

INFLUÊNCIA DO TRATAMENTO COM FOLHAS DE *Sesamum indicum* SOBRE O METABOLISMO RESPIRATÓRIO DE *Atta sexdens rubropilosa* FOREL, 1908 (HYMENOPTERA: FORMICIDAE)

Maria J. A. Hebling-Beraldo<sup>1</sup>

Odair C. Bueno<sup>2</sup>

Regina E. de Almeida<sup>3</sup>

Oswaldo A. da Silva<sup>4</sup>

Fernando C. Pagnocca<sup>5</sup>

ABSTRACT

Influence of treatment with *Sesamum indicum* leaves on the respiratory metabolism of *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908 (Hymenoptera: Formicidae)

The respiratory metabolism of *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908 workers, removed from laboratory nests treated with *Sesamum indicum* leaves, was studied during 7 weeks.

After two weeks the ants from treated nests showed higher respiratory rates ( $\mu\text{O}_2 \text{ mg}^{-1} \text{ hour}^{-1}$ ) than control ones.

It's possible that the nest treatment with *S. indicum* leaves provoked a physiological action in the leaf-cutting ants, simultaneously with the deleterious effects observed in the nests.

---

Recebido em 23/11/89

<sup>1</sup> Departamento de Zoologia, I.B. UNESP - C.P. 178 - 13500 Rio Claro SP.

<sup>2</sup> Departamento de Biologia, I.B. UNESP - C.P. 178 - 13500 Rio Claro SP.

<sup>3</sup> Faculdade de Agronomia de Ituverava - Ituverava SP.

<sup>4</sup> Departamento de Botânica, I.B. UNESP - C.P. 178 - 13500 Rio Claro SP.

<sup>5</sup> Departamento de Bioquímica e Microbiologia, I.B. UNESP - Rio Claro SP.

## RESUMO

Foi determinado o metabolismo respiratório de operárias de *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908, retiradas de formigueiros tratados durante 7 semanas, com folhas de *Sesamum indicum* L. (gergelim).

As formigas provenientes desses formigueiros apresentaram taxas respiratórias ( $\mu 10_2$  mg<sup>-1</sup> hora<sup>-1</sup>) mais elevadas do que as retiradas de formigueiros controles, a partir da segunda semana de experimentação.

Com base nos dados obtidos é possível sugerir que o tratamento de formigueiros com folhas de *S. indicum* induziu uma resposta fisiológica nas operárias de *A. sexdens rubropilosa*, paralelamente aos efeitos deletérios gerais, observados nos formigueiros.

## INTRODUÇÃO

O uso empírico de folhas de *Sesamum indicum* (gergelim) para controle de saúveiros já foi mencionado por BARBIELINI (1926), BORGES (1926) e BARRETO (1930, 1936). A tentativa de uma comprovação científica dos efeitos tóxicos desta planta para formigueiros de *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908, em laboratório, foi feita preliminarmente por GONÇALVES (1944) com resultados negativos.

BUENO *et al.* (no prelo) retomaram os estudos de laboratório, tratando formigueiros de *A. sexdens rubropilosa* com folhas de *S. indicum*, tendo observado redução gradual significativa das esponjas de fungo, a partir do 35º dia de tratamento; decréscimo no número de formigas; desorganização geral e, finalmente, a extinção total dos formigueiros tratados.

As plantas, normalmente cortadas por formigas cortadeiras, são utilizadas como substrato para o crescimento de um fungo simbiote que, serve como alimento para as larvas e adultos de formigas. Entretanto, já foi determinado que as operárias adultas de saúvas também ingerem líquido proveniente dos tecidos das folhas cortadas, para satisfazer alguns de seus requerimentos metabólicos (LITTLEDYKE & CHERRETT, 1976 e QUINLAN & CHERRETT, 1979). Assim, os materiais tóxicos que possivelmente estejam presentes nas folhas de gergelim poderiam ser absorvidos diretamente pelas formigas, ou através do fungo simbiote.

Além disso, os efeitos observados no tratamento com folhas de *S. indicum* sobre o desenvolvimento de saúveiros poderiam ser consequência de uma ação primária sobre as formigas

que deixariam de exercer um controle adequado das condições ideais para o desenvolvimento do fungo, de uma ação inibitória do crescimento do próprio fungo, ou ambos.

De acordo com OUYE *et al.* (1961), a taxa de consumo de oxigênio de um inseto intacto, pode ser medida como uma expressão quantitativa da atividade fisiológica de um composto tóxico.

