridas na distribuição do sangue e de outros fluidos no corpo humano.

A

a) Em pé os alunos devem levantar o braço esquerdo durante cerca de 3 minutos, enquanto o braço direito deve estar para baixo encostado ao corpo.

b) Ao fim de 3 minutos os alunos devem esticar os braços para a frente e compararem a coloração das mãos. Que observam? Os alunos devem registar as suas observações na folha de trabalho.

B – Esta atividade pode ser feita dois a dois.

a) Um dos alunos deve ficar em pé e relaxado durante 5 minutos. O seu parceiro deve, com a ajuda de uma fita métrica, medir o diâmetro do tornozelo do colega fazendo uma pequena marca com marcador para identificar a posição em que foi feita a medida.

b) O aluno que esteve em pé deve colocar-se na posição indicada na figura seguinte; as pernas devem estar estendidas para o teto num ângulo de 90ºC. O parceiro deverá fazer a medição do tornozelo do colega ao fim de 5, 10 e 15 minutos e registar os resultados no quadro.

c) De seguida os parceiros devem trocar de posições e repetir os procedimentos anteriores.

Nome:	Medida (cm)
Em pé (ao fim de 5 minutos)	
Deitado no chão (ao fim de 5 minutos)	
Deitado no chão (ao fim de 10 minutos)	
Deitado no chão (ao fim de 15 minutos)	

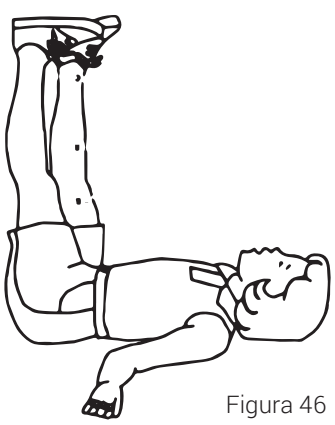


Figura 46

3.

Após estas experiências os alunos devem debater em grupo os resultados obtidos e relacionar com as pesquisas efetuadas anteriormente.

Na Terra, a gravidade direciona a maioria dos nossos fluidos para as pernas. No espaço, esse fluido (cerca de um litro por perna) viaja para a cabeça, provocando a cara inchada e pernas muito finas. Os olhos ficam avermelhados e inchados, as veias do pescoço tornam-se mais visíveis e o nariz e os seios nasais podem ficar bloqueados.

O sangue flui no corpo humano através de uma rede de vasos sanguíneos chamadas artérias e veias. O coração bombeia o sangue através desses vasos sanguíneos (sistema cardiovascular).

A pressão do sangue contra as paredes dos vasos sanguíneos enquanto bombeada é conhecida como pressão arterial e como qualquer outra coisa na Terra, o sangue dos nossos vasos sanguíneos está sujeito aos efeitos da gravidade. A gravidade provoca também pressão nos fluidos, conhecida como pressão hidrostática.

Então, quando estamos de pé, o sangue cai naturalmente nas pernas e na parte inferior do corpo e como resultado, a pressão arterial é maior nas pernas do que nos braços.

Na Terra, se mudarmos a nossa postura normal, provocamos alterações na direção da pressão hidrostática sobre o nosso corpo.

O professor, se tiver uma máquina de medir a pressão arterial, pode medir a pressão arterial de um aluno de pé nas pernas. Repetir a leitura, após ter deitado o aluno com as pernas esticadas durante 5 minutos e comparar o resultado obtido.

4.

Os alunos deverão registar todas as suas observações sobre o tema, quer sob a forma de cartaz, vídeo, comunicação oral ou outro tipo de registo que o professor considere adequado. O professor poderá utilizar a figura seguinte para que os alunos esclareçam os conceitos que estão envolvidos.

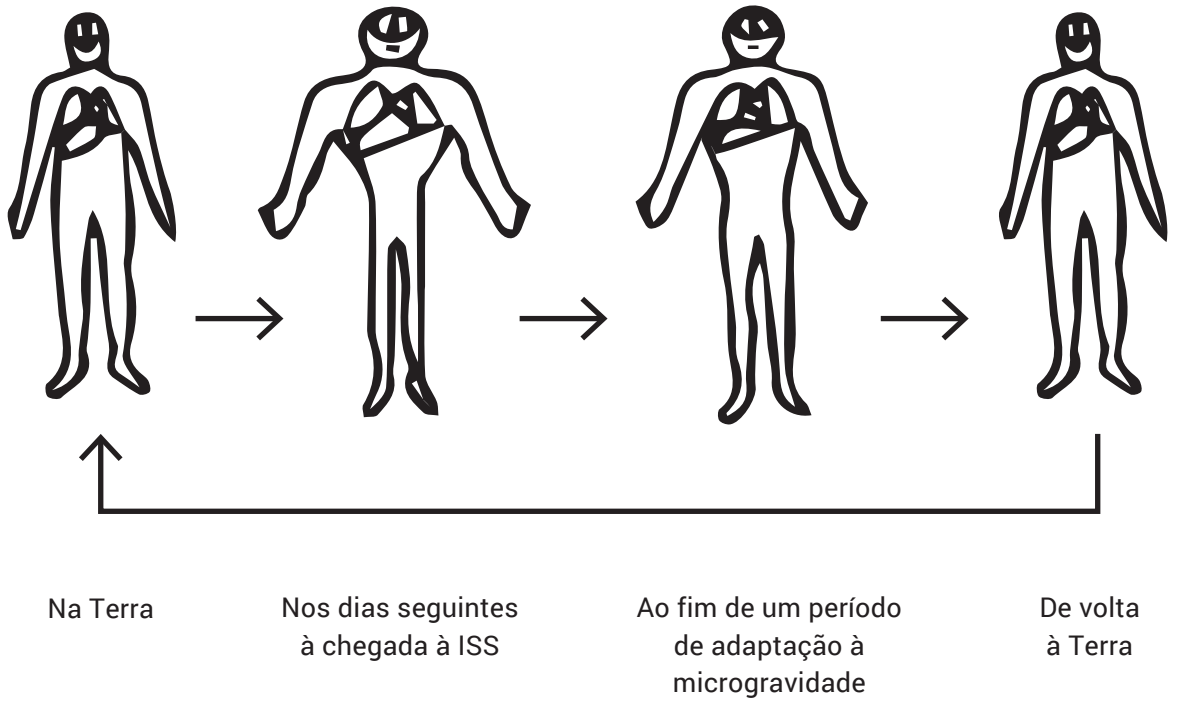


Figura 47
Efeitos da microgravidade nos fluidos do corpo humano

5.

Também a comida no espaço é um outro tópico que motiva os alunos e que pode trazer associado temáticas muito atuais como a obesidade e as escolhas alimentares.
(ver atividade sobre comida espacial no *kit* – Compreender a Terra através do Espaço I)

No Espaço ocorre obstrução dos seios nasais dos astronautas. Esta circunstância, aliada ao facto que o ar quente na boca não sobe ao nariz, altera o paladar dos astronautas que não sentem o sabor da comida.

Para os alunos propõe-se a seguinte atividade:

a) Dê a cada aluno 2 pedacinhos de chocolate negro;

b) Cada aluno deve tapar bem o nariz e comer um dos pedacinhos de chocolate;

c) Repetir o mesmo procedimento, mas sem o nariz tapado.

Os alunos deverão debater as diferenças sentidas no sabor do chocolate e registar as suas conclusões.

6.

A deglutição também é de certa forma afetada nos astronautas pela ausência da gravidade. São os movimentos de contração dos músculos e não a gravidade, que no processo digestivo guiam o alimento da boca para a laringe. No entanto, depois da passagem do bolo alimentar pela laringe é a força da gravidade que faz o restante trabalho até ao esófago, o que se traduz em alguma dificuldade de engolir e consequentes problemas de digestão.

A seguinte atividade é exemplificativa deste processo.

* Dê a cada aluno uma goma ou um bago de uva e peça para eles mastigarem sem engolir;

* Quando o alimento estiver pronto a ser engolido, os alunos deverão deitar-se sobre uma mesa de barriga para cima, mas a cabeça deve pender numa das extremidades da mesa como indicado na figura;

* Peça aos alunos que engulam o alimento.

Os alunos devem debater os resultados da atividade e registá-los na sua folha de trabalho.

Figura 48



Observações:

As modificações sofridas pelo corpo humano no espaço atingem quase todos os sistemas fisiológicos, desde o circulatório até ao locomotor.

De acordo com as escolhas do professor, a exploração destes recursos poderá ser mais ou menos aprofundada. Seguindo a metodologia IBSL, estas atividades enquadram-se nas fases da motivação, exploração, explicação e até ampliação.

FICHA 4.5

CONSTRUIR UMA MÃO BIÓNICA

90:00

Nível aconselhado

3.º ano | 4.º ano

Resultados pretendidos de aprendizagem

* Compreender como funciona a mão humana - qual o papel dos ossos, músculos e tendões
* Explorar e testar ideias ao construir uma máquina simples (mão biónica) em grupo
* Compreender a importância dos diferentes componentes da mão biónica relacionando com a própria mão
* Compreender a função dos dedos e a importância do polegar para agarrar ou segurar objetos
* Reconhecer que os cientistas utilizam o corpo humano como inspiração para construir dispositivos, tais como mãos e braços, em ambientes hostis, como o Espaço ou o oceano profundo
* Verificar que a Ciência e a Medicina utilizam próteses biónicas para substituir partes do corpo humano que não funcionam devidamente ou que estão em falta

Questão-Problema

O que está dentro da tua mão? Como construir uma mão biónica?

Materiais

* Cartão
* Fio / cordel
* Fita cola
* Cola
* Palhinhas
* Elásticos de borracha (de várias espessuras)
* Tesoura
* Cola quente e pistola de cola quente

Atividades

O que está dentro da tua mão?

1.

Poderá introduzir este tema, pedindo aos alunos para desenharem o contorno da sua própria mão sobre uma folha de papel, como no exemplo da figura 48.



Figura 49

2.

Os alunos devem comparar os seus desenhos com a foto de um raio-X de uma mão e desenhar os ossos da mão nos seus desenhos.

3.

Os alunos devem identificar os ossos da mão e escrever os respectivos nomes no desenho.

4.

Os alunos devem observar as suas mãos e descrever as estruturas que ajudam o seu movimento.

5.

Discutir com os alunos a importância da pele, dos músculos e dos tendões. Estes conceitos vão ser explorados quando os alunos construírem a mão biónica na actividade seguinte.

Constrói uma mão biónica

1.

Organize os alunos em grupos de 2 ou de 3.

2.

Distribuir o material necessário para cada grupo construir um modelo de uma mão biónica. As instruções detalhadas de como construir a mão biónica encontram-se no Anexo 1. Distribuir as instruções ou projetá-las na sala de aula. Dependendo da idade dos alunos, estes podem necessitar de assistência a cortar o cartão ou a manusear a cola quente, pois pode provocar queimaduras.



Figura 50
Mão biónica
O cordel representa os tendões.
As palhinas representam os ossos.
Os elásticos representam os músculos.
O cartão representa a pele

3.

Após a construção do modelo, pedir aos alunos para testá-lo. Eles devem observar as suas próprias mãos como forma de inspiração. Os alunos devem comparar e debater sobre as diferenças e semelhanças entre as suas mãos e a mão biónica que foi construída e anotar as ideias discutidas.

4.

Os alunos devem também comparar as suas mãos e dedos com as mãos e dedos de um colega e discutir o que acontece quando fletem e esticam os dedos, com atenção especial ao polegar.

5.

Nas questões 6 e 7 da Ficha de Trabalho, os alunos devem compreender a função dos tendões e dos músculos na mão humana. Devem também comparar o papel das palhinhas, dos fios e dos elásticos com a função dos músculos e tendões nas suas próprias mão. Ver figura 50.

Testa a tua mão biónica

1.

O professor deve orientar os alunos para estes realizarem diferentes atividades com a sua mão biónica de forma a relacionarem o movimento da mão biónica com o movimento das suas próprias mãos e responderem às seguintes questões da Ficha de Trabalho:

* Que objetos consegues apanhar com a mão robótica?
* O que aconteceria se adicionasses mais dedos?
* O que aconteceria se retirasses um dedo?
* Porque é tão difícil apanhar certos objetos com a tua mão robótica?

2.

O professor deve dialogar com os alunos, sobre as suas respostas dadas, de forma a que estes tirem conclusões sobre que parâmetros e que estruturas afetam o desempenho das suas mãos (por exemplo, quantas falanges, a maneira como elas dobram, quantos dedos, etc.).

3.

Para os alunos experienciarem a importância do polegar ser um dedo oponível, o professor deve pedir aos alunos para dobrarem o polegar em direção à palma da mão e enrolar um pedaço de fita adesiva em torno da sua mão de modo a imobilizar o polegar. Em alternativa, podem também utilizar uma luva para "segurar" o polegar junto à palma da mão.

4.

De seguida pedir aos alunos para tentarem realizar várias tarefas diárias sem utilizar o polegar: amarrar os atacadores dos sapatos, abotoar os botões de um casaco ou de uma camisa, apertar a fivela do cinto, experimentar segurar um lápis e apanhar uma bola. Os alunos devem responder à questão 2 da Ficha de Trabalho.

5.

Os alunos devem responder à questão 3 para refletir sobre como usariam uma mão biónica se estivessem na Lua. Pedir aos alunos para registarem as suas conclusões num desenho ou num pequeno texto e apresentar as suas ideias ao resto da turma.

6.

Para concluir, sugere-se que o professor discuta com os alunos as ideias por eles apresentadas e explorem em conjunto alguns links indicados abaixo, com informação sobre como os cientistas utilizam o corpo humano como inspiração para construir dispositivos, tais como mãos e braços, em ambientes hostis, como o Espaço ou o oceano profundo. E também sobre como a Ciência e a Medicina utilizam próteses biónicas para substituir partes do corpo humano que não funcionam corretamente ou que estão em falta.

Observações.

O conjunto destas atividades propostas utiliza todas as fases da metodologia IBSE (*Inquiry-based Science Education*). Tendo em conta o currículo e a idade dos alunos, estas atividades podem ser apresentadas como módulos independentes ou integradas num projeto de sala de aula. Um exemplo de um projeto de sala de aula que ocupa 3 (ou mais) aulas é: pedir aos alunos para investigarem, por si mesmos, como funciona a mão humana e o papel dos ossos, músculos e tendões, usando a internet, vídeos, fotos ou outros recursos; contruir a mão biónica e testá-la; concluir o projeto com uma visita a um museu natural, para ver as diferenças entre mãos humanas e patas de animais.

Links úteis

Sophie's Super Hand, um exemplo de uma mão prostética em 3D
https://vimeo.com/151718118

Dispositivo de controlo da mão
www.esa.int/Our_Activities/Space_Engineering_Technology/Hand_Controller_Device

Colaboração entre robôs e humanos no espaço
www.nasa.gov/mission_pages/station/main/robo-glove.html

Robo-Glove NASA
Tecnologia que se veste para reduzir a força necessária para operar ferramentas:
https://technology.nasa.gov/patent/MSC-TOPS-37

Mão robótica auxilia cientistas no oceano profundo
www.digitaltrends.com/cool-tech/soft-robot-hand-ocean/

Mão biónica com sentido do tacto
www.bbc.com/news/health-42430895

Mão biónica controlada pela mente

www.theguardian.com/science/video/2015/feb/25/world-first-bionic-hand-controlled-by-mind-video

Mais informação

A mão humana é uma estrutura bastante complexa. Contém 27 ossos e 34 músculos, juntamente com inúmeros tendões, ligamentos, nervos e vasos sanguíneos, sendo todos cobertos por uma fina camada de pele. Cada dedo consiste em três ossos (falanges), que são nomeados de acordo com a sua distância à palma da mão: a falange proximal, a falange média e a falange distal. Os tendões unem os músculos aos ossos, enquanto que os ligamentos fixam os ossos uns aos outros. Os tendões que ajudam os nossos dedos a moverem-se estão ligados a 17 músculos na palma da mão e a outros 18 músculos do antebraço. As duas principais ações dos dedos - flexão e extensão - são realizadas pelos músculos fletores e extensores, respectivamente. Os fletores estão ligados à parte inferior do antebraço e os extensores estão unidos ao topo do antebraço.

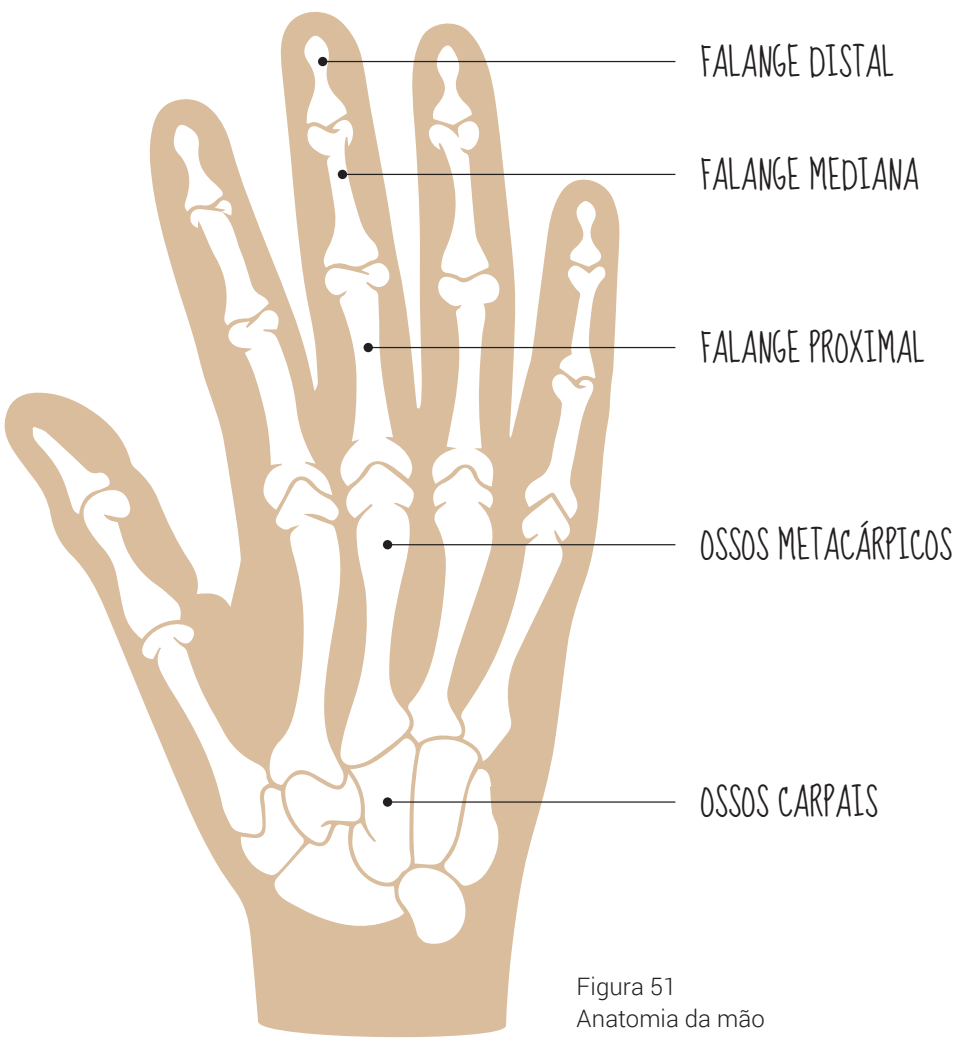


Figura 51
Anatomia da mão

FICHA DE REGISTO 10

O QUE ESTÁ DENTRO DA TUA MÃO?

