

# “Sem investigação fundamental não existe investigação aplicada”

O Departamento de Engenharia Química da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto tem intervenção no ensino dos mestrados integrados em Engenharia Química, Bioengenharia e Engenharia do Ambiente, revelando índices de investigação surpreendentes.



João Campos, Arminda Alves, Madalena Dias

O estatuto do Departamento de Engenharia Química (DEQ) deve-se ao trabalho concertado de consecutivas direções que têm na Prof. Doutora Arminda Alves figura de continuidade. Este trabalho “as-

senta num longo percurso de trabalho, consistente, competente e de alguma rivalidade interna”, assume a diretora. As três unidades de investigação integradas no DEQ evoluíram separadamente, em

áreas complementares, tendo atingido reconhecimento internacional – por exemplo, o Times Higher Education coloca o DEQ no top 100 mundial e no top 20 europeu.

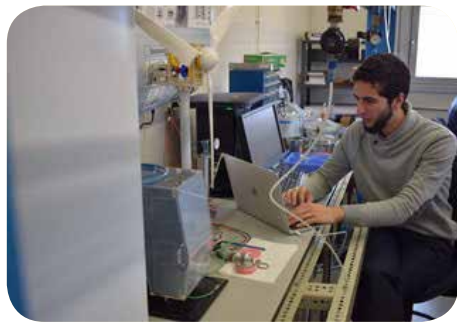
É a ligação entre o ensino e a investigação que torna este espaço de saber particular no seio da FEUP. No entanto, a diretora não deixa de sublinhar que o foco do DEQ está na formação base em Engenharia Química, nomeadamente de profissionais para o mercado de trabalho, privilegiando por isso o desenvolvimento da dissertação de mestrado em ambiente empresarial. “Esta posição tem-nos granjeado o reconhecimento das empresas. Um aluno da FEUP é colocado com uma marca que tem que ver com essa formação”, refere a diretora.

No âmbito da formação avançada, o departamento coordena o programa doutoral em Engenharia Química e Engenha-

ria Biológica, com 90 alunos registados, para além do programa doutoral em Engenharia da Refinação Química, Petroquímica e Química (EngIQ) que revela a particularidade de ser o único programa doutoral a nível nacional que oferece bolsas integralmente em empresas, num efetivo apoio ao emprego científico.

Alavancado financeiramente, por via do financiamento alcançado pelos projetos que lidera, a direção do DEQ não deixa de vincar as limitações com as quais se debate dadas as recentes imposições do Orçamento de Estado sobre os gastos das instituições públicas, equiparando a gestão das unidades de investigação à de outros serviços. Em conjunto as três unidades conquistaram um financiamento, em ambiente competitivo, de cerca de 40 M€ em 5 anos: o LEPABE alcançou 20 M€, o LSRE-LCM 16 M€ e o CEFT 8 M€.

## Centro de Estudos de Fenómenos de Transporte (CEFT)



A sua atuação centra-se na mecânica dos fluidos e transferência de calor e massa, tópicos transversais a várias áreas da engenharia. O diretor do CEFT sublinha que a atuação do Centro se foca no desenvolvimento de uma vertente muito fundamental do conhecimento, algo que, do seu ponto de vista, é “essencial para, mais tarde, haver desenvolvimento, aplicação e passagem desse mesmo conhecimento para a sociedade” — “sem investigação fundamental não existe investigação aplicada”, reforça.

O diretor assume que a principal função do CEFT passa pela formação de alunos e de investigadores, facultando-lhes capacidades para que estes possam desenvolver uma visão crítica dos problemas e assumirem o seu incremento na sociedade, seguindo princípios de correta investigação e de aplicação de conhecimento.

### Projetos

O CEFT tem desenvolvido vários estudos realizados em parceria e alicerçados em projetos subsidiados. Um destes foi distinguido pelo European Research Council que premeia mentes brilhantes e que atribuiu ao investigador Manuel Alves uma Starting Grant. O financiamento de 1M€ para cinco anos visa o desenvolvimento de investigação fundamental sobre turbulência em escoamentos elásticos, como por exemplo, o sangue, que tem um comportamento complexo, podendo em certos casos apresentar propriedades elásticas. “Este estudo pode ter uma importante aplicação na área biomédica, na prevenção dos problemas relacionados com o escoamento do sangue em vasos capilares”. São igualmente realizados estudos de caracterização reológica do sangue e de modelização do escoamento do sangue em vasos sanguíneos com estreita-

mentos anormais, estenoses, e com aneurismas.

