

## Neste número:

Provas de Doutoramento	2
Mestrados DBio - 2021 em números	2
Acreditação pela A3Es do Programa Doutoral em Biologia	2
Boas Práticas Pedagógicas 2020/2021	2
Documentário “Migradores de Longa Distância - Entre o Tejo e o Ártico” vence 3 prémios	2
<b>Made in DBio</b>	
Joaquim Macedo de Sousa, também “sou biólogo, mas já não moro aqui”	3
<b>Investigação de Ponta, Investigação que Conta</b>	
Projeto “TraSeafood”	4
<b>Mestrado, Mestre e Mestria</b>	
Da teoria à prática, o estudo da simbiose entre um nudibrânquio e zooxantelas	5
<b>Espaço NEB-AAUAv</b>	
Já olharam para CIMA?	6
O único campo hidrotermal do Ártico foi investigado por biólogas da UA	7
Alunos do DBio premiados no Encontro Nacional da Sociedade Portuguesa de Ecologia	7
Etnobiologia e Conservação: Estudo de caso do berbigão publicado no jornal Marine Policy	7
Festival Pint of Science 2022 - toma nota!	7
Azevinho, vítima da época natalícia... Gilbardeira, a alternativa mais moderada!	7/8
Lagoa do Paúl – Contributos do DBio para a reabilitação	8
Exposição “Rio Minho, biodiversidade e artes de pesca”	8



A Biologia é uma ciência fascinante. A sua importância manifesta-se em múltiplas vertentes do nosso quotidiano, como na alimentação, na saúde, no lazer, na agricultura, no desenvolvimento industrial, na compreensão do nosso corpo, na desmistificação de crenças populares e até na justiça.

Com raízes nas civilizações antigas, a Biologia moderna começou a crescer e a desenvolver-se rapidamente com o melhoramento do microscópio por Anton van Leeuwenhoek, na segunda metade do século XVII.

Ao longo dos dois séculos seguintes, as ciências biológicas foram-se tornando cada vez mais especializadas. Um grande impulso surgiu com a teoria evolucionista de Charles Darwin, baseada nos conceitos contemporâneos de embriologia, desenvolvimento, genética e paleontologia. Outro grande avanço ocorreu em meados

do século passado, com a descoberta da estrutura em dupla hélice do DNA, por James Watson e Francis Crick. Esta descoberta viria a revolucionar a Biologia.

A sequenciação do DNA abriu portas a numerosas aplicações, como na monitorização ambiental, na validação de matérias-primas, na deteção de fraudes nos alimentos, na pesquisa da microbiota intestinal, em estudos taxonómicos, filogenéticos e evolutivos, na engenharia e na terapia genéticas, na medicina forense, no mapeamento do genoma humano completo e no presente combate à pandemia.

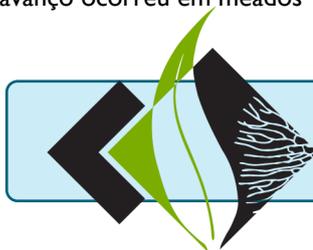
Estes e outros desenvolvimentos transformaram a Biologia numa ciência complexa, capaz de, em conjunto com outras ciências, abordar os mais diversos problemas da atualidade. Destaco, por exemplo, a gestão de recursos pesqueiros, a

biotecnologia, a investigação das profundezas oceânicas e das calotes polares, a descoberta de novos medicamentos e vacinas e a compreensão dos problemas gerados pela crise climática e pela perda da biodiversidade.

Quanto ao futuro? A Biologia depara-se com grandes desafios. Desvendar a origem da vida, compreender o funcionamento do cérebro, especificar os mecanismos da evolução, avaliar corretamente a biodiversidade, participar na investigação e exploração espacial são exemplos de questões marcantes para as quais a Biologia terá muito a contribuir.

**Maria Helena Moreira**  
**Bióloga**

*Docente aposentada  
Presidente do Conselho Diretivo  
entre 1995-1997  
do  
Departamento de Biologia da  
Universidade de Aveiro*



**FunPlant Lab**

laboratório de biologia funcional de plantas



## PROVAS DE DOUTORAMENTO

- Raquel Aparecida Mendes Lima, Programa Doutoral em Biologia e Ecologia das Alterações Globais, “Avaliação da toxicidade em anfíbios de pesticidas provenientes de áreas agrícolas do Estado do Tocantins (Brasil)”, em 26/11/2021
- Joana Correia Prata, Programa Doutoral em Biologia e Ecologia das Alterações Globais, “Desenvolvimento de Metodologias Analíticas e Testes de Toxicidade de Microplásticos (METOXPLAS)”, em 20/12/2021

## MESTRADOS DBio— 2021 EM NÚMEROS

No decurso de 2021 registaram-se 157 provas de defesa de dissertações de mestrado, assim distribuídas pelos vários ramos que compõem a oferta formativa do Departamento de Biologia:

- Mestrado em Biologia Aplicada: 35
- Mestrado em Biologia Marinha Aplicada: 24
- Mestrado em Biologia Molecular e Celular: 28
- Mestrado em Ecologia Aplicada: 32
- Mestrado em Eco-Toxicologia e Análise de Risco: 11
- Mestrado em Microbiologia: 27

## Acreditação pela A3Es do Programa Doutoral em Biologia

O Conselho de Administração da Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior (A3ES) decidiu, na sua reunião de outubro de 2021, acreditar o Programa Doutoral em Biologia oferecido pelo Departamento de Biologia (DBio), sem necessidade de visita de uma Comissão de Avaliação, nem Relatório Preliminar. O ciclo de estudos foi acreditado por um período de 6 anos, até 31 de julho de 2027, com um número máximo de admissões

de 30 vagas, e sem alteração da atual estrutura curricular. Esta decisão foi baseada na análise do Relatório de Auto-Avaliação submetido em março de 2021, caracterizando detalhadamente o Programa Doutoral, nomeadamente no que se refere à sua estrutura curricular, ao pessoal docente e não docente a ele afeto, aos estudantes e resultados académicos, e à organização interna e mecanismos de garantia da qualidade, e

incluindo também uma análise SWOT e propostas de ações de melhoria a implementar como resposta aos pontos fracos identificados.



## Boas Práticas Pedagógicas 2020/2021

A cada edição do Sistema de Garantia de Qualidade (SGQ), a Universidade de Aveiro atribui o “Selo Boas Práticas Pedagógicas” às unidades curriculares cuja qualidade de lecionação se tenha destacado. Para isso, é necessário que o sexto Critério de Classificação (CC6) seja igual ou superior a 8 (escala de 1 a 9), para a nota média do grupo de caracterização das unidades curriculares (McUC) ou para a nota média do grupo de caracterização dos docentes (McDoc).

