

# Compreender a Terra através do Espaço

## ***KIT EDUCATIVO***

Atividades desenvolvidas e adaptadas pelo ESERO Portugal

# COMPREENDER A TERRA ATRAVÉS DO ESPAÇO

## **Autoria:**

Ciência Viva: Adelina Machado, Cátia Cardoso e Isabel Borges

## **Ilustradores:**

Ciência Viva: Bruno Delgado, Diana Batalha

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

## **Paginação:**

Ciência Viva: Bruno Delgado e Diana Batalha

Primeira edição 2016

ISBN 978-972-98251-6-3

Publicado por Ciência Viva

© Ciência Viva 2016

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

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



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



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

# ÍNDICE

## APRESENTAÇÃO

ESERO Portugal	9
Introdução	11
Contexto das unidades temáticas	12
Conteúdos das unidades temáticas	13
Metodologia	14
Leitura de apoio	18
Infografia sobre o percurso do Cometa 67p/CG no Sistema Solar	19
Infografia sobre o percurso do Cometa Halley no Sistema Solar	21

## 1 - UMA VIAGEM ATRAVÉS DO SISTEMA SOLAR

<b>Introdução</b>	23
<b>Ficha 1 - Os planetas</b>	27
Representação dos planetas do Sistema Solar (para recortar)	31
Tabela 1 - Distâncias entre astros do Sistema Solar e o Sol	33
Tabela 2 - Distâncias dos astros ao Sol (sala de aula)	34
Tabela 3 - Diâmetros equatoriais dos vários astros do Sistema Solar	35
Tabela 4 - Percentagem da massa dos astros em relação à massa total do Sistema Solar	36
Representações do Sistema Solar	37
<b>Ficha 2 - Flutua ou não flutua?</b>	41
Tabela 5 - Propriedades dos planetas	45
Fotografia de uma coluna de líquidos de diferentes densidades	46
Fotografia da Terra vista de Saturno	47
Comparação entre o tamanho do Cometa 67/CG e o tamanho de Lisboa	49
Representação de objetos de diferentes tamanhos e materiais (para recortar)	51
<b>Ficha 3 - Paisagem marciana</b>	53
Comparação entre paisagens de Marte e Terra	57
Representação artística da Missão ExoMars	63
Fotografia do planeta Marte (polo norte)	64
Desenho da paisagem marciana (para colorir)	65

<b>Ficha 4 - Porque é que Marte é vermelho?</b>	67
Ficha de Registo 1 - Porque é que Marte é Vermelho?	73
Fotografia de paisagem Marciana	75
Fotografia de ferro oxidado	77
Fotografia de Galena Limonite	78
<b>Ficha 5 - Vamos descobrir a Lua</b>	79
Ficha de registo 2 - As fases da Lua	85
Ficha de registo 3 - Qual é o aspeto da Lua?	89
Fotografia da Lua com as marcas provocadas por meteoritos	91
Fotografia da atividade “Criando crateras”	92
Fotografias das fases da Lua	93
<b>Ficha 6 - Pedras ou meteoritos?</b>	101
Infografia sobre as características dos Cometas, Asteroides, Meteoroides, Meteoros, Estrelas Cadentes e Meteoritos	105
Fotografia da Cratera de Barringer (EUA)	107
Fotografia do Meteorito Willamette (EUA)	108
Fotografias do Meteorito Hoba (Namíbia)	109
Ficha de registo 4 - Fazer crateras de meteoritos	111
<b>Ficha 7 - O Sol, a Terra, a Lua e outros astros</b>	115

## 2 - LUZ E ESCURIDÃO

<b>Introdução</b>	119
<b>Ficha 1 - Luz e escuridão</b>	125
Desenho para colorir	131
Fotografia de um relâmpago	133
Fotografia de um por do Sol	134
Fotografia de uma fogueira	135
Fotografia de uma lâmpada	136
Infografia sobre fenómenos óticos	137
Fotografias sobre reflexão e refração	138

<b>Ficha 2 - As cores da luz</b>	139
Atividade complementar - Vamos cozinhar um bolo com as cores do arco-íris	143
Ficha de registo 5 - Como fazer luz branca	145
Modelos de Disco de Newton (para recortar)	146
Infografia sobre a decomposição da luz branca	147
Fotografias de arco-íris	149
Ficha de registo 6 - As cores da luz	153
Modelo de um espectroscópio (para recortar)	157
 <b>Ficha 3 - Quente e frio</b>	159
Fotografia do Sol (Raios X)	165
Fotografia de aldeia alentejana	167
Fotografia de aldeia beirã	169

