

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

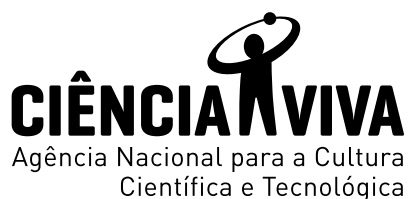
ISBN 978-972-98251-6-3

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.



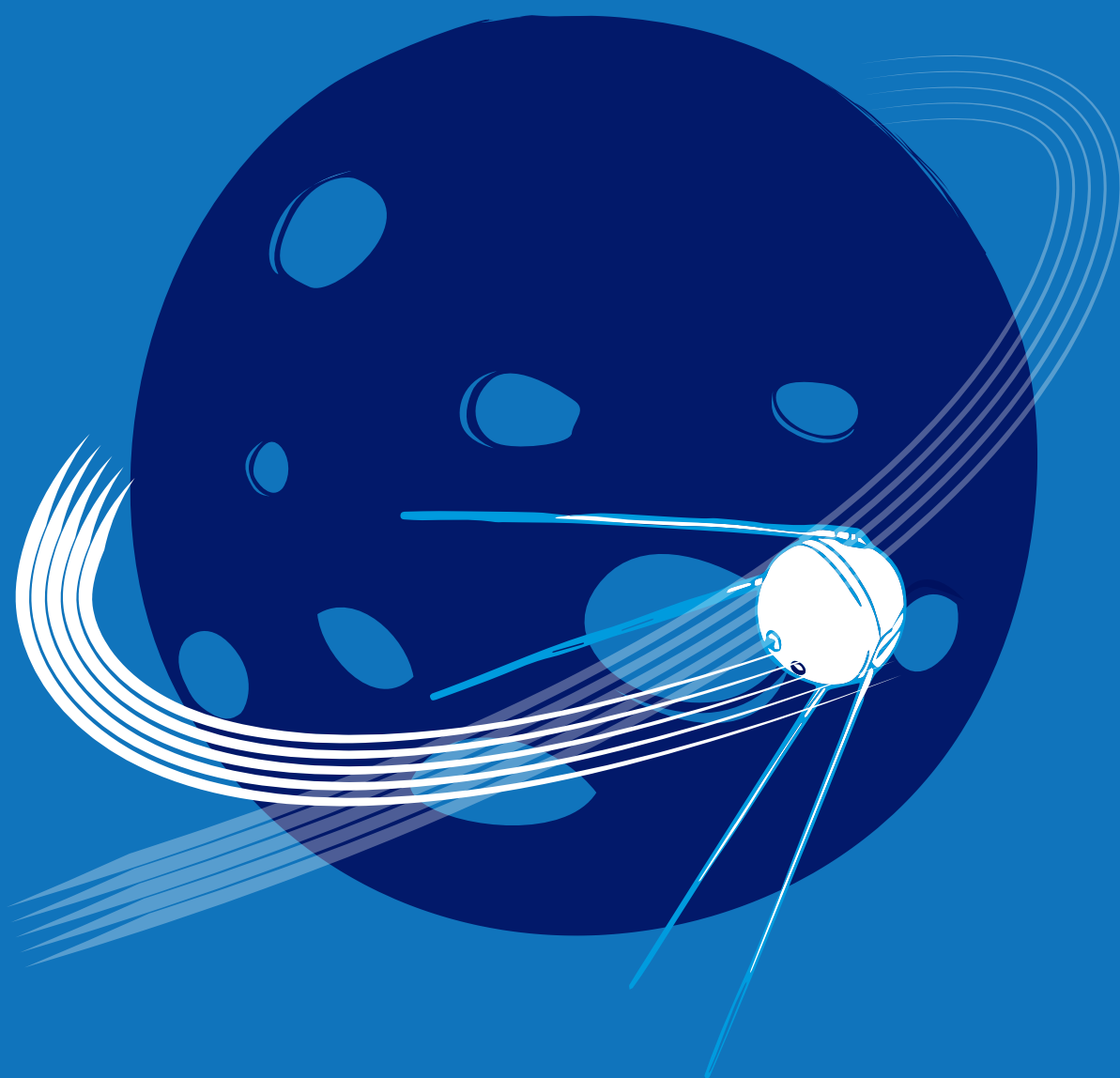
www.cienciaviva.pt



www.esa.int

5

Anexos



ANEXO I

O QUE É O *INQUIRY BASED SCIENCE LEARNING*?

Inquiry Based Science Learning (IBSL) é uma metodologia de ensino da ciência baseada em atividades de natureza investigativa (*Inquiry*), que pretende aplicar os métodos utilizados pelos cientistas para aprendizagem da ciência.

Consideram-se atividades de *Inquiry*, as experiências que permitem aos alunos o desenvolvimento da compreensão acerca de aspetos científicos relacionados com o mundo que nos rodeia através da utilização de “competências de investigação” (Harlen & Allende, 2006). Ou, conforme Linn, Davis & Bell (2004) afirmam, as atividades de *Inquiry* são um “processo intencional de diagnosticar problemas, criticar experiências, distinguir alternativas, planificar investigações, testar hipóteses, procurar informação, construir modelos e debater com os outros, elaborando argumentos coerentes”.

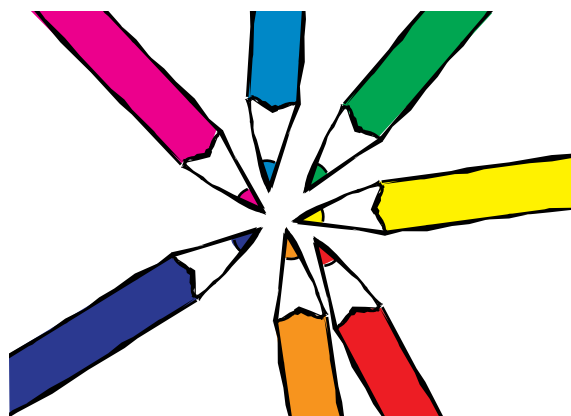


Fig. 36 - Trabalho colaborativo

A utilização de *Inquiry* na educação em ciência permitirá que os alunos:

- * Desenvolvam competências de organização e interpretação de dados e de raciocínio;
- * Proponham explicações e façam previsões com base na evidência;
- * Trabalhem colaborativamente, comuniquem as suas ideias e respeitem as ideias dos outros;
- * Se expressem através de uma linguagem científica adequada, na forma escrita e oral;
- * Se envolvam em discussões públicas em defesa do seu trabalho ou explicação;
- * Apliquem as aprendizagens a contextos reais;
- * Reflitam criticamente acerca das estratégias utilizadas e dos resultados obtidos nas suas investigações.

As atividades de *Inquiry* não são todas semelhantes, pelo que podemos considerar diferentes tipologias como as seguintes (Wellington, 2000):

Investigações do tipo “qual?”

- * Qual dos fatores afeta X?
- * Qual é o melhor plano para...?
- * Qual o X melhor para...?

Investigações do tipo “o quê?”

- * O que acontece se...?
- * Que relação existe entre X e Y?

Investigações do tipo “como?”

- * Como é que diferentes Xs afetam Y?
- * Como é que varia X com Y?
- * Como é que X afeta Y?

Investigações Gerais

- * Um questionário histórico ou local
- * Um projeto a longo prazo

Atividades de resolução de problemas

- * Planear e construir
- * Resolver um problema prático
- * Simulações

Trabalhar com os alunos em atividades de natureza investigativa tem-se revelado facilitador de aprendizagens e desenvolvimento de competências, consideradas como “competências para o século XXI” (American Management Association 2010), como sejam:

Pensamento crítico e resolução de problemas:

Capacidade de tomar decisões, resolver problemas e agir de forma adequada

Comunicação efetiva:

Capacidade de sintetizar e transmitir ideias, tanto na forma escrita como oral

Colaboração:

Capacidade de trabalhar com os outros, muitas vezes provenientes de grupos diferentes e com ideias contrárias

Criatividade e inovação:

Capacidade de ver o que não é visível e de fazer as coisas acontecerem

Em “Assessing and teaching for 21st century skills” (eds Griffin, McGaw & Care, 2012), as competências para o século XXI são organizadas da seguinte forma:

Formas de pensar

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

Formas de trabalhar

- Comunicação
- Colaboração (trabalho de equipa)

Instrumentos de trabalho

- Literacia informática
- Literacia em novas tecnologias

Viver no mundo

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

Fazer perguntas interpretativas não só resulta em discussões significativas e envolventes, como também contribui para aprofundar o pensamento crítico e a compreensão dos alunos. O professor deverá envolver os seus alunos em questões interpretativas que abordem temas subjacentes em textos ou outro suporte, que proporcionem múltiplas interpretações ou respostas. O professor deverá igualmente, solicitar aos alunos que encontrem provas ou evidências das suas opiniões e pedir-lhes para esclarecer, elaborar e explicar as suas ideias, promovendo conversas colaborativas. *SAILS - Strategies for Assessment of Inquiry Learning in Science, 2012-2015.*

Nesta perspetiva, enquadram-se vários modelos de *Inquiry* ou formas de descrever esta metodologia de ensino da ciência. Um deles, o chamado Modelo Teórico dos 5 E's - (Bybee, 1997), esquematizado na figura, contém 5 fases sequenciais que se podem repetir.

