

Curso de formação

Compreender a Terra através do Espaço

I

Formadores:

Filipe Pires

Ilídio André Costa



1.

Os elefantes na sala...



Cronograma (25 horas) – Curso I

TURMA 13:

Sex. 2 out. (Agrupamento de Escolas de Alvaiázere)

- 10:30–13:00: "**Apresentação da ação**"
- 13:00–15:30; 15:30–18:00: "**Aspetos físicos do meio**" & "**Planificação de atividade**"
- 18:00–20:30: "**Luz e escuridão**"

Sab. 3 out. (Agrupamento de Escolas de Pedrógão Grande)

- **Manhã:** 09:00–14:00: "**Uma viagem pelo Sistema Solar**"
- **Tarde:** 14:00–19:00: "**A matemática no dia-a-dia**"

Ter. 22 dez. (online):

- **Tarde:** 13:00–18:00: "**Apresentação dos trabalhos finais dos formandos**"

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 dezembro

- PPT de suporte (caso exista) à apresentação de dia 22/12;
- 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: ilidioandrecoستا@astro.up.pt
- Tlm: 916086444

2.

O que é o IA, PP-CCV e
ESERO?

MISSÃO DO IA

IA MISSION
INVESTIGACIÓN RESEARCH
ENSINO PRE 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
(jcncc, cnpq, etc.)
Bilateral Cooperation Agreements
Universidade de Lisboa
Universidade do Porto
Outras instituições
Other institutions
and services

BUM 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 WORLDS

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 AIRCRAFT
SYSTEMS AND
TECHNOLOGIES

MISSÃO DO IA

IA MISSION
INVESTIGACIÓN RESEARCH
ENSINO PRE 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

13 ADMINISTRAÇÃO
E SERVIÇOS
ADMINISTRATION
AND SERVICES

PLANETÁRIO
DO PORTO

PLANETÁRIO
GULBENKIAN

13 ADMINISTRAÇÃO
E SERVIÇOS
ADMINISTRATION
AND SERVICES

10 UNIDADE DE COMU-
NICAÇÃO DE CIÊNCIA
OUTREACH UNIT

FORMAÇÃO
TRAINING

PHD-SPACE

PROGRAMAS DOUTORAIS
DOCTORAL PROGRAMS

CURSOS AVANÇADOS
ADVANCED COURSES

EDUCAÇÃO CONTÍNUA
CONTINUOUS EDUCATION

MESTRADOS
MSc PROGRAMS

LICENCIATURAS
UNDERGRADUATE DEGREE

Centre for
Research Technology

European
Space Agency

European
Southern
Observatory



Scientix has received funding from the European Union's H2020 research and innovation programme – project Scientix 4 (Grant agreement N. 101000063) coordinated by European Schoolnet (EUN). The content of the presentation is the sole responsibility of the presenter and it does not represent the opinion of the European Commission (EC), and the EC is not responsible for any use that might be made of information contained

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.
 - ...



Datas para relembrar

Entrada de Portugal na ESA

2000

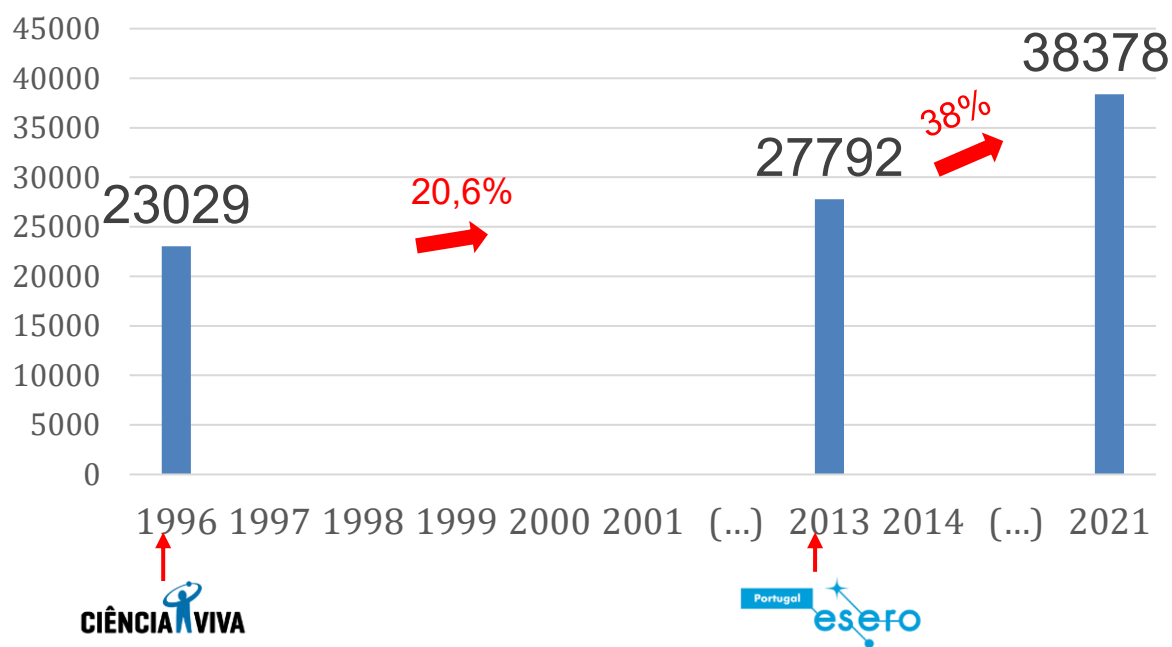
Lançamento da A Ciência Viva – Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica.

