

Concurso *Fora da Caixa* – outubro 2024

Desafio Mensal - Notícia Científica



- **Microrganismos do mar profundo dos Açores e degradação de hidrocarbonetos de petróleo**

(Adaptado de <https://www.publico.pt/2022/01/18/ciencia/noticia/microrganismos-mar-profundo-potencial-recuperar-ecossistemas-contaminados-1992211>)

O petróleo é uma mistura complexa de compostos designados hidrocarbonetos. Desde há vários anos que se conhecem microrganismos capazes de consumir hidrocarbonetos, degradando-os. Cientistas do Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental (Ciimar) da Universidade do Porto desvendaram um conjunto de microrganismos do mar profundo capaz de degradar hidrocarbonetos de petróleo.

A investigação recorreu a amostras de sedimentos do mar profundo dos Açores, recolhidas durante a campanha oceanográfica, em setembro de 2016, a bordo do navio oceanográfico da Marinha Portuguesa NRP Almirante Gago Coutinho.

O estudo visava avaliar se seria possível isolar um conjunto (consórcio) de microrganismos dos sedimentos do mar profundo com capacidade de biorremediação. A biorremediação é a utilização de microrganismos para remediar eventos de poluição e recuperar ecossistemas que foram contaminados”. Para tal, os cientistas recolheram amostras de sedimentos e água do mar profundo dos Açores, a profundidades diferentes, entre 1067 (L1) e 1073m (L4), posteriormente conservadas no frigorífico. A análise de ADN (DNA) demonstrou que as amostras de sedimentos recolhidos continham 99% de bactérias, tendo sido selecionados 6 géneros de bactérias para o estudo: *Achromobacter*, *Pseudomonas*, *Rheinheimera*, *Microbacterium*, *Acinetobacter* e *Sphingobium* (Ac,P, R, M, Aci, S).

O estudo incluiu a preparação de 4 grupos de montagens para cultivar as bactérias em quatro tratamentos diferentes: a um grupo de seis frascos (NA) foi adicionado 20 mL de uma mistura de água do mar natural do local L1 e petróleo; outro grupo de três frascos (BS) recebeu 20 mL de uma mistura de água do mar natural do local L1 e petróleo, acrescida de compostos ricos em nitrogénio (N) e fósforo (P); outro grupo de três frascos (BAp) recebeu 20 mL de uma mistura de água do mar natural do local L1 e petróleo, acrescida de compostos de N e P e bactérias selecionadas (Ac,P, R, M, Aci, S) cultivadas previamente num meio rico em petróleo; o quarto grupo de três frascos (BA/a) recebeu 20 mL de uma mistura de água do mar natural do local L1 e petróleo, acrescida de compostos de N e P e bactérias selecionadas (Ac,P, R, M, Aci, S) cultivadas previamente num meio rico em acetato de sódio.

Os resultados foram avaliados em dois momentos: no momento T0, no início dos tratamentos, três frascos de NA foram sujeitos à medição inicial da quantidade de hidrocarbonetos; no momento T15, ao fim de 15 dias, para todos os restantes frascos de NA, BS, BAp e BA/a, que permaneceram durante 15 dias no escuro, em agitação constante para favorecer o contacto das bactérias com o oxigénio (Figura 1).



Figura 1-Aspecto dos frascos em T0 e em T15 (adaptado de <https://www.mdpi.com/2076-2607/9/11/2389>)

A quantidade de bactérias degradadoras de hidrocarbonetos de petróleo foi avaliada nos momentos T0 e T15 (Figura 2), assim como a quantidade de petróleo degradado ao fim de 15 dias da duração do estudo (Figura 3).

