

Saber e inovação transdisciplinar

Pedro Sebastião (presidente), Alberto Ferro e Pedro Sacramento (membros da comissão executiva) apresentam o CeFEMA, uma unidade de investigação no universo da Física e da Ciência dos Materiais, comprometida com o desenvolvimento de trabalhos científicos não apenas de natureza aplicada, mas também fundamental, tendo em vista a inovação e a amplificação do conhecimento mundial em torno destes mesmos domínios.

Fundado em 2014, o Centro de Física e Engenharia de Materiais Avançados (CeFEMA) é uma infraestrutura constituída por um heterogêneo coletivo de investigadores (proveniente de diversas unidades de I&D entretanto extintas) que compreendeu a mais-valia de congregar o know-how e o conhecimento de cientistas (oriundos de domínios como a Física, a Ciência dos Materiais ou a Engenharia de Processos) em cujo trabalho se entrecruzassem ideias comuns. É, posto isto, com toda a naturalidade que poderemos encontrar, no seu cerne, um leque de colaboradores e docentes cujo background se estende não apenas aos Departamentos de Física ou de Engenharia Química do Instituto Superior Técnico, mas também ao Departamento de Física da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa ou, inclusive, a membros integrados nos Institutos Politécnicos de Lisboa e Setúbal e Universidades de Évora e Algarve.

Comprometido, desde a sua génese, com o desafio de “criar sinergias” a partir de diversos campos do saber tendo em vista a produção de novo conhecimento, o CeFEMA assume-se, por outras palavras, como uma unidade de investigação que encontra no conceito de “transdisciplinaridade” um dos seus principais atributos. Nesse sentido, e “apesar de termos origens diferentes,

procuramos encontrar no nosso trabalho pontos comuns, que surgem naturalmente”, esclarece Pedro Sacramento. Deste modo, proporciona-se o que Pedro Sebastião descreve, por sua vez, como um valioso potencial de “complemento” a investigações que, de outro modo, seriam desenvolvidas num contexto isolado. Particularmente eloquentes são, a este respeito, as palavras de Alberto Ferro, que não duvida que “é o conhecimento do desconhecido que leva a ideias novas”, quanto mais não seja pelas oportunidades associadas à “ligação de físicos teóricos e experimentais com pessoas da área dos materiais”.

Investigação fundamental e saber aplicado

Contando com uma equipa de 45 investigadores integrados, à qual se acrescenta um universo de 17 estudantes de mestrado ou doutoramento e uma soma de 25 colaboradores, o CeFEMA reúne atualmente o esforço de um total de 87 elementos, subdivididos por cinco Grupos de Investigação com propósitos e âmbitos de intervenção diversificados. Fazendo jus à sua designação, o Grupo de Física Teórica encontra-se exclusivamente comprometido com o desenvolver de estudos de natureza fundamen-

tal. Importa, ainda assim, ressaltar a diversidade associada ao coletivo de colaboradores que engloba especialistas em domínios como a Física da Matéria Condensada, a Física de Partículas ou a Física Nuclear. Resumidamente, “fazemos ciência fundamental na área de sistemas com propriedades novas”, elucida o porta-voz, Pedro Sacramento, antes de concretizar que de maior interesse para esta equipa de investigadores tem sido, ao longo dos últimos anos, o estudo de “sistemas com propriedades topológicas” e aqueles que se encontram “fortemente fora de equilíbrio”.

Ainda no contexto da Física, embora já ao abrigo de uma tipologia experimental da ciência, o Grupo de Fluidos Complexos, Ressonância Magnética Nuclear e Superfícies destaca-se pela abrangência dos seus objetos de investigação. A título exemplificativo, “uma das principais atividades relaciona-se com a utilização da ressonância magnética nuclear como uma forma de microscópio para, através dos movimentos moleculares, caracterizar a ordem como os materiais se organizam”, elucida Pedro Sebastião. Concomitantemente, aqui encontramos um conjunto de investigadores interessados na compreensão de materiais como os cristais líquidos, líquidos iónicos magnéticos, ou, inclusivamente, as moléculas

“Apesar de termos origens diferentes, procuramos encontrar no nosso trabalho pontos comuns, que surgem naturalmente”

orgânicas que constituem as membranas celulares dos organismos vivos. No que concerne ao potencial de aplicabilidade, o trabalho científico aqui dinamizado permite “o desenvolvimento de novos materiais para displays ou para a conformação de membranas para hemodiálise”, bem como “o desenvolvimento de novos materiais nanocompósitos com reforçadas propriedades de barreira para utilização em embalagens.”. Igualmente digna de nota é, por outro lado, “a produção de energia em células solares” e o seu armazenamento em supercondensadores.

