

# Materiais de muitas faces e escalas mudam cada vez mais a nossa vida

A Ciência e a Engenharia de Materiais, na UA, é uma área de enorme relevância no ensino, produção científica, transferência de tecnologia e prestação de serviços, elevando a instituição para o topo dos rankings nacionais e internacionais. O encontro internacional Materiais 2017, evento da Sociedade Portuguesa de Materiais (SPM) em parceria com a UA (de 9 a 12 de abril), foi demonstrativo do trabalho desenvolvido na Universidade nesta área e ajudou a desenhar neste artigo uma panorâmica que não pretende ser exaustiva das competências da UA.

Os materiais avançados são uma das 12 áreas de desenvolvimento tecnológico que, segundo um relatório do McKinsey Global Institute, publicado em 2013, mudarão a nossa vida, os negócios e a economia global. Numa apreciação sobre a investigação realizada, o relatório aludia à produção de novos materiais que conduzem a inovações num leque muito alargado de sectores, desde a construção civil à medicina. Estas inovações incluem materiais inteligentes auto-regeneráveis ou auto-limpantes, metais com memória capazes de voltarem à forma original, materiais cerâmicos piezoelétricos e cristais que transformam pressão em energia e ainda os nanomateriais. De entre as inovações referidas, o relatório destaca o tema nanomateriais avançados devido às suas potenciais aplicações de elevado impacto.

Os nanomateriais obtêm-se pela manipulação da matéria à escala nanométrica, tipicamente, menor do que 100 nanómetros que se aproxima da escala molecular. A forma como a matéria se organiza a esta escala induz propriedades muito diferentes das conhecidas à macroescala, o carbono ou a argila são dois dos exemplos mais expressivos. Àquela escala, uma maior reatividade, propriedades elétricas invulgares e enorme resistência por unidade de peso, abrem possibilidades inimagináveis à Medicina, originam novos produtos farmacêuticos, permitem revestimentos extraordinariamente lisos e compósitos mais resistentes, entre muitas outras aplicações.

Um dos casos em que as propriedades dos materiais mudam, consoante a escala, é o grafeno. Forma cristalina de carbono em

camada de espessura atômica, que tanto interesse tem despertado nos investigadores ao longo das últimas décadas, o grafeno encerra enormes expectativas quanto a aplicações futuras, na área da eletrónica, dispositivos de produção de energia, tintas e materiais compósitos. A UA não é exceção quanto ao interesse da ciência nesta área específica dos nanomateriais, quer em termos de produção científica, quer em casos de valorização económica e transferência de tecnologia (ver caixa sobre a empresa Graphenest).

A Ciência dos Materiais inclui, de acordo com definição da base de dados SCOPUS (da editora Elsevier), biomateriais, materiais cerâmicos e compósitos, materiais eletrónicos, óticos e magnéticos, metais e ligas metálicas, plásticos e polímeros e ainda superfícies, revestimentos e películas. Um leque muito abrangente de campos de investigação.

Num documento publicado pela Direção-Geral de Estatísticas do Ensino Superior e Ciência e relativo ao período 2008-2012, a UA é, na área de Ciência dos Materiais, a instituição de ensino superior com maior impacto agregado das publicações indexadas produzidas por docentes pertencentes a unidades de I&D, num conjunto de 13 instituições de ensino superior nacionais com produção científica nesta área (dados de 2014). A UA surgia, ainda, à frente no número de docentes da instituição pertencentes a unidades de I&D de Ciência dos Materiais com maior impacto individual na área (*top 25%* nacional), considerando o mesmo período (2008-2012).

### Origem na cerâmica e vidro

Na área dos materiais cerâmicos, mas também envolvendo outras áreas da engenharia, vários projetos em colaboração com a indústria surgem em linha com a experiência do CICECO-Instituto de Materiais de Aveiro, laboratório associado, e do Departamento de Engenharia de Materiais e Cerâmica (DEMaC) –, contribuindo para os progressos tecnológicos da indústria cerâmica, assim como para a criação de novos produtos, serviços e tecnologias.

