



UNIVERSIDADE
BEIRA INTERIOR

A dedicação da UBI no desenvolvimento da Investigação multidisciplinar

A dedicação da UBI no desenvolvimento da Investigação multidisciplinar



 Sílvia Socorro, Vice-reitora da UBI

A história da Universidade da Beira Interior teve início já em 1973, com o nascimento do Instituto Politécnico da Covilhã, que, mais tarde, viria a transformar-se na Universidade que hoje em dia conhecemos. Além da grande expansão evidente da academia que tem vindo a acontecer, a UBI tem também demonstrado um grande empenho no que toca ao desenvolvimento da investigação, nas diferentes áreas que leciona. Sílvia Socorro, atual Vice-reitora da UBI, descreve o funcionamento das 18 unidades de investigação que complementam o ensino da instituição.

A Universidade da Beira Interior (UBI) tem como eixos centrais da sua missão a promoção da qualificação de alto nível e a produção de investigação de qualidade, que potencie a inovação e a transferência de conhecimento.

A investigação realizada na UBI caracteriza-se por cruzar diferentes áreas do conhecimento, com as várias unidades de investigação associadas às Faculdades de Engenharia, Ciências,

Ciências Sociais e Humanas, Artes e Letras e Ciências da Saúde. Das 18 unidades de investigação e polos, 13 obtiveram a classificação de Muito Bom ou Excelente no último processo de Avaliação das Unidades de I&D da Fundação para a Ciência e a Tecnologia.

Com uma comunidade de investigadores dinâmica e vibrante, a investigação da UBI tem vindo a afirmar-se no contexto nacional e internacional. Com um número crescente de publicações científicas ao longo dos anos, que quase quintuplicou entre 2009 e 2022, o reconhecimento do mérito é bem evidente quando se analisa o número de publicações ponderado relativamente ao número de citações. Nesta situação a UBI sobe a posição nos rankings comparativamente aquando se consideram apenas os números totais de publicações. A solidez do percurso que tem vindo a ser construído é também demonstrada quando observamos que, a par do aumento dos números totais, tem havido igualmente incremento no número de artigos por doutor e na percentagem de artigos publicados em revistas científicas indexadas no primeiro quartil.

Mas além dos indicadores bibliométricos, é determinante a relevância da investigação no contexto societal e da sua contribuição para o bem-estar humano. A este nível, a UBI distingue-se pelo seu forte compromisso com a região e pelo facto da sua investigação ter impacto direto na sociedade, com a resolução de problemas e necessidades das populações. São vários os exemplos de investigação de qualidade, colaborativa e multidisciplinar passíveis de elencar em estreito alinhamento com os Objetivos para o Desenvolvimento sustentável da Agenda 2030 das Nações Unidas e as 5 Missões do programa-quadro de investigação e inovação da Comissão Europeia para 2021-2027. A referir, a investigação no domínio das alterações climáticas, incêndios florestais, neutralidade carbónica, tecnologias verdes e energias

renováveis, equilíbrio e qualidade dos solos, recursos hídricos e alimentos, saúde e bem-estar para todos, nomeadamente, no combate ao cancro, assim como no domínio da mitigação das desigualdades socioeconómicas. Globalmente, a UBI e a sua investigação são elementos diferenciadores no tecido económico e social da região com potencial de fomentar o desenvolvimento de serviços e empresas de base tecnológica, assim como, o estabelecimento de polos de inovação e centros de desenvolvimento tecnológico.

É também imagem de marca da UBI, a sua ação na esfera da transferência de conhecimento e inovação. O número de patentes concedidas tem também aumentado ao longo dos anos. A UBI é parceira em diversos polos de inovação e várias Agendas Mobilizadoras para a Investigação e a Inovação Empresarial do Programa de Recuperação e Resiliência (PRR). No culminar do fluxo do desenvolvimento tecnológico, a UBI tem uma aceleradora/incubadora, a UBImedical|UBIexecutive que acolhe empreendedores e empresas inovadoras de base tecnológica.

Embora localizada numa região do interior, a UBI é uma universidade virada para o mundo. A sua produção científica, entre 2019 e 2022, foi realizada em colaboração com cerca de 1600 universidades e centros de investigação internacionais distribuídos por 4 continentes.

A UBI é também membro fundador da Aliança de Universidades Europeia UNITA – Universitas Mountium, juntamente com universidades da Roménia, França, Itália e Espanha. Esta aliança pretende ser um espaço para o desenvolvimento de uma nova visão do ensino superior europeu, nomeadamente de construção de políticas de investigação comuns, contribuindo para o desenvolvimento das zonas transfronteiriças de montanha onde se encontra inserida.

É este o ambiente envolvente em que é desenvolvida a nossa investigação, da UBI, no território, para o mundo!

O CMA-UBI (<https://cma.ubi.pt/>) é uma unidade de investigação sediada na Universidade da Beira Interior, tendo obtido a classificação de Muito Bom na última avaliação realizada pela FCT. Orientamo-nos pela qualidade, internacionalização, multidisciplinaridade, pós-graduação e divulgação pública. Os nossos objetivos estratégicos assumem uma aposta inequívoca na investigação científica em matemática, as suas aplicações e física teórica. Em particular: Sistemas Dinâmicos, Álgebra e Geometria, Gravitação e Cosmologia, Probabilidade e Estatística, e Análise Numérica e Equações Diferenciais. As nossas publicações científicas estão elencadas em <https://cma.ubi.pt/publications/>.

Contamos com o apoio de um Conselho Consultivo (<https://cma.ubi.pt/advisory-board/>) composto por especialistas internacionais nas áreas representativas do nosso trabalho científico. O CMA-UBI organiza seminários regulares, com palestrantes internos e externos (<http://www.mat.ubi.pt/category/seminarios/>), cursos e conferências internacionais (<https://cma.ubi.pt/category/scientific-meetings/>).

O CMA-UBI apoia dois programas de doutoramento na UBI: o Doutoramento em Matemática e Aplicações e o Doutoramento em Física.

Embora o núcleo principal da sua investigação seja de natureza fundamental, muitos dos seus membros integrados, sobretudo em estatística, têm colaborações regulares com unidades de investigação em diferentes áreas, nomeadamente nas ciências da saúde.

O CMA-UBI numa única palavra? Notável.



Professor Paulo Moniz - Coordenador do CMA

A unidade Fiber Materials and Environmental Technologies (FibEnTech-UBI) da Universidade da Beira Interior desenvolve atividades de investigação e inovação integradas no projeto estratégico intitulado “Development of bio-based, waste-based and bio-degradable fibrous materials with new functionalities” e tem apoio financeiro da Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), I.P./MCTES, através de fundos nacionais (PIDDAC). A forte ligação ao tecido empresarial, nos setores da celulose e do papel, do têxtil, e das tecnologias ambientais, possibilita juntamente com os parceiros a identificação e resolução de problemas numa abordagem científica, tecnológica e ambiental. Atenta os desenvolvimentos tecnológicos na produção sustentável, (re)aproveitamento de recursos e criação de novos produtos a FibEnTech-UBI está alinhada com o “Desenvolvimento sustentável e a inovação empresarial” com a sua participação em consórcios no Programa de Recuperação e Resiliência (PRR), em várias Agendas Mobilizadoras para a Investigação e a Inovação Empresarial, através dos seguintes projetos com financiamento assegurado:

FF2F From Fossil to Forest – Embalagens e produtos sustentáveis para substituir o plástico fóssil;

Lusitano – Reutilização de efluentes têxteis fortemente poluídos;

Carbo2Soil – Reforçar a complementaridade entre agricultura e pecuária para aumentar a fertilidade dos solos e a sua capacidade de sequestro de carbono;

Giatex – Gestão Inteligente da água na ITV;

Wine4H2 – Sustentabilidade do setor vitivinícola: Produção de hidrogénio verde a partir de efluente vitivinícola.



Professor Paulo Fiadeiro
Coordenador do FibEnTech



Professor Paulo Oliveira
Coordenador do C-MAST



O Centro de Ciências e Tecnologias Mecânicas e Aeroespaciais (C-MAST), criado em 1994, desenvolve estudos em Engenharia Mecânica e Aeroespacial, desde a Astrodinâmica à Energia e Estruturas. Conta com 63 elementos dos quais 22 integrados e organiza-se em 2 grupos de investigação: AeroMaS - Materiais e Estruturas Aeroespaciais, com investigação nos temas: Estruturas e sistemas espaciais; Compósitos, estruturas e nanotecnologias; Materiais multifuncionais, sustentabilidade e inovação. Estes materiais nano estruturados apresentam elevado potencial de utilização em aplicações estruturais avançadas e a investigação em fadiga e fratura tem impacto de 4% do PNB na Europa; EnerMeF - Energia e Mecânica de Fluidos, tendo como tópicos de pesquisa: Otimização de sistemas energéticos; Transferência de Calor e Sistemas Térmicos; Aerodinâmica e sistemas de propulsão aeroespacial; Modelos computacionais para reologia e magnetohidrodinâmica. Neste grupo, modelos numéricos mais sofisticados têm sido reconhecidos internacionalmente e identificados novos fenómenos da dinâmica de fluidos. Nos sistemas energéticos, vários projetos aplicados têm contribuído para a produção e distribuição agrícola na região. Existem 2 linhas temáticas transversais: Sistemas Espaciais, que estuda o funcionamento de satélites e dinâmica orbital, e Otimização da Produção e Inovação Tecnológica. A missão do C-MAST é realizar investigação de alto nível, promover a colaboração internacional na investigação, melhorar o desenvolvimento regional, nacional e da EU, formar investigadores em programas de mestrado, doutoramento e pós-doutoramento promovendo o emprego científico e promover a cultura científica com atividades de sensibilização.

Referência nacional na investigação em Comunicação e Artes

LabCom completa 20 anos com olhar no futuro

Com 20 anos recentemente concluídos, o LabCom – Comunicação e Artes resulta de uma iniciativa inovadora da Faculdade de Artes e Letras da Universidade da Beira Interior (UBI), cujo objetivo é desenvolver investigação avançada em tecnologias de comunicação e novos meios, especialmente ligados aos processos online e digitais, para avaliar o seu impacto na vida quotidiana e compreender os fenómenos de comunicação a nível individual, comunitário e social. A unidade conta com 59 investigadores integrados, 65 colaboradores de outras seis instituições, além de doutorandos organizados em dois grupos de pesquisa: Comunicação e Media, e Artes.

Ainda nos anos 1990, o LabCom lançou uma Biblioteca Online de Ciências da Comunicação (BOCC), contribuindo para a divulgação internacional dos trabalhos de autores portugueses e brasileiros, e o jornal académico online Urbi et Orbi, um laboratório de prática jornalística para os estudantes. Este pioneirismo antecipou questões importantes, como o acesso aberto às publicações científicas, permitindo projetar o trabalho da unidade internacionalmente, com destaque para países como Brasil e Espanha. A unidade engloba a Editora LabCom, as revistas científicas Eikon, Doc Online, Recensio, Rhêtorikê e Estudos em Comunicação, indexada na Scopus, e os projetos Mediatrust.Lab, Speculum e ObCOM, financiados pela FCT. Manter-se como referência nacional e internacional, ajudar a consolidar a área das Artes e aprofundar a internacionalização estão entre as metas do LabCom.

Hiperligações disponíveis para mais informações:

<https://labcomca.ubi.pt/>; <http://bocc.ufp.pt/>; <https://urbietorbi.ubi.pt/>; <https://labcomca.ubi.pt/publicacoes/editora-labcom/>; <https://mediatrust.ubi.pt/>; https://speculum.labcom.ubi.pt/speculum/?fbclid=IwAR0V_svHhETXiBLi76MJSkjG7EQyvFVDQVL-REkmURuCm14bBaBphlu3mwMU; <https://labcomca.ubi.pt/investigacao/obcom/>



Professora Anabela Alves
Coordenadora do LabCom



CICS-UBI - Centro de Ciências em Saúde da Universidade da Beira Interior

No CICS-UBI, desenvolvemos investigação interdisciplinar entre a Biomedicina e a Biotecnologia. O foco principal são as doenças com elevado impacto na saúde humana, nas quais estudamos os mecanismos moleculares subjacentes, identificamos biomarcadores e desenvolvemos ferramentas inovadoras e mais eficazes para enfrentarmos os principais desafios na prevenção, diagnóstico, monitorização e tratamento.

O CICS-UBI tem um papel fulcral na inovação científica, na formação de jovens investigadores, na transferência do conhecimento e na interação com a comunidade, com contribuições significativas para o desenvolvimento regional e a investigação científica nacional e internacional. Está fortemente envolvido em colaborações e redes com a academia e a indústria nacional e internacional, a governança e a sociedade em geral.

A nossa investigação centra-se em doenças neurológicas, infecciosas, respiratórias, endócrinas e em certos tipos de cancro, numa perspetiva que vai “da molécula à comunidade e da comunidade à molécula”, com forte pendor translacional. Envolve investigadores com reconhecimento nacional e internacional em projetos interdisciplinares. Um exemplo é o projeto ICON (“Interdisciplinary Challenges on Neurodegeneration”) que visa investigar novos marcadores de risco de neurodegenerescência e analisar a influência de contaminantes ambientais nas doenças neurodegenerativas.

O CICS-UBI também tem dado fortes contributos para: a) o desenvolvimento de formas inovadoras de nanofármacos e novas formas de disponibilização biológica de fármacos; b) o estudo de propriedades antimicrobianas de produtos naturais, mecanismos de resistência e de infeção; c) a compreensão de biomarcadores de risco de cancros hormono-dependentes; de mecanismos de neurogénese e neuroprotecção; de diferentes fenótipos de asma e fatores preditivos de agudizações da doença.



*Professor Luis Taborda Barata
Coordenador do CICS*



*Professor Daniel Marinho
Coordenador do CIDESD*

**Centro de Investigação em Ciências do Desporto, Ciências da Saúde e Desenvolvimento Humano da Universidade da Beira Interior****Investigação em Ciências do Desporto - CIDESD**

O Centro de Investigação em Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano (CIDESD) é uma unidade de I&D que resulta de um consórcio entre diferentes instituições de ensino superior. A sua missão centra-se no desenvolvimento de recursos humanos capazes de criar e monitorizar intervenções de nível avançado no âmbito das ciências do desporto, atividade física, exercício e saúde, estando articulado em três grandes áreas: investigação, transferência de conhecimentos e formação e educação.

Os projetos de investigação e atividades do CIDESD são articulados em três comunidades de investigação: a) STRONG: focado na descrição e predição do movimento humano e sua relação com o desempenho desportivo, através da análise de modelos fisiológicos e biomecânicos capazes de descrever e prever o comportamento humano e sua relação com o desempenho desportivo. Além disso, há uma ênfase na dinâmica computacional de fluidos aplicada às atividades aquáticas e populações especiais; b) CreativeLab: focado no desenvolvimento de indicadores de desempenho relacionados com o comportamento coletivo humano e à criatividade nos desportos, ajudando a explicar os mecanismos que regulam o processo de tomada de decisão e contribuindo para a compreensão da complexidade da mente humana; c) GERON: este programa é focado na relação entre atividade física, exercício e saúde ao longo da vida, com ênfase particular no envelhecimento e nas doenças crónicas.

O CENTRO DE INVESTIGAÇÃO EM DESPORTO, SAÚDE E DESENVOLVIMENTO HUMANO É APOIADO POR FUNDOS NACIONAIS ATRAVÉS DA FCT - FUNDAÇÃO PARA A CIÊNCIA E TECNOLOGIA (UIDB/04045/2020).

A atividade do CISE - Centro de Investigação em Sistemas Eletromecatrónicos congrega três áreas distintas da engenharia: eletrotécnica, mecânica e eletrónica. Os objetivos gerais do seu plano estratégico encontram-se focados nas áreas de atividade científica do diagnóstico de avarias, tolerância a falhas, fiabilidade, eficiência energética, gestão de ativos, controlo, dimensionamento e caracterização de máquinas elétricas, conversores de potência e redes de energia elétrica, aplicados a sistemas de trigeriação de energia, fontes de energia renovável, veículos elétricos, ambientes industriais, entre outros.

Apesar de assumir como papel principal o desenvolvimento de atividade de investigação, o CISE procura incessantemente a implementação prática do conhecimento adquirido, extravasando assim o domínio da academia. De facto, tem vindo a estabelecer novas colaborações e, ao mesmo tempo, consolidar colaborações estratégicas já existentes. Estas envolvem parceiros de renome da indústria global (Yaskawa, WEG, Reel e KSB) e entidades independentes (Impact Energy AG, Suíça e 2050 Partners Inc., EUA).

Alinhado com os seus objetivos estratégicos, que definem o forte compromisso com a realização de atividades de disseminação e promoção da cultura científica e tecnológica, o CISE deu início à organização da edição 2026 da International Conference on Electrical Machines (ICEM), considerada a maior conferência internacional inteiramente dedicada à temática de máquinas elétricas.



*Professor António Cardoso
Coordenador do CISE*





Professor Ricardo Rodrigues
Coordenador do NECE



O NECE-UBI Research Centre for Business Sciences é um centro de investigação do Departamento de Gestão e Economia da Universidade da Beira Interior (UBI), classificado pela FCT com Muito Bom e afirma-se como uma unidade de investigação de referência no campo das ciências empresariais. Em 2022 os investigadores publicaram internacionalmente 343 documentos científicos. O NECE-UBI, integra atualmente 166 membros. Sendo que as mulheres representam 53,3% dos membros, dos quais 23,5% são estrangeiros.

Através de abordagens inovadoras, tais como as neurociências aplicadas ao comportamento, o NECE integra tópicos da atualidade como o desenvolvimento sustentável, circularidade, ética, os impactos ambientais, a inclusão social e a equidade de género. A investigação inclui uma forte e sustentável base de formulação teórica e aplicação prática através da participação em Projetos de Investigação nacionais e internacionais.

O NECE-UBI tem à disposição espaços, equipamentos e software (SPSS, SmartPLS, NVivo, Stata, E-views, etc.) para auxiliar o desenvolvimento de investigação. A integração de investigadores com origem científica na Gestão e na Economia promove uma investigação abrangente, maioritariamente internacional, interdisciplinar com foco na realidade Empresarial.

Agenda 2023 NECE_Training – SPSS | 9-10 Fev. // NVIVO | Abr. // R | Jun. // Bibliometria | a definir

Research Sessions QCA (Qualitative Condition Analysis) (online) | 22 Fev. // MaxQDA (online) | 22 Mar.

Eventos SLEEE + WIN | 8-10 Nov. // IECER | Out. // International Congress on Public and Nonprofit Marketing | 2024

O Praxis – Centro de Investigação, Política e Cultura é uma unidade de investigação de Filosofia sediada na Universidade da Beira Interior e com um polo na Universidade de Évora, cobrindo assim o território interior do país e unindo a investigação filosófica das duas universidades e dos respetivos cursos de doutoramento.

Desde a sua origem, o Praxis tem sido uma unidade de referência para os estudos fenomenológicos em Portugal, dedicando-se a diferentes dimensões da filosofia prática, organizadas em três grupos de trabalho: ética; política, sociedade e religião; fenomenologia e cultura. A sua equipa, composta por 32 investigadores integrados, inclui filósofos, cientistas políticos e estudiosos de cultura. Entre as suas atividades contam-se, por exemplo, as edições do colóquio de ética animal e ambiental, sob o signo da pergunta “Como viver juntos?”, das jornadas heideggerianas de Évora, e os congressos internacionais sobre cultura. Recentemente, coorganizou o Congresso IberoAmericano de Filosofia, pela primeira vez realizado em Portugal, e está a preparar a organização do congresso nacional da Associação Portuguesa de Ciência Política.

O centro valoriza ainda a publicação em livro, dinamizando três coleções, uma delas luso-brasileira.

Num tempo em que as questões filosóficas entraram no nosso quotidiano e a responsabilidade da comunidade filosófica é acrescida, o Praxis propõe-se contribuir, com a interdisciplinaridade que o caracteriza, para o pensamento crítico e a ação consequente



Professora Ana Santos
Coordenadora do PRAXIS



Professor André Silva
Coordenador do AEROG



O Aeronautics and Astronautics Research Center (AEROG) é uma unidade I&D do Laboratório Associado em Energia, Transportes e Aeronáutica (LAETA) sediada na Universidade da Beira Interior.

A investigação produzida pelo AEROG tem uma contribuição inequívoca e complementar para o LAETA nas esferas da aeronáutica e do espaço. Na vertente do espaço, o foco recai em áreas como a estabilização de satélites, satélites ativos e passivos, e segurança planetária. Na vertente da aeronáutica, desenvolvem-se trabalhos na área de energia e propulsão, sobretudo de transporte aéreo, com grande enfoque na emissão de poluentes e redução de consumo de combustível. Mais recentemente, o AEROG tem desenvolvido atividades de investigação em combustíveis sustentáveis para a aviação, tendo como objetivo reduzir as emissões de CO₂ e, deste modo, obter um crescimento neutro em carbono a partir de 2020, e uma redução de 50% nas emissões líquidas até 2050, em comparação com os níveis de 2005.

Atualmente, no AEROG, decorrem trabalhos de modelação:

de condições transcríticas e supercríticas relevantes para motores foguetes líquidos (LRE - Liquid Rocket Engines);

da combustão de misturas de Jet-Fuel e biocombustíveis;

e, com o objetivo de contribuir para a descarbonização do transporte aéreo, têm sido realizados trabalhos com nano-combustíveis, isto é, nano-biocombustíveis, onde ao biocombustível é adicionado nanopartículas de alumínio.

Para o AEROG, um dos principais objetivos para 2023 é a renovação da classificação de excelente, obtida na última avaliação realizada pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia.

○ Universidade da Beira Interior	2
○ CMAFclO - Centro de Matemática, Aplicações Fundamentais e Investigação Operacional da Universidade de Lisboa	7
○ CEAUL - Centro de Estatística e Aplicações da Universidade de Lisboa	10
○ CECH - Centro de Estudos Clássicos e Humanísticos da Universidade de Coimbra	12
○ CIDAF - Centro de Investigação em Desporto e Atividade Física da Universidade de Coimbra	15
○ i3N - Instituto de Nanoestruturas, Nanomodelação e Nanofabricação da Universidade Nova de Lisboa e da Universidade de Aveiro	18
○ CESAM - Centro de Estudos do Ambiente e do Mar da Universidade de Aveiro	20
○ CITAB - Centro de Investigação e Tecnologias Agroambientais e Biológicas da Universidade de Trás-Os-Montes e Alto Douro	22
○ CMUP - Centro de Matemática da Universidade do Porto	24
○ CIQUP - Centro de Investigação em Química da Universidade do Porto	26
○ GreenUPorto - Centro de Investigação em Produção Agroalimentar Sustentável da Universidade do Porto	28
○ CIMA - Centro de Investigação em Matemática e Aplicações da Universidade de Évora	31
○ CICP - Centro de Investigação em Ciência Política da Universidade de Évora	34
○ Wasteless - Projeto de Investigação do CITAB da UTAD	36
○ Physalia Physalis - Projeto de Investigação da Mesosystem	38
○ Estudo Sobre o Mercado de Trabalho em Turismo da Universidade de Aveiro	39

FICHA TÉCNICA

Propriedade: Litográfis – Artes Gráficas, Lda | Litográfis Park, Pavilhão A, Vale Paraíso 8200-67 Albufeira **NIF:** 502 044 403 **Conselho de Administração:** Sérgio Pimenta **Participações Sociais:** Fátima Miranda, Diana Pimenta, Luana Pimenta (+5%) **Redação e Publicidade:** Rua Professora Angélica Rodrigues, 17 – sala 7, 4405-269 Vila Nova de Gaia **E-mail:** geral@perspetivaatual.pt **Site:** www.perspetivaatual.pt **Periodicidade:** Mensal **Distribuição:** Gratuita com o Semanário Sol **Estatuto Editorial:** disponível em www.perspetivaatual.pt **Impressão:** Litográfis – Artes Gráficas, Lda **Depósito Legal:** 471409/20 **Edição de fevereiro de 2023**

A visão do CMAFclO para o futuro da Investigação em Matemática



 Direção do CMAFclO: Carlos Florentino, Luis Gouveia (coordenador do centro) e Mário Edmundo (da esquerda para a direita)

Luís Gouveia é o atual coordenador do Centro de Matemática, Aplicações Fundamentais e Investigação Operacional (CMAFclO) - uma unidade de investigação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL), cuja origem remonta a 2015 por fusão de duas unidades de investigação, também da área das Ciências da Matemática - o Centro de Matemática e Aplicações Fundamentais (CMAF) e o Centro de Investigação Operacional (CIO). O coordenador apresenta à Perspetiva Atual a abordagem do centro para manter e fomentar a investigação de topo.

Perspetiva Atual: Pode-nos contar mais sobre a história e missão do CMAFclO?

Luís Gouveia: O CMAFclO é uma Unidade de I&D da Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), a agência nacional de financiamento para a ciência, investigação e tecnologia. O Centro desenvolve investigação na área das Ciências Matemáticas, abrangendo diversos domínios da matemática, que vão desde os fundamentos da matemática às suas aplicações. Para além da atividade de investigação, o CMAFclO promove a formação de

jovens investigadores nas várias fases da sua carreira, fomenta e desenvolve aplicações para tratamento e resolução de problemas relevantes nas Ciências e na Indústria. A par da divulgação dos resultados científicos em encontros científicos da especialidade, numa vertente de proximidade, o CMAFclO promove ainda a divulgação e a comunicação da matemática nas escolas e para o público em geral.

Presentemente, o Centro conta com 44 membros permanentes e 39 colaboradores, todos professores universitários ou investigadores, 10 estudantes de doutoramento (três dos



“Do Big Data à Internet of Things, o motor oculto desta evolução é a Matemática.”

quais bolsiros do CMAFclO), seis bolsiros de iniciação à investigação e dois Post-Docs. Os membros do CMAFclO que são docentes universitários estão vinculados a diversas instituições de Ensino Superior, em maioria à FCUL, mas também a outras instituições da Universidade de Lisboa, como o Instituto Superior de Economia e Gestão, o Instituto Superior Técnico, o ISCTE-Instituto Universitário de Lisboa e o Instituto Superior de Agronomia, ou a outras Universidades, como a Universidade Aberta ou a Universidade do Algarve, ou a outras instituições de Ensino Superior, como os Institutos Politécnicos de Coimbra, de Leiria, ou de Setúbal, o que de algum modo reflete a diversidade de interesses e de áreas científicas.