1 de Julho de 1996

Lançamento do ESERO Portugal

2013

Estudantes inscritos pela primeira vez no Ensino Superior - STEM

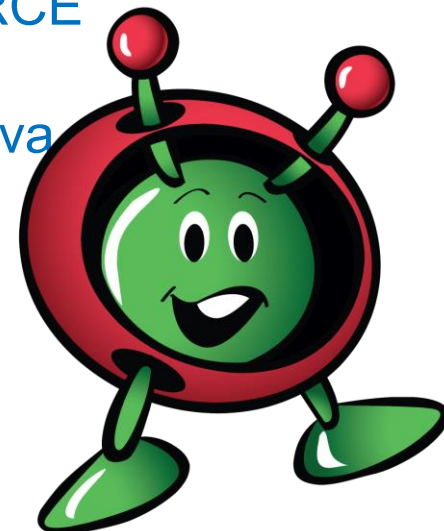


Dados da OCDE

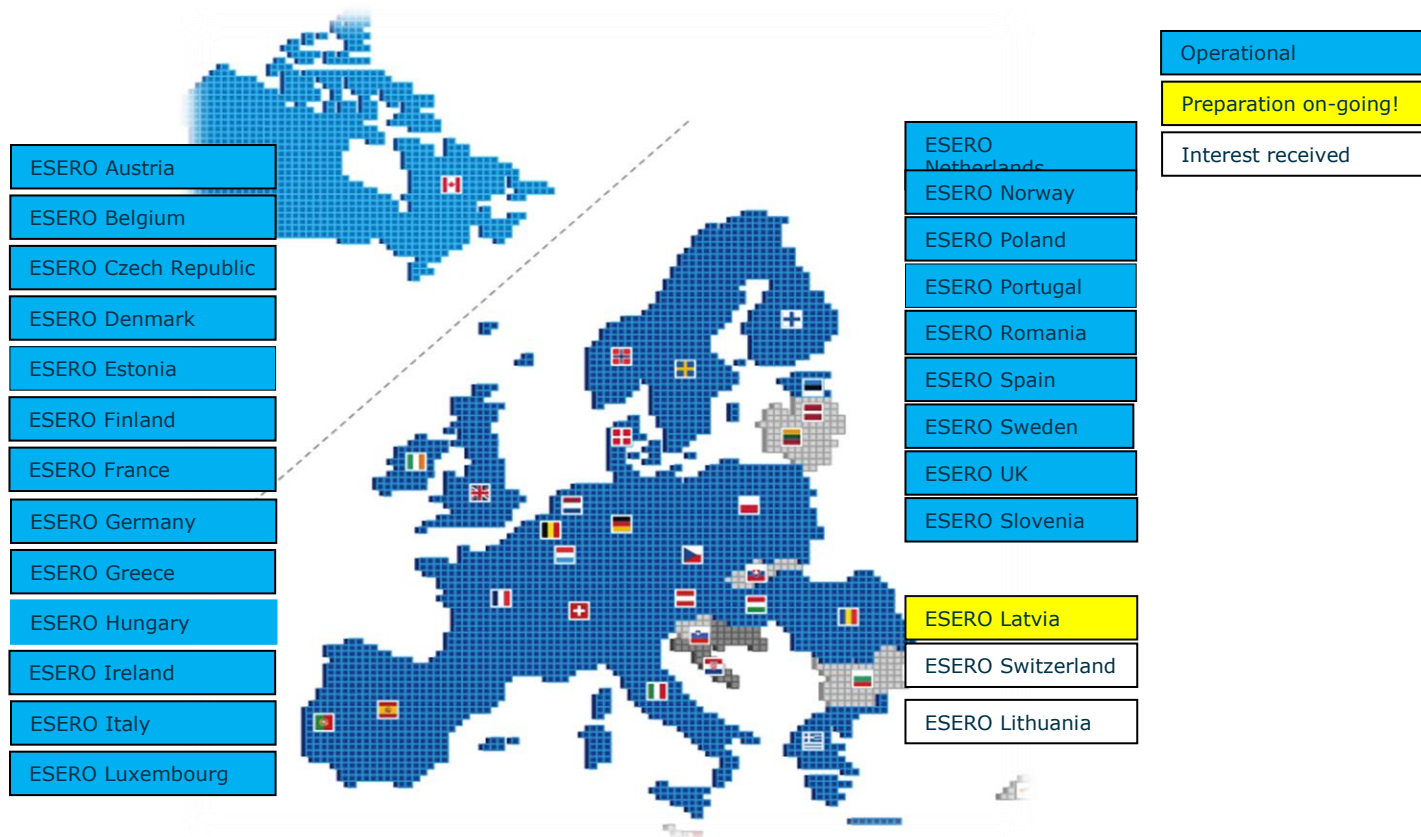


EUROPEAN SPACE EDUCATION RESOURCE
OFFICE

Uma colaboração entre a ESA & Ciência Viva







Established 18 years
ago...
22 ESEROs in 2024!

Rede de Centros Ciência Viva

21 ao todo em 2024

Formações ESERO
Portugal

... por todo o país!

Nota Importante:

Não ensinamos o Espaço,
usamo-lo como pretexto para
captar a atenção dos alunos.



Objetivos



Motivação STEM

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).

Carreiras Espaciais

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

Importância da ESA

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.



Através dos Professores



Promovendo o contato entre Escolas, Universidades e Indústria

Componente Internacional



Componente nacional

Educação formal

- Aplicações didáticas ao nível da rede de ESEROs
- Formações internacionais de professores e projetos escolares interdisciplinares
- Acesso ao sector de ciência e tecnologia / espacial europeu
- Oportunidade de colaborações bilaterais com instituições internacionais



- Práticas de excelência ao nível nacional
- Formação nacional de professores
- Recursos de sala de aula personalizados
- Participação nacional em projetos escolares liderados pela ESA
- Projetos escolares nacionais



Não-formal / informal

ESA Kids (PAXII)
Colaborações várias (e.g ECSITE,...)



- Colaborações ao nível nacional (escola Ciência Viva, projetos de relevância nacional)
- Colaborações com a Agência Espacial Portuguesa

Ações emblemáticas do ESERO Portugal



Formações para professores (nacionais e na ESA)

Outras grandes iniciativas



Projetos Escolares ESERO / ESA



ASTRO PI



MOON CAMP



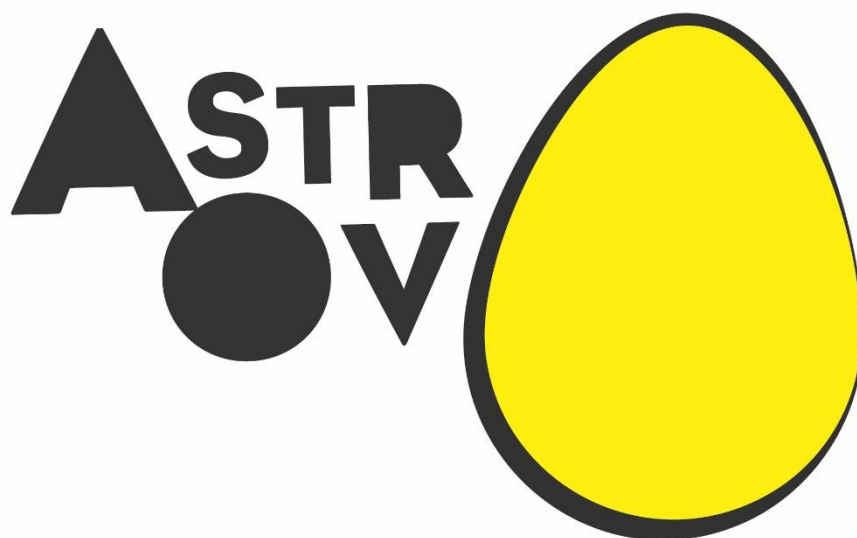
CANSAT

 **PORTUGAL**



CANSAT JUNIOR

 **PORTUGAL**



MISSION X

TRAIN LIKE AN ASTRONAUT

Climate Detectives Kids (ESA)



Completa actividades relacionadas com a Terra, recolhe provas e ganha distintivos de Detectives!

