

Curso de formação

Compreender a Terra através do Espaço I & II

Formadores:

Filipe Pires
Ilídio André Costa
José Dantas

Julho de 2023

1.

Os elefantes na sala...



Cronograma (25 horas)

- **Manhã – 10 de julho (5h) – Curso I & II (auditório):**
 - 09h00 - 14h00 – Ilídio André – "Apresentação da ação" e "Aspetos físicos do meio"
 - 09h00 - 11h05 – "Apresentação da ação"
 - 11h05- 11h30 – Intervalo (25 minutos) – **nota para o bar / restaurante!**

Cronograma (25 horas)

- **Manhã – 10 de julho (5h) – Curso I (auditório):**
 - 11h30 - 12h35 – "Aspetos físicos do meio"
 - 12h35 - 13h35 – trabalho assíncrono (a realizar no horário de maior conveniência)
 - 13h35- 14h00 – Intervalo (25 minutos)

- **Manhã – 10 de julho (5h) – Curso II (sala EcV)**
 - 11h30 - 14h00 – José Dantas – "À descoberta de si mesmo"

Cronograma (25 horas)

- **Tarde – 10 de julho (5h) – Curso I (biblioteca):**
 - 14h00 - 19h00 – Filipe Pires – "Uma viagem pelo Sistema Solar"

- **Tarde – 10 de julho (5h) – Curso II (sala EcV):**
 - 14h00 - 19h00 – José Dantas – "Fenómenos elétricos e magnéticos"

Cronograma (25 horas)

- **14 de julho (7,5h) – Curso I (biblioteca):**
 - 9h00 - 16h30 – Filipe Pires
 - 9h00 - 14h00 – "A matemática no dia-a-dia"
 - 14h00 - 16h30 – "Luz e escuridão"
- **14 de julho (7,5h) – Curso II (sala EcV):**
 - 9h00 - 16h30 – José Dantas
 - 9h00 - 14h00 – "Alterações climáticas e observação da Terra "
 - 14h00 - 16h30 – "Tudo sobre forças"
- **14 de julho (2,5h) – Curso I & II**
 - 16h30 - 19h00 – Ilídio André Costa – "Planificação de uma atividade"

Cronograma (25 horas)

- **21 de outubro (5h) – Curso I & II (auditório):**
 - 14h00 - 19h00 – Filipe Pires, Ilídio André Costa, José Dantas & representante da ESERO

Avaliação



Critérios
1. Nível de envolvimento/ participação nas atividades realizadas (6)
2. Qualidade pedagógica das atividades planeadas e nível de adequação aos objetivos propostos (3)
3. Qualidade da reflexão crítica sobre o impacto do curso de formação no de- senvolvimento pessoal e profissional (1)

Avaliação

No mínimo: recorrer a uma atividade do Kit (que é menos que uma ficha do Kit)!

Plano de aula

Pode conter: todo um outro conjunto de atividades que consideradas relevantes.

O plano de aula deve conter:

Realizar, efetivamente, a aula!

1. Público-alvo/ano de escolaridade
2. O tema da aula e o respetivo enquadramento curricular (não esquecer que o tema escolhido também deve refletir conteúdos abordados no curso)
3. O que o aluno poderá aprender com esta aula (deve ser capaz de ...)
4. A duração das atividades e a sua natureza - teórica ou prática
5. Os conceitos científicos explorados previamente com o aluno
6. Os recursos utilizados na aula (livros, filmes, músicas, sites, e os materiais educativos que achar necessário)
7. As estratégias (de uma forma sucinta) utilizadas para a lecionação do tema escolhido
8. A avaliação da aula ou do tema (Exemplos de avaliação; elaboração de relatório, ficha de exercícios, questionário, trabalhos apresentados pelos alunos, discussão oral sobre o assunto, testes sumativos)

Estruturado segundo o modelo de inquiry based learning: não é intenção que numa aula se cumpram todas as etapas do modelo!

Avaliação

Reflexão

A sua reflexão sobre a participação na formação deve abordar os seguintes tópicos:

1. Importância da formação na conceção e realização das atividades em sala de aula, com foco na mudança das práticas pedagógicas.
2. Dificuldades sentidas na implementação da atividade na sala de aula
3. Eventuais mudanças a realizar após a realização das atividades
4. Atitude dos alunos face à implementação das atividades
5. Contributo para o seu desenvolvimento profissional das aprendizagens realizadas na conferência

“Escrevo-vos uma longa carta porque não tenho tempo de a escrever breve” - Voltaire.

Avaliação

- 3 minutos de apresentação.

Apresentação multimédia



Escola
Público-alvo
Tema/unidade curricular
Materiais utilizados
Conceito científicos/palavras-chave

FOTO

FOTO



Envio, por email, dos três documentos até às 23h59 de dia 15 de outubro

- PPT de suporte (caso exista) à apresentação de dia 21/10;
- Plano de aula (sem modelo, mas cumprindo o definido no slide “plano de aula”), **em pdf**;
- Relatório de reflexão (sem modelo, mas cumprindo o definido no “reflexão”), **em pdf**;

Apoio permanente

- Email: ilidioandrecosta@astro.up.pt
- Tlm: 916086444
- Recursos disponíveis em https://condominio.astro.up.pt/?page_id=414

2.

O que é o IA, PP-CCV e
ESERO?

MISSÃO DO IA

IA MISSION
 INVESTIGAÇÃO RESEARCH
 ENSINO PRÉ E PÓS-GRADUADO
 EDUCATION AT THE GRADUATE
 AND UNDERGRADUATE LEVELS
 APOIO A ESCOLAS PRIMÁRIAS
 E SECUNDÁRIAS SUPPORT TO
 PRIMARY AND SECONDARY
 SCHOOLS
 COMUNICAÇÃO DE CIÊNCIA E
 DIVULGAÇÃO DA ASTRONOMIA
 SCIENCE OUTREACH AND POPU-
 LARISATION OF ASTRONOMY



Fundação para a Ciência e a Tecnologia
 Comissão Europeia
 European Commission
 Acordos de cooperação bilateral (paises, espa, etc.)
 Bilateral Cooperation Agreements
 Universidade de Lisboa
 Universidade do Porto
 Outras instituições
 Other institutions and services

MISSÃO DO IA
 IA MISSION
 INVESTIGAÇÃO RESEARCH
 ENSINO PRÉ E PÓS-GRADUADO
 EDUCATION AT THE GRADUATE
 AND UNDERGRADUATE LEVELS
 APOIO A ESCOLAS PRIMÁRIAS
 E SECUNDÁRIAS SUPPORT TO
 PRIMARY AND SECONDARY
 SCHOOLS
 COMUNICAÇÃO DE CIÊNCIA E
 DIVULGAÇÃO DA ASTRONOMIA
 SCIENCE OUTREACH AND POPU-
 LARISATION OF ASTRONOMY

PLANETÁRIO GULBENKIAN
 PLANETÁRIO DO PORTO
 13 ADMINISTRAÇÃO E SERVIÇOS
 ADMINISTRATION AND SERVICES



NUMO A UM ESTUDO
 ABRANGENTE DE
 ESTRELAS
 TOWARDS A COMPREHENSIVE
 STUDY OF STARS

A DETEÇÃO E
 CARACTERIZAÇÃO
 DE OUTRAS TERRAS
 TOWARDS THE DETECTION
 AND CHARACTERIZATION OF
 OTHER EARTHES

REVELANDO A
 DINÂMICA DO
 UNIVERSO
 UNVEILING THE
 DYNAMICS OF
 THE UNIVERSE

A HISTÓRIA DA FORMAÇÃO
 DE GALÁXIAS RESOLVIDA
 NO ESPAÇO E NO TEMPO
 THE ASSEMBLY HISTORY OF GALAXIES
 RESOLVED IN SPACE AND TIME

