

Caracterização espectroscópica de biassinaturas em depósitos hipersalinos de interesse astrobiológico no deserto do Atacama

Fabio Rodrigues^{1,2*} (PQ), Douglas Galante² (PQ), Tamires M. Gallo² (IC), Armando Azúa-Bustos³ (PG), Lydia F. Yamaguchi¹ (PQ), Massuo J. Kato¹ (PQ) * farod@iq.usp.br

(1) Lab. de Química de Produtos Naturais, Inst. de Química, Av. Prof. Lineu Prestes, 748 – CEP: 05508-900 e (2) Lab. de Astrobiologia, Depto. de Astronomia, Rua do Matão, 1226 – CEP: 05508-090 - Universidade de São Paulo, Butantã, São Paulo, SP; (3) Depto. de Genética Molecular e Microbiologia, Pontifícia Universidad Católica, Santiago, Chile.

Palavras Chave: Astrobiologia, Atacama, Bioassinaturas, Espectroscopia, Metabólitos, Microorganismos.

Introdução

O trabalho se insere no contexto da Astrobiologia, área inter- e multidisciplinar que procura entender de forma ampla origem, evolução e destino da vida na Terra e possibilidade de vida extraterrestre¹. É uma área de grande relevância mundial, mas que ainda se inicia no Brasil e se constitui em uma excelente oportunidade para a área de química.

Em particular, esse trabalho visa estudar mecanismos de detecção remota de vida microbiana, isto é, sem a necessidade de coleta e cultivo, através de bioassinaturas, indicativos indiretos da presença de vida. Como as condições de vida em ambientes extraterrestres são desfavoráveis, usam-se como análogos, regiões extremas da Terra (muito frias, quentes, secas, ácidas ou básicas, salinas, com muita radiação etc), e, como modelo de vida, organismos extremófilos, candidatos a sobreviverem fora da Terra².

É mostrado aqui o estudo de amostras ambientais (figura 1) do sítio hipersalino *Yungay*, no deserto do Atacama - Chile (região mais seca do planeta e análogo a Marte), compostas predominantemente por NaCl. Na superfície exposta ao sol, possuem uma camada colorida, que pode ser decorrente de comunidades de extremófilos. Na tentativa de detectar a existência de vida, atual ou passada, por bioassinaturas, utilizou-se diversas técnicas espectroscópicas e espectrométricas.

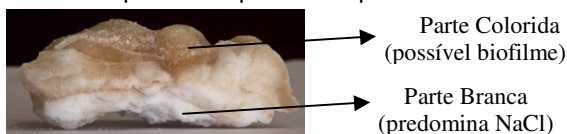


Figura 1. Amostra salina do Atacama

Resultados e Discussão

No espectro UV-Vis bandas de absorção entre 400 e 500 nm, que pode ser atribuída a carotenóides, fotoprotetores comuns em microrganismos, e importantes em ambientes de alta exposição a radiação, como este. Visando caracterizar os compostos presentes nesta fase colorida, utilizou-se a espectroscopia Raman, (laser 34ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

em 633 nm), cujo espectro apresenta uma larga banda de fluorescência, cujo padrão pode representar moléculas orgânicas complexas. Na fase branca, não se observa bandas Raman nem de fluorescência, indicando ausência de material orgânico e predominância de NaCl.

Espectros de fluorescência de Raios X (XRF) destas duas regiões mostram o sinal predominante do cloro para a região branca, enquanto na colorida, além deste, observa-se também sinal de fósforo e enxofre, componentes de diversas moléculas biológicas, além do cálcio, que pode estar associado a algum mineral (figura 2).

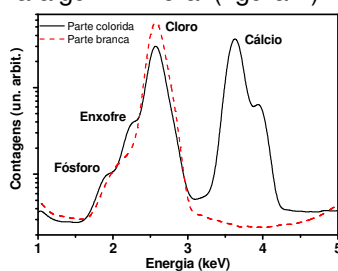


Figura 2. Espectro XRF da amostra: (–) = parte colorida, (---) = parte branca.

Demais bandas do espectro Raman e infravermelho, assim como dados de cromatografia líquida e espectrometria de massa obtidos para as amostras também serão discutidos no trabalho, procurando identificar os metabólitos ali presentes.

Conclusões

O presente trabalho utiliza diferentes técnicas experimentais para tentar caracterizar, sem necessidade de cultivo, uma comunidade microscópica de uma amostra de um ambiente extremo. Este trabalho aborda uma importante área ainda pouco conhecida no Brasil e, sobretudo, ainda distante da comunidade de química, cuja participação é fundamental.

Agradecimentos

Ao CNPq e Fapesp pelo apoio financeiro, ao LNLS (Campinas) pelas medidas de XRF e ao Laboratório de Espectroscopia Molecular (IQ/USP) pelas medidas de Raman.

¹Mix, L.J *et al.*, *Astrobiology*, **2006**, 6(5), 735-813.

²Rothschild, L.J e Mancinelli, R.L, *Nature*, **2001**, 409, 1092-1101.