

FORMAÇÃO CONTÍNUA ESPECÍFICA

# A ASTRONOMIA COMO CIÊNCIA PORTAL PARA A APRENDIZAGEM: O INQUIRY BASED LEARNING SUSTENTADO EM CIÊNCIA CONTEMPORÂNEA

PLANETÁRIO DO PORTO CCV  
PROFESSORES DOS GRUPOS 230, 420, 510 E 520



**Ilídio André Costa**





**AMBASSADOR**

# SCIENTIX

The community for science education in Europe



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



- 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.
  - ...



1.

Os elefantes na sala...

# A nossa turma (T1):



CENTRO DE  
FORMAÇÃO  
MARTINS  
SARMENTO

- Participantes de escolas dos distritos de Braga, Lisboa e Porto.
- Participantes dos grupos:
  - 230 (Matemática e Ciências da Natureza)
  - 420 (Geografia)
  - 510 (Física e Química)
  - 520 (Biologia e Geologia)
- É uma oficina:
  - 25 horas de contacto (em *b-learning*): 9 presenciais + 8 online síncronas + 8 online assíncronas
  - 25 horas de trabalho autónomo;
  - “...esta modalidade ajusta-se predominantemente à área identificada na alínea b) do artigo 5.º do RJFCP – prática pedagógica e didática na docência.”

**Autorização de partilha  
de escola/localidade/email?**

# Cronograma geral (turma 1):

**Intervalos**

- Sessão 1 – 5/2 (2h online síncronas):
  - 17h00 – 19h00
- Sessão 2 – 12/2 (2h online síncronas):
  - 17h00 – 19h00
- Sessão 3 – 19/2 (4 horas assíncronas):
  - 17h00 – 21h00
- Sessão 4 – 26/2 (4 horas assíncronas):
  - 17h00 – 21h00
- Sessão 5 – 12/4 (9h presenciais):
  - 9h00 – 13h00 – **na Galeria da Biodiversidade – Centro Ciência Viva**
  - 14h00 – 19h00 – **no Planetário do Porto – Centro Ciência Viva**
- Sessão 6 – 14/5 (4h online síncronas):
  - 17h00 – 21h00 – apresentação dos trabalhos

**Presença / inscrição  
formulário PP-CCV**



# Apoio e materiais:

- Apoio permanente:
  - Email: [ilidioandrecosta@astro.up.pt](mailto:ilidioandrecosta@astro.up.pt)
  - Tlm: 916086444
- Todos os recursos são disponibilizados:
  - Via email
  - Online em [https://condominio.astro.up.pt/?page\\_id=414](https://condominio.astro.up.pt/?page_id=414) - ponto





# Avaliação:

- a) Perfil profissional (35%)
- b) Conhecimentos / informação (50%):  
Plano de aula
- c) Reflexão crítica (15%): **apresentação multimédia** (não há relatório\*)

Faltas: limite máximo de 33% das sessões de contacto

Formulário final do CFMS - relatório



# Avaliação: perfil profissional

- a) Cumprimento de prazos (10%)
- b) Partilha de conhecimentos e experiências (10%)
- c) Experimentação da metodologia em sala de aula (15%)

# Plano de intervenção:

- Com respostas taxativas - envio, por email e no formato **\*pdf**, até às 23h59 de dia **8/5**.

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

- a) Os objetivos - o problema investigativo: o que se pretende alcançar;
- b) Os conteúdos (as aprendizagens essenciais);
- c) A metodologia (*inquiry-based learning*)/ estratégias;
  - Problema investigativo significativo para o grupo turma;
  - Estratégias para encontrar a resposta ao problema (tem de incluir um Recurso Educativo que siga o modelo proposto pelo formador – ver slide específico);
  - Síntese do trabalho realizado;
  - Comunicação / Discussão (intraturma, ou alargamento à “comunidade”)

# Plano de intervenção:

- Com respostas taxativas - envio, por email e no formato \*pdf, até às 23h59 de dia 8/5.