SISTEMAS E
 TECNOLOGIA
 SPACE AND ENGINEERING
 SYSTEMS AND
 TECHNOLOGIES



Scientix

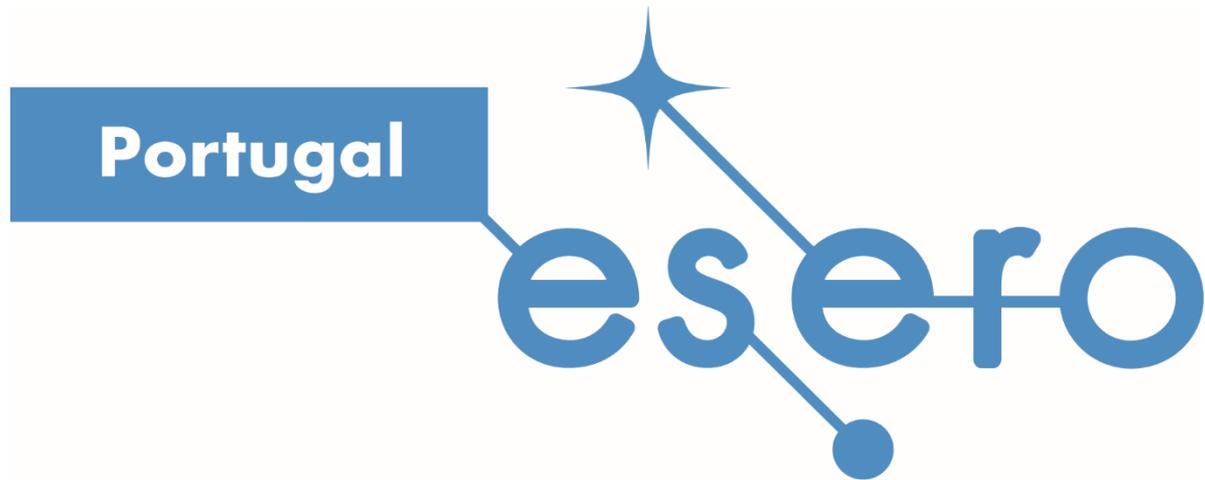


<http://www.scientix.eu>

- Objetivo: melhorar o ensino das ciências – promover e apoiar a colaboração STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) entre professores, investigadores, políticos e outros profissionais STEM.
- Coordenação: European Schoolnet (EUN) – consórcio com 33 Ministros da Educação + Comissão Europeia + Universidades + Empresas.
- Disponibiliza:
 - Portal com recursos e projetos STEM.
 - Formação de professores.
 - Conferências Internacionais.
 - ...



SCIENTIX
The community for science
education in Europe



EUROPEAN SPACE EDUCATION RESOURCE OFFICE
Uma colaboração entre a ESA & Ciência Viva

ESERO offices

-  Austria
-  Belgium
-  Czech Republic
-  Denmark
-  Ireland
-  the Netherlands
-  Nordic ESERO
-  Poland
-  Portugal
-  Romania
-  Spain
-  United Kingdom

ESERO Germany

ESERO Luxembourg

Motivar e dar ferramentas aos jovens para melhorar o seu conhecimento e competências em ciência e tecnologia (as disciplinas de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática).

Inspirar os alunos a considerarem uma carreira futura no campo das ciências e tecnologia, especialmente na área do Espaço.

Dar mais visibilidade à importância da Agência Espacial Europeia e da investigação na área do Espaço e aplicações daí resultantes para a sociedade e economia.

Objetivos

Formação de professores

- Cursos longos (25h)
- Workshops / Cursos curtos
- Conferências

Atividades para estudantes

- Concursos / Desafios / Atividades da ESA
- Espaço vai à escola

Público em geral

- Eventos especiais
- Oferta educativa Centros Ciência Viva

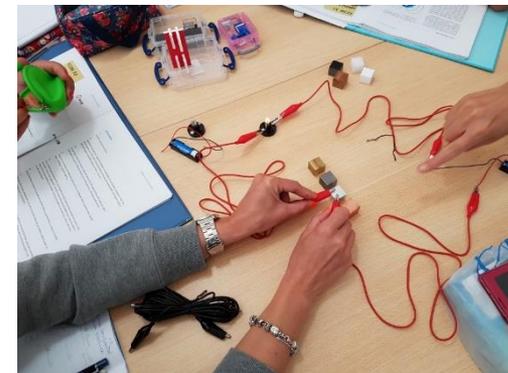
Recursos para a sala de aula

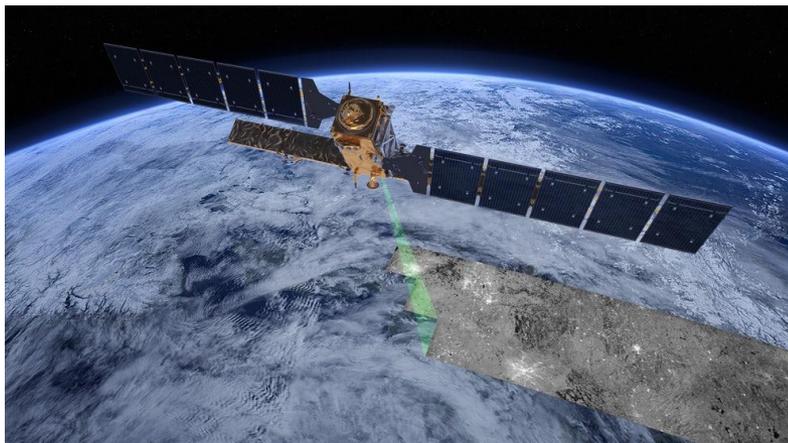
[Website](#)

Formação de professores: cursos e workshops

Comprender a Terra através do Espaço I e II - cursos longos (25h)

- Pavilhão do Conhecimento
- CCV Expolab
- CCV Constância
- CCV Lagos
- CCV Bragança
- CCV Alviela
- Planetário Calouste Gulbenkian – CCV
- Planetário do Porto – Centro Ciência Viva





Workshops / Cursos curtos

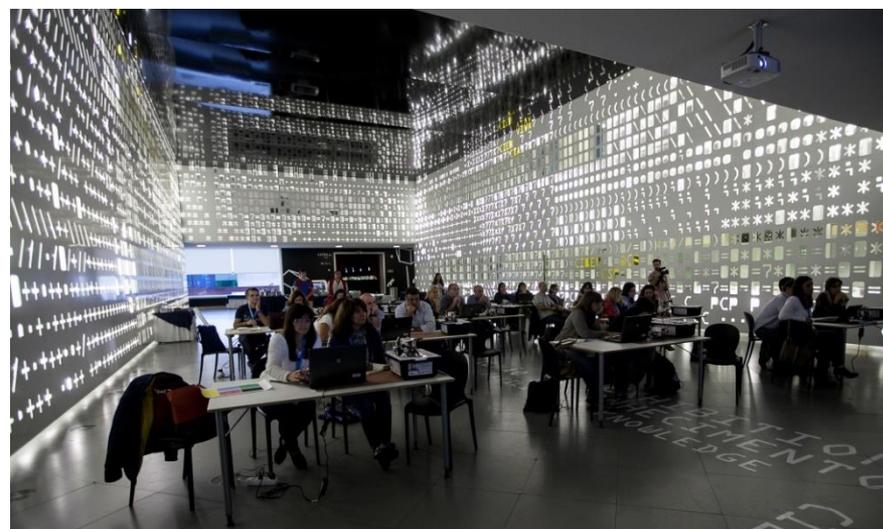
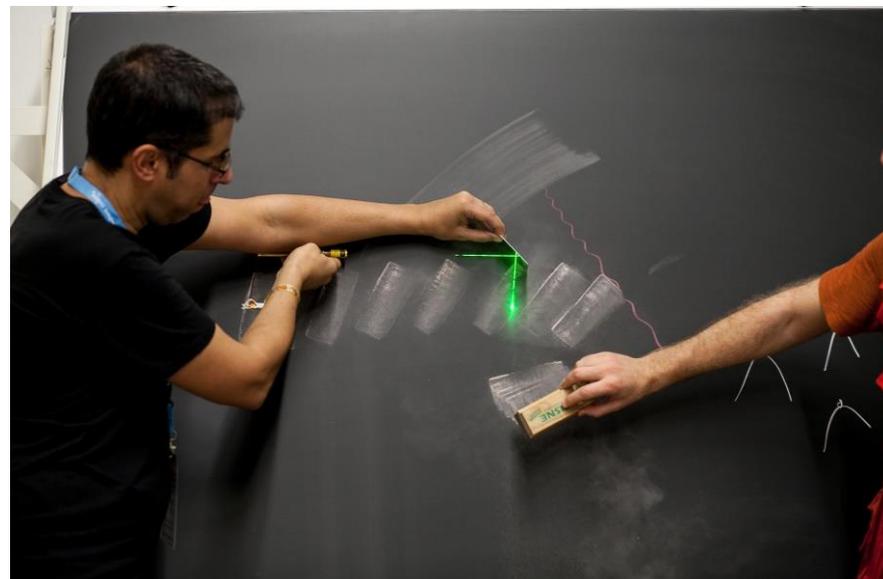
- 12 janeiro – Lego Wedo
- 19 de janeiro - Robots em Marte
- 9 de fevereiro – Plantas em Marte
- 16 de fevereiro – alterações climáticas
- Treina como um astronauta – sem data marcada