 Iniciantes

 Sugerido até aos 12 anos de idade

 Completar actividades e ganhar distintivos

 Língua de eleição

Detetives do Clima (ESERO PT)



Trabalha como um cientista! Planeie a sua investigação, recolha os seus dados e apresente as suas conclusões.

 Intermediário

 Até 19 anos de idade

 Competitivo

 Língua de eleição

www.esa.int/kids/en/home



European Space Agency



Education



Learn



News



Things to do



Multimedia



Teachers



About ESA



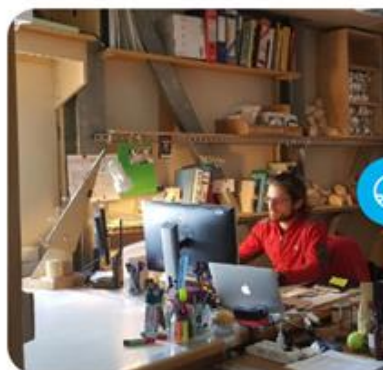
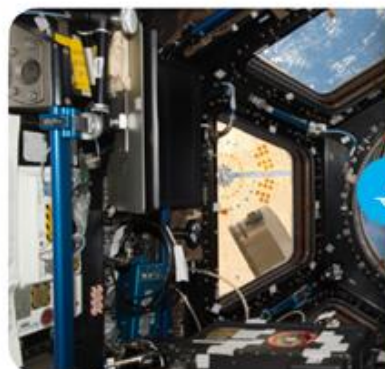
Language



Search



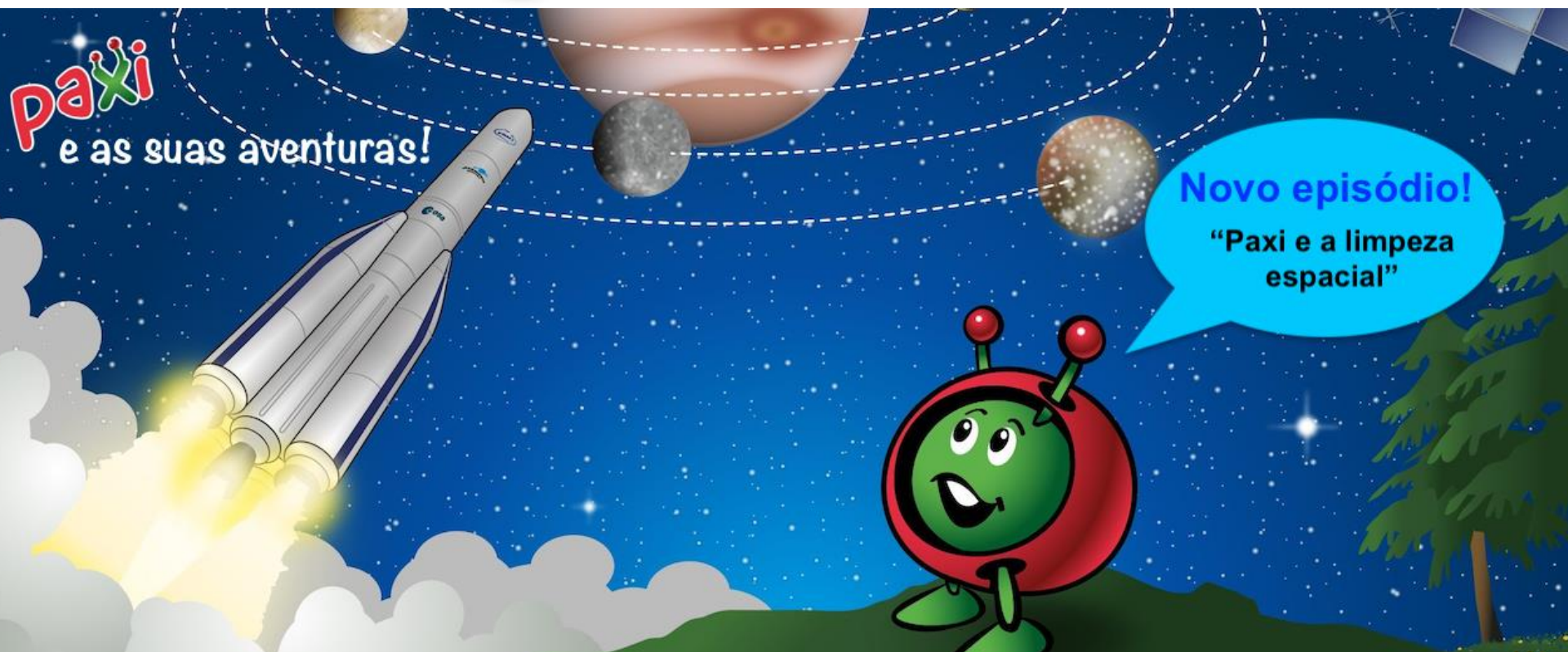
Languages in space

Expedition
Antarctica!Making a music
playlist for the
stars

Competition: Ice

Blast off with
ESA's new rockets!

paxi

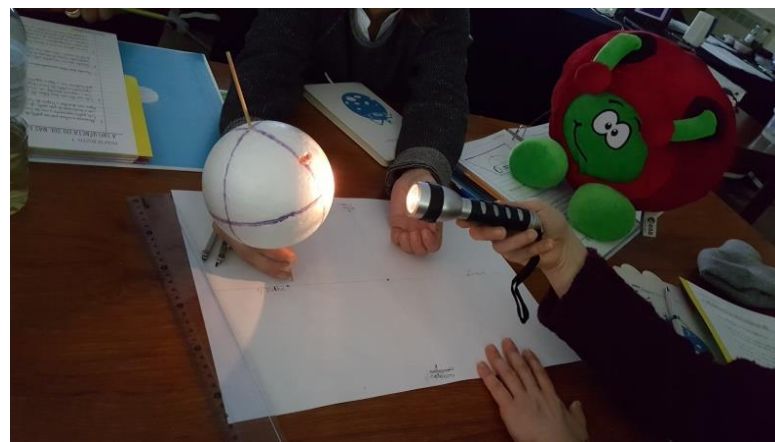


Temos todas as animações do [Paxi](#) na nossa HOMEPAGE e também nos RECURSOS. Vão sair dois novos episódios em breve 😊

RESUMINDO... Promovemos:

Várias ações de formação de curta e longa duração

- A procura de desafios relacionados com o dia a dia e as tecnologias
- A interligação com o currículo
- A componente experimental



Eventos presenciais e online com alunos e professores

➤ A atualização dos conhecimentos



Conversa online sobre o Telescópio Espacial James Webb (JWST)



Espaço vai à Escola e Conferências dos Profs.