PA: Enquanto coordenador do Centro, qual é a sua abordagem para liderar a equipa de investigadores e garantir a realização de projetos bem-sucedidos?

LG: A ação da equipa de coordenação do Centro tem como foco assegurar níveis de excelência, no âmbito nacional e internacional, em cada uma das suas principais atividades, nomeadamente, no que concerne à investigação pura e aplicada, à formação de jovens investigadores, à divulgação de resultados científicos e à promoção e comunicação da matemática. Neste sentido, tem-se praticado a descentralização de iniciativas e algumas tomadas de decisão, mantendo alguma autonomia das áreas científicas. Ao mesmo tempo, estimulam-se vários tipos de atividades (e.g., seminários e *workshops*) que dão a conhecer e fortalecem as diferentes áreas de trabalho desenvolvidas na unidade.

PA: Que características permitem que o CMAFclO se destaque em relação a outras instituições de pesquisa na área de matemática?

LG: Dedicada à investigação nas Ciências Matemáticas, o CMAFclO agrega várias áreas tanto de Matemática Fundamental como de Investigação Operacional. Entre as subáreas mais clássicas podem-se destacar a Lógica, a Geometria, os Sistemas Dinâmicos, a Análise Matemática e as Equações Diferenciais. Alguns dos tópicos de investigação estudados por membros do centro e que se destacam no contexto de outros centros na mesma subárea pela sua significativa visibilidade internacional são a Teoria da Demonstração, Teoria dos Modelos, Geometria Algébrica e Diferencial real e complexa, Sistemas Dinâmicos discretos e contínuos.

Na outra grande subárea de Análise e Equa es Diferenciais, o CMAFcIO inclui o grupo pioneiro e ainda de grande relevo em Portugal em Equa es Diferenciais Ordinárias e Parciais – com experiência em C culo de Varia es e várias aplica es   Física Matemática e   Biomatemática. Os t picos relevantes são o estudo de equa es específicas, tais como Navier–Stokes, Schr dinger e Kac–Boltzman, juntamente com problemas do tipo Kepler, equa es diferenciais funcionais, teoria cinética dos gases, modelos de campo de fase, elasto-plasticidade, problemas de fronteira livre, otimiza o de forma, renormaliza o e processamento de sinal

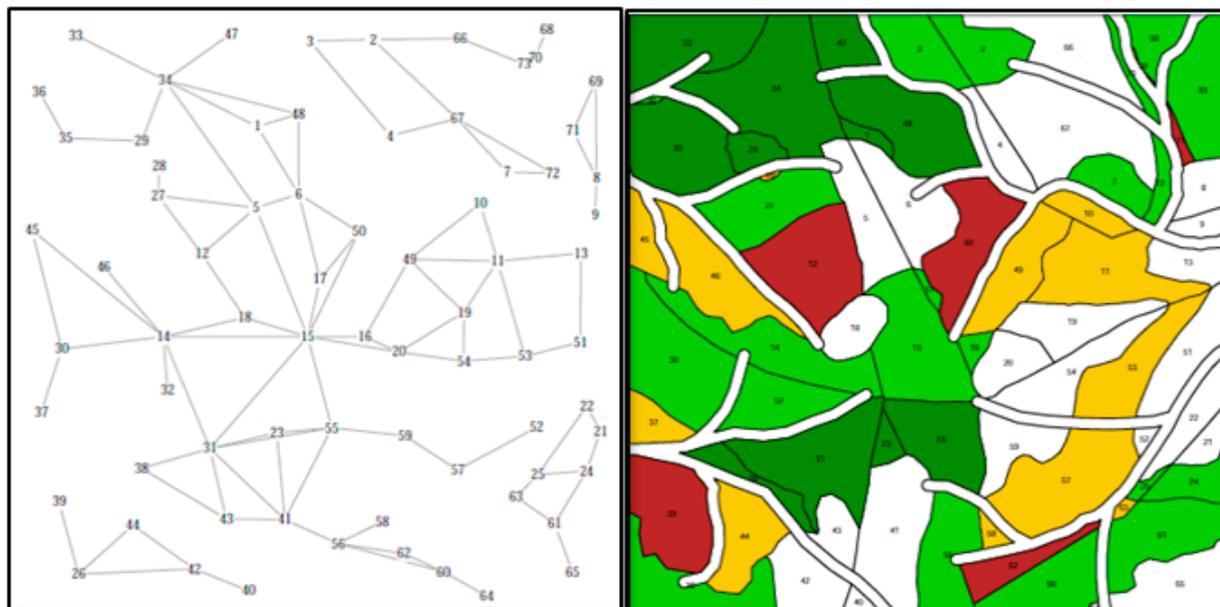
A  rea de Investiga o Operacional inclui investigadores de um grupo pioneiro em Portugal cuja produ o científica em Otimiza o Discreta e de Redes   considerada uma referência a nível internacional. Como se indica em baixo, a investiga o nesta área mant m também uma rela o próxima com a sociedade/indústria.

PA: Quais considera ser as maiores realiza es do CMAFcIO até ao momento?

LG: As realiza es significativas do Centro podem ser vistas em vários aspetos de relevo que resultam da investiga o ativa dos seus membros: i) além da presença em *Editorial Boards*, realça-se o fato de quatro membros serem *Editors-in-Chief* em revistas da especialidade internacionais e outros tantos serem membros da Academia das Ciências de Lisboa, ii) liderança e participa o em grupos e redes internacionais de investiga o, incluindo um membro como Vice-Presidente da European Mathematical Society, iii) organiza o de conferências internacionais incluindo a presidência em comissões científicas e comissões de programa; iv) número significativo de publica es em revistas de prestígio e colabora es com investigadores em institui es estrangeiras de referência; v)



“A a o da equipa de coordena o do Centro tem como foco assegurar níveis de excelência, no âmbito nacional e internacional, em cada uma das suas principais atividades.”



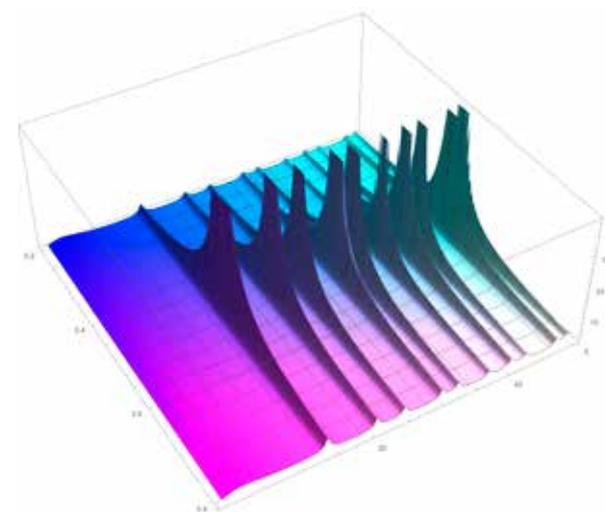
 Grafo associado a uma floresta representando unidades de gestão (identificando segmentos com árvores que vão receber o mesmo tratamento)

forma o de jovens investigadores em várias etapas de forma o (grande parte deles com bolsas de investiga o para vários níveis de forma o) através do apoio a programas de mestrado e doutoramento nas faculdades envolvidas e nos ramos pertinentes. Finalmente, de mencionar que membros do Centro têm aparecido na lista anual divulgada pela Universidade de Stanford com os principais cientistas mais citados do mundo em várias áreas científicas.

PA: Poderia apresentar-nos alguns dos projetos em que a equipa do CMAFcIO está a trabalhar? Que expectativas têm em rela o aos resultados obtidos por esses estudos?

LG: O CMAFcIO está envolvido em diversos projetos, dos quais destacamos um, que envolve técnicas de otimiza o avançadas na resolu o de um problema real em que se combina o benefício económico com outros critérios ditos ambientais, que resumimos a seguir.

Em colabora o com investigadores do Instituto Superior de Agronomia, membros do CMAFcIO têm em curso o desenvolvimento de modelos matemáticos de otimiza o em gestão florestal. Estes modelos são inovadores em dois sentidos. Por um lado, não consideram são o benefício económico, muito ligado   preven o de incêndios, mas incorporam outros valores associados às florestas, como a biodiversidade, a reten o de dióxido de carbono, as atividades culturais, para mencionar alguns exemplos. Por outro lado, os modelos são construídos com base nas técnicas mais avançadas de otimiza o matemática, o que possibilita a obten o de solu es para florestas de grande porte, com recurso a software comercial. Espera-se que estes modelos possam ser incorporados em sistemas de apoio   decisão usados por profissionais de gestão florestal.



 Visualiza o dos zeros da fun o zeta de Riemann, que determinam a distribu o dos números primos

PA: Como avalia o impacto da pesquisa realizada pelo CMAFcIO na sociedade e na indústria?

LG: Ao contribuir com a resolu o de problemas reais enfrentados pela sociedade, d -se o estreitamento da liga o entre a universidade e a sociedade. A resolu o destes problemas permite que as empresas ou Institui es obtenham ferramentas para apoio   decisão na otimiza o da resolu o dos problemas que enfrentam diariamente. Por sua vez, o Centro obt m temas de trabalho em diversas áreas, com aplica o prática na vida real, que permitem desenvolver novos modelos matemáticos e adaptar ou idealizar técnicas para a sua resolu o. Relativamente   divulga o da matemática, além de estar envolvido na organiza o de exposi es para o público em geral, o centro conta com elementos ativamente envolvidos na divulga o da Matemática ao mais elevado nível, publicando livros na prestigiada editora de Ciência do país, a Gradiva.

PA: O CMAFclO mantém colaborações com empresas e organizações externas há vários anos. Consegue apresentar exemplos de parcerias bem-sucedidas e explicar como essas cooperações são benéficas para o Centro?

LG: Membros do centro têm mantido trabalhos e colaboração em áreas de interesse para a sociedade, tais como a gestão florestal, a dinâmica das populações de peixes, estacionamento e roteamento de agentes fiscalizadores, operações de busca e salvamento marítimo e identificação das zonas de maior risco, otimização da localização de postos de ambulância, e o escalonamento das cirurgias e das enfermeiras. Exemplos de parceiros na Indústria são a Marinha Portuguesa, a EMEL (Mobilidade e Estacionamento em Lisboa), o IPMA (Instituto do Mar e da Atmosfera), a Câmara Municipal do Seixal, e vários hospitais públicos e privados.

Como mencionei na resposta à pergunta anterior, parcerias são benéficas para ambos os lados. De realçar também, que algumas das teses de doutoramento orientadas por membros da unidade se enquadram nos tópicos antes mencionados. Em certos casos, os doutorados vêm a ter posições de destaque nos parceiros mencionados, como sucedeu com um doutorado da Marinha Portuguesa, com a sua inclusão no task-force da vacinação em Portugal à Covid-19. No caso deste doutorado, o conhecimento que adquiriu ao longo da tese também lhe permitiu abordar outros problemas da Marinha Portuguesa, dando como exemplo o problema da otimização do esforço de patrulha tanto no âmbito da busca e salvamento como no âmbito da



 *Investigadores jovens do CMAFclO (inclui Post-Docs, alunos de Doutoramento, de Mestrado, e bolsiros de iniciação à investigação)*

fiscalização. Esta parceria está também a ser continuada em outras vertentes, tais como a contratação de alunos que terminaram mestrados na FCUL.

PA: Qual é a sua visão para o futuro da pesquisa em matemática e como acredita que o CMAFclO pode contribuir para essa evolução?

LG: O mundo atual é marcado por um papel cada vez mais fulcral da ciência e da tecnologia. E do *Big Data* à *Internet of Things*, o motor oculto desta evolução é a Matemática, com modelos e algoritmos cada vez mais sofisticados e precisos. Um exemplo claríssimo deste impacto societal foi a pandemia de COVID-19, durante a qual os modelos matemáticos tiveram papel determinante para informar e guiar os processos de decisão, e os matemáticos (incluindo um membro do CMAFclO) foram convocados pelos órgãos máximos de decisão política, incluindo o Governo. O CMAFclO, em virtude do seu papel de liderança da investigação em Matemática, continuará a estar presente em todos os desafios que lhe sejam colocados

PA: Relativamente ao que ainda está por vir, qual é a sua visão para o futuro do CMAFclO e como espera que o Centro continue a crescer nos próximos anos?

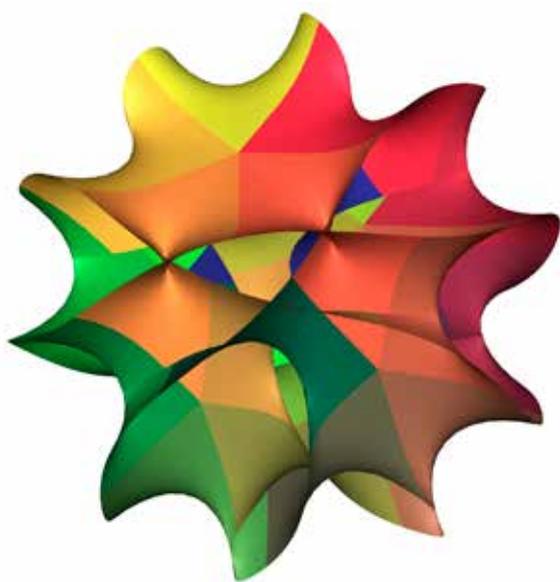
LG: Tal como em outras áreas, a investigação em Matemática está a passar por algumas mudanças e enfrenta novos desafios. Isto significa que, por um lado, manter-se-á uma linha de continuidade e de desenvolvimento das áreas tradicionais de investigação em Matemática,

como a Análise Matemática, a Álgebra, a Lógica e a Geometria (onde muitos problemas interessantes persistem e outros continuam a surgir), bem como das áreas de fronteira, como a Física-Matemática. Na área de Investigação Operacional manter-se-á a investigação de relevo que se tem feito na área de Otimização Discreta e Redes, e Otimização Multicritério, valorizando e acentuando a investigação que tem estado a ser desenvolvida na área da Otimização Estocástica. Isto, naturalmente, sem perder de vista possíveis ligações com a sociedade/indústria que possam surgir.

A estratégia do CMAFclO é a fomentar a investigação de topo nas áreas em que os seus membros são peritos, com reconhecimento internacional. Isso garante a solidez dos métodos e ferramentas usadas na investigação, bem como a continuidade das colaborações nacionais e internacionais. Paralelamente, existem algumas áreas que se pretende reforçar como a álgebra e a combinatória, a teoria de números e suas aplicações, e a análise funcional e álgebras de operadores.

Além disso, e como natural consequência do caminho já trilhado nas ligações entre a matemática fundamental e a investigação operacional, esperamos um crescimento da investigação em teoria da complexidade, computação, criptografia e matemática da informação e segurança.

E não se pode terminar sem realçar a necessidade de renovação geracional e especial importância em manter e acentuar a formação de jovens investigadores nas várias etapas da sua formação académica.



 *Seção bidimensional de um espaço, que se acredita fazer parte de uma "geometria escondida" do universo, no contexto da supersimetria, cujos fundamentos matemáticos se descrevem usando geometria algébrica.*

A importância do Centro de Estatística e Aplicações da Universidade de Lisboa para o desenvolvimento da Sociedade e da Ciência



 *Membros da Comissão Executiva*

O principal objetivo do Centro de Estatística e Aplicações da Universidade de Lisboa (CEAUL), criado em 1975, é contribuir para o avanço e uso adequado da Estatística em Portugal. Marília Antunes, coordenadora do CEAUL e docente há 30 anos, expõe os atuais e futuros desafios para o centro que foi o berço da investigação em Probabilidade e Estatística no nosso país.

Perspetiva Atual: O Centro de Estatística e Aplicações da Universidade de Lisboa foi criado em 1975, pelo Professor J. Tiago de Oliveira. Com que intuito nasceu este centro e que áreas de especialização abrange?

Marília Antunes: O CEAUL foi o berço da investigação em Probabilidade e Estatística em Portugal. A existência do Centro, juntamente com o encorajamento e a confiança que o Professor Tiago de Oliveira transmitia às gerações mais novas, permitiu que uma nova geração de investigadores se formasse nestas áreas. O que levou, nomeadamente, ao aparecimento da “Escola de Extremos (e Avaliação de Risco)” em Portugal, atualmente reconhecida pela comunidade científica internacional, e ao desenvolvimento de outras áreas como Amostragem, Processos Estocásticos, Estatística Bayesiana, Estatística Ambiental e Bioestatística.

No seu início, o CEAUL albergou as ciências da Computação e Investigação Operacional. Com o grande desenvolvimento verificado nos anos 80, as Ciências da Computação autonomizaram-se e, mais tarde, já nos anos 90, deu-se a separação da Investigação Operacional. Atualmente, o CEAUL tem um caráter interdisciplinar com várias áreas de aplicação: saúde, educação, pescas, incêndios florestais, seguros, riscos naturais, risco financeiro, aprendizagem automática, entre outras.

PA: De que forma é que a atividade realizada pela equipa do CEAUL contribui continuamente para o avanço do conhecimento em estatística e suas aplicações?

MA: Alguns membros dedicam-se a desenvolvimentos mais fundamentais na área da Estatística, outros a desenvolvimentos metodológicos suscitados por questões de índole prática e há ainda membros que se dedicam, essencialmente, a aplicações avançadas da Estatística nas outras ciências. As três frentes são importantes para o desenvolvimento da ciência e da sociedade. Na investigação, o trabalho colaborativo tem ainda a vantagem de permitir identificar necessidades em termos metodológicos. Nestas parcerias são desenvolvidas, frequentemente, teses de mestrado e doutoramento contendo avanços nas diferentes áreas.

PA: Relativamente à Professora Marília Antunes, poderia fornecer-nos uma visão geral da sua carreira profissional, antes de chegar ao Centro de Estatística e Aplicações da Universidade de Lisboa? Quais os principais desafios com que já se deparou enquanto coordenadora do CEAUL?

MA: Assumi a coordenação do CEAUL no início deste ano e está a ser deveras desafiador. Passei de membro de equipa a líder de equipa, sem deixar de me sentir membro. Na bagagem, trago trinta anos de carreira docente e de investigação ao longo dos quais passei também por cargos de gestão no departamento e na faculdade, pela coordenação de ciclos de estudos e pela participação na direção da Sociedade Portuguesa de Estatística. A liderança de projetos também me ajudou a desenvolver a capacidade de gerir equipas e financiamento. O grande desafio para este ciclo de coordenação é fortalecer o CEAUL, fazendo-o crescer com olhos postos na excelência. Reforçar parcerias, dinamizar a internacionalização e atrair talento, sem esquecer que o maior capital que detemos é o humano. Estou confiante que iremos longe, pois vamos juntos, somos uma equipa.

PA: Voltando à estrutura e atividade do CEAUL, de que modo estão organizados os grupos de investigação do Centro?

MA: O CEAUL não tem grupos de investigação formais, embora estes acabem sempre por surgir naturalmente, aproximando os investigadores com interesses comuns.

Acho que a não existência de grupos formais dentro do CEAUL, pode apresentar-se como uma vantagem, no sentido de cultivar o sentimento de pertença a uma mesma unidade.

PA: Poderia dar alguns exemplos de projetos ou iniciativas importantes que o CEAUL tenha liderado ou em que tenha participado recentemente? Relativamente aos que estão neste momento em execução, existe algum projeto que esteja a suscitar uma maior expectativa na comunidade do CEAUL ou na comunidade científica, em geral?

MA: O CEAUL conta com uma lista longa de projetos nas áreas da Teoria de Valores Extremos e Estatística Espacial, alguns destes com aplicações muito concretas e de muito interesse para a sociedade, como a ocorrência de eventos meteorológicos extremos com danos na rede de distribuição de eletricidade e fogos florestais de elevada dimensão. Outros exemplos são projetos na área das pescas, com foco na distribuição e abundância das espécies, e na agricultura. A área da saúde conta também com forte participação do CEAUL, tanto em projetos nacionais, como internacionais. No contexto de combate à COVID-19, estivemos também presentes na luta contra a desinformação e na utilização de águas residuais como formas de deteção precoce de novos surtos da epidemia. Destaco, também, dois projetos internacionais multidisciplinares, um na área do envelhecimento (PERSSILAA) e outro na área do cancro (CINDERELLA), em que o CEAUL lidera a componente estatística. Estes são apenas alguns exemplos.



PA: Quais são os desafios atuais e futuros para a investigação em Estatística e Aplicações? O CEAUL está preparado para enfrentar esses desafios e continuar a avançar na sua missão de liderar a investigação nesta área?

MA: Vivemos uma época de aceleração, de alta velocidade, de volumes enormes de dados, de desejo de respostas quase instantâneas e de uma grande valorização do automático. Acho que o desafio para a Estatística é o da adequação das metodologias ao novo paradigma e, claro, continuar a inovar. No CEAUL, trabalhamos para sermos atores dessa evolução. Tal passa pelo desenvolvimento de projetos próprios e em parceria, tanto com investigadores de outras áreas, como com instituições e empresas. Estes últimos reconhecem cada vez mais o valor da integração da ciência na sua atividade, enquanto alavanca para a competitividade. Neste propósito, o CEAUL integra a rede PT-MATHS-IN, o núcleo português da European Service Network of Mathematics for Industry and Innovation – EU-MATHS-IN.

PA: O Centro de Estatística e Aplicações está ligado ao Departamento de Estatística e Investigação Operacional (DEIO) da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL), o que garante ao CEAUL todos os meios e infraestruturas necessárias para a prossecução das suas atividades. Esta ligação com a faculdade é também uma mais-valia para os estudantes? De que modo é que o CEAUL está envolvido na formação de novos profissionais destas áreas?

MA: O CEAUL é uma mais-valia para os estudantes das áreas da Estatística e da Matemática Aplicada e também para alunos das áreas das Ciências da Vida interessados numa vertente mais quantitativa. Há já vários anos que o CEAUL promove a integração de alunos em estágios em ambiente empresarial e em instituições ligadas à investigação, sempre com orientação de membros do CEAUL. Temos também um programa de bolsas de iniciação à investigação para alunos de licenciatura, bolsas de investigação para estudantes de mestrado e bolsas de doutoramento.

PA: Relativamente à difusão de conhecimento, como é realizada a transmissão dos resultados dos estudos do CEAUL para a comunidade científica e para a população em geral? É importante que a sociedade esteja devidamente informada sobre estas áreas? Por quê?

MA: Para além dos seminários regulares, abertos à comunidade, estamos também presentes nas redes sociais (Twitter, LinkedIn, Facebook, Instagram). O CEAUL, através de alguns dos seus membros, e envolvendo jovens estudantes de licenciatura e mestrado, foi um parceiro importante para a rubrica Dados Contados do programa Europa Minha, da RTP. Tratou-se do que entendemos ser, também, a nossa missão: promover a comunicação rigorosa de números e a literacia estatística. Nos últimos anos, membros do CEAUL têm também publicado artigos de opinião em jornais de circulação nacional sobre a importância da Estatística para uma cidadania efetiva e contra a desinformação e o inadequado uso da Estatística em determinados contextos, nomeadamente na área da saúde, como ocorreu durante a pandemia de COVID-19.

PA: A nível económico, além do apoio da FCT, que programas sustentam a atividade do CEAUL?

MA: Há muito que dirigimos esforços para a geração de receitas próprias. Estas são um importante complemento no financiamento da atividade científica dos membros e permitem impulsionar a formação de jovens investigadores através de bolsas. As receitas têm origem em prestações de serviços de consultoria e de ações de formação.

PA: Quais são as grandes metas da atual direção do Centro para os próximos anos?

MA: Somos sempre ambiciosos. Queremos produzir mais e melhor ciência, servir mais e melhor a sociedade. Para isso, precisamos de crescer. Uma das grandes metas é, por isso, a aposta na captação de jovens investigadores, contrariando a fuga dos alunos mais talentosos para as empresas. Esta é uma tarefa muito difícil, pois na nossa área o desemprego é residual, mas a vontade de o fazer é grande. É pelos jovens que passa o futuro.



Centro de Estatística e Aplicações
Universidade de Lisboa



CENTRO DE ESTATÍSTICA E APLICAÇÕES

desde 1975

O único centro dedicado exclusivamente à investigação nas grandes áreas de Probabilidade, Estatística, Processos Estocásticos e as suas aplicações



EQUIPA



INOVAÇÃO



INVESTIGAÇÃO



Ciências ULisboa

UIDP/00006/2020





FCT
Fundação para a Ciência e a Tecnologia

CEAUL

Centro de Estatística e Aplicações
Universidade de Lisboa

fct
Fundação para a Ciência e a Tecnologia

UIDB/00006/2020

Faculdade de Ciências
da Universidade de Lisboa, C6, Piso 4
Campo Grande
1749-016 Lisboa PORTUGAL
Tel. +351 217 500 120
E-mail: ceaul@fc.ul.pt
www.ceaul.fc.ul.pt

Os Clássicos Gregos e Latinos, um Património Cultural da Humanidade e de Portugal

O Centro de Estudos Clássicos e Humanísticos (CECH) foi fundado em 1967 na Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra. A sua grande missão continua a ser assegurar a consciência, e o reconhecimento, da presença viva e fértil, nos dias de hoje, de uma herança de origem e inspiração clássica, grega e latina, recebida, reconstruída e transformada ao longo de séculos.

As obras (escritas, artísticas e arquitetónicas) desses “antepassados”, denominados em latim *patres*, só podem ser consideradas património, se continuarem a “dizer alguma coisa” às sociedades atuais. Porque o principal objetivo do CECH é preservar o património cultural clássico e português, as atividades de investigação desenvolvidas fazem-se com os olhos colocados nas pessoas de hoje, na crescente necessidade que sentem de ter informação e conhecimento estruturante da sua identidade cultural. Na verdade o distanciamento temporal e a inacessibilidade imediata a esse conhecimento colocam-no em risco.

Constituído por um universo de 54 investigadores integrados e 87 investigadores colaboradores, oriundos de Portugal, Brasil, Espanha, Reino Unido, Itália, e EUA, o CECH tem a sua investigação estruturada em nove Projetos Complementares. Todos eles sob a alçada do projeto Projeto Geral: Estudos Clássicos e Humanísticos – Cultura e Património da Humanidade.