Já realizados

- Astropi
- Cansat



6.ª Conferência de Professores Espaciais – em 2019 - 16 e 17 de Novembro



Concursos e atividades para alunos – ESPAÇO vai à escola



MISSÃO X - TREINA COMO UM ASTRONAUTA





**TREINAR
COMO
ASTRONAUTAS**

**APRENDER
OS BENEFÍCIOS
DO EXERCÍCIO FÍSICO
E DA ALIMENTAÇÃO
SAUDÁVEL**

**APRENDER
CONCEITOS
CIENTÍFICOS
SOBRE
NUTRIÇÃO E
DESPORTO**

**COMPETIR
POR PONTOS
ENQUANTO
COMPLETAM AS
TAREFAS**

**PARTICIPAR
NUM PROJECTO
INTERNACIONAL**

**TRABALHAR
EM EQUIPA**

ETC.



**PAVILHÃO DO
CONHECIMENTO**
CENTRO CIÊNCIA VIVA



CanSat Portugal



<https://www.esero.pt/>



Missão X 2019

Queres aprender a treinar como um astronauta? Mais novidades em breve!



O ESERO Portugal apoia a competição *FIRST® LEGO® League*



CanSat 2019 - Abertura do concurso!

Saiba tudo sobre o CanSat 2019: Regulamento, pré-inscrições e data do Workshop de Formação de Professores (obrigatório para os professores que participam pela primeira vez).



Astro Pi 2018/2019 - Inscrições Abertas!



NOVO CONCURSO

→ MOON CAMP

Moon Camp Challenge - Novo concurso da ESA!

Aceitem o nosso desafio e ajudem-nos a criar uma Base na Lua! Informem-se já sobre novo concurso da ESA para o ano letivo 2018/2019 (propostas em Inglês!).



NOVO CONCURSO

→ CLIMATE DETECTIVES

Detetives do Clima - Inscrições abertas!

Estão já abertas as inscrições para o novo concurso da ESA, os *Detetives do Clima*, lançado para o presente ano letivo 2018/2019.

O Espaço
vai à Escola
2018

O Espaço vai à Escola 2018 - Inscrições encerradas

Comprender a Terra
através do Espaço II

EDIÇÃO VERÃO 2018

Curso de Verão - Comprender a Terra através do Espaço II

O Espaço vai à Escola

Semana do Espaço

A Semana Mundial do Espaço é uma celebração internacional da contribuição da ciência e tecnologia espacial para o melhoramento da condição humana. Foi oficialmente declarada pelas Nações Unidas como sendo, anualmente, a semana de 4 a 10 de Outubro. As datas que delimitam a Semana comemoram acontecimentos marcantes da era espacial: no dia 4 de Outubro de 1957 foi lançado o Sputnik 1, o primeiro satélite terrestre construído pelo homem. O Tratado de Exploração Pacífica do Espaço Exterior foi assinado pelos estados membros da ONU no dia 10 de Outubro de 1957.



Cientista Mão Lino da Silva, Teresa Andrade (directora do agrupamento) e Carlos Grácio durante a Semana Mundial do Espaço



Escolas 2017



92
escolas

>200
professores

6473
alunos



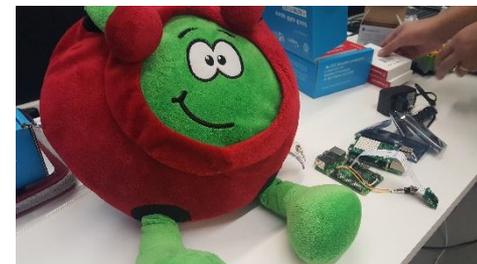
O que privilegiamos nas
nossas iniciativas ?

- A metodologia
- A interligação com o currículo
- A componente experimental
- A procura de desafios relacionados com o dia a dia e as tecnologias
- A atualização dos conhecimentos
- A relação com os cientistas e investigadores
- Estabelecer uma relação de proximidade entre escolas e empresas.