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

- a) Os objetivos - o problema investigativo: o que se pretende alcançar;
- b) Os conteúdos (as aprendizagens essenciais);
- c) A metodologia (*inquiry-based learning*)/ estratégias;
- d) Os intervenientes;
- e) Os materiais/recursos (**obrigatoriamente no modelo fornecido pelo formador– no plano de intervenção apenas indicar qual ele é: o envio dá-se em ficheiro independente**);
- f) A duração;
- g) A forma de avaliação da atividade.
- h) Identificação do autor
- i) Anexos (os que vão ser indicados, como resultado do trabalho nas horas assíncronas)

# Plano de intervenção:

## 10% - qualidade e correção formal

- Do ideal ao possível:
  - Interdisciplinar (eventualmente, através de um Domínio de Autonomia Curricular – DAC).
- O imprescindível:
  - Basear o plano de intervenção em **metodologias** de ensino/aprendizagem **orientadas para a investigação – inquiry-based learning – 10%**.
  - **Usar a astronomia** como ciência portal para o ensino de cada uma das áreas curriculares – **10%**.
  - Criar, no mínimo, um **recurso educativo** (no modelo fornecido pelo formador) – **10%**.
  - Permitir a abordagem das aprendizagens essenciais, com base em **inovações científicas** (ter por base os mais recentes processos e conhecimentos científicos, articulando ensino e divulgação das ciências) – **10%**.
  - Ser aplicado, com os alunos, num mínimo de 1 tempo letivo – **15%**.

# Modelo de recurso educativo:

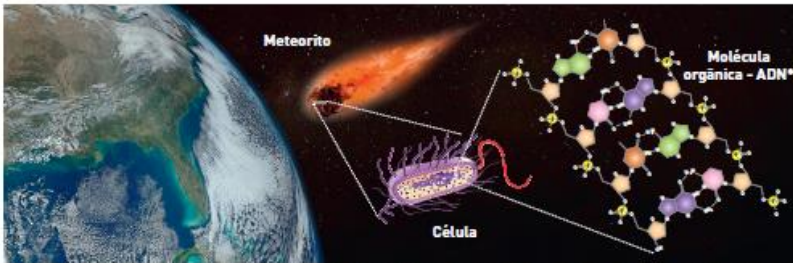
## 1 recurso educativo em UMA página A4: UMA alternativa ao manual!

### Atividade 2

#### Quais as atuais teorias sobre a origem da vida na Terra?

Doc. 1

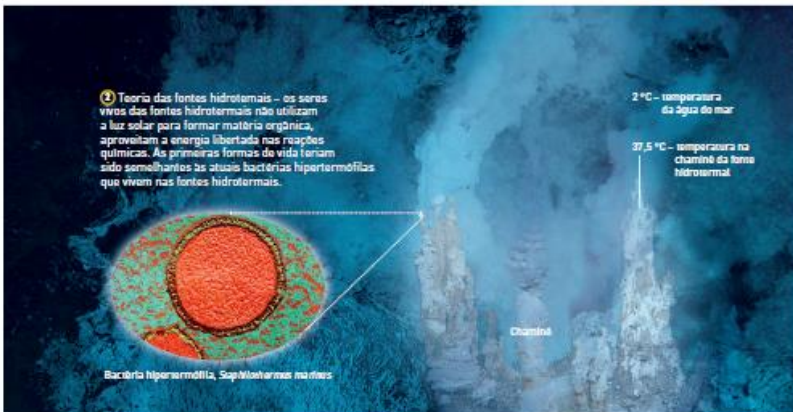
Uma das teorias atuais sobre a origem da vida, conhecida como panspermia, defende que as primeiras células terão chegado à Terra através do bombardeamento de meteoritos. Supondo que em Marte já teria existido vida, baseado no facto de se ter encontrado vestígios de água, alguns materiais ejetados desses impactos meteoríticos poderiam transportar células congeladas e protegidas da radiação ultravioleta e, desta forma, "contaminar" a Terra.



1) Teoria da panspermia. A vida na Terra poderia ter sido proveniente de outros planetas, supondo que algumas células teriam sido transportadas pelos meteoritos.

Doc. 2

Uma teoria recente sobre a origem da vida na Terra explica que as primeiras células teriam surgido junto às fontes hidrotermais, no fundo dos oceanos. A energia necessária para a formação dos primeiros seres vivos seria proveniente de reações químicas e não do Sol, pois, segundo esta teoria, devido à densidade da atmosfera primitiva, a luz do Sol teria dificuldade em penetrar.