1. Motivar (*Engage*)

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

2. Explorar (*Explore*)

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

3. Explicar (*Explain*)

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

4. Ampliar (*Extend*)

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

5. Avaliar (*Evaluate*)

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

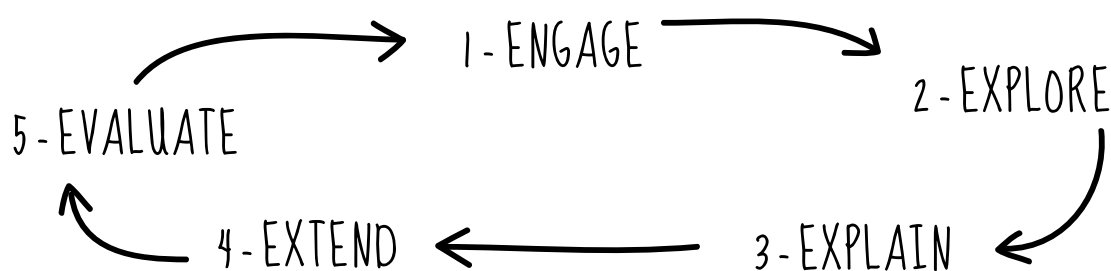


Fig. 37 - Modelo Teórico dos 5 E's

Outro é, por exemplo, o modelo (NSTA Model, 2002), esquematizado abaixo:



Fig. 38 - NSTA MODEL 2002

Indica-se ainda outra forma de descrever a utilização de *Inquiry* no modelo (Wellington 2000) esquematizado abaixo:

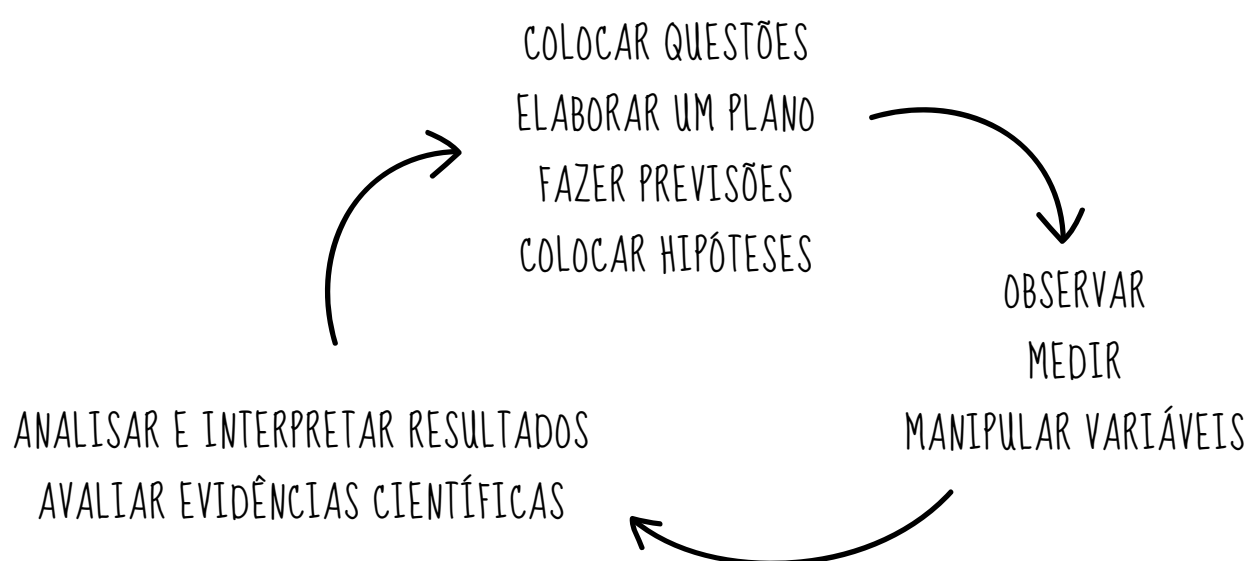


Fig. 39 - Modelo de Wellington (2000)

Mas afinal o que define uma atividade como sendo IBSL?

Considera-se *Inquiry* uma atividade que tem as seguintes características:

- * Parte de um problema identificado num determinado cenário e da formulação de uma ou mais questões para a sua formulação;
- * Os alunos têm de construir um caminho para responder ao problema formulado, usando várias fontes de informação, selecionando e separando informação principal da acessória;
- * Implica alguma investigação por parte dos alunos (mais ou menos orientada, dependendo da atividade e da sua idade);
- * Dependendo da atividade, esta envolve trabalho experimental, *role-playing* e/ou tomada de decisão;
- * Envolve, frequentemente, abordagens interdisciplinares;
- * O professor assume um papel de orientação e desafio, assegurando-se que ocorrem as várias fases necessárias à resolução do problema;
- * Envolve avaliação associada às diferentes fases, usando para isso, diferentes instrumentos que incluem critérios e níveis de desempenho.

Para avaliação do processo de aprendizagem dos alunos, o professor deverá planear como fazer as atividades de investigação com os seus alunos e escolher quais as competências que pode ou que pretende avaliar durante as atividades da aula. Será importante considerar a avaliação formativa para que a informação recolhida pela própria avaliação possa contribuir para reajustar as atividades e os procedimentos.

Exemplifica-se na Tabela 12 um registo para a avaliação a realizar sobre as aprendizagens dos alunos.

Na primeira coluna estão identificadas as competências (*skills*) que neste caso se pretendem avaliar: planear uma investigação, identificar variáveis, recolher/interpretar dados e saber trabalhar em equipa.

Consideram-se então, vários níveis de desempenho, numa escala de 4 níveis crescentes: emergente; em desenvolvimento; em consolidação; em expansão perante os quais as competências escolhidas podem ser avaliadas tendo em conta fatores como, a clareza, a objetividade, a positividade e a adequação à tarefa realizada pelos alunos.

Esta avaliação dos vários níveis da atividade também permite ao professor avaliar-se a si próprio, refletir sobre o *feedback* a dar ao aluno e, desta forma, poder situar o aluno num “estádio de desenvolvimento”.

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

Mas a avaliação só pode contribuir para a aprendizagem se fornecer informação para ser utilizada como feedback pelo professor e pelos seus alunos, ou seja esta avaliação torna-se “avaliação formativa” quando as evidências recolhidas são efetivamente usadas para adaptar o trabalho do professor, no sentido de dar resposta às necessidades de aprendizagem dos alunos.” (Black et al. 2002).

Bibliografia

American Management Association 2010, *Critical Skills Survey*.

Disponível em: http://www.amajapan.co.jp/j/pdf/AMA_Critical_Skills_Survey_e.pdf

Black, P, William, D, Harrison, C & Marshall, B 2002, *Working inside the Black Box: Assessment for Learning in the Classroom*, King's College London.

Bybee, R 1997, *Achieving scientific literacy*, Heinemann.

Doran, R, Chan, F, Tami, P & Lenhardt, C 2002, *Science educator's guide to laboratory assessment*, NSTA press.

Griffin, P, McGaw, B & Care, E (ed.) 2012, *Assessing and teaching for 21st century skills*, Springer.

Harlen, W & Allende, J (ed.) 2006, *Report of the Working Group on International Collaboration in the Evaluation of Inquiry-Based Science Education (IBSE) programs*.

Disponível em: http://www.ianas.org/meetings_education/files/Santiago_Report_SE.pdf

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

Disponível em: <http://results.sails-project.eu/>

Wellington, J 2000, *Educational Research: Contemporary Issues and Practical Approaches*, Continuum.

Leitura de apoio:

Linn, M, Davis, E, & Bell, P 2004, 'Inquiry and Technology' in *Internet Environments for Science Education* eds M Linn, E Davis & P Bell, Lawrence Erlbaum Associates Publishers, pp. 3-28.

Olson, S & Loucks-Horsley, S (ed.) 2000, *Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning*, National Academy Press

ANEXO II

SOBRE O ENSINO BÁSICO

“O Ensino Básico constitui o segmento do sistema educativo responsável por garantir a todos os cidadãos uma educação de base sólida e de qualidade que lhes permita integrar-se na vida social de forma equitativa, quer na prossecução de estudos quer na futura inserção no tecido socioprofissional. No 1.º Ciclo, o currículo é constituído por áreas integradas e é assegurado em regime de monodocência. É, neste ciclo que se processa a iniciação às literacias, visando o domínio e o uso dos vários códigos linguísticos. É também neste ciclo que se constroem as bases estruturantes do conhecimento científico, tecnológico e cultural, fundamentais para a compreensão do mundo, a inserção na sociedade e a entrada na comunidade do saber.”

in, **Direção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular**

(documento sobre Metas de Aprendizagem)

A constituição de áreas curriculares integradas pressupõe que as temáticas constituintes de cada disciplina atuem em convergência, abordando não só os grandes temas da sociedade de hoje como o ambiente, os direitos humanos, a educação para a saúde e o bem-estar, entre outros, mas também competências no âmbito cognitivo dos alunos.

Assim, no conjunto de atividades expressas em **“Compreender a Terra através do Espaço”** consideramos que a sua operacionalização deveria assumir um **carácter transversal**, considerando cada campo específico do saber e cada contexto de aprendizagem do aluno.

Procuram-se, para cada atividade, criar **situações abertas**, o que implica não só conhecimentos de uma disciplina ou área disciplinar, mas também situações construídas a partir da vivência dos alunos, atendendo a que estas podem originar inquietações de carácter pessoal ou social, interligadas com o conhecimento do Meio.

Assim propõe-se um conjunto de atividades de carácter experimental que envolvam a resolução de problemas e a realização de atividades investigativas, mas que impliquem e potenciam situações de observação e análise, de comunicação e expressão, de intervenção e trabalho de campo. Pretendem-se promover aprendizagens diversas nos domínios da aquisição de conhecimentos, de métodos de estudo, de estratégias de pensamento crítico, bem como aprendizagens no campo do trabalho cooperativo, atitudes e hábitos de respeito pelos outros e defesa do ambiente.

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

No final do *kit* educativo encontra-se o **mapa de conteúdos** de acordo com o currículo do Estudo do Meio e Matemática.



