



**Universidade do Minho**  
Escola de Ciências



# ENCONTRO **CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA EXPLORAÇÃO ESPACIAL**

**24 DE NOVEMBRO DE 2023**

Complexo Pedagógico II - Campus de Gualtar - Braga

---

**LIVRO DE RESUMOS**

---



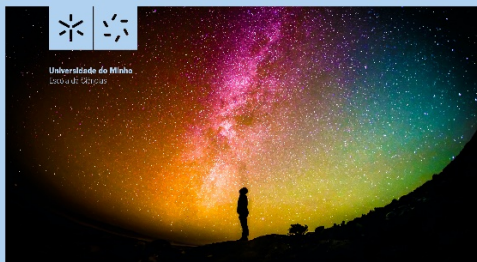
# ENCONTRO CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA EXPLORAÇÃO ESPACIAL

24 DE NOVEMBRO 2023  
Complexo Pedagógico II - Campus de Gualtar - Braga

Encontro 'Ciência e Tecnologia na Exploração Espacial'  
24 de novembro de 2023

## **Livro de Resumos**

Escola de Ciências,  
Universidade do Minho, Braga  
[www.ecum.uminho.pt](http://www.ecum.uminho.pt)



# ENCONTRO CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA EXPLORAÇÃO ESPACIAL

24 DE NOVEMBRO 2023  
Complexo Pedagógico II - Campus de Gualtar - Braga

**Título:** Encontro 'Ciência e Tecnologia na Exploração Espacial' – Livro de Resumos

**Autores:** Participantes do Encontro Ciência e Tecnologia na Exploração Espacial e Comissão Organizadora

**Coordenação:** Comissão Organizadora

**Data:** 24 de novembro de 2023



# ENCONTRO CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA EXPLORAÇÃO ESPACIAL

24 DE NOVEMBRO 2023  
Complexo Pedagógico II – Campus de Gualtar – Braga

## **Encontro ‘Ciência e Tecnologia na Exploração Espacial’**

O Encontro 'Ciência e Tecnologia na Exploração Espacial' é uma iniciativa organizada pela Escola de Ciências da Universidade do Minho, dirigida a alunos que frequentem o 3º ciclo do ensino básico e o ensino secundário de todo o país, nomeadamente os que integram os Clubes Ciência Viva na Escola.

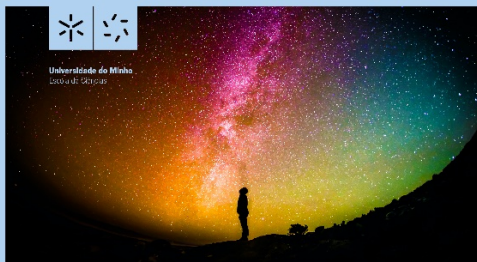
O evento visa promover o ensino das ciências junto do público escolar, evidenciando o papel das ciências básicas e fundamentais na área da exploração espacial.

Este livro de resumos compila 11 trabalhos submetidos pelos participantes do Encontro 'Ciência e Tecnologia na Exploração Espacial'. Todos os trabalhos foram sujeitos a avaliação pela Comissão Científica do Congresso, resultando na aceitação de 3 comunicações orais, 5 comunicações em póster e 3 demonstrações.

Estamos certos de que este Encontro, que todos abraçámos com empenho, constitui um espaço propício à promoção da partilha de ideias e de experiências, e representa um momento inesquecível, tanto para alunos como para professores.

Gostaríamos de agradecer a todos os que se envolveram entusiasticamente para que este evento fosse possível. Obrigada, desde logo, a todos os docentes da Escola de Ciências que participaram nas diversas atividades realizadas e que viabilizaram esta iniciativa. Aos professores das Escolas Básicas e Secundárias participantes. À Ciência Viva/ESERO Portugal, ao CEiiA – Centro de Engenharia e Desenvolvimento, à Câmara Municipal de Guimarães; ao Planetário – Casa da Ciência de Braga, à Agência espacial Portuguesa e ao LIP – Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas, pelos apoios que tornaram possível a concretização deste projeto.

Uma palavra final a todos os alunos e professores participantes, pois é para eles este Encontro. Sem a vossa presença, curiosidade, e entrega, não teria sido possível!



# ENCONTRO CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA EXPLORAÇÃO ESPACIAL

24 DE NOVEMBRO 2023  
Complexo Pedagógico II - Campus de Gualtar - Braga

## **Comissão organizadora:**

Nuno Castro - Presidente da Comissão Organizadora

Ana Carvalho - Gabinete de Comunicação e Interação com a Sociedade da Escola de Ciências

Jorge Fonte - Escola Secundária Alberto Sampaio (representante das escolas)

Filipe Teixeira - Departamento de Química

Irene Brito - Departamento de Matemática

João Carlos Marcos - Departamento de Química

Alexandra Nobre - Departamento de Biologia

Mário Rui Pereira - Departamento de Física

Teresa Valente - Departamento de Ciências da Terra

## **Comissão Científica:**

Nuno Castro - Departamento de Física

Filipe Teixeira - Departamento de Química

Irene Brito - Departamento de Matemática

João Carlos Marcos - Departamento de Química

Alexandra Nobre - Departamento de Biologia

Mário Rui Pereira - Departamento de Física

Teresa Valente - Departamento de Ciências da Terra



# ENCONTRO CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA EXPLORAÇÃO ESPACIAL

24 DE NOVEMBRO 2023  
Complexo Pedagógico II - Campus de Gualtar - Braga

## Programa

### 24 de novembro de 2023

09h00-09h45 Receção dos participantes

09h45-10h00 Sessão de Abertura

10h00-11h00 Mesa redonda 'Contributos da Ciência e Tecnologia para a Exploração Espacial. Que desafios para o futuro?'