- A interligação com o currículo
- A componente experimental

- A procura de desafios relacionados com o dia a dia e as tecnologias

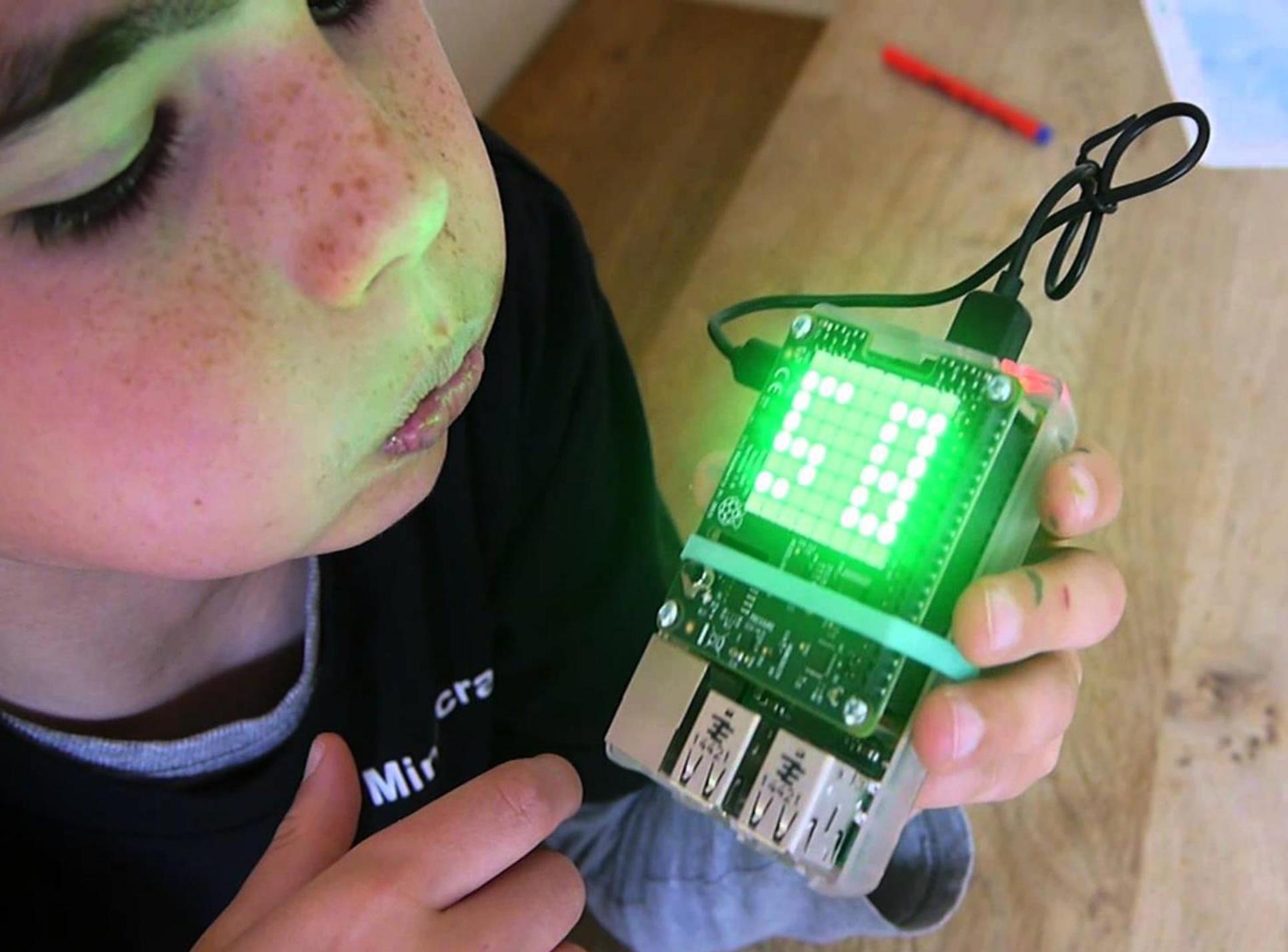


➤ A atualização dos conhecimentos



- A relação com os cientistas e investigadores
- Estabelecer uma relação de proximidade entre escolas e empresas.





Miracle

A photograph taken from a space station showing a view of Earth at night. The planet's surface is covered in a dense pattern of yellow and orange lights, representing city lights. A portion of the space station's structure, including a window frame, is visible in the foreground on the left.

R E C U R S O S



European Space Agency



ESA Kids



Our Universe



Life in Space



Technology



Earth



02-Nov-2018

Lab



Fun

News



About



Need help with your homework?



2 November 2018
BepiColombo blasts off on its journey to Mercury!

Focus on



Mercury



25 October 2018
How to build a house – on the Moon!



Follow Paxi



Space Gallery competition



Explore with Paxi



Recursos

Nível de Ensino

- 1º Ciclo
- 2º Ciclo
- 3º Ciclo
- Secundário

Área de Ensino

- Astronomia
- Biologia
- Corpo Humano
- Engenharia
- Estudo do Meio
- Física
- Geografia
- Geologia
- História
- Matemática
- Química



A Cosida Especial



As Cores da Luz

Our Website on Careers



Carreiras



Astrofísico

Rui Agostinho, astrofísico da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa / Observatório Astronómico de Lisboa, fala sobre a sua carreira como docente, diretor do Observatório e investigador.



Astrofísico

Pedro Mota Machado, astrofísico do Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço, fala sobre a sua carreira.



Astrogeólogo

Os astrogeólogos ocupam-se do estudo de planetas e corpos rochosos do sistema solar, procurando entender e reconstruir a evolução dos seus interiores e superfície.



Cientista de Observação da Terra

Um Cientista de Observação da Terra usa câmaras e instrumentos no espaço, para observar a Terra e saber mais sobre o clima, os oceanos, os desastres naturais, e muitos outros aspectos da Terra.



Coordenador de projetos

Luís Serina, Coordenador do Gabinete do Espaço da FCT, fala sobre a sua carreira.



Diretora operacional

Celeste Pereira, engenheira química que actua como directora operacional da HPS Portugal, fala sobre a sua carreira.

Brochura

SPACE^o awareness

THE SPACE AWARENESS PROJECT USES THE EXCITING WORLD OF SPACE TO ENGAGE THE YOUTH IN SCIENCE AND TECHNOLOGY AND STIMULATE THEIR SENSE OF EUROPEAN AND GLOBAL CITIZENSHIP. SPACE AWARENESS SHOWS CHILDREN AND ADOLESCENTS THE RELEVANCE OF SPACE SCIENCE AND TECHNOLOGY IN THEIR LIVES AND THE CAREER OPPORTUNITIES OFFERED BY THE SPACE SECTOR FOR THEIR FUTURE.

THIS BOOKLET WAS DEVELOPED BY CIÊNCIA VIVA WITH THE SUPPORT OF THE EUROPEAN SPACE AGENCY, EUROPEAN SCHOOLNET AND LEIDEN UNIVERSITY.








This booklet was produced by funding from the European Commission under Horizon 2020 Programme under grant agreement n.º 68823

WWW.SPACE-AWARENESS.ORG

SPACE CAREERS

SPACE^o awareness



INSPIRING A NEW GENERATION OF SPACE EXPLORERS

Contra Capa

Capa

www.esero.pt

eseroportugal@cienciaviva.pt



3.

Como vamos trabalhar?

Compreender a Terra através do Espaço

- Conteúdos do curso de formação

Sessões	Nome da Sessão	Duração
1	Apresentação da ação	2h30
2	Uma viagem através do Sistema Solar I	2h30
3	Uma viagem através do Sistema Solar II	2h30
4	Luz e escuridão	2h30
5	Aspetos físicos do meio	2h30
6	A matemática do dia a dia I	2h30
7	A matemática do dia a dia II	2h30
8	Planificação de uma atividade	2h30
9	Apresentação dos trabalhos	5h

A circular icon with a solid orange background and a white border, containing the text '25 horas' in white, indicating the total duration of the course.

25 horas

Compreender a Terra através do Espaço

• 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'.



5 - ANEXOS

Anexo I - O que é o Inquiry Based Science learning?

Anexo II - Sobre o Ensino Básico

Anexo III - Índice de imagens

Anexo IV - Tabela 13 - Algumas grandezas e unidades

Anexo V - Material de Apoio

INTRODUÇÃO

Sobre o Sistema Solar

O Sistema Solar teve origem na nebulosa solar, uma nuvem gigante de gases e poeiras de baixa densidade mas suficiente para possibilitar a contração gravitacional. No centro, onde a concentração de matéria era maior, começou a formar-se uma protoestrela há cerca de 4,6 mil milhões de anos.

À medida que a protoestrela aumentava o seu tamanho, aumentava também a sua velocidade de rotação e o material das zonas exteriores, que não foi incorporado na protoestrela, formou o chamado disco protoplanetário. Foi a partir do material deste disco, composto principalmente por hidrogénio e hélio no estado gasoso e uma pequena percentagem de outros elementos mais pesados, que se formaram os planetas do Sistema Solar.

INTRODUÇÃO

“O meio local, espaço vivido, deverá ser o objeto privilegiado de uma primeira aprendizagem metódica e sistemática da criança já que, nestas idades, o pensamento está voltado para a aprendizagem concreta.

No entanto, há que ter em conta que as crianças têm acesso a outros espaços que, podendo estar geograficamente distantes, lhes chegam, por exemplo, através dos meios de comunicação social.

Foi com base nas premissas enunciadas neste documento orientador que escolhemos ‘A influência do Sol nas estações do ano’ ou ‘Para onde vai a chuva’ como temáticas prioritárias para o conjunto de fichas integrado no Estudo do Meio. Privilegiámos as atividades inter-relacionadas com o currículo, sem esquecer que a posição da Terra no Sistema Solar influencia indiretamente o espaço local e/ou os usos e costumes,

INTRODUÇÃO

Espectro eletromagnético

O espectro eletromagnético representa o conjunto das ondas eletromagnéticas de diferentes frequências.

Algumas são visíveis, podendo ser captadas pelo olho humano, no entanto, a maior parte delas são invisíveis aos nossos olhos.