## 3 - ASPETOS FÍSICOS DO MEIO

<b>Introdução</b>	171
 <b>Ficha 1 - Qual é a influência do Sol?</b>	173
Ficha de registo 7 - A influência do Sol nas estações do ano	177
Infografias sobre a influência do Sol nas estações do ano	183
Infografias sobre os movimentos de rotação e translação da Terra	185
 <b>Ficha 2 - Que roupas devemos usar?</b>	189
Ficha de registo 8 - Que roupas devemos usar (para colorir)	195
Fotografias das estações do ano	199
 <b>Ficha 3 - Um fato espacial verdadeiro</b>	207
Fichas de registo 9, 10, 11 - Um verdadeiro fato espacial	211
Infografia com a equivalência entre a distância de dois Centros Ciência Viva e a altitude da Estação Espacial Internacional	215
Representação da Estação Espacial Internacional	217
Fotografia da Estação Espacial Internacional	219
Fotografias de astronautas	221
Fotografias de mergulhadores	227
Fotografias de espeleólogos	229
Fotografias de cientistas polares	231
Infografia da variação de pressão em função das camadas da atmosfera	233

<b>Ficha 4 - Para onde vai a chuva?</b>	235
Fotografia de um pluviómetro	241
Desenho esquemático de um pluviómetro	242
Fotografias da condensação da água	243
Infografia sobre previsão das condições atmosféricas	245
Infografia sobre o Ciclo da Água	247
Ficha de registo 12 - Para onde vai a chuva?	249

## 4 - MATEMÁTICA NO DIA-A-DIA

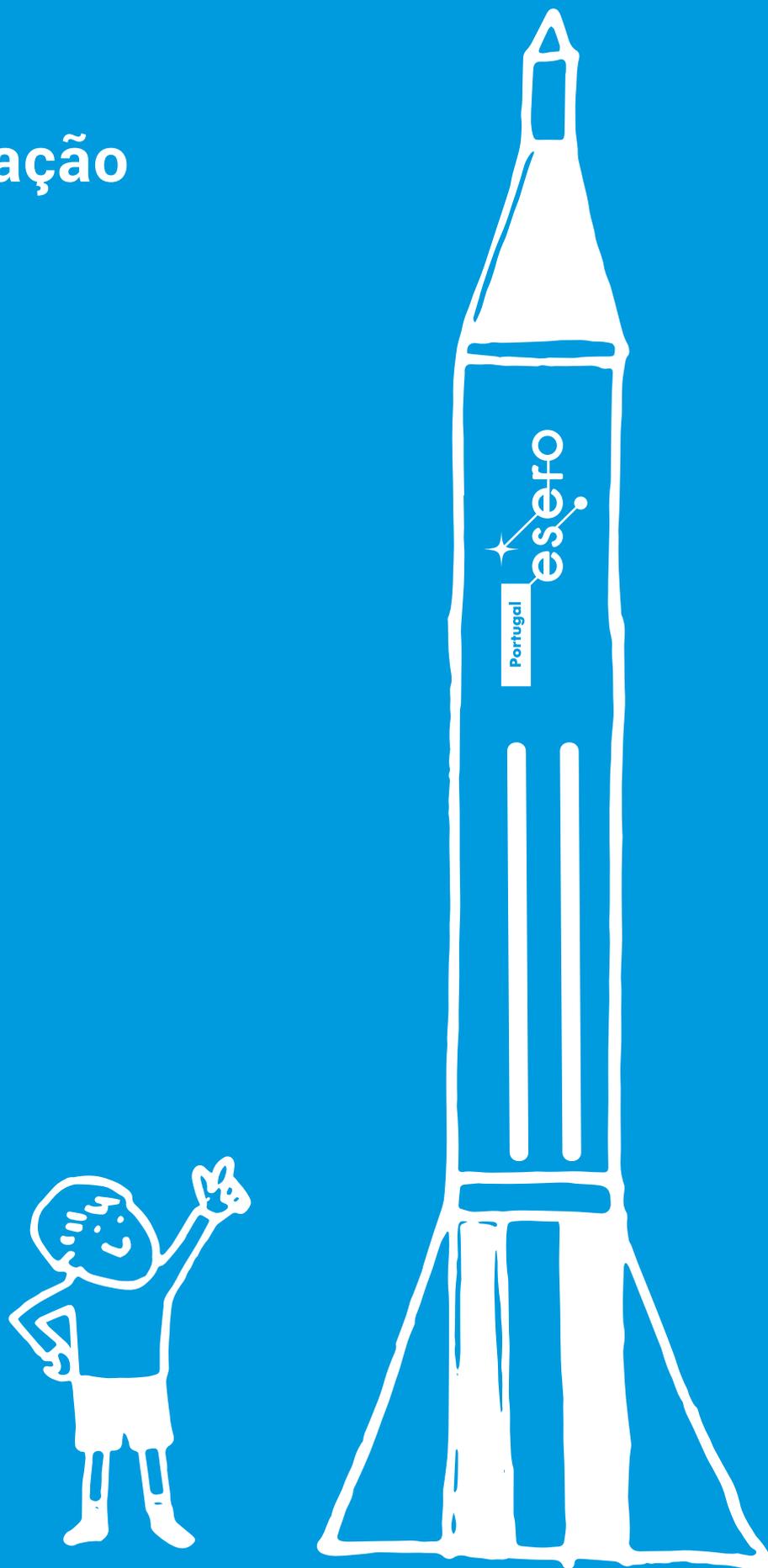
<b>Introdução</b>	253
<b>Ficha 1 - Olhem! Grande e pequeno!</b>	257
Infografia sobre a ampliação de uma figura	261
Infografia com traçado auxiliar para aumentar um desenho	263
Ficha de registo 13 - Olhem! Grande e pequeno!	265
Ficha de registo 14 - Amplia o desenho	267
Fotografias com diferentes graus de ampliação	269
<b>Ficha 2 - Tantas e tantas estrelas!</b>	275
Ficha de registo 15 - Tantas e tantas estrelas!	279
Fotografia da Via Láctea	281
<b>Ficha 3 - Uma lanterna de estrelas</b>	283
Ficha de registo 16 - Quais são as constelações representadas?	287
Representações de constelações	289
<b>Ficha 4 - Vamos fazer foguetões</b>	299
Fichas de registo 17 - Vamos fazer foguetões	303
Fotografias de foguetões	307
<b>Ficha 5 - O que faz a gravidade?</b>	311
Fichas de registo 18, 19, 20 - O que faz a gravidade?	315
Fichas de registo 21a, 21b - Força magnética	319
Fotografias de astronautas na Estação Espacial Internacional	321

