



PERFIL QUÍMICO E COMPORTAMENTO DE RECONHECIMENTO EM *Nasutitermes macrocephalus* SILVESTRI, 1903.

Vânia Benício de Souza

vaniabenicio@yahoo.com.br;

Universidade Tiradentes, Departamento de Biologia, Aracaju, SE.

Arleu Barbosa Viana-Junior – Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Biologia, Aracaju, SE.

Emmanuel Vilaça Costa – Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Química, Aracaju, SE.

Paulo Cesar de Lima Nogueira - Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Química, Aracaju, SE.

Yana Teixeira dos Reis - Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Biologia, Aracaju, SE.

Ana Paula Marques-Costa - Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Biologia, Aracaju, SE.

INTRODUÇÃO

Em insetos sociais, grande parte do comportamento de comunicação de uma colônia é mediada através de sinais químicos e pistas (Howard & Blomquist, 2005). Neste contexto, os hidrocarbonetos presentes na cutícula constituem um grupo de compostos químicos de importância fundamental para a sinalização intra e inter-colonial. Esses compostos são geralmente relacionados à identificação dos indivíduos dentro da colônia, ou seja, a qual casta pertence, quais são os indivíduos geneticamente relacionados, qual a sua função na colônia e outras respostas comportamentais (Singer *et al.*, 1998). Em cupins, o perfil cuticular dos hidrocarbonetos é aparentemente espécie-específicos (Haverty *et al.*, 1990) e comportamentos agonísticos podem acontecer quando insetos de diferentes espécies ou colônias se encontram (Grace, 1996). Sinais de alarme e secreções das glândulas frontais em soldados foram demonstrados pela primeira vez no gênero *Nasutitermes* (Ernst, 1959). Por sua vez, tais sinais possuem em sua composição básica terpenos, considerados como compostos voláteis da secreção (Lindstro *et al.*, 1990).

OBJETIVOS

Analisar o perfil químico dos hidrocarbonetos cuticulares, encontrados nos indivíduos pertencentes a duas distintas colônias, da espécie *Nasutitermes macrocephalus* Silvestri, 1903, e verificar comportamentos de reconhecimento entre estes indivíduos.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo: Os cupins foram coletados no Parque Governador José Rolemberg Leite (PGJRL), área de preservação ambiental (APA) desde 1993 e importante para o lazer da população local, situado no Bairro Porto Dantas, zona norte de Aracaju. Amostragem dos cupins: Indivíduos pertencentes as castas soldados e operários, de duas colônias da espécie *Nasutitermes macrocephalus*, distanciadas a mais de 500 m, foram coletadas utilizando a

metodologia adaptada de Haverty *et al.* (1990). Após este processo, todo material coletado, proveniente das respectivas colônias, foi colocado em recipientes separados, estéreis e com tampa. Preparação das amostras e análises químicas: Em laboratório, os espécimes foram colocados no freezer e os lipídios cuticulares foram extraídos imergindo um pool de aproximadamente 50 indivíduos, de cada casta, em 1 ml de n-hexano, por dois minutos. Os resultados dos extratos foram evaporados a seco, em nitrogênio, e redissolvidos em 500 µl em n-hexano, para análises de cromatografia gasosa, acoplado ao espectrômetro de massa (CG-EM). Foram analisadas em CG-EM um total de duas replicas de cada casta. Reconhecimento entre colônias: Para verificar se realmente havia reconhecimento entre os indivíduos pertencentes a uma mesma colônia, um teste de agressividade, descrito por Jmhasly & Leuthod (1999) foi realizado e utilizada para este teste apenas a casta operário. Para sua realização foi feito emparelhando de cinco operários de cada colônia, em três grupos distintos (C1xC1; C2xC2; C1xC2) e durante cinco minutos foram observados os tipos interações, em intervalos de 30 segundos. Foi definido como comportamentos de reconhecimento o EXAME, ALARME e AGRESSÃO. Cada grupo foi replicado dez vezes. O índice comportamental foi calculado dentro dos 10 momentos de visualização, tendo um escore comportamental de 0 a 10. Análise estatísticas: A partir dos resultados oriundos dos tipos de comportamento foi feito uma ANOVA, para verificar a existência de diferença significativa entre os respectivos grupos, com nível de significância de $p < 0,01$.

RESULTADOS

Os resultados obtidos através do cromatógrafo, para a casta dos operário, necessitam de uma reavaliação. Entretanto, os resultados do cromatógrafo para os soldados mostraram perfís de terpenos nítidos, e pode-se observar ainda a presença de monoterpênos e diterpenos. Entre tais compostos, apenas os monoterpênos foram quantitativamente diferente entre as colônias, mostrando dessa forma uma dissimilaridade entre as mesmas. Os valores dos escores comportamentais foram: para exame C1xC1=8,4±0,98a; C2xC2=9,6±0,21a; C1xC2=9,2±0,24a; para alarme C1xC1=4,2±1,08a; C2xC2=2,6±0,77a; C1xC2=3,7±0,84a; e para agressividade C1xC1=0,9±0,89a; C2xC2=0,6±0,42a; C1xC2=8±0,8b. Foi observada diferença significativa ($p < 0,01$) no comportamento de agressão, em comparação aos controles homocoliais.

