

CIÊNCIA

O futuro

# agora!

Investigadores de cinco áreas diferentes  
revelam alguns dos projetos científicos que estão  
a ser desenvolvidos em Portugal e que irão  
marcar as próximas décadas

TEXTO **Ana Soromenho** FOTOGRAFIAS **Nuno Botelho**

**Em 2053** teremos desvendado todos os mistérios do cérebro? Conseguiremos conhecer a vastidão do universo e, finalmente, sabermos qual o nosso lugar no cosmos? Como conseguiremos transformar as renováveis na nossa principal fonte de energia e tornar o mundo mais sustentável? Partindo destas e de outras interrogações que envolvem várias áreas de investigação, seguimos pistas indicadas por membros dos conselhos científicos da Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) e fomos conhecer alguns dos projetos internacionais que estão a ser desenvolvidos em território nacional. Energia solar de alta concentração, um telescópio de máxima potência, bioquímica e sensores fluorescentes que permitem observar o cérebro *in vivo*... Cinco investigadores de topo deram-nos conta da ciência que por cá se faz e que já começou a desenhar as próximas décadas.

### PASSO A PASSO ATÉ AO SOL

Se há coisa que qualquer cientista sabe é que o erro e o acaso foram sempre ingredientes fundamentais que deram à história da Humanidade as mais geniais descobertas científicas. Esta constatação é o suficiente para, apenas a uma década de distância, perspetivar um cenário razoavelmente imprevisível. No entanto, Manuel Collares Pereira, professor do departamento de Física do Instituto Superior Técnico (IST) e investigador do Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial (INETI), consegue imaginar que na década de 40 deste século as cidades terão uma linha de horizonte irreconhecível, com uma arquitetura que acompanhará a revolução tecnológica prometida pelas energias renováveis — especialmente a que nos chega do sol — e cobrirá as fachadas dos edifícios com uma segunda pele, tornando cada um deles um coletor solar. Esta pele será feita de uma película com capacidade para absorver luz necessária para produzir o calor e a eletricidade de que precisamos para os consumos do nosso quotidiano.

Mesmo não sabendo quase nada sobre os desafios que se colocarão aos arquitetos das próximas décadas para desenharem estes sofisticados edifícios, Manuel Collares Pereira tem a certeza que daqui a 40 anos já só estaremos a utilizar o petróleo e o gás natural em coisas muito especiais e que 50 por cento da energia que iremos utilizar será solar. Coisas como novos combustíveis, dessalinização da água do mar, produção de vapor para a indústria ou novas fontes de iluminação conseguem-se através da absorção de energia solar a partir dessa espécie de

lupas gigantes que são os concentradores de altas temperaturas. “Talvez daqui a 20 anos já seja até possível fazer um combustível com as propriedades dos convencionais a partir do ar”, desafia o investigador, que acredita que Portugal, graças ao sol e ao seu clima, tem condições excecionais para desenvolver uma tecnologia industrial de ponta capaz de acompanhar esta tendência e ser um dos países que mais poderá contribuir para o seu desenvolvimento no mundo.

O seu campo de investigação é a Energia Solar de Concentração. Há três anos, foi selecionado para tutelar a cátedra BES Energias Renováveis na Universidade de Évora, onde, além de

### CÉREBRO

Michael Orger, investigador do Programa de Neurociência da Fundação Champalimaud, participou no desenvolvimento de uma nova ferramenta ótica que permite visualizar individualmente cada neurónio. Foi construída a partir de uma proteína fluorescente, geneticamente modificada, experimentada *in vivo* em peixes-zebra. Ao permitir visualizar toda a atividade neural em ação, promete um campo de possibilidades para a descoberta da complexidade dos sistemas de redes e sistemas neuronais.

propor a criação de um mestrado e um doutoramento internacional em engenharia de energias renováveis, desenvolveu parcerias com vários consórcios europeus para integrarem um projeto de investigação na área da tecnologia e equipamentos de conversão e armazenamento de energia solar termoeletrica, que nos próximos anos poderão revolucionar toda a indústria desta área.