1- Traça um desenho da tua mão dentro da caixa.

FICHA DE REGISTO 10

O QUE ESTÁ DENTRO DA TUA MÃO?

2- Compara o teu desenho com a foto do raio-X de uma mão humana que está apresentada em baixo. Desenha os ossos dentro do contorno da tua mão no desenho anterior.

3- Identifica, no teu desenho, que ossos correspondem aos dedos e escreve os seus respetivos nomes.

4- Observa a tua mão.

Consegues identificar outros constituintes para além dos ossos?

FICHA DE REGISTO II

CONSTRÓI UMA MÃO BIÓNICA

1- Segue as instruções dadas pelo professor. Constrói o teu modelo da mão biónica.

2- Compara a mão biónica que construíste com a tua própria mão.
Debate com os teus colegas as diferenças encontradas. Regista as tuas ideias.

3- Observa a tua própria mão e dedos. Observa também a de outro colega.
Flete e alonga os teus dedos e o polegar. Tenta compreender que músculos e tendões se movem quando o fazes.

4- Porque é que o dedo indicador na fotografia não está a funcionar corretamente?

5- Troca ideias com os teus colegas sobre o papel de cada um dos materiais à tua disposição, nomeadamente as palhinhas e os elásticos e compara o seu papel com a função dos músculos e dos tendões na tua mão.
Anota as tuas ideias e conclusões.

FICHA DE REGISTO 12

TESTA A TUA MÃO BIÓNICA

Nesta atividade, vais realizar diferentes tarefas com a tua mão biónica e testar as suas funcionalidades em diferentes situações.

1- Juntamente com os teus colegas de grupo, encontra as respostas para as questões seguintes. Regista as tuas respostas:

a. Que objetos consegues apanhar com a mão biónica?

b. O que aconteceria se fossem adicionados mais dedos?

c. O que aconteceria se fosse removido um dedo?

d. Porque é tão difícil apanhar certos objetos com a mão robótica?

FICHA DE REGISTO 12

TESTA A TUA MÃO BIÓNICA

2- Agora, experimenta o seguinte exercício:

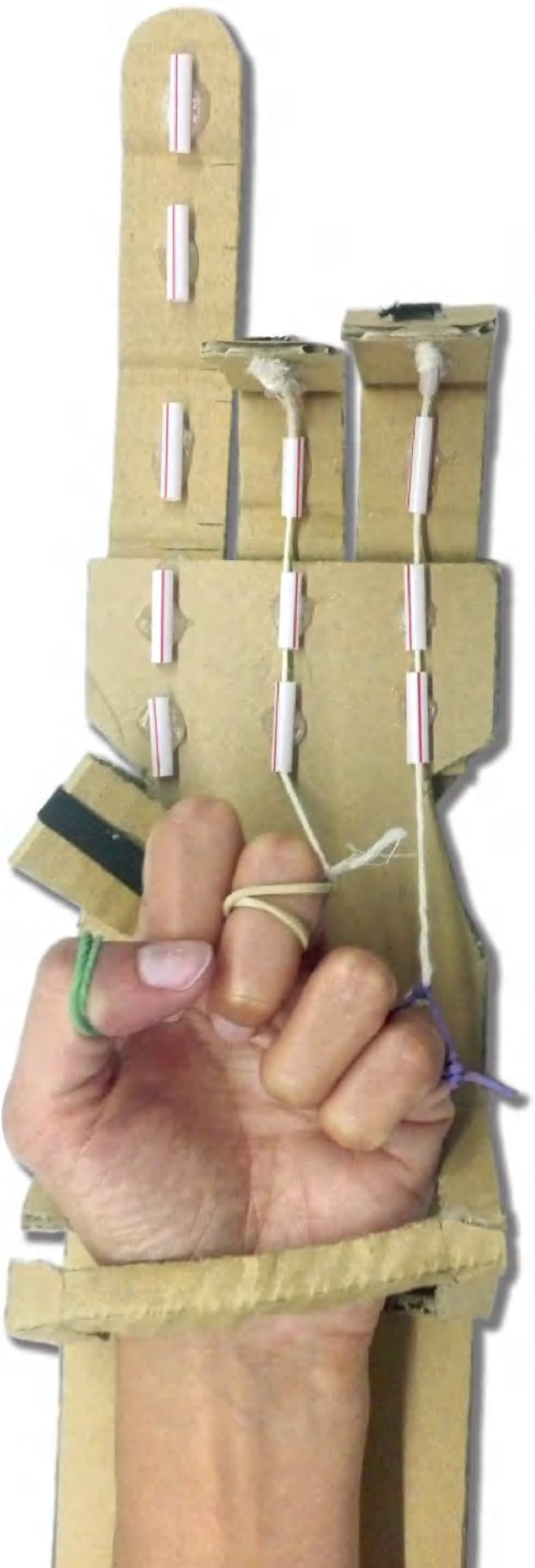
Dobra o teu polegar em direção à palma da mão. Enrola um pedaço de fita adesiva em torno da tua mão de modo a imobilizar o polegar. Podes também utilizar uma luva para esconder o polegar. Agora tenta realizar várias tarefas diárias sem utilizar o polegar.

a. É possível amarrares os atacadores dos sapatos, abotoares os botões de um casaco ou camisa ou apertares a fivela do cinto?

b. Experimenta segurar um lápis. É uma tarefa fácil? Consegues apanhar uma bola?

c. Consegues explicar a importância do polegar?

d. Imagina que és um astronauta na Lua. Para que usarias uma mão biónica real?

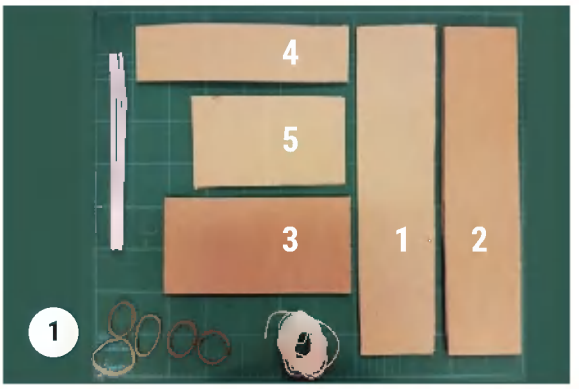


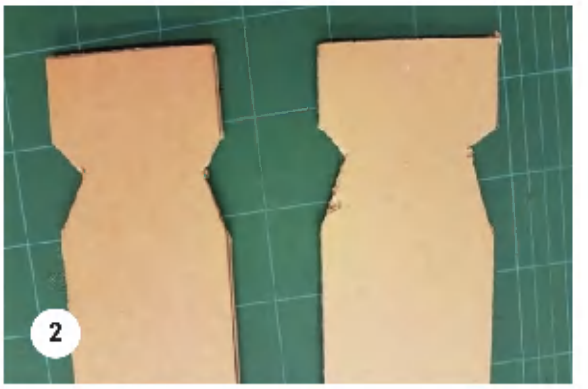


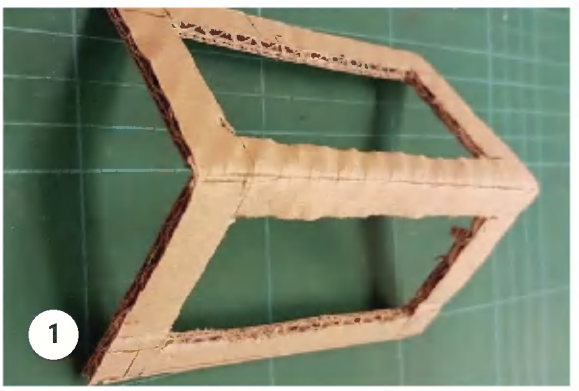


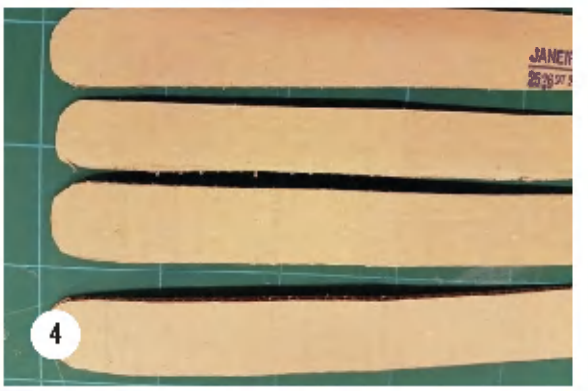
MÃO
ROBÓTICA

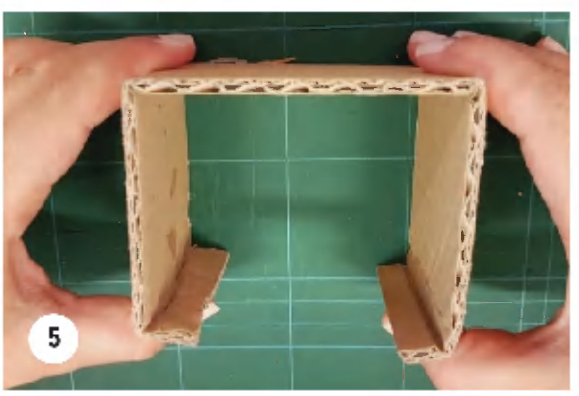



4
5
3
1
2
1


2

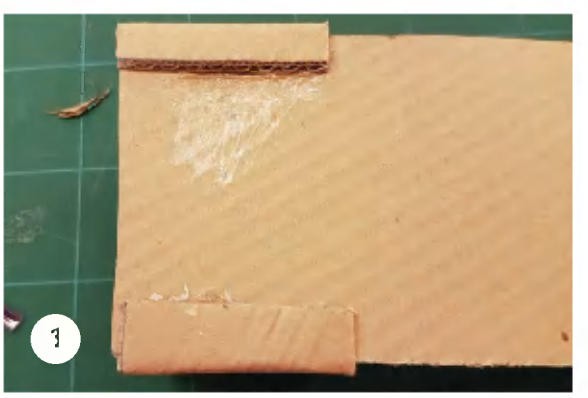

1


4


5


1

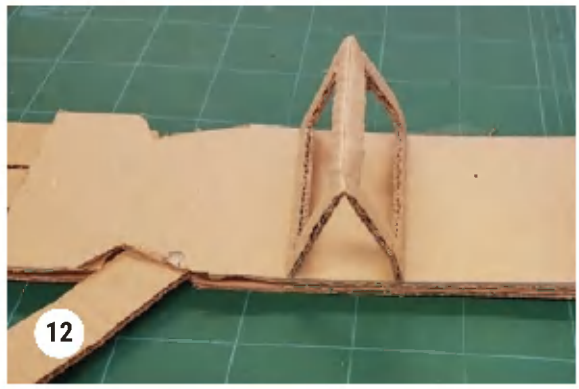

7

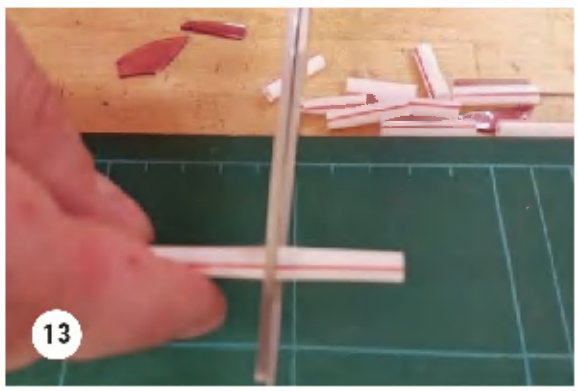

1


9

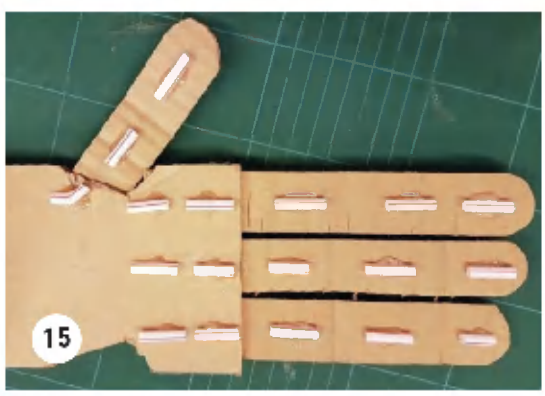

10


11


12


13


14


15


16


17


18


19


20

I

Confirma que tens todo o material necessário. Corta duas tiras de cartão igualmente largas (partes 1 e 2). Em cada parte corta triângulos simétricos em ambos os lados numa das extremidades da parte (figura 2).

II

Corta a parte 3, que vai ser utilizada para construir o manípulo: marca as linhas de corte e depois corta duas tiras (figura 3).

III

Agora vamos construir os dedos. Corta 4 tiras de cartão da parte 5 da (figura 1) e arredonda uma das suas extremidades (figura 4).

IV

Utiliza o cartão 4 (figura 1) para construir o suporte do braço e dobra-o 4 vezes como demontrado na figura 5. Deve ter a mesma largura que as partes 1 e 2.

V

Usa cola quente para fixar o suporte do braço ao lado que não foi cortado das tiras largas de cartão (parte1). Cola a parte 2 ao lado inferior da parte 1 para formar o antebraço (figuras 6, 7, 8 e 9).

VI

Utiliza cola quente para fixar os dedos às partes cortadas do braço (figura 10).

VII

Cola o manípulo ao braço (figuras 11 e 12).

VIII

Corta as palhinhas em pequenos pedaços (figura 13). Completa os dedos (figuras 15 e 16).

IX

Dá um nó grande no fio para que este não passe pela palhinha; passa-o por todas as palhinhas do mesmo dedo (figura 16). Na ponta do fio, ata um elástico (figura 17). Repete este passo para todos os dedos (figura 19).

X

Finalmente, corta elásticos espressos e cola um em cada dedo, no outro lado da mão (figura 20). Isto ajudará a fornecer alguma resistência quando a mão se move.

FICHA 4.6

CONSTRUIR BRAÇOS ROBÓTICOS

90:00

Nível aconselhado

3.º ano | 4.º ano

Resultados pretendidos de aprendizagem

* Ficar a saber o que é um braço robótico
* Perceber e aplicar o princípio de funcionamento de um braço robótico
* Descobrir a relação entre o comprimento do braço e o nível de dificuldade para agarrar objetos
* Investigar a importância das dobradiças na função do braço
* Colaborar uns com os outros na conceção de um braço
* Comparar e modificar os seus projetos com base nos critérios do seu desempenho
* Perceber a utilidade do braço robótico na Estação Espacial Internacional (ISS)

Questão-Problema

Para que serve um braço robótico? Como funciona um braço robótico?

Materiais Braço Robótico 1

* Paus de madeira
* Paus de espetada
* Prego e martelo ou berbequim
* Fita adesiva
* Tesoura
* Régua
* Caneta
* 2 copos de esferovite
* Fio

Materiais Braço Robótico 2

* Fita adesiva
* Tesoura
* Caneta
* 2 copos esferovite
* Fio

Atividades

Para que serve um braço robótico

1.

Mostre aos alunos um vídeo ou imagens da Estação Espacial Internacional (ISS) e do braço robótico em funcionamento. Coloque a questão: "Por que precisamos de braços robóticos quando trabalhamos no Espaço?"

2.

De seguida o professor deve pedir aos alunos para realizarem a seguinte situação:
"Tenta segurar um livro à tua frente sem movê-lo durante um ou dois minutos.
Pergunte aos alunos se passado algum tempo as suas mãos começaram a tremer ou a moverem-se? Diga-lhes para imaginarem o quão difícil seria manter mãos firmes durante muitos dias seguidos, ou levantar objetos pesados.

* Dividir a turma em pares e dar um conjunto de pauzinhos a cada par. Dizer aos alunos que eles têm que usar os pauzinhos para estenderem os seus próprios braços de modo a que estes fiquem o mais longos possível. Deixar os alunos experimentar usar os pauzinhos para segurar uma bola de ping-pong ou uma borracha. De seguida, perguntar se eles conseguiram concluir a tarefa com êxito e porque funcionou ou porque não funcionou. Foi mais difícil agarrar na borracha ou na bola de pingue-pongue?

* Explicar aos alunos que para os astronautas conseguirem agarrar coisas que estão distantes, não usam pauzinhos para alongar os braços, eles usam braços robóticos especiais.

3.

Os alunos devem registar as suas ideias sobre para que servem os braços robóticos e tentarem explicar como funciona. Peça aos alunos para procurarem imagens ou vídeos sobre braços robóticos na indústria e na ISS.

4.

Conversem sobre o que veem nas imagens e nos vídeos. Explique sumariamente o que é a Estação Espacial referindo a necessidade de transferir cargas e equipamentos para abastecimento, de vários tamanhos e formas. O braço robótico *Canadarm2* é utilizado pelos astronautas na Estação Espacial. Realizar movimentos no Espaço leva tempo e esforço, de modo que o braço robótico ajuda os astronautas e equipamentos a moverem-se fora da Estação Espacial. Para ajudar a trabalhar no Espaço, os cientistas projetaram e têm usado braços robóticos há alguns anos. Na Terra, os cientistas projetaram braços robóticos para muitas atividades, desde mover equipamentos pesados até realizar cirurgias delicadas. Os braços robóticos são máquinas importantes que ajudam as pessoas a trabalhar na Terra e no Espaço.

Vamos construir e testar braços robóticos

1.

Dividir os alunos em grupos de trabalho.

2.

Fornecer aos alunos o material e as instruções do ANEXO 1- Braço Robótico 1, para a construção do braço robótico com paus de madeira. Dar apoio aos alunos na perfuração dos pauzinhos de madeira (o professor pode entregar aos alunos, os paus já perfurados, se assim o entender).

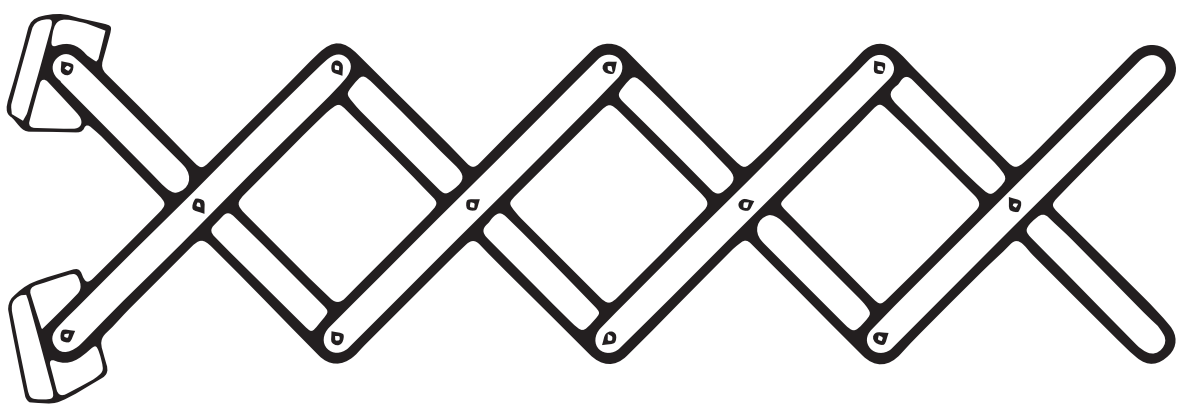


Figura 52
Braço Robótico 1

3.