ANEXO III

ÍNDICE DE IMAGENS E TABELAS

Índice de imagens

Fig. 2 - **Representação do sistema solar** © NASA, Harman Smith e Laura Generosa
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c2/Solar_sys.jpg

Fig. 5 - **Representação do sistema solar** © NASA / JPL
www.flickr.com/photos/11304375@N07/2818891443

Imagens de planetas:

Mercúrio © NASA-APL - NASA
[https://en.wikipedia.org/wiki/Mercury_\(planet\)#/media/File:Mercury_Globe-MESSENGER_mosaic_centered_at_0degN-0degE.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Mercury_(planet)#/media/File:Mercury_Globe-MESSENGER_mosaic_centered_at_0degN-0degE.jpg)

Vénus © NASA or Ricardo Nunes
[https://pt.wikipedia.org/wiki/Vénus_\(planeta\)#/media/File:Venus-real_color.jpg](https://pt.wikipedia.org/wiki/Vénus_(planeta)#/media/File:Venus-real_color.jpg)

Terra © NASA/Apollo 17 crew
https://en.wikipedia.org/wiki/Earth#/media/File:The_Earth_seen_from_Apollo_17.jpg

Marte © NASA, ESA, and The Hubble Heritage Team (STScI/AURA)
https://en.wikipedia.org/wiki/Mars#/media/File:Mars_23_aug_2003_hubble.jpg

Júpiter © NASA, ESA, and A. Simon (Goddard Space Flight Center)
[https://pt.wikipedia.org/wiki/Júpiter_\(planeta\)#/media/File:Jupiter_and_its_shrunken_Great_Red_Spot.jpg](https://pt.wikipedia.org/wiki/Júpiter_(planeta)#/media/File:Jupiter_and_its_shrunken_Great_Red_Spot.jpg)

Saturno © NASA / JPL / Space Science Institute
https://en.wikipedia.org/wiki/Saturn#/media/File:Saturn_during_Equinox.jpg

Urano © NASA/JPL-Caltech
<https://en.wikipedia.org/wiki/Uranus#/media/File:Uranus2.jpg>

Neptuno © NASA - JPL image
https://en.wikipedia.org/wiki/Neptune#/media/File:Neptune_Full.jpg

Os planetas do Sistema Solar © NASA
<http://solarsystem.nasa.gov/galleries/our-solar-system>

Fig. 6 - **Saturno** © NASA / JPL / Space Science Institute
https://en.wikipedia.org/wiki/Saturn#/media/File:Saturn_during_Equinox.jpg

Coluna de líquidos de densidades diferentes
 fotograma de video disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=6JCxDhOVKcM>

Terra vista de Saturno pela Sonda Cassini © NASA/JPL-Caltech/Space Science Institute
http://www.nasa.gov/mission_pages/cassini/multimedia/pia17171.html#.Vvz108cg38s

Infografia sobre o Cometa 67P /CG © Expresso
<http://images-cdn.impresa.pt/expresso/imv-2-199-24-lisboa-d4c8.jpg/original>

Fig. 7 - Rocknest, Sol 52, Marte © NASA/JPL-Caltech/MSSS
<http://photojournal.jpl.nasa.gov/jpeg/PIA16204.jpg>

Cratera Bonneville © NASA/JPL/University of Arizona
[https://en.wikipedia.org/wiki/Victoria_\(crater\)#/media/File:Victoria_crater_from_HiRIse.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Victoria_(crater)#/media/File:Victoria_crater_from_HiRIse.jpg)

Cratera de Barringer © en:User:Cburnett
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b4/Barringer_Crater_panoramic.jpg

Monte Olimpo, Marte © NASA, modifications by Seddon
https://en.wikipedia.org/wiki/File:Olympus_Mons_alt.jpg

Monte Ruapehu, Nova Zelândia © NASA
https://en.wikipedia.org/wiki/Mount_Ruapehu#/media/File:Ruapehu_ast_2007084_lrg_cropped.jpg

Superfície de Marte © NASA
http://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/image/mera_pan04.jpg

Ilha Ushishir, Rússia © CHK46
<https://en.wikipedia.org/wiki/Ushishir#/media/File:Yankicha.jpg>

Exo Mars © ESA
http://www.esa.int/var/esa/storage/images/esa_multimedia/images/2014/01/exomars_2016_and_2018/13513328-1-eng-GB/ExoMars_2016_and_2018.jpg

Polo norte, Marte © ESA/DLR/FU
<http://sci.esa.int/mars-express/50022-hrsc-image-of-an-area-near-the-martian-north-pole/>

Ferro oxidado © Paulnasca
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rust_screw.jpg

Fragmento de Galena Limonite © Lloyd.james0615
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Galena_Limonite.jpg

Lua Cheia © Dominc Alves
<https://www.flickr.com/photos/dominicpics/4076532555>

Lua Nova (a imagem foi escurecida) © Dominic Alves
<https://www.flickr.com/photos/dominicpics/4076532555>

Lua Quarto Crescente © Luc Viatour
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lune_nb.jpg

Lua Quarto Minguante (hemisfério sul) © EmmanuelFAIVRE
https://pt.wikipedia.org/wiki/Lua_em_quarto_minguante#/media/File:Quartier_Lune.jpg

Infografia Cometa, meteoro ou meteorito? © Canadian Space Agency
<http://www.asc-csa.gc.ca/eng/search/images/download.asp?id=4565&l=eng>

Cratera de Barringer (EUA) © Shane.torgerson

https://en.wikipedia.org/wiki/Meteor_Crater#/media/File:Meteorcrater.jpg

Meteorito Hoba © Eugen Zibiso

<https://www.flickr.com/photos/ezibiso/8526766813>

Meteorito Hoba © Paul Venter

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hoba_meteorite00.jpg

Meteorito Willamette © herval

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Willamette_meteorite_AMNH.jpg

Fig. 12 - **Mão** (imagem infravermelhos)

<http://www.infraredcamerasinc.com/Medical-Imaging-Photo-Gallery/multiple-sclerosis-thermography/MS-hands-infrared-image.jpg>

Fig. 13 - **James Maxwell**

https://pt.wikipedia.org/wiki/James_Clerk_Maxwell#/media/File:James_Clerk_Maxwell_big.jpg

Fig. 14 - **Louis de Broglie**

https://en.wikipedia.org/wiki/Louis_de_Broglie#/media/File:Broglie_Big.jpg

Relâmpago © David Selby

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Atlanta_Lightning_Strike.jpg

Pôr-do-Sol em Porto Covo © Alvesgaspar

https://en.wikipedia.org/wiki/File:Sunset_2007-1.jpg

Lareira

<http://photo.torange.biz/9/9381/9381.jpg>

Lâmpadas

<https://static.pexels.com/photos/2830/lights-light-bulb-idea-large.jpg>

Refração da luz © Siyavula Education

<https://www.flickr.com/photos/121935927@N06/13690683693>

Reflexão © zeevveez

www.flickr.com/photos/zeevveez/4848031169/

Bolo arco-íris © trec_lit

https://www.flickr.com/photos/trec_lit/5920374134/

Arco íris © Eric Rolph

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Double-alaskan-rainbow.jpg>

Pormenor de Arco-íris © Wing-Chi Poon

<https://en.wikipedia.org/wiki/File:WhereRainbowRises.jpg>

Sol © NASA

<https://www.flickr.com/photos/134506071@N05/19412135502>

Castelo de Vide - Vila e Igreja Matriz © Concierge.2C

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/12/Castelo_de_Vide_-_Vila_e_Igreja_Matriz.jpg

Monsanto © Sacavem1

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/66/Monsanto_interior_da_aldeia.jpg

As 4 estações da Terra © Tau olunga

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:North_season.jpg

Paisagem de inverno

<https://www.pexels.com/photo/cold-snow-landscape-nature-1127/>

Paisagem de primavera © Benjamin Gimmel

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Frühling_blühender_Kirschenbaum.jpg

Paisagem de verão © ShakataGaNaI

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lone_tree_on_a_summer_hillside.jpg

Paisagem de outono © C. P. Ewing

<https://www.flickr.com/photos/132033298@N04/21722998883>

Representação 3D da Estação Espacial Internacional © NASA

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:ISS_digital_artist%27s_concept_1997_a.jpg

Estação Espacial Internacional © NASA

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:STS132_undocking_iss2.jpg

Tarefas no exterior da Estação Espacial Internacional © NASA

https://en.wikipedia.org/wiki/File:STS-116_spacewalk_1.jpg

Astronauta Michael Gernhardt

<https://pixabay.com/en/astronaut-space-shuttle-space-walk-11050/>

Astronauta Christer Fuglesang © NASA

https://www.esa.int/spaceinimages/Images/2006/08/Christer_Fuglesang_portrait

Mergulhador © US Department of Defense

<https://www.flickr.com/photos/39955793@N07/23441158256>

Protótipo de suporte básico de vida para mergulho © Anthony Powers

http://www.navy.mil/view_image.asp?id=193627&t=1

Espeleólogo © Vkrzalic

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Suvi_ponor-2.jpg

Espeleólogo © Dave Bunnell

<https://en.wikipedia.org/wiki/File:Caving3.jpg>

Cientista Polar © Lt. Cindy McFee

https://en.wikipedia.org/wiki/File:Sun_halo_optical_phenomenon_edit.jpg

Cientistas Polares © NASA/Christy Hansen

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:The_IceBridge_team_and_members_of_the_109th_AW_strike_a_pose_at_the_South_Pole.jpeg

Pluviómetro © Bernt Rostad

<https://www.flickr.com/photos/brostad/6138910321>

Condensação da água © User:Acdx

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Condensation_on_water_bottle.jpg

Condensação da água © User:MECU

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Oval_Crock_Pot2.jpg

Fig. 29 - **Alexander Gerst** @ ESA

http://www.esa.int/var/esa/storage/images/esa_multimedia/images/2011/09/alexander_gerst_in_weightlessness/10208800-2-eng-GB/Alexander_Gerst_in_weightlessness_node_full_image_2.jpg

Infografia da variação de pressão em função das camadas da atmosfera

ESERO-Portugal

Leaf-cutter ants © Geoff Gallice

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/77/Flickr_-_ggallice_-_Leaf-cutter_ants.jpg

Cargueiro © Kees Torn

<https://www.flickr.com/photos/68359921@N08/14465711742>

Autumn Flower Field Purple Flowers © ForestWander

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/bd/Autumn-flower-field-purple-flowers_-_Virginia_-_ForestWander.jpg

A Laser Beam Towards the Milky Way's Centre © ESO/Y. Beletsky

https://pt.wikipedia.org/wiki/Via_Láctea#/media/File:A_Laser_Beam_Towards_the_Milky_Way%27s_Centre.jpg

Delta II 7925 Heavy after ignition with Dawn on Launch pad 17B © NASA/Regina Mitchell-Ryall & Jerry Cannon

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/12/Delta_II_Dawn_liftoff_1.jpg

Ariane 5 © DLR German Aerospace Center

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3c/Ariane_5ES_with_ATV_4_on_its_way_to_ELA-3.jpg

Astronaut Sandra Magnus and cosmonaut Yuri Lonchakov, both Expedition 18 flight engineers, works with food storage containers in the Zvezda Service Module of the International Space Station © NASA

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c7/ISS-18_Sandra_Magnus_and_Yuri_Lonchakov_with_food_storage_containers_in_the_Zvezda_Service_Module.jpg

View of Astronaut Peggy Whitson, flight engineer (left) and Cosmonaut Valery Korzun, commander (right), eating a meal in the Service Module (SM)/Zvezda. Tomato and hamburger are floating © NASA

<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/70/AstronautsEatingBurgers.jpg>

Tabuleiro com refeição de um astronauta © NASA

http://www.nasa.gov/audience/formedia/presskits/spacefood/gallery_jsc2003e63872.html

Preparação da refeição de um astronauta @ NASA

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/ff/ISS-42_lunch_preparation_using_the_space_food_rehydrator_aboard_the_ISS.jpg

Índice de tabelas

Os dados das tabelas foram obtidos em diversas fontes.

