

Simbiose entre Fungos e Formigas

Organismos de espécies diferentes podem apresentar **relações de interdependência**, que muitas vezes resultam numa ação benéfica para ambos os lados. O caso de bactérias que digerem a celulose no trato digestivo de ruminantes e a associação entre algas e fungos para formar o líquen são exemplos de cooperação mútua.

Para conhecer melhor os processos ocorridos na relação existente entre **formigas** da tribo *Attini* e **fungos basidiomicetos** da tribo *Leucocopriini*, pesquisadores estudaram as proteínases produzidas pelos fungos de cada espécie; foram utilizadas 29 colônias de formigas, de 14 espécies diferentes.

Essa associação ocorre da seguinte forma: as formigas cortadeiras coletam **material orgânico, principalmente de origem vegetal no caso das formigas cortadeiras** e levam para o formigueiro. Lá dentro esse material é preparado para servir de substrato ao fungo simbiote. Nessa preparação as formigas secretam substâncias produzidas na glândula metapleurálica, que vão proteger o fungo de outros micro-organismos que poderiam se aproveitar da matéria orgânica ali presente; como decorrência, o fungo cresce sobre o material que as formigas trouxeram para dentro dos ninhos e se transformam na principal fonte de alimento da colônia. Para que as formigas possam conseguir a quantidade de nitrogênio necessária para sua sobrevivência, estão presentes na colônia também algumas **bactérias fixadoras de nitrogênio**, que incorporam essa substância a proteínas. Os fungos vão secretar **enzimas proteases** que vão quebrar essas proteínas e permitir a sua absorção pelas formigas.

Os autores notaram também que os fungos cultivados pelas formigas viviam em pH mais baixo que os de vida livre. Este menor pH no jardim de fungos se deve à necessidade de controlar micro-organismos indesejáveis; para isso, as substâncias secretadas pelas formigas também reduzem o pH do jardim de fungos e ajudam no tamponamento do sistema. Acredita-se que as proteases necessárias para a nutrição das formigas funcionam melhor a um pH mais baixo, condição que também favorece o fungo associado.

Juntando as observações, eles notaram ainda que a atividade das proteases é maior nas formigas *Attini* mais derivadas e menor nas mais basais, o que mostra uma tendência ao aumento da atividade proteolítica conforme a evolução ocorreu. Existem quatro classes de enzimas presentes nos jardins de fungos, porém apenas duas apresentam-se em quantidades significativas: **serina** e **metaloprotease** e nenhuma das proteases sofre mudanças em função do substrato.

Portanto, ao longo da co-evolução entre alguns fungos e formigas, os primeiros foram sendo selecionados de modo a se diferenciarem de seus parentes de vida livre quanto a sobreviver num ambiente onde o pH é inferior ao meio ambiente de onde eles foram primordialmente obtidos. Suas proteases também atuam melhor neste micro ambiente e elas são tanto mais funcionais quanto maior a capacidade de herbivoria demonstrada pela formiga.

O artigo original encontra-se em:

Semenova et al. **Evolutionary patterns of proteinase activity in attine ant fungus gardens.** BMC Microbiology 2011, 11:15. Disponível em: <www.biomedcentral.com/1471-2180/11/15>. Acesso em: 9 set. 2012.

Colaboração de Fernanda Martins Gonzaga de Oliveira, estudante de Ciências Biológicas da UNESP, Campus Rio Claro, SP.

Contato: pagnocca@rc.unesp.br