

## Notas Científicas

### Atratividade de *Atta sexdens rubropilosa* por plantas de eucalipto atacadas previamente ou não por *Thyrinteina arnobia*

Hamilton Gomes de Oliveira<sup>(1)</sup>, Fabrícia Gonçalves Lacerda<sup>(1)</sup>, Cidália Gabriela Santos Marinho<sup>(1)</sup>  
e Terezinha Maria Castro Della Lucia<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Universidade Federal de Viçosa, Dep. de Biologia Animal, CEP 36571-000 Viçosa, MG. E-mail: hamilton@insecta.ufv.br, fabriciagl@uol.com.br, marinho@insecta.ufv.br, tdluca@ufv.br

Resumo – O sistema de defesa induzido das plantas é ativado após a ocorrência do dano provocado por um herbívoro. O objetivo deste trabalho foi avaliar se plantas de eucalipto (*Eucalyptus grandis*) atacadas previamente por lagartas de *Thyrinteina arnobia* tornam-se resistentes ao corte de operárias de *Atta sexdens rubropilosa*. Não houve diferença significativa no tempo gasto por operárias dessa formiga em iniciar o corte em plantas atacadas ou não. Porém, houve diferença significativa no tamanho de fragmentos cortados. Concluiu-se que plantas previamente atacadas tornam-se menos atrativas para *A. sexdens rubropilosa* devido à ativação do seu sistema de defesa induzido.

Termos para indexação: *Eucalyptus grandis*, defesa induzida, formigas cortadeiras, resistência de plantas a insetos, interação inseto-planta, lagarta.

### *Atta sexdens rubropilosa* attractiveness to eucalyptus plants previously attacked or not by *Thyrinteina arnobia*

Abstract – The induced defense system of plants is activated after the occurrence of damage by a herbivore. The objective of this work was to evaluate whether plants of *Eucalyptus grandis* previously attacked by larvae of *Thyrinteina arnobia* become resistant to cutting by the leaf-cutting ant *Atta sexdens rubropilosa*. There was no significant difference in the lapse of time spent by the workers of this ant before they started cutting plants previously attacked or not. There was significant reduction in the size of leaf fragments cut by the ants. It was concluded that plants previously attacked were less attractive to the leaf cutter due to the activation of their induced defense system.

Index terms: *Eucalyptus grandis*, induced defense, leaf-cutting ants, insect plant resistance, insect-plant interaction, caterpillar.

Os insetos representam o grupo mais populoso em espécies e indivíduos no ecossistema, e a maioria deles é de espécies herbívoras. Para reduzir os danos causados pelos herbívoros, evolutivamente as plantas desenvolveram um eficiente sistema de defesa que se divide em constitutivo e induzido (Karban & Baldwin, 1997).

O sistema de defesa constitutivo está constantemente ativo na planta, enquanto o induzido é ativado após um estímulo provocado pelo herbívoro (Agrawal, 1998) e se expressa por meio de maior produção de compostos tóxicos, além de estruturas morfológicas que atuam como uma barreira física à herbivoria (Cortesero et al., 2000).

Plantas previamente atacadas são preteridas por insetos herbívoros como fonte de alimento em ataques subsequentes (Karban & Baldwin, 1997). Deste modo, esses insetos migram para outros locais dentro da área cultivada à procura de plantas ainda não atacadas e que apresentem melhores qualidades nutricionais (Godfray, 1994).

As formigas cortadeiras, pragas da eucaliptocultura, possuem capacidade seletiva em relação ao material vegetal a ser cortado. Isso pode ocorrer por causa da presença de compostos secundários tóxicos, valor nutricional exigido, propriedades físicas e mecânicas das

plantas (Hubbel & Wiemer, 1983). Barrer & Cherrett (1972) constataram que as formigas cortadeiras podiam distinguir quimicamente folhas novas e velhas e tinham preferência pelas novas. Rockwood (1976) mencionou que compostos secundários e as necessidades nutricionais do fungo poderiam ser responsáveis por esta seletividade. Ridley et al. (1996) observaram que as formigas cortadeiras do gênero *Atta* e *Acromyrmex* tendem a rejeitar plantas que contêm compostos químicos prejudiciais ao fungo e sugeriram que um semioquímico do fungo, difundido por trofalaxia e durante a lambadura, regularia a seleção do material vegetal pelas operárias forrageiras.

Oliveira (2003) observou que plantas de *Eucalyptus* previamente atacadas por *Thyreoxena arnobia* tornaram-se inóspitas a herbívoros desta mesma espécie em um segundo ataque, bem como preteridas para oviposição em relação às plantas intactas. Portanto, seria interessante verificar se a defesa induzida de plantas de *Eucalyptus* pode ser efetiva contra insetos de espécies diferentes daquelas que provocaram os danos iniciais.

