

NANOTECNOLOGIA E O FUTURO EM PORTUGAL

SUSANA CARDOSO DE FREITAS, INVESTIGADORA DO INSTITUTO DE ENGENHARIA DE SISTEMAS E COMPUTADORES (INESC-MN)

INESC-MN: TRADIÇÃO DE LIGAÇÃO À INDÚSTRIA

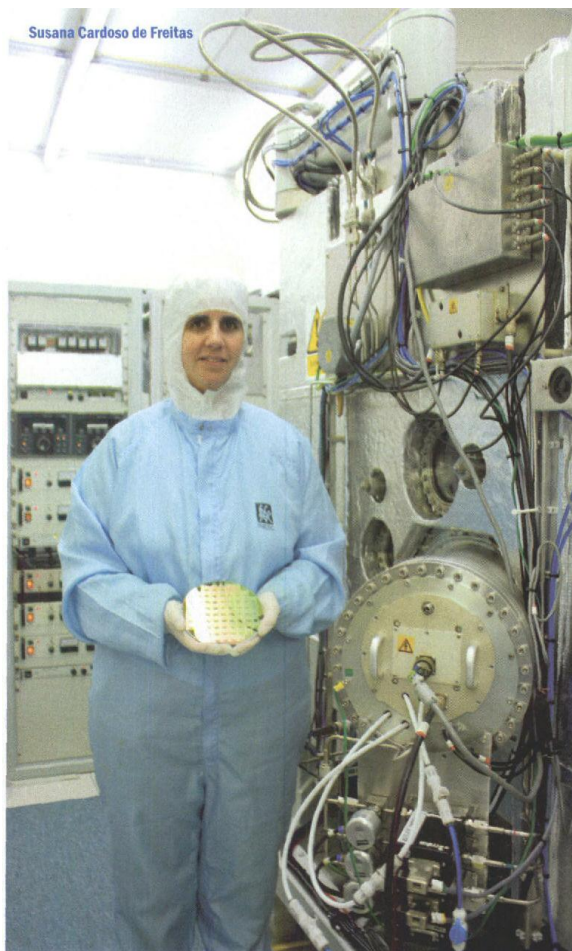
Não se considera uma pessoa espontaneamente empreendedora mas alguém que trabalha nos bastidores para assegurar que tudo funciona. Talvez por essa razão Susana Cardoso de Freitas, Investigadora do Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores (INESC-MN) tem vindo a coordenar o trabalho investigação na área de filmes finos e sensores magnéticos do instituto e a formação avançada na área das nanotecnologias. Os seus interesses de investigação incluem deposição de filmes finos por feixe de iões em bolachas de silício de 200 milímetros, integração de materiais magnetoresistivos em dispositivos nanométricos ou a otimização de sensores para deteção de pequenos campos magnéticos. À Revista Pontos de Vista falou sobre o trabalho que tem vindo a desenvolver, o INESC-MN e os desafios que se colocam à investigação em Portugal.

No ano de 1989 nasce o INESC, uma associação privada sem fins lucrativos, de utilidade pública e dedicada à educação, incubação, investigação científica e consultoria tecnológica. Nessa altura, foi construída a primeira Sala Limpa em Portugal para processo de bolachas de silício de 150mm, que desde então tem consolidado uma forte reputação no apoio à investigação e formação avançada nas áreas das Micro e Nanotecnologias em Portugal. O grupo de Estado Sólido do INESC individualizou-se em 2002 como INESC-Microsistemas e Nanotecnologias (INESC-MN), e tem conseguido afirmar-se nacional e internacionalmente em várias áreas de investigação aplicada.

Foi no âmbito de centro de investigação científica que a Revista Pontos de Vista esteve à conversa com uma das investigadoras seniores do instituto, Susana Cardoso de Freitas.

Mesmo em contexto económicos adversos, o INESC-MN tem dado com determinação o seu contributo para a construção de um Portugal moderno, de uma economia sólida e de uma sociedade de qualidade. Desde cedo, institui-se como um modelo de referência na forma de relação Universidade - Indústria, tendo vindo a demonstrar que, na atividade socioeconómica de um país com um grau de desenvolvimento como Portugal há lugar para a Investigação e o Desenvolvimento.

