

Oeiras, 16.02.06

Embargo até 19.00 GMT de quinta-feira 16 Fevereiro 2006



Compartimentar para reinar

Revelada estrutura de proteína fundamental para a vida nos extremos

A estrutura de uma proteína fundamental para a vida de microrganismos que habitam inóspitas regiões vulcânicas foi determinada por uma equipa liderada por Carlos Frazão, investigador auxiliar do Laboratório de Cristalografia do Instituto de Tecnologia Química e Biológica, e vai ser publicada na edição de 17 de Fevereiro da revista Science. A bonita estrutura desta proteína revela como estes organismos conseguem transformar o enxofre elementar em enxofre biologicamente utilizável sem afectar o restante metabolismo da célula.

Condições que seriam insuportáveis para a maioria dos seres vivos são o ambiente ideal para algumas archaea, seres unicelulares semelhantes a bactérias e o exemplo vivo mais próximo da vida primitiva no nosso planeta. Compreender como estes microrganismos conseguem viver nas altas temperaturas (70-80°C) e elevada acidez (comparável ao ácido sulfúrico) de regiões como as Furnas dos Açores torna-se por isso um desafio. Na ausência de luz ou de uma fonte de carbono orgânico, estes organismos têm que recorrer a materiais pouco usuais, como o enxofre, como fonte de energia. E isso só é possível graças a uma enzima, SOR (sulphur oxigenase reductase), que permite às archaea converter o enxofre inorgânico numa forma utilizável para si e para todo o ecossistema.

Saber como funciona uma proteína implica conhecê-la de todos os ângulos. A enzima SOR foi isolada e caracterizada pela primeira vez há mais de uma década por Arnulf Kletzin, investigador alemão co-autor deste artigo. Seguiu-se um exaustivo estudo bioquímico, entretanto publicado, no Laboratório de Metaloproteínas e Bioenergética do ITQB, que determinou que a SOR é uma metaloproteína (contem ferro no seu interior) envolvida numa reacção algo exótica e desconhecida até aqui na química do enxofre. Mas para compreender como a SOR utiliza o enxofre era necessário conhecer a sua estrutura.

Através de uma técnica conhecida como cristalografia de raios-X, que permite ver as proteínas, os cientistas puderam obter o modelo tridimensional da estrutura da SOR. Do ponto de vista arquitectónico a SOR é uma grande esfera oca, formada por 24 unidades, com canais que ligam o exterior ao interior da esfera. Por simulação em computador verificou-se que uma cadeia linearizada do enxofre elementar pode percorrer aqueles canais e chegar à cavidade central para se dar a reacção química. O próprio arranjo espacial dos aminoácidos (os tijolos das proteínas) no centro da SOR e o modo como interagem com o ferro é também original nesta proteína, e permite perceber como se dá a reacção do enxofre a nível molecular.

A estrutura esférica da SOR funciona como uma nanocápsula, um compartimento dentro da célula, que mantém a reacção do enxofre controlada e isolada do restante metabolismo do organismo. Proteínas ocas como a SOR podem ser uma boa estratégia para archaeas e bactérias que não possuem compartimentos especializados e delimitados por membranas como os fungos, plantas e animais. Além disso “a estrutura da SOR é quase artística” comenta Carlos Frazão autor correspondente do artigo.