A cátedra da Universidade de Évora está a montar, numa herdade alentejana, uma estrutura de investigação para ensaios de campos de concentradores para a termoeletricidade em altíssimas temperaturas, onde a Siemens tinha já investido cerca de 7,6 milhões de euros. Collares Pereira afirma que este *campus* será pioneiro na Europa e “poderá ser a entidade que irá motivar o desenvolvimento destas engenharias e criar o lugar de exceção para os próximos ensaios em energia solar de concentração”.

Outro dos projetos em curso é a construção de depósitos de armazenamento de energia ou de calor. Em termos científicos, tudo isto é possível. “Só falta criar as condições tecnológicas para conceber os equipamentos necessários e pôr a máquina em marcha”, avança o investigador, que fez uma licenciatura em Engenharia e o doutoramento em Física na Universi-



**As instalações de termoeletricidade em altíssimas temperaturas que estão a ser montadas numa herdade alentejana serão pioneiras a nível europeu**



dade de Chicago, na época em que se começava a desenvolver uma cadeira de Ótica, que investigava concentradores de energia solar que equacionavam hipóteses que desafiavam os limites básicos da física. Foi na década de 70, em plena crise do petróleo, quando “esta conversa sobre energias renováveis soava a coisa de esotéricos”. Os “malucos das renováveis” acabaram por vencer pelo lado do ambiente, quando se percebeu que os combustíveis fósseis eram mais finitos do que se pensava e se anunciava um futuro mais sustentável.

### LUZ PARA O CÉU

“O que se passa no nosso Sistema Solar é irrelevante para um cosmógrafo.” A frase de Carlos Martins fica a pairar no corredor do Centro de Astrofísica da Universidade do Porto (CAUP) e intriga qualquer leigo sobre as leis que gerem o nosso universo planetário. Carlos Martins é coordenador da equipa de galáxias e Cosmologia Observacional do Centro da Astrofísica do CAUP e esclarece: “A nossa galáxia, a Via Láctea, tem um aglomerado de cem mil milhões de estrelas. E é apenas uma num universo visível, onde há mais ou menos cem mil milhões de galáxias. No meu campo de estudo interessa-me perceber a coisa mais remota, que poderá conduzir à compreen-

são do universo como um todo.”

Como seriam as primeiras galáxias? O que é a energia escura? Estamos sós no universo? Para a cosmologia moderna, que começou com Einstein há 25 anos, estas são as perguntas determinantes, que continuam sem resposta.

Carlos Martins quer descobrir se as leis da física que se podem verificar em laboratório se aplicam ao resto do universo. “Até agora, tudo o que conseguimos fotografar e observar a partir do mais sofisticado equipamento é apenas um por cento do conteúdo do universo. Noventa e nove por cento, nunca vimos diretamente.”

Na próxima década tudo poderá mudar. Em abril deste ano, Portugal aderiu ao programa de construção do European Extremely Large Telescope (E-ELT), coordenado pelo Observatório Europeu do Sul (ESO) — organização internacional de países europeus para a construção de telescópios do Hemisfério Sul —, que será o próximo passo na exploração do universo a partir do solo. A construção do E-ELT no Cerro Armazones do Deserto de Atacama (Chile), prevista para começar em 2014, é uma empreitada complexa que envolve a construção de estradas, dinamitação do topo da montanha e a criação de infraestruturas capazes de produzir um telescópio esta dimensão.

## ENERGIA SOLAR

Manuel Collares Pereira, licenciado em Engenharia e doutorado em Física, é o titular da cátedra BES Energias Renováveis na Universidade de Évora. A sua área de eleição é a Energia Solar de Alta Concentração e nos próximos anos irá desenvolver um campo tecnológico na Herdade da Mitra, Alentejo, que permitirá fazer experiências de conversão de energia solar a altas temperaturas. O projeto será pioneiro na Europa e poderá pôr Portugal em destaque no mapa do mundo nas energias renováveis.