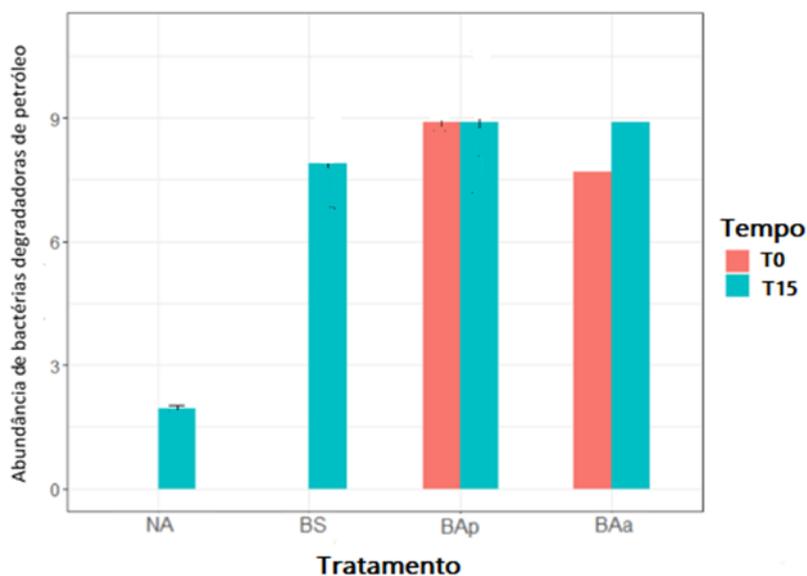


Figura 2- Abundância de bactérias degradadoras de petróleo nos momentos T0 e T15 (os resultados ausentes justificam-se por serem valores muito baixos não avaliáveis). Adaptado de <https://www.mdpi.com/2076-2607/9/11/2389>.

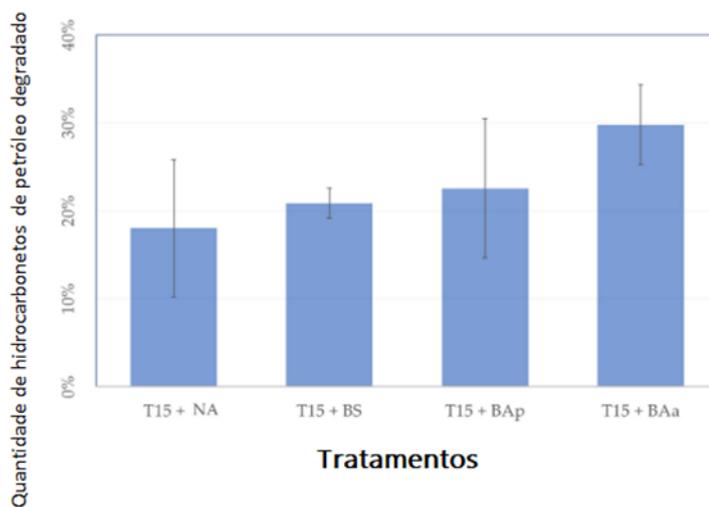


Figura 3- Quantidade de petróleo degradado (%) no final do estudo (adaptado de <https://www.mdpi.com/2076-2607/9/11/2389>).

QUESTIONÁRIO

1. Relativamente à metodologia do estudo, justifica a colocação dos frascos no escuro.
2. As bactérias utilizadas neste estudo são organismos (seleciona a opção correta):
 - A. autotróficos e procariontes.
 - B. autotróficos e eucariontes.
 - C. heterotróficos e procariontes.
 - D. heterotróficos e eucariontes.
3. Seleciona as três afirmações corretas:

Analisando os resultados,

 - A. Os tratamentos NA e BS são mais favoráveis à degradação dos hidrocarbonetos do petróleo.
 - B. A degradação do petróleo é mais eficiente com bactérias selecionadas.
 - C. A variação da abundância das bactérias é menor no tratamento BS do que no tratamento BA/a.
 - D. Os hidrocarbonetos do petróleo são parcialmente biodegradáveis.
 - E. Em T15, o acetato de sódio proporciona maior abundância de bactérias que o petróleo.
 - F. As bactérias utilizadas são tolerantes ao sal.
4. A confirmação inequívoca da degradação do petróleo pelas bactérias no estudo realizado exigiria a inclusão de um tratamento com amostras de sedimentos do local L1 (seleciona a opção correta):
 - A. previamente submetidos a esterilização total.
 - B. expostos à luz.
 - C. sem petróleo.
 - D. sem agitação dos frascos.
5. Utilizando os resultados, explica o aumento da abundância de bactérias em qualquer dos frascos.
6. Utilizando os resultados, mostra como o estudo evidencia que os ecossistemas de mar profundo possuem uma capacidade natural de biorremediação que pode ser amplificada.
7. Explica a importância deste estudo para os ecossistemas marinhos, referindo duas condições para otimizar os resultados em contexto real.

RESPOSTAS

(enviar até dia 12 de outubro de 2024 para
ccvaeco@aecoimbraoeste.pt)

Nome: _____ n.º: _____ turma: _____ ano: _____

Escola: _____