Alguns destes projetos, enumerava Jorge Frade, investigador do CICECO e docente do DEMaC, num resumo sobre o trabalho nesta área dos materiais (cerâmicos), em 2015, visam diferentes formas de valorização de materiais clássicos, sobretudo nos sectores dos revestimentos e pavimentos e da cerâmica utilitária e decorativa, mediante incorporação de novas funcionalidades.

Projetos como DecorGlass, uma parceria entre a UA e a Vista Alegre que visa desenvolver uma nova técnica de decoração

e coloração para peças cerâmicas a partir de nanopartículas, e o já concluído Thermocer que desenvolveu pavimentos cerâmicos para pisos elétricos radiantes, por incorporação de materiais com mudança de fase (PCM), são apenas dois exemplos. O projeto Thermocer resultou de uma colaboração entre a empresa CINCA, o CICECO, o DEMaC e o Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro (CTCV).

Outros projetos têm como objetivo a integração de materiais cerâmicos em diferentes tecnologias e em grandes linhas temáticas atuais, tais como habitação, energia e ambiente, comunicações e saúde. Há ainda os que procuram o desenvolvimento de novos conceitos e processos de fabrico que poderão revolucionar a produção industrial cerâmica, ajustando o fabrico aos interesses do consumidor final e superando condicionalismos e limitações das atuais tecnologias de produção massificada.

Foi, precisamente, com a Engenharia de Cerâmica e Vidro, o primeiro curso desta área em Portugal, que se iniciou, em 1976,

a atividade em Materiais na UA e, com ela (e com a Eletrónica e Telecomunicações), uma relação precursora com as empresas e a indústria. O professor e investigador João Lopes Baptista (ver caixa), convidado para iniciar esta área pelo primeiro Reitor da UA, Vítor Gil, teve um papel central neste processo, assim como na criação da então designada Associação de Apoio à Cerâmica, envolvendo a UA e 25 empresas deste setor. A criação desta associação e o apoio da indústria permitiu o apetrechamento do Departamento de Engenharia Cerâmica e do Vidro, mais tarde, designado Departamento de Materiais e Cerâmica. O primeiro microscópio eletrónico de varrimento da UA foi comprado com apoio da Associação de Apoio à Cerâmica e da Fundação Calouste Gulbenkian.

### Relevância internacional

Na produção científica da UA na área dos Materiais, distribuída por diversas unidades de investigação e departamentos, destaca-se a produção científica do CICECO. Reunindo 373 membros, este laboratório associado da UA é um dos maiores centros de investigação



européus em Ciência dos Materiais e Nanociências. Integra competências dos departamentos de Química, de Materiais e Cerâmica e de Física, abordando os materiais de forma holística – modelação, síntese, estrutura, propriedades, dispositivos e interfaces com a indústria –, a várias escalas e nas suas diversas expressões: cerâmicos, materiais orgânicos, materiais híbridos e materiais compósitos.

Quanto ao número de citações, e de acordo com a base de dados *Web of Science*, o CICECO está na posição 138ª no mundo e 30ª na Europa, totalizando 31% das citações em Ciência dos Materiais em Portugal. Se, nesta contabilização, forem excluídas as redes nacionais de investigação em Espanha, França e Alemanha, respetivamente, o Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), o Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) e o Max Planck Institute, o CICECO sobe ao 20º lugar da Europa no número de citações. Nas áreas de Nanociência e Nanotecnologias, este laboratório associado é responsável por 13% das citações científicas portuguesas.

O reconhecimento nacional e internacional do trabalho que tem vindo a ser realizado por diversos investigadores do CICECO também é sugestivo da relevância do trabalho desenvolvido, como são os casos de João Rocha, diretor do CICECO, de Andrei Kholkin, *fellow* do Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), João Mano, Mário Ferreira, Paula Vilarinho e Mara Freire. Luís Carlos e João Coutinho estão entre os cientistas nacionais mais citados em cada uma das suas áreas.

