

FUNDAÇÃO  
FRANCISCO MANUEL DOS SANTOS

CICLO DE DEBATES  
E CONFERÊNCIAS

Mês da Ciência  
e da Educação

A EVOLUÇÃO DO CONHECIMENTO



15 OUT. a 16 NOV. 2019

Aveiro • Coimbra • Leiria • Lisboa • Porto



# A EVOLUÇÃO DO CONHECIMENTO

COM OS CONVIDADOS INTERNACIONAIS

**Svante Pääbo, Johannes Ziegler,  
Edzard Ernst, Lee C. McIntyre,  
Adam Rutherford, Carolyn Porco,  
Carlo Rovelli, Michio Kaku**

***“Em todos os relatos de experiências a apresentar à Royal Society, os elementos factuais devem ser liminarmente afirmados, sem prefácios nem apologias ou floreios retóricos, e assim inscritos no Livro de Registos por ordem da Royal Society. E se algum membro achar adequado sugerir alguma conjectura sobre as causas dos fenómenos nessas experiências, o mesmo deverá ser feito à margem, e assim inscrito no Livro de Registos, se a Royal Society ordenar a respectiva entrada.”***

Estatutos da Royal Society (1663)

## MÊS DA CIÊNCIA E DA EDUCAÇÃO 2019

**O ADN antigo e a genética populacional estão a ajudar-nos a perceber quem somos e como é que aqui chegámos. A medicina baseada na ciência distingue os tratamentos que funcionam e são seguros dos outros. As ciências cognitivas estão a revelar como é que o nosso cérebro aprende. Plantas mais nutritivas e carne artificial poderão em breve chegar aos nossos pratos. O que torna a ciência tão especial, para a encontrarmos em tantas ocasiões da nossa vida? Entre Outubro e Novembro de 2019, a Fundação Francisco Manuel dos Santos propõe um roteiro pelos modernos caminhos da ciência e da educação, caminhos esses que conduzem à evolução do conhecimento.**

Tal como as formas de vida, o conhecimento também evolui. Isso parece hoje tão evidente, que dispensaria ser dito. Mas a ideia de que é possível obter novo conhecimento nem sempre fez parte da nossa maneira de pensar. Até ao surgimento da ciência moderna, considerava-se que o conhecimento era tanto mais verdadeiro quanto mais antigo fosse. O novo conhecimento não era sequer muito bem visto; na melhor das hipóteses, talvez fosse possível recuperar conhecimentos dos antigos que se teriam perdido. Em 1580, o pensador francês Montaigne escreveu: “Aristóteles diz que todas as opiniões humanas existiram no passado e existirão no futuro, num número infinito de outras vezes; Platão, que elas devem ser renovadas e voltar a existir passados 36 000 anos.” Com as navegações ibéricas do século XV — que evidenciaram os erros da geografia clássica e abriram caminho à Revolução Científica nos séculos seguintes —, impôs-se o conceito de descoberta e, portanto, de conhecimento novo. O médico quinhentista português Garcia de Orta escreveu, com um optimismo eventualmente exagerado, que “o que hoje não sabemos, amanhã saberemos”.

O filósofo inglês Francis Bacon (1561-1626) foi o primeiro a tentar sistematizar a ideia de um conhecimento com progressos constantes, conduzindo a um poder cada vez maior (segundo ele, “o conhecimento e o poder humano coincidem”).



Com o seu telescópio, Galileu viu o que ninguém antes vira: as crateras da Lua e as luas de Júpiter. O sábio italiano escreveu em 1615 que há certos temas sobre os quais todos os filósofos estão de acordo, mas que o seu telescópio lhe tinha permitido descobrir factos inteiramente contrários às convicções deles e que, por isso, aqueles filósofos deviam mudar de opinião. É significativo que Galileu tenha argumentado com factos, pois até aí nem sempre fora reconhecida a existência de factos. Em 1660, precisamente com o objectivo de estabelecer novos factos, foi criada a Royal Society, a mais antiga sociedade científica do mundo, com a designação completa de “The Royal Society of London for the improving of Natural Knowledge”, afirmando assim o objectivo de melhorar o conhecimento acerca do mundo natural. Supor que o conhecimento pode ser melhorado é uma marca que reconhecemos no pensamento actual. E até nos custa imaginar como poderia ser de outra forma.

Sim, o conhecimento evolui. E várias disciplinas têm contribuído para estudar uma questão muito importante: a nossa alimentação.

Na conferência “O que comer?”, três cientistas da rede GPS.PT – Global Portuguese Scientists (um projecto da Fundação Francisco Manuel dos Santos que liga os cientistas portugueses espalhados pelo mundo) debruçam-se sobre este tema, hoje largamente debatido. São elas Sónia Negrão, investigadora em melhoramento de plantas, Sofia Leite, especialista em cultura de células animais, e Marta Vasconcelos, que se dedica ao estudo da nutrição e genética de plantas (15 de Outubro, Porto).

À medida que a ciência se desenvolve, tem também crescido a pseudociência: práticas que se fazem passar por ciência mas que, de facto, não o são. A área da saúde é particularmente sensível a este fenómeno. Ao contrário, por exemplo, do transporte aéreo – em que é imediatamente evidente se um avião funciona ou não –, nos tratamentos médicos as consequências dos tratamentos ineficazes ou inseguros podem tardar. Ao longo do século XX, foram desenvolvidos métodos estatísticos para avaliar a eficácia e a segurança dos tratamentos.

Porém, não obstante o inegável sucesso da medicina baseada na ciência, as práticas pseudocientíficas persistem. Na conferência “O logro das chamadas terapias alternativas: a importância da medicina baseada na ciência”, iremos discutir a pseudociência na saúde. Contaremos com Edzard Ernst, médico alemão e ex-praticante de terapias alternativas que se tem dedicado à avaliação crítica destas últimas. E ainda com participação de Armando Brito de Sá, em representação da Ordem dos Médicos, e com João Júlio Cerqueira, médico e autor do projecto Scimed (18 de Outubro, Leiria).