2) Teoria das fontes hidrotermais – os seres vivos das fontes hidrotermais não utilizam a luz solar para formar matéria orgânica, aproveitam a energia libertada nas reações químicas. As primeiras formas de vida teriam sido semelhantes às atuais bactérias hipertermófilas que vivem nas fontes hidrotermais.

2°C – temperatura da água do mar  
37,5°C – temperatura na chaminé da fonte hidrotermal

Bactéria hipertermófila, *Sulfolobus* na fonte

Doc. 3

Segundo a teoria da "sopa primitiva", terá sido nos oceanos primitivos que se terão acumulado, durante milhões de anos, moléculas orgânicas formadas a partir dos gases da atmosfera primitiva. Os gases libertados pela intensa atividade vulcânica terão reagido entre si, sob o efeito das descargas elétricas e da radiação ultravioleta do Sol, originando as primeiras moléculas orgânicas que enriqueceram os mares primitivos. As moléculas terão evoluído ao longo de milhões de anos até às formas de vida unicelulares.

Guia Pedagógico

Proposta de solução  
1.1. Meteoritos com células de outros planetas.  
1.2. A provável existência de vida em Marte antes da origem da vida na Terra.  
2.1. Reações químicas.



3) Teoria da "sopa primitiva". Os oceanos continham muitas moléculas orgânicas.

2.2. A energia das reações químicas seria superior à energia solar, devido à densidade da atmosfera primitiva.

3.1. Nos oceanos primitivos deverão ter-se acumulado, durante milhões de anos, moléculas orgânicas.  
3.2. As primeiras moléculas orgânicas formaram-se no oceano a partir dos gases vulcânicos sob o efeito das descargas elétricas e da radiação ultravioleta do Sol.

Tarefa – Embora se aceite, atualmente, várias teorias de origem da vida, o conhecimento científico é provisório. Isto significa que futuras investigações podem trazer mais dados para a compreensão da origem da vida. O desenvolvimento tecnológico permite aos cientistas verificarem, em laboratório, as teorias atuais e testarem novas hipóteses.

### Questões

1 Doc. 1

- 1.1. Refere a provável origem da vida na Terra segundo a teoria da panspermia.
- 1.2. Apresenta um argumento a favor desta teoria.

2 Doc. 2

- 2.1. Segundo a teoria das fontes hidrotermais, a vida na Terra surgiu no fundo dos oceanos. Qual a fonte de energia utilizada para a formação das primeiras moléculas orgânicas?
- 2.2. Apresenta um argumento a favor desta teoria.

3 Doc. 3

- 3.1. Justifica a designação de "sopa primitiva".
- 3.2. Apresenta um argumento a favor desta teoria.

Tarefa

Redige um texto de contra-argumentação sobre as atuais teorias da origem da vida na Terra. Utiliza os tópicos:  
– conhecimento científico provisório;  
– desenvolvimento tecnológico;  
– futuras investigações.

# Apresentação multimédia:

Apresentação do plano de intervenção/ reflexão da implementação do recurso em sala de aula:

- reflexão sobre o processo de produção e implementação em sala de aula da metodologia.
- revelar o que não pode ser conhecido pela leitura do plano de intervenção.
- envio, por email, em formato \*ppt (ou outro adequado) até às 23h59 de dia 8/5.
- Tempo para a apresentação: 3 min

(<https://condominio.astro.up.pt/?p=730>)

# Em síntese:

Envio, por email, de seis documentos até às 23h59 de 8/5

- Apresentação multimédia ou link (os recursos têm de ser partilháveis com o Centro de Formação – links “abertos”) para ela (PPT, Prezi, Canva...), de suporte à apresentação da última sessão – sem modelo definido, mas cumprindo o que se diz no slide anterior;
- Plano de intervenção (sem modelo, mas cumprindo o definido nos slides anteriores), **em pdf**;
- Recurso Educativo (de acordo com o modelo presente nos slides anteriores), em word/ppt e pdf: um ficheiro com a versão do professor e outro com a versão do aluno.