O cosmógrafo português, que desde 2012 integra um grupo internacional de 15 investigadores cuja função é o aconselhamento sobre os objetivos e as prioridades científicas do E-ELT na sua fase de construção, garante que se Portugal não tivesse aderido ao programa, a astronomia observacional portuguesa não poderia sobreviver e todo o investimento que foi feito nesta área na última década não teria retorno. “A nossa contribuição será, aproximadamente, cinco milhões de euros, e este dinheiro virá do orçamento geral do Estado. É uma fração pequena, tendo em conta que o investimento total são 1083 milhões, que contribuirá para um in-



## CANCRO DO ESTÔMAGO

Céu Figueiredo, José Carlos Machado, Celso Reis, Raquel Almeida e Carlos Oliveira lideram projetos na área de investigação do cancro do estômago, que nas próximas décadas deverá ser o maior causador de mortalidade do mundo. Estes investigadores do Instituto de Patologia e Imunologia Molecular da Universidade do Porto estão a estudar cada uma das fases do desenvolvimento deste cancro, provocado pela bactéria *helicobacter pylori*. Espera-se que possa ser criada uma vacina capaz de travar a infeção.

vestimento de construção previsto para dez anos”, explica Carlos Martins. O retorno de que fala será, nesta fase, sobretudo em equipamento e material industrial das empresas dos países envolvidos no programa.

Se tudo correr bem, daqui a dez anos estarão montados os primeiros espelhos óticos deste complexíssimo instrumento de observação, que terá uma potência nunca antes imaginada. Os maiores telescópios do mundo têm um diâmetro ótico de dez metros. Este terá 40 metros. Uma escala avassaladora, que permitirá fazer ciência que até hoje não foi ainda possível conceber.

## A COMPLEXIDADE DO CÉREBRO HUMANO

Também para Michael Origen, neurocientista britânico da Fundação Champalimaud de Lisboa, a questão da observação direta é fundamental para a compreensão da complexidade do cérebro humano e os processos neurais que desenvolve quando está em plena atividade. Em conjunto com Sabine Renninger e um grupo de investigadores da Janelia Farm, do instituto de medicina norte-americano Howard Hughes (HHMI), conseguiu desenvolver uma nova ferramenta ótica de visualização de neurónios — o Report GCaM6 —, baseada numa proteína fluorescente, que apresenta repórteres geneticamente codificados de sensibilidade extrema que permitem visualizar e medir em tempo real as ligações entre neurónios e como se processa individualmente essa informação. “Cientificamente, sabemos muito sobre células e proteínas e alguma coisa sobre diferentes regiões do cérebro. Mas sabemos muito pouco sobre a atividade dos neurónios e os processos que estabelecem em rede”.

Esta nova tecnologia que desenvolveu — e que já lhe permitiu registar e seguir os movimentos que se desencadeiam no cérebro do peixe-zebra em atividade — é o primeiro passo

que nos permitirá desenvolver técnicas *in vivo*, seguramente mais complexas, que tentarão mapear os neurónios individualmente e chegar às redes neuronais que nos comandam. E chegaremos lá? O neurocientista britânico acredita que sim. A corrida já começou. Em abril deste ano, o Presidente Barack Obama anunciou uma revolução para a mente nas próximas décadas, com a criação do Brain Research Through Advancing Innovative Neurotechnologies, o qual dispõe de um orçamento de 100 milhões de dólares para 2014. Na mira estão as respostas para prevenir doenças cerebrais como a esquizofrenia ou o Alzheimer. Um dos fantasmas mais assustadores que o futuro nos trará.