No ano letivo de 2020/2021, as unidades curriculares oferecidas pelo DBio, com o “Selo Boas Práticas Pedagógicas”, foram:

### 1º semestre:

- [Análise de Risco Ecológico e Legislação](#)
- [Biologia, Evolução e Diversidade I](#)
- [Fitopatologia](#)
- [Planeamento Experimental e Análise de Dados Biológicos](#)

### 2º semestre:

- [Biologia Marinha](#)
- [Biologia Molecular e Celular](#)
- [Biomonitorização](#)
- [Entomologia](#)
- [Fisiologia Ambiental](#)
- [Fisiologia Animal](#)
- [Fundamentos de Ecologia](#)
- [Novos Métodos de Diagnóstico em Microbiologia](#)
- [Produtividade Primária Marinha](#)

- [Sistemas de Suporte de Vida e Manutenção de Organismos Marinhos](#)

Aos docentes (professores e investigadores), estudantes e direções de curso, a Direção do DBio manifesta os seus agradecimentos, pelo empenho e participação na melhoria contínua do ensino e por tornarem os cursos, oferecidos pelo DBio, cada vez mais atrativos.



## Documentário “Migradores de Longa Distância - Entre o Tejo e o Ártico” vence 3 prémios

Três prémios foi o saldo da participação do documentário “Migradores de Longa distância - Entre o Tejo e o Ártico” na 14.ª edição do Festival Internacional de Cinema e Turismo – ART&TUR que decorreu em Aveiro, entre os dias 26 e 29 de outubro de 2021. O documentário retrata os trabalhos de uma equipa de investigação do CESAM / DBio da UA.

Melhor Documentário até 90 minutos, 1º Prémio na categoria Ambiente & Ecologia, 2º Prémio na categoria *Environment & Ecology* foram os três galardões arrecadados.

“Migradores de Longa distância - Entre o Tejo e o Ártico” tinha já sido premiado com uma Menção Honrosa na 27ª edição do CineEco, o mais antigo festival de

cinema ambiental do mundo.

Também no ART&TUR, a exibição do documentário foi o mote para uma conversa sobre a ecologia das aves limícolas migradoras, a importância do conhecimento científico e o impacto do novo aeroporto projetado para a base aérea do Montijo.



## TAMBÉM “SOU BIÓLOGO, MAS JÁ NÃO MORO AQUI”

Foi em 2006 que Mia Couto, escritor moçambicano que pouca gente sabe ser biólogo, esteve em Aveiro a falar no “Biologia na Noite”, ciclo de conferências organizado pelo Departamento de Biologia (DBio) da Universidade de Aveiro (UA).

Eu estava a meio do meu doutoramento, orientado pelo Professor Doutor Amadeu Soares. Tinha sido recentemente recrutado pelo *Joint Research Center* da Comissão Europeia, em Ispra (Itália, a Norte de Milão), mas viria, mais tarde nesse ano, a recusar o emprego para não pôr em causa a prossecução do doutoramento. Por outro lado, havia já muito tempo, mesmo antes de terminar a licenciatura, que queria que o meu futuro profissional viesse a estar ligado ao mundo empresarial, num negócio relacionado com a biologia.

Era voluntário no “Biologia na Noite” e fazia parte do grupo de pessoas que tinha ido jantar com Mia Couto. Privámos naquele serão com o conhecido escritor de jeito envergonhado, na Adega do Evaristo, onde ele comeu bacalhau com natas e bebeu coca-cola. Já no Centro Cultural e de Congressos de Aveiro, começou a sua palestra, que leu num manuscrito e que explicou ter escrito na viagem de avião para Portugal. Nunca tinha ouvido uma palestra tão cativante, apesar de lida e não declamada, enquanto o orador timidamente se sentava numa cadeira atrás de uma mesa. Estavam dezenas – talvez centenas – de pessoas a ouvi-lo atentamente, tendo ele começado por dizer “sou biólogo, mas já não moro aqui”. Aquela frase foi a minha epifania profissional. Eu tinha estudado biologia por vocação e estava comprometido em fazer o meu doutoramento, mas queria seguir outros rumos.

Já passaram 16 anos desde aquela “Biologia na Noite” e 14 anos desde que me doutorei no DBio. Hoje, tal como em tempos sonhei, moro no mundo empresarial. Sou biólogo, mas sou diretor de uma incubadora de empresas, e sou ainda professor de empreendedorismo e de gestão numa escola de engenharia do ensino superior. Aliás, na minha rede profissional mais recente, poucos sabem que sou biólogo, mas sou-o com orgulho e muito devo ao DBio.



A minha incubadora, é a extensão do Instituto Pedro Nunes para a inovação e empreendedorismo em meio rural. Chama-se HIESE Habitat Inovação Empresarial nos Setores Estratégicos, está localizada em Penela e tem uma especialização inteligente *smart rural*, em torno dos setores da Agroindústria, Floresta, Energias limpas, TICE (Tecnologias de Informação, Comunicação e Eletrónica), Ambiente e Turismo. O meu sonho empresarial extravasou a biologia, mas muitos dos empreendedores com quem lido têm negócios relacionados com os seres vivos, além do que, o HIESE é designado de “H- habitat”.



Peter Drucker é, por muitos, considerado o “pai” da gestão, embora tenha feito o seu doutoramento na área jurídica. No seu artigo *Reflections of a Social Ecologist*, Drucker assume-se como um ecólogo social e, de alguma forma, parece “enxertar” a gestão na ecologia. De facto, considera que, tal como o ecólogo, o gestor deve aplicar um método rigoroso na análise da realidade empresarial. Este artigo foi publicado em 1992 na revista *Society*, mas só recentemente os conceitos ligados às ciências da vida passaram, de forma mais generalizada, a fazer parte do mundo empresarial: dos “habitats de inovação” aos “ecossistemas empreendedores”, terminando nos “unicórnios” – criaturas míticas, mas criaturas vivas – que são empresas avaliadas em mais de um bilião de dólares.

A minha vida profissional foi profundamente marcada pela biologia, pelos biólogos e pelo Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro, embora hoje tenha a minha morada na gestão, no empreendedorismo e na inovação. Compreender a complexidade dos seres vivos e dos sistemas em que eles habitam é, como bem explica Peter Drucker, uma vantagem competitiva para o gestor-ecólogo do mundo das empresas.

**Joaquim Macedo de Sousa**

Diretor Executivo do Smart Rural HIESE –  
IPN Incubadora

## PROJETO “TRASEAFOOD”

O projeto *TraSeafood* (Rastreabilidade da Origem Geográfica como uma Via de Valorização Inteligente dos Recursos Marinhos Endógenos) (PTDC/BIA-BMA/29491/2017) teve como objetivo rastrear o local de origem geográfica de recursos endógenos marinhos capturados e/ou produzidos ao longo da costa oeste e sudoeste da Península Ibérica com recurso a assinaturas elementares e/ou bioquímicas. O projeto teve uma duração de 43 meses (com início a 1 de junho de 2018 e término a 31 de dezembro de 2021), tendo sido financiado pela FCT em ≈240 K euros. O projeto foi liderado pelo investigador Ricardo Calado e operacionalizado pelo investigador Fernando Ricardo, tendo este sido contratado ao abrigo do projeto *TraSeafood*, ambos afiliados ao Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro (UA).

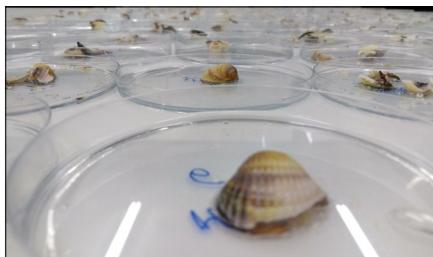
Num esforço sem precedentes para desenvolver um quadro integrador para a rastreabilidade da origem geográfica de produtos alimentares de origem marinha, foram amostradas macrófitas marinhas, tais como a planta halófila conhecida como espargo-do-mar (*Salicornia ramosissima*) e a macroalga conhecida como alface-do-mar (*Ulva rigida*), vários invertebrados de interesse comercial, em particular berbigão (*Cerastoderma edule*), ameijoas (*Ruditapes decussatus* e *R. philippinarum*), polvo (*Octopus vulgaris*) e percebes (*Pollicipes pollicipes*), assim como diferentes espécies de peixe, nomeadamente sardinha (*Sardina pilchardus*).



Captura de sardinha ao largo de Peniche

Foi ainda possível incluir a análise de outras espécies que não estavam inicialmente previstas no projeto, tais como o poliqueta usado como isco vivo na pesca desportiva conhecido como casulo (*Diopatra neapolitana*), assim como cavalos-marinhos (*Hippocampus spp.*) e enguias-de-vidro, popularmente conhecidas como meixão (*Anguilla anguilla*), sendo estas últimas espécies de peixe alvo de captura ilegal nas águas nacionais. No total foram amostrados

tendo esta componente sido liderada pelos docentes Carla Patinha e Eduardo Ferreira da Silva. As assinaturas bioquímicas, nomeadamente do perfil lipídico dos organismos amostrados (ex. músculo adutor dos bivalves e músculo de polvo ou sardinha) foram determinadas no Departamento de Química da UA sob a supervisão da docente Maria do Rosário Domingues. Os resultados obtidos foram posteriormente analisados estatisticamente em colaboração com a docente Regina Bispo da Universidade Nova de Lisboa, tendo sido possível aferir qual o número mínimo de réplicas e de variáveis preditivas necessário para a elaboração de modelos estatísticos robustos que permitem alocar de forma correta o local de origem dos organismos amostrados. Foi ainda possível aferir a importância da variabilidade sazonal e inter-anual, do tempo de prateleira e da filogenia nas assinaturas estudadas, uma vez que estes fatores podem enviesar a discriminação da origem geográfica dos organismos em estudo.



Conchas de berbigão para análise elementar por ICP-MS

O projeto *TraSeafood* demonstrou de forma clara que as metodologias desenvolvidas são fiáveis e permitem a verificação das denominações de origem dos produtos da pesca e da aquacultura ao longo da cadeia de valor, tornando assim possível a sua diferenciação e valorização, bem como expor práticas fraudulentas resultantes da pesca ilegal, não declarada e não regulamentada.

A certificação de origem dos produtos alimentares marinhos é um passo fundamental para promover uma valorização inteligente destes recursos endógenos, assim como permitir uma gestão mais eficaz e sustentável dos mesmos e garantir ao consumidor um maior nível de segurança alimentar.

O legado do projeto *TraSeafood* perdurará através das 10 publicações científicas já realizadas e das 12 em preparação, das 4 teses de mestrado já concluídas e das duas teses de doutoramento e uma tese de mestrado em andamento, assim como



conhecimento gerado no projeto *TraSeafood* será colocado ao serviço das autoridades competentes, da comunidade científica e da sociedade civil através da criação de um novo laboratório que ficará instalado no ECOMARE. Este laboratório integrará o Pólo de Aveiro do Hub Azul – a Rede de Infraestruturas para a Economia Azul financiada pela Componente 10 (Mar) do Plano de Recuperação e Resiliência (PRR).



Doutor Fernando Ricardo, Investigador contratado pelo projeto *TraSeafood*



Doutor Ricardo Calado, Investigador responsável pelo projeto *TraSeafood*



## DA TEORIA À PRÁTICA:

### o estudo da simbiose entre um nudibrânquio e zooxantelas

Quem me conhece sabe que, desde pequeno, sempre sonhei vir a ser biólogo marinho, sonho que, com o meu percurso na Universidade de Aveiro se tem vindo a tornar numa realidade.

Em 2015, entrei na Universidade de Aveiro para a Licenciatura em Biologia, e rapidamente me apercebi que tinha sido uma boa escolha pela flexibilidade do seu plano curricular. Após conclusão da licenciatura, decidi que o próximo passo lógico na minha carreira era obter o grau de mestre. Sendo assim, ingressei no Mestrado em Biologia Marinha, que mais tarde veio a ser alterado para Mestrado em Biologia Marinha Aplicada.

Dado o programa do Mestrado em Biologia Marinha, o meu primeiro ano foi de solidificação de conceitos obtidos durante a licenciatura, mas também de obtenção de novos conhecimentos importantes na área da Biologia Marinha.



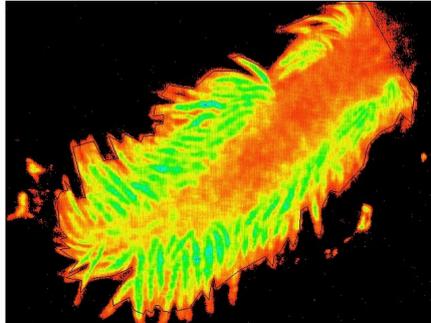
*Berghia stephanieae* em conjunto com a sua presa, *Exaiptasia diaphana*, da qual obtém os simbiontes (Silva et al. 2021)

Devido ao ambiente de constante contacto entre alunos e professores, proporcionado pela Universidade de Aveiro, foi possível encontrar um ambiente que facilita a comunicação com os docentes/investigadores e através deles conhecer os diversos grupos de investigação e conhecer os trabalhos realizados pelos mesmos.

Foi durante uma iniciativa organizada pelo Núcleo de Estudantes de Biologia, o I Congresso Ibérico de Aquariorfilia e Aquariologia, que conheci em maior pormenor o trabalho do Doutor Ricardo Calado que, por trabalhar em investigação com organismos marinhos ornamentais, me despertou um tremendo interesse. Foi com muita facilidade que consegui entrar em contacto com ele e começar a programar os meus trabalhos de mestrado.

Durante a minha dissertação, sob a orientação do Doutor Ricardo Calado e do Doutor Paulo Cartaxana, foi-me possível estudar a prevalência e fotobiologia de simbiontes fotossintéticos em *Berghia stephanieae*, um nudibrânquio que, devido à sua natureza estenófaga, se alimenta exclusivamente de *Exaiptasia diaphana*, uma anêmona que estabelece simbiose com zooxantelas. Durante a alimentação, este nudibrânquio consegue reter alguns dos simbiontes da sua presa; no entanto, tudo indica que não os consegue reter durante um longo período de tempo. Ao longo do

meu mestrado, foi possível validar uma metodologia não invasiva para o estudo deste tipo de interações entre nudibrânquios e simbiontes fotossintéticos. Para isso, utilizámos uma metodologia de medição de fluorescência da clorofila a através de fluorometria de pulso modulado, tendo o trabalho culminado, não só na minha dissertação, como também na publicação de um artigo científico.



Fluorescência da clorofila a em *Berghia stephanieae*

A elaboração dos meus trabalhos de mestrado fez-me confirmar o gosto, não só pela Biologia Marinha, mas também pela investigação científica. Este período, fez-me crescer como investigador, não só por conseguir pensar “fora da caixa”, ser engenhoso e autónomo, mas também por entender que as leis de Murphy são uma constante que deve ser tomada como realidade.



Mestre Ruben Xavier Silva

**Ruben Xavier Silva,**  
ex-estudante do Mestrado em Biologia Marinha Aplicada

## mestrado, mestre e mestria

O Mestrado em Biologia Marinha Aplicada (MBMA) ambiciona desenvolver nos formandos a capacidade de aplicar os conhecimentos sobre biodiversidade e processos ecológicos na resolução de questões científicas e de desafios socioeconómicos no domínio marinho, com um forte sentido de responsabilidade e ética. O Mestre Ruben Xavier Silva concluiu o Mestrado em 2021, com uma defesa excelente da dissertação que desenvolveu sob orientação do Doutor Ricardo Calado e do Doutor Paulo Cartaxana. A sua dissertação ilustra de forma exemplar os objetivos do MBMA: aborda a endossimbiose entre um nudibrânquio muito valorizado em aquariorfilia e dinoflagelados fotossintéticos, utilizando métodos não invasivos para investigar aspetos da interação trófica e da fitobiologia dos simbiontes. A qualidade e o mérito do trabalho realizado foram já reconhecidos pela publicação de um artigo científico numa revista internacional e pela atribuição de uma bolsa de Doutoramento.

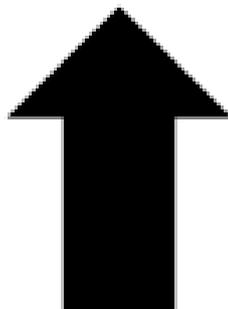
**Prof. Doutora Marina R. Cunha,**  
Diretora de Curso do Mestrado em Biologia Marinha Aplicada

Um dos objetivos do grupo de investigação em Biotecnologia Marinha e Aquacultura é desenvolver protocolos de cultivo de invertebrados marinhos de interesse para a indústria. Este é o caso do nudibrânquio ornamental *Berghia stephanieae*, cujo valor de mercado na aquariorfilia marinha pode ultrapassar os 30 € por indivíduo! Recorrendo a ferramentas de fotobiologia, o Ruben quantificou *in vivo* o tempo de retenção dos simbiontes fotossintéticos que existem nas presas destes nudibrânquios (as anêmonas de vidro *Aiptasia*) e que *B. stephanieae* “armazena” no seu corpo. O Ruben verificou ainda que estes nudibrânquios conseguem reproduzir-se mesmo quando alimentados com anêmonas de vidro que perderam os seus simbiontes fotossintéticos após serem expostas a uma onda de calor. No entanto, quais serão os efeitos transgeracionais deste cenário trófico? O Ruben terá agora a oportunidade de responder a estas e outras questões durante o seu Doutoramento.

**Doutor Ricardo Calado & Doutor Paulo Cartaxana,**  
Orientadores

# CIMA?

## Já olharam para



*Don't look up* é um filme realizado por Adam McKay, lançado há poucas semanas.

Esta criação cruza ficção científica com sátira política e baseia-se na demanda de dois astrónomos que fizeram a terrível descoberta de que um meteoro, com dimensões potencialmente fatais, entraria em rota de colisão com a Terra. Aquando da tentativa de consciencializar o público sobre esta questão, as personagens deparam-se com um mundo negligenciado, dessensibilizado e desconectado da sua própria humanidade, sendo a sua descoberta recebida com indiferença e descrédito.

No entanto, a vertente mais relevante desta experiência cinematográfica é a analogia entre a catástrofe vivida no

filme e a verdadeira catástrofe e ameaça à vida na Terra, as Alterações Climáticas.

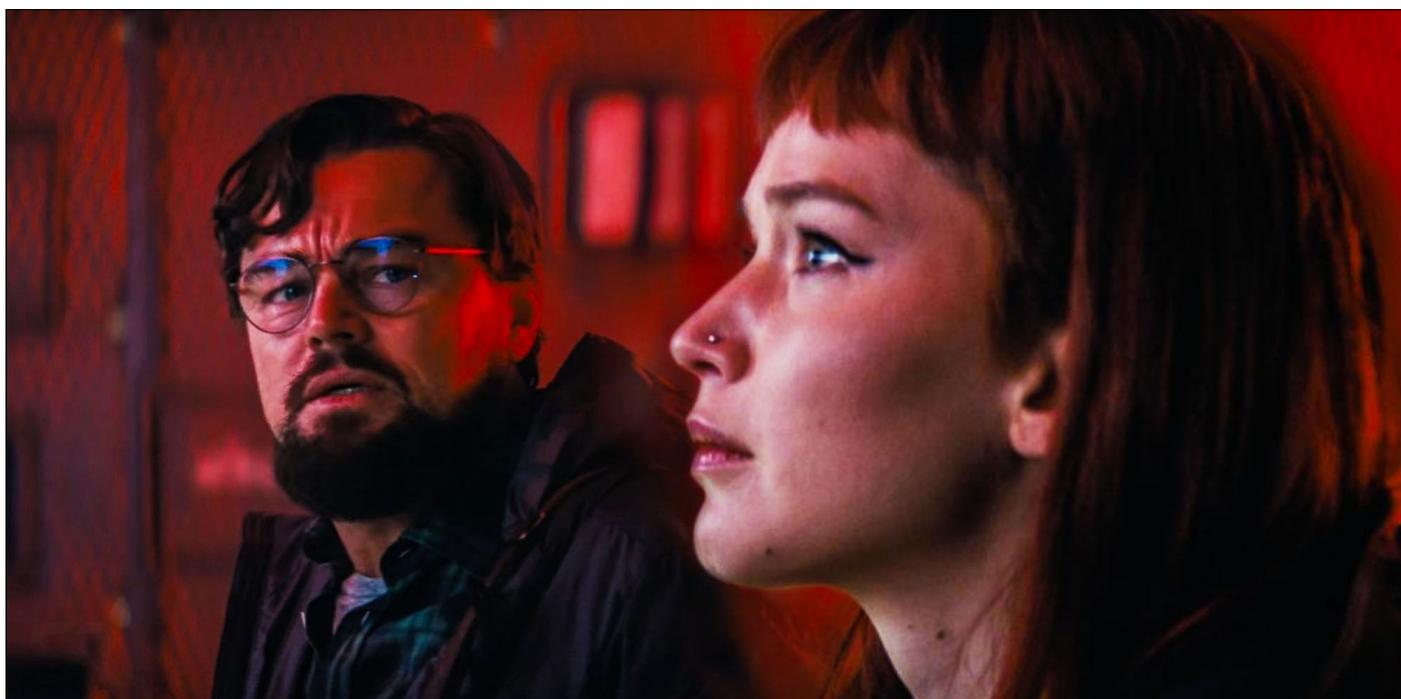
*Don't look up* pretende, nas palavras de Leonardo DiCaprio, ambientalista e personagem principal do presente filme, expor a incapacidade da Humanidade em realmente prestar atenção à Ciência e aos seus dados, bem como, mostrar a inaptidão da mesma para enfrentar e lidar com as Alterações Climáticas. Para além disto, o realizador, através desta longa-metragem, demonstra a sua frustração e desprezo relativamente às instituições que, voluntária ou involuntariamente, não procuram defender o que é o “greater good” para a Humanidade.

Ainda que, em matéria de crítica cinematográfica este filme seja dificilmente consensual, há um grande consenso que podemos retirar daqui.

*É imperativo que o tema das Alterações Climáticas, de dimensão e consequências praticamente inquantificáveis e com impacto mundial, se instale na agenda individual de cada um de nós, bem como nas várias agendas coletivas, nomeadamente as governamentais.*

*É imperativo que pensemos e atuemos no sentido de mitigar as Alterações Climáticas.*

*É imperativo que **olhemos... para CIMA!***



Fonte: <https://multiversonoticias.com.br/nao-olhe-para-cima-netflix/>

## O único campo hidrotermal do Ártico foi investigado por biólogas da UA

Uma equipa internacional de investigadores, entre os quais quatro biólogas da Universidade de Aveiro (UA), deu um grande passo na exploração do mar profundo, ao amostrar e filmar um dos últimos ambientes verdadeiramente remotos e inacessíveis da Terra, bem abaixo da camada de gelo permanente no Oceano Ártico.

Esta é a primeira vez que fontes hidrotermais, também conhecidas como vulcões submarinos, foram investigadas com sucesso tão a Norte.

O projeto HACON, no campo hidrotermal Aurora, 82,5°N, tem vindo a colher rochas, fluidos, sedimentos e fauna para estudos geológicos, geoquímicos, micropaleontológicos,

microbianos, de meiofauna e macrofauna, para compreender o funcionamento do Oceano Ártico profundo.

Esta investigação fornece uma linha de base de informações antes do início previsto da atividade comercial no Ártico, como consequência do recuo da cobertura de gelo.



## Alunos do DBio premiados no Encontro Nacional da Sociedade Portuguesa de Ecologia

No 20º Encontro Nacional da Sociedade Portuguesa de Ecologia (SPECO), realizado na primeira semana de dezembro, em Ponte de Lima, os prémios de melhor comunicação oral e de melhor apresentação em painel foram atribuídos a alunos do programa doutoral de Biologia e Ecologia das Alterações Globais.

A participação do Centro de Estudos do Ambiente e do Mar (CESAM) / Departamento de Biologia (DBio), no [20º Encontro Nacional da Sociedade Portuguesa de Ecologia \(SPECO\)](#), subordinado ao tema: "Conhecimento ao serviço das áreas classificadas", contou com comunicações orais e apresentações em

formato painel de vários investigadores e alunos de doutoramento.



## Etnobiologia e Conservação: Estudo de caso do berbigão publicado no jornal Marine Policy

Foi recentemente publicado no jornal de maior destaque em estudos de política oceânica, *Marine Policy*, o estudo realizado pelo doutor Heitor Braga, investigador do DBio & CESAM, e coordenado pela doutora Luísa Magalhães, também investigadora do DBio &

CESAM, através do Projeto COACH, que tem como principal objetivo recolher informações multifatoriais sobre a biologia, habitat e pesca de berbigão na Ria de Aveiro, e é financiado pelo Fundo para a Conservação dos Oceanos (Oceanário de Lisboa & Fundação Oceano Azul).



## Azevinho, vítima da época natalícia...



O azevinho (*Ilex aquifolium*), é uma planta bem conhecida por todos, muito utilizado em coroas e centros de mesa, é presença habitual no Natal.

A tradição de colher azevinho durante esta época é tão antiga, que houve necessidade de proteger a espécie e, em 1989, foi publicado o Decreto-Lei nº 423/89 de 4 de Dezembro que proíbe o arranque, corte e a colheita dos seus ramos no seu *habitat* natural. De modo a reforçar a sua proteção, alguns anos depois, com a criação da Rede Natura 2000, nova legislação veio reforçar as 'florestas' de *Ilex aquifolium* como *habitat* natural de interesse comunitário (*habitat* 9380).

Em Portugal, o azevinho também conhecido por pica-folha, visqueiro ou zebro, é uma planta espontânea em toda a região mediterrânica, típico das regiões montanhosas (até 1500 m), nasce naturalmente em bosques de carvalhos e matagais, preferindo as encostas mais sombrias e húmidas.

Atualmente, o azevinho é classificado como "Pouco Preocupante" na Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental. A mesma classificação é atribuída à gilbardeira (*Ruscus aculeatus*), um pequeno arbusto cujos frutos, globosos e vermelhos, passaram a ser uma escolha alternativa para as decorações natalícias, o que levou também à diminuição da presença desta espécie.

CONTINUA

## ... Gilbardeira, a alternativa mais moderada!

CONTINUAÇÃO



Dada a semelhança do fruto, a gilbardeira acabou por ficar conhecida como falso-azevinho ou azevinho-menor. Também conhecida por erva-dos-vasculhos e pica-rato, porque os seus caules eram tradicionalmente usados como paus de vassoura e as suas falsas-folhas (que são na realidade caules achatados em forma de folha pontiaguda, designados de cladódios) serviam antigamente para afastar os ratos da carne conservada em casa.

A gilbardeira é uma espécie autóctone, mediterrânica, que pode ser encontrada em praticamente todo o território nacional. Devido às suas virtudes e aplicações medicinais, algumas regiões europeias quase a levaram à extinção, daí a necessidade de a terem incluído no Anexo V da Directiva Habitats, que condiciona legalmente a sua apanha em *habitats* naturais.

Tanto o azevinho como a gilbardeira, podem ser adquiridos em viveiros, onde podemos encontrar inúmeras cultivares de jardim, especialmente de azevinho, algumas de folhagem variegada, com grande valor ornamental, podendo ser sempre um presente original de Natal.

**Lísia Lopes**  
Técnica Superior DBio

## Lagoa do Paúl – Contributos do DBio para a reabilitação

A Lagoa do Paúl é uma pequena lagoa localizada nas proximidades de Ancas, no concelho de Anadia. Esta lagoa, ao longo das recentes décadas, teve algumas intervenções que mudaram a sua estrutura ecológica. Ao nível das populações locais, tem surgido interesse em compreender melhor o seu estado e tentar que volte a ter o esplendor em biodiversidade de outros tempos.

Sob a orientação do professor Paulo Silveira e da doutora Tânia Vidal, docentes do Departamento de Biologia e investigadores do CESAM, Tiago Laranjo está a realizar, no presente ano letivo, a “Caraterização da Lagoa do Paúl”, no âmbito da Pesquisa anual, de final de Licenciatura. Este trabalho inclui o levantamento da Flora, procedendo à identificação de todas as espécies vegetais da

lagoa, bem como a avaliação da qualidade ecológica da água.

Devido ao crescente interesse local, foi convidado pelo Cineclub de Bairrada e pelo Club de Ancas para apresentar uma pequena palestra, falando um pouco dos objetivos e resultados preliminares da



## Exposição “Rio Minho, biodiversidade e artes de pesca”

O Laboratório de Ilustração Científica (LIC) e o Coordenador COOPERMINHO pela Universidade de Aveiro, criaram e organizaram a exposição de ilustração científica e naturalista “Rio Minho, biodiversidade e artes de pesca”, atualmente patente no espaço Galeria DBio e com curadoria de Fernando Correia.

Esta exposição, assim como o concurso internacional que esteve na sua base, foram idealizados no âmbito do Projeto “Gestão e Valorização da Produtos de Pesca do Rio Minho”, liderado pelo Município de Vila Nova de Cerveira, através do Aquamuseu do Rio Minho, e que envolveu a Universidade

do Porto e também a de Aveiro, sob coordenação ativa de Ulisses M. Azeiteiro.

A exposição coletiva integra 40 quadros, também com ilustrações que foram publicadas no livro “Rio Minho – suas Naturezas e Gentes” e obras selecionadas anteriormente submetidas a concurso, reunindo vários ilustradores nacionais e internacionais.

A 1.ª mostra decorreu no âmbito do X Simpósio Ibérico Sobre a Bacia Hidrográfica do Rio Minho & Seminário COOPERMINHO (4 e 5 de dezembro de 2020) e

esteve patente ao público no Palco das Artes de Vila Nova de Cerveira, durante todo o mês de dezembro de 2021.

Poderá ser apreciada no Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro até ao próximo dia 25 de março.

CONCURSO  
E EXPOSIÇÃO  
INTERNACIONAIS  
DE ILUSTRAÇÃO  
CIENTÍFICA  
“RIO MINHO,  
BIODIVERSIDADE  
E ARTES DE PESCA”



Diretor: Fernando Gonçalves

Equipa Editorial: Fernando Cozinheiro, Mário Pacheco, Susana Galante-Oliveira, Victor Bandeira | Contacto: [bio-sintese@ua.pt](mailto:bio-sintese@ua.pt)

Colaboraram: Fernando Correia, Fernando Ricardo, Glória Pinto, Maria Helena Moreira, João Seródio, Joaquim Macedo de Sousa, Lísia Lopes, Marina R. Cunha, Paulo Cartaxana, Paulo Silveira, Ricardo Calado, Rita Ferreira (NEB), Ruben Xavier Silva, Tânia Vidal, Tiago Laranjo, Ulisses M. Azeiteiro

# LABORATÓRIO DE BIOLOGIA FUNCIONAL DE PLANTAS

Sala 8.3.21 | Departamento de Biologia (DBio) | Universidade de Aveiro

O laboratório de Biologia Funcional de Plantas (FunPlant Lab) foi criado em 2013 com o OBJETIVO de reforçar a investigação na área da Fisiologia Vegetal, com ênfase na Fisiologia do Stress em espécies lenhosas, bem como a formação, a inovação e a cooperação com o sector empresarial através da procura de soluções práticas. Pretende capacitar os estudantes com conhecimento e plasticidade crítica para responder a novas questões biológicas e contribuir para o sector agro-florestal com mais conhecimento e ferramentas para otimizar uma gestão sustentável de recursos e apoiar decisões com base científica. O FunPlant Lab é também reconhecido pelas suas competências em Biotecnologia Vegetal e Cultura *in vitro* de espécies lenhosas.

As alterações climáticas e alguns agentes bióticos emergentes estão a alterar a performance de crescimento e a sustentabilidade dos recursos florestais. A União Europeia e o sector agro-florestal alertam para a necessidade de investigação para a produção de material vegetal mais adaptado.

A nossa MISSÃO é criar conhecimento para perceber como as plantas funcionam, como comunicam e quais os mecanismos a que recorrem para interagir e

responder ao ambiente, muitas vezes hostil. Estudamos variáveis emergentes relacionadas, direta ou indiretamente, com as alterações climáticas (seca, calor, agentes patogénicos) que exploramos de forma isolada ou combinada (mais frequente na natureza). Implementamos estratégias multidisciplinares colocando em prática a visão global do conceito de Fisiologia Vegetal, enquanto interface entre o genoma e o fenótipo da planta. Isto implica explorar as várias escalas de informação que resultam das alterações do transcriptoma, proteoma, metaboloma, de outros processos de regulação bioquímicos (maquinaria antioxidante e regulação hormonal) e fisiológicos (relações hídricas, performance fotossintética). Os sistemas biológicos alvo de estudo incluem espécies de elevada importância socioeconómica e ambiental para Portugal (por exemplo: videira, eucalipto, castanheiro, pinheiro, sobreiro, medronheiro, oliveira).

Perceber como as plantas, ou neste caso as árvores, se adaptam a condições ambientais adversas é fundamental para garantir a produtividade, mitigar as alterações climáticas, melhorar e produzir plantas mais tolerantes/resilientes.



(da esquerda para a direita) Equipa FunPlant Lab: Ismael Pinto (aluno de doutoramento); Frederico Leitão (aluno de doutoramento); Glória Pinto (coordenadora); Pedro Monteiro (aluno de doutoramento) e Álvaro Camisón (investigador).



**FUNPLANT  
LAB**

Coordenadora:  
**GLÓRIA CATARINA PINTO**

 gpinto@ua.pt

 <http://facebook.com/FunPlantLab>

 +351 234 247 186  
22750 (extensão UA)

 <https://funplantlab.wix.com/home>

A melhor lição que podemos aprender com as árvores: ser **RESILIENTES**. Mas como trabalhar para essa Resiliência?

É essencial dotar o sector florestal nacional e europeu com conhecimento e ferramentas capazes de otimizar uma gestão dos recursos florestais (reconciliar produtividade e sustentabilidade). Desenvolvemos investigação que promova uma FLORESTA RESILIENTE através da seleção e indução de resistência (IR) em plantas (exemplo: pinheiro) recorrendo a estratégias ecológicas e rentáveis. A indução de resistência potencia a produção sustentável de plantas em viveiro aumentando a sua capacidade inata de defesa (via indução química e/ou manipulação do microbioma). Pretende-se aumentar a qualidade geral da planta em estufa, não só em termos de crescimento, mas também as suas defesas, uma característica que esperamos, ao manter-se em campo, aumente o sucesso da reforestação. A indução de resistência em espécies florestais é uma prioridade pouco explorada, mas já comprovada no nosso laboratório.

## PROJETO DE DOUTORAMENTO: PEDRO EMANUEL MONTEIRO

INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS: UNIVERSIDADE DE AVEIRO (PT), UNIVERSIDADE DE VALLADOLID (ES) E UNIVERSIDADE DE OVIEDO (ES)

**Objetivo:** estudar duas doenças foliares que afetam várias espécies de pinheiro causadas por dois fungos distintos: a doença das bandas castanhas causada por *Lecanosticta acicola* e a doença dos anéis vermelhos *Dothistroma septosporum* e *Dothistroma pini*. Ambas as doenças já foram detetadas em Portugal e devido à sua facilidade de dispersão e impacto na sustentabilidade do setor florestal são motivo de preocupação.

O maior desafio ao controlo destas doenças é o facto de ambas apresentarem o mesmo tipo de sintomatologia, sendo extremamente difícil distingui-las. O objetivo é a identificação de assinaturas fisiológicas e moleculares para discriminar as doenças e desenvolver ferramentas de deteção precoce e/ou na seleção de espécies mais resistentes.

### PUBLICAÇÃO RELEVANTE

Monteiro *et al.*, 2022.  
Eur J Plant Pathol.  
<https://doi.org/10.1007/s10658-021-02395-5>

## PROJETO DE DOUTORAMENTO: FREDERICO LEITÃO

INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS: UNIVERSIDADE DE AVEIRO (PT), UNIVERSIDADE DE COIMBRA (PT) E UNIVERSIDADE DE OVIEDO (ES)

**Objetivo:** Na Europa, estima-se que cerca de 10 milhões de hectares de florestas de pinheiro estejam em risco de ser infetadas com *Fusarium circinatum*, o fungo que causa o Cancro Resinoso do Pinheiro (CRP). O objetivo deste projeto é induzir a resistência em plantas jovens de pinheiro, utilizando estratégias baseadas em manipulação de rizobioma (microrganismos presentes na rizosfera). O conhecimento de bactérias associadas à rizosfera de pinheiro, que aumentam o crescimento das plantas e a supressão de doenças (bactérias promotoras do crescimento), surge como uma

ferramenta para aumentar a qualidade das plantas. No FunPlant Lab avançamos conhecimento no complexo sistema imunitário da planta e identificamos bactérias exclusivas do fenótipo resistente (Pinheiro manso, *Pinus pinea*). Recorrendo a metodologias fisiológicas e moleculares, pretende-se perceber o papel desta comunidade bacteriana na performance da planta, na ativação das defesas da planta, nomeadamente no controlo do CRP. Parte do projeto será realizado em viveiro, de forma a validar esta estratégia em ambiente operacional real.

### PUBLICAÇÃO RELEVANTE

Leitão *et al.*, 2021.  
Tree Physiology.  
<https://doi.org/10.1093/treephys/tpab119>



(da esquerda para a direita) Plantas de pinheiro-bravo em viveiro utilizadas no projeto URGENTpine; inoculação com agente causador da doença do cancro resinoso do pinheiro; avaliação da resposta fotossintética (trocas gasosas).

## BIOTECNOLOGIA VEGETAL E CULTURA IN VITRO DE PLANTAS

O FunPlant Lab continua a desenvolver conhecimento na área da propagação de plantas por cultura *in vitro*. Pretendemos capacitar os nossos estudantes ou quem nos procura, com competências e ferramentas para implementar com sucesso protocolos de micropropagação de plantas e desenvolver competências para a entrada no mercado de trabalho no sector da biotecnologia vegetal. Estes protocolos são a base de muitas estratégias de melhoramento vegetal incluindo a edição do genoma. A Biotecnologia Vegetal e a Biologia Funcional de plantas andam de mãos dadas no que se refere a estudos da biologia do desenvolvimento e aplicações práticas, como clonagem de plantas.

**Projeto BP4BP** - Tamarillo breeding: better plants for better products (coordenação Universidade de Coimbra)

### PUBLICAÇÕES RECENTES

Martins *et al.*, 2021.  
Forest.

<https://doi.org/10.3390/f12020148>

Martins *et al.*, 2021.  
J. For. Res.

<https://doi.org/10.1007/s11676-021-01369-x>



(da esquerda para a direita) Diogo Ribeiro, aluno de pesquisa a trabalhar na propagação de espécies essenciais para a conservação/restauro ambiental como a camarinha e o samouco; planta de eucalipto obtida por técnicas de cultura *in vitro* (embriogénese somática).

## UM LABORATÓRIO VERSÁTIL: PROJETOS DE COLABORAÇÃO

A Fisiologia Vegetal é uma área de investigação dinâmica, transversal a várias questões biológicas e cada vez mais atual. Perceber o funcionamento das plantas e a plasticidade de resposta é crucial para passar da ideia à ação e apostar em investigação translacional. Esta plasticidade de resposta é patente nos vários projetos em que colaboramos, todos eles com foco em espécies agroflorestais, em que se abordam fatores como: seca, temperatura, qualidade da planta, recuperação pós-incêndio, salinidade e agentes causadores de doença.

**RESECA** - Reconstruyendo la respuesta al estrés por sequía y alta temperatura en *Pinus pinaster* mediante estudios proteómicos comparativos-evolutivos (Projeto Internacional/Espanha)

**HALIUS** - Halotolerant rhizobacteria for enhanced tolerance of *Olea europaea* to saline stress and infection  
**ModelEco** - Modeling ecosystem fluxes with time-since-wildfire from remotely sensed vegetation indices and meteorological data

**FirEProd** - Prescribed burning, fire risk and eucalypts productivity: from research to practice

### PUBLICAÇÕES RECENTES

Zamora-Ballesteros *et al.*, 2022.  
International Journal of Molecular Sciences.  
<https://doi.org/10.3390/ijms22105231>

Lamelas *et al.*, 2021.  
Journal of Experimental Botany.  
<https://doi.org/10.1093/jxb/lerz524>



(da esquerda para a direita) Oliveiras em ensaios de stress salino em câmara climática (projeto HALIUS); Mónica Marques, aluna de Mestrado, a recolher amostras para análise do microbioma; Sérgio Ribeiro, aluno de Mestrado, durante o estabelecimento de um ensaio de stress salino.

## INTERNACIONALIZAÇÃO E ATRAÇÃO DE NOVOS INVESTIGADORES

O FunPlant Lab assenta numa filosofia de colaboração de natureza nacional e internacional, o que é evidente nas orientações em cotutela dos estudantes/investigadores dos vários ciclos de ensino que acolhemos. Esta estratégia tem atraído investigadores em concursos internacionais como Marie Skłodowska-Curie Individual Fellowship (H2020-MSCA-IF-2017-797350) e Margarita Salas, que procuram ganhar competências na área da Fisiologia do Stress em espécies florestais. Para além de aumentar a nossa rede de contactos, preparamos a nossa equipa para trabalhar em equipas multidisciplinares (exemplo: Universidade de Oviedo, Universidade de Valladolid, Universidade Jaume I).

O  
L  
P  
E  
M  
E  
X  
E

### Investigador responsável:

Álvaro Camisón realizou o seu doutoramento na Universidade de Extremadura (Espanha) em 2020. Foi contratado como investigador no âmbito do concurso Margarita Salas (Espanha) que visa contratar jovens recém-doutorados para desenvolver competências científicas em ambiente internacional. Escolheu a Universidade de Aveiro e o FunPlant Lab para implementar o seu projeto.

### Projeto:

O castanheiro (*Castanea sativa* Mill.), está amplamente distribuído na Europa. Em Portugal a produção de castanha em 2020 alcançou 42 000 toneladas e as áreas de plantação de castanheiro ocupam atualmente 51 000 hectares. O oomiceto invasivo da raiz *Phytophthora cinnamomi* (Rands.) (Pc), agente causador da doença da tinta do castanheiro, é a maior ameaça para este agro-sistema. Neste projeto vamos utilizar genótipos suscetíveis e resistentes de castanheiros (clones) para estudar (i) a resposta fisiológica com foco no sistema de defesa de antioxidantes e sinalização hormonal, (ii) alterações no metaboloma e (iii) o microbioma de forma a perceber o mecanismo que confere resistência a Pc.

### PUBLICAÇÃO RELEVANTE

Álvaro Camisón et al., 2021.  
Environmental and Experimental Botany.  
<https://doi.org/10.1016/j.enxexpbot.2021.104467>



(da esquerda para a direita) Plantas propagadas *in vitro*; ensaios para seleção de plantas resistentes à seca (eucalipto); medição do potencial hídrico em plantas de estufa; medição de trocas gasosas em medronheiro em campo.

## PROJETO F4F – FOREST FOR FUTURE

O projeto F4F (CENTRO-08-5864-FSE-000031) visa a valorização da fileira florestal da região Centro e tem por objetivo primordial a demonstração e a transferência de tecnologias e soluções que permitam melhorar o seu valor acrescentado. Abrange as várias fases da cadeia, desde as plantas até aos produtos finais, baseando-se em quatro pilares fundamentais: “Plantas e Viveiros”, “Gestão Florestal”, “Indústria” e “Floresta multiusos”.

O FunPlant Lab coordena o Projeto Piloto (PP) 3 e participa no PP5 que visa a avaliação e melhoria da qualidade fisiológica das plantas. Somos responsáveis pela monitorização do processo de aclimatização de plantas obtidas *in vitro*, da sua transferência para campo (cooperação com parceiros do projeto Centro de Biotecnologia de Plantas da Beira Interior e o Centro de Estudos de Ecologia Funcional da Universidade de Coimbra) e por avaliar o papel das micorrizas na qualidade das

plantas (cooperação com parceiro Escola Superior Agrária de Coimbra).

Este projeto é coordenado pelo SERQ-Centro de Inovação e Competências da Floresta e a equipa de investigadores da UA é constituída por Glória Pinto, Artur Alves e Susana Loureiro.