<b>Ficha 6 - A comida Espacial</b>	325
Fotografia da refeição de um astronauta	329
Fotografia da preparação de uma refeição de um astronauta	331
<b>Ficha 7 - Onde cabem os planetas?</b>	333
Infografia das distâncias do Sistema Solar em escala logarítmica	337
Tabela 10 - Distâncias entre astros do Sistema Solar e o Sol	339

## 5 - ANEXOS

<b>Anexo I - O que é o Inquiry Based Science learning?</b>	341
<b>Anexo II - Sobre o Ensino Básico</b>	349
<b>Anexo III - Índice de imagens e tabelas</b>	351
<b>Anexo IV - Tabela 13 - Algumas grandezas e unidades</b>	359
<b>Anexo V - Material de Apoio</b>	361
Representação dos planetas do Sistema Solar (para recortar)	
Representação de planetas à escala (para recortar)	
Jogo da Memória (para recortar)	
Modelo de um espectroscópio (para montar)	
Infografia do Espectro Eletromagnético	
Folha A3 com o desenho das constelações Peixes, Leão e Escorpião	
Foguetão para montar em 3D	
Representação das distâncias e diâmetros equatoriais dos astros do Sistema Solar	
Mapa de conteúdos do curso “Compreender a Terra através do Espaço”	

# Apresentação



## 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, 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.



## INTRODUÇÃO

*Compreender a Terra através do Espaço* – 1.ª edição, 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, inter-relacionados com o currículo e/ou com as metas curriculares deste nível 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 promover a literacia dos professores sobre as temáticas relacionadas com o Espaço proporcionando-lhes ferramentas que possam articular com as seguintes áreas:

- \* Sistema Solar
- \* Luz
- \* Aspetos Físicos do Meio
- \* Matemática

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.

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

No anexo V apresenta-se o mapa de correspondência entre as várias atividades e os blocos curriculares, assim como mais informação sobre a metodologia *IBSL*.

Uma colaboração :



European Space Agency

## CONTEXTO DAS UNIDADES TEMÁTICAS

A exploração espacial levou a enormes avanços no conhecimento científico e humano assim como a numerosas aplicações práticas na nossa vida diária. Desde detetores de fumo a canetas espaciais, passando por telemóveis, computadores ou exames médicos, as tecnologias espaciais estão presentes em todos os momentos do nosso dia-a-dia.

Aproveitando a curiosidade e a motivação dos alunos acerca desta temática, pretende-se explorar os conceitos científicos que fazem parte dos programas curriculares do 1.º Ciclo do Ensino Básico, recorrendo à aplicação desses mesmos conceitos noutras situações no espaço exterior à Terra.