## O CANCRO SERÁ UMA DOENÇA CRÓNICA

Nas ciências da saúde continuaremos igualmente a perseguir espectros que nos assombram. Um deles é o cancro. Neste campo, Manuel Sobrinho Simões, diretor do Instituto de Patologia e Imunologia Molecular da Universidade do Porto (IPATIMUP), tem a certeza que na década de 50 de 2000, uma entre duas pessoas sofrerá de cancro. “É uma evidência”, diz o médico. A cancrofobia, aliada à capacidade de diagnóstico, permitirá sempre descobrir uma coisa pe-

quenina. A boa notícia é que a mortalidade vai diminuir. O cancro será uma doença crónica. Andaremos todos carecas? “Não”, assegura o médico, “Essa é a visão das quimioterapias de agora. Vivemos com o cancro, como vivemos com a diabetes, a hipertensão ou os artroses.”

Até lá ainda há muito a fazer. Outra das certezas de Sobrinho Simões é que à distância de quatro décadas o cancro que mais irá matar mundialmente será o do estômago. Paradoxalmente, as previsões são que, em Portugal, onde este cancro é o terceiro causador de morte (depois do cancro do pulmão e do fígado) venha a diminuir, tal como já acontece em países desenvolvidos como os Estados Unidos e a Finlândia. A razão é esta: “Na grande maioria dos casos, este cancro tem origem numa infeção bacteriana, provocada pela *helicobacter pylori*. Esta infeção vai diminuindo à medida que evoluímos do ponto de vista económico, porque tem a ver com questões relacionadas com higiene e hábitos alimentares”, defende Céu Figueiredo, uma das investigadoras do Optimus, responsável por estudos de nesta área.

No final dos anos 90 do século XX, Sobrinho Simões decidiu mudar as agulhas da investigação do IPATIMUP quando percebeu que o cancro do estômago era uma das áreas mais des-

protegidas na evolução dos estudos sobre os vários cancros. A sua aposta foi desenvolver nichos de trabalhos especializados, capazes de competir internacionalmente com parceiros asiáticos como a China e a Coreia do Sul, onde a incidência deste cancro provocará o maior flagelo mundial nos próximos anos. “É um cancro extremamente silencioso, sobre o qual se sabe ainda muito pouco. O diagnóstico precoce é difícil, não há remédios bons. Conhecemos o genoma e a sua evolução nas várias fases, mas ainda não foi feito o investimento capaz de o combater”, esclarece Sobrinho Simões. “Neste momento, o IPATIMUP está a desenvolver cerca de vinte

## SEGURANÇA NOS DEPÓSITOS DOS AVIÕES

Mário Berberan dos Santos, professor de Química e Física Molecular, Materiais e Nanociências, do Instituto Superior Técnico de Lisboa, integra um projeto Europeu, o Safuel, que está a construir um sensor capaz de medir e controlar os níveis de oxigénio dentro dos depósitos de combustível de aviões, cuja finalidade é a segurança máxima dos transportes aéreos comerciais.

projetos, coordenados por grupos de cinco cientistas que se dedicam a pesquisar a evolução do cancro do estômago nas várias fases do seu desenvolvimento, procurando terapias e métodos de diagnóstico para o combater. Projetos de impacto mundial”, assegura, que poderão trazer ao IPATIMUP o retorno do investimento e a liderança no combate ao cancro do estômago.

