



OCORRÊNCIA DA INTERAÇÃO ENTRE *CORDYCEPS* SSP. (FUNGI) E FORMIGAS (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) EM MATA DE ALTITUDE, OURO PRETO (MG, BRASIL)

G. L. Silva, R. Fagundes, I. F. Santiago, L. H. Rosa & S. P. Ribeiro

Universidade Federal de Ouro Preto, Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Departamento de Ciências Biológicas; Campus Morro do Cruzeiro, Bauxita, Ouro Preto MG.

INTRODUÇÃO

Relações de parasitismo podem ser utilizadas como forma de controle biológico. O ascomiceto *Cordyceps ssp.* é um fungo entomopatogênico que parasita várias ordens da classe Insecta, principalmente Hymenoptera, Hemiptera, Díptera, Lepidoptera e Coleoptera (Sánchez, 2002). Em formigas, esporos desse fungo podem aderir-se a seu corpo durante o forrageamento. Uma vez o fungo estabelecido em seu interior, o indivíduo apresenta alterações comportamentais e neurofisiológicas. Das articulações do exoesqueleto da formiga emerge um corpo de frutificação do fungo o qual libera os esporos, levando-a a um deslocamento assíncrono e errante até que ela se prenda a um substrato e morra (Evans, 1982).

Evans & Samson (1982 e 1984) foram os primeiros a estudar esse fungo nas florestas tropicais do Brasil e do Equador. Fatores abióticos, como temperatura e umidade, irão influenciar a distribuição vertical das formigas parasitadas pelo *Cordyceps ssp.*, que manipula o indivíduo parasitado na tentativa de alcançar melhores condições para dispersão de seus esporos (Sanjuán, 2001).

O presente trabalho objetiva registrar e descrever a ocorrência da interação *Cordyceps ssp.* com Formicidae, em diferentes estratos verticais de uma mata de altitude.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado no Parque Estadual do Itacolomi, situado entre os municípios de Ouro Preto e Mariana, caracterizado por Florestas Estacionais Semidecíduais Montanas e Campos Rupestres.

Coleta e identificação das formigas: Foram realizadas três coletas no período de transição da estação chuvosa para seca, nos dias 31 de março, 02 e 18 de maio todos no ano de 2007, para identificação mirmecológica e micológica. Amostras

foram coletadas num transecto principal de 90m e um secundário cruzado de 30m. Todas as árvores do transecto foram avaliadas, num total de 154 árvores. Para análise do fenômeno, nas árvores que continham formigas parasitadas, foram feitas medidas de CAP (Circunferência na Altura do Peito), altura mínima e máxima de ocorrência de formigas parasitadas e distância da formiga ao tronco. Também foram medidas temperatura e umidade, e o substrato onde a formiga se instalou foi discriminado. Os indivíduos parasitados foram obtidos por coleta direta e os não-parasitados por meio de iscas de sardinha e mel em solo, tronco e copa das árvores de ocorrência da interação. Foram coletadas formigas com iscas para comparação com as parasitadas e determinação do local de ocorrência das mesmas. Todos os espécimes coletados foram identificados com chaves taxonômicas encontradas em literatura especializada e comparação com material da Coleção Zoológica da Universidade Federal de Ouro Preto.

Coleta e identificação dos fungos: As formigas com os estromas fúngicos foram coletadas em diferentes estágios de desenvolvimento do fungo e armazenados individualmente em tubos estéreis de 1,5 mL. Foram registrados dados relativos ao local, coletor, data, hospedeiro, coloração e outras características macroscópicas do corpo de frutificação dos fungos. Além disso, as formigas e os corpos de frutificação dos fungos foram fotografados em Lupa Zeiss Stemi SV6 em aumentos de 8 a 25 vezes. Os exemplares foram congelados a -20° C para realização de cortes para identificação morfológica e extração do DNA para identificação a partir de seqüências de nucleotídeos das regiões ITS1-5.8S-ITS2 do rDNA. Após a coleta, fragmentos dos corpos de frutificação foram inoculados no meio de cultura batata dextrose agar - BDA (Difco, USA), suplementado com 100 mg/mL cloranfenicol (Sigma, EUA) para inibição do crescimento de bactérias contaminantes (Rosa et al., 2003). As culturas obtidas foram armazenadas

