



Baía do Almirantado, próximo à Estação Comandante Ferraz

**A** Antártica é considerada um ambiente extremo por suas baixas temperaturas, baixa precipitação e umidade e alta incidência de radiação ultravioleta, características estas que tornam este continente um laboratório de campo ideal para estudos sobre os limites da vida no planeta. Ambientes gélidos como os presentes na Antártica, podem abrigar organismos microscópicos, entre eles vírus, bactérias e os fungos, que carregam em si os materiais genéticos mais antigos da Terra, podendo nos revelar um passado ainda desconhecido sobre os nossos ecossistemas.

Os micro-organismos extremófilos, aqueles resistentes a ambientes inóspitos, ora em locais quentes, como os vulcões, ora

congelantes como a Antártica, adquiriram diversas adaptações ao longo de sua evolução que os permitiram sobreviver nos mais diversos habitats. Estudos envolvendo esses micro-organismos podem auxiliar no entendimento de como se deu a origem da vida na Terra em seus primórdios.

Os fungos, por pertencerem ao mesmo grupo de organismos superiores como os animais e as plantas - os eucariotos - vem sendo investigados por pesquisadores brasileiros no continente gelado. Esses seres são considerados verdadeiras fábricas celulares, devido ao seu metabolismo altamente versátil. Nos ecossistemas, os fungos desempenham como principal função a decomposição de matéria orgânica vegetal e animal, o que os tornam essenciais na ciclagem de nu-

trientes no ambiente, principalmente o carbono e o nitrogênio. Sabe-se também que além do papel decompositor, os fungos são considerados grandes aliados da nutrição, da medicina e da agricultura em diferentes aspectos.

Na medicina, desde a descoberta da penicilina (antibiótico produzido pelo fungo *Penicillium chrysogenum*) pelo britânico Alexander Fleming na década de 1940, fungos também vêm sendo utilizados comercialmente pelo seu potencial farmacológico. Cerca de 42% dos antibióticos já estudados até hoje, incluindo antifúngicos, antibacterianos, antivirais, anticâncer e imunossuppressores são produzidos por fungos, o que demonstra a importância desses micro-organismos para a sociedade quanto ao desenvolvimento de medicamentos contra

# Fungos da Antártica: estudos de micro-organismos em condições extremas

diversas doenças. Os fungos presentes na Antártica, por sua vez, por serem adaptados ao ambiente de extremo frio e de baixa disponibilidade de nutrientes, podem produzir uma gama de substâncias únicas, dentre elas possíveis antibióticos e herbicidas, que ainda podem ser desconhecidos à ciência.

Além das substâncias bioativas, a tolerância ao frio por parte dos fungos da Antártica, pode-se dar pela síntese de substâncias anticongelantes (aquelas que são capazes de proteger do frio extremo), que são capazes de reduzir a presença de cristais de gelo no interior de suas células, permitindo sua sobrevivência ao congelamento. Essas substâncias também podem ter aplicações industriais, tais como preparações cosméticas protetoras contra o frio, remoção e prevenção de formação de gelo no exterior de aeronaves e melhoramento genético de plantas para re-

sistência ao congelamento em regiões frias.

Tendo em vista essa gama de capacidades dos fungos, os integrantes do projeto Mycoantar sediado na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) tem participado nas Operações Antárticas desde 2013, em busca de entender melhor as comunidades de fungos de diferentes ecossistemas da Antártica e também de avaliar a produção de substâncias de interesse biotecnológico por parte desses seres tão diferenciados dos demais ecossistemas terrestres.

Com o apoio do Programa Antártico Brasileiro (PROANTAR) e da Marinha do Brasil, bem como do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações (MCTIC), todo ano durante as Operações Antárticas são realizadas coletas de amostras de fungos em diferentes substratos na Antártica, como solo vulcânico, água do mar, água de sedimentos



*Processamento de amostras de lago a bordo do Navio Polar Almirante Maximiano*



*Coleta de sedimentos de lago para isolamento de fungos*

de lagos, neve, solos onde há nidificação de aves e presença de mamíferos, solos congelados, e também a partir da associação de outros organismos como algas, musgos e invertebrados, tudo para o isolamento e caracterização dos fungos presentes. Graças a essas coletas, a UFMG abriga hoje a maior coleção de fungos Antárticos do mundo, possuindo até o momento mais de 16 mil fungos devidamente depositados em seu acervo, o que representa um importante patrimônio genético mundial, dentre os quais muitos já foram estudados e apresentaram efeitos contra patógenos causadores de doenças negligenciadas como a doença de Chagas, leishmaniose, Febre Amarela, Zika e Dengue. Além das doenças humanas, estes fungos também apresentam potencial para serem utilizados na agricultura, seja como herbicidas para controlar ervas daninhas, ou ainda como agentes de controle biológico de fungos fitopatogênicos (que causam doenças em plantas), o que é de grande vantagem em relação a utilização de pesticidas sintéticos extremamente tóxicos, pois não criam resistência no hospedeiro e nem causam danos ao ambiente. Em um estudo recente com amostras raras de solos da região continental da Antártica, a equipe do Mycoantar coletou amostras de solo, onde cerca de 15% dos fungos obtidos apresentaram atividade herbicida e/ou fungicida em ensaios de bioprospecção. Mostrando resultados significantes como esses, a pesquisa brasileira na Antártica se mostra importante aos diferentes setores da sociedade, não apenas pelo estudo da diversidade destes organismos novos e raros, mas principalmente

pela obtenção de fungos que representam uma estratégia promissora na descoberta de substâncias para fins biotecnológicos na medicina e agricultura.

Por Thamar Holanda da Silva, Mayara Baptistucci Ogaki e Luiz Henrique Rosa Laboratório de Microbiologia Polar e Conexões Tropicais - Departamento de Microbiologia da Universidade Federal e Minas Gerais.



*Fungo isolado na Antártica - espécie Penicillium sp*



*Doutoranda Mayara B. Ogaki fazendo análise da água no lago Wanda*