No sentido de contribuir para o que contemporaneamente se denomina de “salvaguarda urgente de património cultural em risco”, um dos pilares do Projeto Geral corresponde ao estudo aprofundado de autores e obras, maioritariamente escritas e artísticas, dos universos culturais grego e latino, produzidas tanto na Antiguidade Clássica como na Idade Média e no Humanismo e Renascimento.

Uma das atividades permanentes da equipa consiste na publicação de livros e revistas da especialidade, a maioria em acesso aberto. Umas com a chancela de editoras estrangeiras como a Bloomsbury, Routledge, Brill, DeGruyter, Brepols, Archaeopress, Cambridge Scholars Publishing, Classiques Garnie; outras publicadas por editoras nacionais, de âmbito académico e comercial. Trata-se, em ambos os casos, de editoras de referência



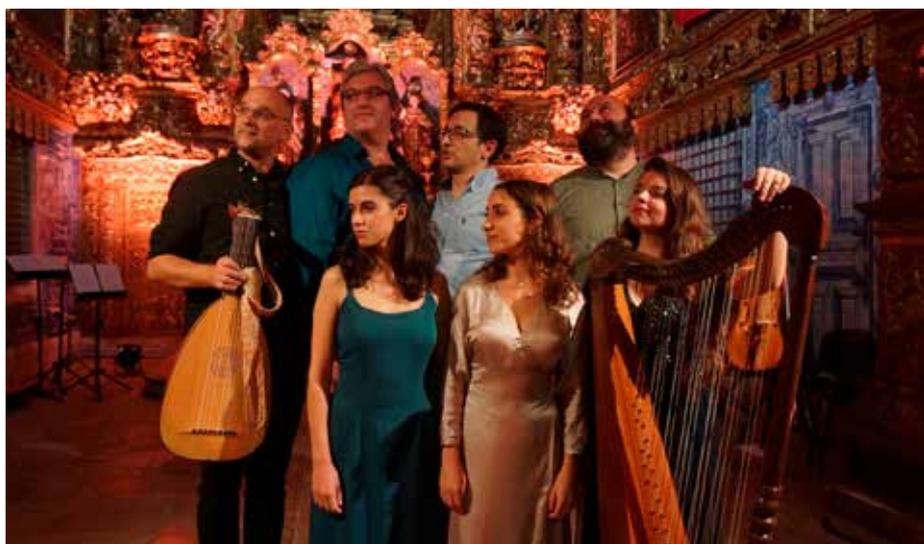
 Carmen Soares, Coordenadora Científica do CECH

nas áreas de atuação do CECH: Línguas e Literaturas Clássicas e Portuguesa, Estudos Medievais, Renascentistas e Neolatinos, Receção dos Clássicos, História Antiga, Filosofia, Música Antiga.

O Centro foi pioneiro na publicação de livros em Acesso Aberto no universo editorial académico português e da lusofonia, possuindo uma Biblioteca Digital. O total de obras da biblioteca *Classica Digitalia*, fruto de uma parceria com a Imprensa da Universidade de Coimbra (IUC), ascende às centenas de títulos, inteiramente acessíveis sem encargos para os leitores. A versão impressa das obras está disponível na modalidade de *print on demand*, através da Loja da IUC e de plataformas internacionais, o que assegura a sua distribuição mundial. No sentido de manter vivo o património literário clássico, a publicação em língua portuguesa de textos originalmente escritos em grego antigo ou latim permanece como pedra angular da Unidade de Investigação, com a tradução

para português de obras incontornáveis à compreensão de um património cultural da humanidade de matriz clássica. Diversos investigadores têm contribuído para manter vivo o conhecimento de obras maiores escritas em grego ou latim, da Antiguidade, Idade Média e Renascimento, como são os poemas épicos *Ilíada*, *Odisseia* e *Eneida*, modelos clássicos d'*Os Lusíadas*. Ao teatro trágico e cómico, à poesia lírica, prosa historiográfica de Heródoto ou biográfica de Plutarco, e a textos de filosofia grega, desde Platão a Aristóteles, têm-se juntado, mais recentemente, outras fontes inéditas em português, umas de forte impacto em várias culturas do mundo, como é o caso da *Bíblia*, outras alinhadas com temáticas de crescente interesse na contemporaneidade, como são a redução do consumo de carne, o vegetarianismo e a gastronomia.

O segundo pilar do Projeto Geral, centra-se na receção da matriz clássica e no contributo desta para a formação de identidades culturais na Europa. Foca-se, também, no estudo do Património Cultural Português, considerado na perspetiva das continuidades e roturas com a herança clássica. É, sobretudo, neste pilar que assentam os Projetos Complementares da Unidade.



 O Bando de Surunyo, laboratório musical do projeto *Mundos e Fundos*



 Investigadores, Dia do CECH (julho 2022)

Que problemáticas pertinentes para a atualidade são abordadas nestes projetos?

- O papel da diversidade étnica e étnica, do diálogo entre o local e o global, na formação da identidade cultural europeia: “BioRom - Roma nosso lar: tradição (auto)biográfica e consolidação da(s) identidade(s)”, projeto em que o modelo de Roma serve para perceber como uma identidade (romana ou europeia) se constrói sob o signo da ‘integração.’ Incorporando, desde a sua génese, a multiplicidade e a diferença, Roma demonstrou, com isso, a capacidade de acolher e incluir diversas culturas distintas, sem perder uma identidade comum e agregadora. [Projeto financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia - FCT].
- A articulação entre bem-estar, alimentação, meio ambiente e saúde: “DIAITA Heritage: Food, Environment and Well-being”, projeto em que as questões relativas a estilos de vida saudáveis e articulação entre o bem-estar de pessoas, animais e planeta são objeto de uma investigação que remonta ao início dessa discussão no séc. V a.C., mas que visa compreender percepções e formas de agir das sociedades atuais. Dá especial atenção aos domínios do Património Alimentar e da Gastronomia em Portugal e no Brasil. [Projeto financiado pela Fundação Calouste Gulbenkian e pela FCT].
- A comunicação científica, quer nas áreas de pesquisa cobertas pelo CECH, quer no campo mais lato das Ciências Sociais e Humanidades, com especial incidência sobre a valorização do multilinguismo científico: “Classics & Open Science.” Projeto apostado na criação de mecanismos promotores de produção e disseminação de conhecimento científico em ambientes abertos e colaborativos, ultrapassando barreiras linguísticas e económicas, ganhou forte projeção internacional, através da integração de membros do CECH em quatro projetos europeus financiados. [PALOMERA: HORIZON-WIDE-RA-2022-ERA-01 project 101094270; OPERAS-PLUS: HORIZON-INFRA-2021-DEV-02 project 101079608; TRIPLE: EU Horizon 2020 project 863420; OPERAS-P: EU Horizon 2020 project 871069]
- A recuperação e divulgação de legado musical preservado em arquivos e bibliotecas: “Mundos e Fundos. Mundos metodológico e interpretativo dos Fundos Musicais”

Projeto assente num trabalho de análise filológica dos textos musicais, tendo em vista a sua interpretação para o público, goza de um forte reconhecimento por parte de entidades financiadoras tanto nacionais como estrangeiras. Tem investigadores envolvidos na coordenação de dois projetos Semente de Investigação UC-Santander, um na área da música e outro da dança antiga, e assume a coordenação de um consórcio europeu, financiado pela União Europeia através do programa Europa Criativa (projeto europeu “Bridging Musical Heritage”).

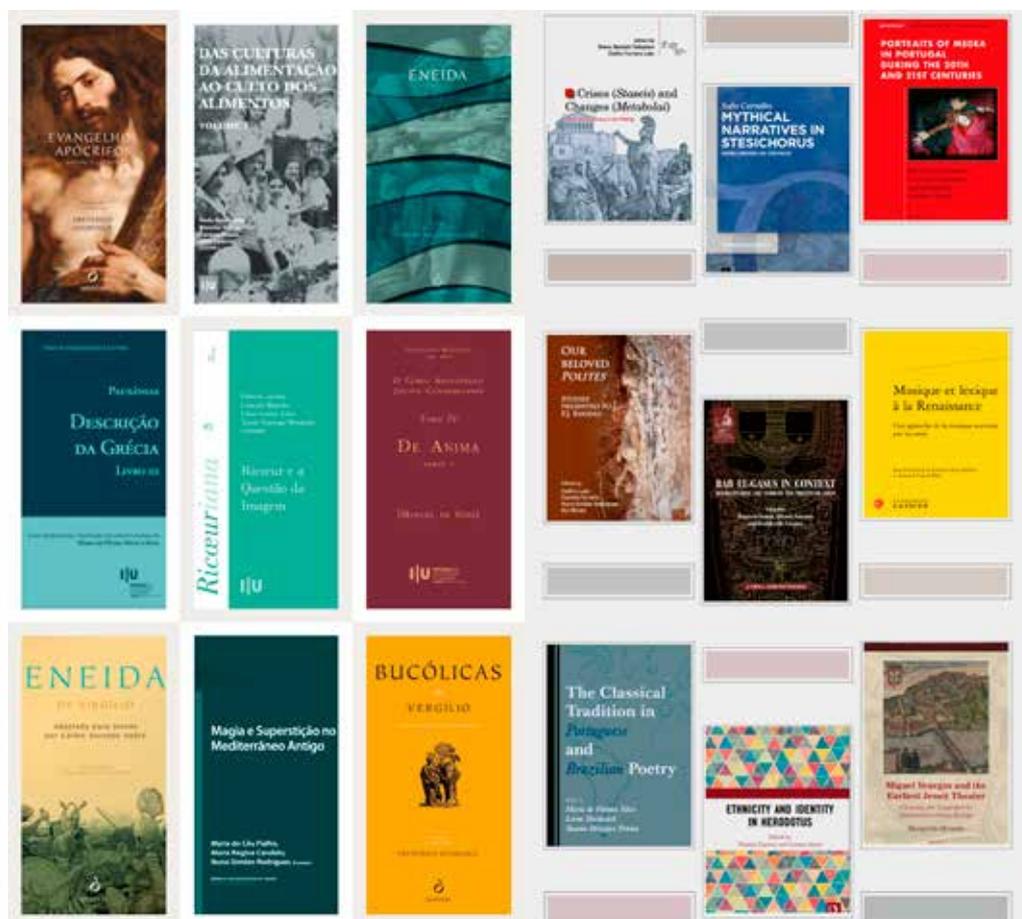
- Os fundamentos e as práticas dos regimes políticos democráticos: “Crises (*staseis*) e mudanças (*metabola*): a democracia ateniense na contemporaneidade”. Projeto luso-brasileiro em que se busca compreender como é que as soluções e estratégias da democracia ateniense dos séculos V e IV a.C. ainda contribuem para refletir sobre os desafios sociais, intelectuais e ético-políticos da democracia contemporânea. [Projeto financiado pela FCT e CAPES-Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, fundação do Ministério da Educação brasileiro].
- O papel do legado cultural e linguístico grego e latino na educação escolar da atualidade: “*Artes docendi*: Investigação e Formação em Didática dos Estudos Clássicos”. Projeto com a atenção focada tanto nas necessidades de conhecimentos atualizados de professores, como de formas de acessibilidade dos estudantes do ensino pré-universitário ao legado clássico, em formatos que envolvam, por exemplo, a promoção do Festival de Teatro Clássico (FESTEIA) ou a participação em *ateliers*, no âmbito da iniciativa “Jogos de Coimbra” (*Ludi Conimbrigenses*), com oficinas de escrita, mitologia, línguas antigas e gastronomia, entre outras, abertas à comunidade escolar dos Ensinos Básico e Secundário.
- As razões do uso de motivos, figuras e ideias da Grécia e da Roma antigas para ‘dizerem’ a atualidade: Reescrita do Mito. Projeto em que se exploram as relações entre as fontes clássicas e os sentidos que adquirem em contextos/autores hodiernos, fortemente empenhado na aproximação da investigação realizada no espaço científico ibero-americano.

Investigação

Realizado durante o atual período de financiamento da FCT: 2020-2024



Projectos complementares



- O impacto da “Escola de Coimbra” na educação mundial: *Cursus Aristotelicus Conimbricensis*, projeto dedicado ao estudo, transcrição e tradução, numa primeira fase para português, seguida da sua divulgação em inglês, do “Curso Aristotélico de Coimbra”, curso originalmente publicado em latim entre 1592 e 1606, como material didático usado no ensino e estudo da filosofia aristotélica no Colégio das Artes de Coimbra e na Universidade de Évora. Trata-se de um legado de extremo relevo, na medida em que veio a ser utilizado em Colégios e Universidades dentro e fora da Companhia de Jesus, tendo-se espalhado por toda a Europa e também pela América e Oriente, incluindo a Índia e a China. O seu impacto e influência internacional marcaram a configuração do pensamento filosófico moderno (em figuras como Descartes, Leibniz, Espinoza, Locke, Hobbes, Marx e Peirce). [Projeto financiado pela Reitoria da Universidade de Coimbra].
- As manifestações da racionalidade em diferentes esferas humanas (política, ética prática e ambiental, linguagem, mito, conhecimento, história, corporalidade): Racionalidade Hermenêutica, projeto em que são tratadas questões filosóficas atuais, em diálogo com a matriz da Filosofia Antiga e com os clássicos da filosofia, atendendo a uma dimensão prática materializada no Laboratório de Racionalidade e Ética Aplicada, espaço de debate interdisciplinar de casos práticos ilustrativos de situações eticamente complexas, sobretudo nas áreas da ética hospitalar e da ética institucional.

O CECH acolhe jovens investigadores, em particular através da articulação dos seus projetos de investigação de mestrado, doutoramento ou pós-doutoramento com cursos que, na Faculdade de Letras, são dirigidos ou contam com investigadores seniores, tanto no âmbito dos Estudos Clássicos e Humanísticos, como do Património Alimentar, da Filosofia e da Música.

Alguns exemplos de atividades em fase de conclusão ou a arrancarem em 2023:

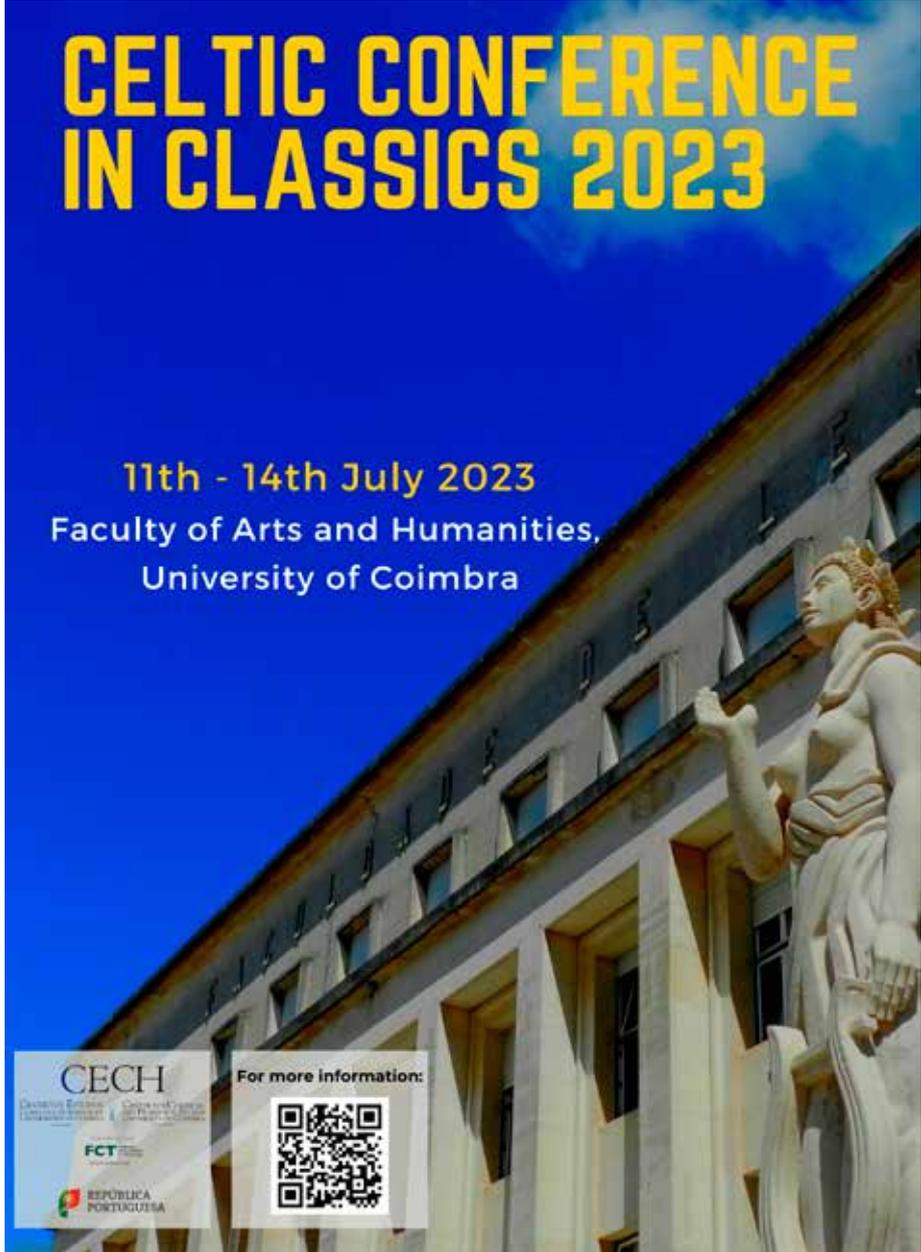
- Base de Dados Online Thespi-CECH, uma plataforma com informações sobre os espetáculos de teatro grego e latino produzidos e encenados no teatro contemporâneo português;
- Desenvolvimento de teses de doutoramento em contexto empresarial, assente na investigação aplicada a processos de patrimonialização nacional e UNESCO do âmbito de atividades, rituais e técnicas alimentares portuguesas. Além da atribuição de bolsas de doutoramento e pós-doutoramento por parte do CECH, com financiamento da FCT, estes trabalhos de investigação também colhem o interesse privado, com empresas a contratarem os nossos jovens investigadores para desenvolverem investigação aplicada, caso da PTPT (Produtos Tradicionais Portugueses);
- Ainda no âmbito da internacionalização, acaba de ser lançado um Erasmus Mundus Joint Master (EMJM), sobre o tema “Religious Diversity in a Globalised World (ReD

Global)”, em conjugação com as Universidades de Groningen e de Córdoba, financiado pela União Europeia e fortemente atrativo para candidatos de topo de todo o mundo, em cuja criação, gestão e lecionação estão envolvidos vários investigadores do CECH.

A unidade de investigação e os seus investigadores gozam de um elevado reconhecimento por parte da comunidade científica internacional, visível nomeadamente na sua escolha para acolher encontros científicos mundiais, com centenas de oradores envolvidos, e no exercício de cargos de liderança europeus.

É parceira oficial da Convenção Internacional *Celtic Conference in Classics*, o que confere ao CECH a responsabilidade de organizar, de dois em dois anos, um dos maiores encontros científicos mundiais na área dos Estudos Clássicos, com o evento de 2023 a ter lugar em Coimbra nos dias 11 a 14 de julho de 2023.

Em termos de posições de confiança dos seus membros, refiram-se: Presidência do Conselho Científico do Instituto Europeu de História e Culturas da Alimentação (Carmen Soares), Comissão Executiva da infraestrutura europeia OPERAS (Delfim Ferreira Leão).



 Congresso Internacional (julho 2023)



 Oficina de jogos romanos (*Ludi Conimbrigenses*)



 “O que fazer com Alceste?”, peça pelo Thíasos, grupo de teatro associado ao CECH

A investigação no CIDAF e o apoio às seleções desportivas nacionais

A Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra tem uma forte componente de investigação laboratorial fruto da ligação do nosso centro de investigação CIDAF com várias universidades e centros de investigação europeus. É também uma forte preocupação desta Faculdade o apoio científico às seleções nacionais de várias modalidades, fazendo assim a ligação perfeita da investigação e da sua aplicabilidade à comunidade, como é o caso do trabalho desenvolvido com as Federações.

Identificação e validação de novos marcadores baseados em "machine learning" na fisiologia do desporto e na medicina



A inatividade física é hoje um problema na ordem do dia que custa milhares de milhões de euros, por ano, a todos nós. De forma a conseguir tornar estes dados mais palpáveis, de acordo com um estudo publicado na revista The Lancet em dezembro de 2022, o custo global da inatividade física é de 47,6 mil milhões de euros anuais, valores a que temos de estar atentos e cautelosos. Sabemos, hoje, que o exercício físico tem muitos benefícios para a nossa saúde, podendo ser utilizado como uma alternativa não farmacológica real e comprovada. Ainda assim, nem sempre é fácil medir e quantificar esses benefícios, torná-los mais específicos ou simplesmente acessíveis a uma população em massa. Além disso, bioquimicamente, os protocolos atuais são muito complexos, dispendiosos, pouco sustentáveis de um ponto de vista económico, mas também social, não analisando os dados como um todo e olhando para os

nossos padrões bioquímicos de forma muito específica e potencialmente limitante. Estes, exigem grandes recolhas de amostras biológicas a que a maioria da população está reticente e o que será sempre um ponto a ter em consideração. Posto isto, é urgente encontrar uma alternativa a esta conceptualização. Hoje, já conseguimos perceber que é possível utilizar aprendizagem artificial com sucesso em diversas áreas científicas e biológicas, tornando-se uma grande promessa para o futuro deste campo da investigação.

Este projeto de doutoramento surgiu com a ideia de explorar o potencial da espectroscopia infravermelha de forma a conseguir compreender a rede metabólica geral do nosso corpo, desmistificando todo o conceito de ciência neste ramo que temos vindo a desenvolver nos últimos anos. Para isso, tencionamos utilizar biópsias líquidas, tais como sangue, saliva ou urina, esperando conseguir analisar a resposta do corpo ao exercício físico de forma mais precisa e abrangente. Ao incorporar a aprendizagem artificial, pretendemos analisar os dados de uma forma absoluta que nos permita identificar uma padronização ou tendência da curva que possa não ter sido previamente detetada (ou simplesmente, que não se seja possível perceber de outra forma). Estamos a diferenciar este estudo pioneiro em 4 grupos distintos: atletas de futebol, atletas de ultrarunning, e indivíduos sedentários com ou sem excesso de peso.

Temos como objetivo final desenvolver métodos mais rápidos, validados e sustentáveis para medir e quantificar os benefícios do exercício. Ao fazê-lo, podemos otimizar protocolos de exercício em populações comuns,

melhorar o desempenho de atletas e até mesmo prevenir lesões e fadiga.

A inatividade física é um problema social de enorme dimensão que tem um impacto económico significativo no nosso mundo global. É urgente agir agora para resolver este problema do presente. Acreditamos que temos a possibilidade de potenciar e beneficiar pessoas, de todos os níveis, de uma forma muito versátil, proporcionando uma abordagem mais precisa e personalizada ao exercício físico. Ao utilizar espectroscopia infravermelha e aprendizagem artificial para analisar biópsias líquidas, podemos compreender de uma forma mais lata a resposta do corpo ao exercício físico, sem que se perca a qualidade dos resultados obtidos. É sem dúvida uma ideia ambiciosa que só poderia acontecer em instituições dinâmicas e corajosas como o CIDAF - Centro de Investigação de Desporto e Atividade Física e o CNC - Centro para Neurociência e Biologia Celular, ambos vinculados à Universidade de Coimbra. Esta simbiose multidisciplinar, juntando ainda o CISUC - Centro para Informação e Sistemas da Universidade de Coimbra, tem sido fundamental para o sucesso deste projeto. Concluindo, cremos que o nosso trabalho virá a fazer uma verdadeira diferença na vida da nossa comunidade local, melhorando a sua saúde e bem-estar. É, para nós, importante continuar a fazer chegar ciência às pessoas.

Pedro Afonso da Silva Valente

Bolseiro Fundação para a Ciência e Tecnologia

Efeito do exercício ao longo da vida no Sistema imune e na prevenção do cancro do colon: o papel das mitocôndrias

Este projeto visa estudar o impacto do exercício ao longo da vida no retardar da imunosenescência, associada a um decréscimo na inflamação e na prevenção do cancro do colon e do pulmão. Será usado uma amostra de atletas master com mais de 20 anos de treino e

competição e um grupo de controlo da mesma idade sedentários (com menos de 60min de atividade física por semana). Serão estudados os mecanismos envolvidos na resposta anti-inflamatória/anti-tumoral em células do sangue periférico e nas células NK através de fenotipagem por citometria de fluxo, da capacidade redox e mitocondrial. Novos biomarcadores plasmáticos que possam ser relevantes para o prognóstico e deteção antecipada destes cancros. Pretende-se identificar

mecanismos protetores induzidos pelo exercício, nomeadamente aqueles mediados pelas mitocôndrias, e descobrir novas miocinas que possam estar envolvidas na prevenção do cancro do colon.

Ana Pedrosa

Bolseiro Fundação para a Ciência e Tecnologia

A eficiência cardíaca em atletas master e sedentários



A medição da eficiência cardíaca continua a ser pouco frequente, ocorrendo principalmente em contexto clínico. Quando associado com a fisiologia do exercício, permite a compreensão das adaptações cardiovasculares do corpo para o exercício na resposta aguda, o impacto na

melhoria da eficiência cardiovascular ao nível do ventrículo esquerdo e a sua relação com o sistema circulatório, particularmente na redução do envelhecimento arterial precoce.

Com esta investigação pretende-se estudar a eficiência cardíaca em atletas master e sedentários e, para tal, começaremos por elaborar: a caracterização hemodinâmica dos atletas, a identificação da resposta hemodinâmica aguda ao esforço, e a criação de uma relação entre a componente cardiorrespiratória e a resposta hemodinâmica a esforço.

Este projeto difere de outros pelo seu carácter inovador, combinando cardiologia, nutrição, análises clínicas e exercício físico.

O carácter inovador do estudo prende-se com a exigência e complexidade da recolha de dados, uma vez que, em simultâneo, serão recolhidos dados referentes à capacidade respiratória, registo eletrocardiográfico, ecocardiograma transtorácico, velocidade de onda de pulso e pressão arterial.

