

BOLETIM

spbt
sociedade
portuguesa de
biotecnologia

biotecnologia

Sociedade Portuguesa de Biotecnologia

Série 2 . Número 5 . Junho de 2014 . Publicação Quadrimestral ISSN 1645-5878



Biotecnologia Azul

Ultracongeladores
-86°C da Eppendorf



Ficará Congelado!

Ultracongeladores Eppendorf New Brunswick

Há mais de 30 anos que os Ultracongeladores Eppendorf New Brunswick são referência no mercado, já que nenhum outro congelador oferece a mesma combinação de alto desempenho, segurança para as suas amostras, conveniência e eficiência energética. **Ficará congelado com os Ultracongeladores Eppendorf New Brunswick!**

- > **Congeladores HEF®** - os energeticamente mais eficientes e amigos do ambiente do mercado*.
- > **Congeladores Innova®** - até 30% de mais capacidade interna que outros congeladores do mesmo tamanho.
- > **Congeladores Premium** - proteção adicional para as sua amostras, a um preço mais económico.



www.eppendorf.com/freezers

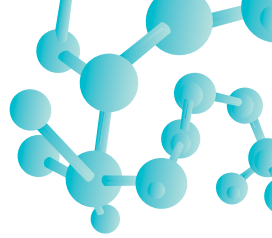
Contactos:

Eppendorf Ibérica S.L.U. · Tel.: +34 91 651 76 94 · E-mail: eppendorf-portugal@eppendorf.pt

* Com base em testes internos e estudos de mercado realizados a 1 de Setembro 2011.

HEF® e Innova® são marcas registadas da New Brunswick Scientific Co., Inc., EUA. Eppendorf® e New Brunswick™ são marcas registadas da Eppendorf AG, Alemanha. Todos os direitos reservados, incluindo gráficos e imagens. Copyright © 2014 by Eppendorf.





Em 2012, reconhecendo a importância da Economia do MAR, a EU identificou o crescimento AZUL como área estratégica, tendo definido 5 domínios de intervenção preferencial: aquacultura, energia azul, turismo, recursos minerais marinhos e biotecnologia. Em Portugal, o impacto social, tecnológico e económico da Economia do MAR será enorme, uma vez que é um dos países do mundo com a mais extensa zona económica exclusiva (ZEE).

A aplicação da Biotecnologia é, sem dúvida, uma das principais componentes no desenvolvimento da Economia do MAR tendo dando origem ao que hoje se chama BIOTECNOLOGIA AZUL. As aplicações biotecnológicas relacionadas com organismos de origem marinha deixaram de pertencer a uma área que apresentava um promissor potencial de desenvolvimento, tendo-se transformado numa atividade em franco crescimento ao nível mundial, com um sólido retorno tanto comercial como em termos de soluções inovadoras.

Neste contexto e na continuação do seu esforço para divulgar o que é feito em Portugal em áreas importantes da Biotecnologia, a SPBT achou por bem dedicar um número da sua revista à Biotecnologia Azul. Esperamos que este número contribua para evidenciar a quantidade e a qualidade do trabalho que tem vindo a ser desenvolvido pela comunidade científica portuguesa nesta área fundamental para o desenvolvimento da economia portuguesa.

José Teixeira
(Presidente da SPBT)