Uma área do conhecimento com extraordinários avanços nas últimas décadas é a da genética. Em 2003 foi concluída a sequenciação do genoma humano, o que nos permitiu ler todas as letras do projecto de construção de um ser humano, contido no ADN das nossas células. Meia dúzia de anos volvidos e os cientistas começaram a estudar o ADN de pessoas que viveram há muito tempo. Um dos projectos mais marcantes foi o do genoma do Neandertal – uma espécie humana arcaica –,

liderado pelo biólogo sueco Svante Pääbo. Com ele discutiremos, na conferência “Como a genética conta a nossa grande história humana”, como nos tornámos no que somos hoje. Contaremos também com a investigadora em genética Luísa Pereira e com o arqueólogo João Zilhão, numa sessão moderada pela antropóloga Eugénia Cunha (22 de Outubro, Coimbra).

O conhecimento evolui porque o cérebro é capaz de aprender. E a educação é o processo de que dispomos para transmitir conhecimento de geração em geração. A educação é fundamental para a ciência, mas o conhecimento científico, através das ciências cognitivas e das neurociências, também ajuda a educação. É esse o mote da conferência “Como aprende o cérebro? O papel das ciências cognitivas na educação”, que contará com Johannes Ziegler, psicólogo francês e um dos mais destacados investigadores da aprendizagem da leitura e da dislexia, com Alexandre Castro Caldas, médico e investigador em neurociências, e com Célia Oliveira, investigadora na área da aprendizagem e da memória. A moderação estará a cargo de Teresa Firmino, jornalista e editora de ciência do jornal Público (30 de Outubro, Lisboa).

O já referido problema da confusão entre ciência e pseudociência reside no desconhecimento das características da ciência, tema que iremos tratar na conferência “A atitude científica: o que é ciência e o que não é?”, com o filósofo norte-americano Lee C. McIntyre e os filósofos portugueses Olga Pombo e Desidério Murcho.

No mesmo dia, haverá também um debate sobre o estado da ciência no nosso país, com o lançamento do estudo “A evolução da ciência em Portugal (1987-2016)”. Dedicado ao sistema nacional de criação de ciência e tecnologia e financiado pela Fundação Francisco Manuel dos Santos e pela Fundação Oceano Azul, este estudo foi coordenado por Nuno Ferrand. Para o debate contaremos também com Nuno Maulide — químico português premiado na Áustria, onde trabalha. (7 de Novembro, Aveiro).

A nossa evolução enquanto espécie permitiu-nos conhecer e olhar para o cosmos. Será esse olhar, que é também um olhar sobre nós próprios, que discutiremos no grande encontro sobre o Universo (16 de Novembro, Lisboa), na sequência de quatro outros grandes encontros de celebração do décimo aniversário da Fundação Francisco Manuel dos Santos. A enriquecer estes encontros, estarão em Portugal grandes nomes da ciência em áreas de ponta como a biologia e a astrofísica.

À medida que o conhecimento evolui, surgem novas esperanças e novos desafios que importa trazer para o debate público. Esperamos que o Mês da Ciência e da Educação possa contribuir para esse debate.

Os comissários do Mês da Ciência e da Educação,

**David Marçal**  
**Carlos Fiolhais**

À semelhança do que aconteceu em anos anteriores, esta conferência pretende valorizar o trabalho feito por cientistas portugueses no mundo. Três cientistas da rede GPS. PT - Global Portuguese Scientists debruçam-se sobre um tema em que pensamos todos os dias. O que comer: plantas mais resistentes ou mais nutritivas, carne artificial? Como pode a ciência ajudar a alimentar uma população em crescimento, num contexto de alterações climáticas?

15 OUTUBRO

18H30

Galeria da  
Biodiversidade  
PORTO

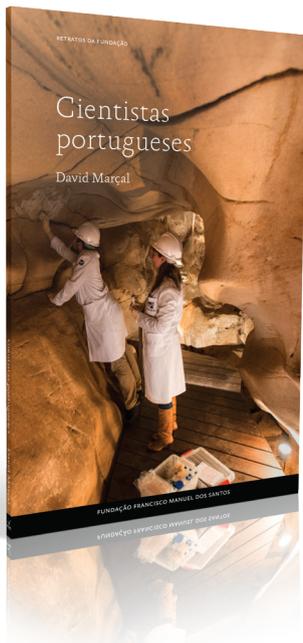
Conferência de  
**CIÊNCIA GPS:  
O QUE COMER?**

**MARTA VASCONCELOS  
SOFIA LEITE  
SÓNIA NEGRÃO**

Moderação

**David Marçal**





### Para saber mais:

“Os cientistas-GPS têm em média duas experiências no estrangeiro (...). A duração média de cada experiência internacional é de 38 meses. As estadas das mulheres são em média mais curtas (35 meses) do que as dos homens (41 meses). Os homens vão em média para um pouco mais longe de Portugal (3730 quilómetros) do que as mulheres (3436 quilómetros). Isto compreende-se porque na Europa a maioria dos investigadores portugueses no estrangeiro são mulheres (54 %), ao passo que nos Estados Unidos há mais homens investigadores (56%).”

**David Marçal, *Cientistas Portugueses*, coleção Retratos da Fundação (2019)**

Disponível em [www.ffms.pt](http://www.ffms.pt)

## CONFERENCISTAS



### MARTA VASCONCELOS

Docente e investigadora na Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica Portuguesa, dedicada ao estudo da nutrição e genética de plantas.



### SOFIA LEITE

Scientific/technical officer no Joint Research Center da Comissão Europeia, na unidade de Segurança Química e Métodos Alternativos, especialista em cultura de células animais.



### SÓNIA NEGRÃO

Professora na University College Dublin, investigadora em genómica e melhoramento de plantas.

## MODERAÇÃO



### DAVID MARÇAL

Bioquímico e divulgador de ciência. Autor de vários livros, incluindo *Pseudociência e Cientistas Portugueses*. Coordenador da rede GPS.PT – Global Portuguese Scientists.