em água destilada esterilizada (Castellani, 1967) e em glicerol 30% a -80° C, e foram repicadas em sistema de micro-cultivos em agar BDA e agar Sabouraud (Difco/EUA) para visualização das estruturas de reprodução, utilizadas para identificação morfológica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas 154 árvores analisadas, 30 continham formigas parasitadas por *Cordyceps ssp.* e dentre as 30 foram encontradas 86 formigas mortas pelo fungo. As alturas mínimas e máximas de ocorrência da interação são praticamente iguais demonstrando uma preferência do fungo por uma altura média de 1.08 m ($t=0,0269$ e $p=0,4894$). Nessa altura a temperatura e umidade médias registradas foram de 23,2°C e 61,14%, respectivamente, o que leva a crer que neste estrato da vegetação de floresta montana as condições são mais favoráveis para a sua reprodução e dispersão, diferente do que foi observado por Sanjuán(2001), que encontrou medidas inferiores a 0,50m e umidade variando de 80 a 90%, na floresta amazônica. As medidas de CAP e a proximidade do tronco não mostraram diferença significativa ($t=-0,0494$ e $p= 0,4805$, $t=-0,1146$ e $p= 0,4548$, respectivamente) revelando ausência de seleção quanto a arquitetura da vegetação e pouca busca por projeção da formiga a partir do tronco, o que possivelmente aumentaria o raio de dispersão.

Nas formigas da coleta direta foram encontradas quatro morfoespécies, três do gênero *Camponotus* e uma do gênero *Myrmelachista*. Nas iscas foram encontradas morfoespécies diferentes das encontradas na coleta direta e os gêneros encontrados foram: *Camponotus* (um indivíduo da espécie *Camponotus rufipes*), *Pseudomyrmex*, *Paratrechina*, *Crematogaster*, *Solenopsis*, *Pheidole*, *Linepithema* e *Wasmannia*. Foram observados três tipos morfológicamente diferentes de corpos de frutificação nas formigas da coleta direta, possivelmente sendo três espécies diferentes de *Cordyceps* e que cada tipo parasitava uma única morfoespécie de formiga, sugerindo que são especialistas.

Excepcionalmente em uma única árvore, foi registrada a ocorrência de vários indivíduos do gênero *Myrmelachista* com ampla ocorrência e registros em dosséis florestais, mortos e apresentando estroma de *Cordyceps ssp.*

A partir da macromorfologia dos estromas presente em 11 formigas coletadas foi possível determinar identificar o fungo entomopatogênico como

pertencente ao gênero *Cordyceps* (Fr.) Link pertence Clavicipitaceae (Ascomycota). De acordo com Andrade (1980), ecossistemas tropicais são propícios para o desenvolvimento deste grupo de fungos, pois a produção do estroma é favorecida pelas condições ótimas de temperatura e umidade. A partir da observação de estromas capitatos-estipitados foi possível determinar que os exemplares coletados para realização deste estudo representam uma espécie de *Cordyceps*. Contudo, estudos relativos mais específicos da micromorfologia dos estromas e de sequenciamento das regiões ITS1-5.8S-ITS2 do DNA ribossomal estão em andamento para identificação do espécime em nível específico. (Agradecimento: À Cíntia Borges da Costa pela colaboração)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade, F.S. Epizootia natural causada por *Cordyceps unilateralis* (Hypocreales, Euascomycetes) em adultos de *Camponotus* sp. (Hymenoptera, Formicidae) na região de Manaus, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*. v. 10 (3), p.671-677, 1980.
- Evans, C. H. & R. A. Samson. *Cordyceps* species and their anamorphs pathogenic on ants in tropical forest ecosystems: I. The *Cephalotes* complex. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 79: 431-453, 1982.
- Evans, C. H. & R. A. Samson. *Cordyceps* species and their anamorphs pathogenic of ants (Formicidae) in tropical forest ecosystems II. The *Camponotus* (Formicinae) complex. *Trans. Br. Myco. Soc.* 82: 127-150, 1984.
- Sánchez, P., Morillo, F., Caetano, F., Iturriaga, T., Guerra, J., Muñoz, W. Detección de hongos entomopatogénicos del género *Cordyceps* ((Fr.) Link), 1833 (Ascomycotina: Pyrenomycetes) sobre hormigas del género *Camponotus* Mayr, 1861 (Hymenoptera: Formicidae) en plantaciones de cacao de Barlovento, estado Miranda, Venezuela. *Entomotropica* 17(2): 191-195, 2002.
- Sanjuán, T., LG Henao, LG., Amat, G. Distribución espacial de *Cordyceps* spp. (Ascomycotina: Clavicipitaceae) y su impacto sobre las hormigas en selvas del piedemonte amazónico de Colombia. *Rev. Biol. Trop.* v. 49 n.3-4, 2001.