O papel das atividades científicas na escola é ajudar na formação de novas ideias, testar as já existentes e propor alterações, se necessário. Em todo este processo, o que a criança vai aprender depende de muitos fatores, em particular das suas ideias iniciais, das suas experiências pessoais e respetiva interpretação. É essencialmente nestes dois últimos aspetos, o que o aluno faz e como interpreta, que o professor pode ter um papel importante. De facto, estes aspetos dependem da orientação que as crianças recebem, do encorajamento para refletirem, testarem ideias, melhorarem técnicas e selecionarem materiais que são postos à sua disposição. O professor poderá auxiliar este processo assumindo um papel organizador e orientador tanto melhor quanto mais familiarizado estiver

com as ideias que as crianças têm à partida e conseguir, a partir delas, planejar atividades que possam desenvolver, modificar e auxiliar a formulação correta dos conceitos científicos.

Com estes recursos pretende-se capacitar o professor para responder a este desafio no contexto da sala de aula. A escolha dos conteúdos recaiu 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 e Língua Materna.

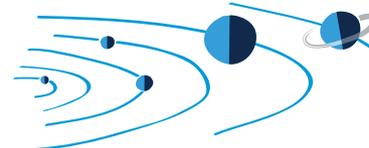
Estas fichas podem ser usadas separadamente. Não se pretende que sejam usadas na sua totalidade ou em sequência. Reafirma-se que devem ser os professores a fazerem a sua escolha e adaptação de acordo com o nível etário dos alunos e os currículos a lecionar.

No final do *kit* é apresentado um mapa de conteúdos para facilitar o enquadramento das atividades.

# CONTEÚDOS DAS UNIDADES TEMÁTICAS

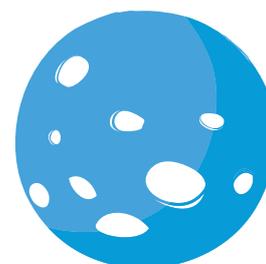
## 1 – Uma viagem através do Sistema Solar

Neste tema são abordados conceitos relacionados com o Sistema Solar, o nosso Universo e temas como meteoritos, crateras e fases da Lua. Também são abordados conteúdos como a densidade e os materiais de que são feitas as substâncias que nos rodeiam, recorrendo ao conceito de planeta rochoso e planeta gasoso.



## 2 - Luz e escuridão

A partir de frases como “a escuridão não existe..., é na realidade a ausência de luz” ou “podemos estudar a luz mas não a escuridão” são abordados conceitos relativos à radiação emitida pelo Sol, à reflexão, à refração e à absorção da luz, assim como a construção de alguns equipamentos de observação como um espectroscópio.



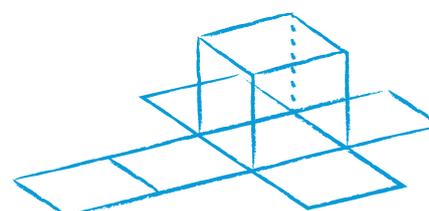
## 3 – Aspetos físicos do meio

São abordados conceitos ligados ao ciclo da água, “Para onde vai a chuva?”, “Qual a influência do Sol?”, “Que roupas devemos usar?”, entre outros, recorrendo também a situações fora da Terra, como por exemplo a necessidade de utilização de fatos espaciais para proteção dos astronautas da radiação solar no espaço exterior.



## 4 – Matemática no dia-a-dia

Neste tema são abordados conceitos matemáticos como “o maior” e “o menor”, cálculo de distâncias, medição de comprimentos, formas geométricas, entre outros, utilizando, mais uma vez, situações inter-relacionadas com o espaço: “A Comida Espacial” e “Vamos Fazer Foguetões”.



## 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:

a) Envolver os alunos num processo de aprendizagem de resolução de problemas em colaboração com os seus pares;

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

c) Passar para os alunos algumas decisões sobre a aprendizagem e as atividades que usualmente cabem ao professor.

Como exemplo de aplicação da abordagem IBSL apresenta-se uma sugestão de atividade que poderia estar inserida na unidade temática 4 – Matemática no dia-a-dia. Mais informação sobre esta metodologia no anexo I, no final do *kit* educativo.

### Exemplo de dinamização de uma atividade utilizando a metodologia IBSL

#### FICHA

#### DESENHAR A ÓRBITA DE UM COMETA

🕒 60:00

#### Nível aconselhado

3.º Ano | 4.º Ano

#### Resultados pretendidos de aprendizagem

- \* Ficar a saber que os astros do Sistema Solar descrevem órbitas em volta do Sol
- \* Ficar a saber que as órbitas dos astros no Sistema Solar são elípticas
- \* Ficar a saber que as órbitas dos cometas são mais alongadas do que as dos planetas
- \* Saber a diferença entre uma órbita circular e uma órbita elíptica

#### Questão-Problema

Como se movimentam os astros do Sistema Solar?

