

# Compreender a Terra através do Espaço 2

## *KIT EDUCATIVO*

Atividades desenvolvidas e adaptadas pelo ESERO Portugal

# COMPREENDER A TERRA ATRAVÉS DO ESPAÇO 2

## **Autoria:**

Ciência Viva: Adelina Machado, Cátia Cardoso e Isabel Borges

## **Ilustradores:**

Ciência Viva: Bruno Delgado, Diana Batalha

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

## **Paginação:**

Ciência Viva: Bruno Delgado e Diana Batalha

Primeira edição 2019

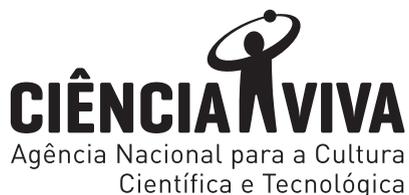
ISBN 978-972-98251-9-4

Publicado por Ciência Viva

© Ciência Viva 2019

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

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



# ÍNDICE

<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>7</b>
ESERO Portugal	7
Compreender a terra através do Espaço II	8
Contexto das unidades temáticas	10
Conteúdos do curso de formação	14
<b>APRESENTAÇÃO</b>	<b>17</b>
Espaço em Portugal	17
Metodologia	18
Atividade exemplificativa da metodologia IBSL	19
Saber comunicar	23
Atividades – comunicação	25
<b>TEMA 1</b>	
<b>ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÃO DA TERRA</b>	<b>27</b>
Introdução	27
<b>Ficha 1.1 – Temperatura ou calor?</b>	51
Ficha de registo 1 – Temperatura ou calor?	55
<b>Ficha 1.2 – Clima Continental e Clima Oceânico</b>	77
Ficha de registo 2 – Clima Continental e Clima Oceânico	84
<b>Ficha 1.3 – A atmosfera</b>	85
Ficha de registo 3 – A Atmosfera	91
<b>Ficha 1.4 – Pressão atmosférica</b>	93
<b>Ficha 1.5 – O efeito de estufa</b>	99
<b>Ficha 1.6 – Consequências das mudanças climáticas 1</b>	103
<b>Ficha 1.7 – Vamos fazer tornados</b>	107

Ficha 1.8 – Consequências das mudanças climáticas 2 111

Ficha 1.9 – Importância dos satélites de observação da Terra 115

## TEMA 2

### **TUDO SOBRE FORÇAS 135**

Introdução 135

Ficha 2.1 – Jogo da corda 141

Ficha de registo 4 – Jogo da Corda 143

Ficha 2.2 – Forças para que te quero 147

Ficha de registo 5 151

Ficha de registo 6 155

Ficha 2.3 – Máquinas simples 159

Ficha de registo 7 – Trabuco 163

Ficha de registo 8 – Máquinas Simples 1 – Alavanca 164

Ficha de registo 9 – Máquinas Simples e Complexas 165

Ficha 2.4 – Dá-me um ponto de apoio 175

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

## TEMA 3

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

Introdução 181

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

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

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

Ficha 3.4 – Duplicando 205

Ficha 3.5 – A Terra, um íman gigante 209

Ficha 3.6 – Íman por um dia	215
TEMA 4	
<b>À DESCOBERTA DE SI MESMO</b>	<b>221</b>
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.



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 Science 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 caráter 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 crítico 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 cotidiano ligadas a fenômenos 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 descoberta 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



## 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-cabeça-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 régua 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](http://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](http://www.esero.pt/recursos/olharparaofuturo)

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

# ATIVIDADE

## 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. Registrar 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.

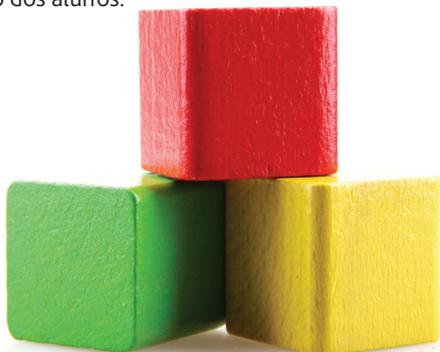
**Tempo:** 15 minutos.

#### 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

## 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.