Após a construção, os alunos devem testar os braços robóticos que contruíram e para isso devem movê-los lentamente e com cuidado, tal como um astronauta que tem de ter precisão ao manusear um braço robótico real.

4.

Os alunos vão adaptar e testar seus braços robóticos em diferentes situações. Os alunos vão investigar como as mudanças nos parâmetros e estrutura do projeto afetam o desempenho do braço. Isso permitirá que os alunos investiguem projetos de braços e entendam melhor as conexões entre design, resultados e especificações.

5.

O professor deve entregar a Ficha de Trabalho 1 e guiar os alunos para responderem às questões:

1. Foi mais difícil agarrar na borracha ou na bola de pingue-pongue?
[A borracha será mais fácil de agarrar devido ao atrito e ao formato da superfície, mas as respostas podem variar.]

2. Que objetos seriam difíceis de agarrar com o braço robótico?
[Objetos escorregadios, pesados, pequenos ou muito grandes podem ser exemplos.]

3. A gravidade facilita ou dificulta a utilização do braço robótico?
[As respostas variam, mas em geral, a gravidade dificulta o movimentação de um objeto devido ao seu peso.]

4. O braço funciona melhor quando é mais longo? E quando é mais curto?
[Os alunos podem alterar o tamanho do seu braço robótico, tornando-o mais curto ou mais longo.]

5. Tente fazer seu braço robótico ainda mais longo.
O braço funciona melhor quando é mais longo? E quando é mais curto?
[O braço com um tamanho mais longo é mais difícil de utilizar.]

6. Os alunos podem remover alguns dos pedaços de pau de espetada que seguram a estrutura.
O braço robótico ainda funciona?
[Depende da posição em que está o pedaço que foi retirado, mas a estrutura não vai funcionar.]

6.

De seguida, os alunos vão construir um segundo braço robótico com a terminação do braço robótico *Canadarm 2* na Estação Espacial. Deve fornecer aos grupos de alunos o material e as instruções do ANEXO 2 para a construção do braço robótico 2.



Figura 53
Braço Robótico 2 · Canadarm 2

7.

Explique aos alunos que o braço robótico da Estação Espacial Internacional foi projetado com três cabos de aço que entrelaçados agarram a carga. Peça aos alunos para mostrarem como funcionam os modelos que construíram.

8.

O professor deve entregar a Ficha de Trabalho 2 aos alunos para testarem seus braços robóticos em diferentes situações e guiá-los para responderem às questões.

9.

Cada grupo deve registar as suas conclusões dando resposta às questões iniciais (Para que serve um braço robótico? Como funciona um braço robótico?) sob a forma de cartaz, desenho, apresentação ou outro suporte e utilizando os protótipos que construíram, devem comunicar à turma as suas ideias.

Observações.

Esta ficha desenvolve-se segundo a metodologia IBSL nas suas várias fases, incluindo ampliação caso o professor entenda.

O braço robótico na Estação Espacial Internacional, consta de um dispositivo tipo armadilha para agarrar objetos. A extremidade gira, fazendo com que três cabos de metal se fechem firmemente ao redor do objeto. Os fios juntam-se de uma maneira semelhante à forma como o diafragma de uma câmara fotográfica se fecha conseguindo suster cargas de grande massa.

Consultar os vídeos aqui:

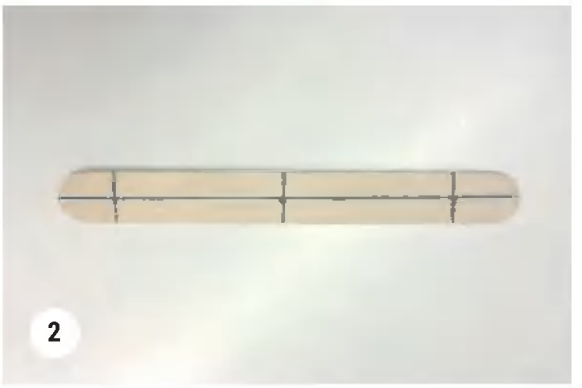
Braço robótico na ISS
www.youtube.com/watch?v=8QMwGZYlNBA
www.youtube.com/watch?v=zbwV0fs5-xU

Como um braço robótico no Espaço inspirou tecnologia cirúrgica na Terra
www.space.com/39899-space-robotic-arm-inspires-surgery-tool.html

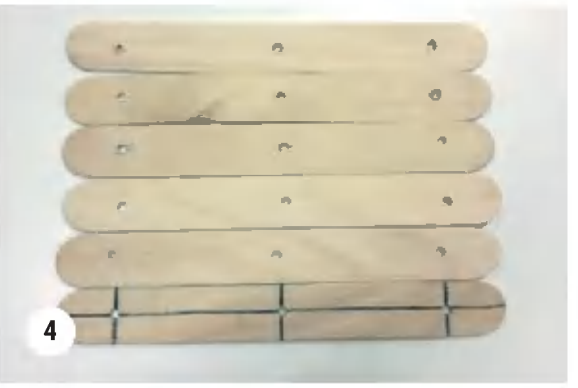
BRAÇO ROBÓTICO I



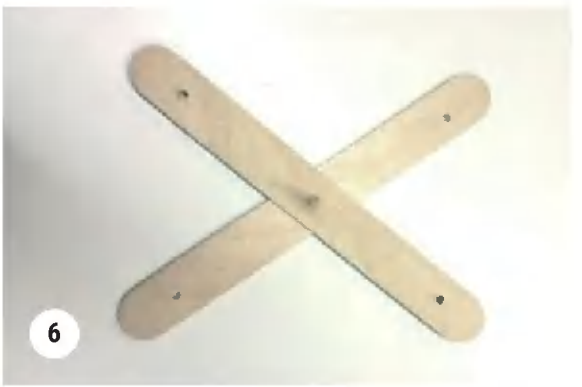

1

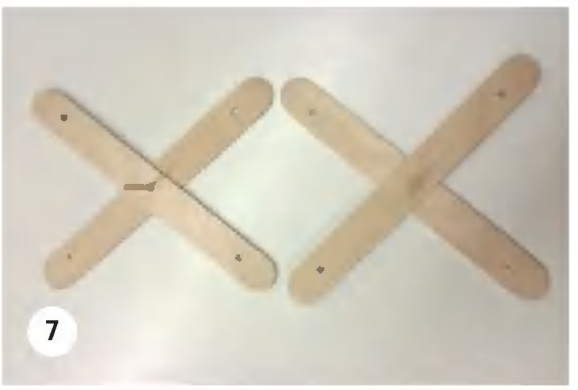

2


3


4


5


6


7

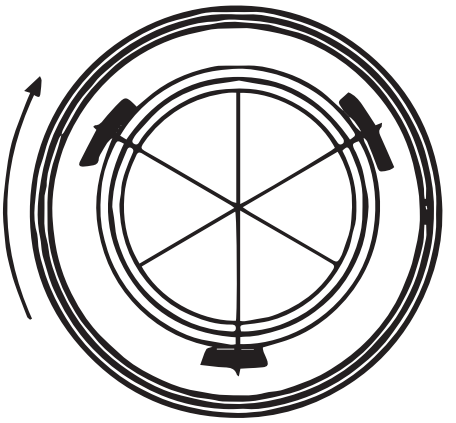

8

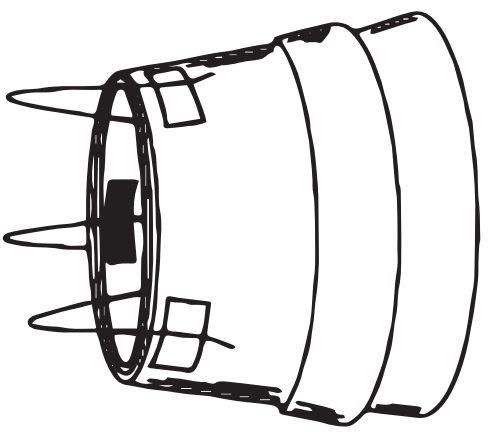

9

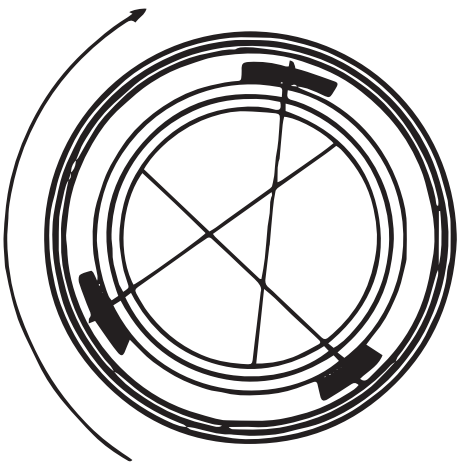

10

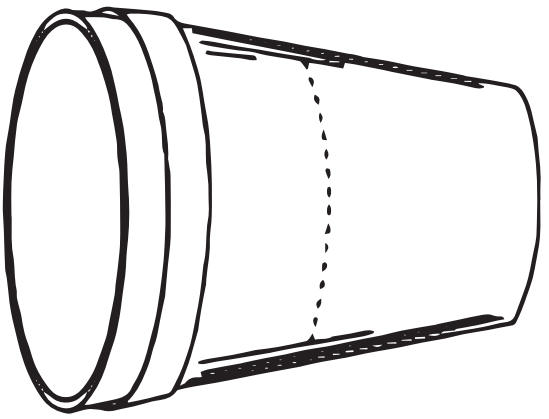
BRAÇO
ROBÔTICO 2

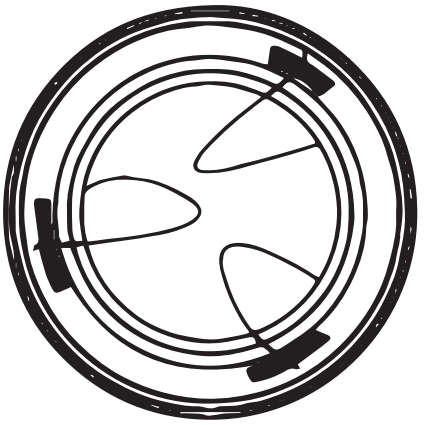












I

Colocar um copo de esferovite dentro do outro.

II

Cortar a parte de baixo de ambos os copos.

III

Cortar 3 pedaços de fio com cerca de 12 cm cada.

IV

Utiliza o cartão 4 (figura 1) para construir o suporte do braço e dobra-o 4 vezes como demontrado na figura 5. Deve ter a mesma largura que as partes 1 e 2.

V

Rodar um copo sobre o outro, para que os fios se cruzem no interior e se “fechem”.

VI

Rodar os copos no sentido oposto para que os fios se “abram”.

VII

Colocar um pequeno objeto, por exemplo, uma borracha ou um afia lápis, sobre uma superfície. Colocar o “braço robótico” sobre o pequeno objeto (este não deve ficar dentro de nenhuma das laçadas de fio).

VIII

Rodar os copos e agarrar o objeto.

IX

As crianças devem assinalar com caneta de feltro os sentidos “Abrir” e “Fechar” no Braço Robótico.

FICHA DE REGISTO 13

VAMOS TESTAR OS BRAÇOS ROBÓTICOS - 1

Depois de testares o teu braço robótico em diferentes situações responde às seguintes questões:

1. Foi mais difícil agarrar na borracha ou na bola de pingue-pongue?

2. Que objetos seriam difíceis de agarrar com o braço robótico?

3. A gravidade facilita ou dificulta a utilização do braço robótico?

4. O braço funciona melhor quando é mais longo? E quando é mais curto?

5. Tenta fazer o teu braço robótico ainda mais longo.
   O braço funciona melhor quando é mais longo? E quando é mais curto?

6. Os alunos podem remover alguns dos pedaços de pau de espetada que seguram a estrutura. O braço robótico ainda funciona?

FICHA DE REGISTO 14

VAMOS TESTAR OS BRAÇOS ROBÓTICOS - 2

Depois de testares o teu braço robótico responde às seguintes questões:

1. Foi mais difícil agarrar na borracha ou na bola de pingue-pongue?

2. Que objetos são mais difíceis de agarrar com o braço robótico?

3. A gravidade facilita ou dificulta a utilização do braço robótico?

ANEXO I

ÍNDICE DE IMAGENS

Representação artística da sonda Venus Express © ESA
http://m.esa.int/var/esa/storage/images/esa_multimedia/images/2005/09/artist_s_impression_of_venus_express_in_orbit/9659956-3-eng-GB/Artist_s_impression_of_Venus_Express_in_orbit_article_mob.jpg

Imagens sobre temperatura:

Café quente num dia frio © Alex worthyofelegance
https://unsplash.com/photos/k0SwnevO_wk

Harrogate International Centre, Harrogate, United Kingdom © Tom Holmes
https://unsplash.com/photos/9GBwZrbT0QU

Kyiv city, Kyiv, Ukraine © Victor Xok
https://unsplash.com/photos/DOjogXz76x0

Boneco de Neve © Nathan Wolfe
https://unsplash.com/photos/rtMiBkMCOsw

Praia Waikiki © Takahiro Taguchi
https://unsplash.com/photos/McmRfLKw8yg

Meninos na praia © Janko Ferlič
https://unsplash.com/photos/MIUqc2mmdBA

Senhora com chapéu © Meg Sanchez
https://unsplash.com/photos/QKKBxetBH6s

Dubai © David Law
https://unsplash.com/photos/sd-34z9t13g

Cozinhando peru © Roland Balik
https://media.defense.gov/2012/Nov/16/2000095830/-1/-1/0/121116-F-BO262-024.JPG

Termómetro © Shawn P. Eklund
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a3/US_Navy_070317-N-3642E-379_During_the_warmest_part_of_the_day%2C_a_thermometer_outside_of_the_Applied_Physics_Laboratory_Ice_Station%27s_%28APLIS%29_mess_tent_still_does_not_break_out_of_the_sub-freezing_temperatures.jpg

Pegadas na areia © Zack Minor
https://unsplash.com/photos/6_pFPo2YM9c

Maçã
https://pxhere.com/en/photo/558765

Lua vista do Espaço © NASA
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f0/STS070-701-070_Moonrise.jpg

Campo magnético terrestre © NASA/Goddard Space Flight Center Scientific Visualization Studio
https://eoimages.gsfc.nasa.gov/images/imagerecords/50000/50208/magField_3d_02Left_lrg.png

Campo magnético terrestre © ESA
http://www.esa.int/var/esa/storage/images/esa_multimedia/images/2003/02/coronal_mass_ejections_sometimes_reach_out_in_the_direction_of_earth/9851895-3-eng-GB/Coronal_mass_ejections_sometimes_reach_out_in_the_direction_of_Earth.jpg

Aurora Boreal © Anita Shepperd
https://unsplash.com/photos/LJAU2ouA8tk

DEXHAND © NASA
https://www.semanticscholar.org/paper/Dexhand%3A-A-Space-qualified-multi-fingered-robotic-Chalon-Wedler/bc523a4921e83e08790c7709bb5599be82eb790f/figure/0

Imagens sobre condições de vida na Estação Espacial Internacional:

Estação Espacial Internacional © NASA
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c9/STS-134_International_Space_Station_after_undocking.jpg

Astronauta a operar no exterior da Estação Espacial Internacional © NASA
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/62/Sts114_033.jpg

Robonauta 2 © NASA
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/ff/ISS_34_-_Robonaut.jpg

Astronauta Paolo Nespoli com o Robonauta 2 © NASA
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6d/ISS-26_Paolo_Nespoli_with_Robonaut2.jpg

Astronauta Suni Williams fazendo exercício físico © NASA
www.nasa.gov/images/content/340933main_sunirunsontvis.jpg

Astronauta Alex Gerst fazendo exercício físico © NASA
www.nasa.gov/sites/default/files/thumbnails/image/iss041e055399.jpg

Astronauta Karen Nyberg no módulo de observação Cupola © NASA
www.jpl.nasa.gov/edu/images/activities/astronaut_lookout.jpg

Astronauta Samantha Cristoforetti no módulo de observação Cupola © NASA
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fd/ISS-42_Samantha_Cristoforetti_in_the_Cupola.jpg

Astronauta Paolo Nespoli © NASA
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d0/ISS-27_STS-134_Paolo_Nespoli_and_Roberto_Vittori.jpg

Astronauta Paolo Nespoli © NASA
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/60/Paolo_A._Nespoli_2016.jpg

Astronauta Chris Cassidy © NASA
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f5/Soyuz_TMA-08M_Chris_Cassidy_shortly_after_landing.jpg

Astronauta Randy Bresnik operando no exterior da Estação Espacial Internacional © NASA
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3e/STS-129_EVA2_Randolph_Bresnik_4.jpg

Refeição dos tripulantes da Estação Espacial Internacional © NASA
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/80/Meal_STS127.jpg

Imagens sobre exercício físico:

Atleta © William Stitt
https://unsplash.com/photos/YadCgbsLHcE

Ciclista © Blubel
https://unsplash.com/photos/ffmkD8dm7Zw

Ginásio © Bruce Mars
https://unsplash.com/photos/y0SMHt74yqc

Halterofilista © Victor Freitas
https://unsplash.com/photos/vqDAUejnwKw

Atleta © Melody Jacob
https://unsplash.com/photos/IJcdUTz7AyM

Atleta © Colton Duke
https://unsplash.com/photos/V5qPDfTTVL8

Halterofilista © Victor Freitas
https://unsplash.com/photos/vqDAUejnwKw

Atleta © Melody Jacob
https://unsplash.com/photos/IJcdUTz7AyM

Atleta © Clem Onojeghuo
https://unsplash.com/photos/n6gnCa77Urc

Atleta © Kate Trysh
https://unsplash.com/photos/3cCe37VGDiQ

Raio-X de mão
https://www.pexels.com/photo/black-and-white-bones-hand-x-ray-207496/

ANEXO II

O QUE É O INQUIRY BASED SCIENCE LEARNING?

Inquiry Based Science Learning (IBSL) é uma metodologia de ensino da ciência baseada em atividades de natureza investigativa (*Inquiry*), que pretende aplicar os métodos utilizados pelos cientistas para aprendizagem da ciência.

Consideram-se atividades de *Inquiry*, as experiências que permitem aos alunos o desenvolvimento da compreensão acerca de aspetos científicos relacionados com o mundo que nos rodeia através da utilização de "competências de investigação" (Harlen & Allende, 2006). Ou, conforme Linn, Davis & Bell (2004) afirmam, as atividades de *Inquiry* são um "processo intencional de diagnosticar problemas, criticar experiências, distinguir alternativas, planificar investigações, testar hipóteses, procurar informação, construir modelos e debater com os outros, elaborando argumentos coerentes".

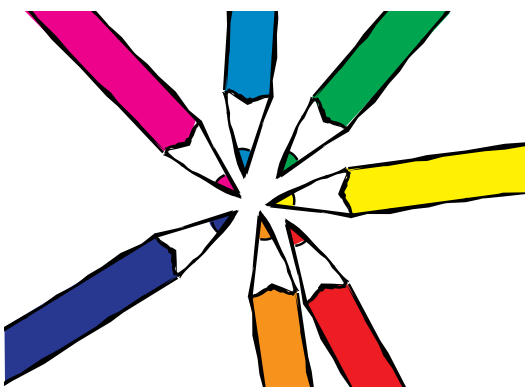


Figura 54
Trabalho colaborativo

A utilização de *Inquiry* na educação em ciência permitirá que os alunos:

* Desenvolvam competências de organização e interpretação de dados e de raciocínio;
* Proponham explicações e façam previsões com base na evidência;
* Trabalhem colaborativamente, comuniquem as suas ideias e respeitem as ideias dos outros;
* Se expressem através de uma linguagem científica adequada, na forma escrita e oral;
* Se envolvam em discussões públicas em defesa do seu trabalho ou explicação;
* Apliquem as aprendizagens a contextos reais;
* Reflitam criticamente acerca das estratégias utilizadas e dos resultados obtidos nas suas investigações.