Tabela 1 - Distância entre Astros do Sistema Solar e o Sol

https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/3779571269239/Sat_2006-07_2-ReconCel_imprimir.pdf
<http://idahoptv.org/ntti/nttilessons/lessons2000/lau1.html>
<http://nineplanets.org/data.html>

Tabela 2 - Distância dos Astros ao Sol

https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/3779571269239/Sat_2006-07_2-ReconCel_imprimir.pdf
<http://idahoptv.org/ntti/nttilessons/lessons2000/lau1.html>
<http://nineplanets.org/data.html>

Tabela 3 - Diâmetros equatoriais dos vários Astros do Sistema Solar

<http://nationalgeographic.org/activity/planetary-size-and-distance-comparison/>
<http://astro.if.ufrgs.br/ssolar.htm>
<http://www.oba.org.br/cursos/astronomia/tabelacomosdiametrosequatoriais.htm>
http://w3.ualg.pt/~jluís/cap_1.pdf

Tabela 4 - Percentagem da massa dos Astros em relação à massa total do Sistema Solar (valores estimados)

<http://astro.if.ufrgs.br/solar/solarsys.htm#comp>
<http://slideplayer.com.br/slide/10335355/>
<http://pt.slideshare.net/Padme/geografia-aula-1-o-sistema-solar-e-sua-formao>

Tabela 5 - Propriedades dos planetas

http://www.netxplica.com/figuras_netxplica/exanac/quadro.planetas.1.png
https://solarsystem.nasa.gov/docs/modelingsolarsystem_20070112.pdf
<http://slideplayer.com.br/slide/293837/>

Tabela 6 - Espectro Eletromagnético

<http://sci.esa.int/education/50368-the-electromagnetic-spectrum/>

Tabela 7 - Comprimentos de onda e frequência de cores

https://en.wikipedia.org/wiki/Color#cite_note-1

Tabela 8 - Fenómenos óticos

Esero Portugal

Tabela 9 - Valores de absorção de calor por algumas cores em superfícies sólidas

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-635X2001000100001
<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=33063>
http://www.agencia.fapesp.br/arquivos/artigo_dornelles_roriz.pdf

Tabela 10 - Distâncias entre astros do Sistema Solar e o Sol

https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/3779571269239/Sat_2006-07_2-ReconCel_imprimir.pdf
<http://idahoptv.org/ntti/nttilessons/lessons2000/lau1.html>
<http://nineplanets.org/data.html>

Tabela 11 - Acelerações gravíticas de alguns astros

https://solarsystem.nasa.gov/docs/modelingsolarsystem_20070112.pdf

Tabela 12 - Exemplo de uma tabela de avaliação

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

Tabela 13 - Algumas dezenas e unidades

<http://paginas.fe.up.pt/~mam/unidades2003.pdf>

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Kelvin>

<http://www.infoescola.com/fisica/unidades-de-medida/>

http://www.fisica.net/unidades/unidades_do_sistema_internacional.pdf

https://pt.wikipedia.org/wiki/Unidade_astron%C3%B4mica

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Ano-luz>

http://www.ccvalg.pt/astrologia/noticias/2012/09/18_unidade_astronomica.htm

<http://www.siteastronomia.com/grandezas-e-unidades-de-medida-astronomicas>

<http://www.triplex.com.pt/sala-de-estudo/a7%C2%BAano/a6/>

<http://www.oal.ul.pt/vt2004/VT2004FolhaInfoG3.pdf>

ANEXO IV

TABELA 13 - ALGUMAS GRANDEZAS E UNIDADES

	UNIDADES DO SISTEMA INTERNACIONAL (SI)	OUTRAS UNIDADES	RELAÇÕES ENTRE UNIDADES/DEFINIÇÕES
Pressão atmosférica	pascal (Pa)	atmosfera $1 \text{ atm} = 101\,325 \text{ Pa}$	1 atm é considerada como a pressão exercida por uma coluna de água com a altura de 10 m e área da base 1 cm^2 à superfície da Terra.
Massa	quilograma (kg)		1 quilograma é definido como sendo igual à massa de 1 dm^3 de água.
Força	newton (N)	quilograma-força $1 \text{ kgf} = 9,8 \text{ N}$	O quilograma-força é uma unidade utilizada para exprimir o peso dos objetos
Período (T)	segundo (s)		O período é o tempo necessário para que um movimento realizado por um corpo (oscilação) volte a repetir-se.
Frequência (f)	hertz (Hz)		A frequência é o número de oscilações produzidas pela propagação de uma onda, durante um segundo. Dado que a frequência corresponde ao inverso do período também pode vir expressa em s^{-1} .
Comprimento	metro (m)		
Comprimento de onda (λ)	metro (m)	nanômetro $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ ångström $1 \text{ Å} = 10^{-10} \text{ m}$	É a menor distância entre dois pontos consecutivos nos quais a perturbação de uma onda se repete. Normalmente utiliza-se como unidade um submúltiplo do metro nm ou Å.
Unidades de comprimento utilizadas para distâncias astronômicas		unidade astronômica (UA) $1 \text{ UA} = 1,5 \times 10^{11} \text{ m}$	É definida como a distância média entre o Sol e a Terra.
		ano-luz (inglês: ly / português: al) $1 \text{ al} = 9,5 \times 10^{15} \text{ m}$	É a distância percorrida pela luz, no vácuo, durante 1 ano.
		parsec (pc) $1 \text{ pc} = 3,24 \text{ ly}$	Utiliza-se para medir distâncias entre estrelas ou entre galáxias.

ANEXO V

MATERIAL DE APOIO

Unidade Temática 1

Ficha 1

Representação dos planetas do Sistema Solar (para recortar)

Representação de planetas à escala (para recortar)

Ficha 7

Jogo da Memória (para recortar)

Unidade Temática 2

Ficha 2

Modelo de um espectroscópio (para montar)

Infografia do Espectro Eletromagnético

Unidade Temática 4

Ficha 3

Folha A3 com o desenho das constelações Peixes, Leão e Escorpião

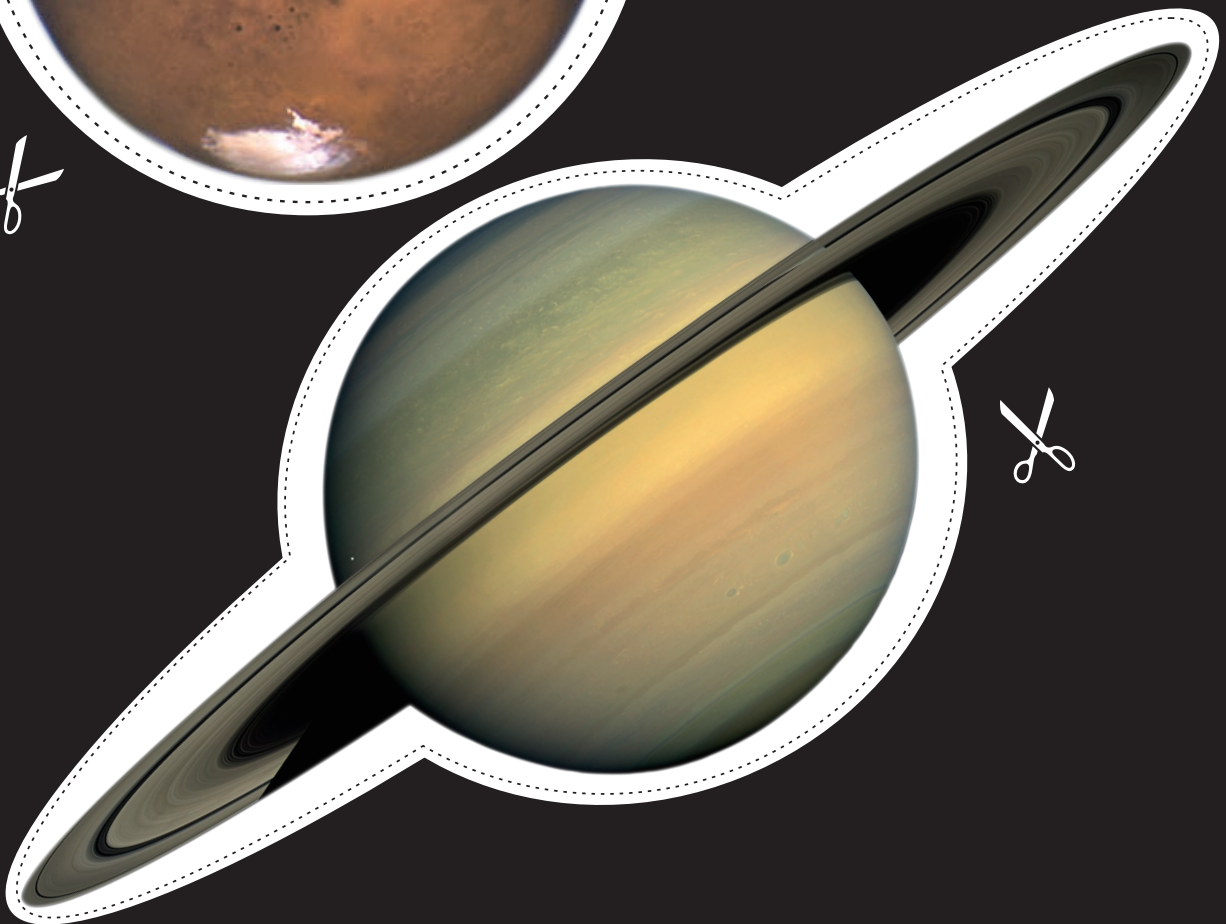
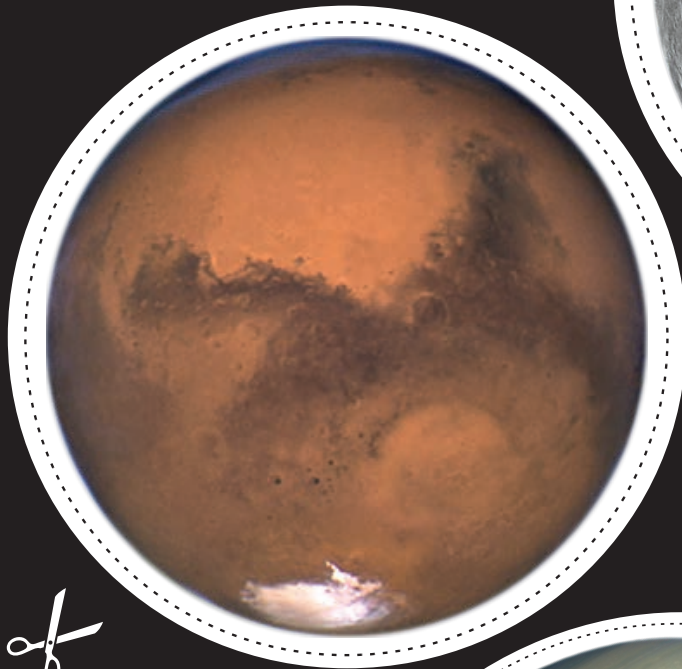
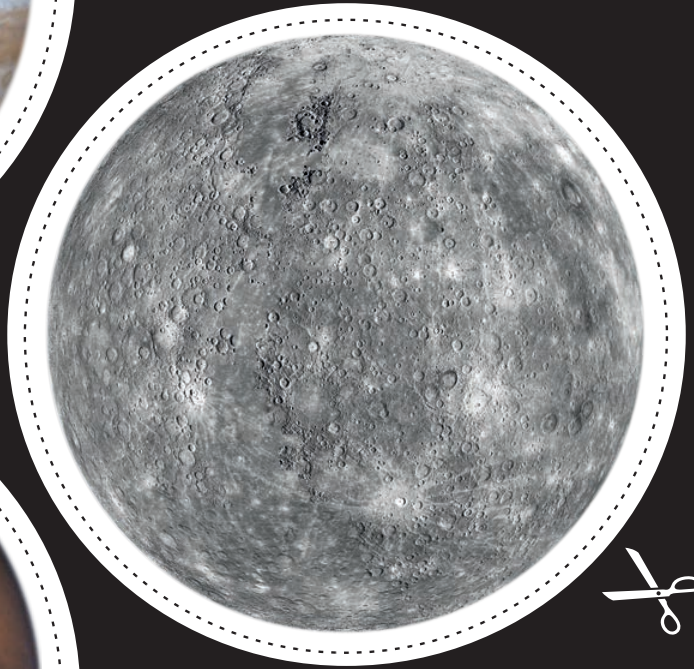
Ficha 4