"No INESC-MN apostamos na capacidade de produzir os nossos próprios materiais (temos várias máquinas de deposição, manuais ou automáticas), em ser versátil ao nível das geometrias e processos que usamos para definir dispositivos à micro e nano-escala e, depois, para cada um deles, tentamos sempre encontrar uma aplicação em que possamos fazer a excelência e diferenciarmo-nos. Essa diferença não é apenas produzir materiais diferentes, e que mais ninguém está a fazer mas es-



sencialmente termos a capacidade de fazer protótipos e sistemas baseados em tecnologias desenvolvidas por nós (por exemplo, integrando chips com sensores e microfluidos. Uma característica do INESC-MN é a sua versatilidade: podemos otimizar diversos materiais, depositar os filmes em diversos tipos de substratos (desde bolachas de silício com 200mm de diâmetro até cristais com 2mm, passando por substratos de

vidro e plástico), desenhar e fabricar os circuitos na Sala Limpa e depois fazer a integração com electrónica (muito em colaboração com o INESC-ID) e plataformas de microfluidos, que também desenvolvemos. As ligações à indústria (internacional) que temos mantido ao longo dos anos têm formatado a atitude com que fazemos investigação, motivando um sentido prático e aplicado. Particularmente nesta altura, no nosso país,



A indústria nacional teve sempre um carácter bastante artesanal, e quando tenta ser inovadora, a nanotecnologia parece resolver todos os problemas, mas a verdade é que nos falta muito trabalho para articular a indústria e a investigação nacionais

acho que não nos podemos dar ao luxo de utilizar recursos para fazer investigação inconsequente, mas devemos ambicionar que os resultados da investigação em nanotecnologia se apliquem em dispositivos funcionais, mesmo que não seja imediatamente", afirma Susana Cardoso de Freitas.

"NÃO PODEMOS DEIXAR QUE OUTROS RENTABILIZEM AS NOSSAS IDEIAS"

Mas se no INESC-MN a mentalidade é concretizar ideias que possam ser aplicadas, esta é uma atitude singular no panorama dos centros de investigação nacionais.

"Se estamos a fazer investigação, cabemos também a nós lutar para tornar os resultados obtidos num produto, tal como acontece em países mais industrializados. Em Portugal, muitos investigadores trabalham para acumular pontos no currículo mas depois deixam à vontade de outros que tomem conta das ideias e que as transformem em produto", lamenta.

Susana Cardoso de Freitas faz questão de referir que nunca sentiu no nosso país o estigma de não haver dinheiro para a investigação, apesar de a sua distribuição

ser demasiado homogénea. Aquilo que se nota é ineficiência na forma como se lida com os resultados científicos. Grande parte dos investigadores mostram-se satisfeitos por publicarem artigos científicos, orientarem teses de mestrado ou doutoramento e participarem em conferências quando poderiam ser ainda mais ambiciosos e tentarem rentabilizar os resultados da sua investigação.

Noutros países mais industrializados, são também estabelecidas metas que tornam o trabalho de investigação bastante mais ambicioso e aliciante. Se os objetivos delineados não forem cumpridos, é-lhes retirado o financiamento. "Ao fim de um ano têm que provar serem capazes de colocar no mercado aquilo que fizeram ao longo desse período. Isto, naturalmente, dá uma motivação diferente a quem faz investigação", explica.

Em países onde a indústria é um dos motores da economia pode haver uma maior absorção do trabalho de investigação. Em Portugal, já não bastava o mercado ser pequeno, a mentalidade dos empresários por vezes não é a mais correta. "Nunca fomos realmente incentivados a rentabilizar os nossos resultados. Para além disso, a indústria nacional teve sempre um carácter bastante artesanal, e quando tenta ser inovadora, a nanotecnologia parece resolver todos os problemas, mas a verdade é que nos falta muito trabalho para articular a indústria e a investigação nacionais. Mas esse esforço tem que partir das novas gerações".