No presente trabalho foi determinado o metabolismo respiratório de formigas adultas retiradas de formigueiros tratados com gergelim e de formigueiros tratados com folhas de *Eucalyptus alba* e *Hibiscus rosa sinensis* (controle), com o objetivo de verificar os efeitos fisiológicos gerais do tratamento com folhas de *S. indicum* nas operárias de *Atta sexdens rubropilosa*.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do trabalho foram coletados na região de Corumbataí, SP., 31 formigueiros iniciais (4 a 5 meses após a revoada) de *A. sexdens rubropilosa*. Os saúveiros foram mantidos em laboratório, em conjunto de três recipientes plásticos, ligados por mangueiras transparentes.

Um grupo de 10 formigueiros foi tratado, a cada 48 horas, com folhas de *Sesamum indicum* (gergelim) enquanto que outros 10 receberam folhas de *Hibiscus rosa sinensis* + *Eucalyptus alba* + *S. indicum* (mixtos) e os restantes (11) receberam apenas folhas de *Hibiscus rosa sinensis* + *Eucalyptus alba* (controle), conforme metodologia já descrita anteriormente (HEBLING-BERALDO *et al.*, 1985). Semanalmente foram realizadas medidas de largura e altura das esponjas de fungo de cada formigueiro e, calculados os índices médios de tamanho, de acordo com a fórmula:

$$IT = \frac{h \cdot l}{2}$$

onde: h = altura da esponja

l = largura da esponja

Para a determinação do metabolismo respiratório foram selecionadas 10 operárias (massa corpórea entre 5 e 16mg) de formigueiros iniciais tratados com folhas de *S. indicum* e 10 operárias de tamanhos semelhantes retiradas de formigueiros controle (tratados com folhas de *Hibiscus* + *Eucalyptus*).

As medidas de consumo de oxigênio foram realizadas individualmente, em respirômetro de Warburg, na temperatura de 25°C, com leituras efetuadas a cada 15 minutos, durante 75 minutos. No cálculo geral, foram desprezados os 15 minutos iniciais para estabilização do sistema e acomodação dos insetos nos frascos. Os experimentos foram realizados uma vez por semana duran

um período de 7 semanas e os dados foram expressos em termos de taxa respiratória média ( $VO_2 = \mu 10_2 \text{ mg}^{-1} \text{ hora}^{-1}$ ) para 10 insetos de cada tratamento.

Paralelamente a esses experimentos e usando a mesma metodologia, foram determinadas as taxas respiratórias de *A. sexdens rubropilosa* retiradas de um formigueiro de aproximadamente 18 meses e tratado a cada 48 horas com folhas de *S. indicum*, além de saúvas retiradas de outro formigueiro grande ( $\pm 18$  meses), usado como controle (tratado com folhas de *Hibiscus + Eucalyptus*).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Fig. 1 estão representadas as taxas respiratórias médias de 10 operárias de *Atta sexdens rubropilosa* retiradas de formigueiros iniciais, tratados com folhas de *Sesamum indicum* e, de 10 formigas retiradas de formigueiros controles. Além disso, constam do gráfico as médias dos índices de tamanho das esponjas de fungo dos formigueiros tratados e não tratados com gergelim, durante o mesmo período experimental (BUENO *et al.*, no prelo).

A Fig. 2 apresenta as taxas respiratórias médias de 10 saúvas retiradas de um formigueiro de aproximadamente 18 meses, também tratado com folhas de gergelim e, de 10 formigas retiradas de um formigueiro controle. Na mesma figura constam os índices médios de tamanho das esponjas de fungo, determinados semanalmente durante o período experimental.

As operárias de saúvas provenientes de formigueiros tratados com folhas de gergelim apresentaram, na primeira semana de tratamento, taxa respiratória média ligeiramente mais baixa do que as formigas retiradas de formigueiros controle. Entretanto, a partir da segunda semana houve uma inversão nos resultados e as formigas que receberam tratamento com gergelim passaram a apresentar um metabolismo respiratório mais alto do que as testemunhas, durante todo o período experimental (6 a 7 semanas). No mesmo período houve um decréscimo gradual das esponjas de fungo, acompanhado por diversas alterações estruturais e comportamentais nos formigueiros tratados.