O objetivo deste trabalho foi avaliar se plantas de eucalipto atacadas previamente por lagartas de *T. arnobia* tornam-se menos atrativas ao corte por operárias de *Atta sexdens rubropilosa*.

Foram selecionadas duas colônias de *A. sexdens rubropilosa* (Hymenoptera:Formicidae) do Insetário da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, acondicionadas de acordo com Della Lucia et al. (1993). Cada colônia possuía cerca de 20 L de fungo, e foram alimentadas com diferentes substratos, além de um suprimento diário de água. Doze horas antes de cada teste, as colônias permaneceram sem receber qualquer tipo de substrato para evitar interferência nas observações. Foram utilizadas duas mudas por repetição, sendo uma atacada previamente por lagartas de *T. arnobia* (Lepidoptera:Geometridae) (tratamento) e outra muda que não havia sofrido ataque (testemunha). Essas mudas foram oferecidas simultaneamente a cada colônia em extremos opostos da área de forrageamento. Efetuou-se um total de 20 repetições, e em cada repetição as posições das plantas foram alternadas para evitar o condicionamento das formigas. As plantas do tratamento foram induzidas por meio de ataque prévio de lagartas de *T. arnobia* segundo Oliveira (2003).

No tratamento, foram realizadas medições da área foliar das mudas após o ataque das lagartas e das formigas. Já a medição da área foliar das mudas da teste-

munha foi realizada antes e após o ataque das formigas. As medições foram realizadas por meio do medidor de área  $\Delta$ TMK2 (Delta – T Devices, Burwell, Cambridge, England). Foi observado o tempo gasto para o início do corte pelas formigas e a área foliar remanescente após 20 minutos de corte pelas formigas. Os dados foram analisados pelo teste F a 5% de probabilidade.

Operárias de *A. sexdens rubropilosa* não apresentaram preferência significativa ( $p = 0,91$ ) em relação ao tempo gasto para iniciar o corte em plantas de eucalipto (*Eucalyptus grandis*) atacadas e não atacadas previamente por lagartas de *T. arnobia* (Tabela 1). Tal resultado não era esperado, pois, segundo Stout et al. (1996), o sistema de defesa induzido da planta é ativado pelo ataque inicial dos herbívoros e se expressa por maior produção de compostos químicos voláteis, como alcalóides e fenóis, os quais são repelentes aos herbívoros que provocaram o dano inicial e, também, a outros insetos que, posteriormente, possam atacá-la. Desse modo, esperava-se que operárias de *A. sexdens rubropilosa* gastassem maior tempo para o início do corte nas plantas atacadas, uma vez que estas estavam com o sistema de defesa induzido ativado.

Entretanto, quando se avaliou a área foliar cortada nas plantas do tratamento e da testemunha após o teste, observou-se que houve diferença significativa ( $p < 0,01$ ), ou seja, plantas atacadas previamente por *T. arnobia* foram menos cortadas por operárias de *A. sexdens rubropilosa* em relação às plantas que não sofreram prévio ataque (Tabela 1). Este resultado está de acordo com Agrawal et al. (1999), que constataram que plantas de *Raphanus raphanistrum* e *Raphanus sativus* (Brassicaceae) danificadas inicialmente por *Pieris rapae* (Lepidoptera:Pieridae) foram menos atacadas por lagartas de noctuídeos e por espécies minadoras em ataques posteriores. Kranthi et al. (2003), também, cons-

**Tabela 1.** Tempo médio gasto (média $\pm$ desvio-padrão) e área foliar remanescente (média $\pm$ desvio-padrão) do corte por operárias de *Atta sexdens rubropilosa* em plantas de *Eucalyptus grandis* atacadas e não atacadas previamente por lagartas de *Thyreoxena arnobia*<sup>(1)</sup>.

Plantas de eucalipto	Tempo médio gasto (s)	Área foliar cortada (cm <sup>2</sup> )
Não atacadas	366,00 $\pm$ 29,65a	2.147,73 $\pm$ 507,89a
Atacadas previamente	392,65 $\pm$ 30,68a	1.199,62 $\pm$ 326,02b

<sup>(1)</sup>Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste F.

tataram que plantas de algodão danificadas mecanicamente ou por noctuídeos são preteridas por *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera:Noctuidae) em posterior ataque e isso, provavelmente, ocorreu em virtude da redução na qualidade nutritiva da planta atacada, indução de aleloquímicos e enzimas oxidativas.

Fox & MacAuley (1977) relataram que as plantas de *Eucalyptus*, quando atacadas por herbívoros, aumentam a produção de compostos secundários como óleos essenciais e taninos. Esses compostos são tóxicos e podem evitar posteriores ataques de ácaros (Takabayashi et al., 1994), e das próprias formigas cortadeiras (Hubbel & Wiemer, 1983). Provavelmente esses compostos químicos reduziram a atratividade da planta causando, assim, rejeição das folhas pelas formigas. É possível que esses compostos tenham reduzido também a intensidade do corte pelas operárias de *A. sexdens rubropilosa* no presente trabalho, uma vez que a seiva constitui uma fonte nutricional para as operárias forrageadoras (Hölldobler & Wilson, 1990).