Embora os temas e possíveis aplicações sejam muito variados, predominam estudos sobre materiais mais eficientes e com menores impactos ambientais, ou trabalhos sobre materiais que suscitam novas aplicações, sendo também relevantes os casos em que o estudo dos Materiais se cruza com a Saúde ou com a fotónica (temas já tratados nas edições 23 e 26 da revista Linhas e, por isso, não tratado nesta edição).

Referem-se alguns, entre muitos outros projetos e áreas de trabalho. A produção dos plásticos do futuro, por exemplo, através de ácido furanodicarboxílico (FDCA) obtido a partir de açúcares das plantas (Andreia Sousa, Carla Vilela, Carmen Freire, Marina Matos e Armando Silvestre). A recém-descoberta termorreversibilidade em sistemas aquosos bifásicos, altamente eficazes e ecológicos, cada vez mais usados pela indústria para separar e purificar compostos para fins tão diversos como produtos alimentares ou farmacêuticos (Helena Passos e Andreia Luís, João A. P. Coutinho e Mara G. Freire). Os nanomateriais híbridos utilizados como substratos em espectroscopia de Raman com intensificação em superfícies (SERS, em inglês) - Sara Fateixa, Helena Nogueira e Tito Trindade. O desenvolvimento de membranas poliméricas, materiais compósitos ou de líquidos iónicos para aplicação em pilhas de combustível e o desenvolvimento das próprias pilhas, sempre com o hidrogénio como vetor energético (projeto que também envolve outras instituições de ensino superior portuguesas, coordenado por Filipe Figueiredo).

Em 2016, o CICECO desenvolveu 57 projetos, não contabilizadas as parcerias com a indústria, sendo 18 deles projetos europeus. O CICECO contabiliza um total de 129 patentes, sendo 49 patentes internacionais. As receitas provenientes da transferência de tecnologia, através de projetos e serviços prestados às empresas e entidades externas, totalizam 20% do orçamento do laboratório associado.

#### **Nano, mecânica e materiais**

Para além do CICECO, também o Instituto de Nanoestruturas, Nanomodelação e Nanofabricação (I3N) – o polo Física de Semicondutores, Optoeletrónica e Sistemas Desordenados (FSCOSD), instalado na UA –, e o Centro de Tecnologia Mecânica e Automação (TEMA), são unidades de investigação com atividade relevante nesta área.

Neste último caso, contudo, tratando-se de uma unidade do Departamento de Engenharia Mecânica (DEM), no trabalho com Materiais predomina uma perspetiva de manipulação tendo em

vista determinados fins e aplicações, embora também se desenvolvam novos materiais. António Bastos, diretor do TEMA, salienta que esta unidade de investigação dispõe de uma completa gama de equipamentos que lhe permite ter "a maior capacidade instalada do país para ensaios mecânicos, caracterização e teste de materiais", incluindo um aparelho para análise XPS que identifica os constituintes de superfícies (único na UA).

Das seis áreas de trabalho, ou grupos, do TEMA, a nanoengenharia é a que se dedica de modo mais evidente ao estudo dos materiais em si mesmos. Entre vários outros exemplos de projetos desenvolvidos, surge o da infusão de óxido de grafeno, em pequenos sacos parecidos com os de chá, para descontaminar águas com metais potencialmente tóxicos, da autoria de Paula Marques, Gil Gonçalves e Mercedes Vila, do DEM, e Bruno Henriques e Maria Eduarda Pereira, do Departamento de Química/Centro de Estudos do Ambiente e do Mar (CESAM).

O grupo de engenharia mecânica avançada fornece os dados físicos de determinado material ao grupo de simulação numérica que, a partir daí, faz o teste desse material tendo em vista objetivos pretendidos. Neste diálogo, podem surgir propostas de novas formulações do material. António Bastos refere o exemplo da conceção de novos perfis de alumínio com a mesma resistência e menor espessura, para a empresa



Bi-silique, no âmbito de uma tese de doutoramento de Xin Xue em Engenharia Mecânica Avançada.

