



A importância dos estudos envolvendo

Os microrganismos, compreendendo vírus, bactérias, arqueias e microeucariotos como fungos e protozoários, estão presentes em praticamente todos os ambientes do planeta, desde fontes hidrotermais no fundo de oceanos, onde podem-se encontrar temperaturas de mais de 100°C, até ambientes extremamente frios, como as regiões polares. O fato de existir solo na Antártica, ao contrário do Ártico, faz com que a diversidade de microrganismos nesta região polar seja maior, pois sabe-se que a diversidade microbiana associada a solos de uma maneira geral é a maior dentre os diferentes ambientes. Por isso a Antártica tem despertado o interesse de microbiologistas que estudam a diversidade microbiana. Além da diversidade dos seus solos, que em alguns lugares ficam descobertos durante o verão, tem sido estudada também a diversidade presente em seus mares, lagos, rochas, plantas e animais.

Existem vários motivos para se estudar a diversidade microbiana de um ambiente de uma maneira geral e do ambiente antártico especificamente.

Sabe-se que o ambiente antártico, por ser ainda bem preservado e muito sensível, é uma ótima referência para a medição de impactos antrópicos (aqueles causados pelo homem). Esta medição pode ser feita através de pesquisas envolvendo o avanço ou recuo de geleiras, dados de alterações nos padrões de degelo e do clima, taxa de crescimento de plantas e musgos, quantificação e avaliação do comportamento de animais, dentre outros.

Os microrganismos também podem ser monitorados com o objetivo de se avaliar o nível de impacto antrópico nos ambientes

antárticos, apresentando a característica, assim como em outro ambiente qualquer, de responder rapidamente às mudanças do ambiente decorrentes das ações do homem, já que possuem um tempo de geração (procriação) muito mais rápido do que qualquer planta ou animal. Alguns microrganismos dobram sua população em menos de uma hora, enquanto que animais e plantas necessitam de muitos meses ou anos para fazerem isso. Além da rápida resposta, o fato de haver várias espécies de microrganismos em uma mesma comunidade microbiana presente em um determinado local facilita

a determinação de quais destas espécies são sensíveis às alterações, obtendo-se assim, mais facilmente, os bioindicadores que se correlacionam melhor com cada tipo de impacto causado pelo homem, seja globalmente, como aquecimento global e efeito estufa, por exemplo, ou localmente, como despejo de esgoto, vazamentos de combustíveis, revolvimento ou compactação do solo, dentre outros. Além de indicadores de impactos, os microrganismos podem também participar da própria recuperação do ambiente impactado.



Atividades em campo: definição das áreas de amostragem do solo no entorno da EACF (A), montagem de um experimento de degradação microbiana de hidrocarbonetos em amostras de solo do entorno da EACF (B) e amostragem sub-superficial do solo do entorno da EACF (C)

microrganismos da Antártica

Como exemplo desta relação de microrganismos e impactos antrópicos, podemos citar o projeto de biorremediação do solo impactado com a presença de hidrocarbonetos de óleo diesel no entorno da EACF, desenvolvido no âmbito do INCT-APA por pesquisadores da Universidade Federal de São João Del-Rei (UFSJ) e Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Como em qualquer projeto de biorremediação, busca-se estimular os microrganismos presentes no solo impactado, através do fornecimento de nutrientes que estão em baixas concentrações (geralmente Nitrogênio e Fósforo), para que estes consumam o Carbono dos hidrocarbonetos para obtenção de energia (Figura 1). Após o ataque microbiano, este Carbono acaba sendo liberado para a atmosfera na forma de CO_2 , como produto da respiração microbiana. Após alguns estudos realizados em laboratório, este projeto encontra-se agora na fase de implantação da biorremediação in loco. Com o apoio da SECIRM e do Ministério do Meio Ambiente, serão implantadas na área da EACF ações biorremediadoras para que a nova EACF possa ser construída sobre um solo com menores índices de impactos antrópicos.