Foguetão para montar em 3D

Ficha 7

Representação das distâncias e diâmetros equatoriais dos astros do Sistema Solar

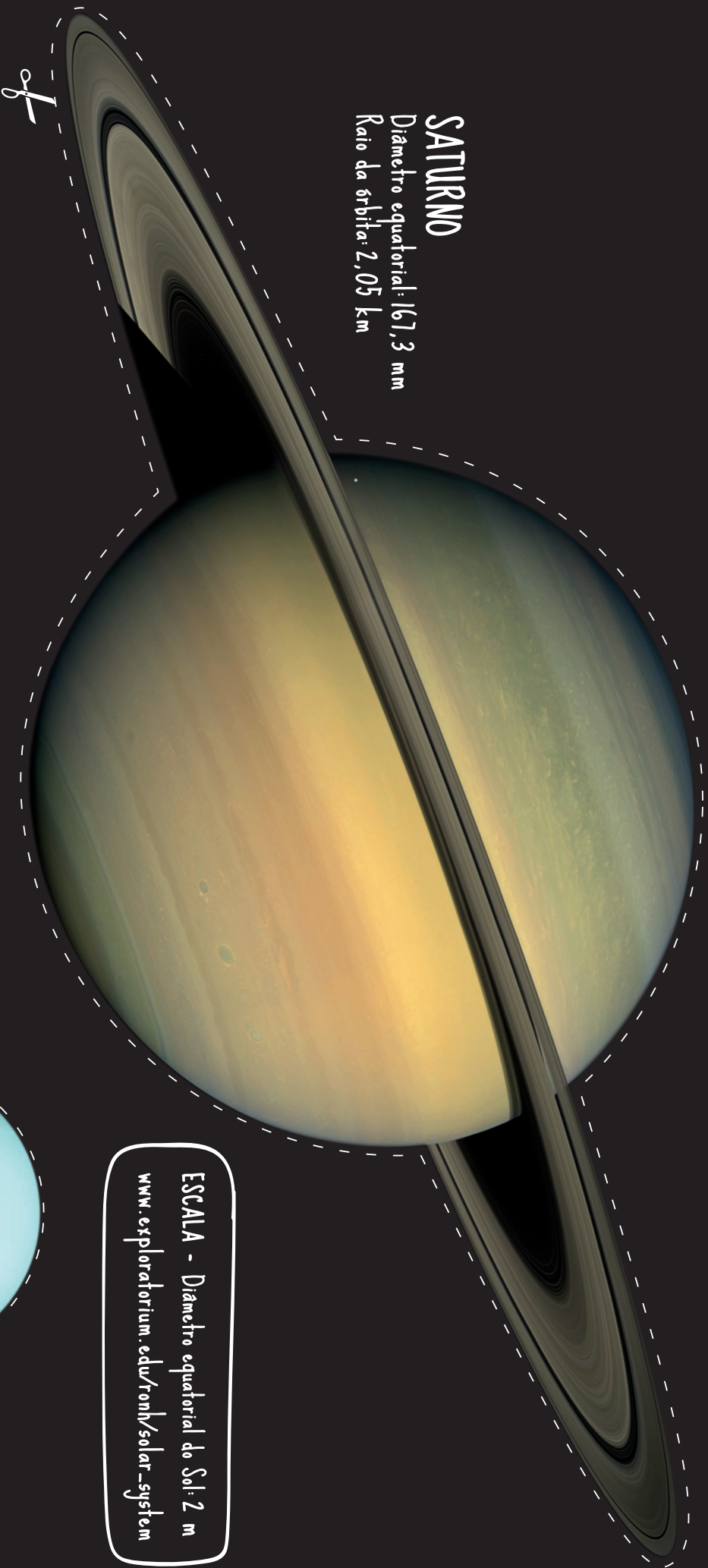
Mapa de conteúdos do curso “Compreender a Terra através do Espaço”





SATURNO

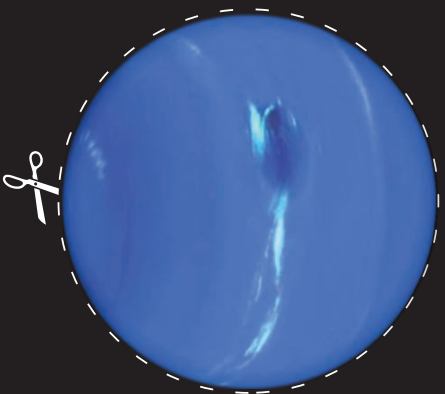
Diâmetro equatorial: 167,3 mm
Raio da órbita: 2,05 km



of

NEPTUNO

Diâmetro equatorial: 65,2 mm
Raio da órbita: 6,47 km



of

URANO

Diâmetro equatorial: 67,4 mm
Raio da órbita: 4,12 km



of

ESCALA - Diâmetro equatorial do Sol: 2 m
www.exploratorium.edu/tronh/solar-system