# Os seis documentos:

- 1 - Apresentação multimédia (ou documento com o link para ela)
- 2 - Plano de intervenção (onde se incluem anexos)
- 3 - Recurso educativo, versão do aluno, em word.
- 4 - Recurso educativo, versão do aluno, em pdf.
- 5 - Recurso educativo, versão do professor, em word.
- 6 - Recurso educativo, versão do professor, em pdf.

2.

O (de)formador...



De onde viemos? O que somos? Para onde vamos?

Paul Gauguin – Museu de Belas Artes de Boston

**Por que estamos nós aqui?**



Daqui...





# Daqui...



# Para aqui...



# O que (supostamente) faço:

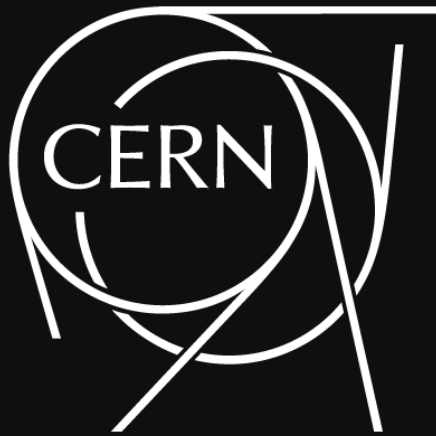
Investigação

Comunicação

Ensino

Divulgação



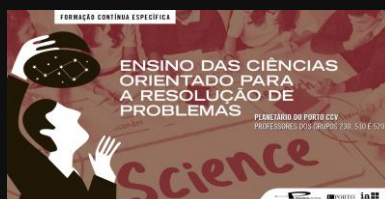


# Ações acreditadas / reconhecidas

Mais de 1000 participantes

De todo o território de  
Portugal, Brasil,  
Moçambique, São Tomé &  
Príncipe, Timor Leste...

Ciências, Artes, Línguas,  
Humanidades...



# Ações de desenvolvimento profissional

## Formação inicial e formação contínua

### CoAstro: um Condomínio de Astronomi@

Um empreendimento que coloca, no mesmo espaço, astrónomos/astrofísicos, divulgadores de astronomia e professores do 1º ciclo do ensino básico.



**SAPO** MAIL JORNALS CARROS CASAS EMPREGO BLOGS PROMOS VIRAL TUDO

TEK Notícias Mobile Ciência Multimédia Extras Análises Expert How To Tek

Últimas notícias Web Summit 2022 Especiais SAPO TEK Ataques informáticos A caminho da 5G Opinião Newsletters eSports

## CoAstro é um novo projeto que põe professores do 1º ciclo a fazer investigação em astronomia

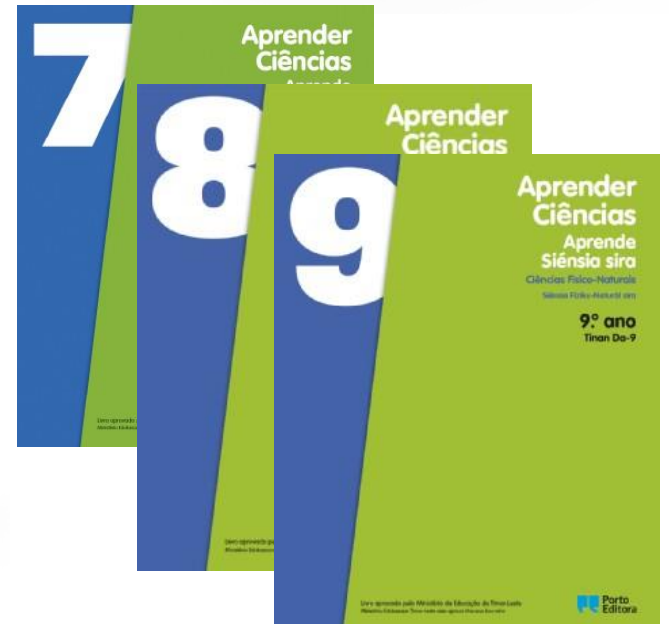
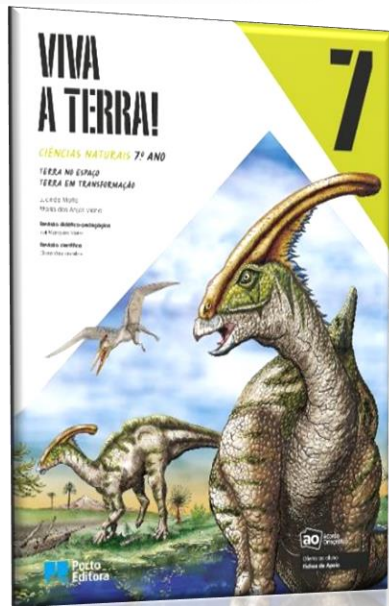
O projeto de ciência cidadã demonstra que, ao reunir professores do 1º ciclo, astrónomos e comunicadores, é possível contribuir para a produção de nova ciência, mudar atitudes e disseminar conhecimentos científicos.

