

Código de barras da vida faz 20 anos



Sabia que há um código de barras com apenas quatro “letras” ([ACGT](#)) que permite identificar as espécies do nosso planeta? Esse código está inscrito em segmentos curtos do ADN de cada espécie e foi designado como *DNA barcode* em 2003 pela equipa do canadiano [Paul Hebert](#). Os *DNA barcodes* já permitiram descobrir milhares de novas espécies, que são catalogadas numa biblioteca digital do consórcio *International Barcode of Life* ([iBOL](#)). O consórcio é representado em Portugal pelo Centro de Biologia Molecular e Ambiental ([CBMA](#)) da [Escola de Ciências](#) da UMinho (ECUM), através da [equipa](#) de Filipe Costa, que já sinalizou mais de uma centena de novas espécies marinhas, incluindo anelídeos, crustáceos, moluscos, peixes e algas. Esta técnica de rastreio de espécies baseada no seu ADN tem revolucionado o estudo da biodiversidade no planeta, contribuindo para conter o seu declínio, melhorar a gestão e conservação dos ecossistemas, detetar espécies invasoras, parasitas e até etiquetagem fraudulenta nos mercados de peixe e de outros produtos alimentares.

“Há 20 anos, eu estava a iniciar o pós-doutoramento, e ao efetuar uma pesquisa na internet sobre métodos genéticos para diferenciar espécies, deparei-me com o projeto do professor Paul Hebert. Na resposta ao meu email, propôs-me uma estadia no seu laboratório em [Gelph](#) e enviou o seu [artigo](#) acabado de publicar em que surgia a expressão *DNA barcodes*, e que hoje tem milhares de citações”, lembra Filipe Costa. “Foi empolgante integrar a equipa fundacional do novo conceito e acompanhar na primeira fila o debate científico gerado, havia críticas de que a abordagem não funcionaria”, assinala.

O iBOL tem tido vários projetos de grande escala. Na década passada, o programa Barcode 500K ajudou a construir a biblioteca de referência para 500 mil espécies. Para 2019-26, o [BIOSCAN](#) almeja catalogar 2.5 milhões de espécies e ter 2000 estações de biomonitorização através de *DNA metabarcoding* (uma versão avançada dos *DNA barcodes* que permite inventariar todas as espécies de uma comunidade). Trata-se, pois, de um dos maiores projetos de biodiversidade de sempre, abrangendo todo o tipo de organismos e à escala planetária. “Crê-se que haverá 18 milhões de espécies no mundo, temos muito trabalho pela frente”, anui Filipe Costa.

O cientista teve cargos diretivos nas redes europeias *Fish Barcode of Life*, *DNAqua-Net* e é responsável por compilar e analisar bibliotecas de referência no projeto [eDNAqua-plan](#), recentemente aprovado no âmbito do Horizonte Europa. Em Portugal, tem estado a criar a biblioteca de *DNA barcodes* para a biodiversidade marinha nacional, em colaboração com centros de investigação das universidades dos Açores, Algarve, Aveiro, Coimbra, Porto, Lisboa e Nova de Lisboa, bem como com o Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA).

Ilhas atlânticas têm espécies marinhas únicas

O grupo de Filipe Costa e parceiros internacionais estiveram numa série de estudos da Universidade de Aveiro. Num conjunto de 23 espécies de pequenos crustáceos da zona entre marés (crustáceos peracarídeos), os cientistas detetaram através dos *DNA barcodes* acima de 60 possíveis espécies marinhas únicas no planeta, mais de 50 das quais endémicas dos Açores, Madeira e Canárias. “Até aqui, assumia-se haver conetividade entre a fauna de crustáceos peracarídeos dos três arquipélagos e a das costas continentais africana e europeias adjacentes, mas de facto há espécies próprias daquelas ilhas, por vezes só mesmo de uma ou duas ilhas”, ilustra Filipe Costa.

“Os oceanos são abertos e assume-se que os organismos marinhos se dispersam facilmente entre ilhas próximas, e entre estas e o continente. Mas estes organismos parecem ter-se diversificado naquela região ao longo de milhões de anos, mantendo-se segregados até hoje, ao ponto de, pelo que sabemos, em muitos casos é o único local onde há espécies no planeta”.