As atividades de *Inquiry* não são todas semelhantes, pelo que podemos considerar diferentes tipologias como as seguintes (Wellington, 2000):

Investigações do tipo "qual?"

* Qual dos fatores afeta X?
* Qual é o melhor plano para…?
* Qual o X melhor para…?

Investigações do tipo "o quê?"

* O que acontece se…?
* Que relação existe entre X e Y?

Investigações do tipo "como?"

* Como é que diferentes Xs afetam Y?
* Como é que varia X com Y?
* Como é que X afeta Y?

Investigações Gerais

* Um questionário histórico ou local
* Um projeto a longo prazo

Atividades de resolução de problemas

* Planear e construir
* Resolver um problema prático
* Simulações

Trabalhar com os alunos em atividades de natureza investigativa tem-se revelado facilitador de aprendizagens e desenvolvimento de competências, consideradas como "competências para o século XXI" (American Management Assocition 2010), como sejam:

Pensamento crítico e resolução de problemas:
Capacidade de tomar decisões, resolver problemas e agir de forma adequada

Comunicação efetiva:
Capacidade de sintetizar e transmitir ideias, tanto na forma escrita como oral

Colaboração:
Capacidade de trabalhar com os outros, muitas vezes provenientes de grupos diferentes e com ideias contrárias

Criatividade e inovação:
Capacidade de ver o que não é visível e de fazer as coisas acontecerem

Em "Assessing and teaching for 21st century skills" (eds Griffin, McGaw & Care, 2012), as competências para o século XXI são organizadas da seguinte forma:

Formas de pensar

* Criatividade e inovação
* Pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão
* Aprender a aprender, metacognição

Formas de trabalhar

* Comunicação
* Colaboração (trabalho de equipa)

Instrumentos de trabalho

* Literacia informática
* Literacia em novas tecnologias

Viver no mundo

* Cidadania (local e global)
* Vida e carreira
* Responsabilidade pessoal e social (incluindo cuidado e competência)

Fazer perguntas interpretativas não só resulta em discussões significativas e envolventes, como também contribui para aprofundar o pensamento crítico e a compreensão dos alunos. O professor deverá envolver os seus alunos em questões interpretativas que abordem temas subjacentes em textos ou outro suporte, que proporcionem múltiplas interpretações ou respostas. O professor deverá igualmente, solicitar aos alunos que encontrem provas ou evidências das suas opiniões e pedir-lhes para esclarecer, elaborar e explicar as suas ideias, promovendo conversas colaborativas. *SAILS - Strategies for Assessment of Inquiry Learning in Science, 2012-2015.*

Nesta perspetiva, enquadram-se vários modelos de *Inquiry* ou formas de descrever esta metodologia de ensino da ciência. Um deles, o chamado Modelo Teórico dos 5 E's - (Bybee, 1997), esquematizado na figura, contém 5 fases sequenciais que se podem repetir.

1. Motivar *(Engage)*
Os alunos são motivados, suscitando a sua curiosidade e interesse relativamente a uma situação problemática.

2. Explorar *(Explore)*
Os alunos colocam questões, fazem previsões, formulam hipóteses, planificam experiências, realizam-nas, registam observações, discutem os resultados e redefinem as hipóteses, se necessário.

3. Explicar *(Explain)*
Os alunos apresentam as suas conclusões, procurando fundamentar a sua posição e argumentação nos resultados obtidos na fase anterior.

4. Ampliar *(Extend)*
São apresentados aos alunos problemas adicionais, de forma a que estes generalizem o conhecimento conceptual adquirido a outros contextos, levantando questões que conduzam a novas investigações.

5. Avaliar *(Evaluate)*
Os alunos refletem sobre o trabalho que desenvolveram, o que lhes permite perceber o que podem melhorar e onde tiveram mais dificuldades.

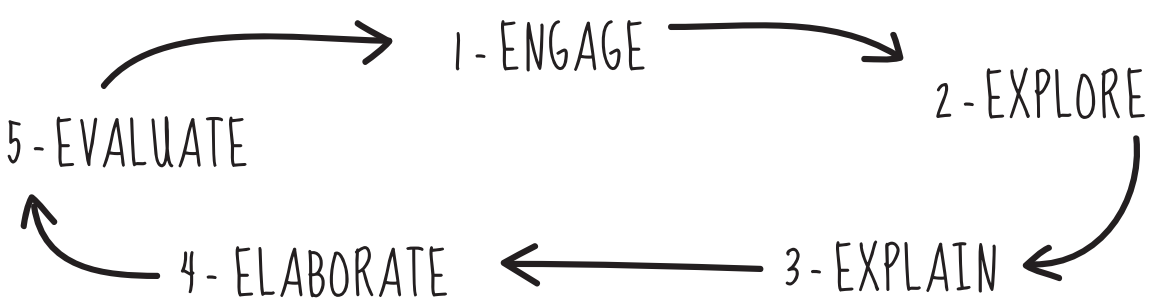


Figura 55
Modelo Teórico dos 5 E's

Outro é, por exemplo, o modelo (NSTA Model, 2002), esquematizado abaixo:

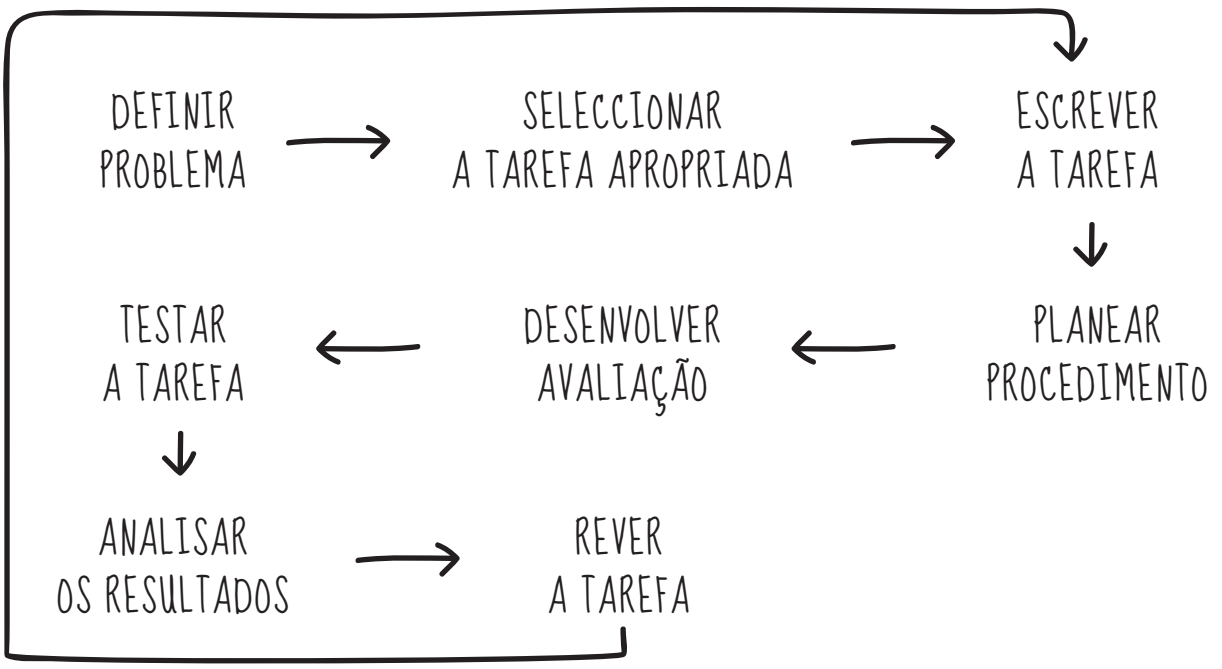


Figura 56
NSTA MODEL 2002

Indica-se ainda outra forma de descrever a utilização de *Inquiry* no modelo (Wellington 2000) esquematizado abaixo:

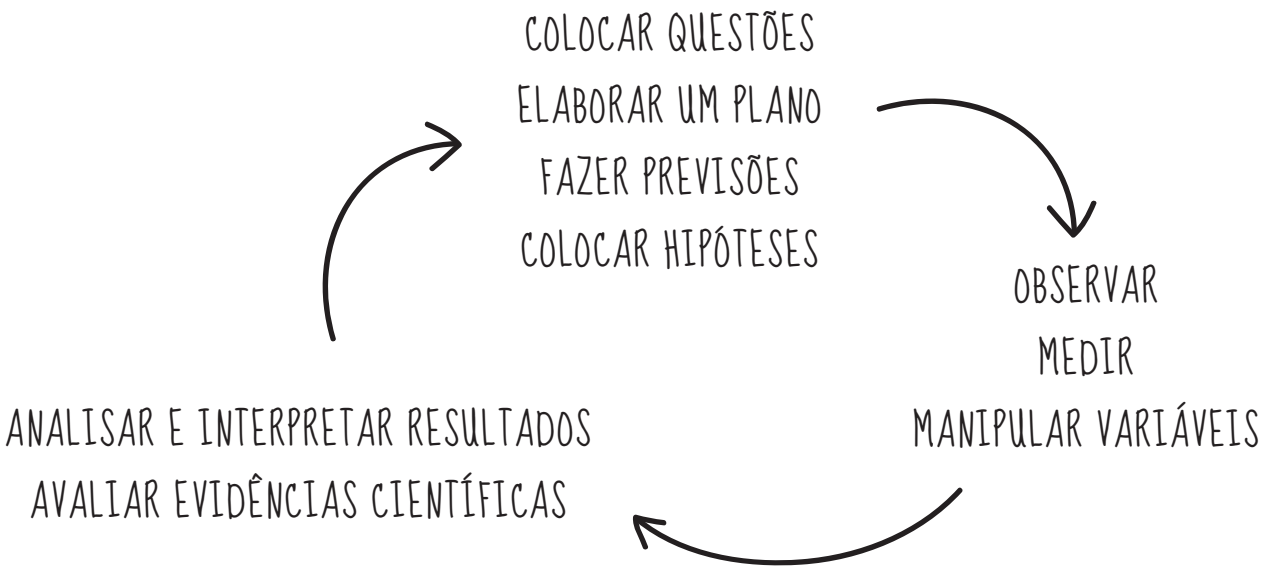


Figura 57
Modelo de Wellington (2000)

Mas afinal o que define uma atividade como sendo IBSL?

Considera-se *Inquiry* uma atividade que tem as seguintes características:

* Parte de um problema identificado num determinado cenário e da formulação de uma ou mais questões para a sua formulação;

* Os alunos têm de construir um caminho para responder ao problema formulado, usando várias fontes de informação, selecionando e separando informação principal da acessória;

* Implica alguma investigação por parte dos alunos (mais ou menos orientada, dependendo da atividade e da sua idade);

* Dependendo da atividade, esta envolve trabalho experimental, *role-playing* e/ou tomada de decisão;

* Envolve, frequentemente, abordagens interdisciplinares;

* O professor assume um papel de orientação e desafio, assegurando-se que ocorrem as várias fases necessárias à resolução do problema;

* Envolve avaliação associada às diferentes fases, usando para isso, diferentes instrumentos que incluem critérios e níveis de desempenho.

Para avaliação do processo de aprendizagem dos alunos, o professor deverá planear como fazer as atividades de investigação com os seus alunos e escolher quais as competências que pode ou que pretende avaliar durante as atividades da aula. Será importante considerar a avaliação formativa para que a informação recolhida pela própria avaliação possa contribuir para reajustar as atividades e os procedimentos.

Exemplifica-se na tabela seguinte um registo para a avaliação a realizar sobre as aprendizagens dos alunos.

Na primeira coluna estão identificadas as competências (*skills*) que neste caso se pretendem avaliar: planear uma investigação, identificar variáveis, recolher/interpretar dados e saber trabalhar em equipa.

Consideram-se então, vários níveis de desempenho, numa escala de 4 níveis crescentes: emergente; em desenvolvimento; em consolidação; em expansão perante os quais as competências escolhidas podem ser avaliadas tendo em conta fatores como, a clareza, a objetividade, a positividade e a adequação à tarefa realizada pelos alunos.

Esta avaliação dos vários níveis da atividade também permite ao professor avaliar-se a si próprio, refletir sobre o *feedback* a dar ao aluno e, desta forma, poder situar o aluno num "estádio de desenvolvimento".

COMPETÊNCIAS	EMERGENTE	DESENVOLVIMENTO	CONSOLIDAÇÃO	EXPANSÃO
Planificação de uma investigação	Verificar se o plano é exequível	Escolha do material	Interligação entre o plano e as variáveis	Plano alternativo para a resolução de problemas durante o processo de investigação
Identificação de variáveis	Verificar as variáveis	Indicar as variáveis relevantes (ex: tempo, distância e velocidade)	Relação entre as variáveis relevantes e o processo de medição	Controlo de variáveis
Recolha de dados e interpretação	Análise preliminar do processo de implementação	Recolha de dados	Relação entre os dados e a questão de investigação	Interpretação dos dados para responder à questão de investigação
Trabalho em equipa	Divisão de tarefas	Planificação em grupo da investigação	Trabalho em grupo para planear e executar a investigação	Trabalho em grupo para planear, executar e avaliar a investigação

Figura 58
Exemplo de uma tabela de avaliação · AILS - Strategies for Assessment of Inquiry Learning in Science, 2012 - 2015

Mas a avaliação só pode contribuir para a aprendizagem se fornecer informação para ser utilizada como feedback pelo professor e pelos seus alunos, ou seja esta avaliação torna-se "avaliação formativa" quando as evidências recolhidas são efetivamente usadas para adaptar o trabalho do professor, no sentido de dar resposta às necessidades de aprendizagem dos alunos." (Black et al. 2002).

Bibliografia

American Management Association 2010, *Critical Skills Survey*.
Disponível em: http://www.amajapan.co.jp/j/pdf/AMA_Critical_Skills_Survey_e.pdf

Black, P, William, D, Harrison, C & Marshall, B 2002, *Working inside the Black Box: Assessment for Learning in the Classroom*, King's College London.

Bybee, R 1997, *Achieving scientific literacy*, Heinemann.

Doran, R, Chan, F, Tami, P & Lenhardt, C 2002, *Science educator's guide to laboratory assessment*, NSTA press.

Griffin, P, McGaw, B & Care, E (ed.) 2012, *Assessing and teaching for 21st century skills*, Springer.

Harlen, W & Allende, J (ed.) 2006, *Report of the Working Group on International Collaboration in the Evaluation of Inquiry-Based Science Education (IBSE) programs*.
Disponível em: http://www.ianas.org/meetings_education/files/Santiago_Report_SE.pdf

SAILS - Strategies for Assessment of Inquiry Learning in Science, 2012 - 2015.
Disponível em: http://results.sails-project.eu/

Wellington, J 2000, *Educational Research: Contemporary Issues and Practical Approaches*, Continuum.

Leitura de apoio:

Linn, M, Davis, E, & Bell, P 2004, 'Inquiry and Technology' in *Internet Environments for Science Education* eds M Linn, E Davis & P Bell, Lawrence Erlbaum Associates Publishers, pp. 3-28.

Olson, S & Loucks-Horsley, S (ed.) 2000, *Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning*, National Academy Press

REPÚBLICA PORTUGUESA

EDUCAÇÃO

DOCUMENTO DE TRABALHO - ESCOLAS DO PAFC

CURRÍCULO DO ENSINO BÁSICO E DO ENSINO SECUNDÁRIO

PARA A CONSTRUÇÃO DE **APRENDIZAGENS ESSENCIAIS** BASEADAS NO PERFIL DOS ALUNOS

LISBOA, AGOSTO DE 2017

Maria do Céu Roldão
Helena Peralta
Isabel P. Martins

ÍNDICE

1 **Introdução - contextualização** pág. 03

2 **Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória** pág. 05

3 **Referencial curricular para a construção das Aprendizagens Essenciais (AE) em articulação com o Perfil dos Alunos (PA)** pág. 06

3.1. Pressupostos curriculares do referencial pág. 07

3.2. Organização do Referencial Curricular para o Ensino Básico e para o Ensino Secundário – Operacionalização do PA nas AE das diferentes disciplinas/áreas curriculares pág. 10

3.3. Referencial curricular por disciplina/área – anos iniciais (*template*) pág. 12

DOCUMENTO DE TRABALHO - ESCOLAS DO PAFC

1. INTRODUÇÃO - CONTEXTUALIZAÇÃO

1.1 Contexto das políticas curriculares atuais

A situação curricular em Portugal tem sido marcada por uma diversidade cumulativa de produção de documentos, em datas e com abrangência distintas, não eliminando incoerências e inconsistências nos últimos 26 anos, acrescida, em parte, da dificuldade de promover uma macrorreforma curricular no tempo atual.

As macrorreformas de caráter global foram marcantes no último quartel do século XX em vários países, apostando na reorganização e modernização do currículo e na racionalidade da sua prescrição uniforme, quase sempre sustentadas em lógicas de experimentação - generalização, mas que mantinham a uniformidade como critério (por exemplo, em Portugal, a reforma Curricular Roberto Carneiro de 1989). Mas o tempo e a pertinência das macrorreformas de caráter uniformista desse tipo terminaram (Barroso,1999). A massificação e alargamento da escolaridade e consequente crescimento da complexidade dos contextos têm vindo a requerer lógicas de proximidade e de adequação, estabelecendo, contudo, parâmetros curriculares definidores das aprendizagens comuns, não de cariz enciclopedista, mas dirigidas a uma capacitação e qualificação mais eficazes de todos os cidadãos, no plano económico e cívico.

No final do século XX e início do novo milénio, as políticas curriculares internacionais (dirigidas sobretudo à adequação das respostas curriculares à diversidade dos contextos pós-massificação e à garantia de índices de maior eficácia educativa generalizada) geraram, assim, transformações curriculares de natureza diversa, orientadas por lógicas de "binómio curricular"[1] (Roldão, 2008; OCDE 2013), que procuram, no essencial, harmonizar uma prescrição nacional comum com a autonomia curricular das escolas para decisões curriculares contextualizadas.

É neste quadro que se situa o início de uma redefinição, em curso, do Currículo do Ensino Básico e do Ensino Secundário, mediante a construção de um Referencial

DOCUMENTO DE TRABALHO - ESCOLAS DO PAFC

[1] A expressão "binómio cultural" (Roldão, 2000) reporta-se ao estabelecimento, comum às políticas curriculares internacionais dos anos 1990, de dois níveis de decisão e prescrição curricular – o nível nacional para a prescrição das aprendizagens essenciais comuns, e o local como espaço da autonomia curricular da escola na contextualização dessa prescrição nacional

Curricular, que tem como passos iniciais, até este momento, o estabelecimento do Perfil dos Alunos (PA) no final da escolaridade obrigatória (***Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória***, ME, 2017) e o estabelecimento de Aprendizagens Essenciais (AE) no conjunto do currículo, orientadas por esse PA e articuladas entre si no plano horizontal e vertical. O presente documento reporta-se ao início deste processo, relativamente às AE definidas para os anos iniciais de cada ciclo.