Filipe Mena, Vice-Presidente do Departamento de Matemática do Instituto Superior Técnico e Presidente da Sociedade Portuguesa de Relatividade e Gravitação

Hugo André Costa, membro da Direção da Agência Espacial Portuguesa

Patricia Gonçalves, Investigadora no LIP – Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas e Professora no Instituto Superior Técnico

Pedro Arezes, Presidente da Escola de Engenharia da Universidade do Minho

Sara Marques, Engenheira Aeroespacial na Airbus Defence and Space

Moderação: Nuno Castro, Vice-Presidente da Escola de Ciências da Universidade do Minho



# ENCONTRO CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA EXPLORAÇÃO ESPACIAL

24 DE NOVEMBRO 2023  
Complexo Pedagógico II - Campus de Gualtar - Braga

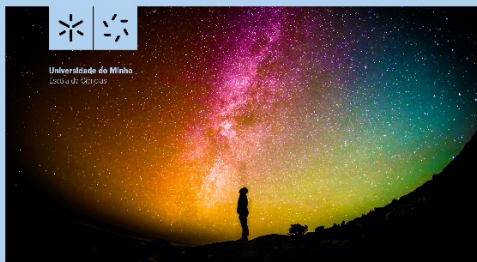
11h00-12h00 Sessão de pósteres + Demonstrações + Coffee Break

| <b>Hall do complexo pedagógico</b>                        |  |
|---|--|
| <b>Título</b>   | <b>Escola</b>                                |
| <b>P.01</b> A Missão . Apollo 11                          | Agrupamento de Escolas S. Martinho           |
| <b>P.02</b> Expandir Fronteiras para o Espaço             | Escola Secundária Sá de Miranda              |
| <b>P.03</b> Lixo Espacial                                 | Agrupamento de Escolas de Arcozelo           |
| <b>P.04</b> Mineração Espacial                            | Agrupamento de Escolas Trigal de Santa Maria |
| <b>P.05</b> As adaptações fisiológicas do homem no espaço | Agrupamento de Escolas Terras do Ave         |
| <b>D.01</b> Planificação de viagens espaciais             | Escola Básica de Rio Caldo                   |
| <b>D.02</b> Mapear o Universo                             | EB 2,3 D. Afonso Henriques                   |
| <b>D.03</b> Astro Pi Mission Space Lab                    | EB 2,3 D. Afonso Henriques                   |
|   |  |

12h00-12h30 Apresentação das iniciativas do ESERO Portugal (Ciência Viva)

12h30-14h30 Almoço livre





# ENCONTRO CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA EXPLORAÇÃO ESPACIAL

24 DE NOVEMBRO 2023  
Complexo Pedagógico II - Campus de Gualtar - Braga

14h30-15h30 Comunicações Orais

| <b>Auditório B1</b>  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| <b>Título</b>  | <b>Escola</b>                       |
| <b>CO.01</b> O problema do lixo espacial                       | Escola Secundária Alberto Sampaio   |
| <b>CO.02</b> À procura de vida Extraterrestre                  | Escola Secundária Alberto Sampaio   |
| <b>CO.03</b> Implicações das viagens espaciais nos astronautas | Escola Secundária Alcaides de Faria |

15h30-16h00 Intervalo para deliberação do júri

16h00-16h30 Entrega de Prémios e Sessão de Encerramento



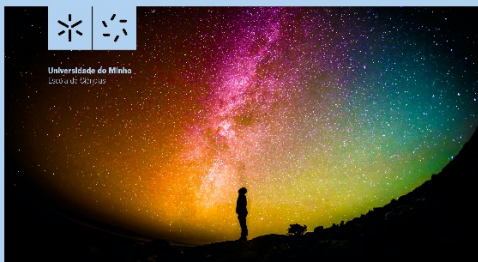


# ENCONTRO CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA EXPLORAÇÃO ESPACIAL

24 DE NOVEMBRO 2023  
Complexo Pedagógico II - Campus de Gualtar - Braga

## Índice

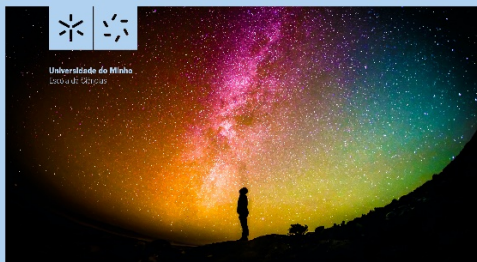
|  |           |
|--|-----------|
| <b>Comunicações Orais</b>                                      | <b>1</b>  |
| <b>C0.01</b> O problema do lixo espacial                       | 2         |
| <b>C0.02</b> À procura de vida Extraterrestre                  | 3         |
| <b>C0.03</b> Implicações das viagens espaciais nos astronautas | 4         |
| <b>Pòsteres</b>  | <b>6</b>  |
| <b>P.01</b> A Missão . Apollo 11                               | 7         |
| <b>P.02</b> Expandir Fronteiras para o Espaço                  | 9         |
| <b>P.03</b> Lixo Espacial                                      | 10        |
| <b>P.04</b> Mineração Espacial                                 | 12        |
| <b>P.05</b> As adaptações fisiológicas do homem no espaço      | 13        |
| <b>Demonstrações</b>   | <b>15</b> |
| <b>D.01</b> Planificação de viagens espaciais                  | 16        |
| <b>D.02</b> Mapear o Universo                                  | 18        |
| <b>D.03</b> Astro Pi Mission Space Lab                         | 20        |
| <b>Lista de Autores</b>  | <b>22</b> |
| <b>Apoios</b>  | <b>25</b> |



# ENCONTRO CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA EXPLORAÇÃO ESPACIAL

**24 DE NOVEMBRO 2023**  
Complexo Pedagógico II - Campus de Gualtar - Braga

## Comunicações Orais



# ENCONTRO CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA EXPLORAÇÃO ESPACIAL

24 DE NOVEMBRO 2023  
Complexo Pedagógico II - Campus de Gualtar - Braga

## CO.01 O problema do lixo espacial

Téo Assis

Professor Jorge Fonte

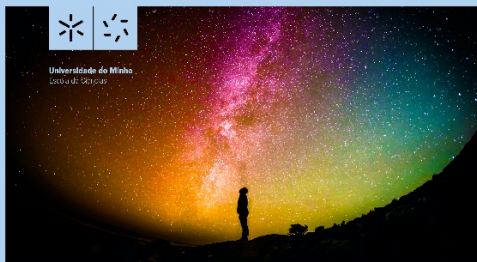
Escola Secundária Alberto Sampaio, Braga

