

# BIO-SÍNTESE

Boletim do Departamento de Biologia

## UM ESPAÇO DE REFLEXÃO ESTRATÉGICA EM TEMPO DE DESAFIOS

**António Nogueira**

Presidente do Conselho Científico da Universidade de Aveiro  
Professor do DBio e Investigador do CESAM

O Conselho Científico da Universidade de Aveiro é um dos seus órgãos centrais de governação. Tem um papel decisivo na definição, acompanhamento e garantia da qualidade científica do ensino e da investigação. Enquanto órgão que representa o corpo docente e de investigação, o Conselho Científico pronuncia-se sobre temas estruturantes, como a criação, alteração ou extinção de ciclos de estudo, a definição da política científica da Universidade, os critérios de avaliação do mérito académico e as grandes linhas estratégicas que orientam o seu desenvolvimento.

Num contexto de crescente internacionalização da ciência, de forte competição por financiamento e talento, e de exigência de uma ciência mais responsável e socialmente relevante, o papel do Conselho Científico ganha ainda maior importância. É neste órgão que se afirma a autonomia científica da Universidade, se protege o rigor académico e se promove uma visão integrada e transversal do conhecimento, respeitando a diversidade de áreas científicas e a estrutura matricial que caracteriza a Universidade de Aveiro.

Neste quadro, o Presidente do Conselho Científico assume uma função especialmente relevante. Para além de coordenar os trabalhos e representar o órgão, é sua responsabilidade garantir que o Conselho funciona de forma eficaz, informada e equilibrada. Compete-lhe promover o diálogo entre as diferentes áreas científicas, assegurar que as decisões têm base técnica sólida e articular a atuação do Conselho com os restantes órgãos de governo da Universidade. A sua liderança é essencial para que o Conselho Científico seja não apenas um órgão que delibera, mas também um espaço de reflexão estratégica e de construção de consensos qualificados.

Num tempo em que as universidades são chamadas a responder a desafios científicos, tecnológicos, ambientais e sociais de grande complexidade, o Conselho Científico da Universidade de Aveiro – e o seu Presidente – afirmam-se como garantes da excelência académica, da integridade científica e do cumprimento da missão pública da Universidade.

“É neste órgão que se afirma a autonomia científica da Universidade, se protege o rigor académico e se promove uma visão integrada e transversal do conhecimento, respeitando a diversidade de áreas científicas e a estrutura matricial que caracteriza a Universidade de Aveiro.”

### NESTE NÚMERO

INFORMA .02

ACONTECEU .04

MADE IN DBIO .07

IPIC .08

3M. MESTRADO, MESTRE E MESTRIA .09

ENERGIA NUCLEAR .10

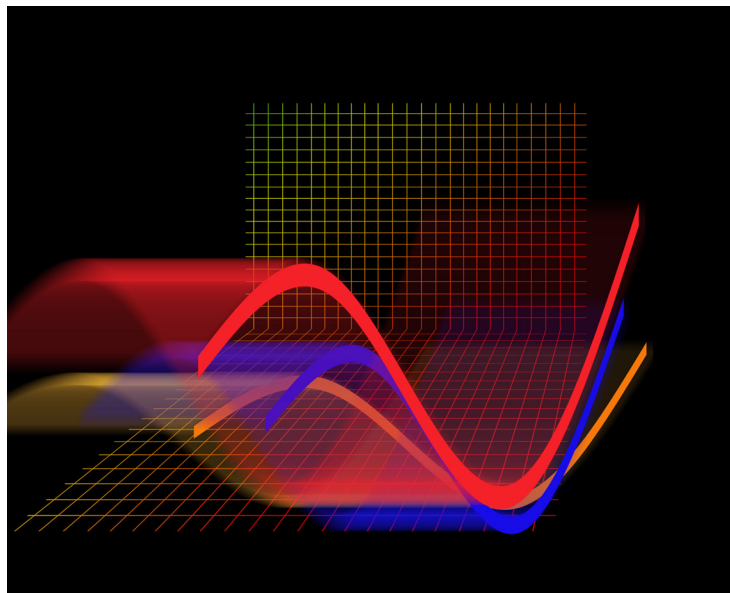
ESTRANHAS FORMAS DE VIDA .12

COISA *et al.* .14

BIOLOGIA *ex situ* .16

NOTAS DAS PRIMEIRAS MUDAS .17

ROCK IN BIO .19



## NOVA EDIÇÃO DO CURSO AVANÇADO

### “PLANEAMENTO EXPERIMENTAL

### E ANÁLISE DE DADOS MULTIVARIÁVEIS”

O Curso Avançado “Planeamento Experimental e Análise de Dados Multivariáveis”, ministrado por Victor Quintino, Professor do DBio, vai decorrer entre 23 e 27 de fevereiro de 2026. Este curso do DBio visa desenvolver competências na exploração e análise de dados, na conceção de desenhos experimentais para responder a questões específicas, explorando dados reais e *software* apropriado. Sendo um curso de nível introdutório a intermédio, não requer experiência prévia sobre métodos ou uso de programas de análise multivariável.

Mais informação e inscrições em:

<https://www.ua.pt/pt/dbio/cursosavancados>.

## ARANHAS EMBELEZAM A QUINTA DO PASSAL, EM GONDOMAR

A exposição de fotografia itinerante “Um mundo colorido de aranhas” seguiu viagem, desta vez para o Centro de Educação Ambiental (CEA) da Quinta do Passal, em Gondomar, onde começou a estender a sua teia de beleza e conhecimento no dia 16 de janeiro. Muitas vezes incompreendidos e temidos, estes animais são, na verdade, grandes aliados no equilíbrio dos ecossistemas, pelo papel crucial no controlo de populações de insetos. Por outro lado, são alimento para pequenos répteis, anfíbios, insetos e outros aracnídeos.

Nesta exposição, com curadoria de Aldiro Pereira, somos convidados a explorar um mundo fascinante, repleto de cores, formas e texturas únicas, tanto dos animais como das suas teias. Os trabalhos são de Aldiro Pereira, António Vieira e Fábio Gomes, com revisão científica de Jorge Henriques e Cristóvão Belperin, do DBio. Estará patente até 30 de março de 2026.

Mais informação em: <https://www.ua.pt/pt/noticias/1/94271>



## EXPOSIÇÃO “DA ÁGUA (À TERRA)

## AO AR – QUE BIODIVERSIDADE?”

## ESTÁ EM COIMBRA

A exposição coletiva de fotografia “Da água (à terra) ao ar – que Biodiversidade?”, uma organização conjunta do DBio e da Associação Charcos & Companhia, com a curadoria de Aldiro Pereira, vai estar patente até 15 de fevereiro de 2026 na Escola Superior Agrária de Coimbra (ESAC-IPC).

Com um total de 52 fotografias, esta exposição mostra aves, anfíbios, insetos, mamíferos, répteis e plantas nos seus ambientes, tão variados quanto belos. As fotografias são da autoria de seis colaboradores da Charcos & Companhia (Pedro Mónica Ribeiro, Gilberto Viana, Guilherme Limas, Samuel Patinha, Guilherme Castro e Francisco A. López Núñez) e pretendem contribuir para impulsionar a vontade do público geral em proteger e preservar a biodiversidade.

Horários de visita: segunda a sexta, das 9h00 às 18h00.  
Mais informação em: <https://www.ua.pt/pt/noticias/1/94038>





## LER ACOMPANHADO POR BIODIVERSIDADE

A exposição coletiva de fotografia “BIODIVERSIDADE – Olhares que falam”, com a curadoria de Aldiro Pereira, está patente na Biblioteca Municipal da Câmara Municipal de Ovar (BMO) entre 16 de janeiro e 14 de março de 2026.

Com trabalhos de vários autores do DBio (Aldiro Pereira, António Vieira, Beatriz Vieite, António Calado & Sandra Craiveiro, Cláudio Brandão, Daniel Mêdas, Júlio Neto, Lísia Lopes e Unidade Vida Selvagem), esta exposição pretende aproximar o público geral à riqueza de biodiversidade à nossa volta, contribuindo para a missão do DBio de transmitir valores de preservação, respeito e admiração pelo mundo natural.

Mais informação em:

<https://www.ua.pt/pt/noticias/1/94270>

## NOVA EXPOSIÇÃO FOTOGRÁFICA NO DBIO FORTALECE A RELAÇÃO DOS ESTUDANTES COM A BOTÂNICA

A exposição “Fotografar para Aprender Botânica”, patente no DBio, resulta de um desafio lançado aos estudantes da unidade curricular (UC) “Flora e Vegetação de Portugal” da Licenciatura em Biologia. Os impulsionadores deste projeto foram os docentes Paulo Silveira, responsável pela UC, e Hélder Caixinha (DeCA), a quem coube a formação teórica e prática em fotografia.

O principal objetivo deste projeto foi estimular o interesse dos estudantes pelo estudo das plantas e, em particular, dos termos botânicos. Assim, cada um dos estudantes foi desafiado a submeter cinco fotografias, baseadas num glossário de 45 termos botânicos pré-definidos. Cada fotografia foi acompanhada por uma ficha técnica detalhada, integrando: a nomenclatura científica e vulgar da espécie retratada; a data e o local do registo; o termo representado e a sua definição; outras observações relevantes. Como requisito de autenticidade e prática laboratorial, exigiu-se que, no mínimo, dois dos registos submetidos fossem captados durante as saídas de campo da UC. Para a avaliação das fotos submetidas, foram consideradas as dimensões fotográfica e científica, bem como o conteúdo da ficha descritiva. A adesão dos estudantes à atividade foi total.

Esta exposição tem a curadoria de Aldiro Pereira e pode ser visitada no local de sempre, o espaço “Expo DBio”, de 19 de janeiro a 30 de março de 2026, com inauguração a 28 de janeiro, às 14h00.

Mais informação em: <https://www.ua.pt/pt/noticias/1/94345>.



## FICHA TÉCNICA

ISSN: 2976-095X

**Coordenação:** Mário Pacheco

**Equipa:** Fernando Gonçalves, Joana Santos, João Serôdio, Patrícia Pereira, Susana Galante-Oliveira, Victor Bandeira

**Colaborações:** Aldiro Pereira, Aline Costa, Ana Catarina Sousa, Ana I. Sousa, António Nogueira, Marta Tacão, Nelson Abrantes, Pedro Monteiro, Ricardo Silva, Victor Quintino, NEB - Núcleo de Estudantes de Biologia, NEBG - Núcleo de Estudantes de Biologia e Geologia, TUMBA - Tuna Universitária Mista de Biologia de Aveiro

**Paginação e Design:** Nuno Semedo

# ACONTECEU

o que se passou no DBio...



## FALTAVA ALGO NO CURSO DE BIOLOGIA E... TUMBA!

A história da TUMBA começa, como tantas boas ideias académicas, num contexto pouco científico: uma longa viagem de Lisboa a Aveiro, dois amigos cansados e horas seguidas a ouvir música de tunas. Entre cantigas, refrões repetidos e conversas sem grande filtro, surgiu a pergunta inevitável: “E porque é que o curso de Biologia não tem uma tuna?”

A decisão de avançar com a tuna resultou de uma conjugação de fatores que, ainda hoje, são difíceis de explicar de forma objetiva. Por um lado, o fenómeno de existirem recorrentemente vários estudantes de Biologia com formação musical; por outro, o gosto assumido pela vida boémia e, sobretudo, uma forte ligação às tunas e às tradições académicas. Este conjunto de circunstâncias criou o terreno ideal para que a ideia ganhasse forma.

Já no segundo semestre do ano letivo de 2024/2025, durante a semana académica, estes dois amigos começaram, no recinto do Enterro, a divulgar a criação de uma tuna masculina de Biologia: a TUBA (Tuna Universitária de Biologia de Aveiro). Contudo, a proposta foi rapidamente questionada por uma das futuras fundadoras, que colocou uma questão simples, mas decisiva: por que não criar uma tuna mista? Ao reconhecerem que essa opção tornaria o projeto mais inclusivo e verdadeiramente representativo de todo o curso, a decisão foi imediata.

No dia seguinte, nas escadas de um prédio, realizou-se o que pode ser considerado o primeiro convívio da tuna. Foi também nesse momento que, após uma breve pesquisa nas redes sociais, se descobriu que já existia uma tuna com o nome TUBA.

Longe de desanimar o grupo, equacionou-se uma nova designação: TABUA (Tuna Académica de Biologia da Universidade de Aveiro). No entanto, rapidamente se percebeu que o nome levantava problemas conceptuais e sonoros, uma vez que uma tuna académica é, por definição, universitária.

Após o Enterro, foi marcado o primeiro “ensaio”, no coreto do Parque da Cidade. Para surpresa geral, apareceram pessoas dispostas a participar. Sem grande rumo ou estrutura, o ensaio aconteceu e o projeto começou, de facto, a existir. Foi então sugerido um novo nome, mais claro e definitivo: TUMBA — Tuna Universitária Mista de Biologia de Aveiro.

Os primeiros ensaios decorreram sem direção formal, primeiro no coreto e depois na cozinha de um dos membros, onde, de forma quase improvável e, com certeza, em violação de alguma norma da DGS, chegaram a ensaiar cerca de 25 pessoas. Mais tarde, graças ao apoio e à iniciativa do Diretor do Departamento de Biologia, a TUMBA passou a ensaiar no anfiteatro do DBio.

Desde então, a TUMBA tem crescido de forma sustentada. Os ensaios ganharam estrutura, realizando-se atualmente dois por semana, o repertório tem vindo a expandir-se e a tuna tem conquistado, gradualmente, maior notoriedade. O que começou como uma conversa numa viagem tornou-se um projeto coletivo em contínua construção.

A Direção da TUMBA 2025/2026



# ACONTECEU

o que se passou no DBio...



## ATÉ SEMPRE, PEDRO SARMENTO

Despedimo-nos, há alguns dias, do biólogo Pedro Sarmento (1968 – 2026), coordenador do programa *in situ* de reintrodução em Portugal do lince-ibérico (*Lynx pardinus*), o único felino endémico da Península Ibérica e o carnívoro mais ameaçado do mundo no início do século. Doutorado em Biologia pela UA em 2010, Pedro Sarmento trabalhou afincadamente no sentido de devolver esta espécie ao seu habitat natural; e foi bem-sucedido, sentindo-se o impacto positivo do programa em Portugal e também em Espanha. Desde 1994 a trabalhar no terreno, possuía um conhecimento inestimável sobre o lince-ibérico e motivou muitos estudantes e colegas, ao longo da sua carreira, a seguir as suas pisadas com a mesma paixão pela proteção da Natureza, mantendo colaboração regular com membros do DBio. Diz quem o conheceu bem, que liderava pelo exemplo; continuemos então o seu trabalho no sentido de proteger a nossa biodiversidade.

## COMEÇAR O ANO DA MELHOR MANEIRA

O já tradicional Almoço de Ano Novo do DBio reuniu, no passado dia 13 de janeiro, professores, investigadores e TAGs à volta da mesa, em confraternização. Houve petiscos, conversa, risos e abraços. Para grande alegria de todos, estiveram presentes algumas caras conhecidas do DBio que, apesar de já não se encontrarem em funções, por aposentação, ainda têm (e terão sempre) um lugar especial na comunidade DBio. Honraram ainda o DBio, com a sua presença, Mário Pelaio, Administrador da UA, Carla Sousa e Maria da Luz Granjeira, Adjuntas do Administrador, e Luís Souto Miranda, Presidente da Câmara Municipal de Aveiro (e professor do DBio).

Que esta tradição, que aquece sempre o coração dos presentes, se mantenha!



## GUIA SOBRE SUSTENTABILIDADE NAS ZONAS HÚMIDAS TEVE CONTRIBUIÇÃO DE DOCENTE DO DBIO

Ana Sousa, Professora do DBio, participou no projeto de investigação C-Land (coordenado pela Universidade do Algarve), do qual resultou um Guia Informativo, publicado recentemente, intitulado "Impulsionando a Sustentabilidade - Recomendações para a conservação de Zonas Húmidas Costeiras e armazenamento de Carbono Azul no Algarve". Esta obra pretende contribuir para a tomada de decisão informada e sustentável, no âmbito da gestão costeira regional. O guia completo está disponível através do link: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17207757>



# ACONTECEU

o que se passou no DBio...

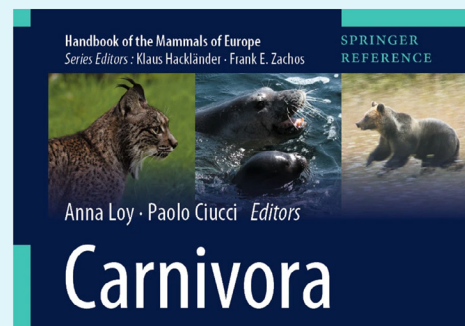
## MANUAL DOS CARNÍVOROS DA EUROPA

### TEM COAUTORIA DO DBIO E DO CESAM

Victor Bandeira, membro do DBio e do CESAM, e Alexandre Azevedo, médico-veterinário da Escola Universitária Vasco da Gama, com colaborações no DBio, são os únicos portugueses entre os 73 coautores do *Handbook of the Mammals of Europe – Carnivora*, editado pela Springer Nature. O volume *Carnivora* reúne informação científica consolidada, atual e detalhada em múltiplos domínios da biologia das espécies de mamíferos carnívoros silvestres da Europa. Para cada espécie, são ainda analisados a sua importância económica, os aspetos relacionados com a sua gestão e os principais desafios para a investigação e conservação. Cada capítulo inclui um mapa de distribuição da espécie a que se refere, uma fotografia representativa e uma seleção de literatura fundamental.

SPRINGER NATURE

Springer



## MEMBROS DO DBIO INTEGRAM A REDE EUROPEIA NORA

Investigadores do CESAM e do DBio, envolvidos no projeto RePor – Restauração dos Recifes de Ostras de Portugal, foram convidados a integrar a NORA – *Native Oyster Restoration Alliance*, uma rede europeia que reúne equipas dedicadas à recuperação da ostra europeia (*Ostrea edulis*).

O convite surge como reconhecimento do trabalho desenvolvido no âmbito do projeto RePor, coordenado por Daniel Cleary (investigador CESAM/DBio) e financiado pelo programa Mar2030. O projeto procura desenvolver uma solução biotecnológica para restaurar recifes de ostra em declínio devido a pressões humanas e ambientais, contribuindo para a recuperação dos importantes benefícios ecológicos, económicos e sociais associados a estes habitats.

Neste contexto, e a convite da própria rede, as investigadoras Susana Galante-Oliveira e Vanessa Oliveira participaram na 6.ª Conferência da NORA – *Working together for oyster restoration*,

que decorreu entre 24 e 27 de novembro de 2025, em Cartagena (Espanha). A sua participação teve como objetivo concretizar a integração formal do RePor na NORA. O encontro reuniu investigadores, produtores, organizações ambientais e entidades reguladoras, promovendo a troca de experiências e a discussão de estratégias de conservação em diferentes regiões europeias.

A integração do projeto RePor na NORA constitui um marco relevante para a restauração da biodiversidade associada aos recifes de ostra em Portugal, sendo o primeiro projeto nacional a integrar esta rede europeia. A adesão permitirá reforçar a cooperação internacional, promover a partilha de conhecimento e alinhar estratégias de restauração marinha a nível europeu.

Com este convite, o DBio, o CESAM e a Universidade de Aveiro reforçam o seu compromisso com a conservação marinha e com a recuperação de ecossistemas costeiros fundamentais para a saúde e resiliência do oceano.





## DBIO: CURIOSIDADE E ESPÍRITO CRÍTICO AO SERVIÇO DE UM MUNDO GLOBAL

**Ana Catarina Sousa**

Professora Associada da Universidade de Évora



TRABALHO DE CAMPO NO COLORADO, EUA,  
NOVEMBRO 2009.



REUNIÃO COM O EMBAIXADOR DE  
PORTUGAL NO JAPÃO, JANEIRO 2024.

Lembro-me de ser criança, com pouco mais de 10 anos, a brincar na rua com a minha irmã e lhe dizer que, quando fosse grande, queria ser cientista, porque queria perceber o porquê das coisas. Anos mais tarde, entrei na Universidade de Aveiro para a Licenciatura em Biologia e, graças ao DBio, tornei-me naquilo que sempre sonhei ser, e continuo, ainda hoje, a querer perceber o porquê das coisas.

No DBio encontrei um modelo de ensino diferente daquele das faculdades mais clássicas, e estamos a falar do final dos anos 90, início do século XXI. A forte componente prática marcou-me profundamente. As saídas de campo, as longas horas no laboratório e a proximidade com os professores, que nos guiavam em protocolos que eles próprios desenvolviam na sua investigação, faziam-nos sentir parte ativa da ciência e verdadeiramente inspirados.

Guardo também com carinho as aulas do nosso saudoso Professor Rino e o seu inesquecível “Caderno dos horrores”. A leitura dessas passagens era sempre um momento alto do semestre. Ríamos, aprendíamos e, acima de tudo, percebíamos que errar fazia parte do processo. Aprendíamos muito com os nossos erros.

Talvez por isso, entre tudo o que a licenciatura no DBio me deu, a lição mais importante tenha sido a liberdade de tentar, sem medo de falhar, e de não desistir antes de experimentar. Aprendi que errar é um passo necessário para aprender. Afinal, só não erra quem nada faz.

Terminada a licenciatura, coloquei estes ensinamentos em prática e fiz o meu mestrado e doutoramento também no DBio. Foram anos maravilhosos, entre Portugal e o Japão, com períodos mais curtos na Suíça e na Escócia, em que percebi que a ciência não tem fronteiras e que o conhecimento cresce quando é partilhado. Terminado o doutoramento, trabalhei em áreas científicas muito distintas e em contextos variados, sempre integrada em equipas multidisciplinares e internacionais. Em todas essas experiências, levei comigo a visão de bióloga, esta nossa forma de pensar que valoriza a complexidade, a interligação dos sistemas e a importância de olhar para os problemas de forma transversal e colaborativa.

Hoje sou Professora Associada no Departamento de Ciências Médicas e da Saúde, da Escola de Saúde e Desenvolvimento Humano da Universidade de Évora, e é aí que procuro aplicar o que aprendi no DBio: formar uma nova geração de investigadores capazes de enfrentar os enormes desafios que temos pela frente, desafios esses que exigem precisamente esta visão integrada, crítica e colaborativa.

Olhar para trás e reconhecer este percurso reforça a certeza de que a formação recebida no DBio foi determinante, não apenas na construção da minha carreira científica, mas também na forma como encaro o conhecimento, a colaboração e o ensino. O DBio deu-me as ferramentas, a liberdade e a confiança para atravessar fronteiras e continuar, ainda hoje, a querer perceber o porquê das coisas.





## DESCODIFICAR ASSINATURAS E MECANISMOS DE DEFESA EM *Pinus* spp. CONTRA PATÓGENOS FOLIARES EMERGENTES

**Pedro Monteiro**

Doutor em Biologia e Ecologia das Alterações Globais  
Universidade de Aveiro

As florestas de coníferas têm grande importância ecológica e social, regulando o clima, protegendo o solo, servindo de habitat a inúmeras espécies e sendo fonte de matérias-primas essenciais para vários setores industriais. Contudo, a estabilidade e sustentabilidade destes ecossistemas têm sido cada vez mais ameaçadas. As alterações climáticas e o aumento do comércio livre global têm facilitado a disseminação de doenças entre regiões, colocando em risco espécies florestais endémicas. Entre os problemas mais preocupantes que afetam os pinhais, destacam-se as doenças foliares, que ocorrem, tanto em viveiros florestais como em plantações naturais, e que causam perdas económicas significativas. Um exemplo é a doença-da-mancha-castanha-das-agulhas (*Brown-Spot Needle Blight*), provocada pelo fungo *Lecanosticta acicola*, que já afeta mais de 90 espécies de pinheiro, apesar de o conhecimento sobre esta doença ser ainda limitado.

Um dos principais desafios no combate às doenças foliares é a semelhança dos sintomas entre diferentes patologias, o que dificulta a sua identificação no campo e atrasa a aplicação de medidas de controlo eficazes. Além disso, a interação entre *L. acicola* e os seus hospedeiros permanece pouco estudada. Este trabalho, desenvolvido no âmbito do doutoramento em Biologia e Ecologia das Alterações Globais, pretendeu colmatar essas lacunas do conhecimento, analisando essa interação, tanto do ponto de vista do hospedeiro como do patógeno. Foram estudadas duas espécies de pinheiro com comportamentos contrastantes face à doença, bem como à forma como o fungo modula o seu proteoma perante hospedeiros com diferen-

**“A variação na suscetibilidade dos hospedeiros condiciona a sua interação com o fungo, revelando mecanismos-chave da dinâmica da doença em pinheiro.”**

tes graus de suscetibilidade: *Pinus radiata* (pinheiro-de-Monterey), mais suscetível, e *Pinus pinea* (pinheiro-manso), mais resistente.

Os resultados obtidos demonstraram que o grau de suscetibilidade da planta é determinante no desenvolvimento da doença. O pinheiro-manso apresentou defesas constitutivas e uma resposta pós-infecção mais intensa, ativando compostos secundários associados à resistência. Por outro lado, *L. acicola* revelou possuir um conjunto de proteínas celulares e extracelulares essenciais à infecção, sendo a suscetibilidade do hospedeiro crucial para o sucesso do processo. A resposta mais eficaz de *P. pinea* obrigou o fungo a intensificar a produção de proteínas relacionadas com virulência e desintoxicação. Em *P. radiata*, a resposta mais fraca, centrada em processos básicos de crescimento, permitiu ao fungo investir sobretudo na obtenção de energia e nutrientes.

Esta investigação, ao identificar características constitutivas e induzidas dos hospedeiros, contribui para o desenvolvimento de futuras estratégias de gestão florestal baseadas na seleção de genótipos mais resistentes, ajudando a proteger as florestas de coníferas e a garantir a sua saúde e produtividade.



DOENÇA-DA-MANCHA-CASTANHA-DAS-AGULHAS (*BROWN-SPOT NEEDLE BLIGHT*).



CULTURA DE *L. acicola*.



INOCULAÇÃO ARTIFICIAL DAS PLANTAS COM *L. acicola*.



ANÁLISE FISIOLÓGICA (IRGA - INFRARED GAS ANALYZER) DE *P. radiata*.





## ENTRE A FLORESTA E O CARBONO: LIÇÕES DO PROJETO REDD+ NA AMAZÔNIA

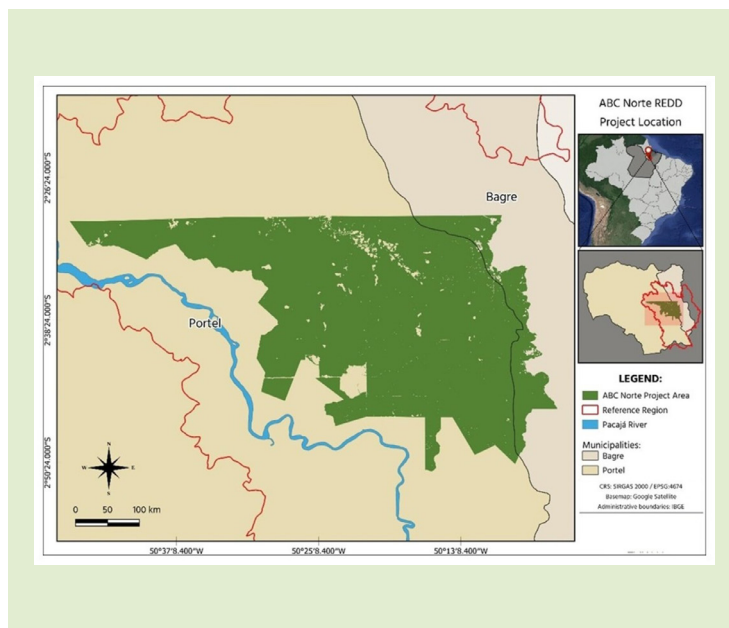
**Aline de Paulo Costa**

Mestre em Ecologia Aplicada

Trabalhar no desenvolvimento e implementação de projetos de carbono ensinou-me que esta temática vai muito além da proteção das florestas. Envolve diferentes abordagens de mitigação das alterações climáticas, desde a redução de emissões por desflorestação evitada a práticas associadas à gestão do território, ou ao uso sustentável do solo e à valorização social.

No Mestrado em Ecologia Aplicada encontrei o enquadramento científico que me permitiu estruturar essa experiência prática. Ao longo do curso, os conteúdos lecionados contribuíram para uma melhor compreensão dos processos ecológicos e socioambientais envolvidos, bem como de aspetos técnicos essenciais aos projetos, como a monitorização, o reporte e a verificação de resultados.

A minha dissertação centrou-se no Projeto REDD+ ABC Norte, desenvolvido no estado do Pará (Brasil), numa região da Amazônia marcada por forte pressão da desflorestação. O trabalho analisou os resultados do projeto ao nível da redução de emissões totais de gases de efeito estufa, da conservação da biodiversidade e dos benefícios sociais, com base em metodologias e padrões reconhecidos internacionalmente, como o *Climate, Community and Biodiversity Standards* (CCB Standards). Os resultados evidenciaram



ÁREA DO PROJETO REDD+ ABC NORTE.



VISITA À ÁREA DE ESTUDO.

que projetos assentes em boas práticas, rigor técnico e transparência podem gerar impactos positivos mesmo em contextos complexos.

Este percurso só foi possível graças à oportunidade proporcionada pela *Sustainable Carbon*, proponente do projeto, que permitiu a articulação entre a prática profissional e a investigação académica. A orientação do Doutor Stefano Merlin e do Professor Doutor Amadeu Soares foi fundamental para consolidar este trabalho.

Mais do que um ponto final, esta dissertação reforçou a minha motivação para continuar a desenvolver o meu percurso profissional na interface entre floresta, carbono e pessoas, contribuindo para a melhoria contínua das soluções climáticas aplicadas no terreno.

# ENERGIA NUCLEAR

## NEB | NÚCLEO DE ESTUDANTES DE BIOLOGIA

Novo ano, novos planos e objetivos. É um período de reflexão sobre o ano que passou e de pensar em novas metas para o ano que agora começa. Esperamos que tenham tido um Feliz Natal, junto dos vossos, com a mesa recheada e que vos tenha permitido recarregar energias.

Apesar da mudança de ano, há valores que devem permanecer imutáveis, como o espírito solidário, que se fez sentir ainda antes do Natal no DBio. No mês de dezembro, o Núcleo de Estudantes de Biologia da Associação Académica da Universidade de Aveiro (NEB-AAUAv) dinamizou mais uma edição do Amigo Solidário, uma iniciativa que teve como objetivo a recolha de bens essenciais para doação a instituições locais. Foram recolhidos desde bens alimentares a donativos destinados ao cuidado de animais abandonados e pessoas carenciadas. Esta ação procurou, não só apoiar quem mais precisa, mas também reforçar nos estudantes valores como a empatia, a responsabilidade social e a solidariedade para com o próximo. A resposta foi muito positiva e mostrou, mais uma vez, que a comunidade do DBio está sempre pronta a ajudar e a fazer a diferença.

Sabemos que a época de exames pode não ser fácil, com o acumular de stress, *PowerPoints*, horas de sono em atraso e

com a escassez de lugares na biblioteca e, por isso, continuamos a apostar em momentos de convívio e partilha entre os estudantes, com mais uma edição de “Não Faça Filme”, no auditório do Departamento de Biologia, transformando-o numa sala de cinema para a exibição do filme “Madagáscar”. Esperamos que tenham gostado e que as pipocas vos tenham adoçado a noite!

Quanto às atividades programadas para o próximo semestre, podemos já levantar um pouco o véu. O *Bio4Science* irá retornar, e vai proporcionar atividades para conhecer um pouco do que se faz em quatro áreas diferentes da Biologia (os 4 B's): Byte, Bota, Barbatana e Bata. Nada temam, porque o primeiro evento, o Byte, é já em fevereiro! Quem também regressa ao DBio é o *Venea Artis*, permitindo aos estudantes do DBio celebrarem a arte, que está tão presente no mundo da ciência.

O NEB-AAUAv deseja a todos um bom e próspero Ano Novo, e aos alunos, boa sorte nas frequências e nos exames, assim como um bom regresso às aulas no próximo semestre!

A equipa do NEB-AAUAv





# ENERGIA NUCLEAR

## NEBG | NÚCLEO DE ESTUDANTES DE BIOLOGIA E GEOLOGIA

O Núcleo de Estudantes de Biologia e Geologia da Associação Académica da Universidade de Aveiro (NEBG-AAUAv) começa por desejar, nesta edição do Bio-Síntese, os maiores sucessos académicos, pessoais e profissionais a toda a comunidade estudantil e docente da Universidade de Aveiro neste novo ano que acaba de começar.

O balanço do primeiro semestre deste ano letivo parece positivo para o NEBG-AAUAv, tendo sido realizadas inúmeras atividades nos contextos da pedagogia, da cultura e do desporto. Tudo isto passou pela Semana de Integração dos novos estudantes, bem como pela organização de uma palestra, de vários convívios entre estudantes e pela participação de atletas na Taça UA Glicínias Plaza, nas bancadas e dentro do campo, realçando o compromisso para com os nossos representados.

Para o segundo semestre, planeamos realizar outras tantas atividades, nos vários setores. A nível pedagógico, damos especial destaque a uma palestra sobre saúde mental, que deverá acontecer nas primeiras semanas do semestre, dado o impacto do tema nos dias de hoje, especialmente para as faixas etárias mais jovens, e à realização de outra palestra, prevista para abril, com o objetivo de informar os alunos da Licenciatura em Biologia e Geologia sobre

os mestrados que se encontram disponíveis. Numa vertente socio-cultural, vamos fazer um *sunset*, uma festa no Bar do Estudante e convívios com colegas de outros cursos, bem como o tradicional Jantar de Gala, na primeira semana de junho. No que diz respeito ao setor desportivo, queremos manter a boa prestação das equipas das diferentes modalidades inscritas na Taça UA e, por isso, apelamos à presença de todos para apoiarem o nosso curso “valente e imortal”.

Todas estas atividades são pensadas de estudantes para estudantes e, por isso, não deixem de seguir a página de *Instagram* do NEBG-AAUAv e de acompanhar toda a nossa atividade através dos *posts*. Não se esqueçam de participar e aproveitar todas as atividades propostas, porque, sem a vossa presença, elas perdem todo o seu sentido.

Agora, e depois da época de exames, é tempo de descansar e aproveitar as férias.

Vemo-nos em fevereiro!

A equipa do NEBG-AAUAv





# ESTRANHAS FORMAS DE VIDA

## LAGARTOS-VOADORES, OS PARAQUEDISTAS DAS FLORESTAS ASIÁTICAS

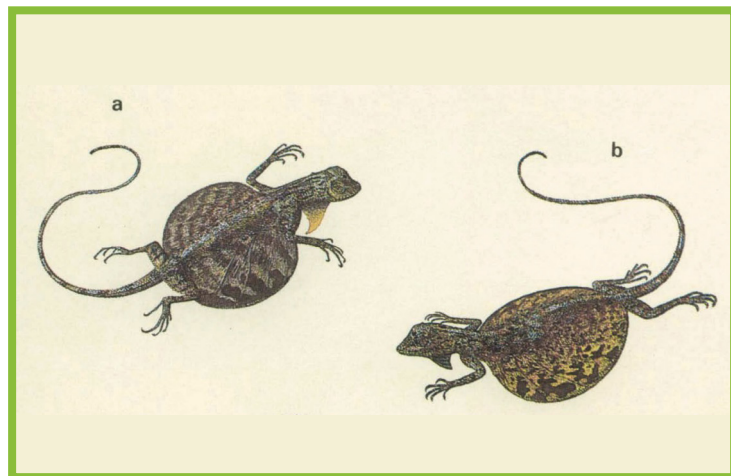
A capacidade de voar ou planar, vulgarmente, é atribuída às aves, aos morcegos e a muitas espécies de invertebrados. No entanto, considerar-se-ia um réptil como exemplo de um organismo com capacidade para voar ou planar?!

As adaptações de locomoção desenvolvidas pelos répteis passam por uma larga variedade de movimentos: a tartaruga-terrestre caminha, a lagartixa trepa, a cobra-cega enterra-se, a iguana-marinha nada, e a cobra-rateira serpenteia. Mas, a locomoção através do voo, à primeira vista, dificilmente se atribui à classe Reptilia. Contudo, os répteis também apresentam organismos que põem à prova a lei da gravidade e que desenvolveram o voo planado como estratégia de locomoção, sendo, comumente, apelidados de lagartos-voadores ou dragões-planadores.

Presentemente, encontram-se descritas cerca de 41 espécies de lagartos-voadores do género *Draco*, dentro da família Agamidae (ordem Squamata), todas distribuídas pelo sul da Índia e sudeste asiático [1]. A espécie *Draco volans* é a mais conhecida e ocorre na Indonésia, mais concretamente nas ilhas de Java e de Bali. Ocorre em densidades elevadas nas florestas sem relevo pronunciado, preferencialmente planas, podendo até ser encontrada em áreas urbanizadas [2]. Mas é nas florestas dominadas por árvores de grande porte do género *Dipterocarpus* que os lagartos-voadores são famosos pela sua estratégia de locomoção, que lhes permite planar para se deslocarem entre os troncos volumosos [3], onde se alimentam de formigas e de outros invertebrados [2]. Depois de um voo planado, correm pelo tronco acima, lançando-se de novo e repetindo o processo para se alimentar. Como tal, são considerados os mais notáveis e bem-sucedidos entre todos os taxa de vertebrados planadores [3].

Os lagartos do género *Draco* possuem uma série de adaptações morfológicas únicas ou pouco comuns entre os lagartos existentes, das quais se destaca o patágio ou membrana planadora. O patágio é único entre as espécies atuais, porque se trata de uma estrutura que se distende e contrai, controlada de modo ativo, e que é suportada por costelas torácicas alongadas e por uma musculatura especializada (composta por músculos intercostais externos e internos altamente modificados, músculos oblíquos externos e um sistema de ligamentos que se estende pelas costelas torácicas individuais alongadas). Ora, a utilização dos músculos intercostais para o controlo do patágio originou uma profunda reorganização evolutiva do aparelho respiratório neste género. Enquanto todas as outras espécies de lagartos ventitam através da expansão e contração da caixa torácica por ação dos músculos intercostais, a ventilação pulmonar no género *Draco* foi transferida para os músculos peitorais [3].

O patágio é fixado na base dos membros posteriores e apresenta variações entre espécies no número de costelas que o suportam (5 ou 6, dependendo da espécie). Além do patágio, estes lagartos ainda exibem pregas gulares expansíveis, que são suportadas na zona da garganta. As pregas gulares geram sustentação adicional e melhoram o equilíbrio e a estabilidade. Em conjunto, o patágio e estas pregas da garganta servem como perfis aerodinâmicos primários e reduzem substancialmente as cargas alares em comparação com as de outros géneros de lagartos planadores menos especializados (ex. *Gekko*, *Hemidactylus*, *Holaspis*), cujos patágios são pequenos e não suportados pelo esqueleto ou por musculaturas sofisticadas [3].



ILUSTRAÇÕES DE *Draco volans* (A) MACHO (B) FÊMEA.  
Adaptado de [Musters C. J. M. (1983). Taxonomy of the genus *Draco* L. (Agamidae, Lacertilia, Reptilia). Zoologische verhandelingen, 199.  
(<https://repository.naturalis.nl/pub/317886/ZV1983199.pdf>)



EXEMPLAR DE *Draco volans*, COM A BARBELA DISTENDIDA.  
In: <https://www.inaturalist.org/observations/334044974>



EXEMPLAR DE *Draco volans* COM O PATÁGIO FECHADO.  
In: <https://www.inaturalist.org/observations/333554654>



EXEMPLAR DE *Draco volans* COM O PATÁGIO DISTENDIDO.  
In: <https://www.inaturalist.org/observations/332439072>



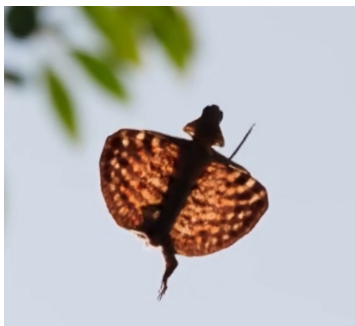
# ESTRANHAS FORMAS DE VIDA



EXEMPLAR FÊMEA DE *Draco palawanensis* NO SOLO SOBRE UM NINHO.  
In: <https://www.inaturalist.org/observations/220872033>



EXEMPLAR DE *Draco* spp. COM A BARBELA DISTENDIDA.  
Adaptado de <https://youtu.be/a94DNeLh6r0>



EXEMPLAR DE *Draco* spp.  
EM VOO PLANADO.  
Adaptado de <https://youtu.be/a94DNeLh6r0>



EXEMPLAR DE *Draco* spp. EM VOO PLANADO.  
Adaptado de <https://youtu.be/a94DNeLh6r0>



EXEMPLAR DE *Draco* spp. NO MOMENTO DA "ATERRAGEM" NUM TRONCO.  
Adaptado de <https://youtu.be/a94DNeLh6r0>

As membranas planadoras permitem aos lagartos-voadores pairar no ar e, com o auxílio da cauda achatada, orientar o voo, para além da sustentação fornecida pelos membros posteriores modificados com perfil aerodinâmico, efetivado pela presença de escamas franjadas alongadas. Este comportamento aéreo do voo planado acaba por ser uma extensão natural da vida entre as árvores, que lhes permite evitar lesões durante as quedas, maximizando o tempo de voo. Assim, saltam ao estilo de paraquedas, a velocidades bem mais reduzidas do que as de um lagarto em queda livre, apresentando a vantagem de poderem aterrar fora do solo, onde a pressão predatória é maior do que entre os troncos [3].

O voo planado não é apenas um mecanismo de fuga eficiente ou de poupança energética, mas é também o principal meio de locomoção utilizado pelos lagartos-voadores altamente territoriais dentro do ambiente arbóreo. As árvores são ativamente patrulhadas pelos machos, enquanto as fêmeas se movem livremente entre territórios [3]. Os machos raramente descem ao solo [3], enquanto as fêmeas têm de o fazer para depositar entre 2 a 6 ovos num buraco escavado, que eclodem após cerca de um mês [2]. Por este motivo, as fêmeas apresentam uma mortalidade anual superior à dos machos, em consequência da atividade terrestre específica, que as expõe à predação com maior frequência [3].

O patágio também desempenha um papel importante como estrutura de exibição durante o acasalamento, bem como nas disputas territoriais entre machos rivais, em que se abre e se orienta a superfície dorsal para o competidor, geralmente em conjunto com a distensão da barbel e das pregas gulares. A coloração do patágio é específica de cada espécie e de cada sexo, sendo por isso uma característica diferenciadora de dimorfismo sexual, em que as colorações nos machos são maioritariamente mais vistosas. A coloração ventral do patágio, não sendo exibida durante o acasalamento, serve como indicador do sexo do animal durante o voo [3].

A capacidade de manobra nos lagartos-voadores, quer em termos de capacidade rotacional, quer em relação à forma como executam mudanças de direção em voo, ainda se encontra por compreender. Além disso, carece-se de um modelo aerodinâmico detalhado da biomecânica do voo planado dos animais do género *Draco*, que será um desafio futuro para explorar cada um destes aspetos da biologia do voo planado, nas escalas espaciais em que ocorrem, plenas de obstáculos [3].

Com base em observações nestas "estranhas formas de vida" pode ser potenciada a otimização do desenvolvimento dos paraquedas utilizados por militares, quer na intrusão rápida por salto, quer no lançamento de cargas e em operações aerotransportadas.

Momentos captados em que os lagartos-voadores abrem a barbel, pregas gulares e o patágio e planam podem ser visualizados aqui: <https://youtu.be/a94DNeLh6r0>

## Referências:

- [1] IUCN 2026. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2025-2. <<https://www.iucnredlist.org>> ISSN 2307-8235. (consultado em 15.01.2026)
- [2] Quah E., Grismer L. & McGuire J. (2018). *Draco volans*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T99929352A99929358. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T99929352A99929358.en>. (consultado em 16.01.2026).
- [3] McGuire J. A. & Dudley R. (2011). The biology of gliding in Flying Lizards (Genus *Draco*) and their fossil and extant analogs. Integrative and Comparative Biology, 51(6): 983–990. <https://doi.org/10.1093/icb/icr090>.



## O BICO DE BUNSEN: UM CLÁSSICO QUE NÃO PASSA DE MODA

Há mais de 170 anos que usamos o Bico de Bunsen (Figura 1) no nosso dia a dia, nos laboratórios de microbiologia e de química e, certamente, em muitos outros.

Podíamos já ter evoluído para outro qualquer instrumento elétrico, automatizado? Podíamos; e evoluímos até certo ponto... para um Bico de Bunsen com pedal! Que resolve essencialmente... nada! E sim, continuamos fiéis a este instrumento e, no entanto, com as mesmas dúvidas dia após dia: – Ficou desligado? Cheira-me a gás? Fechei o “coisinho”?

Um bico, mas um bico de obra. Tirando a autoclave, esse portento de metal e pressão, que se mantém no topo da lista dos instrumentos mais assustadores do laboratório, o Bico de Bunsen continua a ser aquele equipamento que impõe respeito e que, ainda hoje, quando se roda a válvula, faz sentir um calafrio. Inclui-se no lote de instrumentos que baixam a autoestima do utilizador e até lhe impõe uma certa humildade, não querendo saber se já repicaste muitas culturas, distribuíste meio por muitas placas, publicaste muitos artigos ou ganhaste o *Nobel*. Ali, à nossa frente, num azul implacável, ora em chama alta, ora em chama baixa, diante de um Bico de Bunsen somos todos iguais.

Poderia dizer-se que o Bico de Bunsen tem a dita “mentalidade Cristiano Ronaldo”, obcecado e perfeccionista. Ora, atente, por exemplo, enquanto não vê a ansa incandescente, não descansa. Teima na distância entre a ansa e a chama, no tempo, no ângulo. Tal como Ronaldo, nunca diria “não dá”; leva-te a ajeitar o ângulo, a distância... até que, finalmente, a ansa fica vermelhona! Ansas, chamas e remates à baliza: igual.

Mas já chega de coisa e tal, e passando, então, ao que interessa: como e quando foi criado o Bico de Bunsen?

Robert Wilhelm Bunsen (1811-1899) (Figura 2) era químico na Universidade de Heidelberg (Alemanha), numa época em que a distribuição de gás de carvão na cidade se fazia com o objetivo de iluminar a via pública. Mais tarde, as linhas de gás chegaram também à universidade, primeiramente para iluminar os edifícios, mas rapidamente se reconheceu que o gás também podia ser útil em contexto de laboratório. Os queimadores, à época, eram pouco eficientes em termos de calor produzido, ou então, excessivamente luminosos. Robert Bunsen baseou-se num modelo idealizado por Michael Faraday (1791-1867) e aperfeiçoou-o de modo a permitir o controlo da mistura de gás com oxigénio e gerar uma chama quente, não luminosa e sem fumo. Ele tinha as ideias, mas foi Peter Desaga (1812-1879), técnico no seu laboratório, quem materializou o projeto. E, com sucesso, o protótipo foi construído em 1855 por Bunsen e De-



FIGURA 1: BICO DE BUNSEN.  
©Retonthenet



FIGURA 2: ROBERT WILHELM BUNSEN (1811-1889).  
Fonte: Universitätsbibliothek Heidelberg



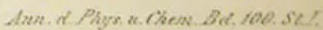


FIGURA 3: ILUSTRAÇÃO DO BICO DE BUNSEN ORIGINAL, DO ARTIGO PUBLICADO NA REVISTA *ANNALEN DER PHYSIK*, VOL. 100, 1857.

saga, e era genialmente simples: um tubo de metal cilíndrico com aberturas ajustáveis na base para regular a entrada de ar. O “coisinho” ou válvula, permitia variar a proporção ar vs. gás e, assim, as características da chama, de forma contínua e controlada. A chama podia variar de cerca de 300 °C (chama amarela, pouco arejada) a aproximadamente 1500 °C (chama azul, bem arejada). A base alargada e pesada garantia a estabilidade do equipamento na bancada de laboratório. E assim, em 1857, o Bico de Bunsen foi ilustrado e descrito detalhadamente num artigo publicado no 100º volume da revista *Annalen der Physik* (Figura 3).

Foi amplamente comercializado e, como Bunsen recusou patentear a invenção, por acreditar que pertencia à Ciência, outros modelos melhorados se seguiram como o de Terquem (1880), Tirrill (1904) ou Meker (1905).

Apesar de ser principalmente reconhecido por esta invenção, Robert Bunsen destacou-se em várias áreas da Ciência. Alguns exemplos incluem a descoberta de um antídoto eficaz para o envenenamento por arsênio, avanços no campo das baterias químicas, como a bateria de zinco-carbono e, em colaboração com Gustav Kirchhoff (1824–1887), o desenvolvimento da espec-

troscopia, que, em conjunto com o Bico de Bunsen, lhes permitiu identificar novos elementos, nomeadamente o cézio e o rubídio.

Ironia do destino, Bunsen quase morreu por envenenamento por compostos de arsênio e perdeu a visão do olho direito quando um frasco de vidro com um desses compostos explodiu no laboratório.

E hoje, quase 170 anos depois, ainda usamos o Bico de Bunsen praticamente com o seu desenho original e princípio intactos: um tubo, uma entrada de ar controlada (no “coisinho”), uma entrada de gás e uma chama. Talvez pelo seu desenho simples e talvez, também, porque o Bico de Bunsen possui aquela qualidade que Cristiano Ronaldo personifica: a recusa obstinada de ser substituído, de aceitar que o mais recente é melhor. Continua porque funciona. É obcecado, perfeccionista e excelente no que faz. Mesmo que nos leve a questionar vezes sem conta se realmente fechámos o “coisinho”, e só por isso, por vezes, o trocamos por uma modesta lamparina.

Marta Tação

Investigadora do Laboratório de Microbiologia Integrativa (MicroLab), DBio e CESAM



## SAÍDA DE CAMPO AO ECOSISTEMA DE MONTANHA – SERRA DO CARAMULO

No fim de semana de 8 e 9 de novembro, os estudantes do DBio participaram numa saída de campo intensiva no ecossistema de montanha da Serra do Caramulo, no âmbito da unidade curricular Laboratório e Campo em Ecologia, Biodiversidade e Gestão de Ecossistemas I (LCEBGE I). Esta região, de elevado valor ecológico e paisagístico, caracteriza-se por uma forte heterogeneidade ambiental, gradientes altitudinais bem definidos e uma história de uso do solo complexa.

Ao longo de dois dias de trabalho de campo, os alunos aplicaram e consolidaram metodologias de inventariação e amostragem da biodiversidade, com enfoque em diferentes grupos taxonómicos, nomeadamente flora vascular, insetos, anfíbios, répteis e mamíferos. As atividades incluíram a prospeção e inventariação em habitats contrastantes, a demonstração e aplicação de várias técnicas de amostragem, bem como a análise e discussão dos processos ecológicos estruturantes destes sistemas, designadamente a influência do clima, do fogo, da fragmentação do habitat e das pressões antrópicas. Foram igualmente abordados os princípios e a relevância da certificação florestal no contexto da gestão sustentável dos ecossistemas de montanha.

Para além da componente técnica, a saída de campo permitiu enquadrar os dados recolhidos numa perspetiva de ecologia aplicada à gestão de ecossistemas, promovendo a reflexão crítica sobre a conservação da biodiversidade, a conectividade ecológica, os serviços de ecossistema, e os desafios associados às alterações globais em ambientes de montanha.

A pernoita decorreu no CEISCaramulo – Centro de Estudos e Interpretação da Serra do Caramulo, parceiro do DBio ao abrigo de um protocolo de colaboração, proporcionando condições adequadas para trabalho prático e para sessões de síntese e discussão científica.

No seu conjunto, esta saída de campo constituiu uma experiência formativa particularmente enriquecedora, reforçando a componente experimental e aplicada da UC LCEBGE I e contribuindo de forma decisiva para a preparação dos estudantes para contextos reais de investigação científica, monitorização ecológica e gestão da biodiversidade, valorizando o ensino em contexto prático no DBio.

Nelson Abrantes  
Docente do DBio e Investigador CESAM/DBio





# NOTAS DAS PRIMEIRAS MUDAS

## ENTRE AQUÁRIOS E O RIO: ESTÁGIO NO FLUVIÁRIO DE MORA

**Ricardo Silva**

Licenciado em Biologia

No terceiro ano da Licenciatura em Biologia, realizei o meu Estágio no Fluviário de Mora. A escolha desta instituição resultou do meu gosto por sistemas de suporte de vida aquática, espécies dulçaquícolas e conservação, sendo o meu principal objetivo adquirir e aprofundar conhecimentos nestas três áreas.

Durante este período, estive integrado na equipa de Biologia do Fluviário de Mora, acompanhando, também, a equipa de Educação Ambiental, o que me permitiu observar o papel que a instituição desempenha na conservação. Realizei rotinas de aquarista e rotinas de laboratório, que permitiram o contacto direto com os organismos, a manutenção dos sistemas, a aquisição de conhecimentos relacionados com a química da água e os principais fatores que determinam a sua qualidade, que irão, consequentemente, afetar o bem-estar dos animais aquáticos.

Além disso, pude participar na captura de peixes no Rio Guadiana, com pesca elétrica, medição e respetiva pesagem, no âmbito de um projeto do MARE da Universidade de Lisboa. Alguns destes indivíduos foram levados para o Fluviário para serem aclimatados e inseridos na exposição. Acompanhei, ainda, os trabalhos do Fluviário no projeto “Life Águeda”, onde, além de ir a uma escola ver o trabalho de educação ambiental, me foi ainda possível observar uma passagem para peixes construída na Praia da Redonda, em Águeda.

Durante o Estágio, aconteceram várias situações relevantes, como a entrada de animais, a ocorrência de patologias e o “apagão” que afetou a Península Ibérica. Este último evento, em particular, permitiu-me constatar como os sistemas de redundância são importantes e aprender como agir em momentos complicados e de incerteza para sistemas que necessitam de energia elétrica para o seu funcionamento.

Este Estágio foi uma experiência muito enriquecedora, que me permitiu adquirir uma aprendizagem técnico-científica que dificilmente teria sido alcançada sem esta passagem pelo Fluviário de Mora.



TANQUE COM *Luciobarbus bocagei*, *Luciobarbus comizo* E *Australoheros facetus*.



INDIVÍDUO DE *Anguilla anguilla*.



# NOTAS DAS PRIMEIRAS MUDAS



ACLIMATAÇÃO DE DOIS *Luciobarbus bocagei*.



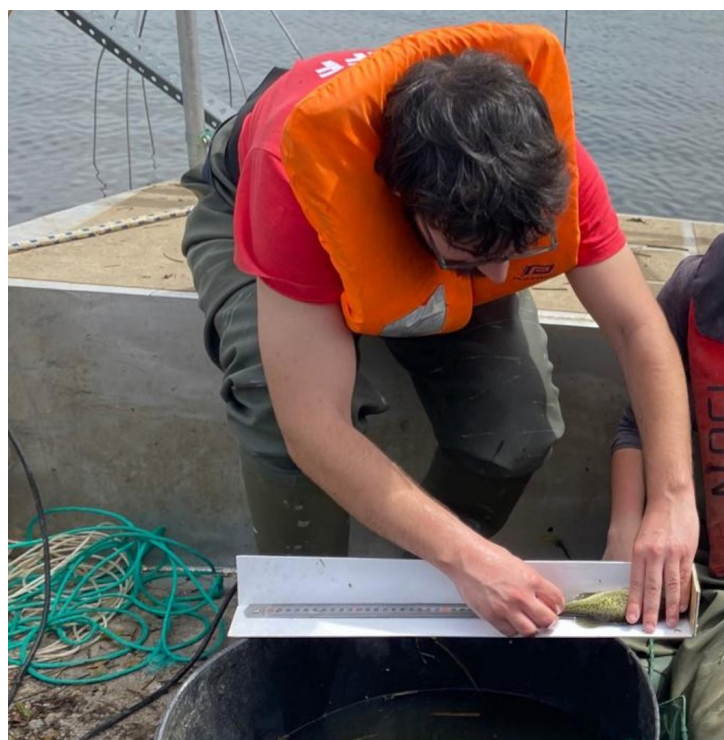
*Eunectes notaeus* A ALIMENTAR-SE DE UMA CODORNIZ.



ATIVIDADE "UMA QUESTÃO DE EQUILÍBRIO" REALIZADA PELA EQUIPA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.



LARVA DE *Salamandra salamandra* QUE NASCEU NO FLUVIÁRIO DE MORA.



MEDIÇÃO DE *Micropterus salmoides* REALIZADA PELO ESTAGIÁRIO.



## MÚSICA NO CORAÇÃO E CORAÇÃO NA MÚSICA PARTE 1 – ANATOMIA E FISIOLOGIA

O filme musical norte-americano “Música no Coração” (com o título original *The Sound of Music*, baseado no musical homônimo da Broadway de Richard Rodgers e Oscar Hammerstein II), de 1965, realizado por Robert Wise e protagonizado por Julie Andrews e Christopher Plummer, é um clássico do cinema com que continuamos a cruzar-nos recorrentemente (as televisões insistem na sua exibição, ainda hoje, especialmente em épocas festivas como o Natal). Embora o filme não inclua nenhuma canção que mencione explicitamente o “coração” (*heart*) na letra, o seu título em português pontua a relação metafórica música-coração e é o pretexto perfeito para aplicar uma figura de retórica – quiasmo binário – que nos leva ao “Coração na Música”.

E é por aí que vamos... explorando as alusões explícitas ao coração na música, sejam elas em forma de texto, de imagem ou mesmo de som. A alusão ao coração na música é um recurso intemporal, transversal aos diferentes géneros, e que assume duas expressões principais – uma mais metafórica e outra mais literal – sendo que a literalidade do seu uso não pode ser nunca dissociada de um enorme valor simbólico, sempre ao serviço de uma estratégia artística e comunicacional. Na presente edição focar-nos-emos em ocorrências mais literais, que invocam elementos de anatomia e fisiologia do órgão, deixando para a próxima edição a exploração do coração como símbolo e “alojamento” de uma pletora de emoções.

A alusão ao coração no singular, de um ponto de vista estritamente biológico, traduz uma visão antropocêntrica e que pode carecer de rigor dependendo do referencial (por exemplo, tipicamente, os cefalópodes apresentam três corações e os anelídeos possuem vasos contráteis, que funcionam como múltiplos corações). Contudo, sendo a música uma criação do Homem, o pecado do antropocentrismo está remido.

O coração pode ser definido como um órgão muscular contrátil (constituído predominantemente por músculo estriado cardíaco), que atua como bomba propulsora que assegura a circulação do sangue (ou de um fluido circulatório equivalente nos invertebrados). Mas a sua capacidade propulsora é largamente ampliada na música, fazendo emergir e circular humores de elevada carga poética e simbólica.

Centrando-nos na imagética, tropeça-se numa miríade de representações que não respeitam os critérios estritos

de morfologia, proporção ou coerência vascular, e que seguem, simplesmente, a comum iconografia (♥). Veja-se, por exemplo, a capa do álbum *Golden Heart*, de Mark Knopfler (1996).

Parece, pois, evidente que o rigor anatómico quebra o poder metafórico, o que reduz drasticamente o número de ocorrências. Contudo, desbridando capas e *artwork* de uma



OUVIR



OUVIR



extensa discografia, encontramos o álbum *Black Gives Way to Blue* (2009), o quarto da banda rock norte-americana Alice in Chains, cuja capa inclui como elemento único a detalhada ilustração de uma vista lateral do coração humano sobre um fundo escuro.

A ilustração, com fortes afinidades com o desenho médico clássico, da autoria do designer britânico Matt Taylor, corresponde a uma representação anatómica com considerável rigor, onde a diferenciação cromática é uma artificialidade, mas que corresponde a uma estratégia à qual a ilustração científica também recorre. Assim, é possível ver a grande massa ventricular num tom mais claro e, acima, as aurículas, a azul. Relativamente à vasculatura, são identificáveis, da esquerda para a direita, os grandes vasos: veia cava superior (a azul), crossa da aorta (a azul), e tronco pulmonar (a vermelho). A pequena área a vermelho que surge debaixo da aurícula esquerda (à direita na ilustração) pare-

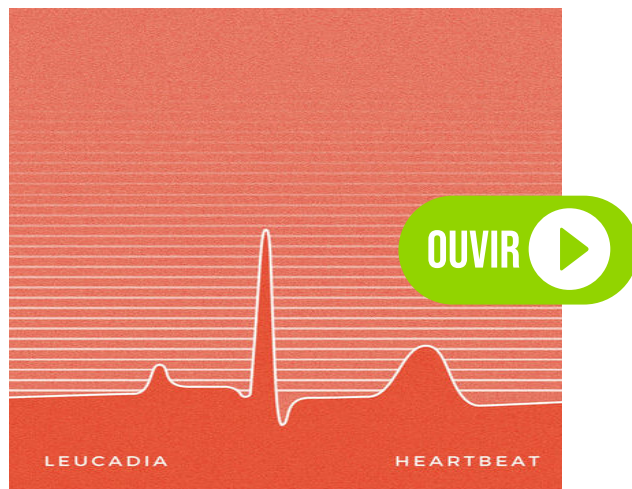


# ROCK IN BIO



ce corresponder às veias pulmonares, que, normalmente, estão escondidas atrás das demais estruturas. A representação cromática destes vasos em documentos científicos obedece, por regra, ao racional de que o vermelho representa vasos que transportam sangue oxigenado e o azul aqueles que transportam sangue desoxigenado. Assim, esta lógica surge invertida para o caso da artéria aorta e do tronco pulmonar (que ramifica nas artérias pulmonares), resultando num erro de codificação cromática se a leitura for científica (dada a beleza da ilustração, estás perdoado Matt). A circulação coronária está também representada, com artérias e veias que se insinuam à superfície do miocárdio, patenteando o já referido bicromatismo.

O tom algo sombrio da ilustração suscita sensações de tristeza, melancolia e até de alguma vulnerabilidade. Coerentemente, o guitarrista Jerry Cantrell explicou a capa do álbum, numa entrevista à revista *Billboard* (outubro de 2009): “Toda esta coisa com o coração... não tinha bem uma intenção real. Foi apenas uma coleção de ideias. Os nossos corações estavam partidos pela perda de Layne e por nos termos perdido” (o vocalista e líder original da banda, Layne Staley, foi encontrado morto por overdose de drogas em 2002). E acrescenta: “Celebra a vida dele”[1].



musicbed



Jeff Hahne/Getty Images, NBC4

A visão fisiológica do coração é convocada, frequentemente, de forma explícita em capas de álbuns com a representação do traçado de um eletrocardiograma (ECG). É o que acontece, por exemplo, com o EP *Heartbeat* (Batimento cardíaco), lançado em 2023 pelo duo *indie-pop/indie-folk* californiano Leucadia. Este projeto musical de Phil Danyew (cantor, compositor e produtor) e Taylor Johnson (guitarrista e compositor), combina melodias de guitarra arrebatadoras, vozes dinâmicas e uma atmosfera orgânica e envolvente [2].

Um ECG é o registo gráfico da atividade elétrica do coração ao longo do tempo, detetada à superfície do corpo, pelo que não traduz de forma direta o movimento do órgão, mas sim os fenómenos elétricos que desencadeiam cada batimento. Apesar disso, o seu valor semiótico é enorme, incluindo no campo da música, provavelmente

pela sua estética minimalista e pelo equilíbrio entre arte e ciência. A representação do ECG surge na capa deste disco dos Leucadia de forma relativamente limpa e isenta de outros elementos figurativos, o que acaba por ser relativamente incomum neste tipo de utilização. Estão representados os elementos característicos de um traçado eletrocardiográfico, que inclui um complexo de ondas e intervalos: P (primeira onda, da esquerda para a direita), Q (primeira deflexão negativa), R (maior onda), S (segunda deflexão negativa) e T (última onda). Contudo, a ilustração, que representa apenas um batimento, não corresponde a um ECG clínico rigoroso, sendo mais uma interpretação gráfica ligeiramente estilizada.

“*Heartbeat*” surge como título (ou subtítulo) em dezenas de obras musicais (EPs, singles, álbuns, compilações), sendo a acima destacada apenas um exemplo. Esta ligação entre a música e a fisiologia popularizou-se pelo facto de o batimento cardíaco ser um símbolo universal de vida. E assim, a fisiologia, atrevida mas oportunamente, acaba por entrar mesmo na composição, como acontece com *Speak to Me*, a faixa de abertura do álbum *The Dark Side of the Moon* (1973) dos Pink Floyd – um marco civilizacional da



# ROCK IN BIO



música. Portanto, no terceiro álbum de estúdio mais vendido de sempre (mais de 45 milhões de cópias vendidas mundialmente; mais de 3 mil milhões de *streams* no Spotify) [3, 4], o primeiro som que se ouve é o do batimento cardíaco. Quase impercetível na primeira dezena de segundos, este som da vida vai ganhando volume e emerge, qual solo de coração, proeminentemente, sem vozes nem instrumentos. Apenas aproximadamente no segundo terço do tema (por volta dos 30 segundos, num total de 64), a bomba muscular começa a ser acompanhada por outros sons.

De forma simplificada, o que se designa por sons cardíacos (e se escuta em *Speak to Me*) compreende um primeiro som (S1), produzido pelo encerramento das válvulas auriculoventriculares, e um segundo som cardíaco (S2), causado pelo encerramento das válvulas semilunares aórtica e pulmonar, sendo audíveis por auscultação direta com estetoscópio.

Em *Time*, o quarto tema do álbum, os sons cardíacos não são protagonistas isolados como em *Speak to Me*, mas podem escutar-se novamente, desta vez num ritmo mais acelerado e com um efeito próximo ao do fonocardiograma estilizado. Configurando uma simetria artística, o álbum termina com os mesmos sons cardíacos, que no tema *Eclipse* se começam a ouvir a partir do tempo 1:26, e, com um *fade-out* progressivo, se vão tornando inaudíveis – a obra termina quando o coração deixa de bater.

Uma das obras mais influentes da música moderna revela-nos o coração, simultaneamente, como metáfora e instrumento – há lá coisa mais poética e bela?!



## Referências:

- [1] <https://www.youtube.com/watch?v=gU39B3IVHig&t=170s> (acedido em 23-01-2026)
- [2] <https://www.musicbed.com/artists/leucadia/43589> (acedido em 23-01-2026)
- [3] [https://www.euronews.com/culture/2023/03/01/culture-re-view-50-years-of-pink-floyds-dark-side-of-the-moon?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.euronews.com/culture/2023/03/01/culture-re-view-50-years-of-pink-floyds-dark-side-of-the-moon?utm_source=chatgpt.com) (acedido em 23-01-2026)
- [4] [https://kwordb.net/spotify/artist/0k17h0D3j5VfsdmQ1iZtE9\\_albums.html?utm\\_source=chatgpt.com](https://kwordb.net/spotify/artist/0k17h0D3j5VfsdmQ1iZtE9_albums.html?utm_source=chatgpt.com) (acedido em 23-01-2026)

City Magazine