Ao longo do século XX foram desenvolvidos e aplicados com grande sucesso métodos para avaliar a segurança e eficácia dos tratamentos. Ainda assim, persistem práticas sem fundamento científico na área da saúde.

As terapias alternativas têm vindo a ganhar reconhecimento em Portugal, nomeadamente através de legislação aprovada nos últimos anos. Esta tendência contrasta com a de outros países, onde a ausência de provas de eficácia e de segurança conduziu à regressão da pseudociência. Por exemplo, o governo espanhol avançou este ano com uma campanha de informação pública contra as pseudociências na saúde. Como enfrentar os perigos para a saúde pública das chamadas medicinas alternativas?

18 OUTUBRO

18H00

Auditório 2  
da ESECS Instituto  
Politécnico  
de Leiria  
LEIRIA

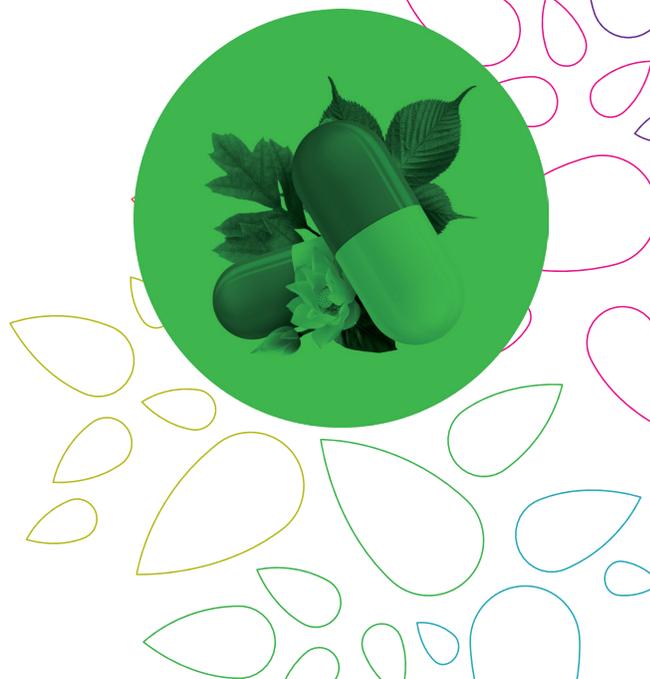
A IMPORTÂNCIA  
DA MEDICINA  
BASEADA NA CIÊNCIA

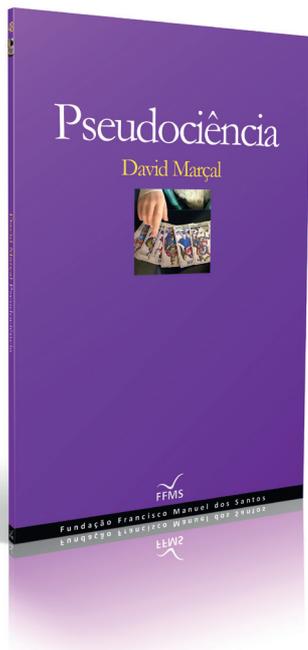
**EDZARD ERNST**

**ARMANDO BRITO DE SÁ**  
**JOÃO JÚLIO CERQUEIRA**

Moderação:

**David Marçal**





### Para saber mais:

“Regular o exercício da homeopatia é o mesmo que regular a amestrção de dragões. Imagine o leitor que é aprovado pela Assembleia da República um regulamento, segundo o qual apenas amestradores com uma licenciatura e cédula profissional emitida pela Direcção Geral de Veterinária podem domesticar criaturas que não existem.”

**David Marçal, *Pseudociência*, coleção Ensaios da Fundação (2014)**

Disponível em [www.ffms.pt](http://www.ffms.pt)

## CONFERENCISTAS



### EDZARD ERNST

Médico alemão e ex-praticante de terapias alternativas (como a acupunctura, a fitoterapia e a homeopatia), investigador que nas últimas décadas se dedicou à avaliação crítica de vários aspectos da medicina alternativa; leccionou, entre outras, na Universidade de Exeter, Reino Unido.



### ARMANDO BRITO DE SÁ

Médico especialista em Medicina Geral e Familiar, em representação da Ordem dos Médicos.



### JOÃO JÚLIO CERQUEIRA

Médico e autor do projecto Scimed.

## MODERAÇÃO



### DAVID MARÇAL

Bioquímico e divulgador de ciência. Autor de vários livros, incluindo *Pseudociência* e *Cientistas Portugueses*. Coordenador da rede GPS.PT – Global Portuguese Scientists.

Hoje é possível contar a nossa grande história como seres humanos com a ajuda da genética: sabemos que houve encontros entre *Homo sapiens* e Neandertais, tal como ocorreram outros movimentos e misturas de populações antigas. A genética ajuda-nos a compreender o passado e o processo através do qual nos tornámos o que somos hoje.

Os primeiros estudos de ADN antigo foram demorados e incompletos. Mas, a partir de 2010, um conjunto de novas tecnologias permitiu que esses estudos se tornassem rotineiros. Desde então, foram publicados milhares de genomas antigos, o que tem permitido conhecer cada vez melhor a história das populações humanas de todo o mundo. Os resultados são tão surpreendentes, que há quem fale de uma “revolução do ADN antigo”.