A realização deste estudo caracteriza-se pela multidisciplinariedade, uma vez que implica a utilização de diferentes equipamentos de diagnóstico e terapêuticos, que são maioritariamente operador-dependentes. Assim, este

estudo só é possível tendo a colaboração de profissionais experientes, sendo o Professor Joaquim Castanheira responsável pela componente da Ecocardiografia e o professor Telmo Pereira pela medição da velocidade de onda de pulso, ambos docentes da Escola de Superior de Tecnologias da Saúde de Coimbra. Também se encontram a colaborar com o estudo a docente Margarida Liz, responsável pela componente de avaliação nutricional, e os docentes Armando Caseiro e Ana Valado, responsáveis pelas análises clínicas.

Após o término do processo de recolha de dados decorrerá um período de estudo na Faculdade de Medicina da Universidade de Lund, onde será possível compreender os ganhos de saúde associados à prática prolongada de exercício físico e identificar patologias cardiovasculares em atletas (nomeadamente quadros de disfunção diastólica no esforço), reduzindo assim a prevalência de patologias cardiovasculares resultantes do envelhecimento, especialmente do envelhecimento endotelial.

Inês de Noronha Cipriano
Bolseira de Doutoramento FCT

Crescimento e maturação em não atletas e atletas femininas

A pesquisa que permitiu a tese dedica-se ao estudo da jovem atleta, numa modalidade desportiva que é a mais praticada em Portugal, mas, coincidentemente, se encontra entre aquelas que registam maior contraste entre os participantes de sexo masculino e feminino.

Face à deficitária taxa de participação associada ao futebol feminino, as organizações desportivas competentes reservam somente dois escalões de participação, isto é, juniores e seniores. No entanto, nos últimos anos, assistiu-se a uma transformação cultural intencional da modalidade, desde logo pela própria federação e, paralelamente, assistiu-se a uma mudança progressista no sistema de convicções familiares. Esta transformação social e cultural representa, inequivocamente, um contributo do desporto para temas centrais no modelo de desenvolvimento social, colocando o desporto à frente de setores como o trabalho ou mesmo a educação.

Contudo, as jovens futebolistas necessitam de optar entre duas escolhas, a saber: ou treinam e competem conjuntamente com os jovens masculinos nos escalões de infantis, iniciados e juvenis, ou solicitam a subida de escalão para treinarem e, sobretudo, competirem apenas no setor feminino.

Os estudos parciais que dão corpo à tese doutoral suportam a possibilidade de coparticipação desportiva entre masculinos e femininos no escalão de infantis, idades em

que as meninas chegam a ser mais altas e pesadas que os pares masculinos, mas reclamam uma diferenciação logo a partir dos iniciados, tendo sido realizado um artigo com dados internacionais para estimar o início do crescimento pubertário e pico de velocidade de crescimento, situando a adolescente feminina como mais precoce que o jovem masculino, ou seja, elas registam um impulso de crescimento no escalão de infantis, aos 12 anos, eles no de iniciados, por volta dos 14 anos. Acresce que as transformações do salto de crescimento pubertário, entre os rapazes correspondem a um acréscimo de massa muscular, ao contrário das futebolistas que aumentam a massa gorda com a idade.

Como conclusão, recomendou-se um maior nível de vigilância e monitorização da composição corporal, com intervenção no volume e intensidade de treino a par de necessária orientação nutricional. Tal já acontece internacionalmente, conforme testemunho de um colaborador da linha de pesquisa que está presentemente na equipa profissional feminina do Brighton & Hove Albion Football Club, que usou os mesmos dados sob a orientação do coordenador da unidade de investigação, o Professor Doutor Manuel João Coelho e Silva. É justo referir-se que a realidade inglesa cruzou-se com toda a pesquisa, tendo sido a coorientação da University of Loughborough que permitiu várias missões, num total de seis meses, financiados pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia. Adicionalmente, fazendo parte integrante dos exames médico-desportivos, os valores da massa ventricular

esquerda foram discutidos a partir da verificação do princípio da similaridade geométrica, concluindo-se que as relações de proporcionalidade entre o coração e o corpo para as iniciadas e juvenis não são idênticas às atletas adultas, sendo as variações melhor percebidas a partir da idade óssea informada por exame de imagem do pulso e mão esquerda, do que pela idade cronológica. Finalmente, os dados de idade óssea permitiram recomendar que a formação das jogadoras possa acontecer em idade mais baixas do que acontece no setor masculino. Por volta dos 17 anos, as mais de 400 jogadoras estão prontas para a etapa de alta competição, sendo classificadas como esqueleticamente adultas. Mesmo aos 16 anos, a maioria, não todas, já podem subir sem reservas aos níveis competitivos mais exigentes. Resumindo, são necessários escalões específicos para o futebol feminino em idades baixas, sendo recomendada a coparticipação até aos 12 anos, promovendo-se a subida ao escalão sénior aos 17 anos, evitando-se um decalque do modelo intuitivo estabelecido para o futebolista masculino. Esta tese emerge de um protocolo com o Instituto Português do Desporto e Juventude, concretamente com a divisão do Porto do Centro de Medicina Desportiva [IPDJ/FCDEF. UC/2017-01].

Diogo Vicente Martinho
Docente da FCDEF-UC

Avaliação e controlo de treino em futebolistas



Investigação

As associações entre a prática de futebol federado e a mineralização óssea do fémur proximal (pescoço "narrow neck", triângulo de Ward, trocânter e haste) são influenciadas pelos anos de prática desportiva. Pretendemos perceber o impacto da prática de futebol nos parâmetros de saúde óssea (densidade e conteúdo mineral ósseo), tendo em consideração o corpo todo e regiões particulares, tendo por comparação os resultados de atletas de outras modalidades.

Prestação de serviços

Avaliação e controlo do treino em Futebolistas profissionais, através de metodologias laboratoriais que permitam melhor intervir no processo de treino e reduzir o risco de lesão.

Produção de relatórios que permitam, aos treinadores, especificar o processo de treino de acordo com as necessidades dos futebolistas.

Principais objetivos e áreas de intervenção

- 1) Estimar a composição corporal por métodos antropométricos, bioimpedância, pletismografia de ar deslocado e densitometria óssea;
- 2) Avaliar desequilíbrios musculares, nomeadamente nos membros inferiores (extensores e flexores do joelho por dinamometria isocinética [Biodex, system 3] e adutores e abdutores da anca por preensão [Smart Groin Trainer, Neuro Excellence]).

João Pedro Marques Duarte
Docente da FCDEF- UC

O processo de aclimação no desporto



O Desporto constitui uma das áreas da atividade humana com maior nível de globalização. Os atletas competem em lados opostos do globo, ficando expostos a condições ambientais muito diferentes, em períodos de tempo relativamente curtos. Neste contexto, os atletas têm que competir em ambientes muito díspares, com valores de temperatura do ar de 0 a 10°C e humidade relativa de 20 a 30%, até valores de 38 a 40°C de temperatura do ar e humidade relativa de 80 a 100%. Estas mudanças bruscas das condições ambientais têm um grande impacto no desempenho dos atletas, antes, durante e após a competição. No limite, as consequências de não estar aclimatado podem ser dramáticas, incluindo baixas performances, desistência e, em muitos casos, chegando-se mesmo a situações de internamento hospitalar grave.

A Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física (FCDEF), juntamente com a Associação para o Desenvolvimento da Aerodinâmica Industrial (ADAI), tem vindo a realizar trabalho ao nível das adaptações fisiológicas do corpo humano às condições ambientais adversas. No campo desportivo,

esta investigação assume-se, como um aspeto diferenciador e de importância decisiva para o sucesso desportivo dos atletas e para a sua salvaguarda em termos de saúde. No desporto, o processo de aclimação é faseado e ocorre ao longo de semanas intercaladas. Em situações laboratoriais, podemos interromper o processo a qualquer momento, perante reações negativas dos atletas, o que em situações reais já não é possível fazer. Além disso, se pensarmos nos custos económicos e na adversidade destes climas 24 h/dia, verificamos que a possibilidade de o realizar no local da prova é, muitas vezes, impraticável. Face a esta limitação, o uso de instalações laboratoriais que possam modelar as condições climáticas dos locais de competição, próximo dos locais de treino, torna-se quase obrigatório. Este projeto responde a este enorme desafio através do desenvolvimento de metodologias laboratoriais de aclimação, que respondem às necessidades que os atletas de elite têm para fazer face as adversidades causadas pela variação das condições climáticas em diferentes locais do globo.

Impõe-se, assim, que o treino decorra em condições que simulem, de forma realista, as condições ambientais em que ocorrem as competições, nomeadamente em termos de temperatura, humidade, velocidade do ar, radiação, entre outras. As dificuldades e a complexidade inerentes a esta simulação justificam o reduzido número de publicações científicas neste domínio, já por si muito particular.

A realização de exercício físico em condições de temperatura do ar e humidade relativamente elevadas tem como consequência a alteração de diversos parâmetros fisiológicos do atleta, nomeadamente ao nível da temperatura central do corpo, da temperatura da pele, da frequência cardíaca, da perda de volume plasmático, da taxa de sudação, da pressão arterial e dos padrões normais do sistema nervoso autónomo e

periférico, levando a que o atleta não consiga manter um nível de performance adequado. Neste contexto, a monitorização detalhada dos parâmetros fisiológicos mais influenciados por valores elevados de temperatura e humidade relativa do ar, permite, de forma fundamentada, modular a intensidade do treino e da competição, otimizando assim a performance.

Numa perspetiva complementar, a utilização de métodos de arrefecimento individualizados permite a otimização dos mecanismos de termorregulação e a redução de fatores inflamatórios de diversas estruturas locomotoras. Consequentemente, a sensação térmica subjetiva é mais favorável, contribuindo, também por esta via, para a melhoria das condições física e psicológica do atleta.

Finalmente, hoje em dia, no planeamento de treino de atletas de alta competição, o processo de recuperação constitui um elemento-chave em todo o processo de preparação. Assim, a avaliação do impacto de uma carga de treino realizada a uma dada temperatura e humidade, servirá de base para um ajuste do volume e intensidade do treino adequados à otimização do processo de aclimação, e, deste modo, à individualização dos métodos de arrefecimento e de hidratação. Constatase, assim, que o sucesso de um atleta de alta competição é o resultado de um processo multifacetado que, atualmente, impõe uma elevada especificidade em vários domínios complementares, abordados de forma integrada nas várias atividades do presente projeto.

Amândio Manuel Cupido dos Santos
Docente da FCDEF-UC

O destaque nacional e internacional do i3N na investigação dos 3 N's da nanotecnologia



 *Membros do i3N*

Dividido entre Lisboa e Aveiro, o i3N, tal como o nome indica, lidera o caminho da investigação dos 3 N's - Nanoestruturas, Nanomodelação e Nanofabricação. Rodrigo Martins e Florinda Costa, atuais coordenadores dos dois polos do i3N, sediados na Universidade NOVA de Lisboa e na Universidade de Aveiro, descrevem a evolução do Instituto até aos dias de hoje. Alcançando o reconhecimento como um dos principais institutos de investigação na área da ciência dos materiais e nanotecnologias em Portugal.

Perspetiva Atual: O i3N foi constituído através de uma parceria entre duas unidades de investigação - o CENIMAT (Centro de Investigação de Materiais, acolhido pela Universidade Nova de Lisboa) e o FSCOSD (Física de Semicondutores, Optoelectrónica e Sistemas Desordenados, acolhido pela Universidade de Aveiro). Como se chegou à conclusão de que esta parceria seria mais vantajosa e como nasceu oficialmente o i3N?

i3N: O estatuto de Laboratório Associado foi atribuído ao i3N em 2006 pelo Ministro da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior de Portugal, José Mariano Gago. A parceria entre os dois polos permitiu reunir investigadores da área da eletrónica, micro e nanotecnologias, física, materiais e química, provenientes das duas Universidades de forma a constituir um instituto multi e interdisciplinar. O i3N alavanca competências nacionais de reputação

internacional que conduzem investigação e formação avançada de excelência.

PA: Qual é a grande finalidade do Instituto e quais são as suas principais áreas de investigação?

i3N: O i3N é um instituto de investigação de ponta em Portugal apostado nas áreas da sustentabilidade e tecnologias verdes cobrindo as vertentes da micro e nanofabricação, sistemas de energia limpa e verde, engenharia de nanomateriais e interfaces funcionais e dispositivos e sistemas biomédicos. Esta investigação beneficia da competência científica dos seus membros em áreas críticas do desenvolvimento, nomeadamente nas tecnologias da informação e comunicação, saúde, energia e segurança, fortemente apoiadas por peritos na área da modelação, simulação, desenho e arquitetura de sistemas à micro e nano escala e, em técnicas de caracterização e validação de materiais, dispositivos e sistemas.

O objetivo principal do i3N é avançar na descoberta, desenvolvimento e inovação de nanotecnologias aplicadas no fabrico de uma miríada de dispositivos e sistemas capazes de impulsionar o crescimento económico sustentável e de promover o bem-estar dos cidadãos.

O i3N também tem como objetivo formar as gerações futuras (neste momento tem associados 79 alunos de doutoramento) a fim de as preparar para a academia, a indústria e promover a criação de novas empresas baseadas no conhecimento.

PA: Como descreve a evolução do Instituto desde a sua fundação até aos dias de hoje?

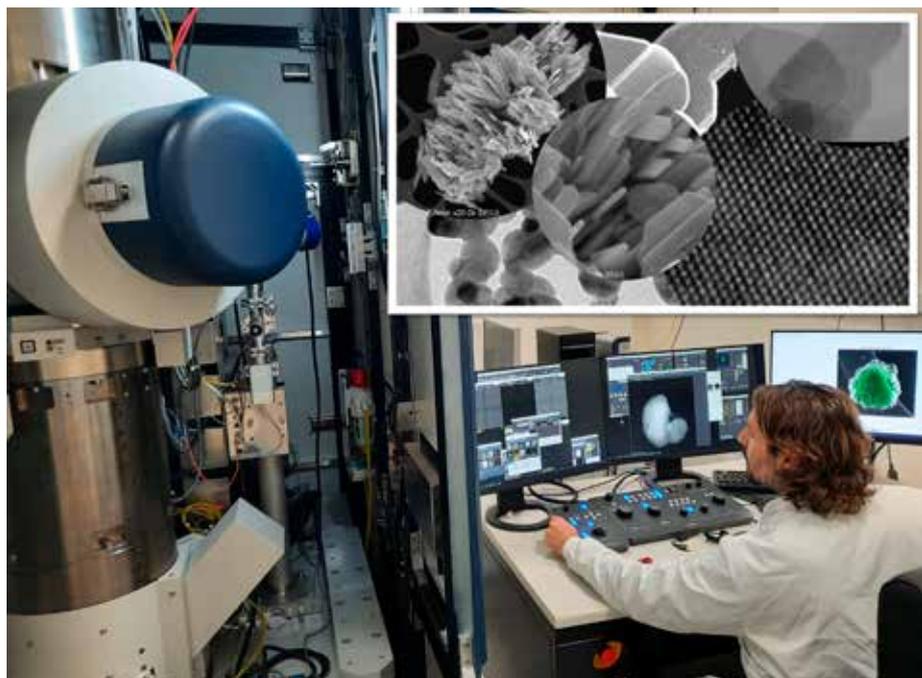
i3N: O i3N utiliza indicadores-chave de desempenho para medir o seu progresso, por exemplo, o número de artigos científicos em revistas de elevado fator de impacto, o equilíbrio entre financiamento nacional e externo, o talento científico dos seus membros, a coesão multidisciplinar dentro do instituto e a posição do i3N nos rankings nacionais e internacionais na área dos Materiais Funcionais Avançados e Nanotecnologia.

No período de 2007-2022, o i3N teve uma produção científica de reconhecimento mundial, traduzida por mais de 3600 publicações em revistas internacionais com revisão por pares, citadas mais de 64 mil vezes, um h-index acumulado de 89 e um elevado número de livros e capítulos de livros. Das publicações efetuadas, 62% correspondem a colaborações internacionais com investigadores de mais de 51 países. Às publicações acresce um elevado número de patentes internacionais, concedidas e submetidas (mais de 60). O i3N tem tido também um acentuado crescimento no financiamento. No último quinquénio, o financiamento devido a projetos aprovados, nacionais e internacionais ascendeu a 76,9 M€. Neste capítulo, de destacar os investigadores que foram contemplados com 11 bolsas ERC, representando mais de 11,55 M€.

PA: Como é que o estudo destas áreas pode ter impacto no desenvolvimento de um país?

i3N: Os novos materiais e novas tecnologias aplicadas ao desenvolvimento de novos sistemas e produtos altamente inovativos são pontos de referência que geram novas oportunidades de negócio e criação de emprego altamente qualificado, impulsionando deste modo um crescimento económico sustentado. A nanotecnologia permite-nos potenciar propriedades dos materiais à nanoescala e os dispositivos que nestes se baseiam, tornando-os mais eficientes em termos energéticos e com menor impacto ambiental com novas aplicações no desenvolvimento de sensores avançados, sistemas de captação e armazenamento de energia ou superfícies inteligentes.

No campo da saúde e da medicina, o i3N tem contribuído para o desenvolvimento de novos biomateriais, dispositivos médicos e terapias, bem como para novas estratégias de mitigação de epidemias.



 Microscópio eletrónico de varrimento por transmissão (STEM) instalado no i3N-CENIMAT, com exemplos de nanoestruturas observadas no mesmo (nanoplacas de óxido de vanádio e nanoesferas de zircónia).

PA: Muitos são os projetos do i3N que mereceram atenção internacional, visto ter sido pioneiro em vários campos, "tendo contribuído nestas áreas para as políticas públicas nacionais e europeias". Quais são as áreas em que o i3N ganhou maior destaque e o que quer isto dizer de contribuir para as políticas públicas nacionais e europeias?

i3N: Após 17 anos, o i3N alcançou com sucesso uma posição de liderança nacional e internacional, onde é pioneiro em inovar na área das refinarias solares, energia fotovoltaica, eletrónica flexível e transparente, eletrónica de papel e na área das plataformas sustentáveis para a bio deteção. Estas inovações mereceram o reconhecimento público, nacional e internacional, através de vários prémios e distinções, nomeadamente na área da eletrónica sustentável, para além do silício.

Para além disso, são de destacar os contributos dados para as novas políticas públicas europeias na área da investigação sustentável, traduzidas nos contributos dados para o manifesto dos materiais 2030; nas áreas temáticas inovadoras do conselho de inovação europeu; e na estratégia de reunir em rede a formação avançada que sirva as ideias geradas no âmbito dos conselhos europeus de investigação e inovação e sua utilização industrial, visando servir os objetivos do Instituto Europeu de Tecnologia (EIT).

PA: A nível económico, como é que um centro de investigação sobrevive e consegue verbas suficientes para manter uma investigação de excelência?

i3N: A sustentabilidade económica do i3N apenas tem sido possível com a aproximação quer ao tecido empresarial quer à sociedade para compreender as suas reais necessidades e claro, com o grande empenho da equipa dos 2 polos para angariação de verbas altamente competitivas em áreas estratégicas relacionadas com os materiais funcionais avançados. Entre 2015 e 2022 o financiamento global captado pelo i3N correspondeu a 76.9 M€. Destes, 21 % representam financiamento da FCT através do Programa Plurianual e Projeto Estratégico, relevante para garantir o funcionamento básico da

gestão e das atividades de I&D. A restante verba provém de concursos fortemente competitivos, onde se incluem 183 projetos: nacionais da FCT (20 %), financiados pela Comissão Europeia (28 %) e com a indústria (31 %).

Além disso, o i3N conta com 23 investigadores doutorados contratados através do Concurso Estímulo ao Emprego Científico (CEEC) da FCT, trazendo alguma estabilidade a médio prazo à estratégia de recursos humanos do laboratório.

PA: O i3N é reconhecido como um dos principais institutos de investigação na área da ciência dos materiais e nanotecnologias em Portugal. Que características da equipa e organização do Instituto permitem tal reconhecimento e distinção?

i3N: Em primeiro lugar a organização do i3N em 4 linhas temáticas ligadas a necessidades fulcrais de uma economia e sociedade sustentáveis: micro e nanofabricação sustentável, sistemas de energia verdes, engenharia de nanomateriais e interfaces funcionais, dispositivos e sistemas biomédicos. Dentro destas linhas temáticas temos vindo a criar uma equipa altamente qualificada e multidisciplinar, bem como uma rede internacional de excelência com a academia e a indústria. Tal tem permitido apresentar-nos com ideias inovadoras suportadas por um sólido conhecimento científico e tecnológico aos concursos de projetos nacionais e internacionais mais competitivos e prestigiados, como sejam as bolsas ERC. Esse reconhecimento e financiamento vai-nos permitindo modernizar a infraestrutura e gerar novo conhecimento de elevado impacto, trazendo-nos mais notoriedade internacional a nível científico bem como a possibilidade de colaborar na definição de políticas de ciência, tecnologia e inovação.

PA: Atualmente, o i3N continua a dividir-se em dois polos - um na Universidade Nova de Lisboa, coordenado pelo Professor Rodrigo Martins, e outro na Universidade de Aveiro, coordenado pela Professora Florinda Costa. Porquê manter o funcionamento dos dois polos?

Projetos emblemáticos em que a atividade do i3N foi pioneira e fulcral na obtenção de resultados "altamente inovadores":

EMERGE (<https://cordis.europa.eu/project/id/101008701>) - projeto colaborativo coordenado pelo i3N para a criação da primeira infraestrutura Europeia da eletrónica flexível.

SYNERGY (<https://cordis.europa.eu/project/id/952169>) - Simbiose para conceitos de captação e produção de energia para plataformas inteligentes em folhas flexíveis.

DIGISMART (<https://cordis.europa.eu/project/id/787410>) - Plataforma multifuncional de materiais digitais para aplicações integradas inteligentes.

BEST (<https://transparencia.gov.pt/pt/fundos-europeus/beneficiarios-projetos/projeto/LISBOA-01-0247-FEDER-113469>) - desenvolvimento de Biosensores multifuncionais, para integrar na prática clínica de pessoa com diabetes.

1D-Neon (<https://cordis.europa.eu/project/id/685758>) - projeto colaborativo europeu onde o i3N contribui para a criação de uma nova geração de têxteis inteligentes.

INSTABAT (<https://www.instabat.eu/>) - monitorização, em funcionamento de parâmetros-chave de uma célula de bateria de iões de lítio, permitindo melhorar a sua segurança, qualidade, fiabilidade e vida útil.

ONSURF (<http://onsurf.teandm.pt/>) - processos de modificação de superfície para aplicação em diversos sectores de atividade, tais como Automóvel, Aeronáutica, Moldes e Ferramentas, Saúde e Eletrónica. Este projeto envolveu 14 empresas Nacionais e 8 entidades não empresariais do SI&I.

i3N: As complementaridades dos dois polos são evidentes e relevantes para construirmos uma investigação que sirva as áreas de desenvolvimento sustentável, desde as ideias às aplicações, multisectoriais e interdisciplinares, combinando saberes cruzados de diferentes áreas científicas e tecnológicas, que vão desde a Física aos Materiais como fonte aceleradora e ativadora de inúmeras aplicações.

Estas sinergias promovem a captação e geração de novos conceitos de que beneficiam os alunos associados aos programas avançados de formação, nomeadamente de teses de mestrado e doutoramento. Presentemente temos associados ao i3N 79 alunos de doutoramento e 133 alunos de mestrado.

PA: Relativamente ao futuro, quais são os grandes planos e objetivos do i3N?

i3N: Pelo que se expôs, pensamos que o futuro que nos espera é brilhante, em termos de sabermos criar e gerar conhecimento com impacto societal (conforto e bem-estar dos cidadãos) e nas transformações esperadas, para uma indústria sustentável e usando tecnologias de baixo consumo energético e acessíveis a todos. Porque não temos pressa, não vamos sozinhos, mas porque queremos chegar mais longe, vamos acompanhados! Por isso, o limite da nossa ambição, de contribuir para a excelência, vai para além do Céu.



Cofinanciado por:



“Desenvolvemos e aplicamos conhecimento e tecnologia para cuidar do nosso futuro”



 Amadeu Soares, Coordenador do CESAM

O CESAM, Centro de Estudos do Ambiente e do Mar, foi fundado na Universidade de Aveiro em 2002 e tem o estatuto de Laboratório Associado desde 2005, integrando um polo da FCUL desde 2017. Atualmente, o CESAM é composto por 227 doutores e 230 estudantes de doutoramento. Pertencendo à coordenação do CESAM, como vice-coordenador, desde a sua fundação, em maio de 2021 assumi as responsabilidades de coordenador científico.

 O principal objetivo é promover um uso eficiente dos recursos ambientais terrestres e aquáticos.

A nossa missão é desenvolver investigação internacional de excelência, multi e transdisciplinar, sobre a biosfera, atmosfera, hidrosfera, litosfera e antroposfera, no “continuum” atmosfera-terra-oceano, enquadrada em Linhas Temáticas multidisciplinares. Promovendo o conhecimento científico, a transferência de conhecimento para os nossos parceiros e a ligação entre ciência e políticas. O principal objetivo é promover um uso eficiente dos recursos ambientais terrestres e aquáticos, desde a bacia hidrográfica até ao mar profundo, e uma economia mais competitiva, resiliente e sustentável.

Áreas de políticas públicas de atuação

O CESAM apoia cientificamente as políticas públicas nos desafios ambientais, de saúde, sociais e económicos:

Social e Científico: Estratégia Nacional para carreiras científicas e técnicas para doutorados;

Ambiente e Saúde: Estratégia Europeia para os Plásticos; Atualização do regulamento REACH da UE sobre substâncias químicas;

Clima: Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas, Agenda I&I sobre Alterações Climáticas da FCT, Plano Nacional Energia e Clima, Pacto Ecológico Europeu; Capital Natural: Plano Sectorial da Rede Natura 2000, Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e Biodiversidade 2030, Agenda I&I Agroalimentar, Florestas e Biodiversidade da FCT, Estratégia Nacional para o Mar; Estratégia de Biodiversidade 2030, Década da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável;

Ambiente e Economia: Estratégias de Especialização Inteligente Nacional e do Centro; Estratégia Europa 2020 para um crescimento inteligente, sustentável e inclusivo.