"DE REPENTE, TODA A GENTE FALA DE NANOTECNOLOGIAS"

A nanotecnologia é um conceito genérico, que engloba múltiplas vertentes. Susana Cardoso de Freitas desmistifica. "De repente, toda a gente fala de nano-

tecnologias, que se tornou a palavra da moda. É certo que ser uma moda significa que as pessoas estão entusiasmadas e isso é bom. Estruturas à nano-escala sempre existiram na natureza, em tudo o que é bio e, por isso, a nanotecnologia esteve sempre muito ligada ao mundo dos biólogos. Mas os avanços tecnológicos nos últimos 20 anos nos equipamentos de medida e caracterização permitiram que pessoas que trabalham em electrónica, sistemas mecânicos, sensores, entre outros, pudessem começar a fazer componentes cada vez mais compactos, a manipular e a construir sistemas que em vez de serem gigantescos passaram a ser micrométricos. E a partir daí é natural aceitar o desafio de passar do micro para o nano. Desta forma, estas pessoas aproximam-se do mundo da biologia e começam a construir artificialmente sistemas nanométricos, compatíveis a nível de tamanho e comportamento com sistemas biológicos. E acho que foi aqui que a nanotecnologia conquistou o mundo".

No INESC-MN já há vários anos que se vem a trabalhar em escalas muito reduzidas. Os processos de litografia à micro-escala já existiam antes mesmo de Susana Cardoso de Freitas entrar para o instituto e posteriormente começaram a ser feitos à escala nano, com esta investigadora a dar um importante contributo nesse sentido. "Se virmos em corte os chips que fazemos, estamos a trabalhar à escala nano há já 20 anos pois os materiais depositados podem ser tão finos com 0.5 ou 1nm. Se virmos a superfície dos chips ao microscópio, começámos à micro-escala, com litografia até 1 micrómetro, mas desde 2006 conseguimos escrever também à escala nano, e agora podemos desenhar padrões até 20nm", afirma.

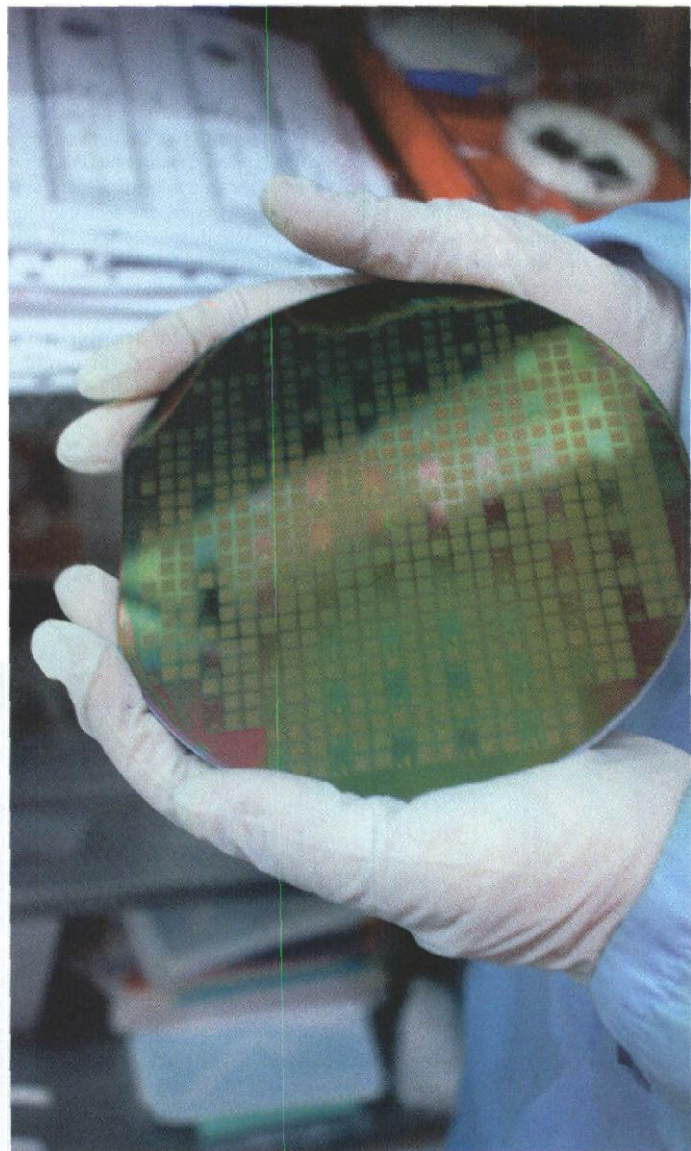
O problema das patentes:

"As patentes espelham a utilidade e inovação das ideias dos investigadores. Estas são um bom indicador da produtividade científica e houve uma pressão imensa, desde há alguns anos, em incentivar a política de patentes em Portugal, o que se traduziu num boom enorme de departamentos de patentes nos institutos e universidades. É uma dificuldade imensa para um investigador saber se o seu próprio trabalho é competitivo ou não e, por isso, recorre ao gabinete de patentes. As patentes que passem uma primeira triagem são depois sujeitas aos critérios do Instituto/Universidade, que decide se tem interesse ou não em pagar os custos para a manter. É aí que alguns saem prejudicados porque a diferença entre os institutos que têm muito dinheiro e aqueles que têm menos reflete-se no número de patentes que vão conseguir armazenar. Em tempos de crise, como actualmente, prevalece o factor económico, pelo que boas ideias poderão ficar desprotegidas por motivos económicos. Neste ponto, os investigadores podem proteger as suas ideias através de publicações científicas, marcando posição internacionalmente, e reduzindo a possibilidade das ideias serem patenteadas por outros."

Susana Cardoso de Freitas



Se virmos em corte os chips que fazemos, estamos a trabalhar à escala nano há já 20 anos pois os materiais depositados podem ser tão finos com 0.5 ou 1nm. Se virmos a superfície dos chips ao microscópio, começámos à micro-escala, com litografia até 1 micrómetro, mas desde 2006 conseguimos escrever também à escala nano, e agora podemos desenhar padrões até 20nm



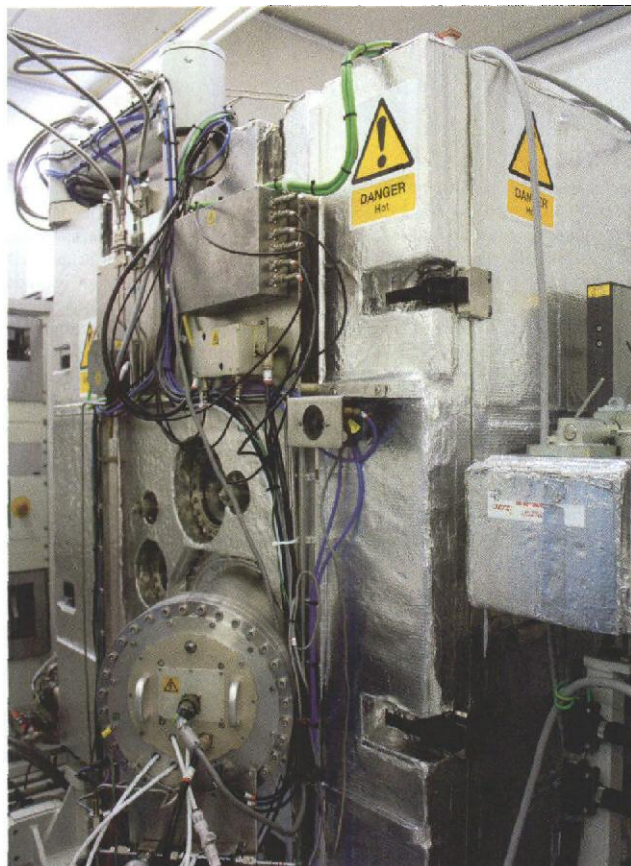
Se estamos a fazer investigação, cabe-nos também a nós lutar para tornar os resultados obtidos num produto, tal como acontece em países mais industrializados. Em Portugal, muitos investigadores trabalham para acumular pontos no currículo mas depois deixam à vontade de outros que tomem conta das ideias e que as transformem em produto

"TEMOS MUITO BOA REPUTAÇÃO"

O INESC-MN aporta sempre à excelência científica e tecnológica, sendo para Susana Cardoso de Freitas o grande trunfo deste centro de investigação "ter materiais de boa qualidade e produzir filmes muito finos, que podem ir desde 0.5 nanómetros, para depois fazer aquilo que se chama de tecnologia top-down, ou seja, trabalhamos esse material de cima para baixo, desenhando por litografia os sensores, contactos eléctricos, etc, numa arquitectura vertical, para integração em chip. A perspetiva do INESC-MN sempre foi, de facto, apostar na qualidade dos materiais, ter muita flexibilidade ao nível dos processos de micro e nanofabricação de dispositivos e, para cada um, encontrar uma aplicação em que possamos fazer a excelência. Ajuda