22 OUTUBRO  
18H00

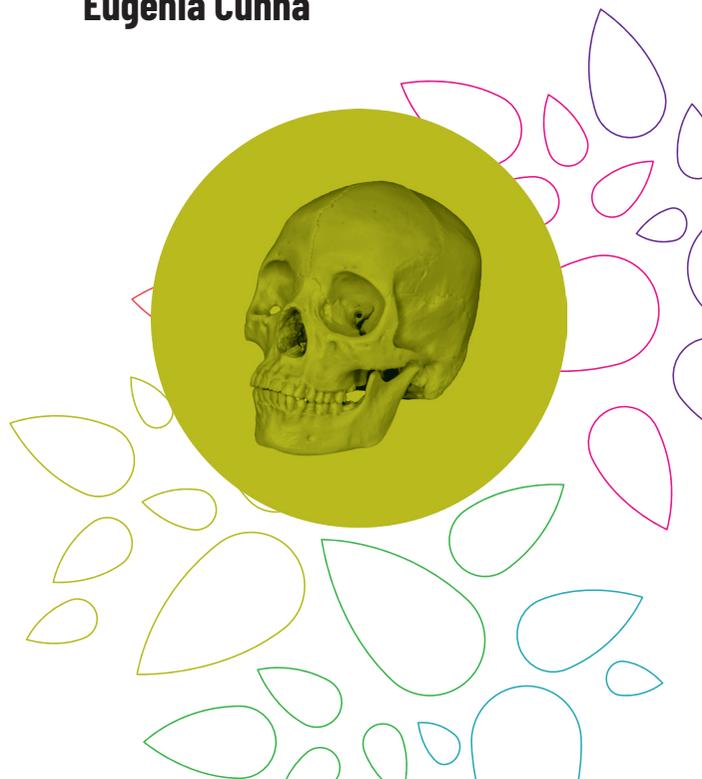
Faculdade de Direito  
da Universidade  
de Coimbra  
COIMBRA

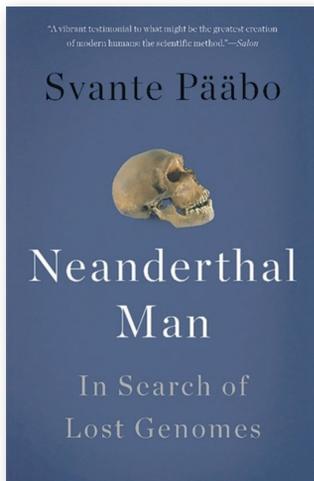
COMO A GENÉTICA  
CONTA A NOSSA GRANDE  
HISTÓRIA HUMANA

**SVANTE PÄÄBO**  
**JOÃO ZILHÃO**  
**LUÍSA PEREIRA**

Moderação:

**Eugénia Cunha**





A SESSÃO INCLUI A APRESENTAÇÃO DO LIVRO:

## O Homem de Neandertal: Em busca dos genomas perdidos

(Gradiva, 2019)

“Já a hora ia avançada, numa noite em 1996, tinha eu acabado de me recostar na cama quando o telefone tocou. Do outro lado estava Matthias Krings, um estudante de pós-graduação do meu laboratório no Instituto de Zoologia da Universidade de Munique. Tudo o que ele disse foi: ‘Não é humano’. ‘Estou a caminho’, murmurei, vesti-me e guiei pela cidade até ao laboratório.

Nessa tarde Matthias tinha ligado as máquinas de sequenciação de ADN, alimentando-as com fragmentos de ADN que ele tinha extraído e amplificado. Eram de um pequeno pedaço de osso do braço de um Neandertal, preservado no Rheinisches Landesmuseum, em Bona. Anos e anos de resultados decepcionantes tinham-me ensinado a manter as expectativas baixas. Provavelmente, o que quer que fosse que tivéssemos extraído seria ADN bacteriano ou humano, que teria contaminado o osso em algum momento, nos últimos 140 anos, desde que foi desenterrado. Mas ao telefone Matthias parecia animado. Poderia ter ele obtido material genético de um Neandertal? Parecia bom demais para ser verdade.”

**Svante Pääbo, *O Homem de Neandertal:  
Em busca dos genomas perdidos*, Gradiva, 2019**

## CONFERENCISTAS



### SVANTE PÄÄBO

Biólogo especializado em genética evolutiva. Um dos fundadores da paleogenética, trabalhou extensivamente no genoma do Neandertal. Director do Departamento de Genética do Instituto Max Planck de Antropologia Evolutiva, em Leipzig, Alemanha. Ganhou vários prémios, incluindo o Príncipe das Astúrias em 2018. É autor do livro *O Homem de Neandertal*, cuja tradução foi preparada no quadro de uma colaboração entre a Fundação Francisco Manuel dos Santos e a Gradiva (coleção “Ciência Aberta”).



### LUÍSA PEREIRA

Investigadora do i3S – Instituto de Investigação e Inovação em Saúde, associado à Universidade do Porto, especialista em genética populacional humana. Co-autora do livro *O Património Genético Português: A história humana preservada nos genes*.



### JOÃO ZILHÃO

Arqueólogo da Universidade de Barcelona e da Universidade de Lisboa. Investiga os comportamentos modernos dos últimos Neandertais e as razões ecológicas e culturais da sua persistência tardia nas regiões ibéricas.

## MODERAÇÃO



### EUGÉNIA CUNHA

Antropóloga da Universidade de Coimbra, directora do Instituto de Medicina Legal de Lisboa e autora do livro *Como nos Tornámos Humanos*.

Nas últimas décadas, as neurociências e as ciências cognitivas têm-se debruçado sobre o processo de aprendizagem. No entanto, os resultados destas disciplinas científicas tardam em ser incorporados nos processos educativos. Como pode o conhecimento científico ajudar em questões como a aprendizagem da leitura? Esta conferência dá continuidade àquelas que, em edições anteriores do “Mês da Ciência e da Educação”, se debruçaram sobre temas semelhantes.

**30 OUTUBRO**

**15H00**

**Auditório Liceu Camões**  
LISBOA

**COMO APRENDE O CÉREBRO?  
O PAPEL DAS CIÊNCIAS  
COGNITIVAS NA EDUCAÇÃO**

**JOHANNES ZIEGLER**

**ALEXANDRE CASTRO CALDAS**

**CÉLIA OLIVEIRA**

Moderação:

**Teresa Firmino**





### Para saber mais:

“A maior parte dos professores entra para a profissão porque gosta de trabalhar com crianças e porque quer genuinamente ajudá-las. Por outro lado, ninguém deseja fracassar profissionalmente. Contudo, diversos estudos indicam que os professores carecem frequentemente do conhecimento científico que os ajude a ensinar de forma mais eficaz, especialmente crianças com problemas de aprendizagem da leitura. Uma maior qualidade da formação inicial e da formação em serviço poderia assegurar uma melhor aprendizagem dos alunos nos primeiros anos de escolaridade e criar uma base mais sólida para o sucesso na leitura a longo prazo, o qual depende largamente da qualidade das aprendizagens iniciais.”