A nossa atividade

A nossa missão, visão e objetivos concretizam-se através da execução de projetos ganhos em concursos competitivos. Em termos de volume financeiro, 40% do nosso financiamento provém de programas nacionais (via FCT, MAR2020, entre outros) e 60% internacionais (via H2020, HEuropa, entre outros). Somos, também, financiados através da prestação de serviços aos nossos parceiros, do setor privado ou do público, do tecido empresarial, organismos intergovernamentais e governamentais, câmaras municipais, autoridades portuárias, etc. Em particular nos últimos dois anos, 27% do nosso financiamento total provém de parcerias no âmbito do PRR.



A nossa missão, visão e objetivos concretizam-se através da execução de projetos ganhos em concursos competitivos.

Temos mais de uma centena de projetos em execução, nas áreas da missão do CESAM, ou seja, no continuum atmosfera-terra-oceano, usando conhecimentos de biologia e ecologia, física, química, geociências, ambiente e ordenamento, sociologia e economia do ambiente. Esta abrangência é o que mais nos diferencia das restantes unidades de investigação e laboratórios associados. Refiro, muito sucintamente, apenas algumas dessas atividades:

Uma, financiada pelo ERC, aborda um aspeto muito peculiar em termos evolutivos: algumas lesmas do mar retem cloroplastos funcionais nas células desde alguns dias até vários meses. Este projeto compara a resposta à incorporação de cloroplastos em diversas associações animal-alga, explora o impacto da produção de espécies reativas de oxigénio e investiga a contribuição de compostos derivados da fotossíntese para a fisiologia do hospedeiro. Ainda na área do mar, tem sido estudada a diversidade de invertebrados, microrganismos (fungos, bactérias), de diversos ambientes (extremos, marinho e plantas), tendo sido descrito um grande número de espécies novas para a ciência, sendo que algumas têm potencial como fonte de compostos naturais bioativos, com diversas aplicações.





Temos mais de uma centena de projetos em execução, nas áreas de missão do CESAM. Esta abrangência é o que mais nos diferencia das restantes unidades de investigação e laboratórios associados.

Na componente da modelação e previsão, desenvolvemos modelos hidrodinâmicos, de qualidade da água e de transporte de hidrocarbonetos/ microplásticos para sistemas estuarinos e zonas costeiras, visando a caracterização, avaliação do potencial económico (aquacultura ou energia das ondas/maré), impacto humano (dragagens ou eventos de poluição) e das alterações climáticas (inundações marginais, intrusão salina).

Também desenvolvemos e aplicamos modelos atmosféricos com vista à avaliação de recursos energéticos de origem renovável (eólica *onshore* e *offshore*, solar e hídrica); previsões de precipitação, vento (*onshore* e *offshore*) e radiação solar (horizonte 1-10 dias), com resoluções temporais e espaciais personalizáveis para a previsão de produção eléctrica. O impacto de alterações climáticas nos recursos renováveis (vento, precipitação e radiação solar), a aplicação de algoritmos de Inteligência Artificial / Machine Learning para melhorar a previsão de vento, precipitação e radiação solar para produção de electricidade são outras áreas da nossa intervenção, com elevado potencial de aplicabilidade e impacto económico.

Outro exemplo é a NavSafety, uma ferramenta para gestão portuária, combinando deteção remota (imagens de satélite, vídeo e drone) e métodos avançados de processamento no apoio à segurança da navegação, permitindo estimar, de forma contínua e em tempo quase real, a batimetria em embocaduras de portos marítimos e de recreio que estejam expostos a processos rápidos de assoreamento.

Focando-me um pouco na poluição, investigadores do CESAM participam na Parceria Europeia para a Avaliação de Risco de Substâncias Químicas, PARC, que visa facilitar a transição para a próxima geração de avaliação de risco, protegendo a saúde humana e o ambiente. De forma a atingir o objetivo de "poluição zero" do Green Deal, apoiando a Estratégia Química para a Sustentabilidade da União Europeia, estabelecendo um centro de excelência em avaliação de riscos. Foram estabelecidas parcerias estratégicas internacionais, no âmbito de dois projetos Twinning, do H Europa para incorporação da epigenética ambiental na análise de risco ecológico e a avaliação detalhada das concentrações e deposição de amónia nos ecossistemas.

Na área da resistência a antibióticos no ambiente têm-se estabelecido ligações entre poluição e resistências,

identificando rios como reservatórios e agentes de disseminação de bactérias resistentes e genes de resistência. Identificaram-se ainda potenciais riscos para animais e humanos, relevantes para o desenvolvimento de ferramentas para avaliação da qualidade da água e gestão de ecossistemas aquáticos. Realço ainda os trabalhos com microplásticos, cujos impactos são ainda desconhecidos e cuja prevalência e remoção são desafios urgentes. Assim, desenvolvemos estratégias para mitigar a sua presença no ambiente, nomeadamente ferramentas biotecnológicas para a sua remoção e subsequente valorização da biomassa, obtendo compostos bioativos, num contexto de economia circular.

No domínio da biomassa e bioenergia temos um extenso trabalho de desenvolvimento e otimização de processos e tecnologias de conversão termoquímica, bioquímica e química para produção de vetores energéticos e bioprodutos (energia térmica e eléctrica), bio-combustíveis (gás de síntese por gasificação, bio-óleos e biochar/biocarvão por pirólise, biogás por digestão anaeróbia, biodiesel por transesterificação de óleos alimentares usados), e integrando estudos de avaliação de ciclo de vida para avaliar as melhores opções tecnológicas. Destaco a cooperação com o setor industrial, e o desenvolvimento de capacidade experimental instalada ao nível de protótipos laboratoriais e instalações à escala piloto.

Finalmente, destaco áreas de atividade que penso serem menos percecionadas pelos nossos parceiros. Por



No CESAM, todos colaboramos, desenvolvemos e aplicamos conhecimento e tecnologia para cuidar do nosso futuro.

exemplo, numa perspetiva de zero desperdício, onde os insetos são ferramenta de circularidade, produzindo subprodutos como a proteína animal e entomofertilizante orgânico, assentando nos pilares da segurança alimentar, avaliando a possível acumulação de diversos contaminantes em insetos, bem como o potencial uso do entomofertilizante como uma solução sustentável para solos agrícolas.

Na área dos incêndios florestais desenvolvemos ferramentas para modelar o risco de erosão pós-fogo para apoio à decisão na gestão florestal e, em particular, na aplicação de medidas de estabilização de emergência, facultando aos agentes florestais instrumentos para apoio à tomada de decisão na gestão pós-fogo, incluindo um mapa nacional de risco de erosão do solo com identificação de áreas prioritárias, por forma a minimizar os impactos ambientais e económicos associados aos incêndios.

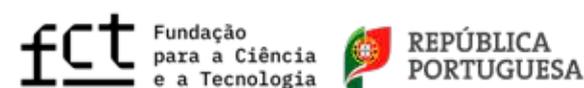
Termino com os nossos estudos na área da fisiologia do stress em plantas e a experiência acumulada pela equipa do CESAM num dos mais importantes agentes patogénicos de várias espécies do género *Pinus*, o fungo *Fusarium circinatum*. Este é causador do cancro resinoso do Pinheiro, e as nossas competências suportam, hoje, projetos que transvazam a ciência fundamental. Trabalhamos para induzir as defesas inatas das plantas e realizamos testes em condições reais de produção (Viveiros florestais) de produtos/conceitos testados laboratorialmente, o que representa um grande avanço para potenciar a operacionalização da ideia.

Trabalhamos em soluções pioneiras reclamadas pelos viveiristas e pela UE, pois as soluções disponíveis são limitadas pelo uso de agroquímicos. Impulsionamos uma produção florestal ambientalmente sustentável e mais competitiva, bem como a formação, a inovação e a cooperação com o sector empresarial através da procura de soluções práticas.

Em suma, no CESAM, todos colaboramos, desenvolvemos e aplicamos conhecimento e tecnologia para cuidar do nosso futuro.



**CENTRO DE ESTUDOS
DO AMBIENTE E
DO MAR**



CITAB, um centro multidisciplinar focado nas cadeias de produção agrícola e na sustentabilidade agroambiental e biológica



 Atual Direção do CITAB - da esquerda para a direita: Amélia Silva, Vice-Diretora; João Santos, Diretor; e Henrique Trindade, Vice-Diretor

O Centro de Investigação e Tecnologias Agroambientais e Biológicas (CITAB), com sede na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, comemorou recentemente 15 anos de existência. João Santos, atual Diretor do CITAB e professor do UTAD, revela os principais desafios do Centro e as suas maiores qualidades.

Fundado em 2007, o Centro de Investigação e Tecnologias Agroambientais e Biológicas (CITAB) é um dos seis centros de investigação sediados na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD). A Direção do CITAB é composta pelo seu atual Diretor, João Santos, e pelos Vice-Diretores, Professores Amélia Silva e Henrique Trindade.

Segundo a Direção do CITAB, a atividade científica do Centro divide-se em duas linhas temáticas principais, uma dedicada à sustentabilidade agroalimentar, florestal e dos ecossistemas face às alterações ambientais e climáticas, bem como às correspondentes estratégias para a mitigação e/ou adaptação às mesmas; e uma outra dedicada à tecnologia e inovação aplicada às cadeias agroalimentares, florestais e sistemas biológicos, numa perspetiva de promoção da bioeconomia. A primeira



O CITAB é um centro que tem uma forte componente de aplicação da sua investigação e isso é bem patente no elevado financiamento que obtém do setor privado.

linha temática encontra-se ainda dividida em duas “tarefas”, uma de monitorização integrada dos impactos climáticos e ambientais e a outra de sustentabilidade agroalimentar e dos ecossistemas florestais. Já a segunda linha temática tem como “tarefas” o desenvolvimento de tecnologias e processos inovadores para a valorização de produtos e coprodutos de base biológica. João Santos revela que os 290 membros que compõem a equipa do CITAB encontram-se distribuídos de forma “mais ou menos” equitativa pelas duas linhas temáticas. Além dos seus 12 laboratórios, o CITAB tem também à sua disposição um conjunto de outras infraestruturas de investigação e tecnologia, bem como o centro de interpretação do Jardim Botânico da UTAD. A variedade de áreas de estudo confere ao CITAB o título de “centro multidisciplinar”.

Recentemente, o CITAB estabeleceu também uma parceria com o centro de investigação GreenUPorto, da Universidade do Porto, formando um novo laboratório associado. “Formamos um consórcio com a designação Inov4Agro, que é um dos cerca de 40 laboratórios associados existentes em Portugal financiados pela FCT”, revela João Santos.

Relativamente à produtividade do CITAB, o Diretor mostra-se satisfeito com os resultados obtidos, dado o número de artigos indexados na base SCOPUS ter vindo a aumentar significativamente nos últimos anos. Atualmente, a equipa científica do CITAB encontra-se envolvida em 18 projetos de I&D internacionais e 53 nacionais.

Em termos de sustentabilidade financeira, João Santos revela que muito mudou ao longo dos últimos anos. Anteriormente, a FCT tendia a ser a maior fonte de receitas e de apoio financeiro ao funcionamento dos centros de investigação. Atualmente, apesar de a FCT ainda representar uma parte muito significativa do financiamento, 40% do financiamento anual do CITAB é já proveniente de projetos com empresas e da prestação de serviços ao setor privado. “Os centros de investigação estavam muito sustentados nos projetos FCT, mas o CITAB conseguiu encetar um esforço considerável e redirecionou o seu financiamento para outras fontes”, declara. “O CITAB é um centro que tem uma forte componente de aplicação da sua investigação e isso é bem patente no elevado financiamento que obtém do setor privado. É, também, uma clara demonstração da aplicabilidade da investigação que produzimos ao mundo empresarial.”



O CITAB assume também a responsabilidade por dois programas doutorais internacionais, o AgriChains, que já acolheu 57 estudantes e formou 26 doutorados, e o programa doutoral Campus do Mar, que já soma 70 estudantes em Portugal. Segundo João Santos, para além destes programas doutorais, o CITAB tem também uma participação muito ativa em mais três cursos de doutoramento da UTAD: Ciências Químicas e Biológicas, TechAgro, e Ciências Agronómicas e Florestais. “Os colaboradores não doutorados do CITAB são estudantes de doutoramento que, muito em breve, serão, esperamos nós, também membros integrados do Centro”, revela. “Para ser membro integrado é necessário ter grau de doutor e cumprir alguns requisitos mínimos de produtividade científica, garantindo uma elevada qualidade dos recursos humanos.”

A Direção do CITAB refere também a importância de outras duas estruturas: a Comissão Externa de Acompanhamento (CEA) e a Comissão de Stakeholders (CS). Segundo João Santos, a CEA é formada por quatro especialistas internacionais nas áreas científicas de atuação do CITAB e com uma “visão de vanguarda”, que aconselham sobre as prioridades de investigação futura do Centro. “Esta comissão ajuda-nos a direcionar as estratégias do nosso centro”, afirma. “É um processo muito importante porque nos permite



aferir se as linhas de investigação que estamos a desenvolver e a orientação que estamos a dar à investigação no CITAB é a mais adequada aos desafios atuais e emergentes.” Já a CS representa a ligação com o setor empresarial. “São personalidades do setor empresarial com uma carreira muito longa em diversos domínios de relevância para o Centro”, informa. João Santos refere que esta comissão é de grande relevância para o ajuste regular da investigação do CITAB às reais necessidades das empresas. De acordo com o Diretor, as grandes empresas estão “genuinamente interessadas em obter informação”, sendo que muitas possuem departamentos de investigação e procuram seguir os resultados dos estudos científicos mais recentes nas suas decisões. O Professor revela que, para além dos projetos desenvolvidos em parceria com a indústria, algumas empresas têm vindo também a solicitar ações de capacitação dos seus quadros: “Nós geramos conhecimento e tecnologia e depois colocamos isso ao serviço das empresas.” Quando questionado sobre os principais desafios enfrentados pelos investigadores e pelo próprio CITAB, João Santos não hesita em afirmar que um dos grandes obstáculos é encontrar profissionais altamente qualificados e disponíveis para encetar uma carreira científica, visto que as profissões ligadas à investigação são cada vez mais menosprezadas, em muito devido à elevada precariedade do sistema científico nacional. “A estabilidade profissional é, com frequência, demasiado limitada e a prazo.”

Já em relação ao CITAB, a Direção do Centro explica que um dos seus maiores desafios é também uma das suas maiores qualidades - o facto de ser um centro multidisciplinar. “O grande desafio do CITAB, ao longo dos anos, foi conseguir coordenar as atividades de investigação dentro de um centro tão diverso”, começa. “É uma tarefa muito exigente para todos, porque temos investigadores com sensibilidades muito diferentes e com formações de base



“Um centro multidisciplinar potencia uma visão mais integrada e holística, que permite compreender os sistemas agroflorestais na sua totalidade.”

totalmente distintas. Conseguir colocar essa diversidade de pessoas a trabalharem num mesmo projeto, com os mesmos objetivos, requer um esforço muito grande de coordenação, mas também o esforço dos próprios investigadores para tentar encontrar pontos de colaboração e sinergias.” Por outro lado, afirma que esta mesma característica é também uma das mais-valias do Centro. “Um centro multidisciplinar potencia uma visão mais integrada e holística, que permite compreender os sistemas agroflorestais na sua totalidade.”

Relativamente ao futuro do CITAB, os objetivos estão bem estabelecidos pela Direção do CITAB. Aumentar a produtividade científica e o seu impacto, ampliar a internacionalização com instituições âncora e programas widening, expandir a extensão à comunidade, a prestação de serviços e o apoio à decisão, alargar parcerias com stakeholders e um maior financiamento captado do setor público e privado estão na linha da frente das preocupações e objetivos da Direção do Centro.



“Consistência e competência da investigação” levam ao sucesso do CMUP



 Samuel Lopes, Diretor do CMUP



 Helena Reis, Vice-diretora do CMUP

Samuel Lopes, Diretor do Centro de Matemática da Universidade do Porto (CMUP), partilha as características que levaram o CMUP a alcançar a classificação de “Excelente”, atribuída pela FCT, e explica a importância do estudo das diferentes variantes da matemática para o dia a dia da sociedade e para os diferentes ramos profissionais.

Perspetiva Atual: O Centro de Matemática da Universidade do Porto (CMUP) está entre os principais e mais reputados centros de investigação em Portugal. Qual é a sua principal missão?

Professor Samuel Lopes: O CMUP tem uma história e um percurso bem alicerçados no sistema científico nacional, sendo reconhecido desde 2004 por todos os

painéis internacionais de avaliação formados pela FCT como “Excelente”, tendo obtido resultados particularmente singulares na última avaliação. Este sucesso explica-se pela consistência e competência da investigação desenvolvida neste Centro, que alberga investigadores que lideram na sua área, pela abrangência com que a Unidade desenvolve conhecimento em diversos domínios da Matemática, pelo modo como o notável trabalho de cariz fundamental (aquele que é mais centrado nos aspetos predominantemente teóricos e fundamentais do saber) tem sido complementado com o renovado fôlego atribuído também à investigação de natureza aplicada e à inovação. Todos estes fatores granjearam ao CMUP uma posição privilegiada de referência na investigação em Matemática no panorama nacional e internacional.

A missão primeira do CMUP é a criação de condições para que os seus membros e grupos de investigação possam realizar investigação científica de topo na área da Matemática e suas aplicações, incluindo áreas como Ciência dos Dados e Inteligência Artificial. Este propósito assenta em estratégias de internacionalização, interdisciplinaridade e potenciação de sinergias, divulgação da ciência e, claro, formação de investigadores e equipas em todos os patamares de profissionalização, desde os estudantes, os bolsiros de iniciação à investigação, pós-doutorados e investigadores de carreira de níveis júnior e sénior.

PA: O CMUP promove e apoia algum tipo de programa de formação pós-graduada?

SL: O renome do CMUP permite atrair estudantes internacionais de grande potencial para os quatro programas doutorais que apoia, nomeadamente o Programa Interuniversitário de Doutoramento em Matemática (PIUDM), em colaboração com a Universidade de Coimbra, o Programa de Doutoramento em Matemática Aplicada (PDMA), em colaboração com as Universidades de Aveiro e do Minho, o Programa Doutoral em Ciências de Computadores (PDCC) e o novo programa de Doutoramento em Matemática e Aplicações (PD-MAPLI), envolvendo as Universidades do Porto, Minho e Trás-os-Montes e Alto Douro—universidades do Norte de Portugal—e as Universidades da Corunha, Santiago de Compostela e Vigo—universidades da Galiza. Este programa tenta potenciar a afinidade cultural entre estas regiões transfronteiriças, agregando competências científicas muito variadas de docentes e investigadores com reconhecimento internacional em Matemática e as suas aplicações. Os melhores estudantes destes programas são apoiados com bolsas de investigação e recursos que permitem participar em encontros científicos e estadias de investigação em centros internacionais.

O CMUP apoia também mestrados da Universidade do Porto na área da Matemática, nomeadamente atribuindo bolsas de investigação aos estudantes mais ativos e, de forma mais indireta, às Licenciaturas em Matemática e Matemática Aplicada, disponibilizando recursos e apoio científico ao grupo iNIGMA de alunos de Matemática da Universidade do Porto.



A missão primeira do CMUP é a criação de condições para que os seus membros e grupos de investigação possam realizar investigação científica de topo na área da Matemática e suas aplicações.

PA: Além de contar com 67 investigadores integrados doutorados, o CMUP conta com estudantes de mestrado e doutoramento?

SL: Temos mais de 30 membros estudantes, maioritariamente auferindo bolsas de investigação. Essas bolsas contam com a orientação científica de membros experientes do CMUP que iniciam e supervisionam estudantes nos seus trabalhos de investigação científica. Em geral, são estudantes com muito bom rendimento académico, dinâmicos e aptos para iniciarem um percurso com maior autonomia, quer seja em investigação de cariz mais académico ou em paralelo com um projeto de investigação aplicado e interdisciplinar.

PA: O CMUP tem também uma grande reputação internacional. Com que instituições e investigadores têm parcerias?

SL: O CMUP tem parcerias internacionais com instituições congéneres de excelência espalhadas pelo mundo, incluindo Brasil, EUA, Canadá, Reino Unido, França, Espanha, Itália e Alemanha.

PA: Quais são os projetos de pesquisa que estão a ser desenvolvidos neste momento?

SL: Temos vários projetos em desenvolvimento, dos quais se destacam três pelo seu carácter multidisciplinar e potencial de aplicabilidade:

- Estudo do comportamento estatístico de sistemas caóticos, tanto em termos médios, como em eventos extremos. Em muitas situações, fenómenos erráticos podem ser modelados por sistemas dinâmicos, como os que surgem ligados à meteorologia e consequentes acontecimentos raros: inundações, secas e fogos florestais, o que traz um interesse especial ao assunto pelo seu potencial de aplicação em muitas situações práticas.

- O CMUP integra o Laboratório Associado de Sistemas Inteligentes (LASI), um consórcio de unidades de investigação com especialização em inteligência artificial e ciência de dados, indo desde as suas fundações teóricas até à sua aplicação prática.

A contribuição do LASI é baseada na perceção das pessoas como atores ativos do ecossistema tecnológico, integrando uma sociedade mais inovadora, sustentável, inclusiva e interligada. Tal permitirá a produção de avanços significativos em domínios como a administração pública, transportes inteligentes, energia verde, saúde pública e bem-estar, e conceber soluções inovadoras visando a melhoria da qualidade de vida de cada cidadão, em harmonia entre inteligência humana e artificial.

- O CMUP, em parceria com as unidades de I&D GreenU-Porto, ICT e SYSTEC, desenvolve inovação e sustentabilidade no campo da horticultura, tornando as cidades mais resilientes e preparadas para abastecer a crescente população urbana com produtos frescos, seguros, nutritivos e saudáveis, reduzindo a pegada de carbono. A agricultura vertical oferece uma ampla gama de oportunidades para produzir safras de qualidade e quantidade garantidas, independentemente do clima, condições do solo ou mudanças

Sobre o CMUP

Fundado em 1942 por Ruy Luís Gomes, há sete décadas que esta unidade de I&D tem proporcionado incalculáveis contributos para a produção de conhecimento e para o avanço das ciências matemáticas em Portugal e no mundo. Tal é um aspeto que se evidencia pelo amplo currículo académico de um corpo de investigadores integrados, no qual se incluem vários elementos do corpo editorial de revistas científicas.

Igualmente notória é a inovação subjacente à lógica organizacional deste centro de investigação, assente numa estrutura onde quatro pilares da Matemática — Álgebra; Análise; Geometria; Probabilidade e Estatística — coexistem com o funcionamento de quatro linhas de investigação: Matemática Computacional; Sistemas Dinâmicos; Modelos Matemáticos e Aplicações; Semigrupos, Autómatos e Linguagem, que definem a sua peculiaridade.

Ainda que fundamental na sua essência, o trabalho científico desenvolvido pelo CMUP tem encontrado um crescente potencial de aplicabilidade junto de empresas ou entidades de setores tão díspares quanto as Ciências Farmacêuticas, a Economia ou a Medicina.

climáticas. Além disso, considera-se que esses novos sistemas de produção promovem práticas agrícolas mais sustentáveis do que a agricultura convencional devido ao uso eficiente de água, nutrientes e terra.

PA: A matemática é a ciência do raciocínio lógico e abstrato, estuda a teoria dos números, quantidades, espaços e medidas. De que forma esta ciência é essencial para o dia a dia da sociedade e qual a sua importância nos diferentes ramos profissionais?

SL: As aplicações da Matemática surgem muitas vezes tendo por base investigação fundamental que amiúde foi desenvolvida por um simples espírito de curiosidade científica e pela necessidade e apetência que o ser humano tem de sondar os limites do conhecimento, a liberdade de abstrair e pensar de forma criativa. É aqui que se cristaliza um dos maiores trunfos da Matemática, na capacidade de reconhecer e descobrir ligações aparentemente improváveis que permitem, aliadas à tecnologia adequada, produzir efeitos reais com impacto nas mais insuspeitas atividades do dia a dia, como sejam o uso de telecomunicações móveis rápidas e seguras, escutar música online, monitorizar a saúde, fazer diagnósticos, etc.

Um exemplo muito concreto é o protagonismo que os matemáticos tiveram durante o período mais crítico da pandemia de Covid-19. Nomeadamente, Óscar Felgueiras, membro do CMUP integrado no grupo de investigação em Probabilidade e Estatística, foi requisitado para colaborar com a Administração Regional de Saúde do Norte na análise de dados, o que revela o reconhecimento pelas entidades oficiais do papel da Matemática no suporte à previsão e decisão estratégica.

Outro exemplo é a Rede Portuguesa de Matemática para a Indústria e Inovação (PT-MATHS-IN), que tem como objetivo fomentar a transferência de tecnologia matemática para o contexto empresarial e industrial, proporcionando o aumento de competitividade, tanto dos grupos de investigação envolvidos, como da indústria nacional. O CMUP é um dos membros fundadores desta rede e está presente na sua direção.



As aplicações da Matemática surgem muitas vezes tendo por base investigação fundamental que amiúde foi desenvolvida por um simples espírito de curiosidade científica e pela necessidade e apetência que o ser humano tem de sondar os limites do conhecimento.



CENTRO DE
MATEMÁTICA
UNIVERSIDADE DO PORTO



Uma instituição líder em Portugal na investigação em química



 António Fernando Sousa da Silva, Prof. Emérito da UPORTO

O CIQUP - Centro de Investigação em Química da Universidade de Porto é um dos centros de Excelência (Avaliação FCT) em Portugal cuja I&D é centrada na área da Química. O Centro integra o IMS - Institute of Molecular Sciences (Instituto de Ciências Moleculares) que é um consórcio de unidades de I&D ao qual foi atribuído o estatuto de Laboratório Associado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior e pela Fundação para a Ciência e Tecnologia, em janeiro de 2021. Para além do CIQUP, o IMS é composto por mais duas unidades de I&D autónomas com classificação de Excelente: o Centro de Química Estrutural do Instituto Superior Técnico e da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (CQE@IST e CQE@CIÊNCIAS) e o Centro de Química de Coimbra da Universidade de Coimbra.