Podemos destacar também estudos na área da transferência de calor direcionada para o setor têxtil e relacionados com o conforto em situações de stress térmico; a produção e armazenamento de hidrogénio a par de estudos de desenvolvimento de pilhas de combustível; na área dos bio recursos florestais, estudos de queima de biocombustíveis para produção de energia; ou estudos de escoamentos multifásicos com aplicação, por exemplo, na extração de petróleo, este em parceria com a Universidade Federal do Rio de Janeiro, no Brasil.



## Laboratório de Processos de Separação e Reacção - Laboratório de Catálise e Materiais (LSRE-LCM)

São 149 os investigadores que integram o LSRE-LCM, Laboratório Associado desde 2004, que centra a sua ação na engenharia química e áreas afins desenvolvendo processos e produtos.

A Prof. Doutora Madalena Dias, diretora, elucida-nos sobre a diversidade de áreas de investigação que o laboratório alberga: “Separação e reação é uma temática presente na atividade dos engenheiros químicos”, desde as empresas químicas até as refinarias. Dentro da área de processos de separação, realça-se o prestigiado trabalho efetuado pelo grupo liderado pelo professor emérito da Universidade do Porto, Alírio Rodrigues. “Esta equipa de investigadores desenvolveu várias técnicas de processos cíclicos, processos contínuos de separação e, neste momento, tenta fazer a identificação desses processos aliando não só equipamentos, como a reação e a separação”. Com isto, tem liderado vários projetos em parceria com grandes empresas internacionais. Comprova-se deste modo que o conhecimento adquirido, através de projetos investigação fundamental, revelam-se hoje do interesse na atividade prática de grandes empresas.

Outra das temáticas presentes no laboratório é a Catálise e Materiais. “O catalisador destina-se a aumentar a velocidade de uma reação. Sem catalisadores hoje não teríamos plásticos, nem combustíveis, porque o tempo de reação e a sua eficiência eram muito redu-



zidas”, expõe. Para suportar os catalisadores são necessários materiais especiais, profundamente estudados pelo grupo de Catálise e Materiais de Carbono, que integra o LSRE-LCM e alcança um importante reconhecimento mundial.

O Laboratório tem trabalhado na intensificação de processos, “por exemplo, numa só etapa juntar os processos de reação e separação, ou no desenvolvimento de processos contínuos (cíclicos); nesta área, temos colaborações com algumas das maiores industriais químicas mundiais (ExxonMobile, USA; TOTAL, France)”, elucida-nos.

Na área farmacêutica, o laboratório desenvolve novos produtos farmacêuticos e “produtos finos”, utilizando a lignina – um dos constituintes da madeira

– muito associado à indústria de papel. Num outro projeto, estuda a reação nos tecidos de um subproduto da indústria corticeira, o pó de cortiça, que incorporado confere-lhes consistência, propriedades térmicas, entre outras.

Outra área onde o LSRE-LCM revela grande sucesso é a perfumaria. Estes são produtos bastante complexos que a sociedade pretende que sejam agradáveis e duradouros, sendo exigido à indústria que produza fixadores para prolongar o seu efeito. Nesse sentido, um dos grupos de investigação do laboratório “tentou transformar a arte da perfumaria numa ciência, indo buscar metodologias que se utilizavam noutras circunstâncias, adaptando-as à área dos perfumes, e que deram origem ao livro “Perfume Engineering: Design, Performance & Classification”.

Aproveitando todas as condições da estrutura do DEQ, na área do ambiente o LSRE-LCM, desenvolve processos para o tratamento de águas, por exemplo, processos de intensificação da energia solar através do desenvolvimento de fotoreatores e de novos fotocatalisadores.

“Desenvolvemos catalisadores para o controlo da poluição do ar e da água, conversão de biomassa, síntese de químicos finos, e combustíveis. Desenvolvemos materiais de carbono e eletrocatalisadores para a conversão e armazenamento de energia em dispositivos como células de combustível, eletrolisadores e supercondensadores”, explica.

Apesar de se encontrar sediado na FEUP, o LSRE-LCM tem mais dois polos de investigação: um no Instituto Politécnico de Bragança e outro no Instituto Politécnico de Leiria. O laboratório pertence também ao CoLAB MORE (Montanhas de Investigação), sediado em Bragança, onde colabora no desenvolvimento de processos para produtos de alto valor acrescentado a partir de produtos naturais.

### Spin-offs

Em 2005, o LSRE-LCM desenvolveu um novo reator – Netmix Reactor – então utilizado numa spin-off do laboratório, a Fluidinova, e que produz hidroxiapatite (constituente principal dos ossos). Este equipamento permite criar hidroxiapatite nanocristalina, que é muito semelhante ao osso, e pode ser aplicada na produção de próteses, dentes, preenchimento de osso, ou até ser componente de pastas dentífricas, etc.