DISCUSSÃO

De acordo com Goh *et al.*, (1982) os monoterpênos e os diterpenos fazem parte da secreção de defesa dos soldados de Nasutitermitinae. Os monoterpênos, em específico, exercem várias funções, como: solvente para os diterpenos, agentes tóxicos para predadores e competidores (Prestwich *et al.*, 1985; Everaerts *et al.*, 1988), feromônios de alarme (Costa-Leonardo *et al.*, 2009), além de servir como agente de identificação entre os indivíduos da mesma colônia (Goh *et al.*, 1982). Variações na composição ocorrem, frequentemente, entre várias espécies de cupins, mas dentro da mesma espécie pode ocorrer variações quantitativas (Goh *et al.*, 1982), resultado encontrado no presente trabalho. Sabe-se que a agressividade é a expressão mais dramática do comportamento discriminatório (Jmhasly & Leuthod, 1999). Associado a este fator está à capacidade de reconhecimento, que segundo Dudley & Beaumont (1889), existe por conta dos sinais específicos, que os membros da colônia possuem e que permitem diferenciar colônias distintas. Alguns trabalhos mencionam que hidrocarbonetos cuticulares estão envolvidos com tais sinais de reconhecimento (Howard & Blomquist, 2005). Os resultados de agressividade aqui apresentados, já foram observados em outras espécies tais como: *Hodotermes mossambicus* e *Trinervitermes trinervoides* (Nel, 1968), *Heterotermes aureus* (Binder, 1988) e *Microtermes* spp. (Pearce *et al.*, 1990). E este tipo de comportamento confirma que os indivíduos testados pertenciam a colônias distintas.

CONCLUSÃO

A variação química observada nos soldados pode ter sido determinada pelos monoterpênos. E os operários, de colônias diferentes, apresentaram índices de agressividade maior que os operários de mesma colônia. Vale ressaltar que os resultados aqui apresentados são preliminares e estão em fase de preparação outros estudos, principalmente

sobre existência e função dos hidrocarbonetos cuticulares encontrados na espécie estudada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BINDER, B. F. Intercolonial aggression in the subterranean termite *Heterotermes aureus* (Isoptera: Rhinotermitidae). *Psyche* 95: 123–137. 1988.

COSTA-LEONARDO, A. M.; CASARIN, F. E.; LIMA, J. T. Chemical Communication in Isoptera. *Neotropical Entomology* 38 (1):001-006. 2009.

DUDLEY, P. H. AND J. BEAUMONT. Observations on the termites, or white-ants of the Isthmus of Panama. *Trans. N. Y. Acad. Sci.* 8: 85-1 14. 1889.

ERNST, E. Beobachtungen beim Spritzakt der *Nasutitermes*-Soldaten. *Rev. Suisse Zool.* 66: 289–295. 1959.

EVERAERTS, C., PASTEELS, J.M., ROISIN, Y., BONNARD, O., BRAEKMAN, J.C. e DALOZE, D. Morphological and Chemical Criteria in the taxonomy of *Nasutitermes* from Papua New Guinea (Isoptera:Termitidae). *Sociobiology*, 14: pp. 193 – 206. 1988.

GOH, S. H., TONG, S. L. AND THO, Y. P. Gas chromatography - mass spectrometry analysis of termite defence secretions in the subfamily *Nasutitermitinae*. *Mikrochimica Acta* 1, 219—229. 1982.

GRACE, J .K. Absence of ovelt agonistic behavior in a Northern population *Reticulitermes flavipes* (Isoptera: Rhinotermitidae). *Sociobiology* 28 (I): 103- I 10. 1996.

HAVERTY, M. I.; THORNE, B. L.; PAGE, M. Surface hydrocarbon components of two species of *Nasutitermes* from Trinidad. *Journal Chemical Ecology.* v 16, p. 2441-2450. 1990.

HAVERTY, M. I.; THORNE, B. L.; PAGE, M. Surface hydrocarbon components of two species of *Nasutitermes* from Trinidad. *Journal Chemical Ecology.* v 16, p. 2441-2450. 1990.

HOWARD, R. W.; BLOMQUIST, G. J. Ecological, behavioral, and biochemical aspects of insect hydrocarbons. *Annual Revist Entomology.* v 50, p. 371–393. 2005.

JMHASLY, P.; LEUTHOLD, R. H. Intraspecific colony recognition in the termites *Macrotermes subhyalinus* and *Macrotermes bellicosus* (Isoptera: Termitidae). *Insectes Societies.* v 46, p. 164–170. 1999.

LINDSTRÖM, M., NORIN, T., VALTEROV'A, I., AND VRKOC, J. Chirality of the monoterpene alarm pheromones of termites. *Naturwissenschaften* 77: 134–135. 1990.

NEL, J. J. C. Aggressive behaviour of the harvester termites *Hodotermes mossambicus* (Hagen) and *Trinervitermes tmervoides* (Sjostedt). *Ins. Soc.* 15(2): 145-156. 1968.

PEARCE, M.J., R.H. COWIE, A.S. PACK AND D. REAVEY. Intraspecific aggression, colony identity and foraging distances in Sudanese *Microtermes* spp. (Isoptera: Termitidae: Macrotermitidae). *Ecol. Entomol.* 15: 71–77. 1990.

PRESTWICH, G.D., GUSCH, T.J., BENTLEY, B.L., THORNE, B.L. Chemical variation in defensive secretions of four species of *Nasutitermes*. *Bioch. Syst. Ecol.*, 13: pp. 329-336. 1985.

SINGER, T. L. Roles of hydrocarbons in the recognition systems of insects. *American Zoological.* v 38, p. 394-405. 1998.

THORNE, B.L. Termite-termite interactions: workers as an agonistic caste. *Psyche* 89: 133–150. 1982.

Agradecimento