O polo FSCOSD do I3N, polo de Aveiro, dedica-se, essencialmente, ao estudo físico, à produção e caracterização de novos materiais com aplicações nas áreas da eletrónica, optoeletrónica, energia e saúde entre outras, num misto de investigação fundamental e aplicada, mas sempre com atenção aos grandes problemas que envolvam a nanociência, esclarece Armando Neves, diretor desta unidade do I3N. A investigação enquadra-se em quatro áreas fundamentais: modelação

e comportamento dos materiais; nanofabricação e micro-tecnologias; sistemas nano e micro-estruturados de semicondutores; caracterização física de nanopartículas e nanocristais inorgânicos.

Esta unidade tem desenvolvido um trabalho muito relevante, a nível internacional, nas áreas da ótica e fotónica, mais concretamente no desenvolvimento de novos LED e OLED, assunto já tratado na revista Linhas 23 (dossier sobre a luz). Importa, assim, olhar para outros trilhos da investigação que são também relevantes.

As nanoestruturas de carbono, como nanotubos e grafeno, estão entre os temas de investigação mais prolíferos no I3N. Um desses trabalhos, especificamente, que faz uso das propriedades eletromecânicas do grafeno para desenvolver transdutores muito mais eficientes do que os atuais, no âmbito do doutoramento de Alexandre Carvalho, foi distinguido pelo Programa de Estímulo à Investigação da Fundação Calouste Gulbenkian, em 2016. As nanopartículas de óxido de zinco, para sensores de gás, ou de óxido de zircónio (dopado com iões de terras raras) que podem servir de sensores de diversas moléculas, perante a incidência de luz infravermelha, com eventuais aplicações na medicina, constituem mais duas linhas





de trabalho lideradas por Teresa Monteiro e Florinda Costa. Por outro lado, continua o estudo de novas células solares, não tanto com silício, mas de filmes finos contendo ligas de selênio, cobre e zinco, crescidos por técnicas de baixo custo (coordenado por António Cunha e Joaquim Leitão). A utilização de nanocristais semicondutores para aplicações na (opto)eletrónica requer o estudo fundamental de várias propriedades como o estudo das condições de dopagem (adição de impurezas químicas, como índio ou fósforo, para se obterem propriedades de semicondução), da superfície e das propriedades de condução elétrica dos nanocristais semicondutores de silício (da responsabilidade de Rui Pereira). Estudam-se ainda novas estruturas magnéticas para aplicação em memórias não voláteis (sob liderança de Nikolai Sobolev) e de polímeros semicondutores para aplicação, por exemplo, em OLED e em células solares para cobrir grandes áreas (sob orientação de Luiz Pereira).

#### **Outras facetas da Ciência dos Materiais**

Para além destes polos da UA com produção mais intensa e regular nesta área, outros grupos vão produzindo novo conhecimento com contributos relevantes.

O Departamento de Geociências (DGeo) e o Departamento de Engenharia Civil (DECivil) são dois desses casos.

Na unidade de investigação Geobiotec, associada ao DGeo, tem sido efetuado o estudo de novas aplicações dos geomateriais tradicionais, de novas formulações com base em geomateriais, ou ainda a pesquisa à volta da valorização, através de novas aplicações, de geomateriais que eram antes resíduos de atividades diversas. Estas são vertentes do trabalho do grupo coordenado por Fernando Rocha. Areias, argilas e lamas vulcânicas são casos de geomateriais que têm vindo a ser usados e estudados na dermocosmética; assim como formulações coloidais à base de argilas estão a ser estudadas para aplicação em emplastos, através de uma parceria com a empresa Exatronic, a Escola Superior de Saúde da UA e Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto.