MERCÚRIO

Diâmetro equatorial: 6,9 mm
Raio da órbita: 83,3 m



VÊNUS

Diâmetro equatorial: 17,3 mm
Raio da órbita: 155,3 m



TERRA

Diâmetro equatorial: 18,3 mm
Raio da órbita: 214,9 m



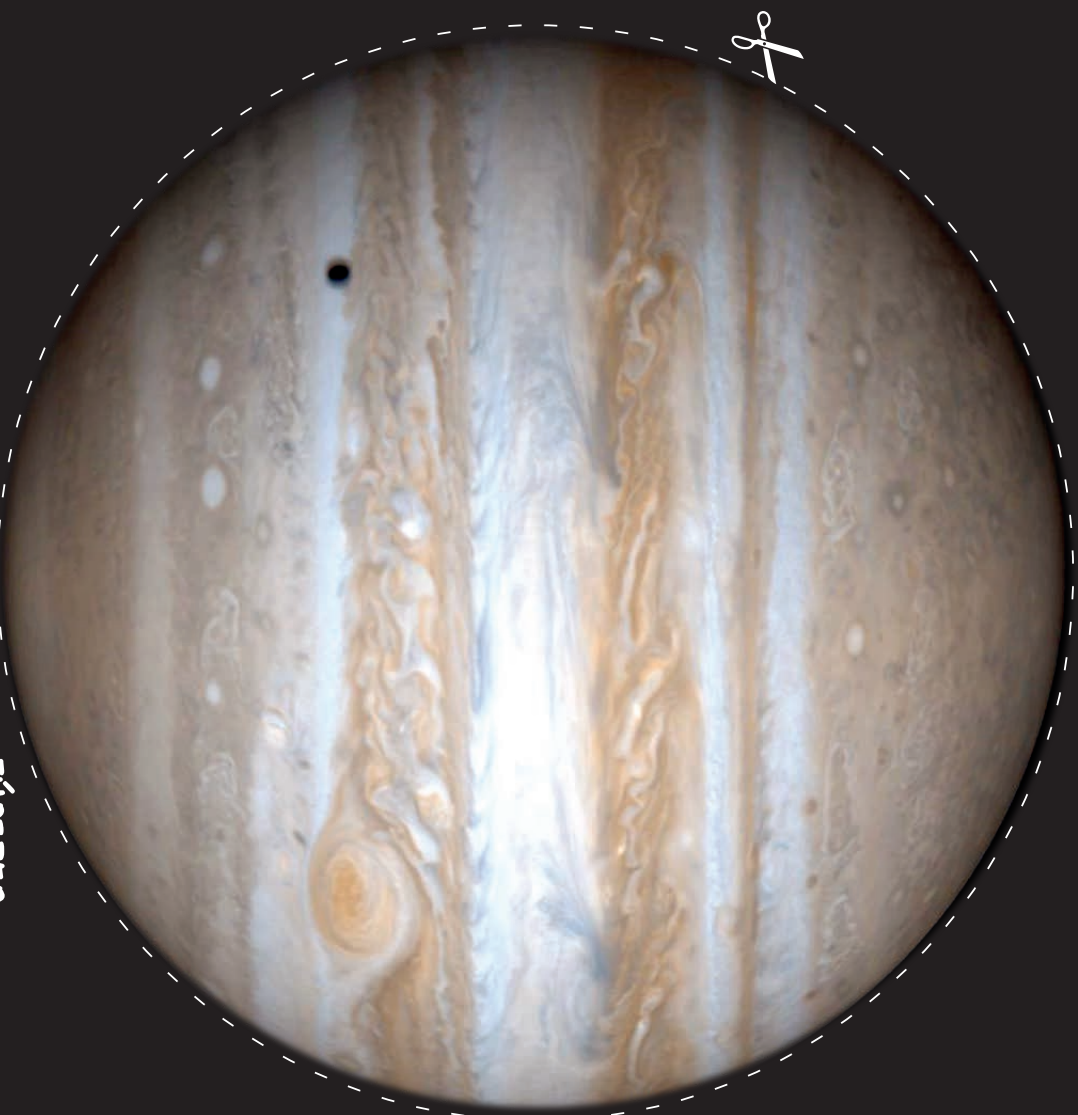
LUA

Diâmetro equatorial: 4,9 mm
Raio da órbita: 0,55 m



MARTE

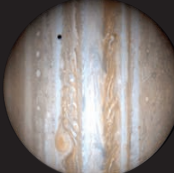
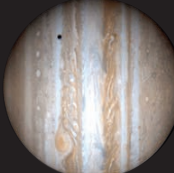
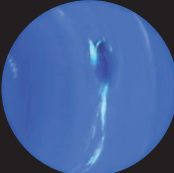
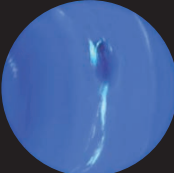
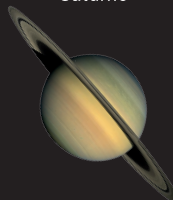
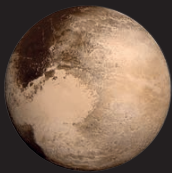
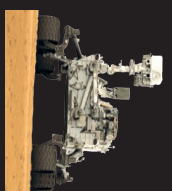
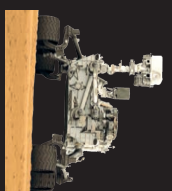
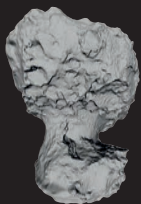
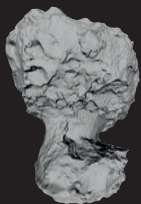
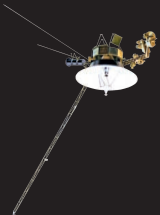
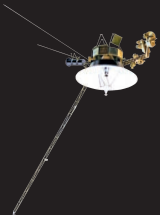
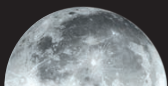
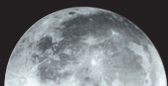
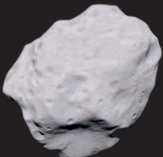
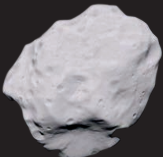
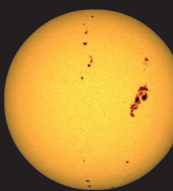
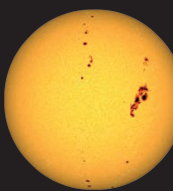
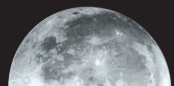
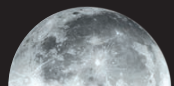
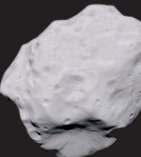
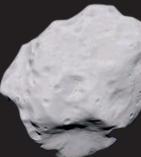
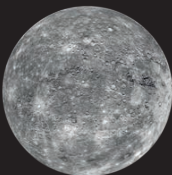
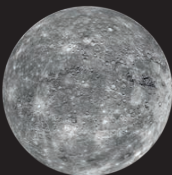
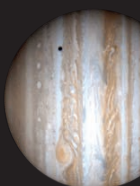
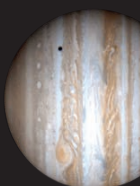
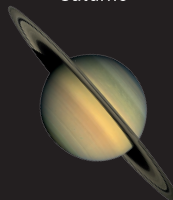
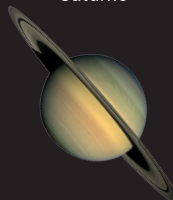
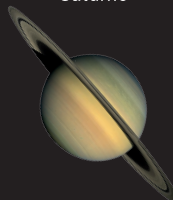
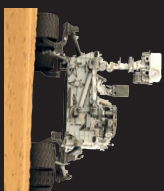
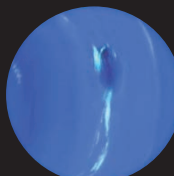
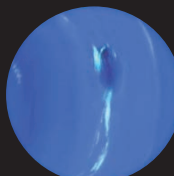
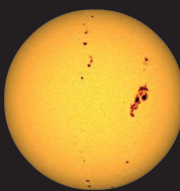
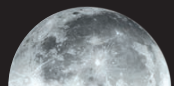
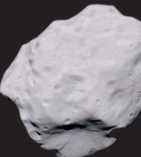
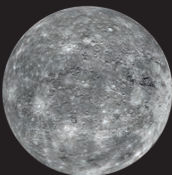
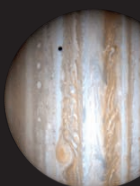
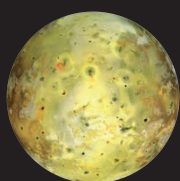
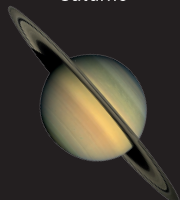
Diâmetro equatorial: 9,7 mm
Raio da órbita: 327,4 m



JÚPITER

Diâmetro equatorial: 205,4 mm
Raio da órbita: 1,12 km

ESCALA - Diâmetro equatorial do Sol: 2 m
www.exploratorium.edu/tronh/solar-system

Bruce McCandless, NASA Extraveicular Mobility Unit (EMU)  ASTRONAUTA O maior planeta do Sistema Solar  PLANETA	Júpiter  PLANETA Temperatura média: -201 °C  PLANETA	Neptuno  PLANETA Temperatura média: -201 °C  PLANETA	Bruce McCandless, NASA Extraveicular Mobility Unit (EMU)  ASTRONAUTA O planeta com os maiores anéis  PLANETA	Plutão  PLANETA ANÃO Descoberto em 1930  SONDA ESPACIAL	Curiosity  SONDA ESPACIAL Robot que estuda a superfície de Marte  COMETA	67P/C-G  COMETA Feitos de gelo e cobertos de poeira  SONDA ESPACIAL	Voyager  SONDA ESPACIAL Estuda o Sistema Solar desde 1977  SATÉLITE NATURAL DA TERRA	Lua  SATÉLITE NATURAL DA TERRA Quarto Minguante  ASTEROIDE	21 Lutetia  ASTEROIDE Mora na Cintura de Asteróides  A ESTRELA DO SISTEMA SOLAR	Sol  A ESTRELA DO SISTEMA SOLAR Temperatura à superfície: 5500°C  PLANETA	Terra  PLANETA A Luz do Sol demora 8 minutos a chegar à Terra  SATÉLITE NATURAL DA TERRA	Lua  SATÉLITE NATURAL DA TERRA Quarto Minguante  COMETA	67P/C-G  COMETA Feitos de gelo e cobertos de poeira  PLANETA	Mercúrio  PLANETA Temperatura de dia: 400°C Temperatura de noite: -170°C  PLANETA	Júpiter  PLANETA O maior planeta do Sistema Solar  PLANETA	Saturno  PLANETA O planeta com os maiores anéis  PLANETA	Curiosity  SONDA ESPACIAL Robot que estuda a superfície de Marte  PLANETA	Neptuno  PLANETA Temperatura média: -201 °C  SATÉLITE NATURAL DA TERRA	Lua  SATÉLITE NATURAL DA TERRA Quarto Crescente	Sol  A ESTRELA DO SISTEMA SOLAR Temperatura à superfície: 5500°C	Terra  PLANETA A Luz do Sol demora 8 minutos a chegar à Terra	Lua  SATÉLITE NATURAL DA TERRA Quarto Crescente	67P/C-G  COMETA Feitos de gelo e cobertos de poeira	Mercúrio  PLANETA Temperatura de dia: 400°C Temperatura de noite: -170°C	Júpiter  PLANETA O maior planeta do Sistema Solar	Io  SATÉLITE NATURAL DE JÚPITER Lua coberta de vulcões	Saturno  PLANETA O planeta com os maiores anéis	Extraveicular Mobility Unit (EMU)  ASTRONAUTA Bruce McCandless, NASA
--	--	---	---	---	--	---	--	--	--	---	---	---	--	---	---	--	---	--	---	---	--	---	---	--	---	---	--	---