EspAciais

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





Atraindo os jovens para
seguir carreiras STEM

Incentivando os jovens a
aprender novas
tecnologias





Compreender a Terra através do Espaço I

Apresentação do Curso
Objetivos e metodologias



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



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.



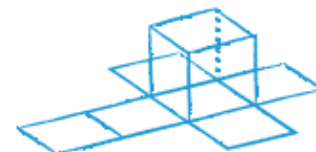
3 – Aspetos Físicos do Meio

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

UMA VIAGEM ATRAVÉS DO SISTEMA SOLAR

Sobre o Sistema solar

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.

ASPETOS FÍSICOS DO MEIO

Aspetos físicos do meio

"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.

LUZ E ESCURIDÃO

Espetro Eletromagnético

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

MATEMÁTICA NO DIA-A-DIA

Matemática no dia-a-dia

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

⌚ 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 berlinde

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, registrando as suas opiniões e hipóteses.

2 – Porque é que a Lua tem crateras?

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?

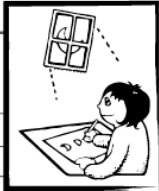
Sabia que as crateras nos cometas e nos planetas são muito diferentes? Enquanto, por exemplo, as crateras na Lua são formadas por impactos, as crateras nos cometas formam-se pela ação do Sol que vai sublimando o gelo no seu interior.

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?

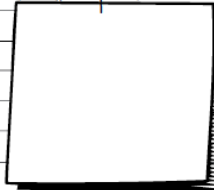


És um investigador a sério. Os investigadores desenhavam e descrevem tudo o que veem. É o que vais fazer agora. Preenche as secções em baixo. Tenta desenhá-los com a maior exatidão possível.

Semana 1 Dia: Hora:

Descreve o aspeto da Lua

Desenha o aspeto da Lua



Semana 2 Dia: Hora:

Descreve o aspeto da Lua

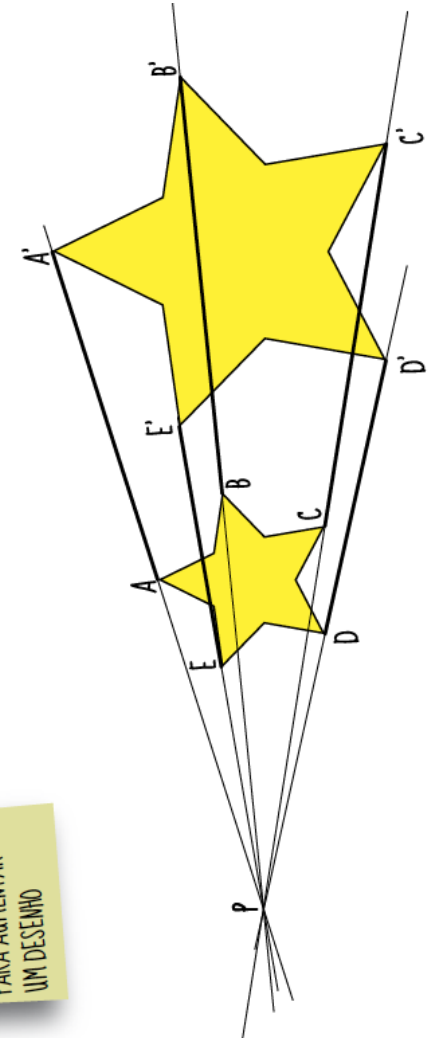
Desenha o aspeto da Lua



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	1/16	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 OORT interna		300 a 10000
NÚVEM DE OORT 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

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

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 1 Ficha 2 Ficha 3 Ficha 4

●	●	●	●
●			
	●	●	●
			●

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

●	●	●		●	●	●
			●			
			●	●		
					●	

MATEMÁTICA - Domínios curriculares

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

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

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

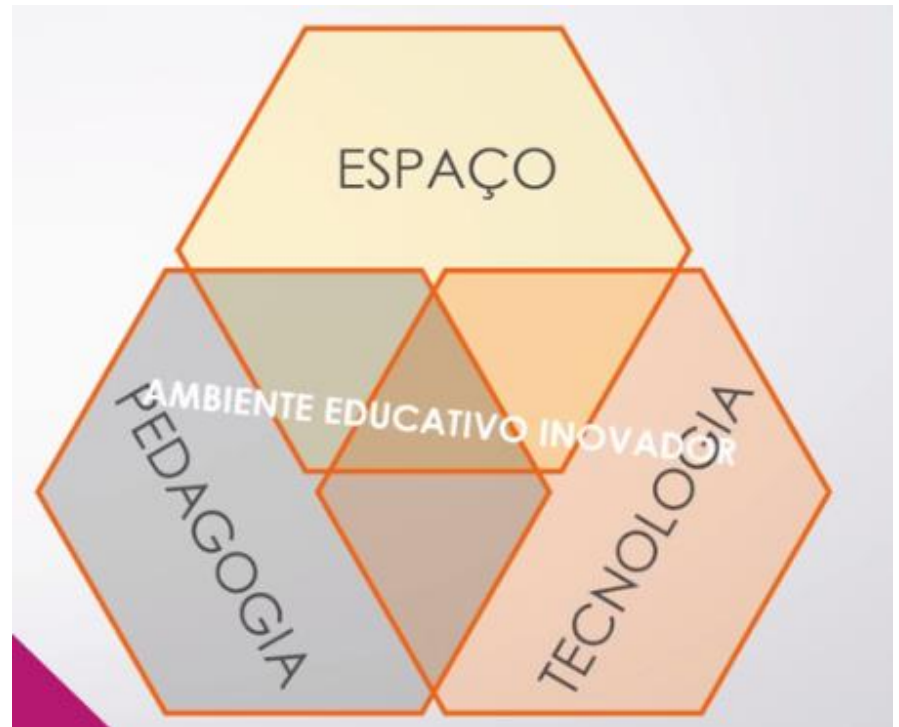
*"Aquilo que escuto eu esqueço,
Aquilo que vejo eu lembro,
Aquilo que faço eu aprendo."*