### Resumo

No mundo atual, a dependência dos métodos e produtos da ciência e da tecnologia provocaram uma alteração na forma de comunicação da ciência. Verificou-se uma mudança de paradigma sustentada na necessidade de disponibilizar o conhecimento científico à sociedade que partilha das suas vantagens. Por outro lado, as ciências do espaço têm vindo a ganhar uma maior relevância, tendo em conta que, a utilização de satélites, por exemplo, se tem desenvolvido em diversas áreas como, a observação da Terra, a meteorologia, a investigação sobre o clima, as telecomunicações, a navegação e a exploração espacial humana. Nas últimas décadas, a sua utilização reveste-se de grande importância para a vida moderna, oferecendo oportunidades comerciais e diversos serviços essenciais. Contudo, com o aumento das atividades espaciais, surgiu um problema inesperado: o lixo espacial! Assim, é premente consciencializar a comunidade para os benefícios e os prejuízos advindos da exploração espacial. O que é o lixo espacial? Que propostas existem para tratar este problema? Como consciencializar o público para esta problemática?

### Referências

- [1] Zhao, Y., Zhang, F., & Huang, P. (2022). Dynamic Closing Point Determination for Space Debris Capturing via Tethered Space Net Robot. IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems, 4251-4260.
- [2] Colombo, C., Blas, N. D., Gkolias, I., Lanzi, P. L., Loiacono, D., & Stella, E. (2016). An Educational Experience to Raise Awareness about Space Debris. IEEE Access, 1-19.



# ENCONTRO CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA EXPLORAÇÃO ESPACIAL

24 DE NOVEMBRO 2023  
Complexo Pedagógico II - Campus de Gualtar - Braga

## **CO.02 À procura de vida Extraterrestre**

Thomás Nussemeyer, Gabriel Pedroso

Professor Jorge Fonte

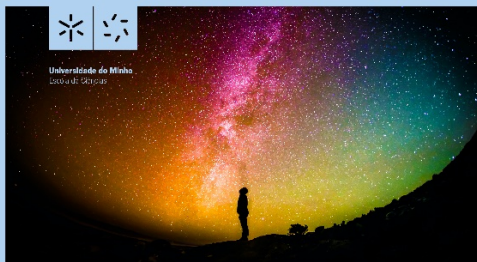
Escola Secundária Alberto Sampaio, Braga

### **Resumo**

A pesquisa sobre a origem da vida ainda se encontra num estado inicial. A descoberta de seres extremófilos veio a alargar o conceito da vida e trazer uma nova perspetiva sobre a procura de vida fora da Terra. Este é um campo da astronomia no qual a biologia, a química, a física e a geologia se fundem num ramo designado de astrobiologia. O seu foco é o estudo da origem e evolução da vida, bem como, a possibilidade da existência de vida extraterrestre. A eventualidade de existência de biosferas muito diferentes da terrestre abre caminho a existência de uma panóplia de seres vivos muito diversos. Através de algumas condições iniciais, nesta apresentação, são levantadas várias hipóteses de seres vivos que poderão existir em determinados ambientes extraterrestres.

### **Referências**

[1] Vakoch, D. A. (2014). Archaeology, anthropology, and interstellar communication. Washington, DC: Library of Congress Cataloging-in-Publication Data.



# ENCONTRO CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA EXPLORAÇÃO ESPACIAL

24 DE NOVEMBRO 2023  
Complexo Pedagógico II - Campus de Gualtar - Braga

## **CO.03 Implicações das viagens espaciais nos astronautas**

Diana Fonseca, Bárbara Gomes, Lara Correia, Luciana Barbosa

Professora Maria do Céu Nunes Alves Rei

Escola Secundária Alcaides de Faria, Barcelos

### **Resumo**

O formato da apresentação será Comunicação Oral e o subtema escolhido foi “Efeito das viagens espaciais nos sistemas biológicos”.

A vida no espaço implica um grande ajuste. Para além de orbitarem o planeta 400 quilómetros acima da superfície da Terra, os astronautas perdem referências familiares como os ritmos do Sol, a presença reconfortante da família e a força constante da gravidade. Estas mudanças desorientam-nos a níveis psicológicos e fisiológicos.[1]

Sujeitos ao ambiente espacial, os astronautas podem desenvolver diversos sintomas, essencialmente nos primeiros dias de viagem, o que tem consequências no seu regresso à Terra.[2]

A diminuição da força hidrostática gravitacional provoca uma redistribuição dos fluidos corporais, que se acumulam na parte superior do corpo. Na composição sanguínea, a quantidade de eritrócitos e o volume plasmático diminuem. Também ocorre a diminuição da frequência cardíaca e consequentemente, a frequência respiratória também diminui em situações de repouso. No entanto, em situações de maior stress físico, como a descolagem e a travagem, a frequência cardíaca aumenta.[2]

A adaptação à microgravidade requer a reorganização da informação processada no Sistema Nervoso Central. Os astronautas experienciam distúrbios de movimento, coordenação e visão como sintomas da Síndrome de Adaptação Espacial. As células do sistema imunitário, os gânglios e os órgãos linfóides também sofrem alterações, aumentando a suscetibilidade a infeções virais e bacterianas e a outras doenças.[2]



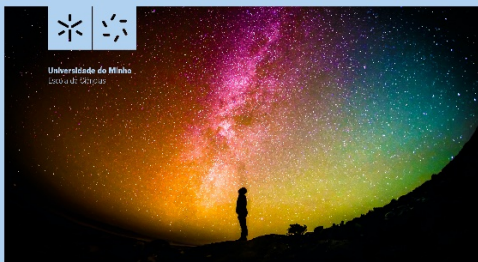
# ENCONTRO CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA EXPLORAÇÃO ESPACIAL