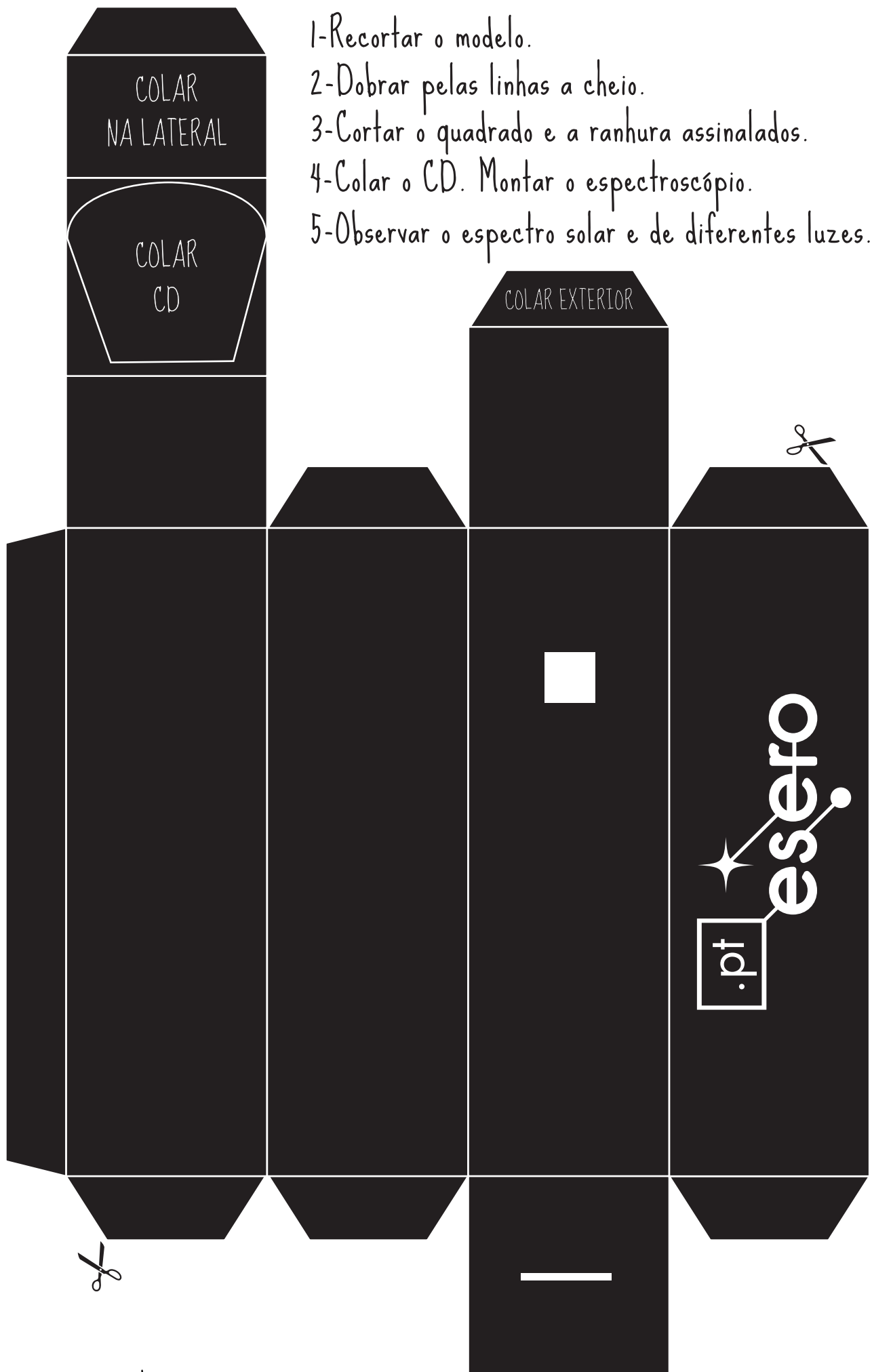
JOGO DA MEMÓRIA

JOGO DA MEMÓRIA



JOGO DA MEMÓRIA





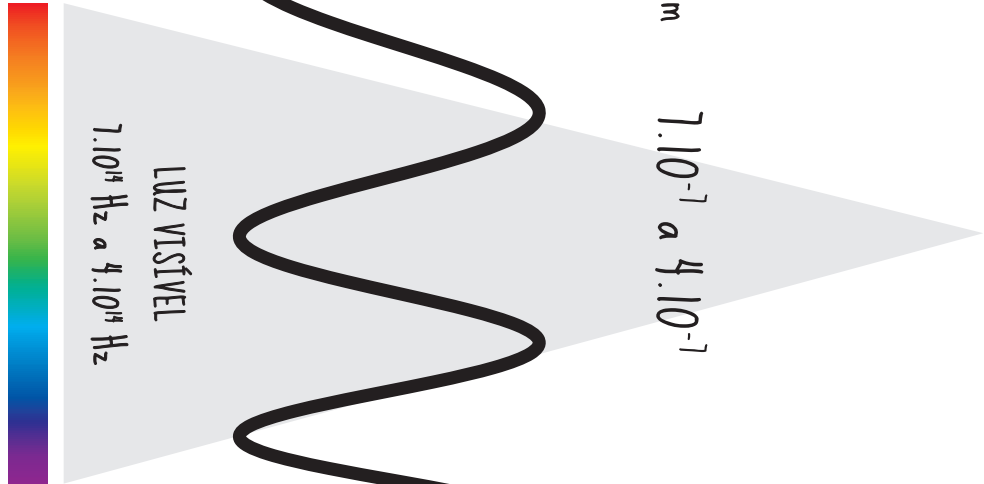
- 1-Recortar o modelo.
- 2-Dobrar pelas linhas a cheio.
- 3-Cortar o quadrado e a ranhura assinalados.
- 4-Colar o CD. Montar o espectroscópio.
- 5-Observar o espectro solar e de diferentes luzes.

ESPECTRO ELETROMAGNÉTICO

RÁDIO MICROONDAS INFRAVERMELHO LUZ VISÍVEL ULTRAVIOLETA RAIOS-X RAIOS GAMA

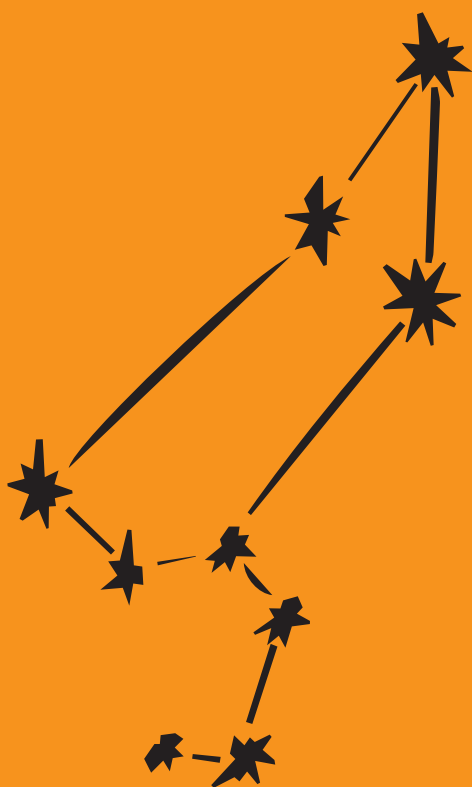
COMPRIMENTO
DE ONDA
(metros)

$>1\text{m}$ 10^{-2}m 10^{-5}m 7.10^{-7} a 4.10^{-7} 10^{-8}m 10^{-10}m $<10^{-12}\text{m}$



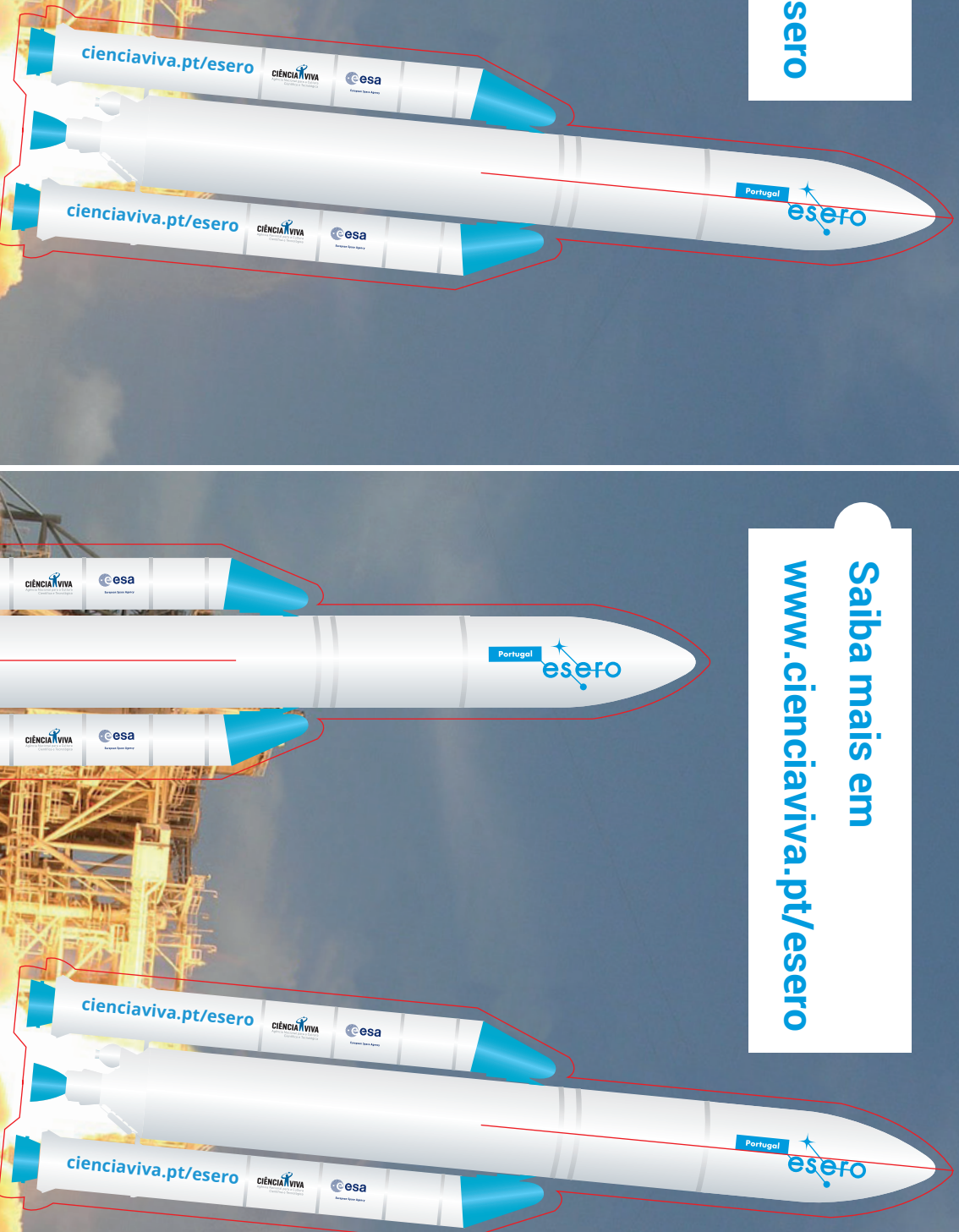
FREQUÊNCIA
(hertz)

$<10^9\text{ Hz}$ 10^{10} Hz 10^{13} Hz 10^{15} Hz 10^{16} Hz 10^{18} Hz $>10^{20}\text{ Hz}$