Foi também no DGeo que foi desenvolvido um novo método, já patenteado, para utilizar cascas de ovo no fabrico de materiais cerâmicos, juntando a vantagem ambiental à económica. O método foi

desenvolvido pelo investigador e professor José Velho.

O DECivil, por outro lado, tem vindo a desenvolver um vasto campo de atuação no que à reabilitação de edifícios diz respeito, sob coordenação de Ana Velosa, incluindo estudo dos materiais tradicionais na perspectiva de encontrar as soluções mais adequadas para reabilitação. O projeto "SOS Azulejo", por exemplo, coordenado pelo Museu de Polícia Judiciária, em parceria com a UA e várias outras entidades, que tem como meta a preservação do Património Azulejar Português e foi galardoado em 2013 com o "Grande Prémio Europa Nostra" atribuído pela Federação Pan-Europeia para o Património Cultural Europa Nostra sob a égide da Comissão Europeia. Um outro projeto, DB Heritage, com participação da UA e financiamento da Fundação para a Ciência e Tecnologia, prevê a criação de uma base de dados de materiais tradicionais.

Expressão desta intensa atividade e das redes nacionais e internacionais

que a comunidade científica aveirense tem vindo a estabelecer, o encontro científico internacional Materiais 2017 que decorreu, de 9 a 12 de abril na UA, cuja comissão organizadora foi presidida por Paula Vilarinho, abordou as áreas de materiais funcionais, materiais estruturais, tecnologias de processamento, caracterização e modelação. A este evento, que juntou o XVIII Congresso da Sociedade Portuguesa de Materiais e o *VIII International Symposium on Materials*, foram submetidos um total de 400 resumos de comunicação, traduzindo-se em 200 posters e 200 comunicações orais, três sessões plenárias e 11 palestrantes convidados, num debate sobre manufatura aditiva e ainda num *show case* de tecnologias e projetos.

Parte deste grande manancial de conhecimento que vai sendo produzido na UA vai ao encontro das necessidades de empresas e entidades externas, através de parcerias múltiplas. Entidades como o Cluster Habitat Sustentável (da qual a UA é membro fundador) e estruturas internas da UA, como as plataformas tecnológicas – caso de Moldes & Plásticos, Floresta e Habitat@UA –, fazem a ponte entre o conhecimento científico em materiais e as necessidades da sociedade, facilitando e promovendo a relação com *clusters*, instituições e empresas.

### **Materiais: interfaces e parcerias**

Na perspetiva dos Materiais, a Plataforma de Moldes & Plásticos articula os conhecimentos da UA em polímeros sintéticos, tanto numa vertente de investigação, como de prestação de serviços, nomeadamente fazendo uso dos equipamentos laboratoriais para análise química, térmica e mecânica. O desenvolvimento de revestimentos compósitos de base polimérica para aplicações de maior valor acrescentado são uma marca desse conhecimento. Por exemplo, através da adição de materiais de mudança de fase a polímeros sintéticos consegue-se melhorar o desempenho térmico de revestimentos de edifícios, como explica Ana Barros Timmons, uma das coordenadoras desta estrutura da UA e professora do Departamento de Química. Entre vários outros projetos, esta Plataforma e

investigadores da UA participam na rede para a transferência de conhecimento em nanomateriais, CarbonInspired 2.0, uma rede de integração e disseminação de conhecimento de valor acrescentado baseado em nanopartículas para a indústria inserida no espaço SUDOE (Espanha, Portugal e sul de França). A associação Pool-net, entidade responsável pela dinamização do Cluster de Competitividade Engineering & Tooling, a Associação Portuguesa da Indústria de Plásticos (APIP) e a Bosch são pilares de outras parcerias. A parceria com a Bosch é, aliás, transversal a diversos grupos e unidades de investigação dentro da UA.