Estes passos iniciais de um currículo que forme cidadãos para as décadas próximas do século XXI implicarão, a prazo, uma reformulação global do currículo nestes moldes, integrando ou reconvertendo gradualmente os múltiplos e sobrepostos referentes que se têm acumulado, dificultando uma melhor racionalização do trabalho dos professores e escolas e a mais efetiva aprendizagem de todos os alunos. Esta transformação no plano curricular assume-se como gradual e participada, existindo o cuidado de manter os referentes curriculares existentes enquanto se processa uma reconstrução curricular a prazo.

Os documentos curriculares de todas as disciplinas e áreas, numa perspetiva de currículo futuro, atualizada pelos referentes internacionais (Projeto Educação 2030, OCDE, 2016; *Repensar a Educação*, UNESCO, 2016; *Resumo de Políticas*, UNESCO, 2017) tendem, no plano das reconfigurações em curso noutros países, a evoluir para um formato menos prescritivo mas mais orientativo, incluindo clarificação de:

- finalidade e contributo de cada disciplina ou área na construção do Perfil dos Alunos,
- áreas temáticas/disciplina/ano/ciclo;
- construção das aprendizagens essenciais respetivas – integrando conhecimentos, capacidades e atitudes visadas, em consonância com o Perfil dos Alunos.
- *standards* de desempenho e seus níveis de progressão;
- recomendações relativas a operações cognitivas que os alunos deverão trabalhar nos diferentes conteúdos;
- recomendações relativas a atitudes e características que os alunos deverão desenvolver nos diferentes conteúdos e situações de ensino e de aprendizagem;
- orientações sobre tipos de estratégias de ensino adequadas às finalidades

DOCUMENTO DE TRABALHO - ESCOLAS DO PAFC

enunciadas, em termos da promoção das aprendizagens essenciais.

Quando concluído este processo, o documento *Currículo do Ensino Básico e do Ensino Secundário* poderá vir a constituir-se, articulado com as opções resultantes da dimensão de autonomia curricular das escolas, como o referencial e a matriz das orientações curriculares do sistema.

Neste documento, ainda em construção, trabalha-se, segundo o esquema descrito acima, sobre a fase de **construção das Aprendizagens Essenciais** e estabelece-se uma base de referência para o modo de articulação das AE com o PA. O documento deverá ser confrontado e enriquecido com o trabalho das escolas que estarão voluntariamente envolvidas neste processo transformativo ao longo do próximo ano letivo.

DOCUMENTO DE TRABALHO - ESCOLAS DO PAFC

2. PERFIL DOS ALUNOS À SAÍDA DA ESCOLARIDADE OBRIGATÓRIA (PA)

O *Documento* *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*, recentemente aprovado na sua versão final (Despacho n.º 6478/2017, de 26 de julho) após largo período de consulta pública, constitui-se como o desiderato formativo assumido pelo sistema educativo, de acordo com as necessidades, perspetivas de desenvolvimento, visão e conceção democrática e capacitadora da educação, assumida como um direito efetivo de todos - valores assumidos pela sociedade portuguesa e plasmados no documento em apreço. Como em todos os sistemas educativos que se reclamam de um conceito de educação deste tipo, o Perfil dos Alunos à saída do sistema formal de ensino constitui a orientação curricular de referência para a construção de todos os outros passos e componentes do currículo.

3. REFERENCIAL CURRICULAR PARA A CONSTRUÇÃO DAS APRENDIZAGENS ESSENCIAIS EM ARTICULAÇÃO COM O PERFIL DOS ALUNOS

O processo de construção curricular em que este documento se situa, enquadra-se assim num referencial curricular que expressa a visão de conjunto que concetualiza e dá sentido ao processo de desenvolvimento do currículo, incluindo a sua subsequente operacionalização e avaliação.

Esquema 1



DOCUMENTO DE TRABALHO - ESCOLA DO PAFC

3.1. Pressupostos curriculares do referencial

3.1.1. Um perfil final de um qualquer percurso curricular (neste caso da escolaridade obrigatória de 12 anos desenvolvida no ensino básico e no ensino secundário) é sempre expresso em competências gerais de saída – que manifestam o domínio e o uso do conhecimento adquirido e construído, o domínio de processos cognitivos de acesso ao saber, e a adoção de atitudes associadas às finalidades curriculares. Deve ser visto como um referencial educativo, de uma intencionalidade política assumida para todos, mas em que cada competência, a adquirir por todos, deverá ser equacionada e trabalhada tendo em conta contextos históricos, sociais, culturais, tecnológicos e científicos de cada situação. Esta atenção à diversidade dos sujeitos e contextos constitui uma das questões sensíveis no debate curricular atual. Assume-se nesta proposta que a consideração da diversidade será operacionalizada pelo trabalho pedagógico-didático diferenciado das escolas e dos professores, mas sempre dirigido à consecução comum dos diferentes patamares e dimensões do percurso curricular. Não se concebe em caso algum a diferenciação como um estabelecimento de percursos de nível diferente e previamente seletivo, mas como um caminho curricular e pedagógico-didático de construção de equidade, pela aproximação máxima de todos os aprendentes aos patamares curriculares comuns reconhecidos como essenciais (Roldão, 2003; Rodrigues, 2003; Sousa, 2010).

3.1.2. A articulação de um perfil de saída da escolaridade obrigatória, com as fases e elementos do currículo que a ele conduzem, é em si mesma uma questão de coerência curricular básica. Um currículo "desarticulado" na verdade afasta-se do próprio conceito teórico e práxico de currículo enquanto percurso sistemático e organizado para a consecução de um conjunto intencional de aquisições e aprendizagens. O resultado expresso no Perfil dos Alunos será assim construído gradualmente ao longo do percurso curricular em causa, pela integração permanente de: (a) aquisição de sólidos conhecimentos; (b) capacidade de uso de processos eficazes de aceder ao conhecimento; (c) capacidade adquirida da sua mobilização; e (d) apropriação de atitudes, quer quanto ao próprio conhecimento, quer quanto à componente social e cidadã expressa no Perfil dos Alunos (PA).

3.1.3. A componente do referencial curricular que designamos por ***Aprendizagens Essenciais (AE***) terá, assim, de expressar esta tríade de elementos

DOCUMENTO DE TRABALHO - ESCOLAS DO PAFC

(**conhecimentos, capacidades e atitudes**) ao longo da progressão curricular, explicitando: (a) o que os alunos devem saber (os conteúdos de conhecimento disciplinar estruturado, indispensáveis, articulados concetualmente, relevantes e significativos), (b) os processos cognitivos que devem ativar para adquirir esse conhecimento (operações/ações necessárias para aprender) e (c) o saber fazer a ele associado (mostrar que aprendeu), numa dada disciplina - na sua especificidade e na articulação horizontal entre os conhecimentos de várias disciplinas -, num dado ano de escolaridade, integrados no ciclo respetivo e olhados na sua continuidade e articulação vertical. [2]

Esta explicitação, de acordo com o documento orientador (DGE, 2017), para apoio à construção das AE por disciplina, concretiza-se em enunciados integradores expressos em descritores de competências que operacionalizam as aprendizagens pretendidas. Incluem-se neste enunciado a identificação dos conhecimentos disciplinares e processos operacionais que lhes são próprios.

3.1.4. As AE, enquanto elementos do Referencial Curricular, apoiado no PA, deverão caracterizar-se assim (a) pela riqueza e solidez dos conteúdos - os indispensáveis para a construção significativa do conhecimento próprio de cada disciplina - e (b) pela riqueza dos processos cognitivos a desenvolver nos alunos para a aquisição desses conhecimentos.

3.1.5. O conceito de "emagrecimento curricular", recorrente ao longo de várias reformas e em vários países, e atualmente expresso de novo no Projeto *Future of Education and Skills 2030*, da OCDE, (http://www.oecd.org/edu/school/education-2030.htm), não significa assim apenas uma redução de extensão de conteúdos declarativos, mas uma mudança de ótica curricular: substituição de acumulação enciclopedista enumerativa, pelo aprofundamento da complexidade do conhecimento que se elege como essencial. Neste sentido, o "menos" (rutura com o modo quantitativo-enciclopédico) passa a "mais" (ganhos qualitativos de solidez, uso e aprofundamento do conhecimento).

3.1.6. O pressuposto curricular básico é de que as AE correspondem ao que

[2] A definição curricular das aprendizagens por disciplina refere-se às áreas do conhecimento que constituem o currículo. A sua abordagem na prática de implementação implica e encoraja abordagens disciplinares e interdisciplinares, bem como a sua ligação a outros saberes. Refira-se a atual abordagem curricular centrada em projetos em alguns sistemas e contextos (p.e. Finlândia, 2013; Jesuítas da Catalunha, 2016) que, estruturando de um modo não disciplinar a organização do trabalho na escola, continua a ter como referenciais as matrizes de conhecimento das disciplinas científicas - o que se transforma é a sua organização no plano da implementação e organização das respetivas práticas de ensino e aprendizagem.

DOCUMENTO DE TRABALHO - ESCOLAS DO PAFC

deve/pode ser aprendido por TODOS (porque a todos é necessário socialmente e porque é requerido pela própria sociedade – bases da legitimação social do currículo), embora com diversos níveis de consecução, que nunca dispensam a apropriação pelo aluno do essencial de cada AE. Não se poderão, em caso algum, reportar ao que apenas alguns conseguirão, naturalizando a exclusão de outros.

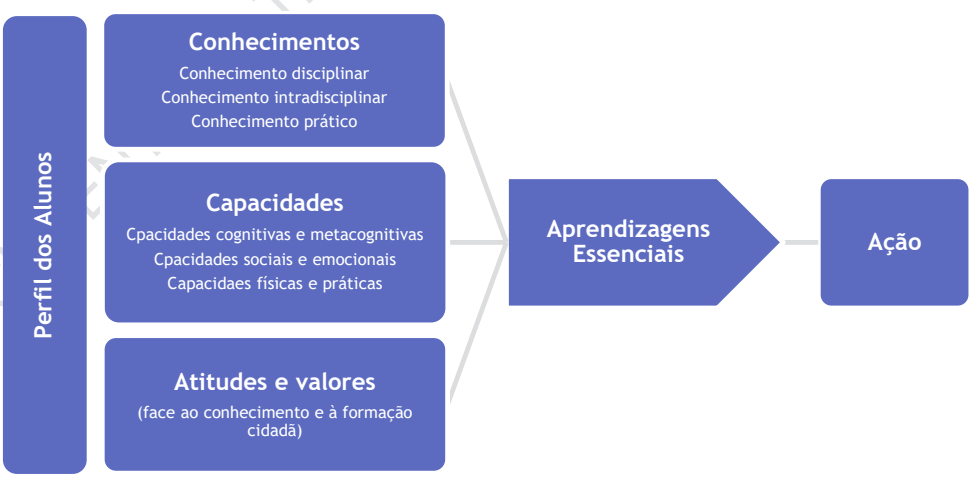
3.1.7. O desiderato expresso no ponto anterior exige que (a) se abandone o espontaneísmo de cariz fatalista de uma teoria dos dons combinada subtilmente com a do determinismo social, implícitas em muitas políticas e práticas, que aqui se recusa como inaceitável num quadro democrático; e (b) se explicite a responsabilidade dos professores através das suas estratégias, bem como da escola através da adequação da sua organização, nessa consecução. Este desiderato pode e deve ser sustentado no trabalho a desenvolver com as escolas envolvidas no Projeto-Piloto Autonomia e Flexibilidade Curricular no ano letivo de 2017/2018.

3.1.8. Em síntese, retoma-se e concretiza-se a visão de Aprendizagens Essenciais preconizada pela OCDE (IBIDEM, *Education 2030*).

DOCUMENTO DE TRABALHO - ESCOLAS DO PAFC

O QUE É QUE OS ALUNOS APRENDEM COM O REFERENCIAL CURRICULAR?

Esquema 2



3.2. Organização do Referencial Curricular para o Ensino Básico e o Ensino Secundário – Operacionalização do PA nas AE das diferentes disciplinas / áreas curriculares

O PA assume-se como o documento orientador de todo o processo de desenvolvimento curricular: *O perfil dos alunos no final da escolaridade obrigatória estabelece uma visão de escola e um compromisso da escola, constituindo-se para a sociedade em geral como um guia que enuncia os princípios fundamentais em que assenta uma educação que se quer inclusiva. Apresenta uma visão daquilo que se pretende que os jovens alcancem, sendo, para tal, determinante o compromisso da escola, a ação dos professores e o empenho das famílias e encarregados de educação. Professores, educadores, gestores, decisores políticos e também todos os que direta ou indiretamente têm responsabilidades na educação encontram neste documento a matriz para a tomada de decisão sobre as opções de desenvolvimento curricular, consistentes com a visão de futuro definida como relevante para os jovens portugueses do nosso tempo*. (PA, p.7).

Assim, o PA, a partir da enunciação de um conjunto de princípios, visão, valores e competências gerais, traça, em linhas gerais, o perfil do cidadão que a escola há de ajudar a produzir e lança pistas para o modelo de currículo que pode levar ao desenvolvimento desse cidadão. Esse modelo tem como centro os alunos e a aprendizagem *Educar ensinando para a consecução efetiva das aprendizagens – **as aprendizagens são o centro do processo educativo**. Sem boas aprendizagens, não há bons resultados.* (PA, p. 8).

O perfil assenta num conjunto de princípios e de valores que serão os elementos orientadores de um currículo focado em competências, sustentadas em conhecimentos sólidos, organizadas como aprendizagens essenciais. *Um perfil de competências assente numa matriz de **conhecimentos**, **capacidades** e **atitudes** deve ter as características que permitam fazer face a uma revolução numa qualquer área do saber e ter estabilidade para que o sistema se adeque e as orientações introduzidas produzam efeito.* (PA, p.8). Os alunos, à saída do ensino obrigatório, deterão, assim, um conhecimento essencial, indispensável e aprofundado do conteúdo das disciplinas integradoras do currículo, um conjunto de capacidades específicas determinantes da aquisição e uso desse conhecimento e um conjunto de competências e capacidades mais gerais que contribuirão para definir o

DOCUMENTO DE TRABALHO - ESCOLAS DO PAFC

seu perfil como cidadãos.

O PA e as AE são, assim, documentos integradores do currículo do ensino básico e do ensino secundário. É, pois, indispensável que a sua articulação seja ela também integradora (dos elementos enunciados), coerente (com os princípios assumidos) e consistente com o modelo de currículo implícito no articulado do PA. O documento curricular designado por AE deverá, assim, explicitar para cada ano, de cada disciplina, os elementos definidores do conceito de AE, tal como a DGE as define (conhecimentos, capacidades e atitudes), os traços identificadores do desenvolvimento do PA (os traços do PA que se espera que cada disciplina ajude a desenvolver) e que, em síntese (visão, valores, competência), são identificados do modo que a seguir se explicita.

O esquema infra, que encerra este documento - ***Aprendizagens essenciais - articulação com o Perfil dos Alunos*** - procura explicitar as lógicas desta operacionalização e procura enquadrar e harmonizar a formulação das AE de todas as disciplinas, preservando contudo as suas especificidades.

3.2.1 Operacionalização/Harmonização das AE enquanto *referencial curricular comum* decorrente do PA

Para operacionalizar as dimensões que integram os documentos que descrevem as Aprendizagens Essenciais, tal como atrás foram concetualizadas, referenciadas ao Perfil dos Alunos, enunciam-se os seguintes passos, nos quais se integra o trabalho até este momento já desenvolvido nas diferentes áreas e disciplinas:

a) Apresentação do **racional específico da disciplina** (texto breve de introdução), contendo: identificação de ideias organizadoras e conceitos nucleares de cada disciplina curricular (por ano/ciclo), e explicitando a justificação curricular, os conceitos-chave que exige e os contributos gerais que traz ao PA, para o ano em causa, articulado com os descritores do perfil dos alunos.

b) Tradução das dimensões do PA, nas AE de cada disciplina/ano, num conjunto **de descritores personalizados relativos a capacidades e atitudes a promover nos alunos**, visando construir as **competências previstas no PA**.

DOCUMENTO DE TRABALHO - ESCOLAS DO PAFC

(coluna 4 – Vd *template* infra)

c) Seleção, por ano/área das **aprendizagens essenciais da disciplina**, de acordo com o conceito atrás explicitado de AE, o racional da disciplina (referenciado em a)), bem como os pressupostos curriculares e o racional geral do currículo **(expressos no ponto 3)** e explicitando sempre os conteúdos que as suportam (colunas 1 e 2 – Vd *template* infra).

d) Explicitação de **ações de ensino associadas aos descritores do Perfil dos Alunos** (coluna 4 – Vd *template* infra)**,** articuladas com as AE (colunas 1 e 2 – Vd *template* infra), através de um conjunto de exemplos possíveis, de operacionalização diversa nas diferentes disciplinas (coluna 3 – Vd *template* infra), associadas ao desenvolvimento das operações requeridas para que o aluno adquira e aproprie as AE.

e) Este referencial de dimensões referidas nas alíneas b), c) e d) e que integram as colunas 1, 2, 3 e 4 das AE (Vd *template* infra) não é exaustivo. Prevê-se a possibilidade e a necessidade de operacionalizar as estratégias de modo específico, tendo em vista a sua contribuição para diferentes dimensões do Perfil dos Alunos. Aqui adota-se apenas um guia de apoio a uma operacionalização que se deseja harmonizada e convergente, nunca uniforme.

As opções nesses domínios, bem como os descritores associados ao Perfil dos Alunos, são dos professores e seus coletivos. Esta tarefa deverá assumir-se como um trabalho de construção curricular na ação, a desenvolver nas escolas que integram o Projeto-Piloto Autonomia e Flexibilidade Curricular, no ano letivo 2017/2018, com apoio das equipas envolvidas, a diversos níveis.

DOCUMENTO DE TRABALHO ESCOLAS DO PAFC

3.3 Referencial curricular por disciplina/área – anos iniciais (*template*)

REPÚBLICA PORTUGUESA

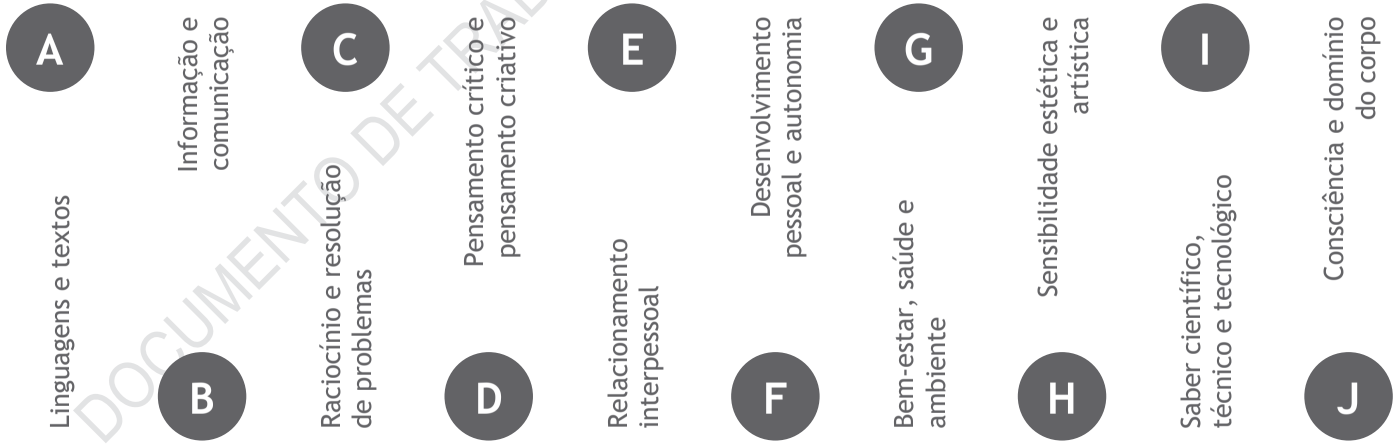
EDUCAÇÃO

ANO | CICLO

DISCIPLINA

INTRODUÇÃO

ÁREAS DE COMPETÊNCIAS DO **PERFIL DOS ALUNOS (ACPA)**



DOCUMENTO DE TRABALHO - ESCOLAS DO PAFC

OPERACIONALIZAÇÃO DAS **APRENDIZAGENS ESSENCIAIS (AE)**

1. AE: ORGANIZADOR Domínio ou outros…	**2. AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES**	**3. AE: AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS** (Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)	**4. DESCRITORES DO PERFIL DOS ALUNOS**

DOCUMENTO DE TRABALHO - ESCOLA SJD PAFC

REFERÊNCIAS

BARROSO, J. (org.) (1999). *A Escola entre o Local e o Global - Perspectivas para o Século XXI*. Lisboa: Educa.

