

For Women
in Science



FONDATION
L'ORÉAL

Vencedoras da 22ª edição

Medalhas de Honra L'Oréal Portugal

para as Mulheres na Ciência



Ana Filipa Cruz Esteves

Investigadora do LEPABE — Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Será possível combinar luz, som e inteligência artificial para produzir microalgas de forma mais eficiente e sustentável?

Partindo deste desafio, Ana Filipa Cruz Esteves propõe uma nova forma de otimizar o cultivo de microalgas e valorizar a biomassa produzida, nomeadamente como fonte de proteínas e de compostos bioativos com potencial aplicação em alimentos funcionais e nutracêuticos.

As microalgas são uma fonte promissora de proteínas de elevada qualidade, aminoácidos essenciais, carotenoides, polifenóis e antioxidantes. No entanto, a sua produção em larga escala continua a enfrentar um obstáculo importante: os elevados custos associados ao cultivo e, sobretudo, à concentração e colheita da biomassa.

Para ajudar a ultrapassar estas limitações, o projeto *Innovative Synergistic Stimuli for Microalgal Cultivation and Biomass Valorisation: Integrating Light, Sound, and AI-Driven Process Optimisation* vai estudar de que forma diferentes estímulos físicos podem favorecer o crescimento das microalgas e melhorar a eficiência do processo.

A investigadora irá analisar, em particular, os efeitos combinados de diferentes tipos de luz — com especial atenção à luz azul — e de frequências sonoras, incluindo ultrassons, no crescimento da *Chlorella vulgaris*, na absorção de nutrientes, na composição da biomassa e na sua sedimentação.

Um dos objetivos é aumentar em cerca de 20% o teor de proteínas e de outros compostos de interesse, avaliando simultaneamente se o som pode ser utilizado para facilitar a concentração e a colheita das microalgas, através de um processo não químico e potencialmente menos intensivo em energia.

As condições que apresentarem melhores resultados serão depois testadas num fotobiorreator de 120 litros desenvolvido pela equipa do LEPABE, equipado com iluminação LED, fornecimento de dióxido de carbono e sistemas de mistura e controlo de pH. A inteligência artificial terá também um papel central: os dados recolhidos serão utilizados para criar modelos capazes de prever as condições mais favoráveis ao cultivo e à colheita.

Com uma duração de 24 meses, a partir de fevereiro de 2026, o projeto poderá contribuir para tornar a produção de microalgas mais eficiente, escalável e sustentável, abrindo caminho a novas fontes renováveis de proteína e a soluções alinhadas com os princípios da bioeconomia circular.



Ana Filipa Cruz Esteves é doutorada em Engenharia do Ambiente pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, desde 2024, e desenvolve investigação no LEPABE. O seu percurso científico tem-se centrado no cultivo e valorização de microalgas e na modelação de processos. É

autora de 22 artigos científicos, participou em diversas conferências internacionais e recebeu o prémio de Melhor Tese de Doutoramento de 2024 da MDPI pelo trabalho desenvolvido nesta área.



Cláudia de Freitas Martins

Investigadora do i3S — Instituto de Investigação e Inovação em Saúde,
Universidade do Porto

Poderá a própria radioterapia ajudar a ativar um implante capaz de combater a recorrência do glioblastoma?

Com o projeto LIFT, Cláudia de Freitas Martins propõe uma abordagem inovadora ao tratamento do glioblastoma, um dos tumores cerebrais mais agressivos e difíceis de tratar. Apesar da combinação de cirurgia, radioterapia e quimioterapia, a recorrência da doença continua a ser praticamente inevitável.

O projeto *LIFT — Launching a New Class of Radiolysable Implants to Enable RNA Delivery and Self-Amplifying Chemotherapy for Glioblastoma Treatment* propõe desenvolver um hidrogel que será colocado na cavidade deixada pela remoção cirúrgica do tumor. A grande inovação está na capacidade deste implante responder às doses de radiação administradas durante o tratamento, libertando de forma localizada e controlada diferentes agentes terapêuticos diretamente na zona onde o tumor se desenvolveu.