24 DE NOVEMBRO 2023  
Complexo Pedagógico II - Campus de Gualtar - Braga

A exposição ao ambiente de microgravidade espacial descondiciona o astronauta, causando atrofia do sistema musculoesquelético com diminuição do volume e da força muscular e perda da massa óssea. [1]

## Referências

- [1] National Geographic (2023): As viagens no espaço causam alterações fisiológicas significativas: [https://www.nationalgeographic.pt/ciencia/astronautas-tem-mais-probabilidades-adoecer-enquanto-estao-no-espaco-saiba-porque\\_3938](https://www.nationalgeographic.pt/ciencia/astronautas-tem-mais-probabilidades-adoecer-enquanto-estao-no-espaco-saiba-porque_3938)
- [2] Rocha, Margarida Lucas Serrão André (2018). Adaptações fisiológicas do Homem ao Espaço. Repositório da Universidade de Lisboa: <http://hdl.handle.net/10451/42338>



# ENCONTRO CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA EXPLORAÇÃO ESPACIAL

**24 DE NOVEMBRO 2023**  
Complexo Pedagógico II - Campus de Gualtar - Braga

## Pósteres





# ENCONTRO CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA EXPLORAÇÃO ESPACIAL

24 DE NOVEMBRO 2023  
Complexo Pedagógico II - Campus de Gualtar - Braga

## **P.01 A Missão . Apollo 11**

Duarte Costa, Leonor Penela, Maria Araújo, Vasco Matos, Maria Machado  
Professora Eva Paula Oliveira da Costa  
Agrupamento de Escolas S. Martinho, Sto. Tirso

### **Resumo**

Logo que oi sugerido um trabalho/cartaz, com o tema “Ciência e tecnologia na Exploração espacial” não tivemos dúvidas de que a Missão Apollo 11 seria o melhor tema a abordar. Falar desta incrível missão, a primeira missão bem-sucedida em que o Homem pousou na Lua, portanto realizamos a mesma e projetamo-la num cartaz que nos diz muito.

De modo que, com a ajuda das professoras de TIC e Físico-química elaboramos este cartaz. Apenas com uma breve alusão ao acontecimento – primeira viagem à lua “Armstrong tornou-se o primeiro humano a pisar na superfície lunar”.

(Retirado de: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Apollo\\_11](https://pt.wikipedia.org/wiki/Apollo_11))

Uma das frases mais icónicas de todos os tempos foi dita pelo astronauta Neil Armstrong "Um pequeno passo para o homem, um salto gigantesco para a humanidade"

A busca pelo desconhecido impulsionou um grande desenvolvimento tecnológico que culminou com a bem-sucedida viagem à lua de 1969. Uma das inovações foi o desenvolvimento de um metal mais leve que consumisse menos combustível, o foguetão era constituído por três partes, sendo que somente uma parte chegou à lua, depois de missão cumprida os astronautas foram outra vez recolhidos e voltaram à terra com Missão Cumprida.

Se por um lado a busca do desconhecido, impulsionou muito desenvolvimento, muitas foram as tecnologias que a partir daí se aprimoraram e permitiram outras utilizações.



## ENCONTRO CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA EXPLORAÇÃO ESPACIAL

24 DE NOVEMBRO 2023  
Complexo Pedagógico II - Campus de Gualtar - Braga

O cartaz “A Missão Apollo 11” é uma representação visual da icônica jornada espacial.

Com um design simples, mas com intenção objetiva, o mesmo celebra um marco histórico na exploração espacial.

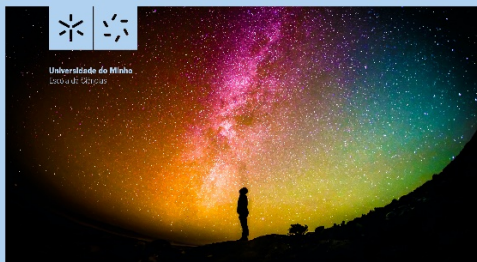
No centro está representada uma visão deslumbrante da Lua, e a célebre frase de Neil Amstrong. No rodapé identificamos os três astronautas da Apollo 11: Neil Armstrong, Buzz Aldrin e Michael Collins. O cartaz “A Missão Apollo 11” é uma homenagem a um dos momentos mais significativos da história da Humanidade para os avanços Tecnológicos.

### Referências

[1] <https://olhardigital.com.br/2019/07/20/noticias/conheca-a-tecnologia-que-permitiu-que-a-missao-apollo-11-fose-um-sucesso/>

[2] <https://noticias.r7.com/tecnologia-e-ciencia/saiba-quais-tecnologias-vindas-da-apollo-11-sao-usadas-ate-hoje-29062022#/foto/1>

[3] [https://pt.wikipedia.org/wiki/Apollo\\_11](https://pt.wikipedia.org/wiki/Apollo_11)



## ENCONTRO CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA EXPLORAÇÃO ESPACIAL

24 DE NOVEMBRO 2023  
Complexo Pedagógico II - Campus de Gualtar - Braga

### **P.02 Expandir Fronteiras para o Espaço**

Luís Miguel Sousa, Beatriz Bastos Agrelos, Domingos Augusto Silva Pimenta, Gustavo Cruz Cunha  
Professor Luís Miguel Sousa  
Escola Secundária Sá de Miranda, Braga

#### **Resumo**

O trabalho no clube de ciência teve apenas início em maio deste ano, devido ao facto de termos apresentado a candidatura, neste clube, apenas no ano letivo de 2022/2023. Este facto, associado às condições atmosféricas limitam-nos na quantidade de observações realizadas.

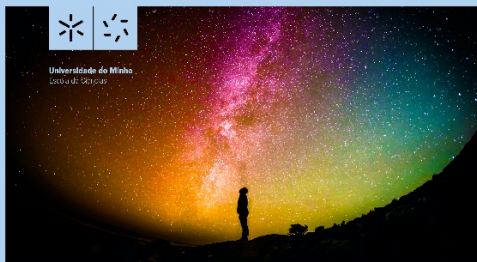
A aquisição e tratamento das imagens dos Deep Sky Objects (DSOs) foi uma opção do clube com objetivo de ir ao encontro das motivações e interesses dos alunos por esta área, não abordada nos programas.