RODRIGUES, D. (org.) (2003). *Perspectivas sobre a Inclusão – Da Educação à Sociedade*. Porto: Porto Editora.

ROLDÃO, M.C. (2000). O currículo escolar da uniformidade à contextualização - campos e níveis de decisão curricular. *Revista de Educação*, v. 9, n. 9, p. 81-92.

ROLDÃO, M.C. (2003). Diferenciação curricular e inclusão. In David Rodrigues (org.) (2003) *Perspectivas sobre a Inclusão – Da Educação à Sociedade*, pp. 151-166. Porto: Porto Editora.

ROLDÃO, M.C. (2008). A função curricular da escola e o papel dos professores: políticas, discurso e práticas de contextualização e diferenciação curricular. In A*tas do III Colóquio luso-brasileiro das questões curriculares*. Florianópolis, Brasil, Setembro de 2008.

SOUSA, F. (2010). *Diferenciação curricular e deliberação docente*. Porto: Porto Editora.

OECD (2013). *Trends shaping education*. Paris: OCDE.

UNESCO (2016). *Repensar a Educação – Rumo a um bem comum mundial?* Brasília: UNESCO.

UNESCO (2017). Competências de leitura, escrita e aritmética em uma perspectiva de aprendizagem ao longo da vida. *Resumo de Políticas 7 do UIL*. UNESCO Institute for Lifelong Learning.

DOCUMENTO DE TRABALHO - ESCOLAS DO PAÍS



OLHAR PARA O FUTURO

Portugal esero
OLHAR PARA O FUTURO

IET The Institution of Engineering and Technology

DERBYSHIRE County Council
Improving life for local people

Design www.monodesign.co.uk



Um documento sobre carreiras desenvolvido para escolas do ensino básico, que utiliza o tópico do Espaço para realçar a importância da STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática).

Portugal esero | IET The Institution of Engineering and Technology | DERBYSHIRE County Council Improving life for local people

Olhar para o Futuro:
O Futuro precisa de STEM

Introdução

Estas atividades têm como finalidade promover o espaço como contexto e dar a conhecer as carreiras STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática). As escolas que adotaram temas espaciais no seu currículo constataram frequentemente um acréscimo na motivação dos alunos e um enriquecimento real do contexto de aprendizagem com a participação de convidados e da comunidade escolar.

O espaço cria emoção e entusiasmo pela aprendizagem. É uma oportunidade para desenvolver mentes jovens, para além das suas experiências pessoais. Além de ser um assunto que capta sempre o interesse dos alunos, existem motivos económicos e sociais para se dar ênfase ao espaço nas escolas.

Existem inúmeras oportunidades de carreiras científicas e tecnológicas, menos conhecidas por professores e famílias. Estas atividades visam promover o conhecimento da grande diversidade de profissões STEM, ligadas ao espaço, e promover o entusiasmo por estas disciplinas.

É evidente que nem todos os alunos desejarão ser cientistas, engenheiros ou matemáticos, mas devemos dar a conhecer que estas disciplinas podem "abrir" oportunidades de trabalho, em vez de as "fecharem" e mostrar aos alunos que estas disciplinas ensinam competências que os empregadores realmente valorizam; fazendo a ponte entre o que aprendem na escola e a sua aplicação, quer para as suas vidas atuais como para o futuro.

Este documento pretende destacar algumas das oportunidades de carreiras STEM disponíveis, de forma a que alunos, professores e a comunidade escolar possam debater e explorar, logo a partir do primeiro ciclo, a diversidade de oportunidades de trabalho disponíveis.

Quer saber mais?
O caso para Educação Infantil sobre carreiras STEM
http://www.portoeditora.pt/espacoprofessor/paginas-especiais/educacao-pre-escolar/opiniao-pre/emergencia-educacao/

Leitura adicional
Elevando os padrões nas STEM e outras disciplinas.
http://nautilus.fis.uc.pt/roteiro/apendice1.htm



ÍNDICE

Atividade 1 - Competências e Qualidades 4-11

Missão: Explorar as competências e as qualidades. Examinar o que significam estas competências e qualidades e por que motivo são importantes.

Atividade 2a e 2b - Comunicação 12-14

Missão: Identificar a importância de uma comunicação clara no desempenho das tarefas profissionais.

Atividade 3 - Trabalho de equipa 15

Missão: Identificar a importância do trabalho em equipa na realização das tarefas profissionais.

Atividade 4 - Resolução de problemas 16-17

Missão: Identificar a importância da resolução de problemas e da tomada de decisões no desempenho das tarefas profissionais.

Atividade 5 - Design do emblema da tripulação 18-22

Missão: Criar um "Emblema da Tripulação" personalizado que ajudará a identificar um conjunto comum de interesses, pontos fortes e expectativas para o futuro.

Atividade 6 - Spin-Offs Espaciais 23-25

Missão: Estabelecer a relação entre um objeto relacionado com o Espaço e uma invenção utilizada aqui na Terra.

Atividade 7 - Onde é que as STEM te podem levar? 26

Missão: Explorar e investigar possíveis carreiras futuras.





Agradecimentos

Agradecemos a:

Finlay Anson da Heritage Community School pelo fantástico trabalho artístico fornecido.

Escola Primária de Dunston pela ajuda no desenvolvimento das Profissões Espaciais.

ATIVIDADE 1



MISSÃO

Explorar as competências e qualidades. Identificar o que significam estas competências e qualidades e por que motivo são importantes.

Introdução

Atividade

Organizar os alunos em grupos de dois. Pedir aos alunos para pensarem nas profissões que conhecem. Entregar a folha de profissões espaciais em branco, Recurso 1 e pedir-lhes para a preencherem.

Os alunos devem escolher uma profissão e explicar porque a adicionaram à lista. Perguntar aos alunos se sabem quais os conhecimentos, competências e qualidades que se deve ter para se exercer essa profissão. Registar as suas respostas. Debater com os alunos a seguinte questão:

Qual é a diferença entre uma competência e uma qualidade?

Discussão.

Eu "posso"... (competências) Eu "sou"... (qualidades)

Atividade principal

Dar a cada grupo de alunos um conjunto de cartões com diversas competências e qualidades. Os alunos deverão agrupar separadamente as competências e as qualidades. De seguida os alunos deverão observar o Recurso 3a (perfil profissional) e indicar quais as competências e as qualidades que essa pessoa deve ter para realizar essa profissão. Pedir às crianças que discutam com outros grupos a profissão indicada. Repetir o processo para o Recurso 3b do perfil profissional.

Debater com os alunos as duas profissões.

Houve algum facto que surpreendeu/interessou os alunos? Quais as disciplinas comuns na formação escolar dos dois profissionais?

Conclusão

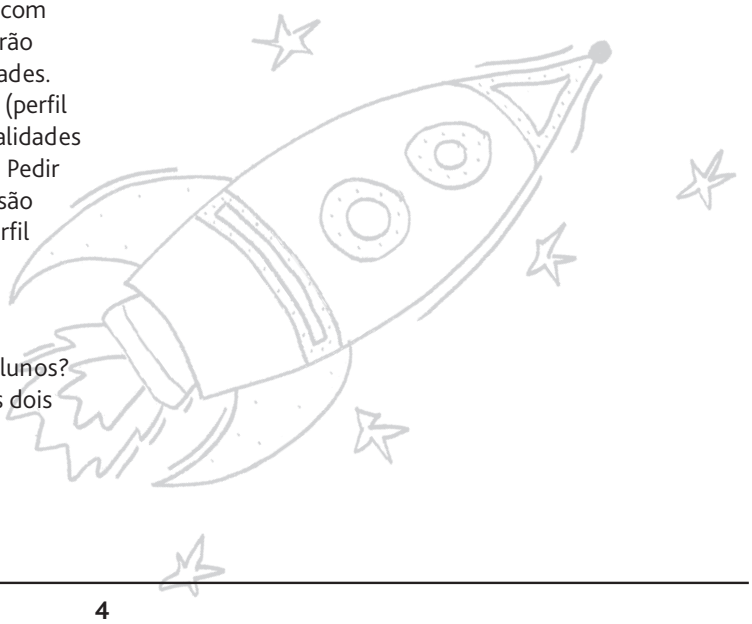
Apresentar aos alunos a lista de profissões espaciais Recurso 4. Pedir aos alunos que leiam com atenção. Existem algumas profissões que lhes são totalmente desconhecidas? Quais as profissões que parecem mais interessantes?

Extensão da atividade:

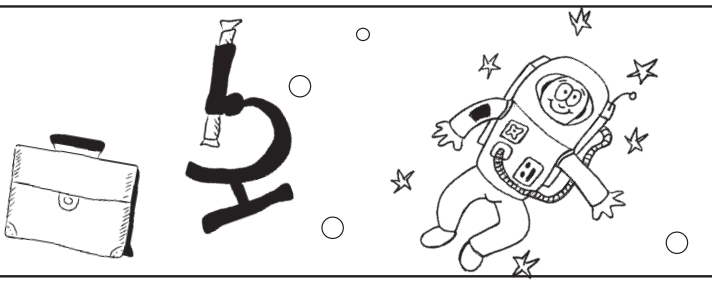
Montar uma parede de graffiti na sala de aula, para que os alunos possam identificar as competências e qualidades que forem descobrindo. Poderão utilizar palavras, imagens, definições e fotografias. As crianças poderão continuar a preencher a parede até esta ficar cheia de exemplos e experiências reais.

Websites úteis

http://engenheira.forum.pt/
http://paginas.fe.up.pt/~escolas/index.php/
http://www.casadasciencias.org/cc/
http://www.junior.te.pt/servlets/Jardim?P=QueFaz



As Profissões Espaciais



A _____
B _____
C _____
D _____
E _____
F _____
G _____
H _____
I _____
J _____
K _____
L _____
M _____
N _____
O _____
P _____
Q _____
R _____
S _____
T _____
U _____
V _____
W _____
X _____
Y _____
Z _____

Recurso 1

Utilizar TIC

Trabalhar em equipa

Gerir riscos

Negociar e influenciar

Comunicar eficazmente

Ser criativo

Organizar e planear

Tomar decisões

Resolver problemas

Identificar oportunidades

Liderar

Utilizar matemática



Confiável



Trabalhador



Determinado



Interessado



Cooperativo



Cortês



Entusiástico



Pontual



Responsável



Honesto



Justo



Leal

PERFIL PROFISSIONAL

Celeste Pereira - Engenheira



Nome:
Celeste Pereira

Profissão:
Engenheira Doutorada e Gestora
(Diretora Operacional)

Onde é que trabalha?

Na empresa HPS – High Performance Structures, Gestão e Engenharia Lda. sedeada no Porto, no Norte de Portugal. A HPS é uma empresa que faz coisas para o espaço, produz peças e cobertores térmicos para satélites, como se fosse um alfaiate das estruturas espaciais.

O que faz no seu trabalho? (resumo)

Eu trabalho numa pequena empresa de engenharia em que sou diretora de operações, isso significa que sou responsável por:

- Tomar decisões importantes nos projetos da empresa.
- Assegurar que toda a equipa trabalha em conjunto para alcançar o mesmo objetivo.
- Desenvolver novos produtos e estabelecer parcerias para desenvolvimento da empresa.

Porque é que escolheu esta profissão?

Eu escolhi ser engenheira porque gostava muito de matemática, química, biologia e física e do desafio de resolver os problemas mais complicados. Sempre gostei muito de fazer puzzles e observar os detalhes das coisas, tentar perceber porque são ou funcionam assim. Sempre gostei de usar as analogias e a dedução na compreensão e resolução dos problemas.

Que disciplinas estudou na escola/ universidade?

No ensino secundário segui a via científico-natural e estudei matemática, física, química, biologia e muitas outras disciplinas interessantes.

Gostei particularmente de Filosofia, talvez pela capacidade de comunicação da minha professora. Esta disciplina foi fundamental no desenvolvimento de um espirito crítico construtivo, diferenciador na minha vida profissional.

Ficou a lição de que devemos sempre olhar as coisas nas suas várias perspetivas, devemos distanciar-nos e esforçarmo-nos por perceber aquilo que não nos é óbvio, e ter muito cuidado com os à priori e o que parece óbvio/evidente!

O que faz nos seus tempos livres?

Nos meus tempos livres gosto de ler romances policiais e históricos, ler jornais e revistas de informação e opinião, e de passear sem um objetivo específico, apenas para observar/conhecer outras coisas.

Quais as principais competências necessárias no seu trabalho?

Saber o que se quer, gostar de aprender a saber fazer, uma grande capacidade de trabalho e muita persistência.

Website útil:
http://www.astropt.org/2011/04/28/o-dia-a-dia-de-um-astronomo/

Recurso 3a

PERFIL PROFISSIONAL

Tim Peake - Astronauta



Nome:
Tim Peake

Profissão:
Astronauta

Onde é que trabalha?

Eu trabalho no Centro Europeu de Astronautas da Agência Espacial Europeia, em Colónia, na Alemanha, mas não existe o que se poderia chamar um dia típico! A formação é efetuada em "blocos". É possível que se viaje para Star City, próximo de Moscovo, na Rússia, para receber uma formação de quatro semanas sobre a nave espacial – e depois para Houston, nos Estados Unidos da América, para uma formação de algumas semanas sobre os sistemas da Estação Espacial Internacional e, seguidamente, para o Japão onde durante algumas semanas se aprenderá como operar o laboratório. Este tipo de circuito continua durante cerca de dois anos e meio, desde a atribuição de uma missão até ao seu lançamento.

O que faz no seu trabalho? (resumo)

É necessário aprender uma série de coisas: em primeiro lugar, tudo sobre a Estação Espacial Internacional em si – como funciona e como se deve manter e cuidar. Em seguida, é necessário ser capaz de andar no espaço usando os fatos espaciais americanos e russos, operar um braço robótico e pilotar o veículo espacial. A aprendizagem da língua russa é uma parte importante, temos de ser bastante fluentes em russo; tudo o que diz respeito à nave espacial Soyuz está em russo.

Porque é que escolheu esta profissão?

Quando eu era mais novo, o meu pai levava-me a festivais aéreos e eu interessei-me muito pela aviação. Fiz parte do grupo de cadetes na escola e comecei a voar planadores e aviões ultraleves quando tinha 13 anos. A aviação era a minha paixão e eu só queria voar. Alistei-me na Força Aérea aos 19 anos de idade e fiz uma carreira fantástica como piloto militar, terminando a minha carreira como piloto de testes.

Website útil:

http://www.cienciaviva.pt/esero/iniciativas/?accao=showini&id_i=192
https://www.youtube.com/watch?v=JYgwi5yy4Z4

Que disciplinas estudou na escola/ universidade?

Concluí o ensino secundário em 1990 na Escola Secundária para rapazes de Chichester, em West Sussex, na Inglaterra. A minha paixão precoce pela aviação (por voar) levou-me a completar o 12º ano com as disciplinas de física, matemática e química, e depois à carreira como piloto militar, antes de me ter tornado piloto de testes e de me ter licenciado mais tarde em dinâmica de voo. Muitas vezes, a experiência e os conhecimentos obtidos num sector da indústria tornam-se extremamente úteis noutra carreira - por isso não há que ter medo de manter todas as opções abertas e explorar oportunidades quando estas se apresentam.
Fui selecionado como astronauta da ESA em maio de 2009. Entrei para a ESA em setembro de 2009 e concluí o Treino Básico para Astronautas em novembro de 2010.
Venci mais de 8000 candidatos.

O que faz nos seus tempos livres?

Ski, mergulho, corrida, escalada e montanhismo.

De que competências e qualidades necessita para o seu trabalho?

Uma boa condição física e uma boa saúde são aspetos realmente importantes. O voo espacial pode ser fisicamente exigente e uma parte do meu trabalho é treino físico, para que possa estar sempre preparado para ir para o espaço. É muito mais fácil fazer exercício físico na Terra do que em microgravidade. A profissão de astronauta é muito diversificada e variada: num minuto podemos estar a realizar experiências científicas muito complexas e no minuto seguinte termos de realizar uma tarefa de engenharia. Todos têm determinadas competências que trazem consigo, penso que não é possível uma pessoa sozinha fazer tudo, mas em conjunto formamos uma equipa altamente qualificada e competente.

Recurso 3b

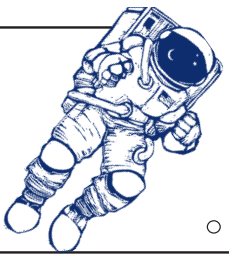
As Profissões Espaciais











A **Astronauta** - Gostarias de experimentar novos desafios em ambientes difíceis que ultrapassam os limites do que consideramos possível? Gostarias de viajar para o espaço e permanecer algum tempo em microgravidade? As disciplinas STEM são realmente importantes para este trabalho.

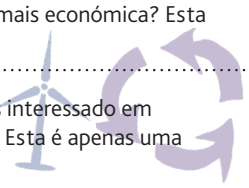
B **Biomédico** - Um biomédico estuda o funcionamento e estrutura do corpo humano e tenta resolver problemas médicos e de saúde, desenvolvendo para isso novas tecnologias. Ajudam astronautas a viverem no espaço durante períodos de tempo mais longos, tentando resolver problemas como a perda de massa óssea e muscular.

C **Cientista Forense** - És muito observador? Gostas de resolver crimes misteriosos? Gostarias de recolher provas como impressões digitais ou de recolher ADN? A ciência forense não serve apenas para a investigação criminal, é também realizada noutras áreas como a astronomia, a arqueologia, a biologia e a geologia, para investigar o passado. Explora e fica a saber mais!



D **Desenhador Técnico** - Estás interessado em perceber como é que as naves espaciais funcionam? Gostarias de trabalhar com uma equipa de pessoas, com o objetivo de desenvolverem um motor de foguetão mais eficiente, de forma a que uma viagem ao espaço pudesse ser mais económica? Esta profissão poderá ser para ti!

E **Engenheiro Eletrotécnico** - És bom a resolver problemas? Estás interessado em energias renováveis para ajudar o planeta, tais como painéis solares e turbinas eólicas? Esta é apenas uma área. Descobre mais!!