Confúcio



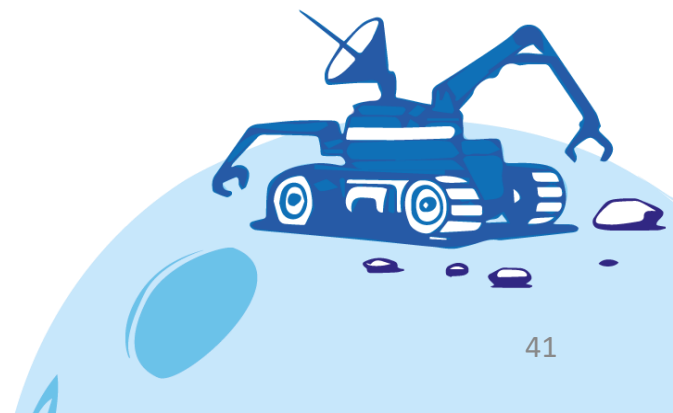
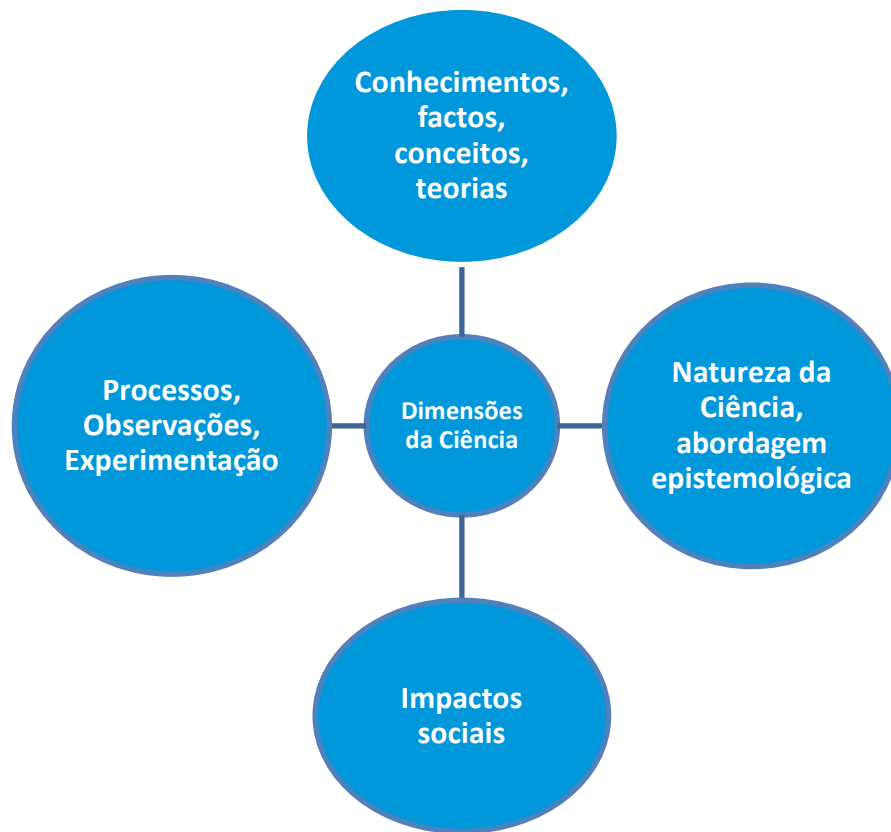
“Novas” metodologias

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



“Não ensinar o que o aluno pode aprender sozinho”

Dimensões da Ciência

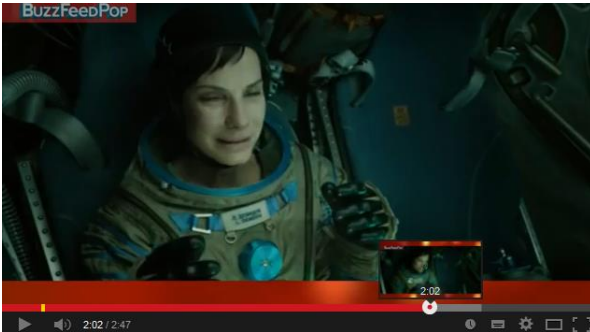




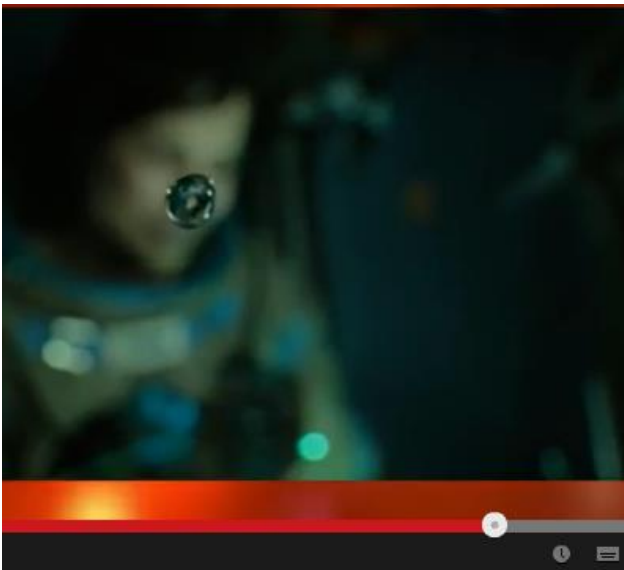
Porquê o Espaço na sala de aula?

- 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





[Astronauta a chorar no Espaço](#)



Clip do filme "[Gravidade](#)" (ver cerca do minuto 2:50)

[Toalha molhada torcida no Espaço](#)

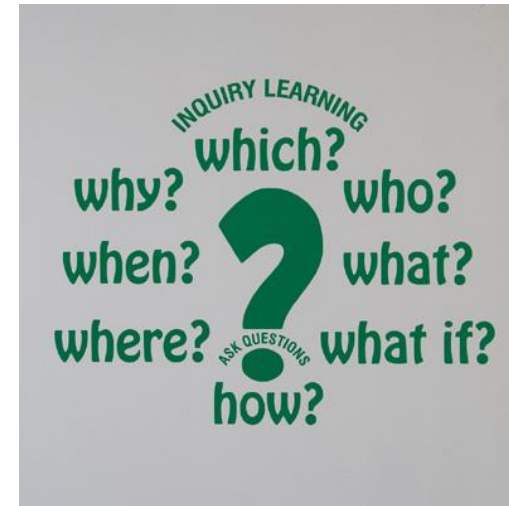


Educação Formal	Educação Não-formal	Educação Informal
Institucionalizada, desenvolvida nas escolas e universidades, seguindo uma estrutura hierárquica e ordenada cronologicamente, por níveis e ciclos de ensino. Orientada e estruturada segundo currículos e regras contempladas na legislação . Sujeita a 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 *Inquiry Based Learning*?