O sistema combinará três estratégias complementares: micropartículas biodegradáveis com temozolomida, um dos principais fármacos utilizados no tratamento do glioblastoma; O6-benzilguanina, destinada a combater mecanismos de resistência tumoral; e nanopartículas contendo siRNA dirigido à P-caderina, uma molécula associada à progressão da doença e a um pior prognóstico.

Ao concentrar a terapêutica diretamente no local do tumor, o LIFT procura ultrapassar uma das principais dificuldades no tratamento das doenças cerebrais: a barreira hematoencefálica, que limita a chegada de muitos medicamentos ao cérebro. Esta abordagem poderá permitir aumentar a quantidade de fármaco disponível no tecido tumoral e, simultaneamente, reduzir a exposição do restante organismo e os efeitos adversos associados ao tratamento.

A investigação passará pelo desenvolvimento e caracterização do implante e dos diferentes sistemas de libertação, seguindo-se a avaliação da sua eficácia em modelos celulares, modelos tridimensionais e amostras *ex vivo* derivadas de doentes. Numa fase posterior, a abordagem será validada em modelos murinos de glioblastoma submetidos a cirurgia e radioterapia.

Com início previsto para setembro de 2026 e uma duração de 24 meses, o LIFT pretende abrir caminho a uma nova geração de tratamentos locais e programáveis, capazes de prevenir ou atrasar a recorrência do glioblastoma e, no futuro, contribuir para melhorar a sobrevivência e a qualidade de vida dos doentes.

Cláudia de Freitas Martins é investigadora principal júnior no i3S e doutorada em Ciências Biomédicas, na área da Nanomedicina e Tecnologia Farmacêutica em Oncologia, pelo ICBAS — Universidade do Porto. É mestre em Engenharia Biomédica pela FEUP e licenciada em Ciências Biomédicas pela Universidade da Beira

Interior. O seu percurso inclui experiências de investigação no Reino Unido, Bélgica, Suíça e Alemanha. É autora de 37 artigos científicos e desenvolve investigação dedicada a novas estratégias terapêuticas para o cancro cerebral



Fátima Eduarda Oliveira Santos

Investigadora da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Será possível aproveitar a luz existente dentro dos edifícios para alimentar sensores e outros pequenos dispositivos eletrónicos?

Transformar a luz disponível nos edifícios numa fonte de energia para pequenos equipamentos eletrónicos está no centro do projeto TAMODI, desenvolvido por Fátima Eduarda Oliveira Santos. A investigação procura criar células solares especialmente adaptadas aos dispositivos da Internet das Coisas (IoT), como sensores e equipamentos de baixo consumo utilizados em casas, escritórios, fábricas ou edifícios inteligentes.

Atualmente, muitos destes dispositivos dependem de pequenas baterias, que têm de ser substituídas ou recarregadas ao longo do tempo. O projeto *TAndem MONolithic Dye-Sensitized Solar Cells for IoTs* propõe uma alternativa: células solares sensibilizadas por corante, conhecidas como DSSCs, capazes de transformar em eletricidade não apenas a luz solar, mas também a iluminação artificial existente no interior dos edifícios.

Além de poderem ser flexíveis e semitransparentes, estas células apresentam potencial para terem custos de produção reduzidos e recorrerem a materiais com menor impacto ambiental, características que as tornam particularmente interessantes para integração em edifícios.

A principal inovação do TAMODI será o desenvolvimento de uma configuração *tandem* monolítica e bifacial. Na prática, duas células serão combinadas num único substrato de vidro condutor transparente, permitindo aproveitar melhor a luz disponível de ambos os lados. Esta arquitetura poderá ser particularmente interessante para aplicação em janelas, onde a célula pode receber simultaneamente luz proveniente do exterior e iluminação do interior do edifício.

A investigação recorrerá ainda a corantes com diferentes espectros de absorção e a materiais mais sustentáveis, como eletrólitos à base de cobre e solventes de baixa toxicidade.