A Plataforma Tecnológica do Habitat@UA tem constituído um apoio na identificação dentro da UA de quem faz o quê no domínio da cadeia de valor do Habitat, promovendo a cooperação e a presença da UA no referido Cluster Habitat Sustentável, esclarece Victor Ferreira, coordenador desta Plataforma, presidente do Cluster e professor no Departamento de Engenharia Civil.

O trabalho desenvolvido desde 2009 pelo Cluster Habitat Sustentável garantiu-lhe o reconhecimento nacional e internacional, tendo conseguido, em 2015, ser distinguido com o selo de excelência europeu *Gold Label*. Na abrangente cadeia de valor do Habitat que o Cluster representa, englobando as fileiras dos materiais de construção, da construção e do imobiliário, é evidente a presença e importância da indústria transformadora dos materiais: desde o setor extrativo ao da transformação em diversos produtos para o Habitat, passando depois pela área da construção e reabilitação até outras atividades como as dos fornecedores de bens e equipamentos. Como exemplo, duas recentes candidaturas a projetos mobilizadores de IDT, definidos como estruturantes no âmbito da estratégia do *Cluster*, nomeadamente na área da eficiência de recursos na indústria e das construções metálicas *offshore*, envolveram cerca de 60 entidades a nível nacional e contam com a forte participação da UA. Também com o apoio e mobilização do Cluster Habitat arranca a 1 de junho de 2017 o projeto denominado *Paperchain*, onde a UA participa com mais

três empresas nacionais. Trata-se de um projeto vencedor numa *call* do H2020, versando a Economia Circular, onde se evidenciam duas ações de demonstração a realizar em Portugal na área dos materiais de construção.

Na atividade da Plataforma da Floresta, relacionada com madeira, resíduos agrícolas e florestais, destacam-se alguns projetos e parcerias, entre vários outros projetos. A parceria com a The Navigator Company, um desses casos, incide na área de desenvolvimento de papel *tissue*, envolvendo diversos grupos de investigação em diferentes departamentos da UA, na produção e características de *pellets* de biomassa florestal residual derivada de eucalipto (casca e ramagem), e no desenvolvimento do processo de produção de biochar (carvão vegetal) por pirólise de biomassa. Com a Companhia de Celulose do Caima, do grupo ALTRI, o acordo passa por novos desenvolvimentos na área de pasta solúvel para fins químicos. No caso da CELBI, também do grupo ALTRI, o estudo procura novas pastas celulósicas com características específicas, incluindo para uso não papelero e o tratamento de águas provenientes da evaporação de licor de cozimento. Com o Grupo Amorim, incide em novos processos de tratamento de rolhas técnicas. Os laminados de alta pressão com propriedades avançadas são o objeto da parceria com a SONAE Indústria Revestimentos, enquanto com a SONAE-ARAUCO, incide na área de aglomerados de fibras. Entre os aglomerados de fibras, explica o investigador Dmitry Evtyugin, também professor do Departamento de Química da UA, investigador do CICECO e coordenador desta Plataforma, estudam-se novas matérias-primas alternativas aos resíduos de madeira, como o engajo de uva que também está a ser proposto para *pellets* a usar em caldeiras. Quanto à EuroYser, a cooperação tem a ver com produtos químicos de origem resinica. Há ainda um acordo com a Ventil – Engenharia do Ambiente Lda. que tem por objeto o desenvolvimento de fornalha industrial (60 kWth), com grelha fixa e grelha móvel, e avaliação de desempenho durante a combustão de estilha e *pellets* de biomassa.



## MANUFATURA ADITIVA OU IMPRESSÃO 3D: OPORTUNIDADE PARA A INDÚSTRIA E INOVAÇÃO NOS MATERIAIS

Visto como grande oportunidade para a indústria por permitir uma mais expedita produção de peças com exigências específicas, o fabrico aditivo rápido, ou simplesmente, impressão 3D, é ainda um assunto novo no que à produção industrial diz respeito. Embora usado há algumas décadas em prototipagem, "a grande oportunidade" que representa atualmente para a indústria reside na mudança de paradigma, viabilizando a produção de pequenas séries com características únicas. Ou seja, "permite a massificação da customização", sintetiza Martinho Oliveira, diretor da Escola Superior Aveiro Norte (ESAN) e investigador do CICECO.