Louise Spear-Swerling, prefácio em *Ensino da Leitura no 1.º Ciclo do Ensino Básico*, Fundação Francisco Manuel dos Santos, 2014

Disponível em [www.ffms.pt](http://www.ffms.pt)

## CONFERENCISTAS



### JOHANNES ZIEGLER

Director do laboratório de psicologia cognitiva da Universidade Aix-Marseille, é um dos mais destacados investigadores no campo da aprendizagem da leitura e no estudo da dislexia.



### ALEXANDRE CASTRO CALDAS

Investigador em neurociências e director do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Católica Portuguesa. Vencedor do Grande Prémio Bial de Medicina no ano 2000.



### CÉLIA OLIVEIRA

Doutorada em Psicologia Experimental e Ciências Cognitivas pela Universidade do Minho, com uma tese sobre Capacidade de Memória Operatória. É Professora de Psicologia na Universidade Lusófona do Porto e investigadora na área da aprendizagem e da memória humana.

## MODERAÇÃO



### TERESA FIRMINO

Jornalista e editora de ciência do jornal Público.

## A EVOLUÇÃO DA CIÊNCIA EM PORTUGAL

Debate sobre a ciência em Portugal com alguns dos mais reconhecidos cientistas portugueses.



## O QUE É A CIÊNCIA E O QUE NÃO É?

Alegar que as alterações climáticas não são cientificamente sólidas, que a evolução é “só uma teoria” ou que os cientistas conspiram para esconder “a verdade” acerca das vacinas são temas recorrentes do repertório pseudocientífico.

Para os contrariar, por vezes argumenta-se com os sucessos da ciência, mas sem que se explique suficientemente as razões por que a ciência é tão especial. O que a distingue das outras formas de conhecimento? Como podemos separar aquilo que é ciência do que não o é? Quais são os limites da ciência? Qual é o verdadeiro poder da ciência? E qual é o papel da ética?

7 NOVEMBRO

15H00

Auditório do Departamento  
de Ambiente e Ordenamento  
da Universidade de Aveiro  
AVEIRO

APRESENTAÇÃO DO ESTUDO

**A EVOLUÇÃO DA CIÊNCIA  
EM PORTUGAL (1987-2016)**

**NUNO FERRAND** (AUTOR)

**NUNO MAULIDE**

**O QUE É A CIÊNCIA  
E O QUE NÃO É?**

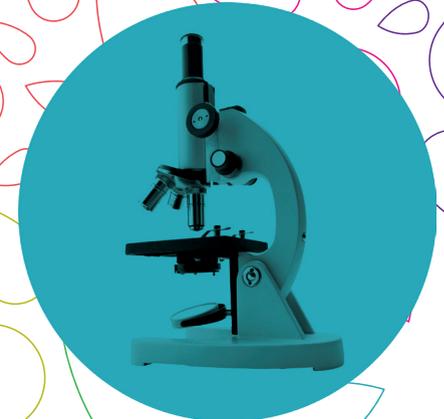
**LEE C. MCINTYRE**

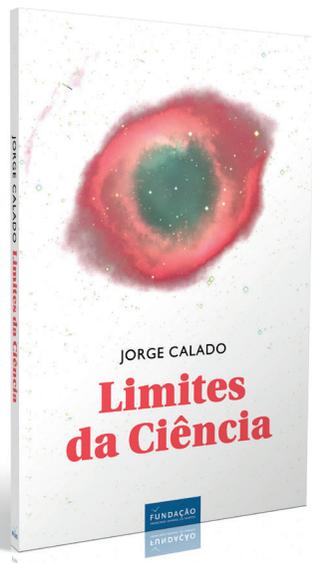
**DESIDÉRIO MURCHO**

**OLGA POMBO**

Moderação:

**Carlos Fiolhais**





### Para saber mais:

“No princípio do século XVII, Francis Bacon apontou o caminho: analisar a experiência e desmontá-la, e, através de um processo cuidadoso de exclusão e rejeição, chegar a uma conclusão inevitável. (...) É mais fácil mostrar que uma teoria está errada do que provar que está certa. Não é necessário mais do que um facto ou uma experiência contraditória para concluir que a teoria falha; um facto ou uma experiência confirmativa não provam que a teoria é verdadeira.”

Jorge Calado, *Limites da Ciência*,  
Fundação Francisco Manuel dos Santos (2014)

Disponível em [www.ffms.pt](http://www.ffms.pt)

## CONFERENCISTAS



### NUNO FERRAND

Professor do Departamento de Biologia da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto e coordenador científico do Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos da Universidade do Porto (CIBIO-InBIO).



### NUNO MAULIDE

Professor de Química Orgânica na Universidade de Viena. Considerado o Cientista do Ano na Áustria em 2019.



### LEE C. MCINTYRE

Investigador norte-americano do Centro de Filosofia e História da Ciência da Universidade de Boston e professor de Ética na Harvard Extension School. Autor do recente livro *The Scientific Attitude*, entre outros.



### DESIDÉRIO MURCHO

Filósofo, professor e escritor português, lecciona na Universidade Federal de Ouro Preto, em Minas Gerais, Brasil. Autor de vários livros, incluindo *Filosofia em Directo*.



### OLGA POMBO

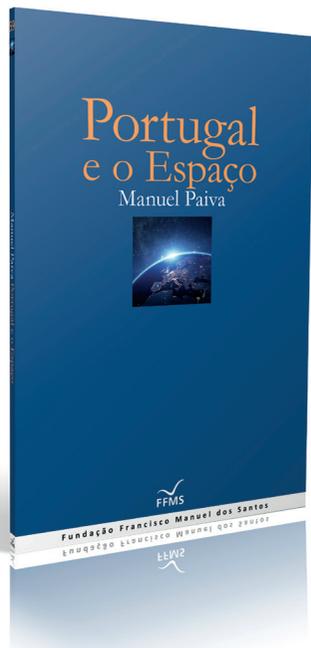
Professora jubilada de Filosofia na Universidade de Lisboa e investigadora do Centro de Filosofia das Ciências da Universidade de Lisboa.