O **CoAstro: um Condomínio de Astronomi@** é um novo projeto de ciência cidadã do Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço (IA) e da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto que **envolve professores do 1º ciclo em investigação e divulgação de astronomia.**

**Packs EDP** Épico é ver tudo a funcionar. Assistência Técnica. Até 800€ de profundidade para reparação de equipamentos. **Aderir**

**JD** ADIDAS ORIGINALS **COMPRA**







# 4.

## Apresentemo-nos:

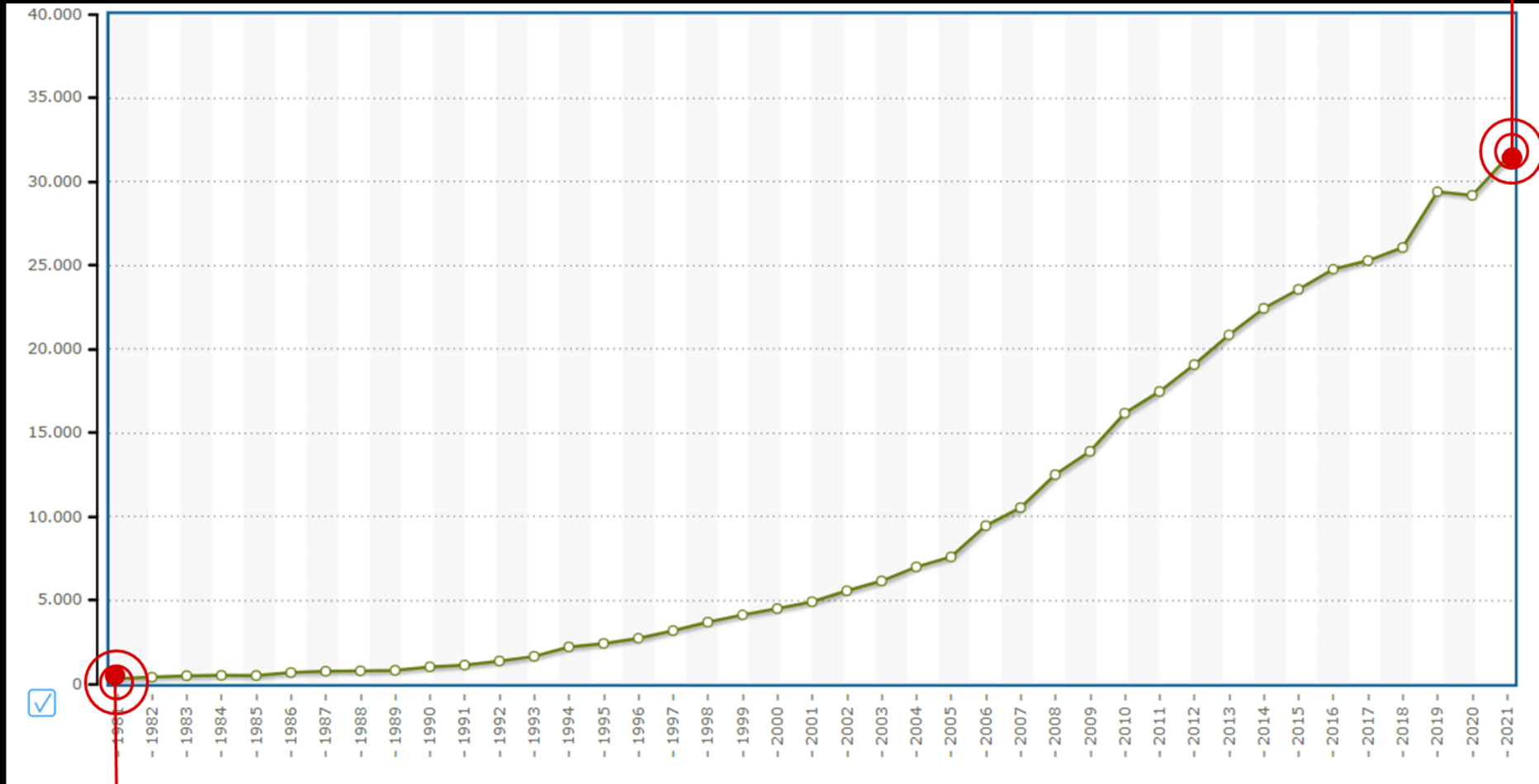
- nome;
- grupo de recrutamento;
- local de residência;
- localidade da escola;
- como teve conhecimento da formação;
- principal motivação para a inscrição.