Martinho Oliveira e Paula Vilarinho, também investigadora do CICECO e professora do DEMaC, coordenam, na UA, projetos de investigação e supervisionam trabalhos académicos nesta área. O uso deste método pressupõe o desenvolvimento de materiais adaptados aos vários dispositivos de impressão 3D e às características e funções das peças a produzir. Projetos como PrintCer 3D ou o mais recente RoboCer3D, em parceria com a empresa Costa Verde, são disso exemplo.

A ESAN, em parceria com outros grupos de investigação da academia aveirense, com destaque para os do DEMaC e do DEM, e também em estreita colaboração com empresas, tem vindo a desenvolver projetos nesta área e a trabalhar num conceito mais vasto designado Fábrica do Futuro – um espaço de ensaio de soluções avançadas para a indústria do futuro.



## EMPRESA DE ANTIGOS ALUNOS PRODUZ GRAFENO E DISPONIBILIZA PRODUTO ACABADO

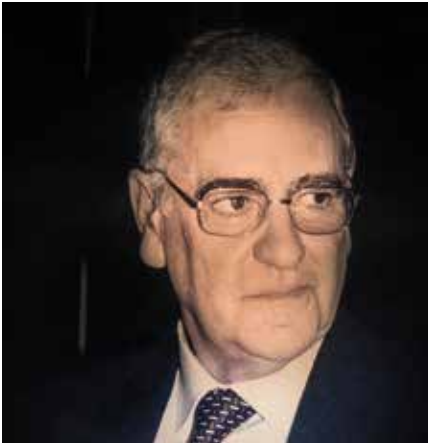
A Graphenest, jovem empresa participada pela Portugal Ventures e fundada por antigos alunos da UA, é a única empresa a produzir grafeno em Portugal. E fá-lo através de um método próprio que garante menores custos de produção. Escolheu o VougaPark, em Sever do Vouga, como centro de operações de uma estratégia comercial que se lança à escala global.

As vendas começaram online em 2016, em agosto, tendo a Unilever sido um dos primeiros clientes. Os produtos estão disponíveis para venda *online* e desenvolvem-se contactos à escala mundial e explorando novas soluções de produto acabado, "costumizadas", por exemplo, envolvendo polímeros.

A ideia surgiu a partir da insatisfação em relação à performance das atuais baterias de lítio. Curioso, Vítor Abrantes, licenciado em Tecnologia e Design de Produto, pela Escola Superior Aveiro Norte (ESAN) da UA, começou a pesquisar informação sobre as potencialidades do grafeno. Ao longo desse percurso, surgiu a ideia de obter grafeno através de um método novo, a partir da grafite.

Os primeiros testes laboratoriais, realizados na UA, foram animadores e levaram o jovem a pedir o patenteamento do método. O reconhecimento veio com a atribuição do "prémio de inovação Dow Portugal", em 2014, e pelo segundo lugar no prémio EDP Inovação do mesmo ano. A Vítor Abrantes (administrador executivo, CEO, da empresa) juntaram-se, como sócios, Bruno Figueiredo (chief strategy officer, CSO), doutorando da UA, e Rui Silva (diretor técnico, CTO), engenheiro químico também formado nesta instituição.

Em vista está já um espaço, próximo das atuais instalações, para o *scale up* do projeto, de forma modelar, que permitirá aumentar a produção até 50 vezes.