Inseticidas considerados neurotóxicos, tais como os organoclorados, organofosforados, carbamatos e piretróides, também causaram aumento na taxa respiratória de *A. sexdens rubropilosa* (HEBLING-BERALDO & BATISTA, 1979; HEBLING-BERALDO *et al.*, 1982; HEBLING-BERALDO & VICELLI-ZANÃO, 1983 e TAKAHASHI & HEBLING-BERALDO, 1986). Considerando que os compostos citados apresentam diferentes alvos de ação nos insetos, as respostas metabólicas observadas devem ser decorrentes dos efeitos gerais causados pelos compostos no organismo desses animais por alterações fisiológicas e comportamentais).

Por outro lado, de acordo com Sláma *in* SLÁMA *et al.* (1974), o extrato bruto de *Cecropia* (contendo quantidades mínimas de juvenóides), estimulou o metabolismo respiratório de homogeneizado de adulto de *Leptinotarsa decemlineata* Say Gilberto & Schneiderman (1961) e Steen (1961) *apud* SLÁMA *et al.* (1974) também observaram desvios na curva em U da respiração de pupas de Lepidoptera (*Bombyx mori*) injetadas com extratos de *Cecropia*, ou seja, uma leve aceleração no lado direito da curva. Outros experimentos com juvenóides ativos mostraram efeitos semelhantes destes compostos com o hormônio da Corpora allata, ou seja, um estímulo no metabolismo respiratório. De acordo com Sláma *in* SLÁMA *et al.* (1974), esse hormônio aparentemente influencia o metabolismo de modo indireto, por afetar o crescimento e as funções fisiológicas.

Com base nos relatos da literatura, os resultados indicam que o tratamento dos formigueiros de *A. sexdens rubropilosa* com folhas de *S. indicum* induziu uma resposta fisiológica nas formigas estudadas. Entretanto resta saber ainda a natureza dessa resposta, quais as substâncias presentes nas folhas de gergelim que provocaram esses efeitos, o alvo primário de ação dessas substâncias e qual é a interação com o crescimento do fungo nos saúveiros.

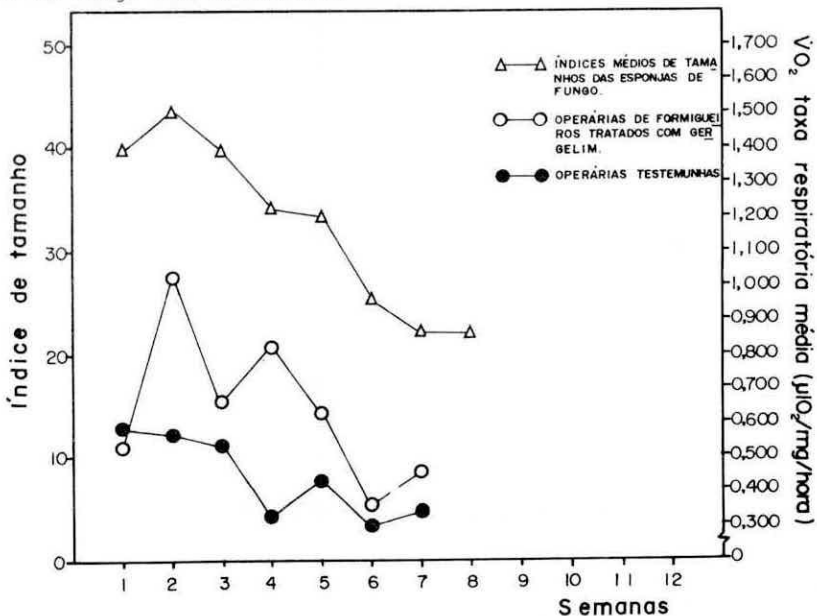


FIGURA 1 - Taxas respiratórias médias de operárias de *Atta sexdens rubropilosa*, coletadas semanalmente, de formigueiros iniciais tratados com folhas de *S. indicum* e com folhas de *Eucalyptus* + *Hibiscus* (testemunhas) e, tamanho médio das esponjas de fungo dos formigueiros tratados.