- Ondas de rádio
- Microondas
- Infravermelho
- Luz visível
- Radiação ultravioleta
- Raios X
- Raios gama

INTRODUÇÃO

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

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

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

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

FICHA 5

VAMOS DESCOBRIR A LUA

UMA VIAGEM ATRAVÉS DO SISTEMA SOLAR

🕒 60:00

Nível aconselhado

4.º Ano

Resultados pretendidos de aprendizagem

- Ficar a saber que a superfície da Lua apresenta crateras e relevo diferenciado de cor acinzentada
- Reconhecer que a Lua apresenta sempre a mesma face virada para a Terra
- Ficar a saber que a Lua gira sobre si própria e simultaneamente roda em volta da Terra (movimento de rotação e translação)
- Saber identificar as quatro fases principais da Lua (Lua Nova, Quarto Crescente, Lua Cheia e Quarto Minguante)
- Explicar a analogia entre o aspeto da Lua e o ditado popular "A Lua é mentirosa"

Questão(ões)-Problema

- 1.ª – Qual o aspeto da Lua?
- 2.ª – Porque é que a Lua tem crateras?
- 3.ª – Porque é que a Lua é mentirosa?

Materiais

- Fotografias das fases da Lua (anexo)
- Fotografias de crateras (apoio à atividade)
- Pepitas de chocolate ou de açúcar de cores diferentes para bolos
- Livros e imagens sobre a Lua
- Folha A3 (em branco)
- Lápis de carvão ou de cera
- Fonte de luz (candeeiro, vela, lanterna)
- 2 Globos de tamanhos diferentes
- 1 Prato de plástico
- Farinha
- Chocolate em pó ou canela
- Fichas de registo 2 e 3
- Pequena pedra ou berlínde

UMA VIAGEM ATRAVÉS DO SISTEMA SOLAR

Atividades

1 - Qual é o aspeto da Lua?

- Iniciar a atividade com a leitura de um excerto de uma obra, um texto, um poema ou com a apresentação de um vídeo sobre a Lua. Apresentar também fotos e imagens diversas sobre a Lua, incluindo imagens obtidas através de telescópio.
- Distribuir a cada grupo de alunos uma folha de papel A3 e pedir que, através da escrita ou do desenho, descrevam o aspeto da Lua. Como ponto de partida pode sugerir as seguintes perguntas:

*A Lua apresenta sempre o mesmo aspeto? A Lua tem sempre a mesma cor?
Porque se diz que a Lua tem uma face oculta? O que são as manchas escuras visíveis na lua?*

Os alunos deverão responder em grupo, registando as suas opiniões e hipóteses.

2 – Porque é que a Lua tem crateras?

UMA VIAGEM ATRAVÉS DO SISTEMA SOLAR

Observações

O tema desta ficha "Vamos descobrir a Lua" é demasiadamente abrangente para este nível de escolaridade. Assim, apresentam-se 3 questões problema, podendo o professor optar apenas por uma delas, duas ou todas de acordo com o nível etário dos alunos.

- Qual o aspeto da Lua?
- Como apareceram crateras na Lua?
- Porque é que a Lua é mentirosa?

Sabia que as crateras nos cometas e nos planetas são muito diferentes? Enquanto, por exemplo, as crateras na Lua são formadas por impactos, as crateras nos cometas formam-se pela ação do Sol que vai sublimando o gelo no seu interior.

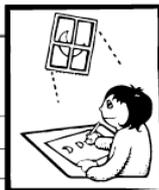
Mais atividades sobre este tema em:
<http://spaceplace.nasa.gov/make-do-pdf/en/>

As atividades sugeridas para responder a cada Questão-Problema apresentam as várias fases da metodologia IBSL.

FICHA DE REGISTO 3



QUAL É O ASPETO DA LUA?

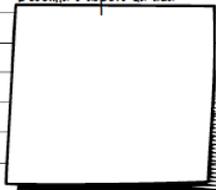


És um investigador a sério. Os investigadores desenhavam e descrevem tudo o que veem. É o que vais fazer agora. Preenche as secções em baixo. Tenta desenhar com a maior exatidão possível.

Semana 1 Dia: Hora:

Descreve o aspeto da Lua

Desenha o aspeto da Lua



Semana 2 Dia: Hora:

Descreve o aspeto da Lua

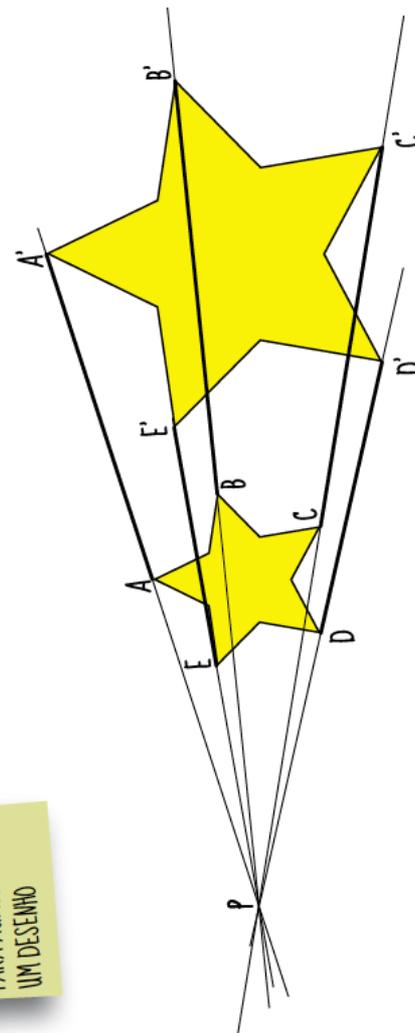
Desenha o aspeto da Lua



TABELA 10

DISTÂNCIAS ENTRE ASTROS DO SISTEMA SOLAR E O SOL

PLANETA	DISTÂNCIA MÉDIA AO SOL EM FRAÇÕES	DISTÂNCIA MÉDIA AO SOL EM UNIDADES ASTRONÓMICAS (UA)
MERCÚRIO		0,387
VÊNUS		0,723
TERRA		1,000
MARTE		1,524
CINTURA DE ASTEROIDES mínima	1/6	2,206
CINTURA DE ASTEROIDES máxima		3,392
JÚPITER	1/8	5,203
SATURNO	1/4	9,539
URANO	1/2	19,182
NEPTUNO		30,058
PLUTÃO	1	39,44
CINTURA DE KUIPER		30 a 50
NÚVEM DE DORT interna		300 a 10000
NÚVEM DE DORT externa		10000 a 100000



TRAÇADO AUXILIAR
PARA AUMENTAR
UM DESENHO

MAPA DE CONTEÚDOS DO CURSO
COMPREENDER A TERRA ATRAVÉS DO ESPAÇO

Uma Viagem através do Sistema Solar

- 1 - Os planetas
- 2 - Flutua ou não flutua?
- 3 - Paisagem marciana
- 4 - Porque é que Marte é Vermelho?
- 5 - Vamos descobrir a Lua
- 6 - Pedras ou meteoritos
- 7 - O Sol, a Terra, a Lua e os outros astros

Luz e escuridão

- 1 - Luz e escuridão
- 2 - As cores da luz
- 3 - Quente e frio

Aspectos físicos do meio

- 1 - Qual a influência do Sol?
- 2 - Que roupas devemos usar?
- 3 - Um fato espacial verdadeiro
- 4 - Para onde vai a chuva?

Matemática

- 1 - Olhem! Grande e pequeno!
- 2 - Tantas e tantas estrelas!
- 3 - Uma lanterna de estrelas
- 4 - Vamos fazer foguetões
- 5 - O que faz a Gravidade
- 6 - Comida Espacial
- 7 - Onde cabem os planetas?