F **Farmacêutico** - Estás interessado em ciências e matemática? Gostarias de realizar experiências para descobrir e desenvolver novos medicamentos e assegurar que estes são utilizados de forma segura? Explora e fica a saber mais!

G **Geólogo** - Estás interessado em compreender o planeta em que vivemos e como este poderá vir a mudar? Os geólogos trabalham arduamente para compreender a história do planeta, de modo a poderem perceber a sua evolução no futuro. Esta é uma profissão muito especial.



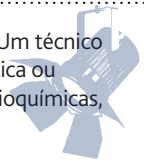
H **Hidrólogo** - Gostarias de garantir a segurança da água potável ou de utilizar informações obtidas por satélite para prever a queda de neve ou cheias? E o que achas de testar amostras de água para ver até que ponto está poluída? Esta profissão poderá ser para ti!

I **Informático** - Gostarias de saber mais sobre computadores? Os informáticos estudam formas de armazenamento, comunicação e processamento de informações no mundo digital. Os informáticos são especialistas em resolver problemas!

J **Jurista** - Achas que a lei é muito importante? Os juristas são peritos em direito. Sabias que o Espaço tem as suas próprias leis e existem pessoas que se dedicam a criar leis internacionais que regulam o seu funcionamento para que toda a humanidade o possa utilizar em segurança? Poderá ser uma boa oportunidade para ti!

K **Karateca** - Gostas de desporto? O desporto é muito importante para o bem-estar de todos, podendo ser um hobby ou uma profissão. A boa forma física é fundamental para uma vida saudável na Terra e no Espaço.

L **Laboratório (Técnico)** - O laboratório é o sítio de trabalho de muitos cientistas. Um técnico de laboratório pode trabalhar em diferentes áreas, como por exemplo na indústria alimentar, cosmética ou farmacêutica. Também na área da saúde ajuda a prevenir e a descobrir doenças, através de análises bioquímicas, e, na área espacial, ajuda a desenvolver novas tecnologias e produtos capazes de resistir ao espaço.



Meteorologista - Gostarias de saber mais sobre a atmosfera e a previsão do tempo? Esta pode ser a profissão para ti. Um meteorologista estuda os fenómenos e interações na atmosfera para compreender a evolução do estado do tempo. Um meteorologista tem que estudar física, matemática e informática. Além disso tem de ser especialista em analisar imagens de satélite da nossa atmosfera.

Nutricionista - Adoras o tema alimentação saudável e queres ajudar as pessoas a terem vidas mais saudáveis? Se for esse o caso as tuas competências e conhecimentos científicos poderão ser muito úteis para esta profissão

Oceanógrafo - Estarias interessado em utilizar os teus conhecimentos de matemática e ciências para estudar os oceanos e os mares? És bom a prestar muita atenção aos pormenores e a observar as coisas? Gostas de trabalho prático? Esta profissão poderá ser para ti!

Piloto - Gostarias de comandar um avião pelos céus? Um piloto controla aviões ou helicópteros enquanto estes estão em voo. Os pilotos precisam de estudar disciplinas como a matemática e física. Alguns pilotos tornaram-se astronautas tal como Tim Peake!

Químico - Tens curiosidade sobre de que são formados os materiais? Os químicos estudam a composição da matéria e as suas propriedades. São capazes de reproduzir e sintetizar substâncias que existem na natureza e de criar substâncias sintéticas novas. Estas substâncias podem ser utilizadas na produção de novos materiais que são enviados para o Espaço.

Robótica (Engenheiro) - Conseguirias inventar a geração seguinte de brinquedos robóticos ou projetar robôs para a exploração de locais onde os seres humanos não podem ir, como as profundezas dos ceanos ou os planetas longínquos? As disciplinas STEM são realmente importantes para este trabalho.

Sonoplasta (Técnico de som) - Gostarias de criar bandas sonoras para teatros, concertos, filmes e televisão? Nesta profissão tens de ser criativo, mas perceber muito de física e som. Shhiu!... Achas que é para ti? Sabias que a Agência Espacial Europeia tem a maior sala acústica da Europa onde se testa a resistência dos satélites aos enormes ruídos produzidos durante o lançamento?

Tradutor - Os tradutores fazem a transposição do significado de textos e de diálogos entre idiomas diferentes. Para isso é crucial que compreendam diferentes línguas e também as culturas e contextos em que se inserem. A Agência Espacial Europeia tem 20 Estados Membros sendo importante que todos os parceiros possam comunicar.

Urbanista - Nesta profissão poderás projetar uma cidade do futuro. Um urbanista define a organização de uma cidade, quais as áreas com parques, com casas, onde deverá ser colocado o saneamento. Quem sabe se no futuro não serão necessários urbanistas para as primeiras cidades na Lua ou em Marte...

Veterinário - Gostas de animais? Gostarias de ajudar animais a ficarem bons se estivessem doentes ou feridos? As ciências e a matemática são realmente importantes! Sabias que já foram enviados animais para o Espaço?

Web Designer - Um desenhador de páginas Web pode ser, ou não, um programador informático, mas tem de ter pelo menos algumas competências de programação. Os web designers são os arquitetos das páginas na Internet. Podem, por isso, ser considerados uma parte artistas, uma parte escritores e uma parte especialistas informáticos. Parece-te uma boa profissão para ti?

Astrónomo de Raios-X - A astronomia de raios-X é um ramo observacional da astronomia, que lida com o estudo das observações de raios-X e deteção de objetos astronómicos... Isto interessa-te?

YGT (Programa de estágios tecnológicos para recém-licenciados) - Se fores para a universidade e tiveres bons resultados, então poderás candidatar-te a obter experiência de missões espaciais neste programa de estágios com a Agência Espacial Europeia.

Zoólogo - Se gostas muito de animais, gostas de aventura e não te importas de ficar sujo, a zoologia poderá ser a carreira perfeita para ti. Alguns zoologistas trabalham em jardins zoológicos em aquários, museus, reservas de vida selvagem e parques nacionais. A biologia é uma disciplina realmente importante para esta carreira. Isto interessa-te?

ATIVIDADE 2A
Comunicação

MISSÃO
Identificar a importância de uma comunicação clara no desempenho das tarefas profissionais.

Introdução
Debater com a turma de que forma estão a desenvolver as suas capacidades de comunicação na escola. Registar todas as respostas das crianças. Convidar os alunos a sugerirem motivos pelos quais as capacidades de comunicação são importantes em diferentes trabalhos/profissões. Em grupos de 4, debater por que motivo a comunicação seria importante para um engenheiro ou para um astronauta. Pedir aos alunos que registem as suas ideias. Cada criança do grupo deve ter uma caneta de cor diferente, para poder verificar quais das ideias eram suas

Atividade principal
Materiais: Dois conjuntos de 10 blocos de construção.

Tempo: 15 minutos.

Papéis a desempenhar
- Construtor
- Diretor
- Informador
- Observadores

Instruções

O professor deverá construir um objeto qualquer, utilizando um dos conjuntos de blocos, certificando-se que está escondido dos alunos.



Regras
- O diretor é a única pessoa que pode ver o objeto.
- A função do diretor é dar instruções claras ao informador, de forma que o construtor possa construir uma réplica exata do modelo.
- O informador deverá ouvir as instruções do diretor e ir para uma parte diferente da sala, onde está o construtor.
- O informador passa então as instruções de construção, sem ver os blocos de construção.
- O construtor deverá tentar recriar o objeto a partir das instruções verbais recebidas.
- O informador poderá fazer as deslocações que considerar necessárias dentro do tempo permitido para a atividade.
- O(s) observador(es) observa(m) o jogo de comunicação e tomam notas sobre o que funciona, o que não funciona e qual o comportamento das pessoas sob pressão

Reflexão/Conclusão
Debata e identifique:

Uma coisa que fizeram bem;

Uma coisa que não correu tão bem; e

Uma coisa que fariam melhor da próxima vez.

ATIVIDADE 2β
Comunicação

MISSÃO
Desenvolver competências de comunicação.

Materiais:
Papel
Lápis
Cartões com imagens, **Recurso 4**.

Instruções

Pedir aos alunos que trabalhem em pares e escolham ser o jogador "A" ou "B". Os alunos devem sentar-se em cadeiras, voltadas de costas uma para a outra. O parceiro A terá uma imagem que o parceiro B não poderá ver. O parceiro "A" deverá fornecer instruções claras para o parceiro "B" poder recriar o desenho o mais exatamente possível.

Antes de dar início à atividade, perguntar às crianças que estratégias poderão ser utilizadas.

Por exemplo, dar indicações sobre as margens da folha de papel, o tamanho da linha, forma e distância, etc. Falar com os alunos sobre a importância da matemática nesta atividade. Cada parceiro terá uma determinada quantidade de tempo para concluir a tarefa, após o qual as imagens serão comparadas. O que correu bem? Como poderiam as instruções ser melhoradas? As instruções foram seguidas com exatidão?

Os parceiros A e B trocam de tarefas e é escolhida outra imagem.

Como podemos melhorar as nossas capacidades de comunicação?



Atividades divertidas para melhorar as capacidades de comunicação

Jogo do Nome com 20 Perguntas

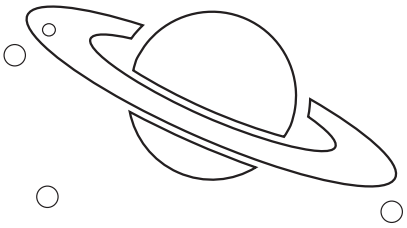
Este jogo de comunicação desenvolverá a memória das crianças e a capacidade de fazerem perguntas diretas. Peça a um grupo de alunos que se sentem em círculo, com um dos alunos no centro do círculo. Pedir ao aluno no centro do círculo que pense numa pessoa, local ou coisa que as outras terão de adivinhar. Peça-lhe para escrever o que pensou.
O grupo pode fazer 20 perguntas relacionadas com a ideia que foi anotada. As perguntas só podem ser respondidas com "sim" ou "não", por isso têm de ser simples e diretas. Se ninguém adivinhar a resposta durante as 20 perguntas, então o aluno no centro do círculo ganha o jogo.

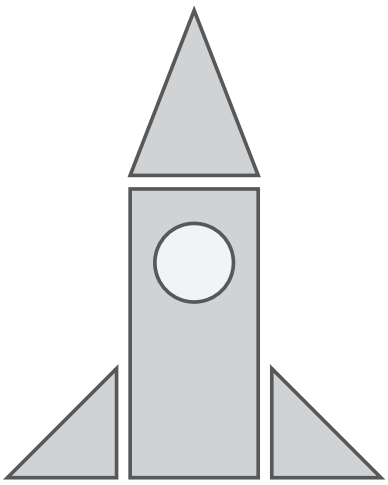
Mudar de Líder

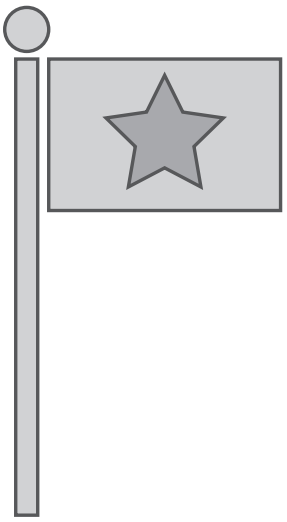
Melhore a comunicação não verbal entre os alunos, separando-os em grupos e selecionando um líder para cada grupo. O líder pode fazer qualquer ação que deseje, e os outros colegas têm de imitar essa ação. Com os colegas em movimento, o líder deverá piscar o olho ou comunicar não verbalmente com outro colega para lhe indicar que será ele o novo líder. O novo líder começará então a comandar os outros colegas. Prossiga com o jogo até todos os alunos terem tido oportunidade de ser o líder.de ser o líder.

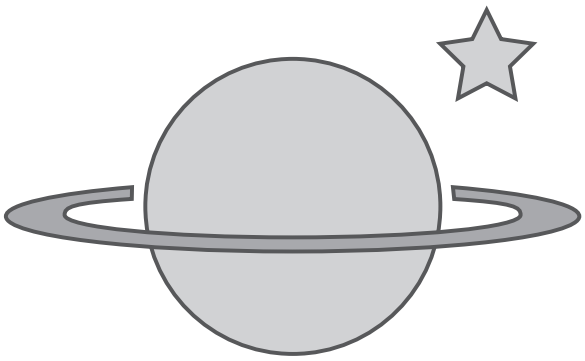
MISSÃO

Desenvolver competências de comunicação.











Recurso 4

ATIVIDADE 3
Trabalho de equipa



MISSÃO

Identificar a importância do trabalho em equipa na realização de tarefas profissionais.



Introdução

Pedir aos alunos para pensarem em exemplos de situações em que trabalharam como parte de uma equipa para atingirem um objetivo. Conseguem pensar noutras situações quaisquer em que a vossa família ou comunidade tenha trabalhado em equipa? Que profissões envolvem trabalho em equipa?
Convidar os alunos a descreverem as características de um trabalho de equipa bem-sucedido, por exemplo:

- Boa comunicação, tanto verbal como não verbal
- Ouvir atentamente e partilhar opiniões
- Revezar tarefas, partilhar e cooperar
- Compreender como as ações e as palavras afetam os outros
- Dar e responder a feedback
- Ser justo
- Respeitar as visões e opiniões de outros e chegar a acordos
- Utilizar negociação e compromisso

Relembrar aos alunos o perfil profissional que leram do astronauta da ESA Tim Peake.
Conseguem lembrar-se de algumas das qualidades e competências que o Tim necessita de ter para fazer bem o seu trabalho?

Materiais:

Luvas de ski (luvas de astronauta)
Puzzles

Atividade principal

Vão agora trabalhar em grupos de 4 e ser astronautas. Cada grupo tem um par de luvas de astronauta que cada um irá usar para realizar a tarefa num determinado período de tempo.

A tarefa de grupo é fazer o puzzle com as luvas de astronauta calçadas (luvas de ski). O puzzle terá de ser recolhido do espaço. A pessoa com as luvas calçadas tem de ir buscar uma peça do puzzle e entregá-la à sua tripulação. A pessoa com as luvas calçadas só pode colocar essa peça, os outros membros da tripulação só podem dar instruções. Quando a peça do puzzle estiver colocada, as luvas podem ser removidas e dadas ao membro seguinte da tripulação para este ir buscar a sua peça. Isto prosseguirá até o puzzle estar concluído.

Reflexão/Conclusão

Como debate final desta atividade, encoraje os alunos a responderem às seguintes questões:

- Porque é que necessitaram de trabalhar em equipa?
- O que é difícil no trabalho de equipa?
- O que é bom no trabalho de equipa?

O que sucederia se durante uma missão espacial os astronautas decidissem não trabalhar em equipa. O que poderia acontecer?

Websites úteis:

https://trainlikeanastronaut.org/pt-pt
http://www.cienciaviva.pt/esero/iniciativas/?accao=showini&id_i=187

ATIVIDADE 4
Resolver problemas

MISSÃO
Identificar a importância da resolução de problemas e da tomada de decisões na realização das tarefas profissionais.

Introdução
Debater com os alunos a exploração de Marte.
Já alguém ouviu falar da missão a Marte com o Rover (sonda) Curiosity?
O que sabem?
Mostrar aos alunos o vídeo "Os Sete Minutos de Terror da Curiosity" em que os membros da equipa partilham o desafio dos minutos finais da aterragem da Curiosity na superfície de Marte.

Português: https://www.youtube.com/watch?v=Sb4GMg2kZlg

Inglês: http://www.jpl.nasa.gov/video/details.php?id=1090

Discutir com os alunos quais os problemas que os engenheiros terão tido.

Perguntar aos alunos "Quando têm um problema para resolver na escola, o que fazem para o resolver?
Que estratégias podem utilizar? Em conjunto com os alunos elaborar uma lista de estratégias.

Atividade principal
Convidar os alunos a resolver individualmente os seguintes problemas:

A Curiosity e a atividade o Labirinto de Marte **Recurso 5**.
A "Curiosity" (Curiosidade) é realmente curiosa. Ela quer descobrir o maior número de caminhos possíveis para ir de um lado do labirinto de Marte para o outro.

Conseguem ajudá-la?

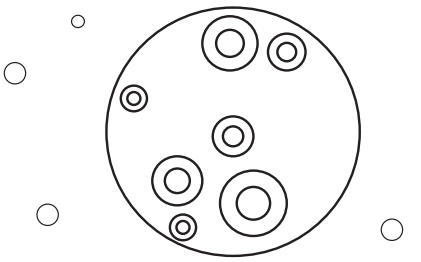
A "Curiosity" desloca-se sempre para a frente. Quantos caminhos conseguem encontrar?

Reflexão
Que estratégias utilizaram? O que podemos fazer se não conseguirmos resolver um problema sozinhos?

Conclusão
Olhem para o folheto das profissões espaciais.
Em grupos de dois escolham 3 profissões e pensem nos problemas que poderão ocorrer nessas profissões e que decisões importantes poderão ter de ser tomadas.
Debata as conclusões com a turma.

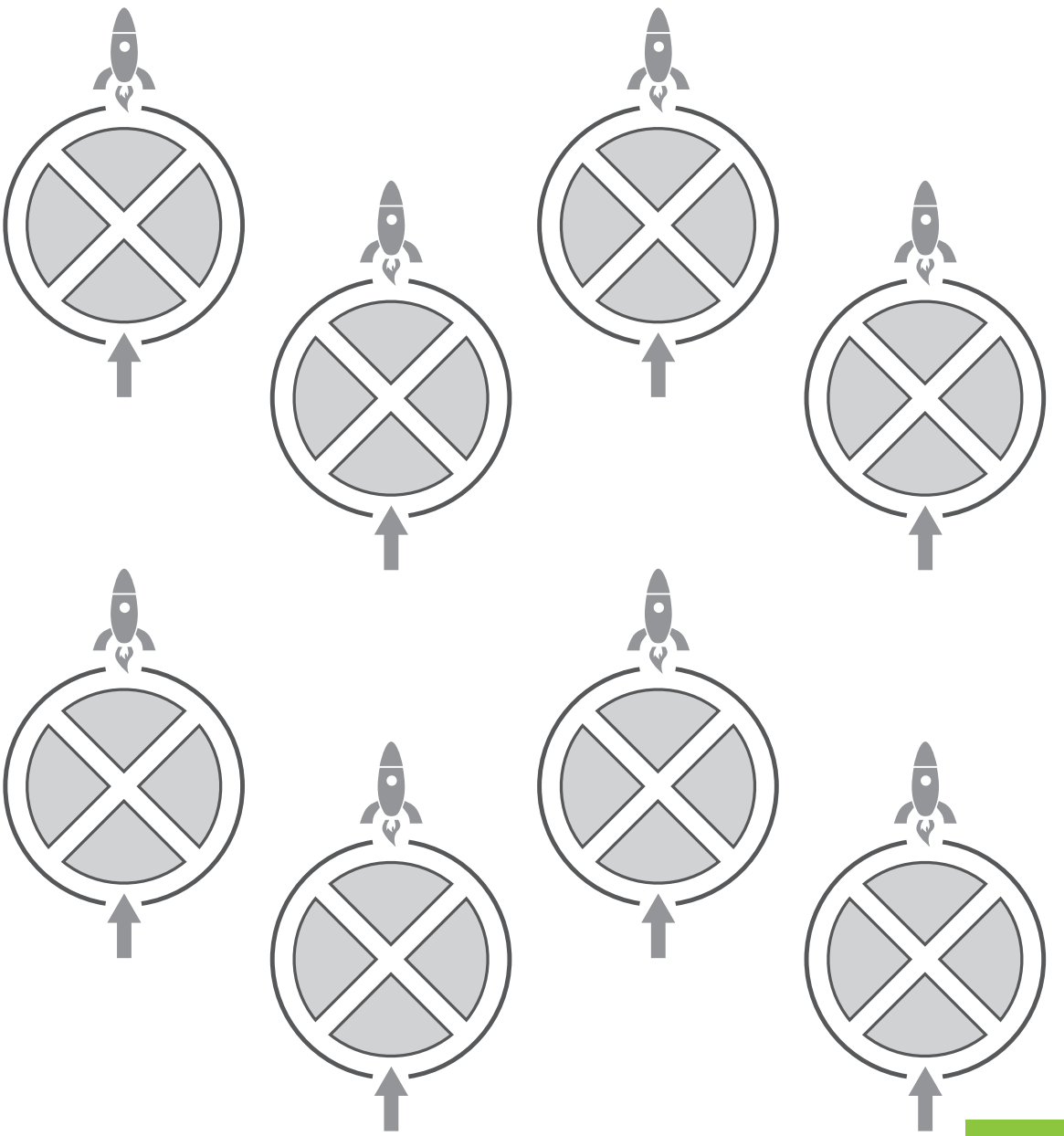


A "CURIOSITY" E O LABIRINTO DE MARTE



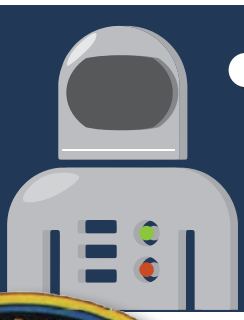
A Sonda de Marte (Mars Rover) "Curiosity" explorou o labirinto.
Deslocou-se sempre em frente.