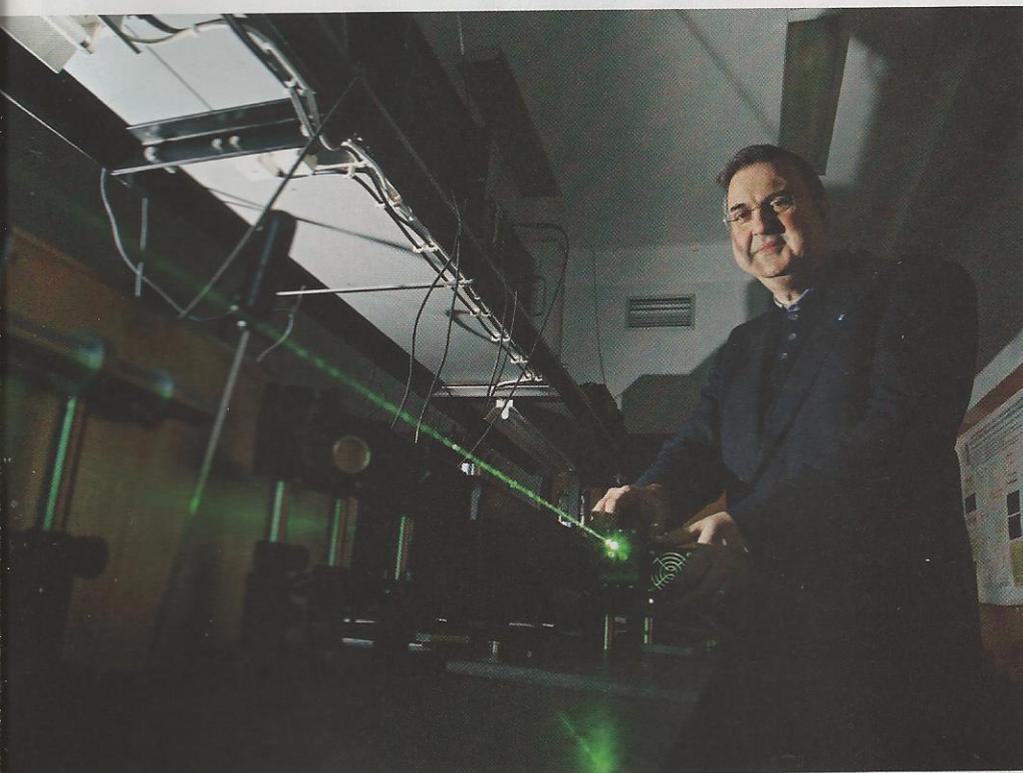
## ESTUDAR MOLÉCULAS PARA AJUDAR A AVIAÇÃO

Mário Berberan dos Santos investigador no Centro de Físico-Química Molecular no IST de Lisboa, dedica-se às nanociências, uma das zonas do universo científico de descoberta mais recente e que mais tem evoluído na última década. O trabalho que este químico desenvolve é baseado na fluorescência de moléculas e o seu estado excitável quando é alterada pela luz. O seu campo de pesquisa leva-o a fazer descobertas de marcação de luz com proteínas fluorescentes, que tem sido “uma das grandes revoluções da biologia molecular e celular”.

Neste momento está envolvido num projeto financiado pela Comissão Europeia, o Safuel, cujo objetivo é testar e validar sistemas de combustíveis seguros para aviação, e que conta com a participação de universidades e laboratórios associados europeus e várias empresas construtoras de aviões, nomeadamente a Airbus. Este projeto, que tem um investimento de sete milhões de euros, prevê desenvolver um sistema capaz de lidar com temperaturas extremas e níveis de humidade elevados, difíceis de detetar, que poderão evitar muitos acidentes de aviação no futuro. É um projeto de curto prazo, previsto para os próximos anos. No seu campo, Mário Berberan dos Santos prefere não fazer previsões de futuro. “A ciência, tal como a praticamos hoje, não tem mais de cem anos. O que é isso na história da Humanidade?”, diz.

Com o avanço imparável da tecnologia, o campo do conhecimento é um lugar muito apetecível para a economia a grande escala. Um dos objetivos definidos pela Comissão Europeia é que, até 2020, o investimento em investigação e desenvolvimento (ID) corresponda a três por cento do PIB dos países da UE. Segundo os últimos dados do inquérito ao potencial científico e tecnológico nacional (2012), o investimento para ID em Portugal correspondia ainda a 1,5 por cento do PIB nacional. Os dados estão lançados, resta ver até onde nos levará o retorno deste investimento. ●

asoromenho@impresa.pt



Uma nova ferramenta ótica já permite visualizar, em condições normais de vida, os neurónios e sua atividade em cérebros de peixes-zebra