# JOÃO LOPES BAPTISTA: UM PIONEIRO

João Lopes Baptista iniciou a atividade da UA na área da Cerâmica e Vidro, respondendo à identificada necessidade de técnicos na indústria da região. Numa marca que ainda hoje define a academia aveirense, a estreita relação com a região e os agentes económicos, através da Associação de Apoio à Cerâmica (envolvendo a UA e 25 empresas), possibilitou o apetrechamento da unidade orgânica, o então Departamento de Cerâmica e Vidro (hoje, DEMaC). As parcerias com as universidades de Sheffield e Leeds, foram também centrais na formação de docentes e investigadores. Anos depois, a atividade científica do Departamento na investigação e na interação com a indústria foi classificada como excelente por sucessivas avaliações a cargo de avaliadores internacionais. João Lopes Baptista foi homenageado na sessão de comemoração dos 40 anos do DEMaC que decorreu a 12 de abril.

**Sendo Professor Auxiliar na Universidade de Coimbra, em Química, porque aceitou o desafio de vir para a UA, trabalhar numa área com a qual não estava tão familiarizado (Materiais)?**

Na realidade tratava-se mais especificamente de Materiais Cerâmicos em que o distrito de Aveiro era dos que tinha maior concentração de indústrias cerâmicas. Vir para uma universidade nova iniciar um Departamento foi, sem dúvida, entusiasmante.

**Esteve a especializar-se, durante um ano, na Universidade Sheffield (e Leeds). Quer fazer uma comparação entre a realidade**

**científica, na área dos Materiais, que encontrou em Sheffield e o panorama em Portugal, na mesma área?**

Estive na Universidade de Sheffield e mantive contactos estreitos com a Universidade de Leeds. A Universidade de Aveiro tinha contratado alguns licenciados que iniciaram nessa altura doutoramentos nessas universidades em áreas de interesse mútuo. Duma forma geral a atividade científica em Portugal, há 40 anos, era relativamente embrionária, quando comparada com a de outros países europeus mais desenvolvidos.

**Quando regressou à UA, quais foram os pilares em que fundou a sua ação para criar o Departamento de Cerâmica e Vidro? Quis fazê-lo à imagem do que encontrou em Sheffield?**

Não exatamente. Na Universidade de Aveiro deu-se uma maior ênfase às denominadas cerâmicas tradicionais e às relações com as indústrias respetivas.

**Como foi possível começar uma atividade científica, com ensino, investigação e ligação à sociedade (empresas), a partir do zero, e conseguir a excelência nas várias avaliações internacionais poucos anos depois?**

Foi pela determinação e esforço coletivo de todos os professores e investigadores do departamento.

**Para além da criação do Departamento de Cerâmica e Vidro e da investigação em Materiais na UA, o Professor foi um dos fundadores da ligação da UA às empresas. Como foi possível**

**essa relação tão próxima e quais os resultados dessa aproximação no ensino e investigação da UA?**

Foi muito facilitada pela estrutura que se concebeu para o curso que, por exemplo, privilegiou estágios de todos os alunos em empresas, com orientação conjunta de docentes e de engenheiros fabris. A criação da Associação de Apoio à Cerâmica, associação de empresas que se constituiu para apoiar as atividades de investigação/desenvolvimento industrial foi também de enorme importância. Apoiou, por exemplo a aquisição do primeiro microscópio eletrónico de varrimento da universidade.

**Após ter iniciado a área de Materiais na UA e a aposentação, criou o Centro de Biotecnologia Agrícola e Agro-Alimentar do Alentejo (CEBAL), em Beja. Não vira a cara a desafios...**

Não o encarou dessa forma. Surgiu naturalmente a compreensão da necessidade de atrair para a região bons investigadores que ajudassem a criar uma visão estratégica para a valorização, através do conhecimento científico, dos seus recursos naturais. Contando com o importante apoio financeiro de diversas entidades e individualidades da região e do País que, nessa altura, se constituíram como sócios fundadores, constituiu-se o CEBAL. Note-se que mesmo em 2013 a Região, que contribui com cerca de 7% do PIB nacional, captou apenas 1,4% do total do financiamento atribuído nacionalmente a projetos de I&D, por parte da Fundação para a Ciência e a Tecnologia.