Quantas possibilidades diferentes existem para a "Curiosity" avançar, a partir da seta?



Recurso 5

ATIVIDADE 5



MISSÃO

Criar um emblema da tripulação que vos ajudará a identificar os vossos interesses, competências e qualidades.

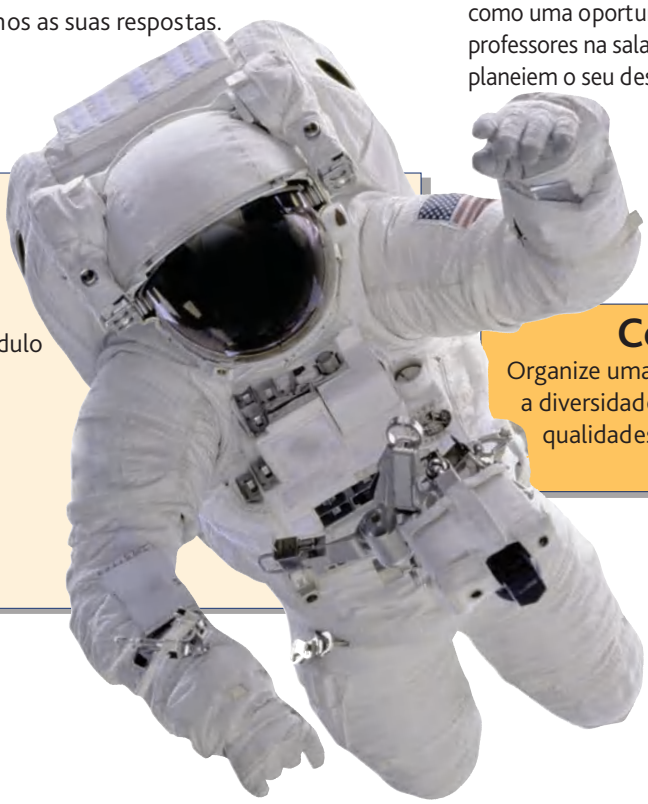


Introdução

Perguntar aos alunos se conhecem alguma missão espacial. Quando os astronautas viajam para o espaço, o que é que eles normalmente têm no seu fato espacial para identificar a missão em que estão? Utilize o **Recurso 6a** para apresentar o emblema da tripulação da Apollo 11. Debater com os alunos estas questões e responder às suas perguntas. Dividir os alunos em grupos de dois e entregar a ficha de trabalho Recurso 6b, para ser preenchida. São capazes de identificar que emblema espacial pertence a que missão?
Discutir com os alunos as suas respostas.

Atividade principal

Os alunos vão criar o seu próprio emblema espacial, mas primeiramente têm de identificar os seus interesses, competências e qualidades utilizando o **Recurso 7.** As primeiras duas perguntas podem ser preenchidas individualmente, mas a terceira pergunta poderá ser utilizada como uma oportunidade para questionar os colegas/professores na sala. Uma vez preenchidas, pedir aos alunos que planeiem o seu desenho, utilizando o **Recurso 8**.



Respostas

Recurso 6a

1. Buzz Aldrin e Neil Armstrong
2. O piloto do módulo de comando

Recurso 6b

A. 2
B. 1
C. 4
D. 3

Pontos a discutir

Como irão mostrar os seus interesses, competências e qualidades? Que cores e símbolos poderão incluir? Porquê?

Conclusão

Organize uma exposição dos emblemas para celebrar a diversidade de interesses, competências e qualidades. Que "tripulação de alunos fantástica"

EMBLEMAS DAS MISSÕES



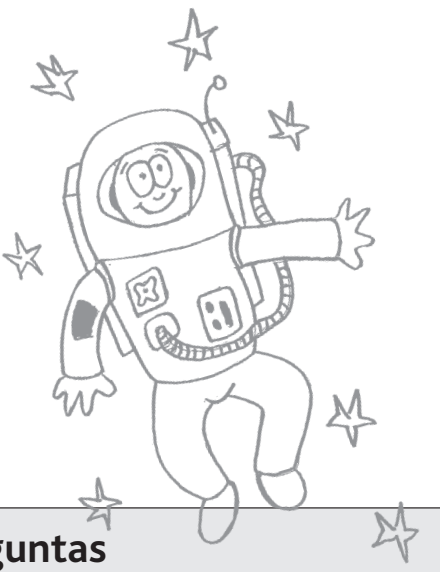
As tripulações de astronautas têm normalmente um emblema da missão nos seus fatos espaciais.

Normalmente, os emblemas têm uma imagem relacionada com a missão ou com a nave espacial que vai ser tripulada, e por vezes têm também os nomes da tripulação. O emblema da Apollo 11 apresentado ao lado é um desenho da primeira missão à Lua - o módulo lunar da nave espacial que aterrou na Lua chamava-se "Águia".

Objetivo da Missão Apollo 11 - 1969

O principal objetivo da Apollo 11 foi realizar uma aterragem lunar tripulada e regressar à Terra em segurança. Durante a exploração, os dois astronautas recolheram amostras de solo da superfície lunar para trazer para a Terra. Também lhes foi pedido que tirassem muitas fotografias do terreno lunar.





Perguntas

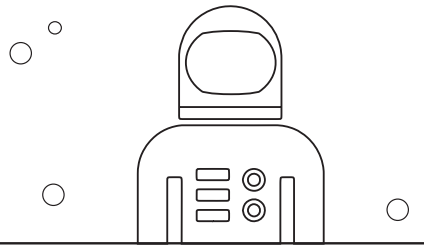
1. Quais eram os nomes dos dois astronautas que pisaram a Lua em 1969?

2. Qual foi a tarefa do terceiro astronauta, Michael Collins?

Recurso 6a

MISSÃO

Utilizando todas as informações, conseguem descobrir que emblema espacial pertence a que missão espacial?



A



Missão FUTURA 2014

B



EXPEDIÇÃO ISS
MISSÃO TRIPULADA 14

C



MISSÃO PONTO AZUL
2014

D



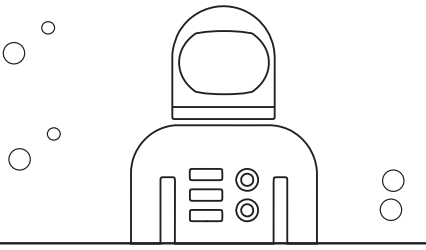
MISSÃO CASSIOPEIA
1996

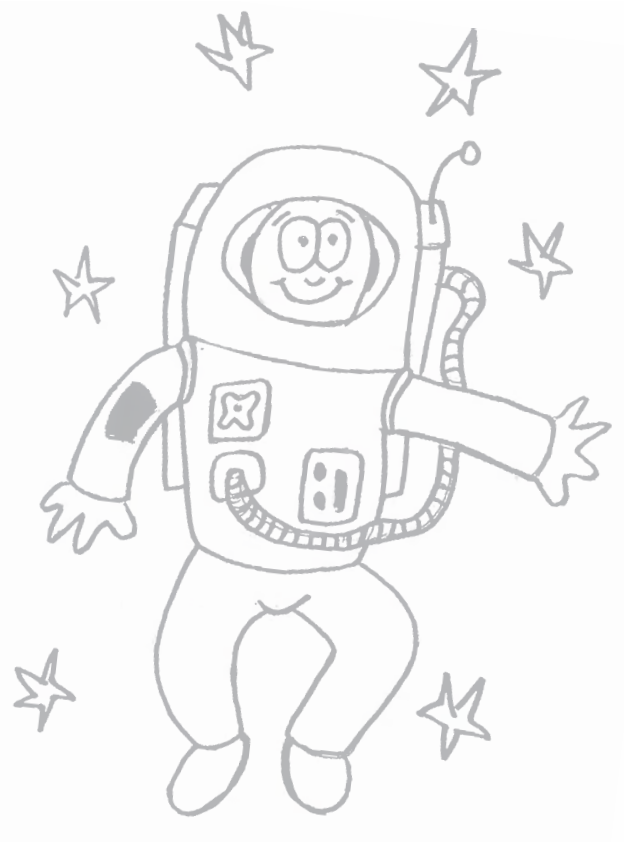
NOME DA MISSÃO	INFORMAÇÕES SOBRE A MISSÃO
	1. Este emblema representa o passado, o presente e o futuro da exploração espacial humana. A numeração romana simboliza a missão da Expedição 14 à Estação Espacial Internacional (ISS), ou Международная Космическая Станция. Uma parte deste símbolo funde-se com um trajeto de um objeto voador com destino à Lua, Marte e mais além. As cinco estrelas honram os astronautas e cosmonautas que perderam as suas vidas em busca do conhecimento e da descoberta.
	2. O logótipo foi escolhido através de um concurso para o público para desenvolver um emblema que captasse os elementos da missão de Samantha Cristoforetti: investigação, descoberta, ciência, tecnologia, exploração, prodígio, aventura, viagem, excelência, trabalho de equipa, humanidade, entusiasmo, sonhos e nutrição. Samantha é uma astronauta italiana que passou seis meses na Estação Espacial Internacional (ISS), realizando novas experiências internacionais.
	3. A astronauta Claudie André-Deshays foi a primeira mulher francesa no espaço a bordo da Soyuz TM-24 como parte da missão russa/francesa. Viajou a bordo na Estação Espacial Mir durante 16 dias em 1996. Ela juntou-se a outros colegas da tripulação e realizou experiências biológicas e médicas na Mir, antes de regressar à Terra.
	4. O nome e o logótipo da missão inspiraram-se numa imagem da Terra tirada pela nave espacial Voyager da NASA quando viajou seis mil milhões de quilómetros a partir do nosso planeta. O astrónomo americano Carl Sagan descreveu o nosso planeta vagamente visível na fotografia como um "pálido ponto azul". Durante a sua missão de 166 dias, em maio de 2014, o astronauta Alexander Gerst realizou cerca de 40 experiências. Todas as experiências foram planeadas para melhorar a vida na Terra e ajudar a preparar projetos de exploração futuros.

Recurso 6b

MISSÃO

Criar um emblema que vos ajudará a identificar os vossos interesses, competências e qualidades





Pergunta 1:

Quais os teus hobbies/interesses?

_____
_____
_____
_____
_____
_____

Pergunta 2:

Quais são as disciplinas de que gostas ou em que és bom?

_____
_____
_____
_____
_____
_____

Pergunta 3:

Que competências e qualidades tens? Marca com um círculo ou assinala com um visto

Amável	Divertido	Determinado	Corajoso	Entusiástico	Interessado
Solucionador de problemas	Inventivo	Bom comunicador	Criativo	Conhecedor	Original
Energético	Fervoroso	Inovador	Cortês		Educado
Alegre	Sensível	Empenhado	Leal	Imaginativo	Motivado
Empenhado	Curioso	Ambicioso	Bom ouvinte	Flexível	Espírito de equipa

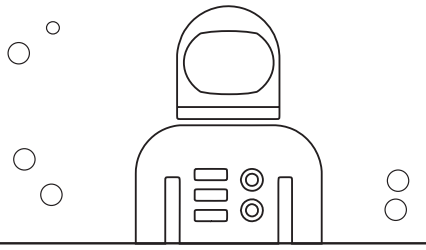
Outras:

_____
_____
_____

Recurso 7

MISSÃO

Planear e desenhar um emblema de missão pessoal



Como irás mostrar os teus interesses, competências e qualidades? Que cores e imagens poderás incluir? Porquê?

Planeia as tuas ideias e depois começa a desenhar o teu emblema pessoal.

Emblema da Missão

Recurso 8

ATIVIDADE 6
Ligações

MISSÃO

Estabelecer ligações entre um objeto relacionado com o espaço e uma invenção utilizada aqui na Terra.

Introdução

Cientistas, técnicos, engenheiros e matemáticos trabalham arduamente na invenção de produtos e tecnologias que nos permitem explorar o Espaço. Por vezes, estas invenções/tecnologias podem ser utilizadas aqui na Terra. São os chamados Spin-Offs Espaciais.

Distribuir a folha dos Spin-Offs espaciais **(Recurso 9)** e pedir aos alunos que trabalhem em pares e tentem identificar ligações, por exemplo objetos que utilizam tecnologia espacial. No final os alunos deverão partilhar e debater as suas ideias com os outros grupos.

Atividade principal

Discutir com os alunos que os Spin-Offs espaciais que acabaram de ver são todos possíveis devido à Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática - em conjunto são chamadas as disciplinas STEM. Colocar e debater a seguinte pergunta "Por que acham que o nosso futuro necessita de STEM?".

Os alunos devem pesquisar um objeto do dia-a-dia, cuja existência é possível devido às STEM. Por exemplo comida, gel para o cabelo, maquilhagem, equipamento desportivo, vestuário, carros.

Pedir-lhes que investiguem como o objeto foi desenvolvido, desenhado, testado, etc. Quem terá estado envolvido?

Conclusão

Pedir aos alunos que apresentem os factos a um grupo e/ou à turma. Que papel desempenharam as STEM?

Websites úteis:

http://www.cienciaviva.pt/esero/espacoemportugal/
http://www.cienciaviva.pt/esero/iniciativas/?accao=showini&id_i=107
https://www.fct.pt/apoios/cooptrans/espaco/sectorespacial.phtml.pt

Exemplo 1

O que é que um satélite e um carro de fórmula 1 têm em comum?



A ligação é:

O peso abranda qualquer carro, por isso algumas equipas desportivas tornaram os seus carros mais leves utilizando o mesmo material que os cientistas e engenheiros utilizaram para construir satélites.

Respostas:

A ligação é:

Missão 1: *O motivo por que os ténis são tão confortáveis deve-se à forma como foram desenhados, especialmente aos amortecedores de choque que são utilizados na entressola. Esta tecnologia foi originalmente concebida e utilizada para botas lunares.*

Missão 2: *A tecnologia de Joystick foi inicialmente inventada pelos cientistas da NASA, para ajudar os astronautas a comandarem o veículo lunar (Rover Lunar Apollo) na Lua.*

Missão 3: *Os braços robóticos desenhados por engenheiros para recuperar tripulação ou ferramentas fora da Estação Espacial Internacional encontraram utilização em hospitais. Por vezes são utilizados para realizar cirurgias em pacientes.*

Missão 4: *Os bombeiros usam fatos feitos de tecido leve, resistente ao fogo e que protege do calor. Estes tecidos foram originalmente utilizados para desenvolver fatos espaciais de proteção para os astronautas.*

Missão 5: *Um termómetro de ouvido tem uma lente como uma câmara e deteta energia de infravermelhos (calor). Quanto mais quente uma coisa está (como o corpo) mais energia de infravermelhos irradia.*
Esta tecnologia foi inicialmente desenvolvida para detetar o nascimento de estrelas.

Spin-Offs Espaciais



Missão 1: Qual é a relação entre as botas lunares e os ténis?



Missão 2: Qual é a relação entre a Lua e um joystick?



Missão 3: Qual é a relação entre um braço robótico utilizado na Estação Espacial Internacional e um hospital?

Recurso 9

Spin-Offs Espaciais



Missão 4: Qual é a relação entre um astronauta e um bombeiro?



Missão 5: O que é que um termómetro de ouvido e uma estrela têm em comum?



Websites úteis para mais Spin-Offs Espaciais.

http://www.esa.int/por/ESA_in_your_country/Portugal/Software_desenvolvido_por_empresa_portuguesa_vai_do_espaco_para_os_carros

http://www.philips.pt/c-w/malegrooming/philips-space/space/10-invencoes-espaciais-que-estao-mais-proximas-do-que-aquilo-que-pensa.html

http://querosaber.sapo.pt/espaco/10-invencoes-da-nasa-em-sua-casa

Recurso 9

ATIVIDADE 7

Onde é que as STEM te podem levar?

MISSÃO

Desenvolver uma apresentação interessante sobre uma determinada carreira STEM, para ser apresentada à turma.

Introdução

Desde explorar o espaço a desenhar o telemóvel que está no bolso, as melhores coisas foram todas feitas por equipas que "trabalharam em conjunto". O professor deverá separar os alunos em grupos, e atribuir a cada grupo uma palavra-chave, por exemplo os desportistas, os energéticos, os imaginativos, os sustentáveis, os construtores, os designers, os multimédia, os viajantes, os espaciais, os tecnológicos, e os saudáveis. Os alunos devem debater em conjunto a importância/ligação da sua palavra-chave para uma profissão e que profissões associam com essa qualidade.



Atividade principal

Distribuir cópias do folheto de profissões espaciais a cada aluno. Pedir aos alunos que escolham uma profissão sobre a qual acham que gostariam de saber mais.
Que profissão parece ser realmente emocionante? Que profissão parece ser realmente interessante?
Será com base na profissão escolhida que deverá desenvolver uma apresentação, que deverá ser partilhada com os outros colegas para uma maior aprendizagem.
A apresentação deverá incluir informações sobre as tarefas, as competências e as qualidades necessárias para se ser um bom profissional assim como as disciplinas que seriam úteis estudar.
Quanto ganharia essa pessoa?
A apresentação deverá ter uma duração de aproximadamente 5 minutos e poderá ser um power-point, um ficheiro áudio, um poster, uma descrição, uma encenação, etc. A turma poderá sugerir alguns itens de avaliação, de modo a que os alunos saibam quais os critérios que vão ser mais importantes na avaliação.

Conclusão

Utilizando os parâmetros escolhidos, os alunos podem avaliar as apresentações uns dos outros. O que aprendemos? O que achámos interessante? Alguém tem alguma ideia sobre a profissão que gostaria de ter no futuro?