muito termos colaborações com colegas de diversas áreas científicas, porque nos trazem desafios onde podemos usar os nossos chips ou processos em contextos diferentes, o que é muito enriquecedor". Essa capacidade de desenvolver trabalhos de excelência em determinados nichos levou a que fosse retomada recentemente uma spin-off criada há alguns anos no INESC-MN e que não vingou. No entanto, as críticas apontadas nessa fase foram agora corrigidas e percebeu-se que "em vez de tentarmos encontrar soluções gerais e milagrosas para toda a gente é preferível que tenhamos um produto capaz de solucionar um problema concreto e poder fazer a diferença nesse nicho", afirma Susana Cardoso de Freitas.

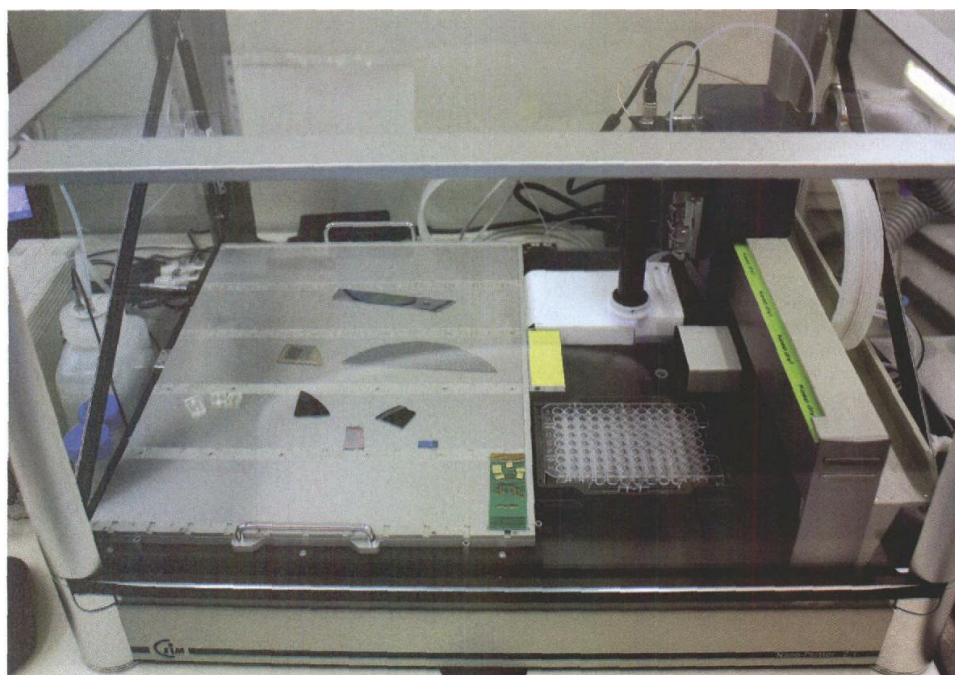
Para além de produzir ciência e tecnologia que compete e lidera em mercados nacionais e mundiais, o INESC-MN for-



ma recursos humanos de elevada qualidade científica e técnica, por esse motivo, Susana Cardoso de Freitas não tem dúvidas que "os nossos alunos podem ir trabalhar para os melhores lugares do

mundo se tiverem esse interesse. O primeiro impacto do INESC-MN no mundo tem sido exatamente esse: formação de excelência". A proximidade do Instituto Superior Técnico e Universidade de Lisboa tem sido um factor chave desde o início, porque a integração de alunos de várias áreas científicas de engenharia (Física, Biotecnologia, Electrotecnia, Biomédica, etc) promove o carácter multidisciplinar necessário na área das nanotecnologias.

Mais do que excelentes alunos, são também investigadores motivados para apostar nas capacidades nacionais e na modernização de Portugal. No fundo, são o futuro do país e têm contribuído para que o INESC-MN alcançasse resultados exemplares na demonstração do nexo positivo entre ciência, tecnologia e economia e mesmo em contextos económicos particularmente difíceis consiga dar com determinação o seu contributo para a aproximação do sistema de ensino científico e tecnológico às necessidades do tecido económico e social. ♦



Associados do INESC-MN:

- INESC
- INESC - Investigação e Desenvolvimento
- INESC - Inovação
- INESC - Porto
- Instituto Superior Técnico (IST)