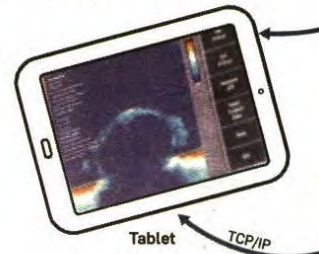




Técnica desenvolvida pelos investigadores portugueses aproveitou a tecnologia existente de diagnóstico por ultrassons – usada, por exemplo, nas ecografias –, desenvolvendo um sistema que permite aplicá-la ao diagnóstico das cataratas. Os testes realizados em animais revelaram uma taxa de sucesso no diagnóstico superior aos 96% e já existem empresas interessadas na comercialização, após a demonstração da eficácia em humanos.



► **Ultrassons** Mário Santos, membro da equipa do Projeto Catarata, demonstra o sistema desenvolvido na Universidade de Coimbra

dade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. Esta equipa vem trabalhando, desde 2012, no sistema ESUS – Eye Scanner Ultrasound System –, que aplica tecnologia de ultrassons ao diagnóstico da doença. E os resultados já obtidos nos testes com animais, apontando para uma precisão superior a 95% na deteção da catarata, mesmo nas primeiras fases da doença, já despertaram o interesse de algumas multinacionais (ver entrevista).

Texto  
PEDRO SOUSA TAVARES  
Fotos  
FERNANDO FONTES/GLOBAL IMAGENS

Qualquer médico concordará que, em muitos casos, um bom diagnóstico é mais de meio caminho andado para um tratamento eficaz. Mas há doenças para as quais não só o leque de terapias é limitado como os próprios meios de diagnóstico estão longe da eficácia necessária para detetar atempadamente as doenças e evitar as suas piores consequências. As cataratas estão definitivamente nesta categoria.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), a doença afeta mais de 20 milhões de pessoas em todo o mundo, e a catarata associada ao envelhecimento é responsável por 40% dos casos de cegueira nesta franja da população. No entanto, em termos de tratamento, a cirurgia continua a ser a única solução e o diagnóstico está longe de permitir uma deteção que maximize as hipóteses de sucesso.

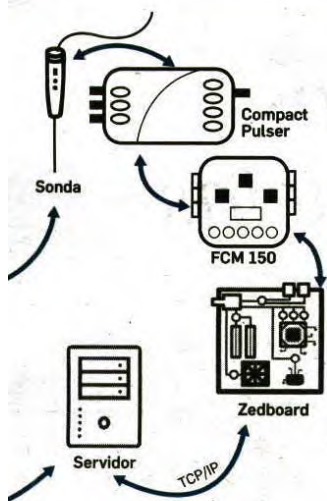
Mas pelo menos parte deste problema poderá ter sido resolvido por uma equipa de investigadores portugueses do Instituto de Telecomunicações (IT) e do Departamento de Engenharia Eletrotécnica e de Computadores (DEEC) da Facul-

“O hardware de base é hardware comercial de relativo baixo custo”, explica Marco Gomes, professor assistente da Universidade de Coimbra e investigador do Instituto de Telecomunicações. “O protótipo desenvolvido faz uso de sondas oftalmológicas de ultrassons, respetivo gerador de pulsos excitadores da sonda e sistema amplificador de receção, e sistema de aquisição e processamento de dados baseado numa FPGA/processador de baixo custo (sistema ZYNQ).” Já “a aplicação concreta”, relativa “à deteção do estado da catarata, o seu tipo e a sua dureza”, representa algo de inteiramente novo no combate a esta doença. “Constitui uma inovação do estado da arte, tendo todo o software sido desenvolvido de raiz”, acrescenta.

A técnica, explica Jaime Santos, do DEEC, especialista no uso médico dos ultrassons, poderia ser comparada a uma ecografia. “A única diferença é que tem a sonda e um interface, um buffer, que no fundo melhora o sinal. Os ultrassons são a base de tudo”, conta. “Varia a frequência. Tal como as ecografias usam frequências dife-

**Investigação e inovação em Portugal... ciências biomédicas**  
Cientistas da Universidade de Coimbra descobriram forma de utilizar os ultrassons no diagnóstico das cataratas, doença que afeta 20 milhões

# COMO OS (ULTRA) SONS PODEM SALVAR A VISÃO DOS DOENTES



► **Equipa multidisciplinar** O projeto Catarata, que decorre desde 2012, envolveu um total de 11 cientistas, seis investigadores doutorados e cinco alunos com bolsas de investigação da Faculdade para a Ciência e para a Tecnologia.

rentes [em função da parte do corpo alvo do exame].”