**5.**

O paradigma da ciência  
contemporânea

# Por que motivo ciência contemporânea?

N.º de artigos científicos publicados



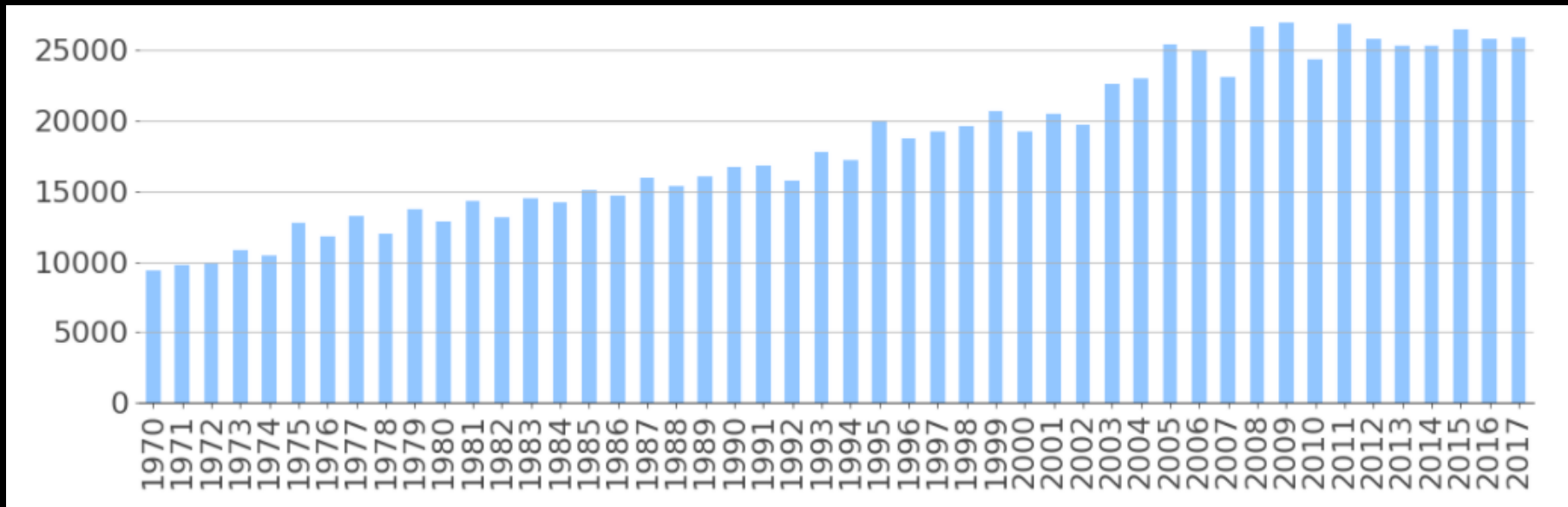
31431  
(2021)

308  
(1981)



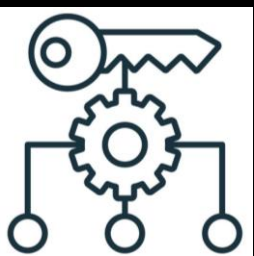
# O caso da astronomia...