Contamos com todos para uma
SPBT dinâmica e participativa



Índice

- 1 Editorial**
José A. Teixeira; Presidente da SPBT
- 3 O projeto de extensão da plataforma continental - (mais) oportunidades para a biotecnologia azul**
Frederico Carvalho Dias, Aldino Santos de Campos
- 6 Biotecnologia marinha: Um setor emergente no âmbito do Cluster do Conhecimento e Economia do Mar**
Ana Teresa Luís, Frederico Ferreira, Rui Azevedo
- 8 Os oceanos e a biotecnologia marinha: um novo desafio para Portugal**
João Varela, Hugo Pereira, Eunice Santos, Ivo Monteiro, Cheila Tocha, Luísa Custódio, Luísa Barreira
- 11 Produtos naturais: a riqueza incalculável dos micro-organismos marinhos**
Pedro N. Leão, Vitor Vasconcelos
- 14 Potencial biotecnológico do mar dos Açores**
Maria do Carmo Barreto, Ana Seca, Ana Costa, Ana Neto, Nelson Simões
- 16 Cultivo de macroalgas nos Açores... Oportunidades e desafios**
Rita F. Patarra, Alejandro H. Buschmann, Maria H. Abreu, Ana I. Neto
- 19 As macroalgas marinhas dos Açores e o seu valor nutricional**
Lisete Paiva, Elisabete Lima, Ana I. Neto, José Batista
- 22 Macro e microalgas como fonte natural de pigmentos**
M. M. Sampaio, Alexandra Cruz
- 24 Cianobactérias como fontes de compostos naturais de interesse biotecnológico**
Vitor Vasconcelos
- 27 Biotecnologia de microalgas marinhas: produtos e serviços**
Teresa Lopes da Silva, Alberto Reis
- 31 Esponjas marinhas: do mar à farmácia**
Ana I. S. Esteves, Rodrigo Costa
- 35 Isolamento e seleção de estirpes locais de *Haematococcus pluvialis* Flotow para produção de astaxantina**
E. D. Xavier, J. Furnas, J. M. Azevedo, A. Reis, L. Teves, G. Mota, A. I. Neto
- 37 Hidrolisados proteicos com atividade biológica: uma alternativa para a valorização de subprodutos de pescado**
Irineu Batista, Carla Pires, Bárbara Teixeira, Maria Leonor Nunes
- 40 Bioprospeção de inibidores de DNase I para aplicação no desenvolvimento de vacinas de DNA**
Salomé Magalhães, Duarte M. F. Prazeres, Inge W. Nilsen, Gabriel A. Monteiro
- 44 Produção de esqualeno e ácidos gordos polinsaturados por microrganismos do grupo dos Thraustochytrids**
Irineu Batista, Gabriel Martins, Maria Padilha, Maria do Castelo Paulo, Narcisa M. Bandarra
- 47 Biorremediação de contaminantes em ambientes costeiros e estuarinos**
Ana P. Mucha, C. Marisa R. Almeida
- 50 A ponte entre a escola e a ciência azul**
Costa, R. L., Geraldês, D., equipa IPMA, equipa EMEPC

Potencial biotecnológico do mar dos Açores

Maria do Carmo Barreto^{1,2}, Ana Seca^{2,3}, Ana Costa⁴, Ana Neto¹, Nelson Simões¹

¹CIRN, ²DCTD e ⁴CIBIO-Açores, Universidade dos Açores, 9501-801 Ponta Delgada

³QOPNA, Universidade de Aveiro, 3810-193 Aveiro

E-mail: barreto@uac.pt

Introdução

O ambiente marinho constitui uma extraordinária reserva de compostos com características estruturais únicas, diferentes das encontradas nos Produtos Naturais de origem terrestre [1]. Os compostos de origem marinha assumem assim um papel cada vez mais significativo na descoberta de novos medicamentos, de novas aplicações em cosmética, na produção de enzimas com características específicas [2] ou como biomateriais para engenharia de tecidos [3]. A investigação nesta área, no âmbito do Crescimento Azul, ganhou novo impulso com a Estratégia Nacional para o Mar e as diretivas do Horizonte 2020. A elevada biodiversidade do mar dos Açores e os ambientes e ecossistemas que o distinguem de outras regiões, nomeadamente a influência do vulcanismo ativo e residual, estão na base da investigação que tem vindo a ser feita na Universidade dos Açores, pelo Grupo de Biotecnologia do Centro de Investigação em Recursos Naturais (CIRN), em colaboração com o DCTD, DB e CIBIO-Açores.