O CIQUP tem como missão efetuar investigação de excelência, concretizada na sua produção científica, na inovação, na formação avançada de recursos humanos e na divulgação do conhecimento. Privilegiando a formação científica, humana e ética, o CIQUP assume o compromisso de produzir conhecimento relevante para a ciência, mas também para a sociedade.

Ao longo de quatro décadas, o mérito e a importância deste Centro de Investigação têm sido repetidamente distinguidos por prestigiadas entidades nacionais e internacionais. Salientando a sua relevância, na procura de

conhecimento fundamental e na sua aplicação, a FCT justificou, na avaliação do último Projeto de investigação do CIQUP, a atribuição da nota máxima pela investigação desenvolvida e pelos compromissos assumidos de desenvolver novas formas de disseminação do conhecimento em ressonância com a educação de estudantes e com a divulgação da ciência ao público não especializado.

Sediada na Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, esta unidade de investigação produz "investigação de alta qualidade" (conforme destaca o relatório), em sintonia com os grandes pilares que orientam o dia-a-dia do Departamento de Química e Bioquímica: Química Medicinal e Biológica, Química de Materiais & Nanociência, Química-Física, Química Analítica, Eletroquímica, mas também com a comunicação e transmissão do conhecimento à sociedade, em geral, e a estudantes do ensino superior e secundário, em particular.

Estrutura multidisciplinar da Investigação

Alcançar a excelência, quer na investigação, quer na formação de recursos humanos, contribuindo para o desenvolvimento sustentável, dando resposta a vários desafios sociais no âmbito da saúde, do ambiente e da energia, são os principais objetivos transversais aos cinco grupos que compõem o CIQUP. Atualmente, o Centro incorpora 100 investigadores, dos quais cerca de metade (48) são estudantes de doutoramento, repartidos entre os cinco grupos de investigação.

O primeiro grupo (RG1), coordenado por Fernanda Borges, dedica-se à Química Medicinal e Biológica, incluindo a nanomedicina. As suas atividades de investigação estão focadas na Química da Saúde, particularmente na descoberta e desenvolvimento de novos candidatos a fármacos para doenças que ainda não têm uma solução terapêutica.

A termodinâmica molecular e supramolecular é a principal matéria de estudo do segundo grupo (RG2), coordenado por Manuel João Monte, enquanto o terceiro grupo (RG3), coordenado por Luís Santos, se foca no estudo da estruturação e auto-organização de sistemas químicos nas escalas nano e micro.

O quarto grupo (RG4), coordenado por Carlos Melo Pereira, está focado na química-física analítica, eletroquímica e superfícies com relevo para construção de plataformas inovadoras, nomeadamente impressão molecular ou bioimpressão, para sensores químicos e genosensores, no desenvolvimento de tecnologia para preparação e funcionalização de materiais com potencial aplicação em sistemas de armazenamento de energia ou utilização ambiental.

A estratégia de investigação em comunicação e disseminação de conhecimento em proximidade com a sociedade está centrada nos investigadores do grupo RG5, coordenado por João Paiva, embora também beneficie de atividades similares realizadas por investigadores dos outros grupos.

Todos os investigadores integrados no CIQUP desempenham um papel ativo na formação educativa, nomeadamente ao nível da licenciatura, do mestrado e do doutoramento, a nível nacional e internacional, promovendo desta forma a translação da ciência para o ensino. A integração de jovens estudantes e investigadores em projetos de I&D, com investimento na captação de novos talentos, meios e recursos, a par do nível de produtividade, capacidade de gestão e contributos para a ciência fora do meio académico são indicadores que merecem a atenção permanente no CIQUP.

Não obstante, o espírito participativo cultivado e as diferentes áreas de investigação, às quais o CIQUP consagra os seus dezassete laboratórios (distribuídos por cerca de 1000 m² de instalações), cada investigador integrado tem liberdade para assumir o seu próprio projeto, seguindo o seu rumo e ritmo, de acordo com os objetivos do centro.

Esta gestão democrática, segundo António Fernando Silva, coordenador do centro, é uma das características que diferencia o CIQUP de outras instituições académicas.

Investigações em destaque

Entre os muitos projetos em desenvolvimento que, além da sua importância prática para a sociedade, potenciam também o conhecimento científico fundamental, destacam-se os projetos de investigação centrados:



Em sintonia com o seu passado e de atenções concentradas no futuro, o CIQUP tem como missão continuar a ser uma instituição líder na investigação química em Portugal.

- na descoberta e desenvolvimento de novos candidatos a fármacos, para aplicação terapêutica em doenças neurodegenerativas, infecciosas e cancro e na descoberta de agentes antioxidantes capazes de prevenir/tratar a doença do fígado gordo não alcoólico, entre outras;

- na determinação de propriedades relacionadas com o transporte, distribuição e destino ambiental de poluentes, estudo de processos de pirólise da biomassa e desenvolvimento de relações estrutura-energética-reatividade aplicáveis ao estudo de fragrâncias;

- no estudo de propriedades e funcionalidades de fluidos iónicos; sistemas de membranas de modelo lipídico; nano estruturas sensíveis a estímulos para veiculação de biomoléculas; nanomateriais híbridos de carbono/anfífilos multifuncionais; filmes finos e materiais semicondutores orgânicos; desenvolvimento de metodologias experimentais.

O CIQUP tem, ainda, em curso, projetos para o desenvolvimento de novos materiais funcionais para aplicação nas áreas da eletrónica, energia e saúde, particularmente o desenvolvimento de materiais sustentáveis para a produção de hidrogénio e a construção de sensores para alérgenos. Merecem também destaque, os projetos sobre práticas sustentáveis no melhoramento da qualidade de produtos hortícolas e saúde ambiental, assim como, a caracterização de solos em áreas mineiras.

O CIQUP privilegia a organização e participação em conferências e escolas avançadas e a publicação dos resultados da investigação que realiza em revistas internacionais de referência, para potenciar a divulgação e partilha de ideias. "No fundo, motivamos os nossos investigadores a conhecer mais e melhor", salienta António Fernando Silva.

Uma rede universal de conhecimento

O CIQUP é cada vez mais um centro de investigação internacional, com parcerias que se estendem a várias latitudes e cuja importância é reconhecida em várias instituições e entidades.

Ações COST, ITN (Innovative training networks) em que participam várias universidades e empresas internacionais de elevada reputação, são algumas das conceituadas redes com financiamento europeu em que o CIQUP participa, comprovando, deste modo, a importância do espírito colaborativo para investigar problemas científicos complexos.

Focados na construção de "uma rede de conhecimento", todos os membros do CIQUP cooperam com investigadores oriundos de diferentes geografias nacionais ou internacionais, reforçada pela participação em vários

Sobre o CIQUP

O Centro de Investigação em Química da Universidade do Porto é uma unidade sediada no Departamento de Química e Bioquímica da Faculdade de Ciências, cuja reputação e importância tem sido construída ao longo de quarenta anos de existência e pelo trabalho e currículo dos muitos profissionais que por aqui passaram. Mantém-se o propósito inicial: ser uma instituição de referência, promover investigação para o desenvolvimento de conhecimento, fomentar a sua aplicabilidade e estreitar a relação entre o cidadão e a ciência que ficou reforçada com a participação no laboratório associado IMS Institute of Molecular Sciences.



Reforçar a relação com a indústria e o mercado de trabalho, aumentar o número de projetos de âmbito internacional e atrair mais investigadores são os objetivos para os próximos anos.

projetos multidisciplinares e/ou envolvendo vários centros de investigação. Os projetos ganham, então, dimensão e valor nacional e internacional. Destaca-se a participação em projetos de Investigação em parceria com a Indústria para promover o Desenvolvimento Sustentável e a Inovação.

Do laboratório para a sociedade

"Desde sempre, o CIQUP mostrou uma preocupação enorme em ir às escolas secundárias e feiras de cariz científico demonstrar aquilo que é e faz", revela António Fernando Silva. Com a criação do grupo "Educação, Comunicação de Ciência e Sociedade", coordenado pelo Professor João Paiva, foi assim materializado e consolidado esse ADN para responder a uma questão fundamental a qualquer centro científico: como comunicar a ciência de forma eficaz e perceptível?

Uma das formas originais é o Teatro Científico. Desde 2019, o Professor Manuel João Monte publicou, através da Editora da Universidade do Porto (U.Porto Press), três

livros do género dramático (um novo está no prelo) que visam a disseminação lúdica da ciência. O primeiro destes livros, "O Bairro da Tabela Periódica" (2ª Edição, ISBN: 978-989-746-316-7), foi galardoado, em 2021, com o Prémio "José Mariano Gago", da "Sociedade Portuguesa de Autores". Esta peça deu origem a uma encenação profissional, e algumas cenas têm sido usadas, pela Sociedade Portuguesa de Química, em ações de formação de professores do ensino secundário.

Num contexto em que proliferam as informações sensacionalistas e se questiona a credibilidade dos meios de comunicação e suas fontes, o responsável pelo CIQUP acredita que hoje, mais do que nunca, importa "procurar metodologias e processos inovadores para comunicar bem a ciência". Se é crescente o número de professores interessados em formação complementar nesta área, este novo núcleo desenvolve práticas pedagógicas para ensino e aprendizagem científica, desde o nível elementar ao mais avançado, e investiga sobre os melhores modelos para a difusão do conhecimento. Todo o esforço visando o objetivo de construir uma sociedade mais informada e atenta à importância da Química. Afinal, como sublinha o coordenador, trata-se de uma área fulcral ao mundo contemporâneo.

Na liderança da investigação química

Assim se reúnem todas as razões por que António Fernando Silva acredita que o CIQUP continuará a trabalhar para manter a excelência reforçada pela participação no laboratório associado IMS-Institute of Molecular Sciences e apoiada nos jovens e dinâmicos investigadores contratados ao abrigo de financiamento concedido pela FCT ou através dos vários projetos financiados. Promovendo a investigação científica e a sua comunicação, a par da formação altamente especializada de recursos humanos e da produção de conhecimento, o CIQUP "continuará a trabalhar para ser uma instituição líder na investigação química em Portugal".

CIQUP

 **IMS** Institute of Molecular Sciences

U. PORTO
FC FACULDADE DE CIÊNCIAS
 UNIVERSIDADE DO PORTO

FCT Fundação para a Ciência e a Tecnologia

COMPETE 2020
 PROGRAMA OPERACIONAL CIÊNCIA, INOVAÇÃO E EMPREENDEDORISMO

PORTUGAL 2020

UNião Europeia
 Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional

A especialização inteligente e a sustentabilidade do setor agroalimentar pelas mãos do GreenUPorto



 Ruth Pereira, coordenadora do GreenUPorto

Com a missão de contribuir para o desenvolvimento científico e tecnológico e para a transferência de conhecimento agroalimentar e ambiental, o GreenUPorto - Centro de Investigação em Produção Agroalimentar Sustentável é pioneiro no contexto de especialização inteligente em Portugal, como um centro de investigação focado principalmente na cadeia de valor da horticultura.

Perspetiva Atual: O GreenUPorto é um Centro de Investigação em Produção Agroalimentar Sustentável integrado na Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Quais são os principais objetivos e a missão desta unidade?

Ruth Pereira: O GreenUPorto tem um vasto leque de objetivos que consubstanciam a sua missão enquanto UI&D e que procuram promover a especialização inteligente e sustentabilidade do setor agroalimentar, em particular da horticultura, através da integração e transferência de resultados de investigação de elevado nível, e do contributo para a formação pós-graduada de uma nova geração de profissionais no setor. O GreenUPorto acolhe muitos bolseiros, estudantes de mestrado e de doutoramento na área das ciências agrárias, biologia e ambiente, ou outras áreas relacionadas. Desta forma colabora com a Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, no rejuvenescimento do mercado de trabalho agroalimentar com a formação de pessoal especializado que será capaz de produzir mais com menos recursos (água, fertilizantes, pesticidas) e de produzir produtos diferenciados de elevado valor acrescentado, com grande competitividade em mercados externos altamente exigentes. O GreenUPorto procura ainda uma forte

interação com um leque alargado de *stakeholders* e com as autoridades públicas regionais, nacionais e europeias de forma a contribuir para a implementação das políticas públicas, objetivos e estratégias de promoção do setor. Ainda neste contexto, o GreenUPorto e o CITAB - Centro para a Investigação e Tecnologia das Ciências Agroambientais e Biológicas uniram-se para a criação do Laboratório Associado, Inov4Agro – Instituto de Inovação, Capacitação e Sustentabilidade da Produção Agroalimentar (<https://inov4agro.pt>), o qual foi reconhecido pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia, tendo iniciado a sua atividade em janeiro de 2022. O Inov4Agro pretende unir esforços dos seus centros de investigação, para ter um papel mais interventivo na região Norte do país, e contribuir para suavizar as assimetrias regionais já tão bem identificadas, entre o litoral e os territórios de baixa densidade do interior.

PA: Quais são as áreas específicas de enfoque do GreenUPorto?

RP: A investigação feita no GreenUPorto organiza-se em três linhas temáticas, nomeadamente: Linha 1 - Biologia das Plantas, Produção e Pós-colheita; Linha 2 - Qualidade Ambiental e Avaliação de Risco; Linha 3 - Processamento, Valorização, Consumo e Nutrição humana. A nossa equipa de investigadores integrados é uma equipa multidisciplinar que inclui agrónomos, biólogos, engenheiros alimentares e nutricionistas com fortes valências em biologia e fisiologia das plantas, biotecnologia, avaliação e proteção da qualidade ambiental (nomeadamente solos, águas), avaliação de risco de solos contaminados e de novos compostos químicos (e.g. pesticidas), avaliação das preferências do consumidor, entre outras. Estes investigadores trabalham em conjunto com outros parceiros nacionais e internacionais de forma a dar um contributo positivo para a transição para uma agricultura com maior sustentabilidade.

PA: Consegue destacar alguns exemplos de projetos ou iniciativas desenvolvidas pela equipa do GreenUPorto que tenham contribuído para a promoção da sustentabilidade?

RP: Todos os projetos em que o GreenUPorto está envolvido visam contribuir de forma significativa, direta ou indiretamente, para a sustentabilidade da produção agroalimentar nas suas três vertentes: ambiental, económica e social. São vários os exemplos de projetos que podem consultar na nossa página (<https://www.fc.up.pt/GreenUPorto/pt/>). A título de exemplo, podemos destacar o projeto Coppereplace, (SOE4/P1/E10000) um projeto financiado pelo programa INTERREG SUDOE, a terminar agora em fevereiro, que teve como grandes objetivos contribuir para a redução da

utilização de cobre na viticultura, ou para arranjar produtos alternativos aos fungicidas com cobre. O cobre é um elemento que começa a causar grandes preocupações a nível europeu, por ser um dos poucos produtos autorizados na produção biológica, e também muito usado na produção convencional. Apesar de ser um metal essencial, o cobre a níveis elevados é tóxico e pode representar riscos para as comunidades biológicas terrestres e aquáticas, assim como para a saúde humana. As atividades do Projeto Coppereplace visaram não apenas a sustentabilidade ambiental, como também a viabilidade económica e social dos novos protocolos fitossanitários, que foram testados em três vinhas, em Portugal e em França, das empresas Sogrape, Gerard Bertrand e Vignerons Bio Nouvelle Aquitaine. Além de se avaliar a eficácia dos tratamentos no controlo da pressão fúngica, foi igualmente avaliada pela ADVID a viabilidade económica e social dos mesmos. De facto, para as empresas, todas estas novas soluções têm de ser economicamente sustentáveis, pois se não o forem, dificilmente serão adotadas, o que é compreensível. Ainda com elevada relevância para a viticultura, refira-se ainda o projeto europeu VISCA - Vineyards' Integrated Smart Climate Application, que integrou universidades e empresas europeias e que visou criar um Sistema de Suporte à Decisão (DSS) capaz de ajudar os viticultores europeus a ter soluções de adaptação às alterações climáticas. Também no contexto do combate às alterações climáticas, saliente-se o projeto *CASTANHEIRO vs ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS - o papel do stress priming e da micorrização (CC&NUTS)*. Este projeto foi recentemente distinguido pelo Programa Promove, da Fundação "la Caixa", em colaboração com o BPI e em parceria com a Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT). Este projeto, que resulta de um consórcio de 3 instituições de ensino superior e uma empresa de biotecnologia da zona norte de Portugal, pretende contribuir para uma melhor gestão dos sistemas agroflorestais do parque Nacional de Montesinho - o principal *hotspot* de castanheiro em Portugal - tornando-os mais resilientes às alterações climáticas que já se fazem sentir no território português.

Outro projeto liderado por uma equipa de investigação do GreenUPorto com forte pendor de sustentabilidade é o BFree que foi recentemente financiado através dos Fundos Europeus para o Plano de Recuperação e Resiliência (PRR) para a implementação de um método inovador para o controlo biológico de doenças fúngicas de frutas e hortícolas, vindo assim reduzir a aplicação de fungicidas e o teor de resíduos dos mesmos nos produtos e no ambiente. Este consórcio integra ainda o INIAV, COTHN-CC, FNOP e a Proenol, para além de um total de 10 Organizações de Produtores/Produtores Individuais espalhados por todo o território nacional.

Numa perspetiva de economia circular, o projeto S4Hort, financiado pela CCDRN (NORTE-01-0145-FE-000074), com fundos Norte2020 e Portugal2020, procura avaliar a utilização de substratos de culturas sem solo, em estufa, para incorporação em solo, no fim de vida destes materiais. Estes resíduos, podem ser particularmente importantes para aumentar o carbono orgânico dos solos, e melhorar as propriedades dos solos. A incorporação de carbono, além de melhorar as propriedades de muitos dos nossos solos que se encontram degradados, contribui para mitigar o papel da agricultura nas emissões de gases com efeitos de estufa. Atualmente, a preocupação com o empobrecimento dos solos europeus, que se dá grande importância à sua caracterização, e mapeamento relativamente ao seu conteúdo em carbono orgânico. As novas tecnologias, nomeadamente a utilização de espectrómetros montados em *drones*, ou a utilização de dados espectrais e hiperespectrais de satélite para mapeamento dos solos (carbono orgânico e outras propriedades) é mais uma área de investigação em grande crescimento. O projeto PHENET (HORIZON-INFRA-2022-TECH-01-01, ref. 101094587), coordenado pelo INRAE em França, no qual o GreenUPorto é parceiro, tem, entre muito outros objetivos, contribuir para a construção e validação de bibliotecas de dados espectrais que contribuam para tornar esta abordagem aplicável em larga escala, para monitorização dos solos.

Na atividade agrícola existem de facto muitos processos que podem ser melhorados, tendo um forte impacto na promoção da sustentabilidade. A redução de produtos fitofarmacêuticos é outros dos grandes desafios da agricultura. Com recurso à nanotecnologia, é possível criar produtos, ou formulações novas, que aumentem a libertação controlada, a eficácia dos princípios ativos, a sua degradabilidade e subsequentemente contribuir para reduzir a sua aplicação. Isto são desafios que foram abordados pelo projeto Safe(N)Pest, financiado pela FCT que terminou recentemente, com resultados que foram considerados muito positivos pelos avaliadores do relatório de projeto. Ainda na persecução de alternativas mais sustentáveis para reduzir o uso de cobre e outros pesticidas na proteção de culturas, insere-se o projeto EOIS-CropProt, recentemente concluído, e que foi fruto da colaboração de três instituições nacionais (FCUP, Univ. Minho, Univ. Açores) e financiado pelo programa COMPETE 2020. No âmbito desse projeto foram estudados vários produtos vegetais e a sua incorporação em nanoformulações eficazes no controlo de vários fitopatógenos, insetos e um fitonemátode que afetam culturas como o tomateiro, a batateira, o milho e/ou colheitas armazenadas.

A importância do solo e da sua diversidade biológica, na qualidade e segurança da produção agroalimentar, é hoje amplamente reconhecida. Contudo, e numa perspetiva da “estratégia do prado ao prato” isso exige mais conhecimento científico que nos permita compreender e demonstrar as complexas interações entre a diversidade do solo, e a qualidade dos alimentos que produzimos. O

projeto WheatBiome (HORIZON-CL6-2022-FARM2FORK-01-09, ref. 101084344) que se iniciou no passado mês de janeiro, e que envolve diversos parceiros europeus, incluindo o GreenUPorto, e coordenado pelo Requite, um outro Centro de Investigação de Excelência da Universidade do Porto, vai dar um forte contributo na compreensão da relação entre o microbioma do solo e da rizosfera de cultivares de trigo, com a qualidade do grão de trigo produzido.

Numa perspetiva mais de final da fileira, refira-se a liderança, por investigadores do GreenUPorto, das atividades relacionadas com a perceção do consumidor e análise sensorial associadas a projetos como o mobilizador cLabel+, em colaboração com a indústria agroalimentar, o projeto Hit-C, associado ao consórcio VIIAFOOD, financiado no âmbito do PRR, bem como o projeto europeu SUSINCHAIN - Sustainable Insect Chain, financiado no âmbito do H2020.

PA: Quais são os principais desafios que o GreenUPorto enfrenta nesta tentativa de promover a sustentabilidade?

RP: Diversos e semelhantes aos de todos os outros Centros de Investigação na área da agricultura, quer nacionais, quer Europeus.

O favorecimento da ciência aplicada, em detrimento da ciência fundamental, é um grande risco. Há muita falta de conhecimento em muitas áreas. Temos de compreender os mecanismos, as interações entre um vasto número de variáveis, muitas com comportamentos estocásticos. Precisamos de recolher uma grande quantidade de dados, para gerarmos as evidências científicas necessárias que nos permitam conduzir os utilizadores finais a adotar práticas mais sustentáveis, sem receios dos impactos que as mesmas possam ter na sustentabilidade dos seus negócios. O GreenUPorto conta com o contributo de investigadores que se dedicam essencialmente à investigação de processos moleculares e celulares. O conhecimento adquirido através do uso de plantas modelo, como *Arabidopsis thaliana* e *Nicotiana tabacum*, é depois traduzido e aplicado em plantas de interesse económico, particularmente plantas de cultivo. Este grupo de investigadores estuda, por exemplo, processos de transporte proteico considerados essenciais para o desenvolvimento, sobrevivência e adaptação das plantas que depois pode ser transferido aos ramos mais aplicados de investigação dentro e fora do GreenUPorto. Tendo como modelo as proteínases aspárticas vegetais de Cardo, que são utilizadas na produção do queijo da Serra da Estrela, um produto regional de grande valor, e com recurso a técnicas de biologia celular, molecular e de microscopia ótica e eletrónica, têm vindo a caracterizar estas enzimas a nível da expressão, biogénese e localização, contribuindo, assim, para o aumento do conhecimento científico dos mecanismos subjacentes aos principais processos celulares.

A formação e o rejuvenescimento dos profissionais do setor agroalimentar de forma que estes estejam preparados para incorporar as novas tecnologias ao dispor, em benefício de uma produção alimentar mais sustentável.

Os produtores e os stakeholders estão cada vez mais despertados para as problemáticas, estão disponíveis para em conjunto testarmos e validarmos novas estratégias, novos produtos e a incorporar os resultados da investigação, mas muitas vezes acabamos todos por ser confrontados com constrangimentos de diversos tipos que nos impedem de avançar.

Ainda que tenha havido uma tendência crescente, para aumentar a formação dos trabalhadores deste setor, o que é certo é que a agricultura, a qualidade dos solos, entre outros temas, continuam a ser muito pouco atrativos para os jovens, sobretudo porque receiam os desafios que a agricultura tem de enfrentar, o que reduz a atratividade das carreiras neste setor. Algumas destas temáticas também não são devidamente abordadas no ensino básico e secundário. Os *curricula* destes níveis de ensino requerem fortes ajustes para os adaptar ao mundo em mudança, e para formar novas gerações mais ajustadas ao dinamismo e aos desafios do mesmo, e para perceberem a relevância da agricultura e dos recursos dos quais ela depende para a sustentabilidade humana.

As dificuldades causadas pelos fenómenos climáticos de elevada imprevisibilidade e outros desafios que a humanidade está a enfrentar por um lado exigem, mas, por outro lado, dificultam a transição para a sustentabilidade. A título de exemplo, é reconhecida a importância, e há legislação que suporta uma utilização sustentada de pesticidas, contudo, por outro lado há uma deslocalização de pragas e doenças e há uma maior imprevisibilidade de fenómenos climáticos que aumentam a incidência de doenças, entre outros aspetos.

As economias de mercado que favorecem a oferta de produtos mesmo fora das suas épocas normais de produção, ou que privilegiam produtos com cadeias de fornecimento mais longas do que produtos endógenos. O consumidor já percecionou a relação entre a qualidade dos alimentos e a sua saúde, mas nem sempre tem o conhecimento e a informação necessária para fazer as escolhas certas. O percurso a fazer para formar os consumidores a terem hábitos alimentares mais sustentáveis e mais saudáveis, é ainda longo.

E por último, um grande desafio transversal a todos os centros de investigação nacionais e que também já se faz sentir a nível europeu, reside na fixação de massa crítica jovem. A carreira de investigação continua a caracterizar-se por uma carreira de grande precariedade e por essa razão tem vindo a perder atratividade para os jovens, o que nos pode fazer perder recursos de elevada qualidade.

PA: Como é que a comunidade local e nacional se pode envolver com os esforços do GreenUPorto para promover a sustentabilidade?

RP: O GreenUPorto tem uma localização privilegiada. Está localizado na região Norte, essencialmente na região Entre-Douro e Minho, e no Douro, regiões onde a vitivinicultura é da maior importância, sendo a primeira destas regiões uma região hortícola por excelência. Portanto, tem todas as

condições para se envolver com os produtores locais, com as escolas e chegar ainda mais longe através da formação de estudantes que posteriormente levam consigo o conhecimento e a experiência que precisam para criarem projetos de negócio mais sustentáveis ou para serem profissionais mais qualificados no setor. A comunidade pode envolver-se com o GreenUPorto partilhando connosco as suas preocupações e problemas, no sentido de utilizarmos as nossas competências para em conjunto resolvermos problemas concretos. Pode solicitar-nos formações específicas mais orientadas às lacunas de conhecimento que identificam como relevantes, a solicitar-nos ações de formação para crianças das escolas do ensino básico e secundário, que promovam, desde muito cedo, a educação para a sustentabilidade. O PRR abriu-nos a excelente possibilidade de desenharmos cursos de formação adaptados às necessidades dos formandos, e uma vez mais o GreenUPorto agarrou esta oportunidade para promover a transferência de conhecimento para os seus utilizadores finais. Procuramos também das mais diversas formas participar dinamicamente no apoio a uma Cidadania Ativa, direcionada para um consumo mais sustentável.