No presente trabalho, 24 horas após o início do ataque da lagarta, houve ativação do sistema de defesa induzido por *E. grandis*, pois, após este período, as formigas foram capazes de reconhecer tal sistema e dar preferência ao corte da planta não atacada. Estes resultados corroboram os de Oliveira (2003), que demonstrou que o sistema de defesa induzido de plantas de *E. grandis* é eficaz na inibição de ataques subsequentes de co-específicos e é ativado 24 horas após o dano causado por *T. arnobia*. Kranthi et al. (2003) constataram também uma indução significativa na produção de taninos, 48 horas após o dano, em plantas de algodão atacadas pelo lepidóptero *Anomis flava*.

Os resultados do presente trabalho revelam que o sistema de defesa induzido de plantas de eucalipto é eficiente contra subsequentes ataques de herbívoros diferentes daqueles que provocaram os danos iniciais. Esta é uma característica importante a ser explorada em trabalhos posteriores com o intuito de esclarecer quais compostos secundários estariam atuando em *A. sexdens rubropilosa* reduzindo o corte em plantas previamente atacadas.

## Referências

- AGRAWAL, A.A. Induced responses to herbivory and increased plant performance. **Science**, v.279, p.1201-1202, 1998.
- AGRAWAL, A.A.; KOBAYASHI, C.; THALER, J.S. The influence of prey availability and induced host plant resistance on omnivory by western flower thrips. **Ecology**, v.80, p.518-523, 1999.
- BARRER, P.M.; CHERRETT, J.M. Some factors affecting the site and pattern of leaf-cutting activity in the ant *Atta cephalotes* L. **Journal of Entomology**, v.47, p.15-27, 1972.
- CORTESERO, A.M.; STAPEL, O.J.; LEWIS, W.J. Understanding and manipulating plant attributes to enhance biological control. **Biological Control**, v.17, p.35-49, 2000.
- DELLA LUCIA, T.M.C.; VILELA, E.F.; ANJOS, N.; MOREIRA, D.D.O. Criação de formigas cortadeiras em laboratório. In: DELLA LUCIA, T.M.C. (Ed.). **As formigas cortadeiras**. Viçosa: Folha de Viçosa, 1993. p.63-190.
- FOX, L.R.; MacAULEY, B.J. Insect grazing on *Eucalyptus* in response to variation in leaf tannins and nitrogen. **Oecology**, v.29, p.145-162, 1977.
- GODFRAY, H.C.J. **Parasitoids: behavioral and evolutionary ecology**. Princeton: Princeton University Press, 1994. 473p.
- HÖLLDOBLER, B.; WILSON, E.O. **The ants**. Cambridge: Harvard University Press, 1990. 732p.
- HUBBEL, S.P.; WIEMER, D.F. Host plant selection by an Attine ant. In: JAISSON, P. (Ed.). **Social insects in the tropics**. Paris: University of Paris Press, 1983. v.2, p.133-154.
- KARBAN, R.; BALDWIN, I.T. **Induced responses to herbivory**. Chicago: University of Chicago Press, 1997. 319p.
- KRANTHI, S.; KRANTHI, K.R.; WANJARI, R.R. Influence of semilooper damage on cotton host-plant resistance to *Helicoverpa armigera* (Hub). **Plant Science**, v.164, p.157-163, 2003.
- OLIVEIRA, H.G. **Respostas biológicas e comportamentais de *Thyrinteina arnobia* (Stoll, 1782) (Lepidoptera:Geometridae) à defesa induzida de plantas de *Eucalyptus* spp.** 2003. 37p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- RIDLEY, P.; HOWSE, P.E.; JACKSON, C.W. Control of the behaviour of leaf-cutting ants by their 'symbiotic' fungus. **Experientia**, v.52, p.631-635, 1996.
- ROCKWOOD, L.L. Plant selection and foraging patterns in two species of leaf-cutting ants (*Atta*). **Ecology**, v.57, p.48-61, 1976.
- STOUT, M.J.; WORKMAN, K.V.; DUFFEY, S.S. Identify, spatial distribution and variability of induced chemical responses in tomato plants. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v.79, p.255-271, 1996.
- TAKABAYASHI, J.; DICKE, M.; TAKAHASHI, S.; POSTHUMUS, M.A.; BEEK, T.A. van. Leaf age affects composition of herbivore-induced and attraction of predatory mites. **Journal of Chemical Ecology**, v.20, p.373-386, 1994.