Com “décadas” de experiência no trabalho com ultrassons, os investigadores são capazes de decifrar o mecanismo de propagação das sondas acústicas de forma a obterem as informações necessárias para determinar não só a existência da doença como o seu estágio: “A córnea tem impedância diferente do cristalino. Na córnea há reflexão dos sinais. Havendo sinais, sabemos com certeza se há catarata e a intensidade com que o sinal é refletido dá-nos a ideia sobre o tipo de catarata que é. Se é extenso ou ligeiro”, explica.

Mas este processo, aparentemente simples, representa um salto evolutivo em relação aos atuais métodos de diagnóstico, que recorre a imagens de lâmpada de fenda, e onde é um técnico especialista que faz, com base nestas, uma estimativa da existência e grau da doença.

Desde logo, o diagnóstico numa fase inicial é virtualmente impossível com a tecnologia atual. Mas a precisão do novo método tem outras vantagens. Nomeadamente no apoio à cirurgia. “Um grande número de cirurgias não resulta. Se há um dano nas cápsulas do cristalino, o procedimento falha. Determinando a dureza da catarata, estamos em condições de estimar a energia necessária para a destruir sem causar lesões.”

Miguel Caixinha, professor de Optometria e Ciência da Visão, lembra ainda que “começam a surgir os primeiros resultados com fármacos para impedir a progressão da doença”, o que reforça a relevância da deteção precoce desta.

O projeto de investigação tem sido apoiado desde o início pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia, com a qual os investigadores esperam poder contar também para os ensaios clínicos em humanos.

## Competências diferentes ao serviço do mesmo fim

O projeto Catarata, lançado em 2012 e já distinguido como “excelente” pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia, reúne uma equipa com competências complementares, sobretudo do departamento de Engenharia Eletrotécnica e de Computadores da Universidade de Coimbra. Inclui elementos com larga experiência na área dos ultrassons e o seu uso na área médica (Jaime Santos e Mário João Santos). Aproveita o trabalho realizado na área biomédica da visão por Miguel Caixinha (professor da Univer-

sidade da Beira Interior e investigador no CEMMPRE, da Universidade de Coimbra) e Miguel Morgado. Os investigadores do Instituto de Telecomunicações Fernando Perdigão e Marco Gomes contribuíram com a sua experiência de processamento de sinal na aquisição/condicionamento ou tratamento de sinal, extração de características (*features*), classificação de sinal e eficiente implementação em *hardware* e no desenvolvimento de uma aplicação *wireless*. O projeto envolveu 11 pessoas: seis investigadores doutorados e cinco bolseiros.

## Sucesso com ratos facilita adaptação a humanos

O sistema ESUS de diagnóstico de cataratas por ultrassons foi desenvolvido com base em modelos de animais, nomeadamente de ratos-brancos. Mas os cientistas estão confiantes de que não será difícil calibrá-lo para humanos, repetindo ou mesmo melhorando as taxas de sucesso superiores a 95% alcançadas nos ensaios. “O processamento da informação será mais fácil em humanos do que em ratos, uma vez que os cristalinos [destes mamíferos] são muito mais pequenos do que os nossos”, diz Jaime San-

tos, membro da equipa de investigadores. O sucesso dos ensaios clínicos em humanos é condição essencial para que o sistema possa ser aprovado pelo Infarmed e replicado por empresas privadas e lançado no mercado. Mas, apesar de tudo apontar para o sucesso, resta um problema: ainda não estão reunidos os meios suficientes para se avançar para essa fase. A Fundação para a Ciência e Tecnologia poderá ajudar mas serão provavelmente necessários mais investigadores, nomeadamente privados, para que o projeto seja concretizado.

## “Está tudo pronto para avançar, haja financiamento..”

Um dos líderes da equipa de investigadores do projeto Catarata, Marco Gomes, da Universidade de Coimbra, defende que o método desenvolvido permite fazer o diagnóstico a um nível até agora inexistente. Já existe interesse de empresas privadas em comercializar o sistema mas, para já, faltam verbas para avançar com os indispensáveis ensaios clínicos em humanos.



Marco Gomes é professor assistente e investigador na Universidade de Coimbra

### Quais são as componentes e funções mais inovadoras deste equipamento?

As principais componentes são a deteção com elevada precisão (superior a 95%) da existência de catarata, mesmo num estado embrionário, o seu grau de severidade, o seu tipo (cortical, subcapsular, etc.) e a dureza. Este último parâmetro é essencial no auxílio da cirurgia da catarata, em que atualmente a energia utilizada pelo clínico na cirurgia de facoemulsificação depende em muito da sua experiência e avaliação algo subjetiva da dureza da catarata.