Compostos de interesse biotecnológico identificados em algas e invertebrados

No âmbito de projetos financiados pela FCT e pelo FRC/ Governo Regional dos Açores, o Grupo de Biotecnologia do CIRN tem vindo a estudar o potencial farmacológico de algas e invertebrados. Foram já descobertos, na alga *Cystoseira abies-marina*, quatro compostos com estruturas até agora nunca encontradas na Natureza (Fig. 1).

Três destes compostos têm grande atividade anticancerígena *in vitro*, em particular o cystoazorol A [4]. Dado o elevado interesse destes compostos como agentes quimioterápicos, a caracterização do seu mecanismo de ação está atualmente a ser investigada. Estão ainda a ser estudadas outras frações de extratos desta espécie, e ainda outras algas da costa dos Açores consideradas promissoras em estudos preliminares de rastreio [5].

Para além das pesquisas realizadas com organismos nativos, tem vindo a tornar-se relevante a ideia de explorar o potencial económico de algumas espécies exóticas. Pretende-se assim avaliar o potencial de algumas espécies marinhas exóticas e/ou invasoras, para permitir o desenvolvimento de possíveis aplicações destas e conseqüentemente diminuir o seu impacto negativo na biodiversidade dos mares dos Açores (projeto ASMAS). Neste sentido, está-se a estudar o potencial farmacológico e biotecnológico de algumas destas espécies, focando a investigação em três vertentes principais: (i) atividade antitumoral, (ii) atividade anticolinesterásica e (iii) atividade anti-incrustante (antifouling). A pesquisa de tecnologias anti-incrustantes não tóxicas e de baixo custo assume uma particular relevância, uma vez que a incrustação de invertebrados e algas nos cascos de embarcações leva a perdas económicas avultadas, devido ao aumento do consumo de combustível resultante do atrito [6].

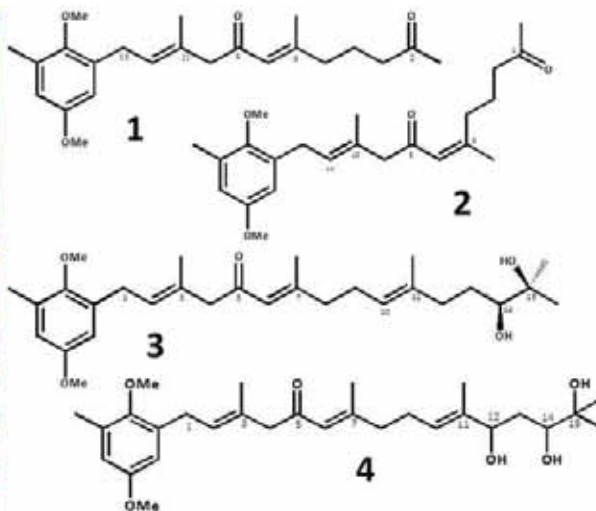


Figura 1 – *Cystoseira abies-marina* e compostos novos: 1, cystoazorona A, 2, cystoazorona B, 3, cystoazorol A e 4, cystoazorol B. Foto: Nuno Vaz Álvaro

Identificação de bactérias de fontes termais de baixa profundidade com potencial biotecnológico

Outra linha de investigação que está a ser desenvolvida centra-se na pesquisa de produtos em bactérias termofílicas marinhas de fontes hidrotermais de baixa profundidade. Foi já constituída uma Coleção de Bactérias Termofílicas Marinhas recolhidas nestas fontes termais junto à costa da ilha de S. Miguel. A pesquisa de bioatividades nestas bactérias permitiu até ao momento identificar isolados que apresentam elevada atividade enzimática (Fig. 2), a partir de uma das quais se purificou e isolou uma amilase com elevada estabilidade térmica, que poderá ter aplicações na indústria.

O rastreio de 86 isolados permitiu ainda identificar isolados com elevada actividade antibacteriana contra bactérias Gram positivas e Gram negativas e mesmo contra MRSA (*Staphylococcus aureus* resistentes à metilina, um dos maiores problemas em infeções hospitalares). Neste momento está em curso a purificação e caracterização das moléculas com atividade antibacteriana.

O potencial dos organismos de fontes termais de mar profundo

As fontes hidrotermais marinhas de mar profundo possuem condições extremas de pH, temperatura, pressão e concentração de diversos metais. Os organismos que evoluíram nestes ambientes desenvolveram estratégias de sobrevivência que incluem a síntese de biomoléculas com propriedades extraordinárias, tais como proteínas que resistem a ambientes comparáveis aos existentes em muitos processos industriais [7]. No mar dos Açores têm vindo a ser estudadas as potencialidades biotecnológicas de invertebrados e procariontes recolhidos nestes ecossistemas.

Destaque-se como exemplo o estudo do transcriptoma das guelras de *Bathymodiolus azoricus*, um mexilhão de profundidade recolhido na fonte hidrotermal Lucky Strike, que permitiu identificar um microbioma metabolicamente ativo e uma enorme variedade de mecanismos e vias metabólicas [8]. Mais recentemente, na fonte hidrotermal Menez-Gwen foram isoladas bactérias com elevada atividade fotoprotetora, o que é de grande interesse uma vez que existe uma enorme procura de protetores solares de origem natural e com bandas de absorção intensas e alargadas [9]. Estes autores estabeleceram métodos de extração sustentáveis e de elevado rendimento e constituíram uma biblioteca de 484 extratos orgânicos e aquosos, 22% dos quais apresentavam uma capacidade fotoprotetora de interesse industrial.

Conclusões

Os resultados obtidos até ao presente mostram o potencial e provam o interesse de continuar a investigação na área da Biotecnologia Azul, com o objetivo de descobrir novas substâncias com elevado valor acrescentado no mar dos Açores. A valorização económica dos recursos marinhos deverá também contribuir para preservar a Biodiversidade marinha,

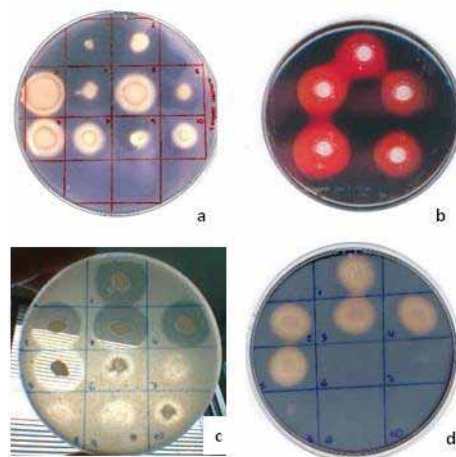


Figura 2 – Atividade amilásica (a, d), celulásica (b), proteásica (c), e quitinolítica de bactérias isoladas de fontes marinhas de baixa profundidade.

alertando para a importância do “reservatório” de futuros medicamentos e de outros compostos de grande utilidade.

Agradecimentos

FCT (projecto PTDC/MAR/100482/2008 e financiamento do QOPNA / Universidade de Aveiro). FRC - Governo Regional dos Açores (Projectos M3.1.1/I/013/2005/A, M1.1.1/I/005/2005, M316/F/063/2009 e M.2.1.2/I/025/2008-RTF/1 e ASMAS-M2.1.2/F/032/2011 e financiamento do CIRN / Universidade dos Açores).

Referências

- [1] Querellou J, Børresen, T Boyen, C Dobson, A Höfle, M lanora, A Jaspars, M Kijjoo, A Olafsen, J Rigos, G Wijffels R (2010) Marine Biotechnology: a new vision and strategy for Europe: Marine Board-ESF Position Paper 15. Beernem, Belgium: European Science Foundation. (Marine Board-ESF Position Paper; No. 15).
- [2] Blunt JW, Copp BR, Keyzers RA, Murray HGM, Prinsep MR (2014) Marine natural products. *Natural Products Reports* 31: 160-258.
- [3] Senni K, Pereira J, Gueniche F, Delbarre-Ladrat C, Siquin C, Ratiskol J, Godeau G, Fischer A-M, Helley D, Collic-Jouault S (2011) Marine polysaccharides: a source of bioactive molecules for cell therapy and tissue engineering. *Marine Drugs* 9: 1664-1681
- [4] Gouveia V, Seca AML, Barreto MC, Neto A, Kijjoo A, Silva AMS (2013) Cytotoxic meroterpenoids from the macroalgae *Cystoseira abies-marina*. *Phytochemistry Letters*, 6: 593-597
- [5] Barreto MC, Mendonça E, Gouveia V, Anjos C, Medeiros JS, Seca AML, Neto AI (2012) Macroalgae from S. Miguel Island as a potential source of antiproliferative and antioxidant products. *Arquipelago. Life and Marine Sciences* 29: 53-58.
- [6] Schultz MP (2007) Effects of coating roughness and biofouling on ship resistance and powering. *Biofouling* 23:331-341.
- [7] Champdoré M, Staiano M, Rossi M, Sabato D'Auria S (2007) Proteins from extremophiles as stable tools for advanced biotechnological applications of high social interest. *Journal of the Royal Society Interface* 4: 183-191
- [8] Egas C, Pinheiro M, Gomes P, Barroso C, Bettencourt R (2012) The Transcriptome of *Bathymodiolus azoricus* Gill Reveals Expression of Genes from Endosymbionts and Free-Living Deep-Sea Bacteria. *Marine Drugs* 10: 1765-1783
- [9] Martins A, Tenreiro T, Andrade G, Gadanho M, Chaves S, Abrantes M, Calado P, Tenreiro R, Vieira H (2013) Photoprotective bioactivity present in a unique marine bacteria collection from Portuguese deep sea hydrothermal vents. *Marine Drugs* 11: 1506-1523.

Ficha Técnica

Boletim da Sociedade Portuguesa de Biotecnologia
Publicação Quadrimestral . Série 2 - Número 5
Junho 2014

Propriedade

Sociedade Portuguesa de Biotecnologia

Direcção

Presidente - José António Teixeira
Vice-Presidente - Maria Raquel Aires Barros
Secretário Geral - Eugénio Campos Ferreira
Tesoureiro - Manuel Coimbra da Silva
Vogal - Timothy Alun Hogg

Editores

José António Teixeira
Maria Raquel Aires Barros
Lúgia O. Martins
Jorge H. Leitão

Paginação e Design

Dossier Comunicação e Imagem

Execução gráfica

Dossier Comunicação e Imagem
Tiragem - 1000 exemplares
Depósito Legal - 187836/02
ISSN - 1645-5878

Sócios Colectivos da SPBT

Amersham Bioscience Europe GmbH
Instituto Piaget

FIPA – Federação das Indústrias Portuguesas Agro-Alimentares
APIM – Associação Portuguesa da Indústria de Moagem e Massas
PROENOL – Indústria Biotecnológica, Lda.
PACI – Material Científico e Industrial, S.A.
VWR International – Material de Laboratório, S.A.
Laboratórios BIAL – Portela & Companhia, S.A.
INETI – Instituto de Engenharia e Tecnologia Industrial
CIPAN – Companhia Produtora de Antibióticos, S.A.
IZASA Portugal Distribuições Técnicas, Lda.
PIONEER HI-BRED Sementes de Portugal, S.A.
Escola Superior de Biotecnologia
RAR – Refinarias de Açúcar Reunidas, S.A.
Bayer Cropscience (Portugal) – Produtos para a Agricultura, Lda.
IBET – Instituto de Biologia Experimental e Tecnológica



Imagem de capa - Praia da Costa Vicentina (Almogrove) onde é comum encontrar macroalgas com bioatividades de interesse biotecnológico.

Da página 8, "Os oceanos e a biotecnologia marinha: um novo desafio para Portugal" João Varela, Hugo Pereira, Eunice Santos, Ivo Monteiro, Cheila Tocha, Luísa Custódio, Luísa Barreira, MarBiotech, CCMAR.



**Sociedade Portuguesa
de Biotecnologia**

Universidade do Minho
Departamento de Engenharia Biológica
4700-057 Braga
PORTUGAL

www.spbt.pt