ESTUDO DO MEIO - Blocos curriculares

3 - À descoberta do ambiente natural							
4 - À descoberta das inter-relações entre espaços							
5 - À descoberta dos materiais e objetos							
6 - À descoberta das inter-relações entre a natureza e a sociedade							

Ficha 1	Ficha 2	Ficha 3	Ficha 4	Ficha 5	Ficha 6	Ficha 7	Ficha 1	Ficha 2	Ficha 3	Ficha 1	Ficha 2	Ficha 3	Ficha 4	Ficha 1	Ficha 2	Ficha 3	Ficha 4	Ficha 5	Ficha 6	Ficha 7
●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●
●		●	●			●				●							●			
	●		●				●	●	●		●	●	●		●	●		●		
		●	●				●	●	●				●					●		

MATEMÁTICA - Domínios curriculares

Números e operações				●			
Geometria e medida	●					●	
Organização e tratamento de dados					●		

Ficha 1	Ficha 2	Ficha 3	Ficha 4	Ficha 5	Ficha 6	Ficha 7	Ficha 1	Ficha 2	Ficha 3	Ficha 1	Ficha 2	Ficha 3	Ficha 4	Ficha 1	Ficha 2	Ficha 3	Ficha 4	Ficha 5	Ficha 6	Ficha 7
													●	●	●			●		●
														●		●	●	●	●	●
														●	●		●	●		
													●		●	●	●	●		

4.

“Novas” metodologias

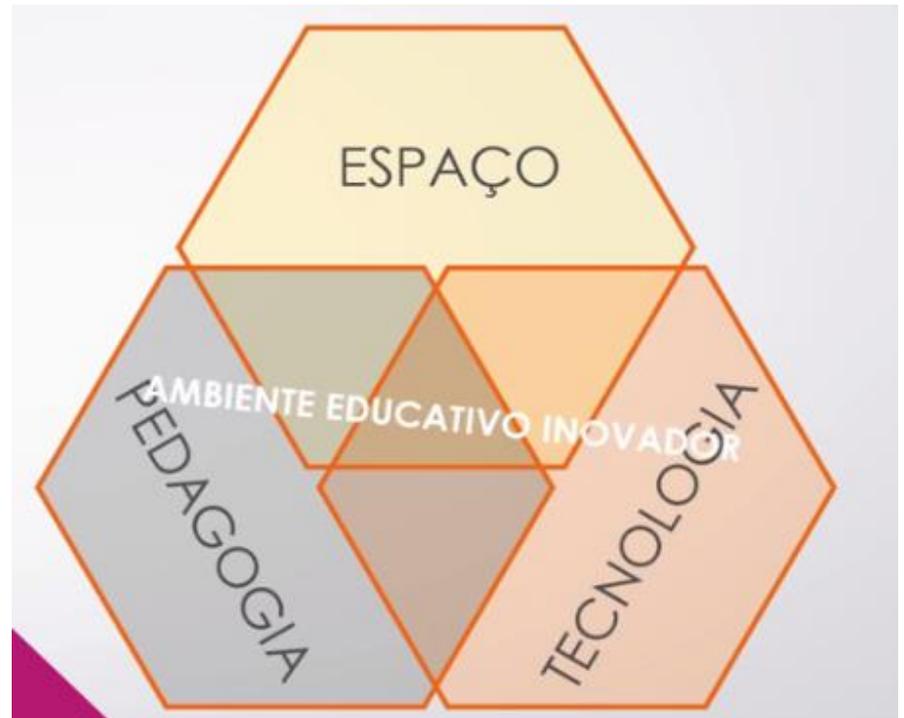
*“Aquilo que escuto eu esqueço,
Aquilo que vejo eu lembro,
Aquilo que faço eu aprendo.”*

Confúcio



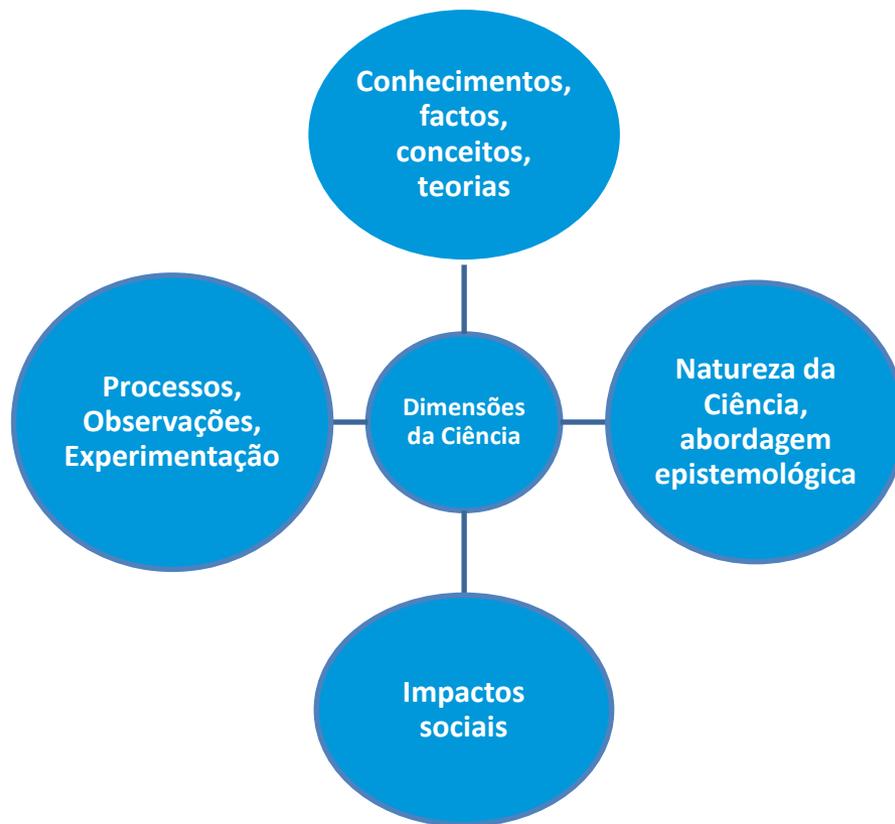
“Novas” metodologias

- Ensino Orientado para a Investigação.
- Flipped learning.
- Mobile learning.
- Gamification.
- ...



“Não ensinar o que o aluno pode aprender sozinho”

Dimensões da Ciência



Educação Formal**Educação Não-formal****Educação Informal**

Institucionalizada, desenvolvida nas escolas e universidades, seguindo uma estrutura hierárquica e ordenada cronologicamente, por níveis e ciclos de ensino.

Orientada e estruturada segundo currículos e regras contempladas na legislação .

Sujeita a um sistema de avaliação formal resultando na atribuição de certificação académica.

Limitada no tempo por anos de escolaridade.

Não institucionalizada (exterior ao sistema educativo), desenvolvidas por instituições com um foco educativo (e.g., formação vocacional, associações profissionais)

Organizada e estruturada em diferente escala, com um programa educativo frequentemente dirigido a públicos específicos (e.g., professores, jornalistas, grupos profissionais).

Sujeita a avaliação, tendo em vista eventual certificação e/ou creditação.

Limitada no tempo, mas possível ao longo da vida.

Ocorre em diferentes ambientes (familiar e profissional), e em organizações que incluam a educação como parte da sua missão (e.g., Museus, Jardins Botânicos, Jardins Zoológicos, ONGs, empresas).

Não intencional, incidental, desencadeada por motivação intrínseca, muitas vezes espontânea.

A avaliação, quando ocorre, foca sobretudo o impacto da intervenção junto do público

Ilimitada no tempo, decorrente da diversidade de experiências do dia-a-dia, ocorre ao longo da vida.



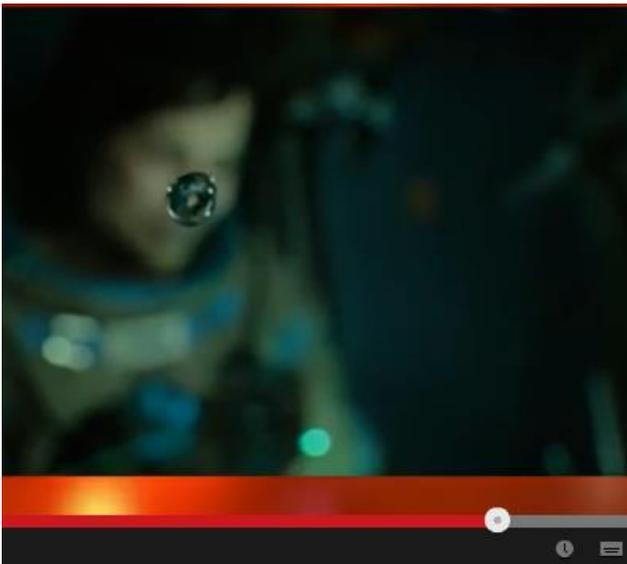
Porquê o Espaço na sala de aula?