“Teach them and will forget; demonstrate and they will remember; involve them and they will understand”

Hohhmann & Delakowitz, 2002



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)

***SAILS** (Strategies for Assessment of Inquiry Learning in Science)

O que são atividades de *inquiry*?

Consideram-se atividades de *Inquiry*, as experiências que permitem aos alunos o desenvolvimento da compreensão acerca de aspetos científicos relacionados com o mundo que nos rodeia através da utilização de competências de investigação” [*global network of science academies (IAP)*].



Pretende-se 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



Competências para o séc. XXI

*Griffin, McGaw & Care (2012), em
“Assessing and teaching for 21st century
skills”*

Formas de pensar

- Criatividade e inovação
- Pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão
- Aprender a aprender, metacognição

• Formas de trabalhar

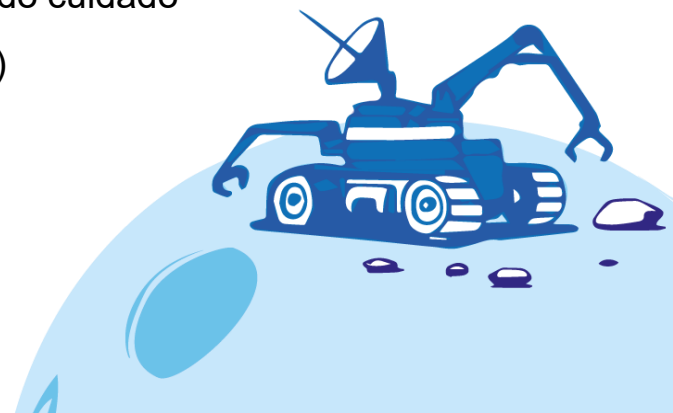
- Comunicação
- Colaboração (trabalho de equipa)

• Instrumentos de trabalho

- Literacia informática
- Literacia em novas tecnologias

• Viver no mundo

- Cidadania (local e global)
- Vida e carreira
- Responsabilidade pessoal e social (incluindo cuidado e competência)



1. Motivar (*Engage*)

Os alunos são motivados, suscitando a sua curiosidade e interesse relativamente a uma situação problemática.

2. Explorar (*Explore*)

Os alunos colocam questões, fazem previsões, formulam hipóteses, planificam experiências, realizam-nas, registam observações, discutem os resultados e redefinem as hipóteses, se necessário.

3. Explicar (*Explain*)

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

4. Ampliar (*Extend*)

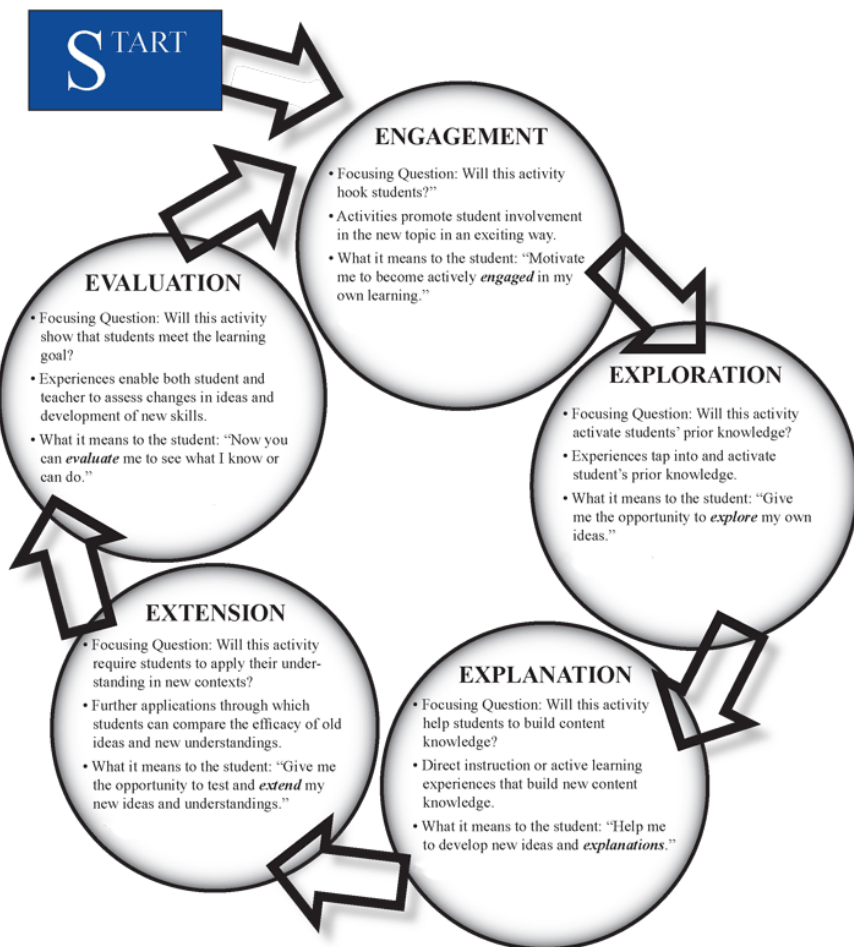
São apresentados aos alunos problemas adicionais, de forma a que estes generalizem o conhecimento conceptual adquirido a outros contextos, levantando questões que conduzam a novas investigações.

Modelo teórico
dos 5 E's – Bybee
1997

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.





Engagement – Envolvimento/Empenhamento:

- Questão chave: "Esta atividade chamará a atenção dos estudantes?"
- As atividades promovem o envolvimento do aluno no novo tópico de uma maneira empolgante/entusiasmante
- Significado para o aluno: "Sinto-me motivado a **envolver-me** de uma forma ativa na minha própria aprendizagem"

Exploration – Exploração:

- Questão chave: "Esta atividade irá estimular s os conhecimentos prévios dos alunos?"
- As experiências ajudam a tirar partido dos conhecimentos prévios dos alunos
- Significado para o aluno: "Dá-me a oportunidade de **explorar** as minhas próprias ideias".