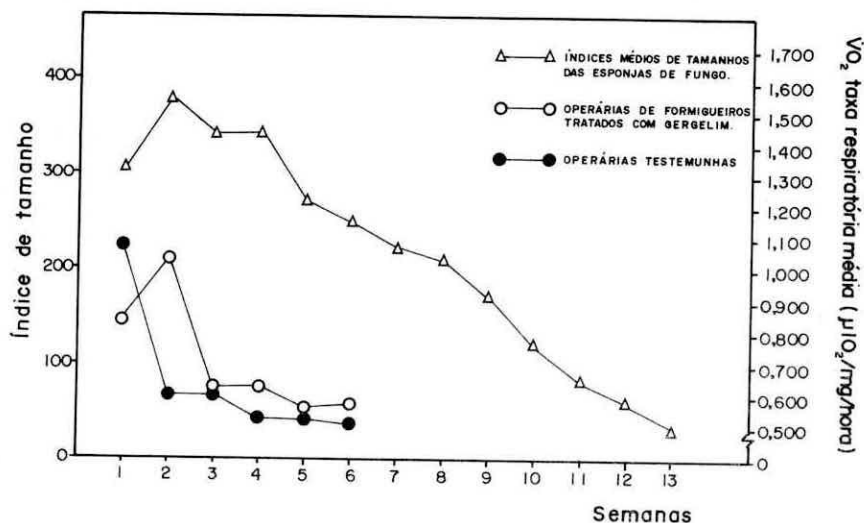


FIGURA 2 - Taxas respiratórias médias de operárias de *Atta sexdens rubropilosa*, coletadas semanalmente, de um formigueiro de 18 meses, tratados com folhas de *S. indicum* e de formigueiro controle (tratado com folhas de *Eucalyptus + Hibiscus*) e, tamanho médio das esponjas de fungo do formigueiro tratado.

#### LITERATURA CITADA

- BARBIELINI, A. As saúvas e o gergelim. *Chácaras Quint.* 33(6): 532, 1926.
- BARRETO, U.P. Ainda o gergelim como saucida. *Chácaras Quint.* 41 (3): 252, 1930.
- BARRETO, U.P. O gergelim e a saúva. *Chácaras Quint.* 54 (3): 338-339, 1936.
- BORGES, A. Ainda o gergelim e as saúvas. *Chácaras Quint.* 33 (6): 538-539, 1926.
- BUENO, O.C.; HEBLING-BERALDO, M.J.A.; AULINO DA SILVA, O.; MATEHAUER, A.M.C. Effects of the sesame (*Sesamum indicum* L.) on the nests development of *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908. *Ins. Soc.* (in press).

- GONÇALVES, C.R. O gergelim no combate à saúva. *Bolm fitossanit.* 1 (1): 19-27, 1944.
- HEBLING-BERALDO, M.J.A. & BATISTA, G.C. Toxicidade de inseticidas ciclodienos e ação sobre o consumo de oxigênio de *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908 (Hymenoptera: Formicidae). *An. Soc. ent. Brasil* 8 (2): 225-232, 1979.
- HEBLING-BERALDO, M.J.A.; ALMEIDA, R.E.; POLEZI, K.R. Toxicidade de inseticidas organoclorados e efeitos sobre o metabolismo respiratório de operárias de duas espécies de *Attas* (Hymenoptera: Formicidae). *Revta bras. Ent.* 26 (2): 191-195, 1982.
- HEBLING-BERALDO, M.J.A. & VICELLI-ZANÃO, R.C. Efeitos de inseticidas organofosforados e carbamatos sobre o consumo de oxigênio de *Atta laevigata* (F. Smith, 1858) e *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908 (Hymenoptera: Formicidae). *Ciênc. Cult.* 35 (2): 211-214, 1983.
- HEBLING-BERALDO, M.J.A.; BUENO, O.C.; SILVA, O.A.; MATENHAUER, A.M.C. Relação entre consumo foliar e crescimento do fungo em formigueiros iniciais de *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908 (Hymenoptera, Formicidae). *Revta bras. Ent.* 29(3/4): 449-452, 1985.
- QUINLAN, R.J. & CHERRETT, J.M. The role of fungus in the diet of the leaf-cutting ant *Atta cephalotes* (L.). *Ecol. Entomol.* 4(2): 151-160, 1979.
- LITLEDYKE, M. & CHERRETT, J.M. Direct ingestion of plant sap from cut leaves by the leaf-cutting ants *Atta cephalotes* (L.). *Bull. Ent. Res.* 65: 205-217, 1976.
- OUYE, M.T.; RAY, L.; ROAN, C.C. Effects of malathion and piperonyl butoxide combinations on the rate of oxygen consumption of house flies. *J. Kans. ent. Soc.* 34 (2): 64-73, 1961.
- SLÁMA, K.; ROMANUK, M.; SORM, F. *Insect Hormones and Bioanalogues* New York, Springer-Verlag, 1974 ix+477 p.
- TAKAHASHI, M. & HEBLING-BERALDO, M.J.A. Efeitos respiratórios de inseticidas piretróides em operárias de *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908 e *Atta laevigata* (F. Smith, 1858) (Hymenoptera: Formicidae). *An. Soc. ent. Brasil* 15 (2): 209-217, 1986.