Entre outras spin-offs saídas do LSRE-LCM e que consolidaram a sua posição no mercado, destacamos a i-Sensis, na área da perfumaria e, mais recentemente, a MICE ligada ao setor dos plásticos. Estes são apenas alguns exemplos de um Laboratório que conquistou 19 famílias de patentes das quais oito foram outorgadas nos Estados Unidos da América e seis na União Europeia.

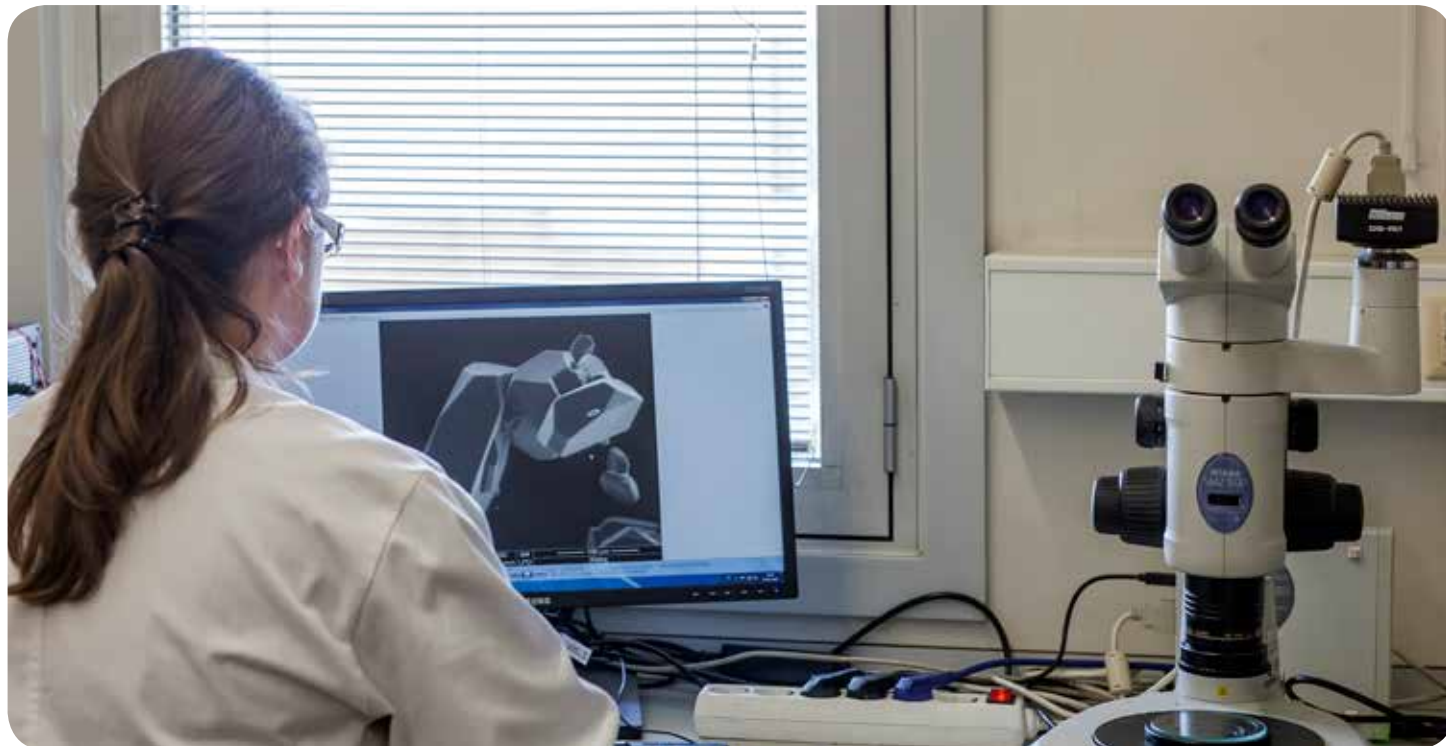


ASSOCIATE LABORATORY  
LABORATORY OF SEPARATION AND REACTION ENGINEERING  
LABORATORY OF CATALYSIS AND MATERIALS

## Laboratório de Engenharia de Processos, e Ambiente, Biotecnologia e Energia (LEPABE)

O LEPABE é uma Unidade de Investigação que acolhe 190 investigadores, na área da Engenharia Química, do Ambiente e Biotecnologia, que tem como missão o desenvolvimento de processos e produtos inovadores de uma forma sustentável. A Prof. Doutora Arminda Alves, diretora, apresenta-nos alguns dos tópicos ali trabalhados.