## Número de artigos registados na base de dados da NASA (por ano)



O que chega às escolas?

Quando chega às escolas?



# Ciência contemporânea

# Abordar a HH é importante?

**Sim.**

**Em cada 100, 6 têm a mutação!**

# É parte do currículo?

**Não?**

## Atividade 2

### Como pode ser estudada a transmissão das características hereditárias?

Doc. 1

A hemocromatose hereditária (HH) é uma das doenças genéticas mais comuns na população europeia.

A HH consiste numa absorção excessiva de ferro a partir da alimentação e posterior acumulação de ferro em vários órgãos. Os sintomas da doença tendem a ocorrer depois dos 40 anos de idade e incluem fadiga, dores abdominais ou dores articulares. A HH é causada por uma alteração no gene HFE localizado no cromossoma 6 que altera a capacidade de controlar a absorção de ferro. Normalmente,

o ser humano apenas consegue controlar os níveis de ferro restringindo a absorção, uma vez que não consegue eliminar o ferro que já possui. A sobrecarga de ferro pode ser facilmente detetada através de análises ao sangue e confirmada com teste genético.

Associação Portuguesa de Hemocromatose, Hemocromatose: As Respostas às Suas Perguntas, 2014



Fig. 1 Distribuição geográfica da hemocromatose hereditária em Portugal continental com base na frequência alélica da alteração genética. A hemocromatose hereditária pode afetar 1 em cada 500 pessoas na população portuguesa.

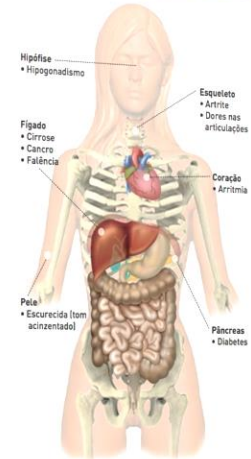


Fig. 2 Se a sobrecarga de ferro não for tratada, este elemento pode acumular-se em diversas partes do corpo, causando doenças graves nos adultos. Os órgãos que podem ser afetados mais gravemente são o fígado, o pâncreas, a hipófise e as articulações.



## Atividade 4

### Como pode ser estudada a transmissão das características hereditárias?

**Doc. 1** A hemocromatose hereditária (HH) é uma doença genética comum na população europeia.

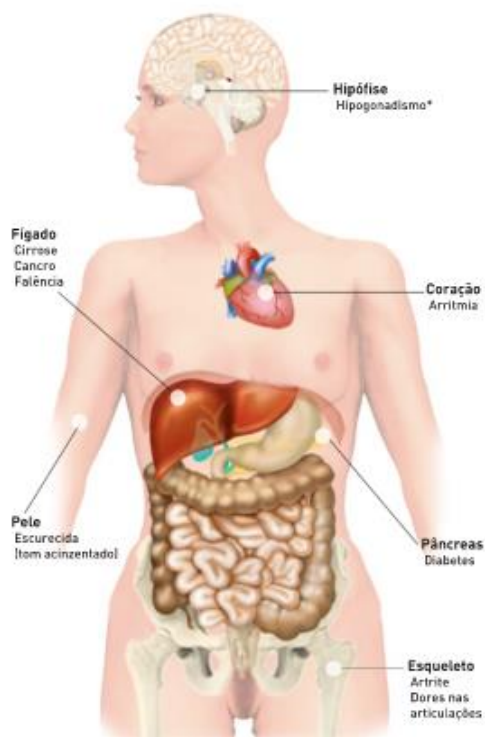
A HH consiste numa absorção excessiva de ferro a partir da alimentação e posterior acumulação de ferro em vários órgãos. Os sintomas da doença tendem a ocorrer depois dos 40 anos de idade e incluem fadiga, dores abdominais ou dores articulares. A HH é causada por uma alteração no gene HFE localizado no cromossoma 6 que altera a capacidade de controlar a absorção de ferro. Normalmente,

o ser humano apenas consegue controlar os níveis de ferro restringindo a absorção, uma vez que não consegue eliminar o ferro que já possui. A sobrecarga de ferro pode ser facilmente detetada através de análises ao sangue e confirmada com teste genético.