Os investigadores não sabem ainda se este padrão se estende a outro tipo de invertebrados da zona entre marés, mas os resultados entretanto obtidos em poliquetas (anelídeos) das ilhas sugerem igualmente a existência de endemismos. Confirmando-se este padrão de elevada e única biodiversidade de invertebrados marinhos nos três arquipélagos, isso virá reforçar a pertinência de os incluir entre as “áreas marinhas ecológica ou biologicamente significantes”, conforme reconhecido pela [Convenção sobre a Diversidade Biológica](#) da ONU. Este estatuto foi atribuído em 2023 a algumas regiões destas ilhas e já é aplicado a mais de 300 locais no mundo, como as ilhas Galápagos, o canal de Moçambique e o delta do Nilo.



Alguns membros da equipa ME-Barcode da UMinho, junto à entrada do IB-S, no campus de Gualtar, em Braga

Coordenar a gestão das populações marinhas

O CBMA lidera um programa de monitorização de ovos, larvas e fauna de peixes no Oceano Atlântico, apoiando pescadores e autoridades na exploração e conservação de espécies. A equipa pretende obter dados sistematizados sobre locais e períodos de desova, bem como estimativas do recrutamento e do manancial reprodutor, utilizando *DNA metabarcoding* e DNA ambiental (eDNA). O eDNA é isolado diretamente de uma amostra ambiental, por exemplo, ao recolher alguns gramas de solo ou sedimento, ou mesmo aerossóis. No caso do oceano, recolhe-se um pequeno volume de água, que é depois filtrado, ficando retido no filtro o eDNA dos peixes, resultante da libertação de dejetos, escamas ou muco da pele.

O trabalho tem [parceiros](#) do Brasil, Cabo Verde, Guiné-Bissau e Portugal. Este é um dos 287 projetos mundiais [endossados](#) pela Década dos

Oceanos da ONU e integra o programa global Ocean Biomolecular Observing Network ([OBON](#)). Em termos de financiamento, agrega os subprojetos "FISH-DNA-MONITOR" (apoiado pela Fundação Aga Khan e FCT - Fundação para a Ciência e Tecnologia) e "[A FISH-DNA-SCAN](#)" (obteve 300 mil euros no âmbito do concurso do V Centenário da Circum-Navegação de Magalhães).

Programa nacional deteta espécies invasoras

Portugal tem das maiores zonas económicas exclusivas do globo e, pelo contexto geopolítico e pela atividade comercial e lúdica, os portos e marinas estão expostos a espécies não nativas (NIS). Assim, o CBMA está a desenvolver um plano nacional de monitorização dessas espécies ao longo da costa, usando *DNA metabarcoding* e técnicas convencionais, para detetar NIS com redes de zooplâncton e na fauna encrustada nas estruturas da marina, pneus e cabos dos barcos", nota Flípe Costa. Alguns pontos de análise são Viana do Castelo, Leixões, Aveiro e Ponta Delgada. Já se detetaram 24 espécies não-indígenas. O projeto chama-se "[NIS-DNA](#)", tem vários parceiros e teve um financiamento inicial da FCT de 240 mil euros.

O CBMA soma também dois projetos nacionais inseridos no Pacto para a Bioeconomia Azul, liderado pelo consórcio INNOVAMAR e financiado pelo Plano de Recuperação e Resiliência. No primeiro deles, coordenado pelo grupo SONAE, desenvolve um sistema de rastreio de parasitas em peixes selvagens por meio de *DNA barcodes*, identificando quais são e qual a sua origem e prevalência. "A ocorrência destes parasitas leva os consumidores a rejeitar o peixe parasitado, pelo que importa separar lotes de pescado que vão para consumo direto, ou para outras finalidades como farinhas ou rações", ilustra Filipe Costa. Já o segundo projeto monitoriza invertebrados que vivem nos sedimentos costeiros, com recurso a *DNA metabarcoding*, para determinar o potencial de biorremediação das aquaculturas multitróficas integradas, como modelo de exploração sustentável e de minimização dos impactos nos ecossistemas.