Este laboratório tem vindo a dinamizar a investigação e desenvolvimento tecnológico na área de energia, nas suas componentes de conversão de fontes renováveis e armazenamento, por via do sucesso dos seus investigadores, nomeadamente, do Prof. Doutor Adélio Mendes, investigador a quem foi atribuída uma bolsa do European Research Council (Advanced Grant), com um financiamento de 2 M€ a serem executados em cinco anos, para o desenvolvimento das células solares sensibilizadas com corante. “O Prof. Doutor Adélio Mendes tem em curso o primeiro projeto europeu do programa FET-Open coordenado pela FEUP, o GOTsolar, em parceria com a empresa EFACEC, entre outras entidades europeias. Este projeto foi o primeiro a ser aprovado a nível europeu sobre o estudo e desenvolvimento de células solares perovskita”, explica a diretora. Como consequência da permanência de dois meses, em 2013, como professor visitante na Universidade de Aarhus, Dinamarca, foi criada a empresa de spin-off académico VisBlue, de que o Prof. Doutor Adélio Mendes é cofun-



dador, que tem como objetivo o desenvolvimento, produção e comercialização de baterias redox de escoamento. A VisBlue criou, em 2017, uma divisão na cidade do Porto. Finalmente, em 2018, foi criada a empresa Amnis Pura, também uma spin-off da Universidade do Porto, com o objetivo de produzir hidrogénio de fontes renováveis e de baterias de combustível para aplicações específicas.

Por seu turno, a área de polímeros do LEPABE revela uma forte ligação às empresas, tendo, nos últimos cinco anos, seis projetos em co-promoção com empresas – Euro Resinas, Tintas Cin, Lorcol, Vicaima, Amorim&Irmãos, SONAE, Simoldes – para o desenvolvimento de produtos sustentáveis.

No campo da investigação em Biotecnologia, no LEPABE está sediado o grupo que “estuda a ciência e aplicação dos Biofilmes com um enorme dinamismo e reconhecimento internacional”. Os Biofilmes são agregados de microrganismos que do ponto de vista industrial são geralmente negativos dado que se depositam nas tubagens e, por exemplo, no setor das águas podem originar contaminações. “No entanto”, explica-nos a Prof. Doutora Arminda Alves, “existem biofilmes bons que pretendemos que cresçam para daí retirar compostos bioativos que servem, por exemplo, a indús-

tria alimentar”. Há poucos grupos no mundo a trabalhar nestas temáticas, sendo que no LEPABE o fundador desta área foi o Prof. Doutor Luís de Melo, professor emérito da FEUP. O grupo de Biofilmes do LEPABE conta com uma equipa de jovens e talentosos investigadores, como é o caso do Prof. Doutor Nuno Azevedo (docente e investigador do DEQ), que obteve recentemente um financiamento da Comissão Europeia no valor de 900 mil euros para estudar a aplicabilidade de mímicos de ácidos nucleicos como agentes antimicrobianos.

Outro dos grupos de investigação do LEPABE está focado desenvolvimento de estruturas supramoleculares para aplicações na área da nanomedicina. Este grupo desenvolve nanopartículas para libertação controlada de fármacos que visam alvos muito específicos, tais como tumores ou a barreira hematoencefálica para a libertação de fármacos para o tratamento da doença de Alzheimer. A toxicidade destas nanopartículas foram testadas em colaboração com o I3S e os estudos em animais estão a ser realizados no Health Science Center at Houston, EUA.

Na linha do ambiente, o laboratório defende os chamados processos integrados em ligação com indústrias ou hospitais, ou seja, o diagnóstico e priorização de riscos em parceria com a indústria agroalimentar, pecuária e saúde. “Significa isto que, no ambiente, não conseguimos anular os riscos, por isso o que interessa são os níveis, como se faz essa aplicação e o tipo de compostos que existem nas águas, ar e resíduos sólidos. Qual é a exposição global e qual é o risco?”. Estas temáticas estão a ser debatidas a nível europeu pela Rede NORMAN, com a qual o LEPABE colabora. Ainda neste contexto, o LEPABE tem publicações e dois projetos na área dos produtos de higiene pessoal, nomeadamente nos fixadores de fragâncias que se mantêm no ambiente, sendo objetivo primordial descobrir os prioritários para se retirarem do mercado. Numa segunda abordagem à temática ambiental estão os resíduos sólidos que se revelam fontes de muito material que pode ser recuperado.