Pretendeu-se fazer a captura DSOs do céu profundo conforme os objetivos a que nos propusemos no âmbito do clube de Ciência Viva ao qual pertencemos. Para isso, fez-se a aquisição de um 'smart telescope' para a captura das imagens de forma a despertar interesse nos alunos para a sua adesão/participação no clube.

O telescópio adquirido permite a aquisição das imagens em tempo real e a visualização dessas imagens por um grupo de alunos em simultâneo, usando apenas o seu telemóvel.

O resultado foi um pequeno conjunto de imagens recolhidas nos arredores da nossa cidade as quais pretendemos partilhar neste encontro.

Algumas destas imagens foram sujeitas a tratamento com auxílio dos programas informáticos Siril e Topaz Denoise AI. O Siril é uma ferramenta para processar imagens de astronomia e o Topaz Denoise AI, uma ferramenta para reduzir o 'ruído' em imagens digitais.



# ENCONTRO CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA EXPLORAÇÃO ESPACIAL

24 DE NOVEMBRO 2023  
Complexo Pedagógico II - Campus de Gualtar - Braga

## P.03 Lixo Espacial

Sara Santos, Margarida Barbosa, Juliana Araújo

Professora Sandra I. Ramos Cerqueira

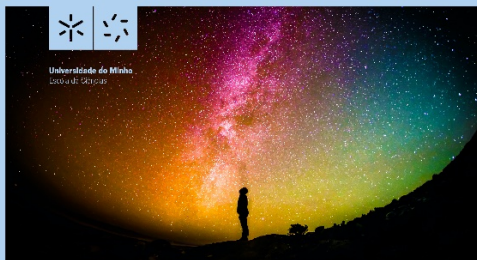
Agrupamento de Escolas de Arcozelo, Ponte de Lima

### Resumo

O lixo espacial é um conjunto de fragmentos que permanecem no espaço após serem lançados pelo ser humano. A exploração espacial tem vindo a tornar-se cada vez mais perigosa, devido a milhões de fragmentos que orbitam a Terra, tendo velocidades que podem ultrapassar os 28000 km/h. Consequentemente pondo em risco as telecomunicações terrestres e as próprias missões que podem estar em curso.

Estes resíduos podem derivar de vários tipos como por exemplo: os objetos relacionados com as missões; os foguetes, podendo resultar de deteriorações ou colisões e a chamada carga útil, referindo-se nomeadamente a satélites. Como referimos anteriormente estes detritos deslocam-se a altas velocidades, tornando-se assim um verdadeiro perigo, podendo cair em oceanos ou em grandes áreas da Terra habitadas ou não pelo ser humano.

Com o desenvolvimento tecnológico, ocorreram grandes mudanças, o que também ajudou para remover os tais fragmentos que referimos anteriormente. A iniciativa para a proteção da Terra ainda está em curso, contudo, “A Europa está a assumir a liderança na garantia da Sustentabilidade Espacial para evitar que os detritos espaciais se tornem uma fonte de perturbação para a nossa economia, modo de vida e bem-estar”, refere Ricardo Conde, presidente da Agência Espacial Portuguesa. Mesmo sendo um assunto cada vez mais alarmante, o mesmo é raramente discutido no quotidiano de uma pessoa, devido a essas e outras razões anteriormente abordadas, o problema do lixo espacial deve ser discutido mais regularmente e mais ativamente.



# ENCONTRO CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA EXPLORAÇÃO ESPACIAL

24 DE NOVEMBRO 2023  
Complexo Pedagógico II - Campus de Gualtar - Braga

## Referências

- [1] Iberdrola. (s.d.). Acedido em 14 de outubro de 2023, de Sustentabilidade: <https://www.iberdrola.com/sustentabilidade/lixo-espacial>
- [2] Iberdrola. (2 de 4 de 2023). Iberdrola. Acedido em 14 de outubro de 2023, de sustentabilidade: <https://www.iberdrola.com/sustentabilidade/lixo-espacial><https://www.ecycle.com.br/lixo-espacial/>
- [3] Os jovens repórteres para o ambiente. (12 de 1 de 2022). Acedido em 14 de outubro de 2023, de <https://jra.abae.pt/plataforma/artigo/lixo-espacial-o-que-e-e-como-nos-pode-prejudicar/>
- [4] Diário de Notícias. (29 de 12 de 1864). Acedido em 15 de outubro de 2023, de <https://www.dn.pt/vida-e-futuro/rede-para-pescar-lixo-espacial-ja-apanhou-o-primeiro-objeto-9875186.html/>



## ENCONTRO CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA EXPLORAÇÃO ESPACIAL

24 DE NOVEMBRO 2023  
Complexo Pedagógico II - Campus de Gualtar - Braga

### **P.04 Mineração Espacial**

Afonso Morgado, Bruna Macedo, Daniela Ferreira, Diego Pinhão, Dinis Faria, Fábio Vilaça

Professores Ricardo Mota Leite e Mónica Pinto

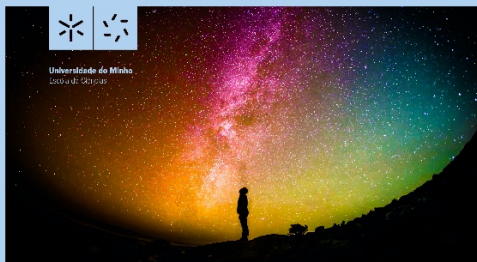
Agrupamento de Escolas Trigal de Santa Maria, Braga

#### **Resumo**

A mineração espacial refere-se à exploração e extração de recursos minerais e outros materiais valiosos de corpos celestes no espaço, como asteroides, planetas, luas e cometas. Seus objetivos incluem fornecer recursos para missões espaciais, apoiar a colonização espacial, explorar recursos valiosos, como água e metais preciosos, e desenvolver uma economia espacial sustentável.