PA: E relativamente ao tecido empresarial, como é que os trabalhos realizados pelos investigadores do centro podem ter efeito na forma como as empresas dos mais variados setores atuam?

RP: O GreenUPorto já conta com muitas colaborações com empresas, quer através de orientações partilhadas de dissertações de mestrado e teses de doutoramento, quer através da participação conjunta em consórcios de projetos, liderados pelas próprias empresas ou por instituições académicas. Com frequência já são as empresas que nos procuram com problemas específicos, ou com questões que os preocupa, e que querem analisar em maior profundidade, muitas vezes até para confirmarem a perceção que já construíram sobre os problemas.

Nem sempre os resultados dos trabalhos de investigação, podem ser integrados de forma imediata nas empresas, mas ao trabalharem em parceria, as empresas conseguem perceber a natureza do conhecimento científico e perceber que muitas vezes há longos caminhos a percorrer até chegarmos a conclusões seguras, e a produtos finais que possam ser implementados.

As empresas têm um papel importante na validação das soluções, estratégias e produtos desenvolvidos, em contextos reais. São parceiros cruciais do GreenUPorto, e por isso damos grande prioridade ao estabelecimento destas parcerias. O que se torna evidente é que as empresas reconhecem cada vez mais a importância de colaborarem com os centros de investigação, e hoje essa interação é quase um processo natural.

Deste diálogo constante com o tecido empresarial/produativo, por vezes intermediado por instituições de charneira, como a Portugal Foods, o Colab4Food ou a ADVID, COTHN entre outros, resulta um natural encurtar dos processos de desenvolvimento e um melhor conhecimento e articulação das realidades das instituições de ensino e investigação com as entidades empresariais.

PA: De que forma se pode medir o sucesso e impacto dos estudos aqui realizados?

RP: Pela procura crescente de estudantes, para fazerem formação pós-graduada e investigação nas áreas científicas do GreenUPorto. Pelo aumento do reconhecimento do trabalho de investigação que realizamos que tem levado à crescente participação dos investigadores GreenUPorto em consórcios nacionais e europeus, liderados por reconhecidos centros de investigação existentes em toda a Europa. A nossa rede de colaborações internacionais aumentou exponencialmente desde a criação do GreenUPorto, em 2020. Pela nossa crescente interação com produtores e outros atores do tecido empresarial. Mas queremos chegar mais longe. Queremos ter um papel ativo nas decisões políticas, quer a nível nacional, quer europeu e a esse nível também temos vindo a tentar aumentar a nossa participação em diferentes grupos de trabalho.

PA: Pode falar-nos de quaisquer parcerias ou colaborações que o GreenUPorto tenha estabelecido para alcançar os seus objetivos?

RP: Muitas, integramos consórcios com universidades/centros de investigação europeus reconhecidos na área das ciências ambientais e agroalimentares. Estes consórcios permitem mantermo-nos na linha da frente na inovação europeia nestas áreas de conhecimento. Temos colaborações com organizações como a FAO, a ISO onde aplicamos o conhecimento desenvolvimento. Tal como já foi referido, estabelecemos uma parceria com o CITAB, da Universidade de Trás-os-Montes, para constituir o Laboratório Associado Inov4Agro, para contribuirmos de forma muito significativa para a especialização da região Norte e para promoção das carreiras de investigação nas áreas científicas que nos caracterizam.

Temos também uma importante parceria com diversas universidades europeias, e com parceiros empresariais, com quem estamos a criar um curso de mestrado em agricultura de precisão (Projeto ERASMUS+, designado por Terratech). Queremos contribuir para formar gerações futuras aptas a fazer a transição para uma agricultura de precisão e por isso mais sustentável.

O nosso objetivo é irmos além-fronteiras europeias, participamos num projeto europeu designado VITAGLOBAL que teve como objetivo a transferência de conhecimento na área da Vitivinicultura e do Enoturismo de universidades

europeias para universidades da Argentina, Chile, Uruguai, África do Sul e Geórgia.

Temos uma rede extensa de parcerias nacionais com outras universidade e centros de investigação, e até autarquias, que nos permitem formar consórcios multidisciplinares que melhor conseguem responder a problemas complexos, dentro do território nacional. A título de exemplo, e sendo Portugal um país que tem vindo a ser tão afetado por fogos florestais, uma parceria com Centros de Investigação também de reconhecida excelência, do Universo UPorto como o I3S e o CIBIO, e em colaboração com a autarquia de Mortágua, desenvolveu um sistema de reabilitação de solos queimados baseado na inoculação de cianobactérias e microalgas nativas dos solos, com o objetivo de reduzir o risco de erosão no pós-fogo, e de promover a recuperação das comunidades biológicas. Após os ensaios laboratoriais o sistema foi testado em campo, e através da utilização de veículos aéreos não tripulados (UAV), estabeleceu-se um protocolo de monitorização da recuperação do ecossistema após fogos.

PA: Um centro de investigação como o GreenUPorto necessita de apoios em vários aspetos para conseguir alcançar os seus objetivos. Que parcerias ou colaborações mais contribuem para o desenvolvimento do centro?

RP: Todas as parcerias são muito relevantes. Desde as parcerias com centros de investigação internacionais e nacionais, que nos permitem formar consórcios capazes de aceder a fundos competitivos, e de formar equipas multidisciplinares que podem conceptualizar as abordagens complexas e inovadoras necessárias aos problemas que enfrentamos. Parcerias com empresas que nos permitem valorizar o nosso conhecimento, parcerias com todos os players do setor agroalimentar, entre outras que fui descrevendo.

PA: Como é que as pessoas podem ficar a conhecer as iniciativas organizadas pelo GreenUPorto?

RP: Através da nossa página (<https://www.fc.up.pt/GreenUPorto/pt/>), onde podem consultar os nossos projetos, os eventos que organizamos, interessantes para grupos específicos de *stakeholders* ou para públicos mais alargados. Para estes fica o convite para participarem ativamente. **PA:** Para este novo ano, que planos estão na mente da direção da organização?

RP: Vamos ter um novo processo de avaliação, portanto este ano pretendemos focar-nos nisso e consolidar a classificação de “Excelente”, que foi atribuída ao GreenUPorto: reforçar a nossa ligação ao CITAB, algo que já estamos a fazer de forma muito empenhada. Provar que juntos somos de facto capazes de responder aos desafios colocados aos LAs e ao seu papel na sociedade e na comunidade científica nacional.

O valor da matemática na economia, na engenharia e na vida quotidiana



 Professor Feliz Minhós

O Centro de Investigação em Matemática e Aplicações (CIMA), liderado atualmente pelo Professor Feliz Minhós, tem manifestado a sua evolução tanto em termos quantitativos, quanto qualitativos. Segundo o Diretor, a investigação em Matemática, para além de “fornecer métodos e competências específicas para a formação de quadros em áreas tão vastas, como as engenharias, economia (...), entre outras”, pode, também, atuar ao nível do cidadão comum.

Perspetiva Atual: O CIMA é uma unidade de investigação e desenvolvimento, formado por três polos sediados em diferentes instituições de ensino: Universidade de Évora, Universidade da Madeira e Instituto Superior de Engenharia de Lisboa. Como surgiu este encontro entre as três escolas e que vantagens são retiradas desta divisão pelo território nacional?

Professor Feliz Minhós: O aparecimento do CIMA deveu-se, inicialmente, à necessidade de estruturar a investigação matemática realizada na Universidade de Évora, coordenar os investigadores das várias áreas científicas dentro da Matemática e dar-lhes dimensão e massa crítica que permitisse o acesso a financiamentos globais e a projetos que requeressem interdisciplinaridade.

O sucesso desta iniciativa e a dispersão pelo país, quer dos quadros iniciais, quer dos investigadores entretanto doutorados, exigiu um outro patamar: a afirmação e a divulgação nacional e internacional da investigação realizada pelo CIMA. Isto que parece ser algo elementar, não é fácil de executar, pois durante muito tempo a Ciência em Portugal pareceu desenvolver-se a duas velocidades, entre o litoral e o interior.

Atualmente, à exceção de Lisboa, o CIMA é o único centro de investigação em Matemática no país abaixo do Tejo, incluindo as Regiões Autónomas. Realço, contudo, que temos investigadores de norte a sul do país, bem como membros espalhados internacionalmente pelos vários continentes.

Esta dispersão confere ao CIMA a possibilidade de integrar e analisar várias realidades, de modo a atuar e intervir em projetos ao nível regional, nacional e internacional.

PA: Podemos afirmar que o CIMA é ainda um Centro jovem, tendo sido fundado apenas em 1994. Com que missão foi fundada esta instituição e como funciona na atualidade?

FM: A rapidez com que a Ciência, em geral, e a Matemática, em particular, evoluem, com milhares de novos resultados publicados todos os meses, evidencia a senioridade de um centro de investigação em Matemática com cerca de 30 anos, como o CIMA.

Significa que, durante três décadas, o CIMA, não só tem acompanhado a evolução vertiginosa da Matemática e da Ciência, como tem contribuído para o seu desenvolvimento, em termos do estudo e solução de problemas concretos, da obtenção de novos resultados, e da criação de novos paradigmas. Toda a estrutura e ação do CIMA podem ser consultadas em <https://www.cima.uevora.pt/> Em resumo, o CIMA, atualmente, tem 67 investigadores, incluindo estudantes de doutoramento, em atividade por quatro Grupos de Investigação (que cobrem todas as áreas da Matemática) e duas linhas de investigação interdisciplinares, vocacionadas para problemas concretos e aplicados: uma relacionada com as Ciências da Vida e outra vocacionada para a Tecnologia e Indústria.

Independentemente dos contatos estabelecidos ao nível do Seminário semanal e das colaborações individuais, o CIMA realiza um encontro Anual onde os investigadores dos três polos podem apresentar os seus resultados mais recentes e discutir possibilidades de colaborações. O próximo encontro de 2023 irá decorrer no ISEL, Lisboa, em Julho.

PA: Em que aspetos é mais notória a evolução do CIMA desde a sua criação?

FM: A evolução tem-se manifestado em termos quantitativos e qualitativos. Por um lado, o CIMA tem aumentado o número de investigadores e colaboradores, com base numa admissão criteriosa e seletiva. Neste momento, temos membros de todas as regiões do país, da Europa, América e Ásia.

Por outro lado, a investigação realizada tem vindo a ser reconhecida internacionalmente pelo prestígio dos seus investigadores, da acutilância dos resultados apresentados, do número e da qualidade dos projetos em que os investigadores do CIMA participam.

Estes factos são comprovados quer por vários indicadores bibliométricos, e não só, quer pela melhoria nos rankings de qualidade.

PA: De que forma é que os estudantes das instituições de ensino onde está inserido têm um papel ativo na investigação realizada no CIMA?

FM: Os estudantes do Programa de Doutoramento em Matemática da Universidade de Évora têm o CIMA como centro de acolhimento, o que lhes garante à partida as condições para a realização da sua dissertação, quer em termos de orientação científica, logística ou acesso a bases de dados.

Mas o CIMA procura também interessar, não só os alunos de todos os ciclos do ensino superior, mas também do Ensino Básico e Secundário.

A título de exemplo, no ano de 2023 vamos financiar um leque de apoios que cobre todo o espectro do Ensino Superior: Bolsas de Iniciação à Investigação Científica, destinados a alunos do 1º Ciclo, que serão colocados, eventualmente pela primeira vez, em contacto com a investigação matemática de topo.

No ensino Básico e Secundário, em conjunto com o Departamento de Matemática, os membros do CIMA realizam palestras de divulgação científica em várias escolas que manifestem disponibilidade e interesse na sua realização. Existe mesmo um pacote de temas à disposição das escolas, para que estas mais facilmente possam decidir o tema e o assunto que lhes são mais adequados.



A rapidez com que a Ciência, em geral, e a Matemática, em particular, evoluem, com milhares de novos resultados publicados todos os meses, evidencia a senioridade de um centro de investigação em Matemática com cerca de 30 anos, como o CIMA.

PA: Como avalia o interesse das gerações mais jovens pelas Ciências Matemáticas?

FM: Desde tenra idade, e refiro-me desde o ambiente familiar aos vários ciclos do Ensino Básico, o interesse pela Matemática   indissociável da curiosidade, do gosto pela novidade e pela aprendizagem/informa o, pelos jogos, pelas rela es lógicas, pelo "porquê?". Em suma, por uma atitude racional face ao quotidiano. São os pais os primeiros a terem interferência no processo. Depois entram os professores em a o.

No nosso atual sistema de forma o de professores, alguém que tenha um percurso escolar a fugir da Matemática, pode vir a lecion -la no 1  ou 2  ciclo do Ensino Básico. Não   possível proporcionar nas crianças empatia com uma ciência, quando o próprio professor não a tem, não percebe a sua beleza, nem tem por ela entusiasmo. Este  , na minha opinião, um dos fatores daquilo que alguns designam como o "insucesso da Matemática".

  fácil de verificar, em qualquer nível de ensino ou de atividade, que quando se percebe o mecanismo, a sua lógica e funcionamento, retira-se mais proveito, satisfa o e felicidade nas atividades e tarefas realizadas.

PA: De que forma o progresso e a promo o de um maior conhecimento na área da matemática contribuem para o desenvolvimento social e económico do nosso país?

FM: Na sociedade atual, somos assoberbado com informa o através dos meios de comunica o, redes sociais, telemóveis, etc., e, com frequência, trata-se de publicidade escondida numa capa de informa o.   fundamental, direi mesmo imprescindível, dotar os cidadãos de literacia e capacidade crítica para escaparem de burlas e terem capacidade e conhecimento para descodificarem as falsas mensagens ou as que são distorcidas.

Neste sentido, a Matemática além de fornecer métodos e competências específicas para a forma o de quadros em áreas tão vastas, como as engenharias, economia, epidemiologia, entre outras, pode atuar ao nível do cidadão comum, dando-lhe conhecimento para decifrar corretamente a informa o que lhe   fornecida, e ter uma atitude crítica perante as mensagens recebidas. Por exemplo,   muito vulgar vermos informa o gráfica formatada, para dar visualmente uma ideia distorcida da realidade, ou dados percentuais muito convenientes para determinados objetivos, mas que não mostram o modo como foram obtidos, de modo a podermos avaliar da sua veracidade.

Ter uma popula o com literacia Matemática   sin nimo de termos cidadãos atentos e com capacidade para tomarem as suas próprias decisões quotidianas, financeiras, sociais, comerciais, ou outras, de uma forma objetiva e consciente.

PA: Quando comparado com outros países, com o mesmo nível de desenvolvimento de Portugal, qual   a avalia o que d  ao nosso país relativamente   Investiga o que realiza dentro das Ciências Matemáticas?

FM: A investiga o em Matemática realizada nos centros de investiga o ou nas institui es de Ensino Superior em



Portugal está ao nível de qualquer outro país do mundo. São disso prova a qualidade dos encontros na área de Matemática que se realizam em Portugal, e a sua atratividade junto da comunidade matemática internacional; a participa o de muitos matemáticos portugueses em congressos internacionais e na publica o dos seus resultados em revistas internacionais conceituadas; a presença de matemáticos portugueses em atividades editoriais nas principais revistas da especialidade e/ou nas principais sociedades matemáticas europeias e mundiais. Nos últimos tempos, a investiga o em Matemática em Portugal, tanto na sua componente teórica como aplicada, tem mostrado uma evolu o muito significativa, para a qual a Funda o para a Ciência e Tecnologia (FCT) muito tem contribuído.

PA: Convidamo-lo agora a fazer uma retrospectiva deste ano que terminou. Que projetos deixaram a comunidade do CIMA mais orgulhosa?

FM: O CIMA como Unidade de Investiga o incorpora-se nos projetos UIDB/04674/2020 e UIDP/04674/2020, que servem de base às atividades dos Grupos e das Linhas de Investiga o, em áreas que vão da Matemática Pura   Matemática Aplicada.

Além disso, os investigadores dos vários polos do CIMA, participam têm, em nome individual, noutros projetos que pretendam estudar ou dar resposta a questões concretas, que se coloquem   sociedade, ou que sejam sugeridas por institui es de índole variada.

A título de exemplo, refiro apenas alguns projetos liderados por membros do CIMA ou com a sua participa o, em áreas mais aplicadas, que podem ser mais significativas para a opinião pública:

GoBov+, Productivity improvement in the system of bovine raising for meat: tendo como objetivo otimizar a produ o pecuária de bovinos;

FAPESP `` Estudo misto dos determinantes da tuberculose multidroga-resistente no estado de São Paulo: Da abordagem bayesiana   percep o dos profissionais de saúde e pacientes";

MOPREVIS - "Modela o e predi o de acidentes de via o no distrito de Setúbal", em conjunto com a Guarda Nacional Republicana (Comando Territorial de Setúbal); MODFIRE - "A multiple criteria approach to integrate wildfire behavior in forest management planning", para ajuda na decisão da estratégia ao combate de incêndios florestais.

Houve têm alguns eventos marcantes neste ano que foram liderados por membros do CIMA e que se realizaram na Universidade de  vora:

Portugal-Italy Conference on Nonlinear Differential Equations and Applications (PICNDEA22), para fomentar a colabora o entre matemáticos italianos, e não só, com cong neres portugueses;

IO2022 - XXII Congresso da Associa o Portuguesa de Investiga o Operacional, em conjunto com investigadores de outras áreas cint ficas como a Economia, Gestão,...;

CIMA Annual Meeting 2022, para facilitar a comunica o entre os investigadores do CIMA dos vários polos.

PA: Com foco neste novo ano que está a dar os primeiros passos, quais são as resolu es da atual dire o do CIMA?

FM: O CIMA definiu, além dos objetivos standard para um centro de investiga o, dois vetores principais de desenvolvimento para o corrente ano: Atra o de investigadores jovens para o CIMA e a Internacionaliza o.

No primeiro caso, irá apoiar um pacote de apoio   investiga o incluindo Bolsas de Inicia o   Investiga o (destinadas a alunos do 1  ciclo), Bolsas para estudantes de Mestrado e Doutoramento na área da Matemática e Bolsas internacionais para Pós-Doutorados. Este investimento irá traduzir-se, certamente, a curto e médio prazo, num incrementa da atividade do CIMA.

Para fomentar a mobilidade entre investigadores e estudantes o CIMA irá realizar vários protocolos com centros cong neres e universidades da Europa, da América e Ásia, facilitando assim a troca de experiências e o estabelecimento de novas colabora es e projetos matemáticos.



Ter uma população com literacia Matemática é sinónimo de termos cidadãos atentos e com capacidade para tomarem as suas próprias decisões quotidianas, financeiras, sociais, comerciais, ou outras, de uma forma objetiva e consciente.

MOPREVIS

O projeto Modelação Estatística dos Acidentes de Viação no Distrito de Setúbal (MOPREVIS) resulta de uma parceria entre a Universidade de Évora e o Comando Territorial da Guarda Nacional Republicana de Setúbal, tendo como objetivo principal a redução da sinistralidade rodoviária grave nesse mesmo distrito.

Foi utilizada uma abordagem mista entre técnicas estatísticas, inteligência artificial e sistemas de informação geográfica, que permitiu obter um conjunto de resultados que podem permitir dar uma importante contribuição para poderem ser implementadas medidas adequadas que possibilitem a redução da sinistralidade rodoviária grave no país e, em particular, no distrito de Setúbal.

Por um lado, foram obtidos determinantes para a gravidade e natureza dos acidentes, traçou-se o perfil dos intervenientes, realizou-se uma análise espacial para a deteção de locais com a ocorrência de muitos acidentes e concebeu-se num novo indicador de gravidade. Por outro, obtiveram-se modelos preditivos para 'hotspots' e para a ocorrência

de acidentes por troço de estrada em quatro vias de elevada sinistralidade. Finalmente, foi concebida uma aplicação digital de apoio à tomada de decisão que permite a visualização do Passado, Presente e Futuro.

Este Projeto assume-se como um instrumento escalável para o todo o território nacional e também a outros espaços internacionais.



GO BovMais

“No Grupo Operacional GO BovMais - Melhoria da produtividade da fileira dos bovinos de carne, coordenado pelo INIAV e financiado pelo FEADER, participam várias entidades, entre as quais vários centros de investigação da Universidade de Évora. Coube a uma equipa de investigadores do CIMA (Gonçalo Jacinto, coordenador, Patrícia Filipe e Carlos Braumann) desenvolver a investigação prevista na Ação E - Modelos de Crescimento. Nela são utilizados modelos de equações diferenciais estocásticas para descrever de uma forma muito fiel a evolução do peso de bovinos das raças Mertolenga e Alentejana, com a capacidade de incorporar a influência das variações aleatórias das condições ambientais internas e externas e as características genéticas de cada animal. Com base nas previsões de crescimento dessas equações e dos custos de produção e preços de mercado são obtidos as idades e pesos ótimos de venda, maximizando o lucro dos produtores. Os resultados desta investigação permitiram ainda, com o apoio da equipa do CIMA, o desenvolvimento pela Ruralbit de uma ferramenta informática, flexível e amigável do utilizador, que tira partido das informações sobre um animal constantes da base de dados das associações de criadores (ACBM e ACBRA) de forma a informar o seu produtor sobre a evolução futura do peso e do lucro esperado em função da idade de venda do animal, bem como os valores ótimos previstos.”



O impacto da investigação das Ciências Políticas na evolução governativa



 Professor Silvério Rocha e Cunha,
Coordenador do CICP

Com origem na Universidade do Minho e estendendo-se de seguida para a Universidade de Évora, o CICP – Centro de Investigação em Ciência Política assume a missão de “falar verdade nas suas análises e interpretações”, contribuindo, assim, para a solução de problemas sociais e para a evolução governativa nacional e internacional. Silvério Rocha e Cunha, coordenador do polo da Universidade de Évora, deixa clara a importância da existência de centros de investigação dedicados às ciências políticas, pois eleva “a capacidade de uma sociedade se pensar a si mesma”.

Perspetiva Atual: Pode contar-nos um pouco da história da fundação do CICP? Por que motivos é tão importante a existência de um centro de investigação em ciência política?

Silvério Rocha e Cunha: O CICP tem na sua origem um centro de investigação sediado na Universidade do Minho - o “Núcleo de Investigação em Ciência Política e Relações Internacionais” – que, primeiro, se estendeu à Universidade de Évora, tendo sido depois fundido com um outro centro igualmente existente na Universidade do

Minho, dedicado fundamentalmente ao estudo no âmbito das políticas públicas. Ora, como as políticas públicas são uma área tradicional da ciência política faz todo o sentido ter recriado o centro com a atual designação. Este centro com dois polos integra, ainda, investigadores de outras universidades. Mais importante do que o nome de um centro, é a sua razão de ser enquanto centro dedicado a essa área da ciência política que associa áreas temáticas mais amplas, tais como a cidadania, a paz e resolução de conflitos, a história política, as relações internacionais e os direitos humanos. Com efeito, a ciência política corresponde em grande medida ao que sempre constituiu uma preocupação das sociedades humanas minimamente organizadas: a interrogação sobre o melhor governo destas, bem como a análise dos fenómenos que de algum modo modificam, destroem e recriam formas de poder e regimes políticos. A política é como o ar: está em toda a parte. Tudo depende na vida das sociedades de opções políticas, que se baseiam em pressupostos parcialmente voluntaristas e de momentos que derivam de um imenso conglomerado histórico-cultural que as origina e nelas influi. É velha a frase de Aristóteles, segundo a qual o homem é um animal político porque sociável, logo, interdependente, tendo de cooperar com os seus semelhantes para sobreviver. Como se organiza para cooperar e porquê? Eis a grande questão que se coloca à ciência política. Neste sentido, até a frase “não quero saber da política” é uma grande afirmação política. Assim como uma outra célebre frase: “o pior castigo para quem não se interessa por política é o de vir a ser governado pelos que por ela se interessam”.

PA: Como descreve a missão atual do CICP?

SRC: O CICP tem como missão agregar, em investigação avançada e de alto nível, aqueles investigadores que, numa perspetiva científico-cultural, pretendem aprofundar um espectro largo de temas no âmbito da ciência política. Pretendemos ser inovadores e inter-paradigmáticos. E temos tido êxito nesta intenção, pois temos publicado investigação variada e que mereceu, até hoje, a avaliação de “excelente” em painel internacional. É, igualmente, um centro que resulta de um consórcio entre duas universidades públicas nacionais, onde surgiu um grupo de investigadores que colocaram em conjunto os seus esforços, capacidades e originalidade.

PA: Muitos foram os temas políticos nacionais e internacionais que deram que falar nestes últimos tempos: primeiro, a forma de governança em tempos de pandemia, depois a guerra da Rússia contra a Ucrânia e até mesmo a conjuntura política que se tem vivido no governo português. Qual é o papel que um centro de investigação destes domínios tem em ocasiões como as referidas?

SRC: O papel evidencia-se pela (e desenvolve-se sempre em) análise, interpretação e crítica da realidade que, como toda a gente sabe, depende sempre da junção de valores e ações que suscitam, naturalmente, a faculdade de julgar e avaliar essa mesma realidade. No nosso centro tivemos, assim, a ocasião de realizar colóquios internacionais em torno de temas tão importantes como a relação entre política e pandemias, o tema da governança mundial – cujos resultados foram e serão publicados em livros – e neste ano de 2023 iremos realizar um evento em torno da dicotomia paz/guerra.

PA: Um centro como o CICP tem o poder de ajudar diretamente ou dar apoio ao governo em situações de conflito, dúvida ou receio?