- Utilizar o Espaço como ferramenta para despertar a curiosidade e do interesse dos alunos
- Superar a compartimentação e a fragmentação do saber incentivando a interdisciplinaridade e permitindo uma melhor aproximação à realidade
- Permitir trabalhar práticas e conhecimentos em espaços formais e informais tornando o ensino muito mais dinâmico
- Permite uma **melhor compreensão dos factos e fenómenos científicos e tecnológicos** ao serem inseridos em novas situações





<https://www.youtube.com/watch?v=CD-cjtOPTYw>



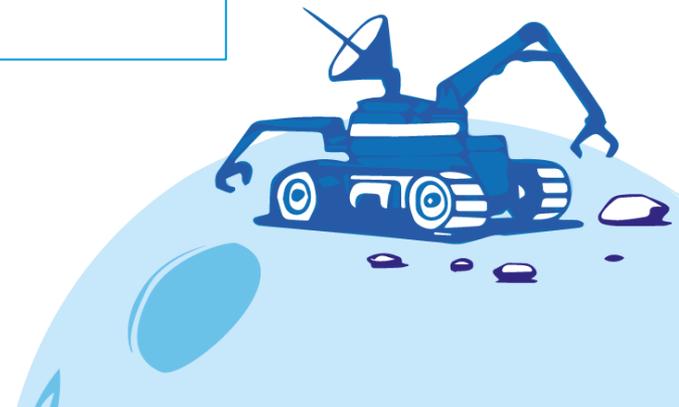
http://media4.popsugar-assets.com/files/thumbor/5GakTfJBVJzc_GuLq_cDy-1pfm4=/fit-in/2048xorig/2014/01/20/872/n/1922398/4bda285c8bf7a9cf_post-33548-gravity-tear-drop-in-space-gif-eCva/i/Plus-she-nails-both-humor-heart.gif



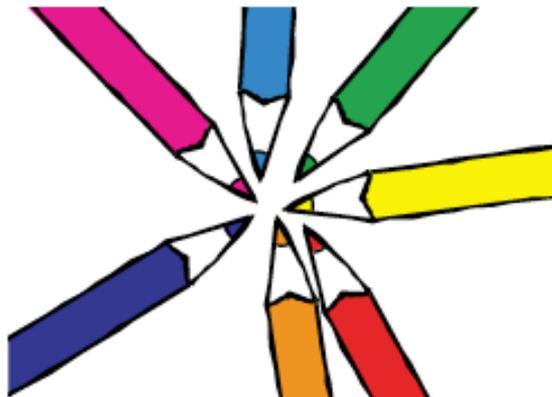
Porquê o Inquiry Based Learning?

Inquiry Based Learning é uma metodologia de ensino que pretende aplicar os métodos utilizados pelos cientistas para a aprendizagem das ciências.

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” – Linn, Davis&Bell (2004)



O que é o *Inquiry Based Learning*?



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.





O que é o *Inquiry Based Learning*?

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



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.

Teaching and learning progresses through five phases:



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.



TABELA 12 - EXEMPLO DE UMA TABELA DE AVALIAÇÃO

COMPETÊNCIAS	EMERGENTE	DESENVOLVIMENTO	CONSOLIDAÇÃO	EXPANSÃO
Planificação de uma investigação	Verificar se o plano é executável	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

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".





Atividade 0.1

Desenhar a órbita de um cometa

Procedimento

- ✓ A cada grupo de professores será atribuído uma ficha com uma questão problema
- ✓ Os professores deverão colocar-se no papel dos alunos, formular questões.
- ✓ Os professores devem apontar caminhos para encontrar as questões fundamentais e as respostas a essas questões;
- ✓ De seguida os professores serão convidados a exporem o seu trabalho aos restantes colegas.



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

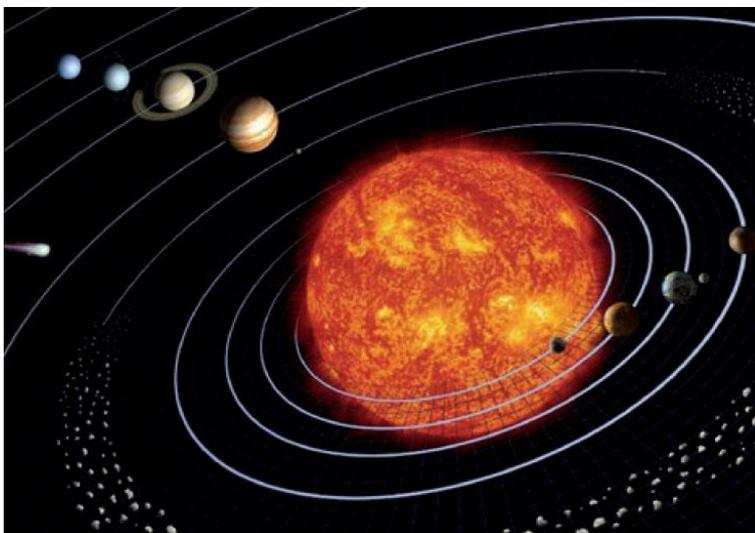
Após a introdução da questão-problema que pode ser definida ou pelo professor ou pela turma e, após o levantamento das ideias pré-concebidas dos alunos sobre o tema, deverão ser apresentados diversos materiais como livros, imagens, vídeos, *websites*, reportagens, atividades experimentais e propostas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

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)

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

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?
- * (...)



Ação/Experimentação

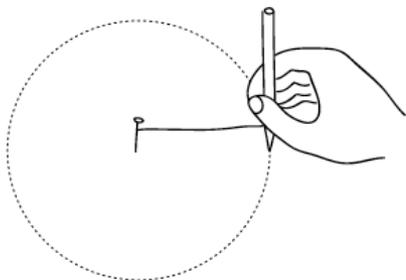


Fig. 1a - Como traçar um círculo

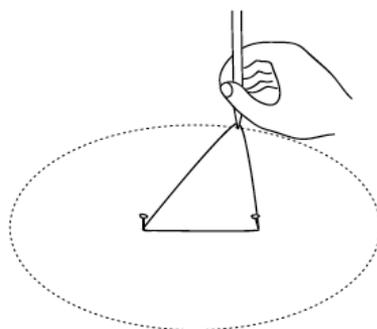
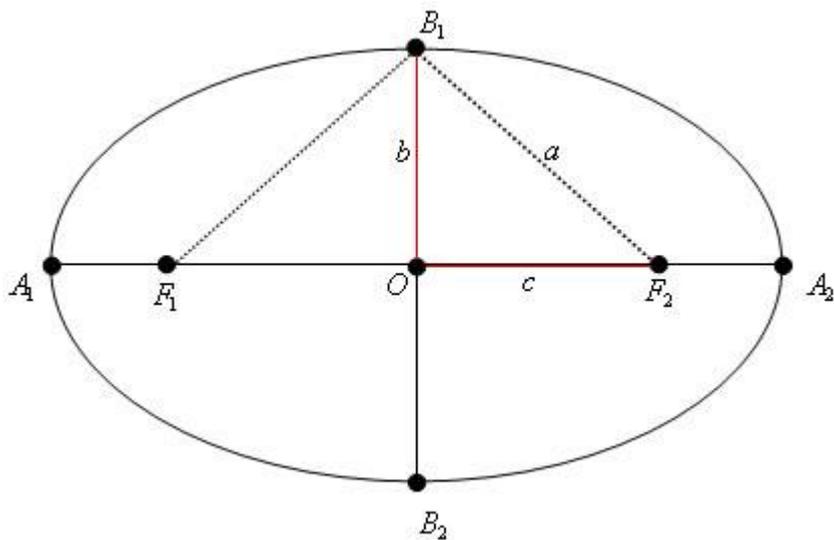


Fig. 1b - Como traçar uma elipse

- * Comparar a figura obtida com a órbita do cometa 67P/CG.
- * Comparar a órbita do cometa 67P/CG com a órbita do cometa Halley.