É devido ao curto tempo de geração citado anteriormente que os microrganismos têm a capacidade de se adaptarem muito rapidamente a um ambiente, incluindo aqueles com condições extremas, como as baixas temperaturas encontradas na Antártica. Esta adaptação é consequência direta da evolução de seus genes, muitos dos quais encontrados apenas naquele ambiente e, por isso, ainda desconhecidos. Estes genes podem ser utilizados para o desenvolvimento de produtos e processos biotecnológicos que necessitam ser conduzidos em baixas tem-

peraturas. Pode-se, por exemplo, utilizar microrganismos geneticamente modificados, com a inclusão de tais genes, para que, em condições controladas, participem de algum processo industrial em baixas temperaturas.

Um exemplo de pesquisa com potencial desenvolvimento de produto biotecnológico é um estudo desenvolvido na UFSJ com um fungo isolado do solo na área da EACF que produz um exopolissacarídeo (EPS) (Figura 2). Tais EPSs podem ser utilizados, por exemplo, na indústria alimentícia, como aditivos de alimentos. Por se tratar de um fungo que cresce a baixas temperaturas, pode-se testar este EPS como aditivo de alimentos que devem ser estocados também a baixas temperaturas, mantendo-se assim a estabilidade físico-química do aditivo.

Finalmente, pode-se ter o objetivo de estudar a diversidade de microrganismos de ambientes antárticos afim de simplesmente se descobrirem novas espécies. Estima-se, por exemplo, que a maior parte das espécies de fungos do planeta ainda não foi devidamente caracterizada ou é ainda completamente desconhecida (Figura 3). Considerando-se que a Antártica é um ambiente de difícil acesso, isolado, com características únicas e apenas recentemente explorado cientificamente, pode-se imaginar que é grande a possibilidade de se descobrirem novas espécies não apenas de fungos, mas também de protozoários, bactérias, arquéias e vírus.

Prof. Dr. Juliano de Carvalho Cury

Professor Adjunto - Microbiologia - Universidade Federal de São João Del-Rei (UFSJ)

Pesquisador associado ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia Antártico de Pesquisas Ambientais (INCT-APA)

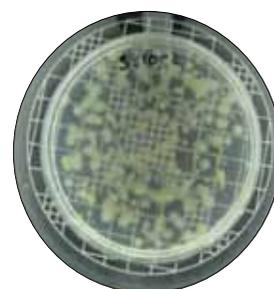


Figura 1: Bactérias isoladas do solo da EACF impactado com hidrocarbonetos de óleo diesel. O crescimento no meio de cultura cujo açúcar foi substituído pelo diesel indica que as bactérias estão utilizando os hidrocarbonetos do óleo como fonte de Carbono (fonte de energia). Fotografia: Hugo Emiliano de Jesus (Doutorando da UFRJ).

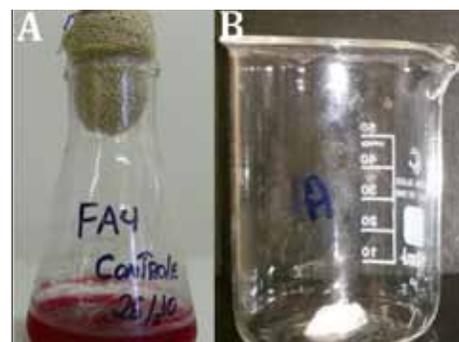


Figura 2: Fungo ainda não identificado (A) produtor de exopolissacarídeo (B) isolado de solo da Antártica do entorno da EACF. Estudos de identificação do fungo e quantificação da produção do exopolissacarídeo estão sendo realizados no Laboratório de Microbiologia Molecular do Campus Sete Lagoas da UFSJ.

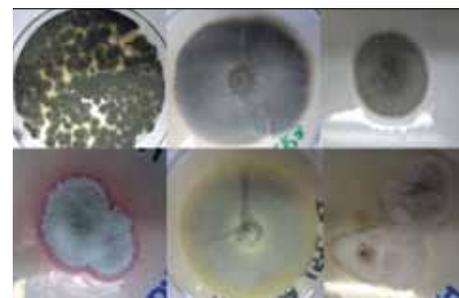


Figura 3: Fungos isolados do solo da Antártica do entorno da EACF que estão sendo caracterizados no Laboratório de Microbiologia Molecular do Campus Sete Lagoas da UFSJ.