## MODERAÇÃO



### CARLOS FIOLHAIS

Professor de Física da Universidade de Coimbra, autor de dezenas de livros de divulgação científica, agraciado com Ordem do Infante D. Henrique em 2005.



### Para saber mais:

“A investigação espacial realizada em Portugal tem um nível muito aceitável, se levarmos em conta a dimensão do país. Compreender as razões deste sucesso talvez possa fornecer algumas indicações sobre a sua eventual transposição para outros sectores da economia.”

**Manuel Paiva, *Portugal e o Espaço*, colecção Ensaios da Fundação (2016)**

Disponível em [www.ffms.pt](http://www.ffms.pt)

## CONFERENCISTAS



### ADAM RUTHERFORD

Autor e apresentador de programas de televisão e rádio sobre ciência, como Inside Science, emitido pela rádio BBC4. Autor premiado de vários livros de divulgação científica relacionados com a genética e a origem da vida. Doutorado em genética e antigo editor da revista Nature.



### MARIA MANUEL MOTA

Cientista portuguesa que investiga a malária há cerca de 20 anos. Directora do Instituto de Medicina Molecular João Lobo Antunes, da Universidade de Lisboa.



### CAROLYN PORCO

Cientista norte-americana que estuda planetas longínquos do Sistema Solar. Trabalhou nas missões Voyager a Júpiter, Saturno, Urano e Neptuno, e na missão Cassini na órbita de Saturno.



### ZITA MARTINS

Astrobióloga e professora no Instituto Superior Técnico, em Lisboa. A sua investigação procura explicar, através do estudo de compostos orgânicos encontrados em amostras de meteoritos, de que modo a vida pode ter começado na Terra.



### CARLO ROVELLI

Físico teórico italiano que se dedica ao estudo da gravitação quântica. O seu livro de divulgação científica *Sete Breves Lições de Física* foi traduzido em 41 línguas. Considerado pela revista Foreign Policy como um dos 100 pensadores mais influentes do mundo.



### MICHIO KAKU

Físico teórico norte-americano que trabalha na área da teoria das cordas. Autor de vários livros de divulgação científica sobre física e assuntos conexos, tendo também presença regular nos meios de comunicação social.



### VÍTOR CARDOSO

Professor de Física do Instituto Superior Técnico (IST), onde lidera o grupo de investigação da gravidade no Centro de Astrofísica e Gravitação e estuda a física dos buracos negros.

Partindo de uma visão panorâmica das esperanças e dos desafios de que a ciência é portadora, este Encontro da Fundação pretende abrir a discussão em torno do valor e do lugar da ciência na sociedade, e também da relação entre o ser humano, a Terra e o Universo.

16 NOVEMBRO

15H00

Aula Magna

LISBOA

O HOMEM E O PLANETA

**ADAM RUTHERFORD**

**MARIA MANUEL MOTA**

INFINITAMENTE PEQUENO,  
INFINITAMENTE GRANDE

**CAROLYN PORCO**

**ZITA MARTINS**

CONVERSA CÓSMICA

**CARLO ROVELLI**

**MICHIO KAKU**

**VÍTOR CARDOSO**

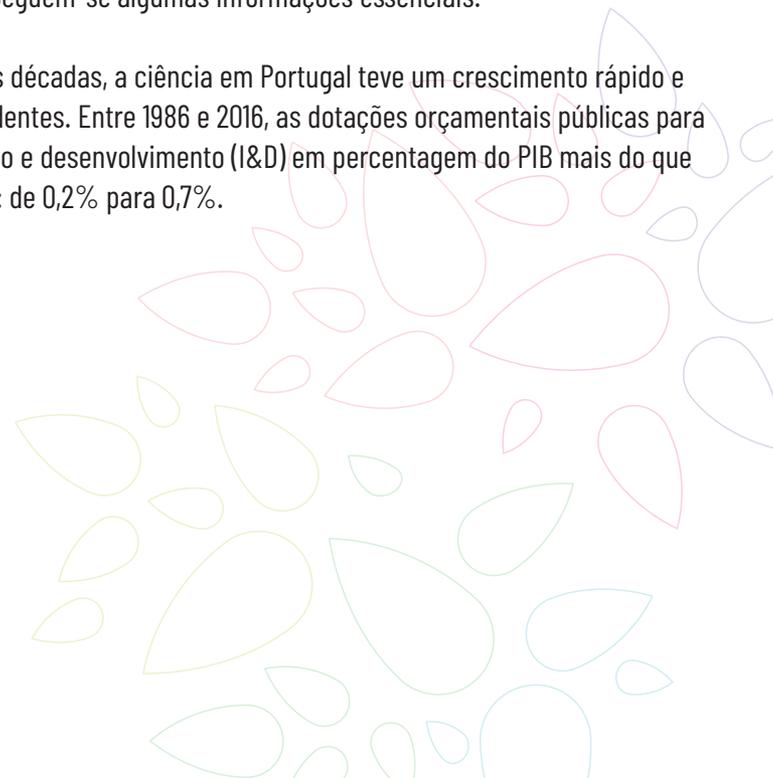
Bilhetes à venda em [www.ffms.pt](http://www.ffms.pt)  
10€ Normal • 5€ Estudante