Explanation – Explicação:

- Questão em foco: "Esta atividade ajudará os estudantes a construir/criar conhecimento dos seus conteúdos?"
- Instruções claras ou experiências de aprendizagem ativa permitem construir um novo conhecimento dos conteúdos
- Significado para o aluno: "Ajuda-me a desenvolver novas ideias e **explicações**".

Extension – Extensão:

- Questão chave: "Essa atividade exigirá que os alunos apliquem os seus conhecimentos a novas situações?"
- Outras aplicações através das quais os alunos possam comparar a eficácia dos seus conhecimentos a novas situações
- Significado para o aluno: "Dá-me a oportunidade de testar e ampliar as minhas novas ideias e o meu conhecimento

Evaluation – Avaliação:

- Questão chave: "Esta atividade mostrará que os alunos atingiram a meta desejada da aprendizagem?"
- As experiências permitem que tanto o aluno como o professor autoavaliar novas ideias e o desenvolvimento de novas capacidades.
- O seu significado para o aluno: "Agora posso ser **avaliado ou avaliar-me** para saber o que eu sei ou posso fazer"

TABELA 12 - EXEMPLO DE UMA TABELA DE AVALIAÇÃO

COMPETÊNCIAS	EMERGENTE	DESENVOLVIMENTO	CONSOLIDAÇÃO	EXPANSÃO
Planificação de uma investigação	Verificar se o plano é exequível	Escolha do material	Interligação entre o plano e as variáveis	Plano alternativo para a resolução de problemas durante o processo de investigação
Identificação de variáveis	Verificar as variáveis	Indicar as variáveis relevantes (ex: tempo, distância e velocidade)	Relação entre as variáveis relevantes e o processo de medição	Controlo de variáveis
Recolha de dados e interpretação	Análise preliminar do processo de implementação	Recolha de dados	Relação entre os dados e a questão de investigação	Interpretação dos dados para responder à questão de investigação
Trabalho em equipa	Divisão de tarefas	Planificação em grupo da investigação	Trabalho em grupo para planejar e executar a investigação	Trabalho em grupo para planejar, executar e avaliar a investigação

Tabela 12. SAILS - Strategies for Assessment of Inquiry Learning in Science, 2012 - 2015





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**



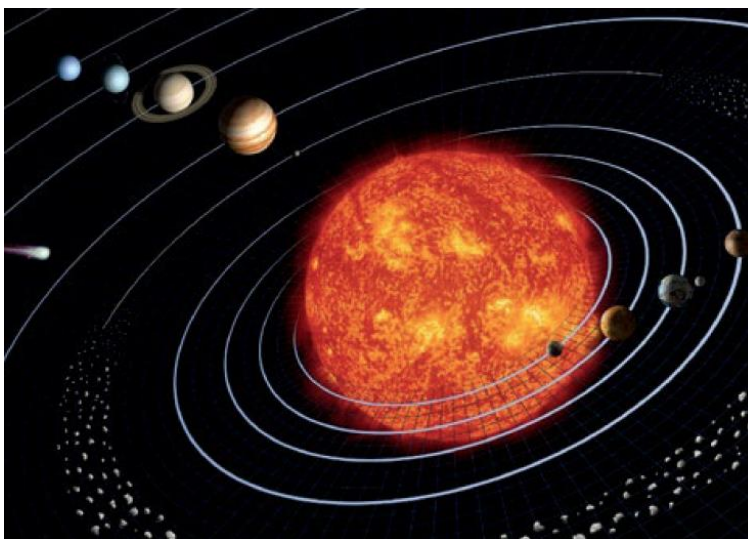
Após a introdução da questão-problema que pode ser definida ou pelo professor ou pela turma e, após o levantamento das ideias pré-concebidas dos alunos sobre o tema, deverão ser apresentados diversos materiais como livros, imagens, vídeos, *websites*, reportagens, atividades experimentais e propostas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

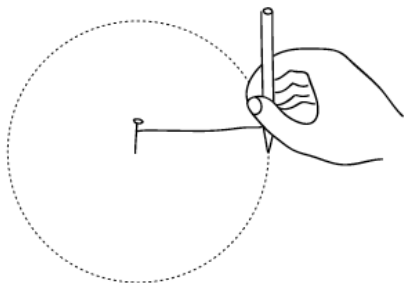


Fig. 1a - Como traçar um círculo

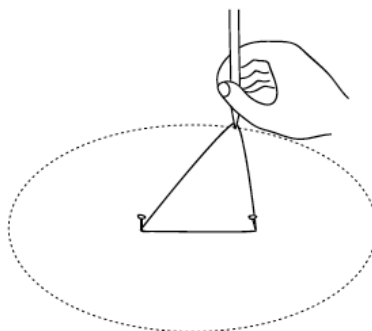
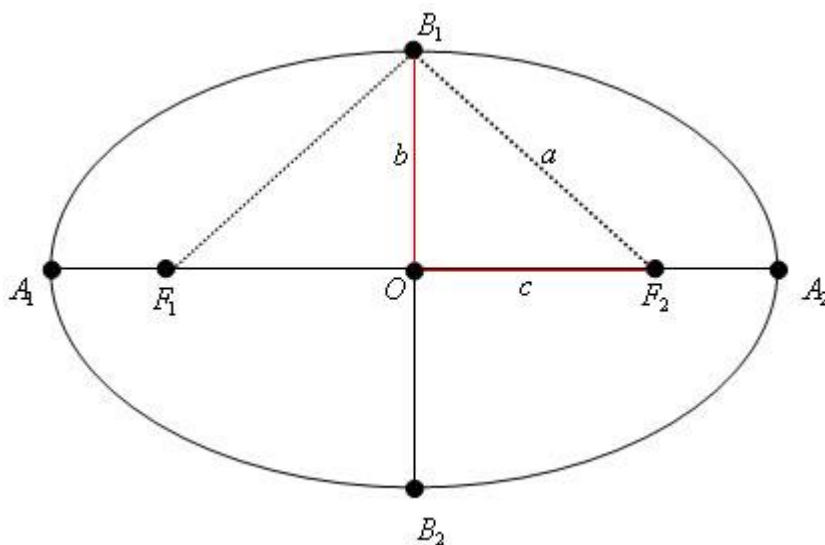