As vantagens incluem o fornecimento de recursos para missões espaciais e acesso a recursos valiosos no espaço. No entanto, os desafios técnicos, o impacto ambiental desconhecido, a regulamentação complexa e os altos investimentos iniciais representam desvantagens. A mineração espacial está no centro do avanço da exploração espacial e da busca por soluções para futuras necessidades terrestres.

Este trabalho despertou o nosso interesse pela ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM). Além disso, permitiu uma compreensão mais profunda do espaço, incentiva o desenvolvimento das nossas competências de pesquisa. Estimulou a curiosidade sobre o espaço, tornando a nossa aprendizagem mais interessante e relevante para o mundo atual.



# ENCONTRO CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA EXPLORAÇÃO ESPACIAL

24 DE NOVEMBRO 2023

Complexo Pedagógico II - Campus de Gualtar - Braga

## **P.05 As adaptações fisiológicas do homem no espaço**

Anaísa Pereira, Francisca Oliveira e Maria Rodrigues

Professora Susana Costa

Agrupamento de Escolas Terras do Ave, Vila Nova de Famalicão

### **Resumo**

A NASA, de modo a estudar o impacto que uma viagem de longa duração teria em termos de alterações fisiológicas no corpo humano, decidiu realizar uma experiência com dois gémeos monozigóticos, ambos astronautas.

Perante a possibilidade de realização desta experiência invulgar, os irmãos Scott Kelly e Mark Kelly foram, periodicamente, submetidos a inúmeros exames. Foram analisados cientificamente sob dez critérios, dentro dos campos da fisiologia humana, saúde comportamental, microbiologia e biologia molecular. Quando esta missão se iniciou tinham 51 anos: Scott Kelly foi submetido à permanência no espaço durante 340 dias e Mark Kelly manteve-se em Terra.

Os resultados, deste estudo indicam que a permanência no espaço promove o comprometimento cognitivo, perda de densidade óssea e até alterações cardiovasculares.

Outros estudos revelam que, quando os astronautas são submetidos a um ambiente de microgravidade, também perdem massa e resistência musculares, uma perda média de 2,5 a 2,8 Kg, contudo verifica-se um aumento da estatura corporal de 3 a 7 cm. Ocorrem ainda alterações: da frequência cardíaca, neurológicas, da visão, da pele e do sistema imunitário, entre outras.

Estes estudos levantam preocupações sobre a preparação dos astronautas para as viagens espaciais, sobretudo quando as mesmas têm duração prolongada ou se equaciona a possibilidade de uma viagem a Marte.



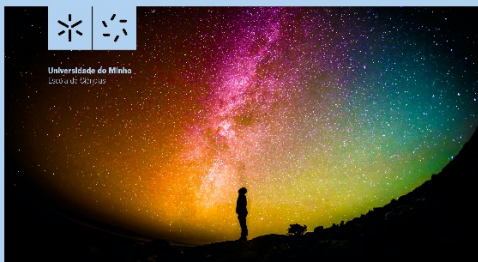


# ENCONTRO CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA EXPLORAÇÃO ESPACIAL

24 DE NOVEMBRO 2023  
Complexo Pedagógico II - Campus de Gualtar - Braga

## Referências

- [1] Veiga, E., BBC NEWS Brasil (2019). Como astronautas gêmeos ajudam a Nasa a prever riscos de viagens longas pelo espaço. Acedido em 20 de outubro de 2023 de <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-47870210>
- [2] Rocha, M. (2018). Adaptações Fisiológicas do Homem ao Espaço. Trabalho final de Mestrado Integrado em Medicina. Faculdade de Medicina de Lisboa. Acedido em 20 de outubro de 2023 de <https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/42338/1/MargaridaARocha.pdf>



# ENCONTRO CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA EXPLORAÇÃO ESPACIAL

**24 DE NOVEMBRO 2023**  
Complexo Pedagógico II - Campus de Gualtar - Braga

## Demonstrações



# ENCONTRO CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA EXPLORAÇÃO ESPACIAL

24 DE NOVEMBRO 2023

Complexo Pedagógico II - Campus de Gualtar - Braga

## **D.01 Planificação de viagens espaciais**

Carolina Antunes, Filipe Alves, Leonor Silva, Martim Silva e Raquel Saraiva

Professora Susana Vivas

Escola Básica de Rio Caldo, Terras de Bouro

### **Resumo**

As viagens ao espaço são, sem dúvida, um dos grandes desafios da humanidade, permitindo explorar o espaço, conhecer outros planetas e, mais recentemente, fazer turismo. A SpaceX foi a primeira empresa a realizar uma viagem de “turismo espacial”, em setembro de 2021. Este projeto revelou-se extremamente caro, perigoso e poluente. Por isso, a preparação de uma missão é fundamental para o sucesso da mesma, incluindo minimizar o seu impacto no planeta. A elaboração de uma proposta de uma viagem espacial é um processo muito complexo e que demora vários anos a ser desenvolvida. A pesquisa rigorosa e a procura de financiamento são os principais responsáveis por essa demora.

O principal objetivo deste trabalho é elaborar uma planificação de uma viagem espacial que envolve uma série de etapas, desde a definição de objetivos, seleção do destino, projeto da missão, orçamento e financiamento, ao desenvolvimento da aeronave ou cápsula e seleção da tripulação (no caso das missões tripuladas), terminando com o planeamento de trajetória e órbita. Por isso, a construção de maquetes de “rastreamento científico” são muito importantes para este tipo de missões. No processo de design da aeronave, são utilizados métodos e tecnologia usados em projetos de voos multimilionários, completando a proposta, isto é, se a proposta for aceite, inicia-se o treino dos tripulantes selecionados, através de simulações de realidade virtual, antes da missão propriamente dita.

O nosso trabalho será apresentado em formato de “Demonstração” (PowerPoint e Maquete 3D).