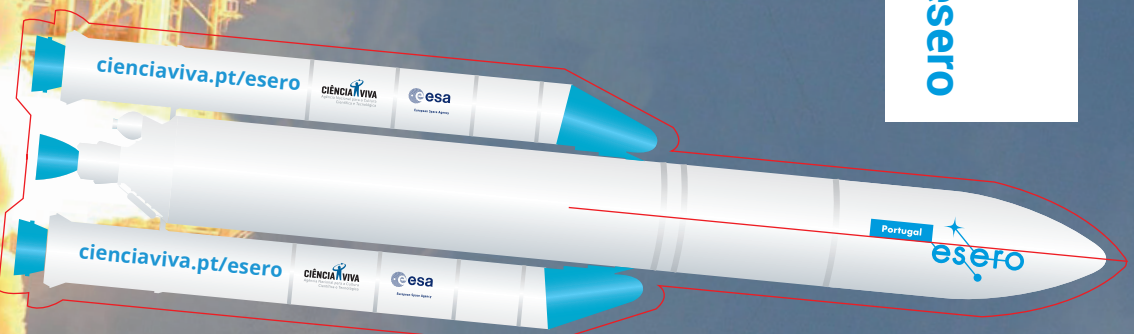


Saiba mais em
www.cienciaviva.pt/esero

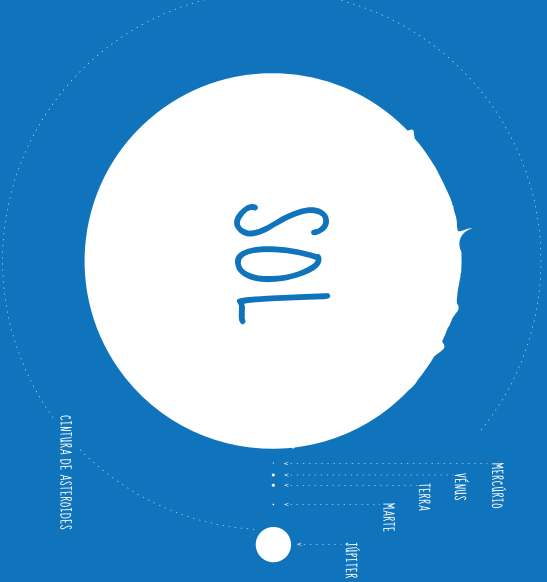


- 1 Destaque os dois foguetões.
- 2 Encaixe os dois foguetões para obter um modelo 3D.
- 3 O foguetão está pronto para o lançamento!
- 4 Visite o site www.cienciaviva.pt/esero.
- 5 Participe nas nossas atividades.

Saiba mais em
www.cienciaviva.pt/esero



- 1 Destaque os dois foguetões.
- 2 Encaixe os dois foguetões para obter um modelo 3D.
- 3 O foguetão está pronto para o lançamento!
- 4 Visite o site www.cienciaviva.pt/esero.
- 5 Participe nas nossas atividades.



A escala da distância utilizada na representação gráfica é, aproximadamente, 1000 vezes menor do que a escala do diâmetro equatorial, ou seja, se a distância e o diâmetro estivessem na mesma escala, poderíamos de um só vez a distância entre os planetas da figura 1000 vezes.

MERCÚRIO
VÊNUS
TERRA
MARTE
JÚPITER

SATÚRNO

URANO

NETÚNO

PLUTÃO

SE O SOL TIVER UM DIÂMETRO EQUATORIAL DE 120 mm, ENTÃO:

ASTRO	DIÂMETRO EQUATORIAL	DISTÂNCIA À SUPERFÍCIE DO SOL
MERCÚRIO	0,42 mm	5,0 m
VÊNUS	1,04 mm	9,2 m
TERRA	1,04 mm	12,8 m
MARTE	0,58 mm	19,5 m
JÚPITER	12,32 mm	33,9 m
SATÚRNO	10,36 mm	123 m
URANO	4,34 mm	247 m
NETÚNO	4,25 mm	386 m
PLUTÃO	0,2 mm	508 m
NUVEM DE OORT		1 284 005 m

CINTURA DE KUIPER

NUVEM DE OORT
→

ERRATA do Kit Educativo CTAE

1. Todas as tabelas deveriam ter a indicação “**valores estimados**”, referente a todas as colunas onde essa informação não se encontra assinalada.
2. Em todas as tabelas deveria também figurar a informação de que “**os dados foram todos recolhidos e confirmados nos sites oficiais da ESA e/ou da NASA**”.
3. Na página 17 da **Apresentação**:
 - i) Na coluna de texto da direita, por cima do terceiro parágrafo, onde se lê: “O professor tem um papel (...)”, deveria estar escrito, destacado em negrito e a azul, o título “**Observações**”
 - ii) No início do terceiro parágrafo, onde se lê: “O professor **tem** um papel (...)”, deveria ler-se “O professor **deve ter** um papel (...)”
 - iii) No mesmo parágrafo, onde se lê: “(...) observações e registos, **cuidando que todos os alunos participem colaborativamente na investigação de tema sem deixar de lado crianças** menos intervenientes. (...)”, deveria ler-se “(...) observações e registos, **incentivando a participação de todos os alunos, inclusive os** menos intervenientes. (...)”
 - iv) No mesmo parágrafo, onde se lê: “(...) sobre a abordagem **IBSL** (...)”, deveria ler-se “(...) sobre a abordagem ***IBSL*** (...)” [em itálico]
4. Na **Tabela 5 – Propriedades dos planetas da Ficha 2 – Flutua ou não flutua?**
 - i) Relativamente ao planeta **Terra**:
 - (1) Na linha referente à Temperatura média à superfície, onde se lê “**15**” deveria ler-se “**-88 a 58**”
 - ii) Relativamente ao planeta **Marte**:
 - (1) Na linha referente à Temperatura média à superfície, onde se lê “**-40**” deveria ler-se “**-153 a 20**”
 - iii) Relativamente ao planeta **Júpiter**:
 - (1) Na linha referente ao Período de rotação, onde se lê “**9,5**” deveria ler-se “**9,9**”
 - (2) Na linha referente ao Diâmetro equatorial, onde se lê “**142 800**” deveria ler-se “**139 822**”
 - (3) Na linha referente à Temperatura média à superfície, onde se lê “**-120**” deveria ler-se “**-148**”
 - (4) Na linha referente ao N.º de satélites naturais, onde se lê “**63**” deveria ler-se “**53 confirmados + 16 provisórios**”
 - iv) Relativamente ao planeta **Saturno**:
 - (1) Na linha referente ao Período de rotação, onde se lê “**10 h**” deveria ler-se “**10,7 h**”

- (2) Na linha referente ao Diâmetro equatorial, onde se lê “**120 600**” deveria ler-se “**116 464**”
 - (3) Na linha referente à Densidade média, onde se lê “**0,6**” deveria ser “**0,7**”
 - (4) Na linha referente ao N.º de satélites naturais, onde se lê “**47**” deveria ler-se “**53 confirmados + 9 provisórios**”
- v) Relativamente ao planeta **Urano**:
- (1) Na linha referente ao Período de rotação, onde se lê “**16**” deveria ler-se “**17**”
 - (2) Na linha referente ao Diâmetro equatorial, onde se lê “**51 800**” deveria ler-se “**50 724**”
 - (3) Na linha referente à Temperatura média à superfície, onde se lê “**-210**” deveria ler-se “**-216**”
- vi) Relativamente ao planeta **Neptuno**:
- (1) Na linha referente à Distância média ao Sol, onde se lê “**4467**” deveria ler-se “**4498**”
 - (2) Na linha referente ao Período de rotação, onde se lê “**18**” deveria ler-se “**16,1**”
 - (3) Na linha referente ao Diâmetro equatorial, onde se lê “**49 100**” deveria ler-se “**49 244**”
 - (4) Na linha referente à Temperatura média à superfície, onde se lê “**-220**” deveria ler-se “**-214**”
 - (5) Na linha referente ao N.º de satélites naturais, onde se lê “**13**” deveria ler-se “**14**”
- vii) Falta inserir a linha Aceleração da gravidade (m/s^2), com os seguintes valores para cada planeta:
- (1) Mercúrio: **3,7**
 - (2) Vénus: **8,87**
 - (3) Terra: **9,81**
 - (4) Marte: **3,71**
 - (5) Júpiter: **24,79**
 - (6) Saturno: **10,44**
 - (7) Urano: **8,69**
 - (8) Neptuno: **11,15**
5. No **ponto 3** da última página (não numerada) das **Fichas de Registo 2** da **Ficha 5 – Vamos descobrir a Lua**, onde se lê “Lua Nova · Lua Cheia · Quarto **Minguante** · Quarto **Crescente**” deveria ler-se “Lua Nova · Lua Cheia · Quarto **Crescente** · Quarto **Minguante**” (ou, em alternativa, deveriam trocar-se as duas últimas figuras em baixo).
 6. Na **Tabela 9** da página 163, na **Ficha 3 – Quente e Frio**, onde se lê “verde **claro**” deveria ler-se “verde **escuro**” e vice-versa.
 7. Na página 173, na **Questão-Problema** da **Ficha 1 – Qual é a influência do Sol?**, onde se lê “**Além da Terra, o que mais há no Sistema Solar?**” deveria ler-se “**Qual a influência do Sol na Terra?**”

8. As figuras da constelação do Escorpião e da constelação de Órion (O Caçador) no anexo na **Ficha 3 – Uma lanterna de estrelas**, deveriam ser substituídas pelas figuras com os mesmos nomes em anexo nesta Errata.
9. Na página 313, na **Ficha 5 – O que faz a gravidade?**, no 5º parágrafo, onde se lê “(...) se fossem para o respetivo planeta.” deveria ler-se “(...) se fossem para o respetivo planeta **(ver Tabela 5 da Ficha 2 – Flutua ou não flutua?)**.”
10. Na página 313, na **Ficha 5 – O que faz a gravidade?**, no 7º parágrafo, onde se lê “(...) sugeridos ficha de registo (...)” deveria ler-se “sugeridos **na** ficha de registo (...)”
11. Na página 343, **Anexo I**, no esquema representado na **Figura 37**, onde se lê:
 - i) “**Evaluate**” deveria ler-se “**Explain**”
 - ii) “**Explain**” deveria ler-se “**Extend**”
 - iii) “**Elaborate**” deveria ler-se “**Evaluate**”