

Vida abaixo de zero

Os micro-organismos são os principais controladores da composição dos ecossistemas terrestres, porém, fatores abióticos como pressão e temperatura exercem grande influência na sobrevivência e crescimento dos mesmos.

Grande parte da superfície terrestre encontra-se permanentemente congelada, incluindo áreas terrestres, como o Alasca, Canadá e grande parte da Europa, assim como alguns nos oceanos abaixo de 500 metros de profundidade. Nesses ambientes a temperatura encontra-se abaixo da ótima esperada para o crescimento da maioria dos micro-organismos, o que acarreta numa diminuição da biomassa e da diversidade. Esta redução encontra-se relacionada aos efeitos da temperatura sobre as macromoléculas que constituem as células. Baixas temperaturas induzem a formação de grande número de interações não covalentes, as quais tendem a enrijecer as macromoléculas e as membranas celulares, alterando o metabolismo.

No entanto, existem alguns solutos naturais, como a **frutose** e o **glicerol**, que são **caótopos**, ou seja, agem na desorganização das interações não covalentes, induzindo-as a se desfazerem.

A questão que Chin *et al.* buscaram responder tendo em mãos estas informações, era se micro-organismos extremófilos (capazes de sobreviver em ambientes de condições desfavoráveis) seriam capazes de produzir ou acumular os solutos caotrópicos, e se era este o fator que garantiria sua existência em ambientes de condições inóspitas.

Para comprovar tal hipótese, Chin e sua equipe selecionaram estirpes de fungos **xerófilos** (resistem a elevadas concentrações de sais ou açúcares) e avaliaram seu crescimento em meios de cultura diferentemente enriquecidos e sob condições de temperatura e pressão diversas. Os meios de cultura foram enriquecidos com solutos caotrópicos ou **cosmotrópicos**. Os solutos cosmotrópicos tem função inversa aos caotrópicos, ou seja, induzem a um aumento no número de interações não covalentes entre as macromoléculas celulares. Tem-se com exemplo deste tipo de soluto a **sacarose**.

Como resultado, foi observado que a temperaturas entre 1,7°C e 5°C os fungos testados cresceram de forma significativamente mais expressiva nos meios enriquecidos com soluto **caotrópico**, no caso, frutose. Além disso, foi verificado o acúmulo de **frutose** nas hifas com a diminuição da temperatura, permitindo inferir que este soluto

auxilia no ajuste osmótico possibilitando a sobrevivência e crescimento do micro-organismo no frio extremo. Curiosamente, as estirpes crescidas em meio enriquecido com **sacarose**, um soluto **cosmotrópico**, sintetizaram e acumularam glicerol, porém, pelo fato do acúmulo de glicerol demandar o gasto de grande quantidade de energia, os fungos não foram capazes de crescer nesta mesma faixa de temperatura.

Chin *et al.* também avaliaram se os solutos **caotrópicos** e **cosmotrópicos** desempenhavam os mesmos efeitos sobre os conídios (estruturas de sobrevivência asexuada dos fungos) das espécies de fungos selecionadas. Eles descobriram que em condições de temperatura e pressão elevadas (65°C e 750 MPa), os conídios tratados com solutos **caotrópicos** perderam quase que totalmente sua viabilidade, enquanto que nas temperaturas de -20°C e -80°C, não ocorreu perda significativa de viabilidade. O contrário ocorreu para os conídios que receberam tratamento de solutos **cosmotrópicos**, para os quais a perda de viabilidade foi insignificante para elevadas temperatura e pressão e relativamente devastadora para baixas temperaturas.

Os micro-organismos são seres extremamente moldáveis aos mais variados ambientes encontrados em nosso planeta e são capazes de ampliar suas janelas de sobrevivência e de crescimento sintetizando e/ou acumulando solutos que os auxiliam na manutenção de um estado celular condizente com a vida. Agora a pergunta é: É possível extrapolar estes dados para fora de nossa biosfera e inferir a existência destes pequenos seres em locais de condições semelhantes às que os encontramos em nosso planeta ?

Este texto foi preparado pela estudante do quinto semestre do curso de C. Biológicas da Unesp, Campus de Rio Claro, SP, **Noemi Carla Baron** – bolsista ANP – Programa PRH.

Detalhes podem ser encontrados nos textos abaixo:

JASON P. CHIN ET AL, 2010. SOLUTES DETERMINE THE TEMPERATURE WINDOWS FOR MICROBIAL SURVIVAL AND GROWTH . PNAS, VOL.107 (17):7835-7840.

Jermy, A. 2010. Chaos reigns at low temperatures. Nature Rev. (Microbiology), vol 8, junho.