SRC: Um centro de investigação em ciência política tem uma função primeira: falar verdade nas suas análises e interpretações. E isso inclui falar verdade frente aos poderes constituídos. Esse é o maior apoio que se pode dar, pois é seu dever agir no âmbito de uma sociedade democrática e pluralista. Um centro de investigação em ciência política não deve transformar-se num vulgar “think tank”. Com isto quero dizer que deve albergar, de forma pluralista, posições que ajudem a formular juízos fundamentados sobre a realidade. E isso é fundamental em política. Porque evita a doutrinação da sociedade em torno de paradigmas dogmáticos. É óbvio que um centro de investigação universitário deve perseguir um escopo fundamental: integrar-se no âmbito das instituições que compõem o Estado Democrático Constitucional. Neste sentido, é claro que pode participar nas iniciativas públicas que contribuam para o debate e para a solução dos problemas sociais.



“O estudo da ciência política, em sentido lato, contribui para o mais importante - a capacidade de uma sociedade se pensar a si mesma.”

PA: Que temas estão a ser estudados neste momento pela equipa do CICP e que problemas podem ajudar a resolver com esses estudos?

SRC: O polo de Évora do CICP dedica-se, por entre as suas múltiplas atividades, a estudar as grandes dinâmicas globais que existem, bem como o papel da União Europeia nessas dinâmicas. O que implica estudos em torno do funcionamento e do futuro da União, bem como estudos sobre as relações de poder e a manutenção dos direitos num mundo cada vez mais funcionalmente globalizado, embora cada vez menos humanizado. Este é um dos grandes desafios do nosso tempo.

PA: Que vantagens podem ser atribuídas a um país que invista em centros de investigação das áreas da Ciência Política?

SRC: Entendamo-nos desde logo: o estudo da ciência política, em sentido lato, contribui para o mais importante - a capacidade de uma sociedade se pensar a si mesma. Se o não fizer, qualquer sistema social e político se torna débil, incapaz de evoluir, podendo mesmo colapsar. E contribui igualmente para a educação cívica de um país, logo, para criar horizontes e ideários para uma sociedade que sofre, hoje, desafios inéditos. Bastará lembrar a relação da Inteligência Artificial com as liberdades, ou os dilemas que se colocam às sociedades que, com imensa high-tech, estão no entanto à mercê de riscos que julgavam impossíveis, precisamente porque se julgavam invulneráveis graças a essa mesma tecnologia.

PA: Quais são os grandes desafios enfrentados pelo CICP na sua área de trabalho e de que forma é que esses desafios são combatidos?

SRC: De algum modo, já os referi anteriormente. Estudo, análise, interpretação e crítica do realmente existente. Mas os desafios são hoje especiais e mais dramáticos. Na verdade, encontramos-nos num momento único da História humana: uma Terra que é uma “Cidade Terrestre”, com oito mil milhões de habitantes, em muitos aspetos esgotada pela própria civilização, por entre culturas que facilmente recorrem a arcaísmos e liturgias guerreiras, mas que sabe que apenas um novo paradigma poderá salvá-la, mas que, infelizmente, ainda não chegou a consenso sobre os seus eixos



fundamentais. Ora, como debater o existente e intentar novas tentativas de solução? Essa tarefa é, eminentemente, política. Sempre foi. A diferença é que, atualmente, enfrentamos desafios radicais, isto é, que nos forçam a ir até à raiz das coisas, incluindo dos humanos. Temos, por isso, de estudar novas formas de pactos, normas, princípios, que nos confirmam sentido de evolução e de civilização. Temos de, a um tempo, “progredir” em todos os campos e saber “regressar” ao que é originário e que faz de nós intrinsecamente humanos. A grande antropóloga Margaret Mead (1901-1978) respondeu um dia, quando perguntada sobre qual o primeiro grande sinal de civilização que tinha encontrado nas suas investigações, que fora o vestígio

de um fémur curado, pois este vestígio demonstrava que há uns 15 mil anos alguém tinha ficado ferido e que um outro tinha tratado, abrigado e alimentado esse ferido, não o abandonando. Isto é o que faz parte do nosso melhor - saber identificar-nos uns com os outros. Mas é igualmente certo que, pelo meio, conhecemos guerras e horrores que se repetem século após século. Por que somos como somos? Sofisticados e simplificados, humanistas e bárbaros, tolerantes e fundamentalistas, atomizados e com grandes sentimentos de pertença... Compreender esta duplicidade é função do pensamento político em sentido lato. Está tudo dito sobre a natureza dos nossos desafios.



“Um centro de investigação em ciência política tem uma função primeira: falar verdade nas suas análises e interpretações.”



Research Center
in Political Science



UNIVERSIDADE
DE ÉVORA



Universidade do Minho

FCT
Fundação
para a Ciência
e a Tecnologia

Portugal na linha da frente contra o desperdício alimentar



 Ana Novo Barros, Coordenadora do Wasteless

Ana Novo Barros, ex-diretora do CITAB e reconhecida investigadora portuguesa, lidera agora uma equipa multidisciplinar e internacional no combate ao desperdício alimentar, problema que tem vindo a preocupar a União Europeia. “Wasteless” é o nome do projeto que arrecadou um financiamento de 5,5 milhões de euros da própria Comissão Europeia para conseguir diminuir o desperdício alimentar em 20% em toda a UE. O CITAB da UTAD é o centro de investigação responsável pela coordenação do projeto.

O desperdício de alimentos é, há muito, um problema global que parece ter captado a atenção das grandes organizações mundiais. Segundo a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura – FAO, cerca de um terço dos alimentos produzidos em todo o mundo são desperdiçados em algum ponto da cadeia de abastecimento alimentar, desde a produção até ao consumo.

De acordo com dados revelados pelo Parlamento Europeu, cada habitante da EU desperdiça, em média, cerca de 179 kg de alimentos por ano, o que resulta em cerca de 88 milhões de toneladas de alimentos desperdiçados nos 27 países que compõem a União Europeia. Este desperdício significa uma perda tanto em termos económicos

quanto ambientais, visto que contribui para a falta de recursos alimentares em todo o mundo e para a mudança climática, uma vez que a produção de alimentos também requer energia e recursos naturais. A nível económico, falamos de mais de 143 mil milhões de euros “deitados ao lixo”.

Um dos grandes motivos para estes números serem tão elevados é a falta de consciencialização por parte da sociedade em geral. A fonte proveniente destes desperdícios é bastante diversificada, no entanto 40% vem do desperdício doméstico. O restante provém da indústria agroalimentar (39%), da restauração (14%) e da distribuição (5%).

A UE tem feito esforços para abordar este problema, incluindo a implementação de medidas para melhorar a eficiência no setor agrícola e alimentar, a promoção da doação de alimentos e o incentivo à compostagem, tendo também estabelecido uma meta para reduzir o desperdício alimentar até 50% até 2030.

É neste sentido que entra a ação do CITAB – Centro de Investigação e Tecnologias Agroambientais e Biológicas da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro e da equipa liderada pela Professora Ana Novo Barros. O Centro demonstrou à Comissão Europeia que detém as condições necessárias para coordenar um importante projeto europeu – Wasteless – que tem como missão diminuir em 20% o desperdício alimentar na União Europeia. O projeto é financiado pela própria Comissão Europeia com um valor de 5,5 milhões de euros.

Este Wasteless tem duração de três anos e conta com uma equipa multidisciplinar composta por investigadores de 14 países – Áustria, Bélgica, Dinamarca, Eslovénia, Espanha, Estónia, França, Grécia, Hungria, Itália, Portugal, Chéquia, Suíça e Turquia.

De modo a entender melhor o procedimento e estratégia desta equipa prometedora, a Perspetiva Atual encontrou-se com Ana Novo Barros para uma conversa esclarecedora.

Wasteless – Estratégia e Desenvolvimento

No final do mês de janeiro estiveram reunidos, em Vila Real, meia centena de investigadores europeus para discutir as estratégias que serão utilizadas para chegar ao objetivo de diminuir em 20% o desperdício alimentar na União Europeia.

Segundo Ana Novo Barros, a reunião foi deveras importante para perceber as diferenças e pontos de vista de cada membro. “Quando construímos o projeto, achámos

que estávamos todos em sintonia, no entanto, quando chegámos à primeira reunião, percebemos que as mentalidades e as culturas são todas muito diferentes, e precisávamos de chegar a uma ideia que nos colocasse a todos em sintonia”, revela. “Mas acho que vamos conseguir levar o projeto a bom porto, até porque temos uma componente ética muito vincada.”

A ex-diretora do CITAB revelou que o grupo tem três estratégias planeadas para alcançar a meta estabelecida, sendo a primeira a realização de estudos de caso. “Estes estudos são determinantes para o avançar do projeto. Vamos ter estudos de caso em pontos-chave que consideramos que são aqueles onde existe um maior desperdício alimentar, como é o caso de cantinas, restaurantes, lares de idosos, etc.” De seguida, o processo passará para uma parte mais tecnológica, para “desenvolver ferramentas que nos permitam chegar a uma estrutura do porquê do desperdício e tentar chegar a um consenso se este desperdício é comum a Portugal, Espanha, França, ou qualquer um dos 14 países inseridos no projeto.”

Outra estratégia utilizada para alcançar os 20%, será tentar valorizar os produtos alimentares que são desperdiçados por não terem o calibre certo ou o aspeto que o consumidor procura, como é o caso das frutas. “Vamos tentar dar uma mais-valia, utilizando a extração de compostos que existam nessas matrizes e utilizá-los para o desenvolvimento de outros produtos alimentar ou então tentar aproveitá-los para a indústria cosmética e farmacêutica.”



Vamos ter estudos de caso em pontos-chave que consideramos que são aqueles onde existe um maior desperdício alimentar, como é o caso de cantinas, restaurantes, lares de idosos, etc.

 Ao serem introduzidos todos os dados, já vamos conseguir saber qual a ferramenta que temos que utilizar para que consigamos evitar o desperdício em cada um dos pontos-chave dos estudos de caso.



Por fim, pelas palavras de Ana Novo Barros, o grande objetivo é desenvolver uma ferramenta tecnológica, denominada de "Blockchain", na qual "ao serem introduzidos todos os dados, já vamos conseguir saber qual a ferramenta que temos que utilizar para que consigamos evitar o desperdício em cada um dos pontos-chave dos estudos de caso", funcionando assim como uma ferramenta de apoio à decisão. Esta ferramenta será desenvolvida a pensar na sua inserção em escolas, lares, na indústria, matadouros e até para utilização do próprio consumidor.

Apesar do projeto ser coordenado pelo CITAB, outras instituições fazem parte do seu desenvolvimento, como é o caso do CECAV - Centro de Ciência Animal e Veterinária, também da UTAD. "A participação dos nossos colegas do CECAV é muito importante para o desenrolar deste projeto. Nós, no CITAB, trabalhamos mais com a qualidade dos alimentos, já os do CECAV focam-se na parte da segurança alimentar e estes são dois conceitos que devem andar sempre de mãos dadas e devem ser complementares", começa por explicar. Segundo a investigadora responsável, a equipa profissional do Centro de Ciência Animal e Veterinária irá trabalhar numa tarefa específica do projeto, voltada para as carnes, visto que o CITAB trabalha apenas com matrizes de origem vegetal, e, também, no desenvolvimento de uma tarefa de "utilização e criação de um revestimento comestível para valorização dos alimentos desperdiçados que não têm o calibre, a dimensão ou o aspeto desejado, para tornar esses alimentos mais apelativos ao consumidor", inserida na estratégia de valorização dos produtos desperdiçados.

Quando questionada sobre a abertura dos governos de cada país e da própria Comissão Europeia em ajudar a colocar este projeto e as ferramentas desenvolvidas em prática, Ana Novo Barros mostra-se bastante confiante. "Sabemos que a Comissão Europeia está muito empenhada, aliás, foram eles que abriram este tópico para investigação, o que mostra o interesse e a preocupação em atingir estes valores para resolver uma parte deste problema global." Já em relação ao governo português, a coordenadora do Wasteless admite acreditar que ainda não existe uma grande consciencialização por parte do nosso parlamento para este tópico. "Por isso é que nós queremos dar a conhecer este projeto a nível europeu, porque permite divulgar os resultados para mais pessoas e ter um maior impacto".

Para Ana Novo Bravo e para toda a equipa envolvente, a consciencialização do consumidor é algo indispensável ao sucesso do próprio projeto, visto que para conseguirem alcançar a meta proposta é necessária a colaboração de todos os envolventes no problema, o que inclui não só a indústria, como também cada elemento individual da sociedade. "Temos 79% de desperdício alimentar, ou seja, alimentos que vão para o lixo. É um número chocante. A mudança de hábitos é necessária e tem de começar na nossa casa, nas nossas escolas, e, para isso, é necessário que a sociedade tenha a consciencialização do problema."



Temos 79% de desperdício alimentar, ou seja, alimentos que vão para o lixo. É um número chocante. A mudança de hábitos é necessária e tem de começar na nossa casa, nas nossas escolas.



wasteless



CITAB

utad



mesosystem

Caravela-portuguesa como aliado da Indústria Cosmética



 Ana Novo Barros, coordenadora científica

Em junho de 2022, a Mesosystem juntou forças com a Universidade dos Açores, a Universidade do Minho e a empresa internacional Nofima, para desenvolver um projeto europeu único, que envolve o mar português. Ana Novo Barros, reconhecida por liderar inúmeros projetos de investigação, é também coordenadora científica deste, em contexto empresarial, "Physalia Physalis", cujo objetivo principal é desenvolver produtos ricos em colagénio e toxinas com potencial uso em cosmética.

Fundada em 2006, a Mesosystem é uma empresa líder no setor de cuidados com a pele. Com uma ampla rede de distribuidores que atinge mais de 94 países, destaca-se na produção e comercialização de produtos inovadores. Além disso, a empresa tem demonstrado também uma crescente dedicação à área de Investigação e Desenvolvimento, de modo a continuar a desenvolver fórmulas únicas e inovadoras para oferecer cosméticos e dispositivos médicos de última geração, tanto para profissionais como para particulares.

Em junho de 2022, a empresa sediada no Porto aliou esforços com prestigiadas instituições académicas e uma empresa internacional para criar um projeto europeu de excelência. Este ambicioso projeto marca então a colaboração entre a Universidade dos Açores, a Universidade do Minho e a empresa Nofima. Esta parceria entre as diferentes instituições torna a equipa de profissionais bastante multidisciplinar, sendo possível assim abranger várias sub-áreas dentro de um só projeto. "Physalia Physalis" tem como coordenadora a professora e investigadora Ana Novo Barros, com vasta experiência e currículo nesta área.

O projeto dividir-se-á em seis atividades, sendo que as primeiras duas estão já concluídas. "Neste momento, já otimizamos os processos de extração de colagénio e da separação da toxina, realizados pela Universidade dos Açores", revela Ana Novo Barros. "A tarefa seguinte, coordenada pela Universidade do Minho que irá

focar-se no desenvolvimento de formulações ricas em hidrolisados de colagénio com potencial uso em biomedicina, indústria cosmética e farmacêutica."

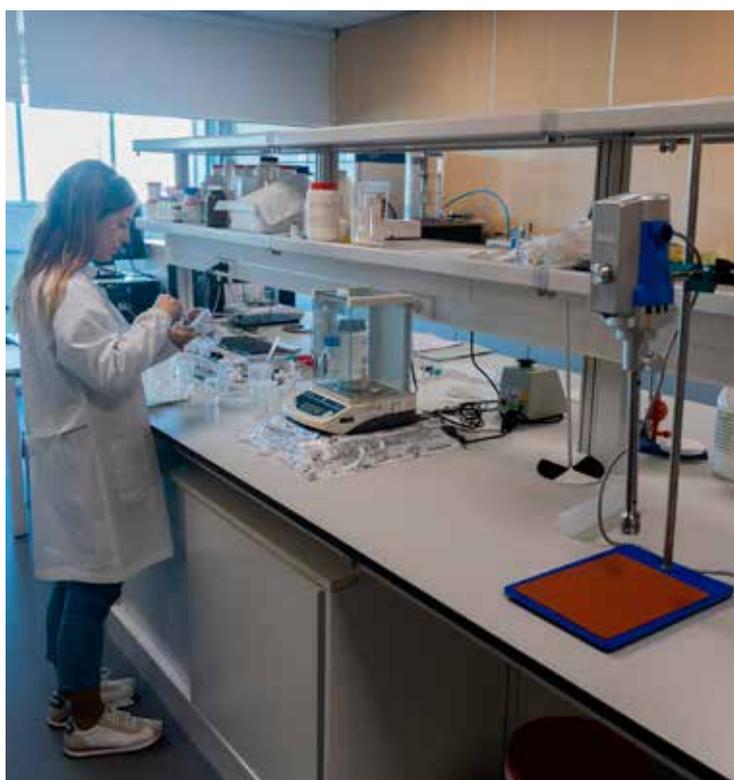
A data prevista para a conclusão do projeto é abril de 2024, somando assim quase dois anos de estudo.

A nível económico, o financiamento do projeto promovido pela Mesosystem provem da EEA Grants, com um investimento de mais de um milhão de euros.

Caravela-portuguesa

"Physalia Physalis" é o nome científico atribuído a uma das espécies marinhas mais emblemáticas da fauna nacional, a Caravela-portuguesa. Este animal que se destaca pelo seu pneumatóforo em formato de "balão", que se assemelha à vela existente nos navios de guerra portugueses do séc. XV e XVI, é ocasionalmente avistado na zona costeira de Portugal e ocupa o papel principal na narrativa deste projeto europeu.

Caravela Portuguesa é uma das espécies marinhas mais perigosas e valiosas dos nossos oceanos, sendo que este projeto visa aproveitar o seu potencial para a extração em massa de colagénio sustentável, proteína estrutural e principal componente da matriz extracelular. Será ainda avaliado o potencial de extração de Toxina Botulínica A, para futura aplicação nas áreas da Biomedicina e indústria farmacêutica, revela Ana Novo Barros.



EEA Grants

Através do Acordo sobre o Espaço Económico Europeu (EEE), a Islândia, o Liechtenstein e a Noruega são parceiros no mercado interno com os Estados-Membros da União Europeia. Como forma de promover um contínuo e equilibrado reforço das relações económicas e comerciais, as partes do Acordo do EEE estabeleceram um Mecanismo Financeiro plurianual, conhecido como EEA Grants. Os EEA Grants têm como objetivos reduzir as disparidades sociais e económicas na Europa e reforçar as relações bilaterais entre estes três países e os países beneficiários. Para o período 2014-2021, foi acordada uma contribuição total de 2,8 mil milhões de euros para 15 países beneficiários. Portugal beneficiará de uma verba de 102,7 milhões de euros." Saiba mais em eagrants.gov.pt.

Projeto financiado pelo Programa Crescimento Azul dos EEA Grants



Universidade do Minho



UNIVERSIDADE
DOS AÇORES

Iceland
Liechtenstein
Norway grants

Universidade de Aveiro realiza estudo sobre o mercado de trabalho no setor do Turismo



 Carlos Costa, Professor Catedrático da Universidade de Aveiro

O Estudo Sobre o Mercado de Trabalho em Turismo foi realizado pela Universidade de Aveiro para o Turismo de Portugal e para a Secretaria de Estado do Turismo. O trabalho de investigação, coordenado por Carlos Costa, Professor Catedrático de Turismo, teve como objetivo analisar, avaliar e prospetivar o mercado de trabalho no setor do turismo, e respetivos subsectores, a 10 anos.

A investigação envolveu um vasto painel de peritos e investigadores de Portugal e do estrangeiro. A investigação compreendeu a realização de 4898 inquéritos aplicados a trabalhadores e estudantes de turismo, bem como 11 entrevistas a líderes de organizações nacionais do turismo, num total de 15 horas de conversação. O estudo recorreu, ainda, a um vasto levantamento de informação ao nível da literatura científica, nas mais importantes bases de dados de informação ao nível mundial.

Uma das principais conclusões do trabalho diz respeito ao nível de felicidade e de realização dos trabalhadores desta área: 85% revelam que se sentem felizes a trabalhar no turismo, sendo que esta variável é explicada pelo facto do turismo ser uma profissão que lida com pessoas e culturas, e é muito eclética.

O trabalho concluiu que os trabalhadores e os estudantes da área são fortemente dedicados e entusiastas ao nível das funções que desempenham. Contudo, há problemas que urge ultrapassar, sendo que um dos mais importantes diz respeito aos níveis salariais. Demonstra-se que, efetivamente, a maioria dos salários encontram-se encostados ao salário mínimo nacional, embora o sistema de gratificações faça com que os trabalhadores, em particular os do front-office, possam ver os seus salários complementados com gratificações. A esta situação juntam-se outros problemas que decorrem de horários inflexíveis que fazem com que a profissão dificulte uma vida familiar e emocional equilibrada. O problema da falta de segurança no trabalho é ainda apresentado por um em cada três trabalhadores. Questões relativas a desigualdades, em termos de oportunidades, salário e género, são ainda apontadas no estudo. Note-se que as futuras gerações de trabalhadores, corporizadas nos estudantes que se encontram em cursos de turismo, rejeitam veementemente este tipo de formas de desigualdade, nomeadamente em termos salariais e de compatibilidade com a vida pessoal e emocional, o que requer uma atuação rápida e adequada ao nível destas questões.

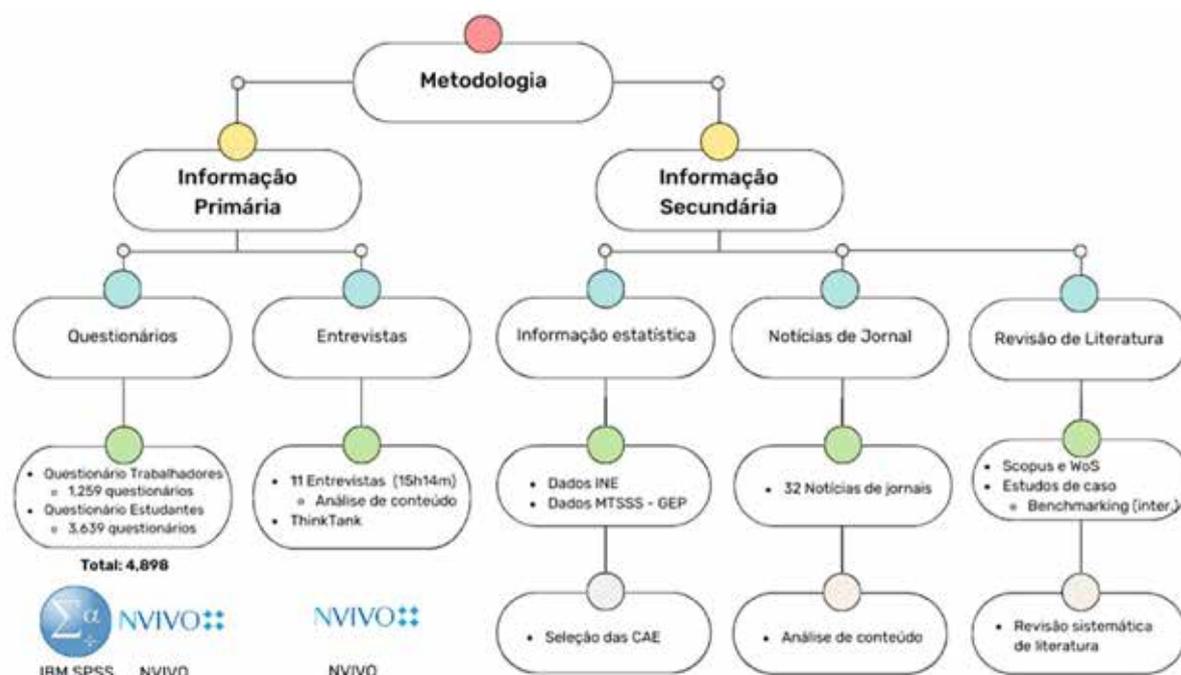
O estudo demonstra que os problemas atuais no mercado de trabalho do turismo não se resolvem meramente dentro do atual paradigma, apontando para a necessidade de se

introduzirem novas abordagens no trabalho e no estudo do turismo, que devem incorporar novas cadeias de valor mais associadas aos negócios da gestão e de relações entre pessoas, de qualidade de vida e da felicidade.

Mais ainda, o trabalho aponta para que o turismo se deva expandir do seu core business da hotelaria e da restauração para novas cadeias de valor e novas operações de logística, e que contribua para uma expansão para áreas de menor densidade populacional e económica e socialmente menos atrativas. Para que tal aconteça, será necessário, de acordo com o trabalho, que as profissões da área do turismo incorporem novas valências na gestão dos recursos humanos, do empreendedorismo, e das novas tecnologias. Se se evoluir nesta perspetiva, conseguir-se-ão introduzir novas formas de coesão social e territorial através do setor do turismo.

Os resultados finais apresentados pelo estudo encontram-se sistematizados em 13 Medidas de Orientação Política: repositonar o turismo como fenómeno social e civilizacional; tornar o turismo um instrumento de desenvolvimento e coesão dos territórios; posicionar o turismo como impulsionador da sustentabilidade e dos objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS); felicidade, segurança e perspetivas de abandono do turismo; imagem do mercado de trabalho; condições de acesso às profissões; designação das profissões; possibilidade de se trabalhar noutras áreas, tipo de regime de trabalho e emprego por conta própria ou de outrem; novo paradigma para a formação contínua; igualdade e necessidades especiais; investir na qualificação tecnológica do mercado de trabalho; o papel das associações empresariais e dos sindicatos; governância: formação, investigação e autorregulação.

O trabalho encontra-se disponível no seguinte link: <https://www.turismodeportugal.pt/SiteCollectionDocuments/formacao/relatorio-estudo-mercado-trabalho-tdp-ua-jan-2023.pdf?fbclid=IwAR2e4Yqd6oz0-F4GdEifHt5Xop-BAkxciYuVvARWlJuwT7sDXRaGsG7Mumo0>



WWW.CESAM-LA.PT



CENTRE FOR
ENVIRONMENTAL AND
MARINE STUDIES

**INVESTIGAÇÃO
INTERNACIONAL DE
EXCELÊNCIA
MULTI E
TRANSDISCIPLINAR**

**NO CONTINUUM
ATMOSFERA
TERRA
OCEANO**

**APOIANDO O SETOR
PRIVADO E AJUDANDO
À DEFINIÇÃO DE
POLÍTICAS PÚBLICAS**

A CUIDAR DO FUTURO



universidade
de aveiro



Ciências
ULisboa



Fundação
para a Ciência
e a Tecnologia



REPÚBLICA
PORTUGUESA

CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E ENSINO SUPERIOR