# ENCONTRO CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA EXPLORAÇÃO ESPACIAL

24 DE NOVEMBRO 2023  
Complexo Pedagógico II - Campus de Gualtar - Braga

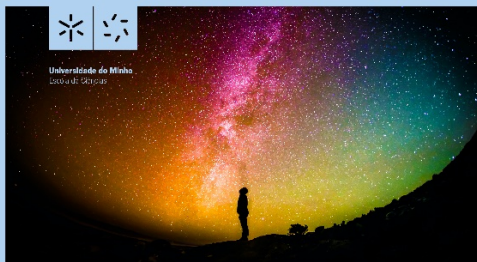
## Referências

[1] Brown, D. (2020) How to Plan a Space Mission. The New Yorker.

<https://www.newyorker.com/tech/annals-of-technology/how-to-plan-a-space-mission>

[2] Diário de notícias (2021) SpaceX faz primeira viagem tripulada ao espaço

<https://www.dn.pt/internacional/spacex-faz-primeira-viagem-tripulada-ao-espaco-14122625.html>



# ENCONTRO CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA EXPLORAÇÃO ESPACIAL

24 DE NOVEMBRO 2023  
Complexo Pedagógico II - Campus de Gualtar - Braga

## D.02 Mapear o Universo

Henrique Silva, Martim Ferreira, Mafalda Ribeiro, João Ribeiro

Professor José Meireles Ribeiro

EB 2,3 D. Afonso Henriques, Guimarães

### Resumo

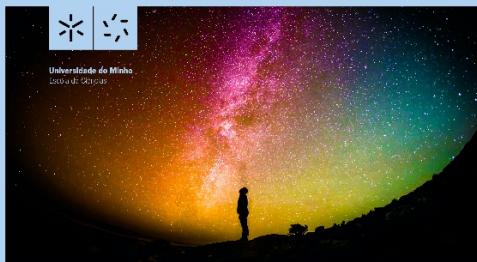
O trabalho, apresentado no formato de demonstração no subtema “Radiação e energia no Espaço”, foi realizado com o intuito de divulgar a investigação da Sloan Digital Sky Survey (SDSS) e a astronomia em geral, e ainda desenvolver a literacia científica, a interdisciplinaridade e o trabalho colaborativo.

A SDSS elaborou um mapa tridimensional de milhões de galáxias e quasares, usando um telescópio situado no Apache Point Observatory, no Novo México, EUA, ao qual foi associado um espectrógrafo. Foram usadas milhares de placas metálicas perfuradas para captar a luz de astros específicos, guiando-a através de fibra ótica desde o plano focal do telescópio até ao espectrógrafo. Cada placa permitiu obter o espetro de 1000 astros em simultâneo.

Após o término do projeto, a SDSS distribuiu algumas placas por centros de ciência, através do programa “Plates for Education”. A participação de um professor numa ação dinamizada por formadores do Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço da Universidade do Porto permitiu obter uma destas placas (eBOSS 7637).

No Clube de Robótica, a placa foi alterada e em vez de captar a luz dos astros, emite luz pelos furos através de fibra ótica, ligada a uma fita de LED. Esta é controlada através de uma placa Arduino nano, comandada por uma aplicação de telemóvel, via Bluetooth. A aplicação permite localizar os 60 astros mais brilhantes dos cerca de 1000 sinalizados na placa, identificar o tipo de astro e obter informações sobre o projeto da SDSS.

Através da informação do site “discovering-constellations-using-sdss-plates”, foram identificadas as coordenadas dos 60 astros. A aplicação de telemóvel foi



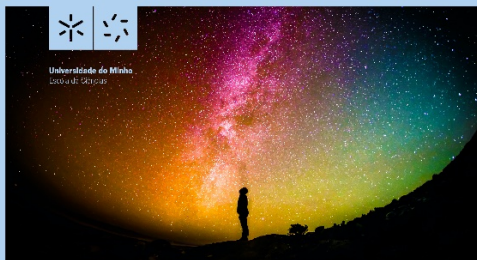
# ENCONTRO CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA EXPLORAÇÃO ESPACIAL

24 DE NOVEMBRO 2023  
Complexo Pedagógico II - Campus de Gualtar - Braga

desenvolvida com o programa MIT APP Inventor. O código para controlar a fita de LEDs foi criado em Arduino IDE. Na plataforma Tinkercad, foram desenhadas peças 3D para fixar a fita de LED, assim como letras e o logotipo.

## Referências

- [1] <https://voyages.sdss.org/help/about-astronomy/mapping-the-sky/>
- [2] <https://voyages.sdss.org/for-educators/ground-control/sdss-plates-for-education/>
- [3] <https://skyserver.sdss.org/dr18/en/tools/getimg/plate.aspx>
- [4] <https://voyages.sdss.org/launch/milky-way/sdss-constellations/discovering-constellations-using-sdss-plates/>



# ENCONTRO CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA EXPLORAÇÃO ESPACIAL

24 DE NOVEMBRO 2023  
Complexo Pedagógico II - Campus de Gualtar - Braga

## D.03 Astro Pi Mission Space Lab

Mafalda Ribeiro, João Ribeiro, Henrique Silva, Martim Ferreira

Professor José Meireles Ribeiro

EB 2,3 D. Afonso Henriques, Guimarães

### Resumo

O trabalho que pretendemos apresentar no formato de demonstração, no subtema “Geologia dos planetas”, resulta da participação na competição internacional Astro Pi Mission Space Lab. As equipas têm de escrever um programa em linguagem Python, para realizar uma experiência a bordo da Estação Espacial Internacional (ISS), tendo à disposição um computador Raspberry Pi, equipado com diversos sensores.

A experiência realizada permitiu investigar a variação da intensidade do campo magnético da Terra ao longo da órbita da ISS. Foram recolhidos os dados do magnetómetro para os eixos X, Y e Z. A Unidade de Medida Inercial foi também utilizada para registar a orientação e as leituras do acelerómetro. Simultaneamente, o sensor de luz determinou o brilho para avaliar se era dia ou noite, e a câmara tirou fotografias da superfície da Terra, armazenando-as com a data/hora para aferir a precisão da localização da ISS.