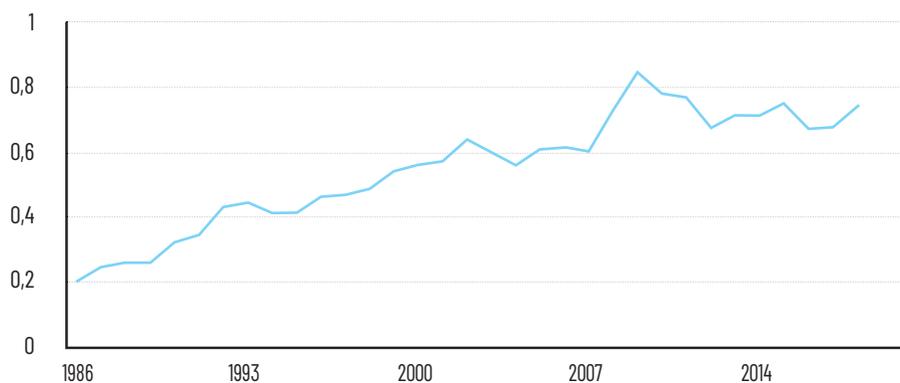
## INDICADORES DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIA

Além das publicações anteriormente mencionadas, a Fundação fornece dados e factos para o debate através da PORDATA e de outras bases de dados. Seguem-se algumas informações essenciais.

Nas últimas décadas, a ciência em Portugal teve um crescimento rápido e sem precedentes. Entre 1986 e 2016, as dotações orçamentais públicas para investigação e desenvolvimento (I&D) em percentagem do PIB mais do que triplicaram: de 0,2% para 0,7%.



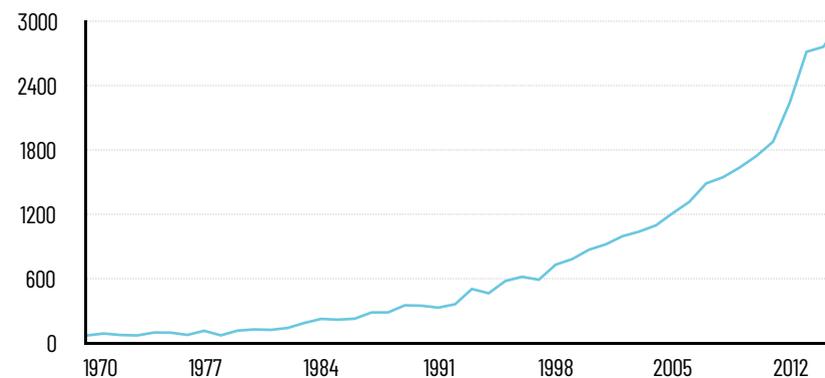
### Dotações orçamentais públicas para investigação e desenvolvimento (I&D) em % do PIB



Fonte: Pordata - (C) FFMS

O investimento dedicado à ciência deu frutos. Entre 1986 e 2015, o número de publicações em revistas científicas internacionais multiplicou-se 32 vezes. Entre 1986 e 2010 o número de citações dos artigos publicados (uma medida utilizada para avaliar o seu impacto) multiplicou-se quase por 20. (consideraram-se citações só até 2010, pois depois disso não houve suficiente tempo para acumulação)

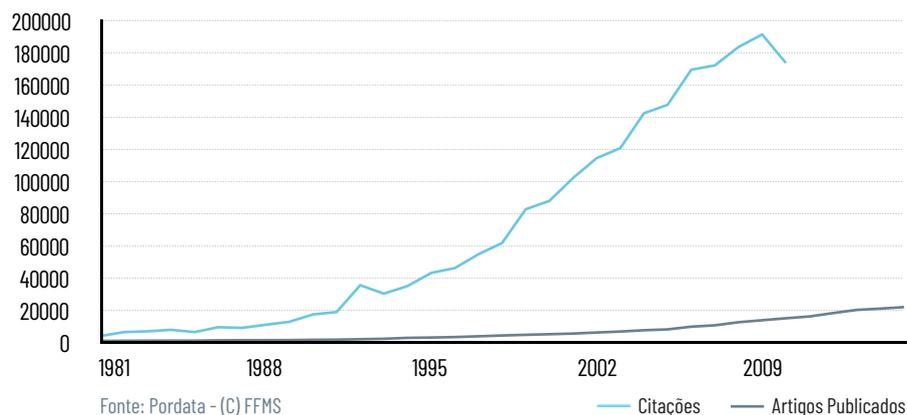
### Doutoramentos realizados em Portugal ou no estrangeiro e reconhecidos por universidades portuguesas



Fonte: Pordata - (C) FFMS

Em 1986, realizaram-se ou foram reconhecidos em Portugal 216 doutoramentos, representando as mulheres cerca de um terço do total. Em 2015, doutoraram-se 2969 pessoas no nosso país, mais de metade mulheres. Entre 2001 e 2015 concluíram doutoramento em Portugal 25 402 pessoas. No mesmo período de 2001-2015, o número de docentes no ensino superior baixou de 35 740 para 32 580: Um saldo negativo de 3000 professores! Só uma parte muito pequena dos doutorados do século XXI foi integrada na carreira docente do ensino superior em Portugal. A avassaladora maioria não teve essa oportunidade.

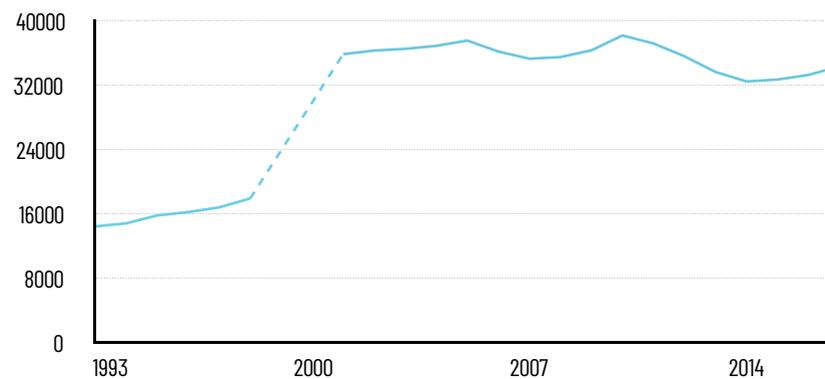
### Número de Publicações científicas e de Citações