**Inquiry  
Based  
Science  
Learning**

## Questão – Problema

### Como se movimentam os astros do Sistema Solar no Espaço?

(Pode considerar-se apenas a Terra ou todos os planetas e/ou cometas do Sistema Solar).

Após a introdução da **questão-problema** que pode ser definida ou pelo professor ou pela turma e, após o levantamento das ideias pré-concebidas dos alunos sobre o tema, deverão ser apresentados diversos materiais como livros, imagens, vídeos, *websites*, reportagens, atividades experimentais e propostas sobre visitas de estudo.

Seguidamente os alunos deverão reformular ou colocar novas questões, fazer previsões, formular hipóteses, planificar e realizar experiências, registar observações, discutir os resultados e redefinir as hipóteses, se necessário.

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

Para ajudar ao levantamento de hipóteses por parte dos alunos, sugere-se que o professor mostre imagens (apresentadas no final da ficha 1 da primeira unidade temática) 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 órbitas?
- \* As órbitas são todas iguais?
- \* Uma órbita corresponde a uma figura geométrica?
- \* Porque existem linhas e riscos representados nas figuras?
- \* (...)

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. Podem usar vários recursos e fontes de informação que encontrem disponíveis em casa ou na escola (revistas, livros, vídeos, internet, museus, exposições, etc.).

Sugere-se que os alunos desenhem diferentes circunferências e elipses.

Para o traçado de uma circunferência e de uma elipse sugere-se o seguinte procedimento:

- \* Dar a cada aluno uma placa rígida e uma folha de cartolina A3, dois pioneses, um lápis e dois cordéis com 39,5 cm e 24 cm de comprimento, respetivamente.
- \* Pedir aos alunos que espetem um piones no meio da folha. Devem dar um nó nas pontas do cordel mais pequeno e colocá-lo à volta do piones. Com a ajuda do lápis, desenhar um círculo como ilustrado na figura 1a.
- \* Com base no desenho obtido, comparar a órbita da Terra e de outros planetas.
- \* Pedir aos alunos que coloquem dois pioneses no meio da folha à distância um do outro de 15,5 cm.
- \* Unir as pontas do cordel maior com um nó e colocá-lo à volta dos dois pioneses.

- \* Desenhar com o lápis a figura tal como procederam anteriormente (figura 1b).
- \* Comparar a figura obtida com a órbita do cometa 67P/CG.
- \* Comparar a órbita do cometa 67P/CG com a órbita do cometa Halley.

Após esta sequência de fases, os alunos deverão apresentar as suas conclusões, avaliando o trabalho desenvolvido e comunicando os resultados da sua investigação. É proposto que todas estas fases sejam realizadas em grupo.

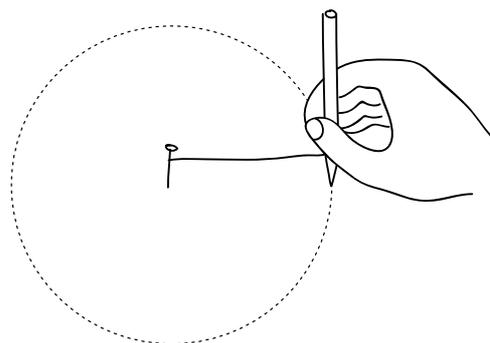


Fig. 1a - Como traçar um círculo

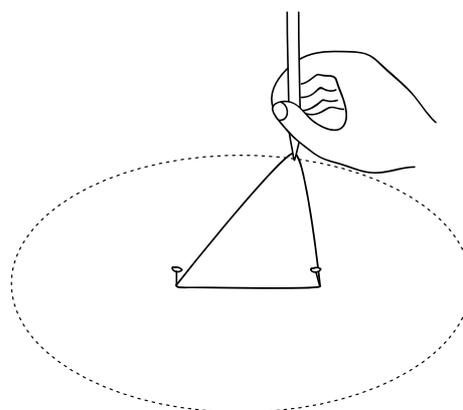


Fig. 1b - Como traçar uma elipse

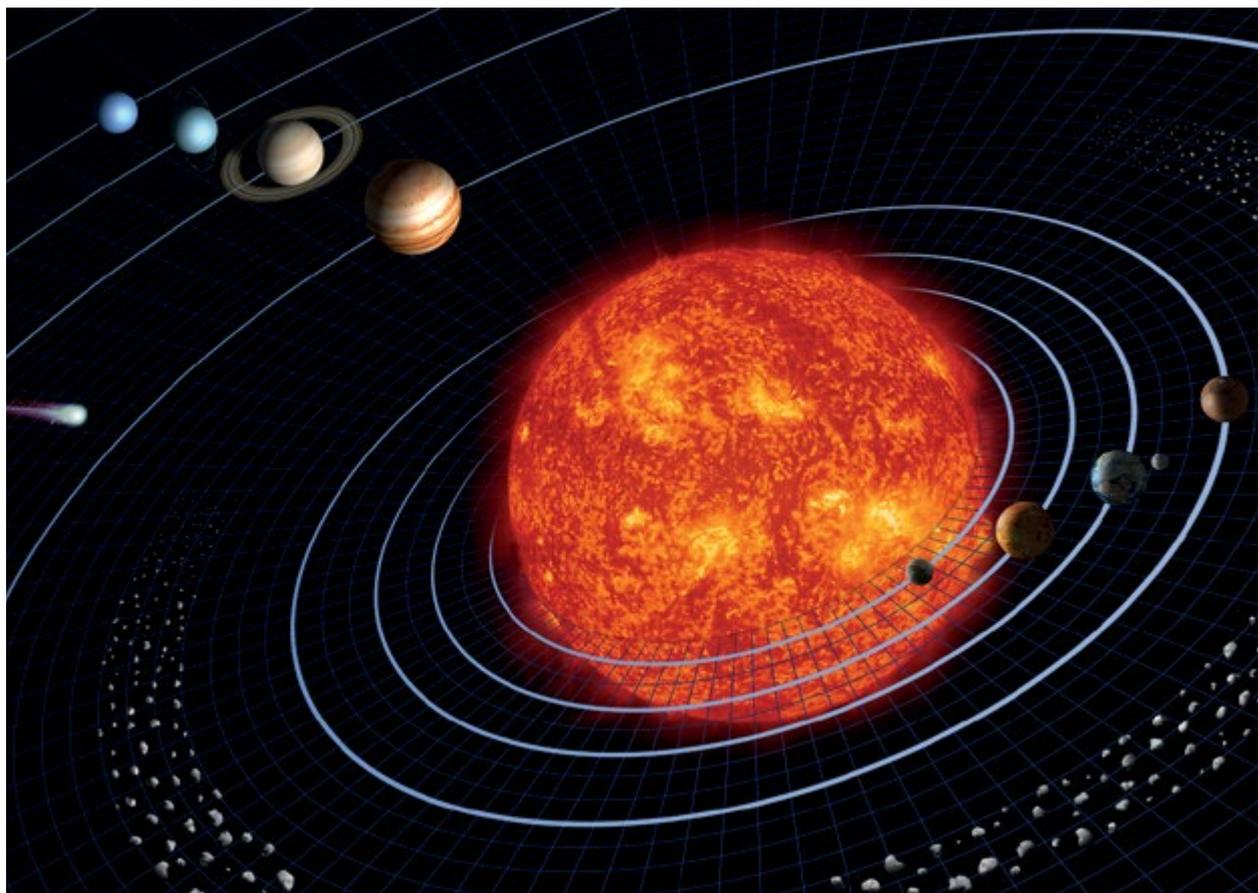


Fig. 2 - Representação do Sistema Solar

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

Após a 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.

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.

### Observações

O professor deve ter um papel orientador nas aprendizagens dos alunos. Deve ter em atenção as suas observações e registos, incentivando as participações de todos os alunos, inclusive os menos intervenientes. No final deste *kit* disponibiliza-se mais informação sobre a abordagem IBSL (anexo I).

**Nota:** Os valores utilizados nesta ficha foram escolhidos de acordo com a excentricidade da órbita do cometa 67P/CG.

## LEITURA DE APOIO

Afonso, Margarida 2013, *Que ciência se aprende na escola?*, Fundação Francisco Manuel dos Santos. Disponível em: [www.ffms.pt/upload/docs/que-ciencia-se-aprende-na-escola\\_iY-abpKvY0SxrpIT61cJCg.pdf](http://www.ffms.pt/upload/docs/que-ciencia-se-aprende-na-escola_iY-abpKvY0SxrpIT61cJCg.pdf)

Flick, Lawrence & Lederman N.G. (eds) 2006, *Scientific Inquiry and Nature of Science: Implications for Teaching, Learning, and Teacher Education*, Springer Netherlands.

*Focus on inquiry: a teacher's guide to implementing inquiry-based learning* 2004, Alberta Learning. Learning and Teaching Resources Branch. Disponível em: [openlibrary.org/books/OL25390782M/Focus\\_on\\_inquiry](http://openlibrary.org/books/OL25390782M/Focus_on_inquiry)

Gouvea, Guaracira & Leal, Maria Cristina 2001, "Uma visão comparada do ensino em ciência, tecnologia e sociedade na escola e em um museu de ciência." *Ciência & Educação (Bauru)*, vol. 7, n.1, pp. 67 - 84. Disponível em: [www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n1/05.pdf](http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n1/05.pdf)

Michaels, Sarah, Shouse, Andrew, & Schweingruber, Heidi 2007, *Ready, Set, Science! Putting Research to Work in K-8 Science Classrooms*. Board on Science Education, Center for Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. The National Academies Press, Washington, DC. Disponível em: [www.nap.edu/read/11882/chapter/1](http://www.nap.edu/read/11882/chapter/1)

Reis, Pedro 2006, "Ciência e educação: que relação?" *Revista Interações*, vol. 2, n. 3, pp. 160 -187. Disponível em: [revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/314/269](http://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/314/269)



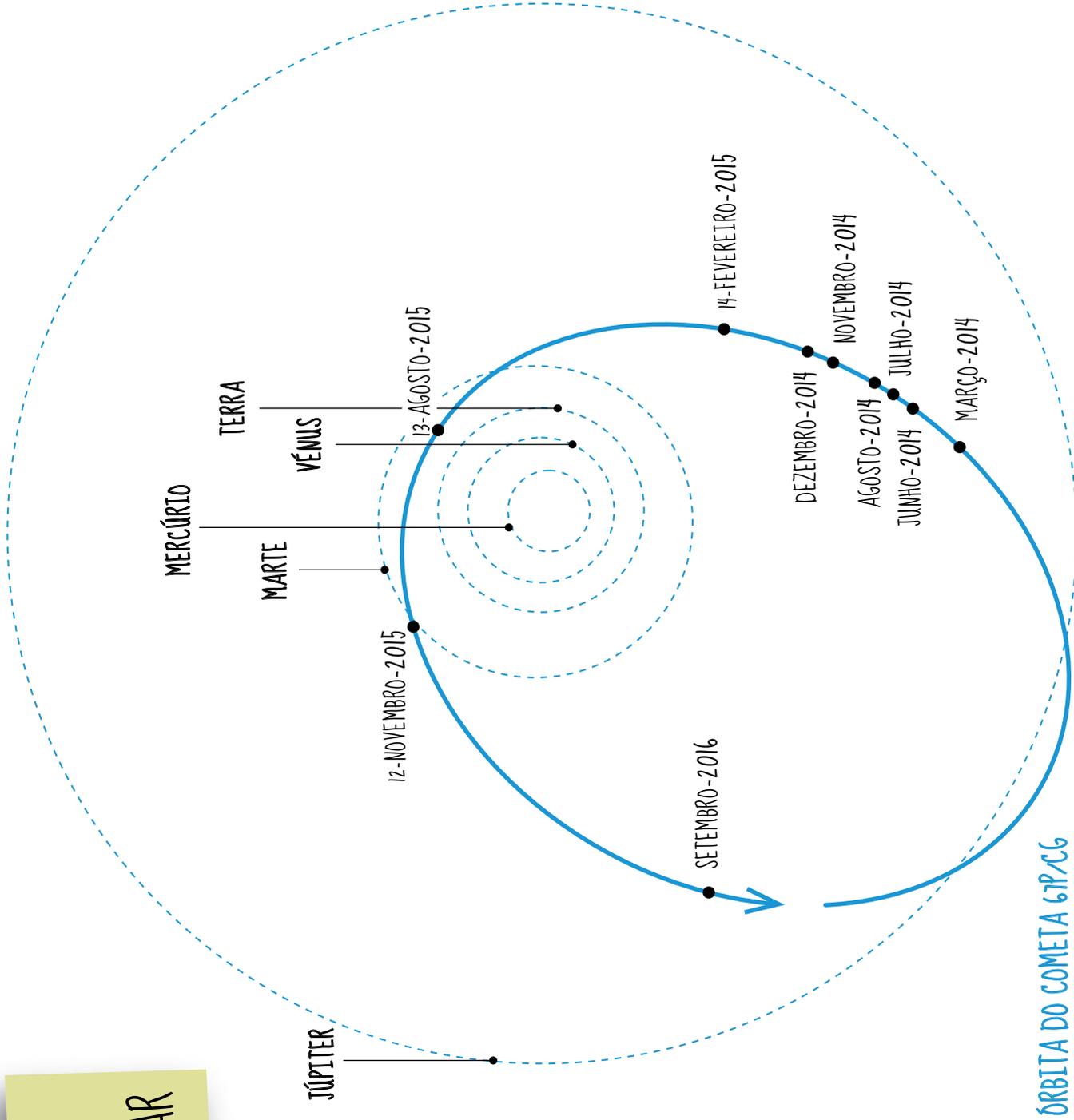
PERCURSO DO COMETA  
67P/CG NO SISTEMA SOLAR