Fig. 1b - Como traçar uma elipse

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

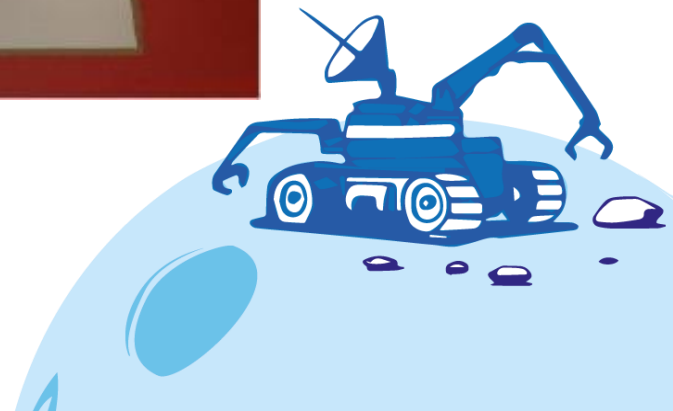
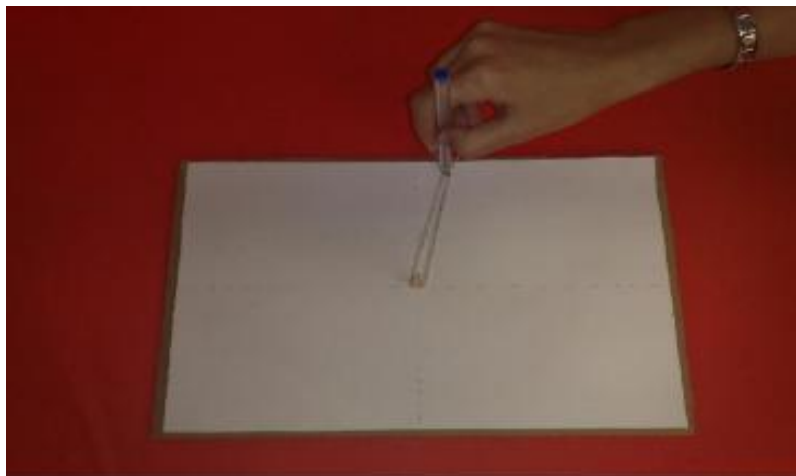


A excentricidade é a razão entre a distância entre os focos (F_1F_2) e o eixo maior (A_1A_2)





- 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)

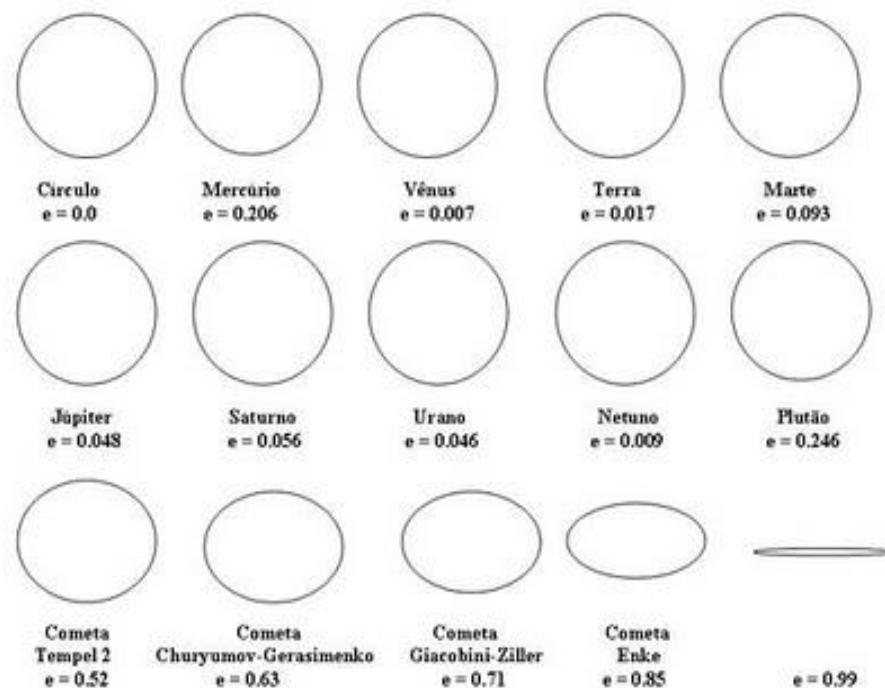
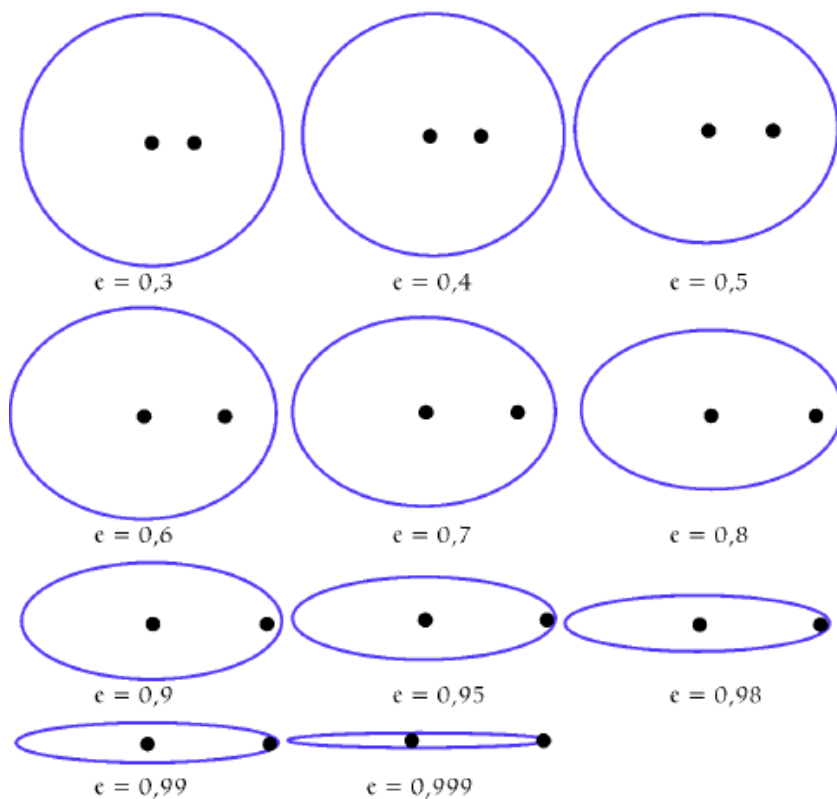


Reflexão/Discussão/(In)Validação das hipóteses/Resposta à Questão- -Problema/Avaliação

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

