



Coordenação de Armindo Rodrigues

Moléculas de origem marinha: Interesse real ou académico?

Autor:

Ana M. L. Seca

O meio marinho é a base da economia azul. Este meio em geral, e as espécies que nele vivem em particular, são vistas como recursos a explorar de forma sustentável, nas suas mais variadas vertentes (pesca, turismo, energia, ciência, biotecnologia...) sendo essa a base do crescimento da economia azul. A nível europeu, a economia azul contribui com 566 000 M€/ano para o desenvolvimento económico, e ainda com 3,5 milhões de empregos, sendo que, apenas uma parte reduzida dos recursos marinhos é atualmente aproveitada.

Quer a Comissão Europeia através dos programas "Horizonte 2020" e "Horizonte Europa", quer as Nações Unidas, no objetivo 14 da Agenda 2030, assumem o crescimento azul, que implica a conservação da biodiversidade e o uso equilibrado dos recursos marinhos, como estratégia de desenvolvimento sustentável, financiando projetos que desbloqueiem o potencial dos mares e contribuam para a superação de desafios sociais relativos a segurança alimentar, agricultura sustentável e bioeconomia. A vida marinha desenvolveu-se e adaptou-se para sobreviver nas condições ambientais extremas próprias do meio, especializando-se em processos biológicos que, entre outras coisas, conduzem à síntese de moléculas com funções biológicas e especificidades distintas das encontradas em espécies terrestres. Estas moléculas marinhas são vistas como substâncias muito interessantes, pois têm aplicação nas indústrias cosmética, alimentar, nutracéu-

tica e farmacêutica, entre outras, e possuem elevado valor económico. De facto, muitas são as moléculas, maioritariamente da classe dos lípidos, proteínas, açúcares, alcaloides e terpenos, que já foram isoladas principalmente de invertebrados, algas e microrganismos marinhos, que exibem atividades analgésica, anticancerígena, antimicrobiana, antidiabética, anti-inflamatória e antiviral, capazes de modelar o sistema imunológico, ou ainda atuar sobre o sistema nervoso central. O tema desperta muito interesse na comunidade científica a ponto de diversas revistas internacionais criarem volumes especiais dedicados à temática. Por exemplo, a revista internacional de grande impacto *Marine Drugs* (MDPI, fator de impacto 5,118 em 2021) tem editado, em anos sucessivos, fascículos especiais dedicados aos lípidos marinhos, o que demonstra o interesse crescente que existe na comunidade científica pelos organismos marinhos como fonte de lípidos com elevado valor nutricional e propriedades medicinais. Outro exemplo da relevância das biomoléculas marinhas são os polissacarídeos (e.g. alginatos, carragenanos, fucoidanos, ulvanos, laminarina e agar) cuja diversidade de propriedades faz com que garantam os requisitos para aplicações muito diversas como biorremediação, modificadores reológicos, excipientes em medicamentos, etc., sendo moléculas de grande valor comercial. De salientar ainda as enzimas isoladas de espécies marinhas, capazes de suportar condições extremas e por isso

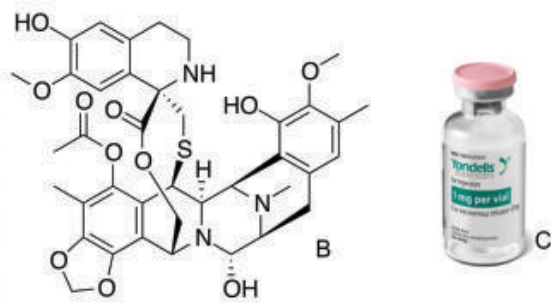
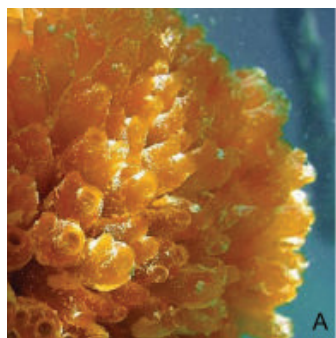


Figura 1: No organismo marinho *Ecteinascidia turbinata* (A), foi identificada a molécula trabectedina (B), que é o princípio ativo do medicamento anticancerígeno Yondelis (C).