Por seu turno, o Grupo de Membranas, Processos Químicos e Eletroquímicos centra-se essencialmente em duas grandes áreas de atuação. Uma delas corresponde, segundo Alberto Ferro, à “síntese de membranas poliméricas e caracterização de escoamentos em módulos de membranas”, cuja aplicabilidade se evidencia, por exem-

Presidente e coordenadores dos grupos de investigação do CeFEMA: Pedro Sebastião, Alberto Ferro, Pedro Sacramento, Carlos Cruz, Vitor Galdes e Rui Vilar





Observação por microscopia electrónica de varrimento de canais nanofluídicos produzidos por laser de femtosegundo

plo, na conceção de “órgãos artificiais como sejam os rins e os pulmões” ou, de um ponto de vista mais industrial, no “processamento de bebidas alcoólicas”, tendo-se já verificado a dinamização de uma startup nesta mesma área de atuação. A outra linha de intervenção deste coletivo de investigadores relaciona-se, por sua vez, com o estudo de sistemas sustentáveis de conversão e armazenamento de energia, nomeadamente pelo “desenvolvimento de elétrodos para células de combustível”. Por seu turno, o Grupo de Materiais Nanoestruturados procura “desenvolver materiais a partir de pós para ambientes extremos”. A título exemplificativo, e tal como sublinha o membro da comissão executiva do CeFEMA, existem “colaborações com o Instituto de Plasmas e Fusão Nuclear para o desenvolvimento de materiais para reatores de fusão nuclear”. Mas outro dos seus focos de intervenção diz respeito à conceção de “precursores de materiais” de natureza biológica que possam ser introduzidos no corpo humano.

Por fim, o Grupo de Processamento e Síntese Assistidos por Laser possui vasta experiência no desenvolvimento de aplicações industriais e médicas de lasers, tendo sido o primeiro grupo de investigação criado em Portugal neste domínio. Atualmente, a sua intervenção é feita no seio de áreas como o fabrico aditivo de produtos metálicos para aeronáutica e medicina por deposição assistida por laser (laser metal printing), a aplicação de lasers de impulsos ultracurtos à micromaquinação e à nanotexturi-

zação de materiais (para controlo de propriedades óticas, magnéticas, tribológicas, capacidade osteogénica e ação bactericida, com aplicação em micromecânica, joalheria e implantologia), a produção de revestimentos metálicos e compósitos resistentes ao desgaste e à corrosão por deposição assistida por laser, bem como a reparação de componentes cerâmicos de alto valor acrescentado por tecnologia laser. Refira-se que os dois últimos temas têm sido estudados no âmbito de contratos industriais. Adicionalmente, os investigadores do Grupo, sediados na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, dedicam-se à síntese de filmes finos funcionais e nanopartículas por métodos químicos e assistida por laser.

A ciência enquanto agente da inovação

Paralelamente à evidente multidisciplinaridade do CeFEMA existe uma outra característica que em muito contribui para a “riqueza” do trabalho aqui efetuado: a saudá-

Existe “a tendência para acreditar que a ciência tem de ser sempre aplicada” mas “as ideias novas nascem de onde não se está à espera”.

vel capacidade de conciliar, por um lado, projetos de investigação fortemente preocupados com os imperativos da indústria e, por outro, os estudos e publicações de natureza mais fundamental ou teórica. Semelhante filosofia entra, tal como denunciam os nossos interlocutores, em conflito com “uma certa tendência para acreditar que a ciência tem de ser sempre aplicada e estar próxima do mercado”. No entanto, “se estivermos preocupados apenas em resolver os problemas que surgem hoje e não procurarmos descobrir nada de novo, seremos completamente ultrapassados”, alerta Alberto Ferro.

Nesse sentido, “onde estaríamos nós se há 80 anos o caminho tivesse sido apenas o de fazer investigação aplicada e responder somente às necessidades dessa época?”, questiona o membro da comissão executiva, antes de sublinhar que “as ideias novas nascem de onde não se está à espe-



Defeitos topológicos na superfície de uma gota de Cristal Líquido observada ao microscópio entre polarizadores cruzados

ra” e que, “caso os cientistas do passado tivessem ignorado os imperativos de orientação fundamental, toda a base do que utilizamos hoje como commodity estaria ainda por desenvolver”. Embora comum a todos os elementos da comissão executiva do CeFEMA, esta corresponde a uma linha de pensamento que tem encontrado, lamentavelmente, alguma resistência por parte das principais entidades financiadoras presentes no contexto europeu.

De resto, e num compromisso com os mais elevados critérios de excelência, importa referir o papel do CeFEMA enquanto unidade de investigação “completamente internacionalizada”, que encontra no estabelecimento de “uma rede efetiva de colaborações” além-fronteiras uma das suas mais prementes filosofias. Concomitantemente, o volume de parcerias estabelecidas com universidades e outros organismos é extenso e moldável às características de cada Grupo de investigação, sendo possível, ainda assim, enumerar uma especial ligação a territórios como França, Alemanha, Itália, Estados Unidos, China ou Brasil, entre muitos outros. Igualmente indissociável da proeminência deste organismo no contexto internacional é a grande capacidade demonstrada na colaboração – e, inclusivamente, na liderança – de diversos projetos europeus.



Protótipo de electrodiálise de vinhos em processo de patenteamento



UID/CTM/01540/2013