Associação Portuguesa de Hemocromatose. *Hemocromatose: As Respostas às Suas Perguntas*, 2014

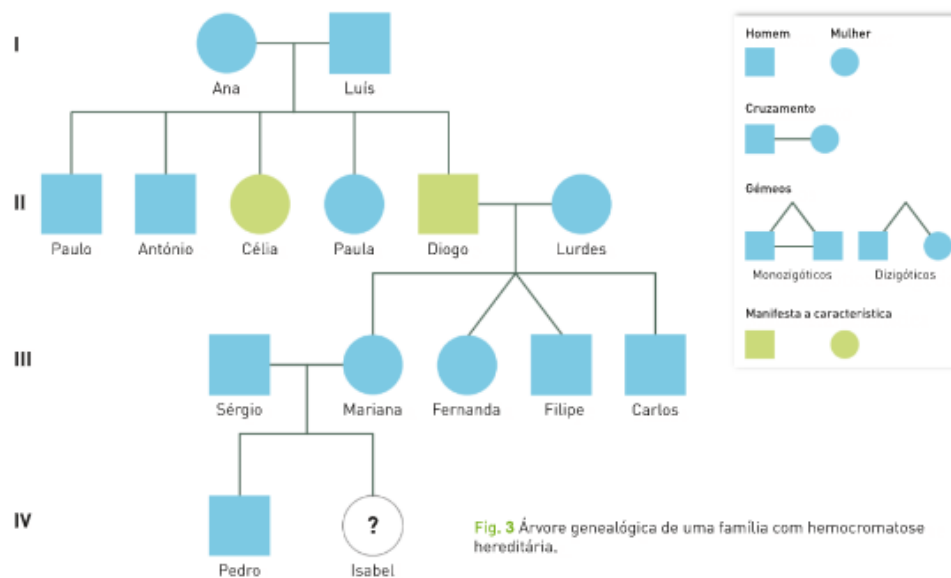


**Fig. 1** Distribuição geográfica da hemocromatose hereditária em Portugal continental com base na frequência alélica da alteração genética. A hemocromatose hereditária pode afetar 1 em cada 500 pessoas na população portuguesa.



**Fig. 2** Se a sobrecarga de ferro não for tratada, este elemento-traço pode acumular-se em diversas partes do corpo, causando doenças graves nos adultos. Os órgãos que podem ser afetados mais gravemente são o fígado, o pâncreas, a hipófise e as articulações.

**Doc. 2** A informação genética da HH pode ser estudada através de uma árvore genealógica.



**Fig. 3** Árvore genealógica de uma família com hemocromatose hereditária.

## Questões

### 1 Doc. 1

- 1.1. Refere o cromossoma onde ocorre a alteração genética que é responsável por esta doença.
- 1.2. Indica a região do país onde é maior a frequência alélica da doença.
- 1.3. Justifica a afirmação: "A hemocromatose pode ser confundida com outras doenças."
- 1.4. Indica a frequência alélica da doença na zona de Évora.

### 2 Doc. 2

- 2.1. Indica o número de gerações representadas na árvore genealógica.
- 2.2. Menciona o número de raparigas representadas na segunda geração.
- 2.3. Identifica o grau de parentesco:
  - do Luís e do Paulo;
  - da Lurdes e do Sérgio;
  - da Fernanda e do Filipe.
- 2.4. Refere se o fator que determina a doença é dominante ou recessivo. Justifica com um dado da figura.
- 2.5. Indica os genótipos possíveis do Sérgio e da Mariana.
- 2.6. O Sérgio e a Mariana tiveram dois filhos, o Pedro (com 25 anos) e a Isabel (acabou de completar os 18 anos). O Pedro já realizou o teste genético e os resultados mostraram que não tem qualquer alteração genética para o gene HFE. A Isabel irá na próxima semana a uma consulta de aconselhamento genético para realizar o teste genético. Determina a probabilidade de a Isabel ter alteração genética que lhe confere risco de hemocromatose hereditária.

# No próximo episódio

- Sessão 2 (2h):
  - Astro...quê?
  - Componente científica da oficina pedagógica.
  - Material essencial: papel higiénico!
  - Mas antes: didática!