Coordenação de Armindo Rodrigues

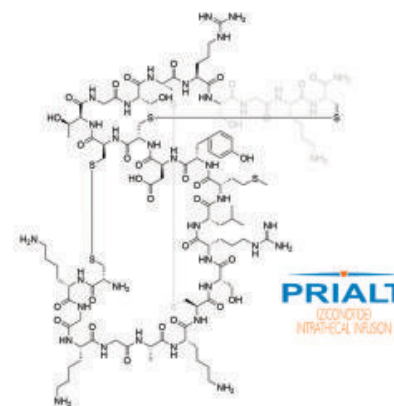
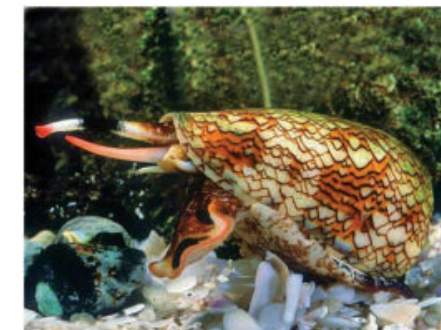
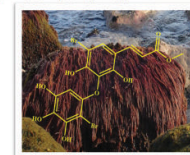


Figura 2: A molécula ziconotida exhibe propriedades analgésicas, é o princípio ativo do medicamento Prialt®, e foi inicialmente identificado no veneno do caracol marinho *Conus magus*. (imagem de <http://paxonbothhouses.blogspot.com/>)



com grande potencial para aplicação em sistemas industriais, conferindo-lhes elevado valor económico. E o que dizer das moléculas não essenciais à vida dos organismos marinhos, mas por eles sintetizadas, chamadas metabólitos secundários, que exibem funções biológicas diversas como por exemplo evitar a predação? Também aqui os exemplos são muitos e interessantes. Muita investigação é realizada com o objetivo de extrair e isolar de fontes marinhas metabólitos secundários com aplicação na medicina. Este é um campo em que os resultados da investigação já chegaram à farmácia. Vejamos o caso do anticancerígeno Yondelis® desenvolvido pela empresa espanhola PharmaMar, cujo princípio ativo é a trabectedina, um alcaloide da classe das tetrahydro-isoquinolinas isolado do tunicado *Ecteinascidia turbinata* (Figura 1). Esta foi a primeira molécula anticancerígena de origem marinha aprovada pela Agência Europeia do Medicamento (2007), usada

no tratamento do sarcoma de tecidos moles e em casos de cancro dos ovários recorrente sensível a medicamentos contendo platina. O péptido ziconotida, presente no medicamento Prialt®, foi o primeiro analgésico de origem marinha (originalmente extraído do caracol venenoso *Conus magus*) (Figura 2) a obter aprovação da Food and Drug Administration em 2004. A ziconotida é usada no tratamento da dor crónica e intensa, em adultos que necessitam de analgesia intratecal, e atua como um bloqueador dos canais de cálcio do tipo N nos nervos nociceptivos primários da medula espinhal, um mecanismo de ação distinto do exibido por analgésicos opioides como a morfina. Estes dados no seu conjunto mostram claramente como a temática "Moléculas de origem marinha" é uma área de investigação "quente", dinâmica, de carácter mundial, além de resultar em novos produtos com aplicações inovadoras e de elevado valor comercial.



Moléculas de macroalgas das zonas costeiras dos Açores

Tendo em conta a relação dos Açores com o mar, aliada à singularidade do seu meio marinho, torna-se relevante, estratégico e até prioritário estudar, dar a conhecer e valorizar o potencial científico e económico das moléculas produzidas pelas espécies nele existentes. Com esse objetivo,

têm sido publicados em revistas internacionais resultados da investigação realizada na UAç sobre moléculas únicas identificadas em macroalgas da costa dos Açores, o mais recente dos quais sobre a *Asparagopsis armata* (<https://www.mdpi.com/2076-3417/12/2/892>),