Fonte: Pordata - (C) FFMS

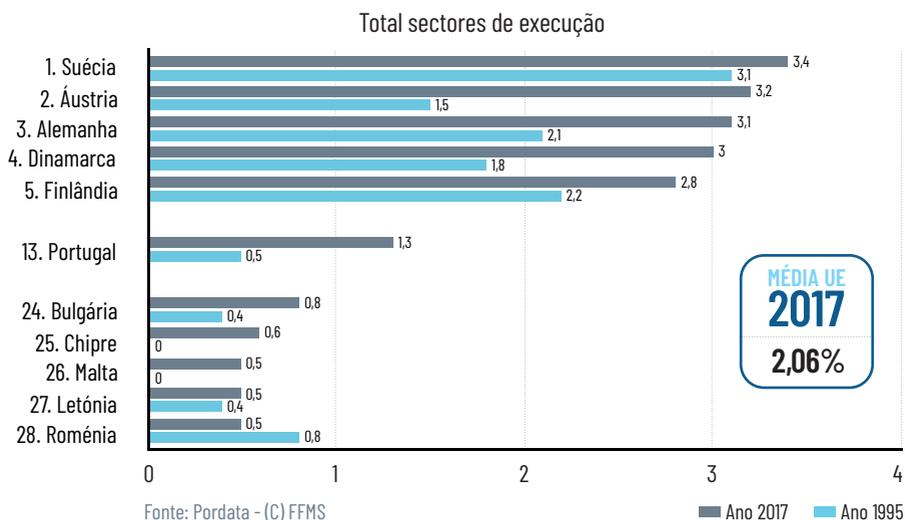
— Citações — Artigos Publicados

### Docentes do ensino superior

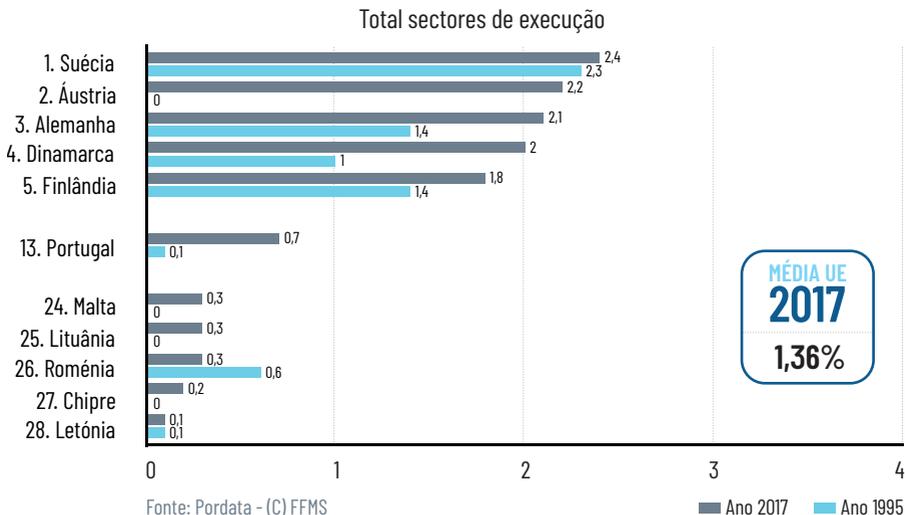


Fonte: Pordata - (C) FFMS

## Despesas totais em actividades de investigação e desenvolvimento em % do PIB (2017)



## Despesas das empresas em actividades de investigação e desenvolvimento em % do PIB (2017)



Os números indicados têm de ser vistos no contexto europeu. Portugal tem, desde há alguns anos, investido em investigação e desenvolvimento apenas cerca de 1,3% do PIB (já houve um máximo de 1,6%). Esse investimento situa-se claramente abaixo da média da União Europeia a 28, que é de 2,0%. Fala-se, desde há alguns anos, da necessidade de atingir os 3% como objectivo geral europeu. No caso das empresas, a diferença de investimento no nosso país (0,67% do PIB em 2017) para a média europeia (1,36% do PIB) é ainda mais marcante.

## EM CONCLUSÃO:

A ciência em Portugal cresceu bastante nas últimas décadas. E o investimento nesta área foi bem empregue, pois o número e o impacto das publicações científicas cresceu ainda mais do que o investimento. Contudo, o investimento na ciência em Portugal fica aquém da média da União Europeia, e essa diferença é ainda mais acentuada no caso das empresas.

Boa parte do investimento destina-se a pagar a mão-de-obra científica. As carreiras científicas são hoje reconhecidamente precárias, assentes em bolsas e contratos a prazo. Fora das universidades, ainda há poucas oportunidades para os doutorados, o que resulta do baixo investimento das empresas na ciência. É urgente para o desenvolvimento do país que a ciência extravase as portas das universidades e dos centros de investigação, assumindo um papel activo nas empresas. Mas o Estado também deve dar o exemplo, valorizando os doutorados em funções públicas, e não apenas na investigação e na docência

(duas carreiras em que as oportunidades de atingir estabilidade profissional têm sido escassas, ainda mais na investigação do que na docência).

Claro que essa valorização terá de passar por um muito maior investimento na ciência, tanto público como privado, em rápida convergência com a União Europeia. Apesar dos passos já dados, o facto é que partimos muito atrás e que teremos de percorrer um longo caminho.

No que diz respeito à ciência, não nos podemos conformar: estamos apenas a meio de uma jornada que tem de prosseguir. Há que resolver os problemas evidentes, nomeadamente a precariedade das carreiras de investigação e o défice do envolvimento das empresas.

Os comissários do Mês da Ciência e da Educação da FFMS

**David Marçal**  
**Carlos Fiolhais**



FUNDAÇÃO

FRANCISCO MANUEL DOS SANTOS

Ao encontro dos portugueses

Saiba mais em

[ffms.pt](http://ffms.pt)

Apoios:



FACULDADE DE DIREITO  
UNIVERSIDADE D  
COIMBRA



universidade de aveiro  
theoria poiesis praxis



Parceiro:

