

Coordenação de Armindo Rodrigues

**Autores:**

Natesan Balasubramanian  
Nelson Simões

## Bactéria isolada nos Açores produz celulase com potencial biotecnológico

Uma das áreas de actividade da biotecnologia é a pesquisa de enzimas que possam ser usadas em processos industriais. O uso destas enzimas substitui muitas vezes processos muito poluentes e consumidores de energia. Porém, estas enzimas para serem úteis têm de ter propriedades muito particulares, por exemplo funcionarem a temperaturas muito altas ou a pH extremos (ácidos ou alcalinos). Muitas destas enzimas são obtidas de microorganismos que evoluíram e se adaptaram de modo a viver em condições ambientais limite da vida. Os ambientes vulcânicos estão entre estes ambientes extremos e por isso despertam interesse na procura de moléculas que apresentem modificações em relação às normalmente encontradas e que

sejam activas justamente nas condições em que muitas vezes a indústria necessita que funcionem. Tem-se mostrado que nos Açores existem locais com uma grande riqueza em microorganismos extremófilos. O Grupo de Biotecnologia Microbiana da Universidade dos Açores (GBM-UAc) tem colecções de bactérias que foram isoladas de diferentes locais dos Açores, tais como solos (vulcânicos), fumarolas, fontes termais terrestres e marinhas de baixa profundidade, etc. As amostras destes diferentes locais são trazidas para o laboratório e tratadas de modo a isolar bactérias aí existentes. Essas bactérias são depois preparadas para serem conservadas a temperaturas muito baixas (-80°C) de modo a não perderem viabilidade. Para descobrir as bactérias que têm propriedades desejadas testa-se a actividade de cada um dos isolados desses bancos. Presentemente os investigadores do GBM-UAc têm identificadas dezenas de isolados que produzem enzimas como proteases, amilases, quitinases e celulases e que, por isso, têm potencial biotecnológico.

O último trabalho\* publicado por estes investigadores caracteriza uma celulase produzida por uma das bactérias desta colecção. As celulases têm uma grande aplicação na produção de pasta de papel, na produção de bioetanol a partir de matéria-prima vegetal e também em protecção ambiental, nomeadamente na degradação de restos vege-

tais. Esta celulase foi purificada por cromatografia líquida, que é uma técnica usada correntemente no GBM-UAc. Depois de pura, a enzima foi caracterizada por electroforese e por espectrometria de massa, concluindo-se que se tratava de uma proteína. A actividade da enzima pura foi testada a diferentes temperaturas, a diferentes pH e na presença de diferentes solventes. Mostrou-se que a enzima era estável, isto é que mantinha sempre a actividade a temperaturas entre 40 e 60°C, a pH entre 5 e 10 e na presença de surfactantes. A bactéria produtora desta enzima foi caracterizada por técnicas moleculares de análise de DNA. A sequência do gene 16S RNA mostrou que este isolado pertence à espécie *Bacillus mycoides*, embora tenha alguma distância filogenética de isolados de outras colecções públicas, o que provavelmente se explica pelo isolamento geográfico a que os organismos dos Açores estão sujeitos. O facto desta enzima ser activa numa gama relativamente larga de temperaturas e de pH e na presença de surfactantes parece dar-lhe algum potencial biotecnológico.



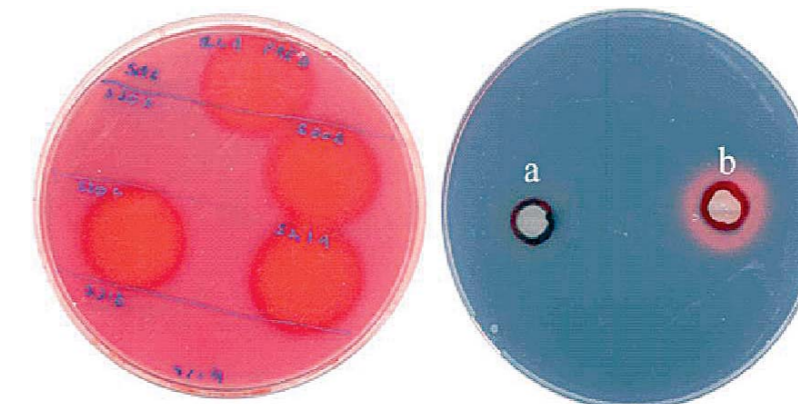
Recolha de amostras nas fumarolas da lagoa das Furnas. As amostras são posteriormente tratadas no laboratório para isolamento das bactérias produtoras de enzimas termoestáveis.

Coordenação de Armindo Rodrigues

## O potencial de enzimas microbianas em biotecnologia e em protecção ambiental

São inúmeras as aplicações industriais de enzimas. Refira-se a título de exemplo o uso de proteases alcalinas na indústria alimentar, na indústria farmacêutica e na produção de detergentes em pó. Também de referir o uso de queratinase na degradação de proteínas fibrosas de peles de animais, penas, lã, pêlos, para os mais diversos fins como seja a produção de alimentos para animais, na indústria têxtil no pro-

sumos de frutos, na fabricação de cerveja, na panificação, na indústria farmacêutica como digestivos, na indústria têxtil, na produção de papel. As xilanases na bioconversão de açúcares para a produção de bio-combustível e na preparação da pasta de papel. As enzimas linholíticas usadas para o branqueamento da pasta de papel e em processos de controlo de poluição. As celulases usadas para a produção de bio-etanol e também na indústria da pasta de papel. As lipases usadas na saponificação de gorduras, nomeadamente na produção de solventes resistentes e termotolerantes e também na produção de suplementos alimentares. A aplicação da maioria destas enzimas faz-se em condições extremas de temperatura, acidez ou alcalinidade e em solventes muito diversos e por isso têm de ser muito resistentes.



Ensaios de detecção enzimática usando um substrato de celulose. Seleção das bactérias produtoras de celulases (placa vermelha); actividade enzimática da enzima purificada (placa azul).

cessamento de couros; e até em medicina. O uso de amilases na transformação e liquefacção de amido para a produção de xaropes de glicose e maltose, na clarificação de

Muitos microorganismos, nomeadamente bactérias, são capazes de sobreviver em condições limite e por isso as suas enzimas são procuradas para serem usadas em biotecnolo-

\*Natesan Balasubramanian<sup>1</sup>, Duarte Toubarro<sup>2</sup>, Mário Teixeira<sup>3</sup>, Nelson Simões. Purification and biochemical characterization of a novel thermo-stable carboxymethyl cellulase from the Azorean isolate *Bacillus mycoides* S122C. *Appl Biochem Biotechnol* (2012) 168:2191–2204. DOI 10.1007/s12010-012-9929-8.

<sup>1</sup>bolseiro do FRC dos Açores de 2006 a 2013; <sup>2</sup>bolseiro de pós-doutoramento da FCT; <sup>3</sup>bolseiro de doutoramento do FRC.

## Importância das colecções microbianas



As colecções de microorganismos que vivem em ambientes extremos são importantes pelo potencial que encerram de produzirem novas moléculas. Nos Açores as caldeiras e as fontes termais de origem vulcânica ou dos fundos do mar encerram um potencial que exige

que se façam colecções adequadas dos organismos aí existentes. O potencial económico destas colecções pode ser muito grande, dado as possíveis aplicações nas mais diversas indústrias incluindo a alimentar, em farmacologia, em cosmética, na produção de bioenergia, etc.