O código foi executado na ISS no dia 4 de maio das 03:57:30 às 06:52:43 (UTC). As medições foram registadas num ficheiro CSV a cada 3 segundos, perfazendo um total de 3380 entradas e foram tiradas 64 fotografias. Após receção dos dados, foi calculada a intensidade total do campo magnético (B) a partir das suas componentes, utilizando a fórmula:  $B = \sqrt{B_x^2 + B_y^2 + B_z^2}$ , e foi traçado o gráfico da intensidade total do campo magnético e da latitude, ao longo das entradas.

A análise do gráfico permitiu concluir que a intensidade do campo magnético da Terra é principalmente influenciada pela latitude. As intensidades mais elevadas do





# ENCONTRO CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA EXPLORAÇÃO ESPACIAL

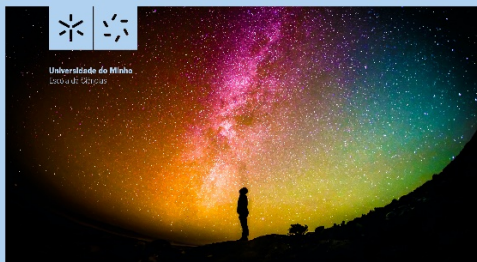
24 DE NOVEMBRO 2023  
Complexo Pedagógico II - Campus de Gualtar - Braga

campo magnético são tipicamente observadas perto dos polos magnéticos, enquanto as intensidades mais baixas são encontradas perto do equador. As linhas do campo magnético da Terra não estão perfeitamente alinhadas com o eixo de rotação do planeta, mas estão inclinadas num ângulo. Esta inclinação é responsável pela variação do campo magnético em diferentes latitudes.

## Referências

[1] <https://astro-pi.org/mission-space-lab/>

[2] British Geological Survey. The Earth's Magnetic Field: An Overview. Acedido em 27 de outubro, 2022, de <http://www.geomag.bgs.ac.uk/education/earthmag.html>



# ENCONTRO CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA EXPLORAÇÃO ESPACIAL

24 DE NOVEMBRO 2023  
Complexo Pedagógico II - Campus de Gualtar - Braga

## **Lista de Autores**

### **Escola Secundária Alberto Sampaio, Braga**

Gabriel Pedroso

Téo Assis

Thomás Nussemeyer

Professor Jorge Fonte

### **Escola Secundária Alcaides de Faria, Barcelos**

Bárbara Gomes

Diana Fonseca

Lara Correia

Luciana Barbosa

Professora Maria do Céu Nunes Alves Rei

### **Agrupamento de Escolas S. Martinho, Sto. Tirso**

Duarte Costa

Leonor Penela

Maria Araújo

Maria Machado

Vasco Matos

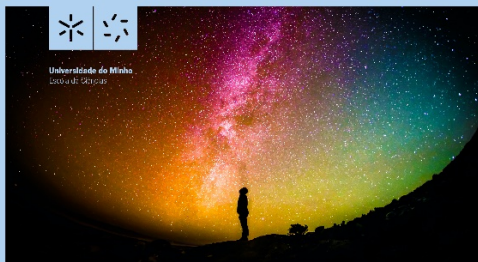
Professora Eva Paula Oliveira da Costa

### **Escola Secundária Sá de Miranda, Braga**

Beatriz Bastos Agrelós

Domingos Augusto Silva Pimenta

Gustavo Cruz Cunha



# ENCONTRO CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA EXPLORAÇÃO ESPACIAL

24 DE NOVEMBRO 2023  
Complexo Pedagógico II - Campus de Gualtar - Braga

Luís Miguel Sousa  
Professor Luís Miguel Sousa

## **Agrupamento de Escolas de Arcozelo, Ponte de Lima**

Juliana Araújo  
Margarida Barbosa  
Sara Santos  
Professora Sandra I. Ramos Cerqueira

## **Agrupamento de Escolas Trigoal de Santa Maria, Braga**

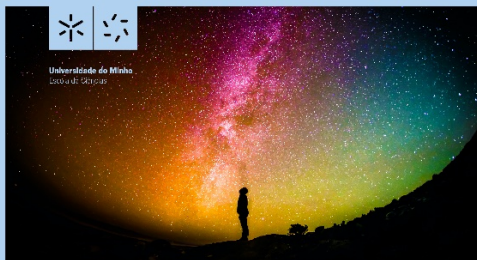
Afonso Morgado  
Bruna Macedo  
Daniela Ferreira  
Diego Pinhão  
Dinis Faria  
Fábio Vilaça  
Professores Ricardo Mota Leite e Mónica Pinto

## **Agrupamento de Escolas Terras do Ave, Vila Nova de Famalicão**

Anáisa Pereira  
Francisca Oliveira  
Maria Rodrigues  
Professora Susana Costa

## **Escola Básica de Rio Caldo, Terras de Bouro**

Carolina Antunes  
Filipe Alves  
Leonor Silva



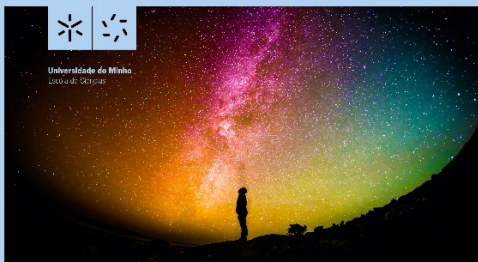
# ENCONTRO CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA EXPLORAÇÃO ESPACIAL

24 DE NOVEMBRO 2023  
Complexo Pedagógico II - Campus de Gualtar - Braga

Martim Silva  
Raquel Saraiva  
Professora Susana Vivas

## **EB 2,3 D. Afonso Henriques, Guimarães**

Henrique Silva  
João Ribeiro  
Mafalda Ribeiro  
Martim Ferreira  
Professor José Meireles Ribeiro



# ENCONTRO CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA EXPLORAÇÃO ESPACIAL

24 DE NOVEMBRO 2023  
Complexo Pedagógico II - Campus de Gualtar - Braga

## Apoios



LABORATÓRIO DE INSTRUMENTAÇÃO  
E FÍSICA EXPERIMENTAL DE PARTÍCULAS  
*partículas e tecnologia*



CÂMARA  
MUNICIPAL DE  
GUIMARÃES