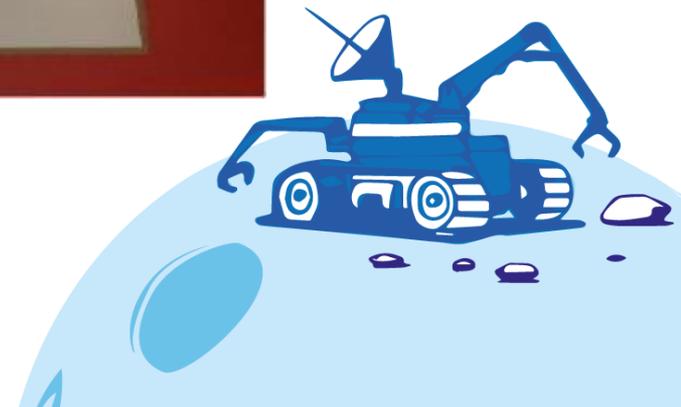
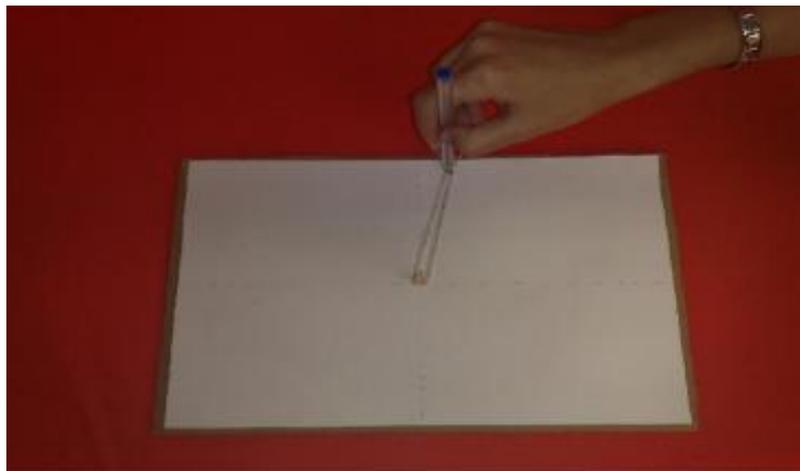


A excentricidade é a razão entre a distância entre os focos (F_1F_2) e o eixo maior (A_1A_2)





- Desenhar a órbita do Cometa P67-CG
- Para desenhar a órbita do cometa P67-CG a distância F entre os focos será:
- $F = 0,63 \times 24 \text{ cm} = 15 \text{ cm}$ (aproximadamente)

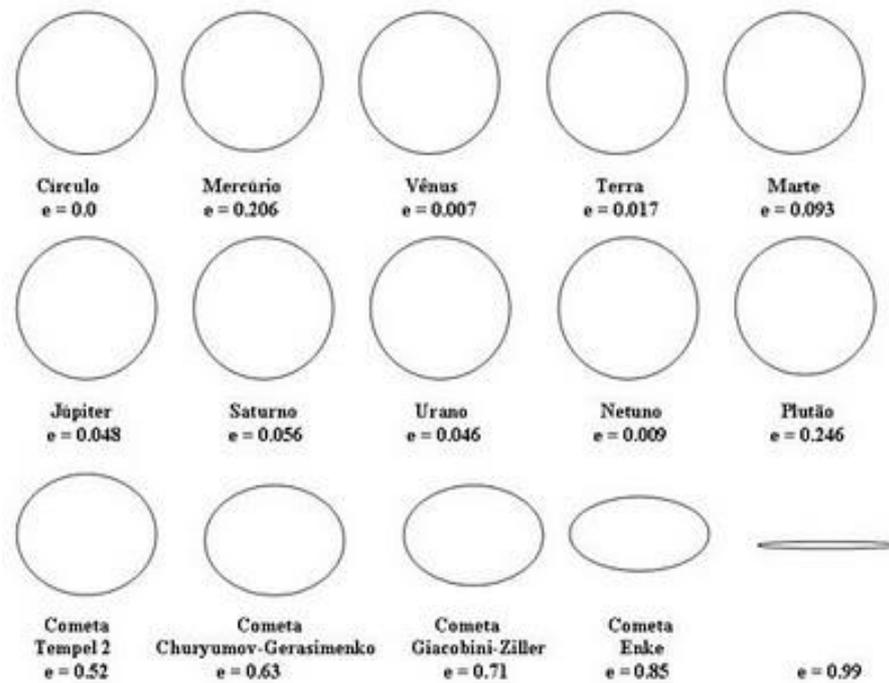
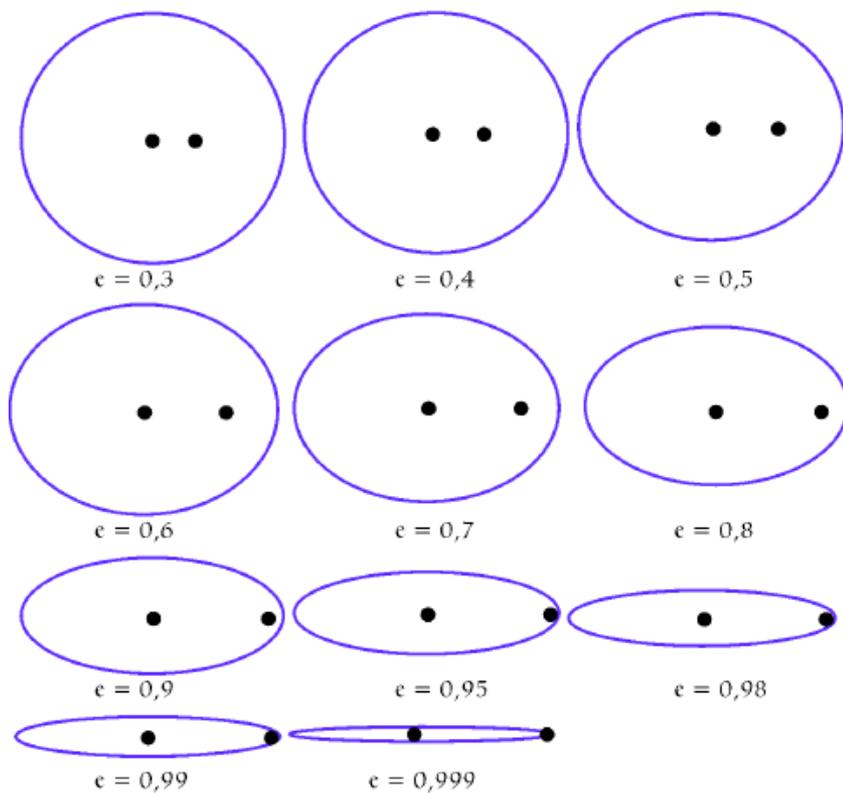


Reflexão/Discussão/(In)Validação das hipóteses/Resposta à Questão- -Problema/Avaliação

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.

Nota: O professor deve ter um papel orientador nas aprendizagens dos alunos. Deve ter atenção a todos os alunos e incentivar as intervenções dos menos colaborativos





Planeta	Mercúrio	Vênus	Terra	Marte	Júpiter	Saturno	Urano	Netuno	Plutão
e	0,2	0,07	0,02	0,09	0,05	0,06	0,05	0,009	0,25
f (mm)	4,0	1,4	0,4	1,8	1,0	1,2	1,0	0,2	5,0