SONDA ROSETTA

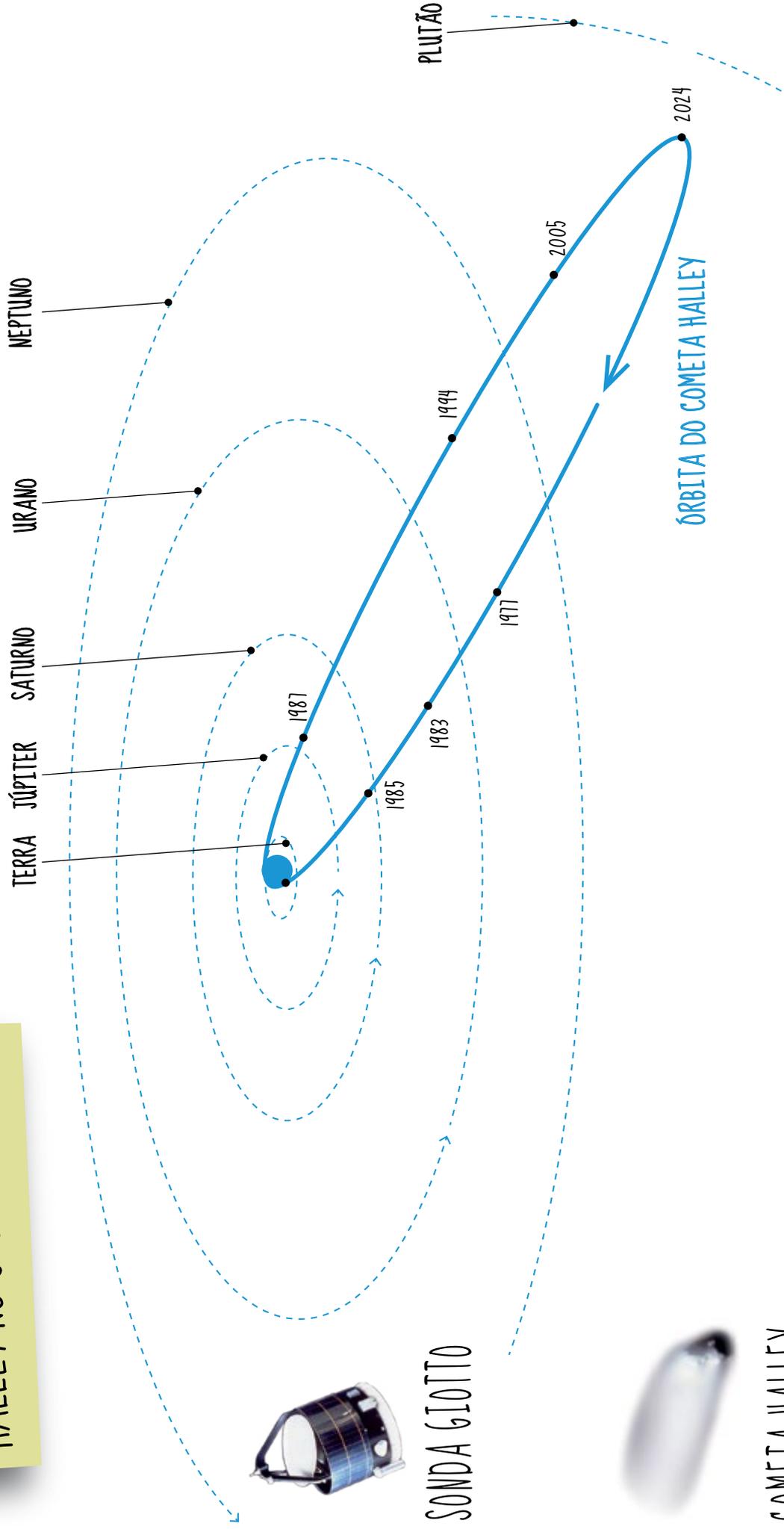


COMETA 67P/CG





PERCURSO DO COMETA HALLEY NO SISTEMA SOLAR



SONDA GIOTTO



COMETA HALLEY