### Como se compara o desempenho deste aparelho face aos meios de diagnóstico atualmente existentes?

Os meios de diagnósticos existentes não permitem a deteção precoce da catarata, nem a avaliação da sua dureza. O método de referência atual é o LOCS III que faz uso de imagens da lâmpada de fenda, que são comparadas por um “grader” – um técnico especialista na comparação – com uma base de dados conhecida, envolvendo pois sempre algum grau de subjetividade.

### Há quanto tempo vêm a ser conduzidas as experiências com tecido ocular animal?

Desde 2012, numa primeira fase usando olhos de suínos, com testes *ex vivo*, e desde 2013 com ratos,

### “Os meios de diagnóstico existentes não permitem a deteção precoce da catarata, nem a avaliação da sua dureza”

de acordo com todas as regras europeias de testes em animais, especialmente criados por forma a desenvolverem a patologia da Catarata.

### O passo seguinte serão os testes com pacientes humanos. Existe alguma estimativa, nomeadamente em termos temporais, relativa ao arranque dos ensaios clínicos com humanos?

Está tudo pronto para avançar, haja financiamento. Está neste momento uma candidatura submetida à FCT [Fundação para a Ciência e Tecnologia]. Temos o apoio do Centro Cirúrgico de Coimbra para realização dos testes. Está desenhado o protocolo de testes, e em preparação a certificação da conformidade do protótipo junto do Infarmed [Autoridade Nacional do Medicamento e Produtos de Saúde] e solicitação das respetivas autorizações para realização dos testes em humanos.

### Referem, na divulgação deste projeto, que decorrem também contactos com a indústria no sentido da produção e comercialização do aparelho. Que contactos já foram estabelecidos e qual é o ponto de situação em relação a estas parcerias?

Recebemos pedidos de informação por parte da Opticon e da Siemens, que mostraram algum interesse, mas que gostaríamos de ver previamente a tecnologia testada em humanos. Existe um pré-registo de patente, que, face à ausência de verbas, será para já registada em Portugal, prevenendo-se no entanto, após o teste em humanos e a junção de algumas funcionalidades extra que os médicos contactados gostariam de ver desenvolvidos, que possamos registar nova patente internacional dependente da patente portuguesa.



# DN

Diário de Notícias

TODOS OS DIAS  
O EPISÓDIO DO  
**FOLHETIM DE VERÃO**  
POR FERREIRA FERNANDES  
COM ILUSTRAÇÕES  
DE NUNO SARÁIVA

PÁG. 56



**MAIS ARTES  
+8 PÁGINAS**  
ARUNDHATI ROY  
REVELA AO DN O SEU  
SEGUNDO ROMANCE,  
*O MINISTÉRIO DA  
FELICIDADE SUPREMA*

PÁGS. 23 A 25

**RED BULL AIR RACE**  
"MAIS RÁPIDOS, MAIS BAIXO E MAIS  
LEVES": OS FI DOS ARES ESTÃO  
DE VOLTA AO PORTO PÁGS. 50 E 51



SÁBADO | 2.9.17 | WWW.DN.PT

Ano 153.º  
N.º 54 191  
1,70 euros

Director Paulo Baldaia Director adjunto Paulo Tavares  
Subdiretores Joana Petiz e Leonídio Paulo Ferreira  
Director de arte Pedro Fernandes



**REPORTAGEM**  
MALIK TRABALHA,  
DESCONTA, MAS  
É ILEGAL. QUATRO  
HISTÓRIAS DE  
VIDAS SUSPENSAS

PÁGS. 38 A 39

**DINHEIRO VIVO**  
MOODY'S MELHORA  
OUTLOOK  
DE PORTUGAL  
E ADMITE TIRAR  
O PAÍS DO LIXO  
DAQUI A UM ANO

Com menos défice e dívida  
e uma retoma alargada  
da economia, *rating* pode  
subir, garante a agência.

ENTREVISTA DE VERÃO

**Dulce Rocha: "Os  
magistrados podem  
fazer a diferença"**

PÁGS. 4 A 7

## BE avisa "Adiar alívio fiscal no IRS seria eleitoralismo"

**Entrevista a Jorge Costa.** Dirigente bloquista que está a negociar OE 2018 frisa que o governo "depende do apoio" de BE e PCP. Para votar favoravelmente, avisa que António Costa deve "evitar a tentação eleitoralista" de empurrar boas notícias para perto das eleições e tem de ir mais longe no IRS, nas pensões e na lei laboral. PÁGS. 10 E 11

INVESTIGAÇÃO

**Como os ultrassons  
podem salvar  
a visão dos doentes**

PÁGS. 40 E 41

ALFREDO DUARTE COSTA

**"O Fidel que conheci  
era amável, afável,  
até carinhoso"**

PÁGS. 8 E 9