A equipa pretende alcançar eficiências superiores a 8% sob luz solar e a 35% sob iluminação LED de 1000 lux, mantendo perdas de desempenho inferiores a 5% após mil horas de funcionamento contínuo. O objetivo passa também por desenvolver módulos capazes de fornecer entre 3 e 5 volts, aproximando esta tecnologia das necessidades reais dos dispositivos IoT.

trabalho tem contribuído para o desenvolvimento de novas arquiteturas fotovoltaicas e para resultados de referência internacional, incluindo recordes mundiais de eficiência em células DSSC monolíticas.



Inês Sofia Moutinho Alves

Investigadora do i3S — Instituto de Investigação e Inovação em Saúde, Universidade do Porto

Poderão alterações nos açúcares presentes nas nossas células ajudar a explicar por que razão o sistema imunitário passa a atacar o próprio organismo no lúpus?

A investigação de Inês Sofia Moutinho Alves parte de uma hipótese ainda pouco explorada: determinadas alterações nos açúcares presentes nas células poderão estar envolvidas no desenvolvimento das doenças autoimunes. É este mecanismo que o projeto GlycoAB pretende compreender, com particular enfoque no lúpus eritematoso sistémico e na nefrite lúpica, uma das suas complicações mais graves.

Nas doenças autoimunes, o sistema imunitário deixa de reconhecer corretamente algumas estruturas do próprio organismo e passa a atacá-las. O GlycoAB parte da possibilidade de alterações na glicosilação — o processo através do qual determinados açúcares, designados glicanos, se associam às proteínas e às células — poderem originar estruturas semelhantes às existentes em alguns microrganismos e, assim, desencadear uma resposta imunitária contra o próprio organismo.

Resultados anteriores da investigadora revelaram uma exposição anómala de glicanos ricos em manose no tecido renal de pessoas com nefrite lúpica, associada a um pior prognóstico. O projeto *GlycoAB — Deciphering novel anti-glycan autoantibodies in autoimmunity* pretende agora perceber se estas estruturas podem funcionar como novos antígenos, levando à ativação de células B autorreativas e à produção de autoanticorpos dirigidos contra glicanos.

Para o compreender, serão analisadas amostras de pessoas com lúpus e de indivíduos saudáveis. A equipa irá identificar e caracterizar os anticorpos anti-glicano, estudar as células B responsáveis pela sua produção e analisar os respetivos recetores e a forma como reconhecem diferentes glicanos.

A investigação recorrerá a técnicas como ELISA, *glycan arrays*, citometria de fluxo, isolamento e cultura de células e sequenciação de recetores de células B. Ferramentas de bioinformática e *machine learning* serão ainda utilizadas para procurar padrões de anticorpos associados à presença, gravidade ou evolução da doença.

Com início previsto para janeiro de 2027 e uma duração de 18 meses, o objetivo é identificar uma nova classe de autoanticorpos e perceber se estes podem funcionar como biomarcadores do lúpus. No futuro, esta descoberta poderá contribuir para desenvolver formas menos invasivas de diagnosticar e acompanhar a doença, reduzindo, por exemplo, a necessidade de

algumas biópsias renais. O conhecimento gerado poderá ainda ajudar a compreender mecanismos semelhantes envolvidos noutras doenças autoimunes.

Inês Sofia Moutinho Alves é investigadora júnior no i3S e professora convidada auxiliar no Departamento de Ciências Médicas da Universidade de Aveiro. Doutorou-se em Biomedicina pela Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, em 2022, e é mestre e licenciada em Bioquímica pela Universidade de Aveiro. A sua investigação centra-se nos

mecanismos da autoimunidade e no papel da glicosilação na perda da autotolerância. É responsável por uma equipa de investigação em autoimunidade no i3S, lidera projetos nacionais e internacionais e recebeu distinções como o Pfizer Award in Research, o National Prize in Autoimmunity e o Prémio Maria de Sousa.