

Scientific Electronic Archives

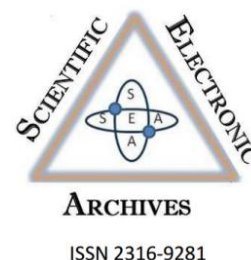
Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 10 (5)

October 2017

Article link

<http://www.seasinop.com.br/revista/index.php?journal=SEA&page=article&op=view&path%5B%5D=376&path%5B%5D=pdf>

Included in DOAJ, AGRIS, Latindex, Journal TOCs, CORE, Discoursio Open Science, Science Gate, GFAR, CIARDRING, Academic Journals Database and NTHRYS Technologies, Portal de Periódicos CAPES.



Térmitas (Insecta blattodea) em edificações urbanas localizadas no município de seropédica, RJ

Termites (Insecta blattodea) buildings in urban located in the municipality of Seropédica, RJ

V. F. M. Soares¹; V. S. G. Silva²; A. C. Rosa³; E. B. Menezes⁴

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Author for correspondence: vgazal@gmail.com

Resumo. O objetivo desse trabalho foi identificar as espécies de cupins que colonizam as residências urbanas do município de Seropédica, RJ. A amostragem foi feita em três bairros urbanizados da cidade: Fazenda Caxias, Boa Esperança e Ecologia. Foram realizadas inspeções nas edificações e entrevistas com os proprietários, com doze moradores por quarteirão em quinze quarteirões por bairro. As proporções das edificações infestadas por cada espécie foi feita mediante o teste do χ^2 e o nível de probabilidade a partir do qual uma comparação foi considerada significativa foi igual ao nível de probabilidade de risco de 5% dividido pelo número de comparações. Do total de 540 inspeções, 30% das residências apresentaram ocorrência de cupins das quais 50% *C. brevis*, 42% *C. gestroi* e 8% *N. corniger*. A coexistência de espécies em uma mesma residência foi encontrada em apenas 3% das residências inspecionadas. A ocorrência de pontos de umidade nas residências foi encontrada em 34% das residências as quais foram mais infestadas por cupins (44%) do que as sem pontos de umidade (22%). O histórico de infestações nos últimos cinco anos foi registrado em 31% das residências e de maneira geral, as residências com histórico, foram mais infestadas (58%) do que as residências sem histórico (17%). De maneira geral, conclui-se que a infestação de cupins se dá por espécies exóticas e nativas, sendo as espécies exóticas as que mais colonizam as residências do município. Não foram identificadas ocorrências de *N. corniger* no bairro Ecologia, o qual teve maior ocorrência de *C. gestroi* nas residências atacadas. As edificações sem presença de pontos de umidade são infestadas predominantemente de *C. brevis*. As espécies *C. gestroi* e *C. brevis* são as que mais ocorrem nas residências com histórico de infestação enquanto que as residências sem infestação são danificadas de forma predominante pela espécie *C. brevis*.

Palavras chaves: Cupins, Entomologia urbana, Infestações.

Abstract. Identifying termites species that colonize urban households in the municipality of Seropédica, RJ, has been the objective of this study. Three urban neighbourhoods: Fazenda Caxias, Boa Esperança and Ecologia, were sampled. Building were inspected and owners interviewed, totalling twelve residents per block in fifteen blocks per neighbourhood. Proportion of infested buildings with each species was made suing the χ^2 test and the probability level, from which a comparison was considered significant, was equal to the risk probability at 5% divided by the number of comparisons. Of the total 540 inspections, 30% of the households had occurrence of termites of which 50% *C. brevis*, 42% *C. gestroi* and 8% *N. corniger*. Coexistence of species within a residence was found in only 3% of the inspected households. The occurrence of moisture spots in residences was found in 34% of the most infested households (44%) over the moisture spotless (22%). Infestation history in the past five years was recorded in 31% of the households and in general, residences with previous history, were more infested (58%) than the residences without history (17%). Generally, the infestation by termites takes place via exotic and native species, being the exotic species more relevant in colonization of the municipality residences. Occurrence of *N. corniger* has not been identified at Ecologia neighbourhood, which had greatest occurrence of *C. gestroi* in attacked residences. Buildings without moisture spots are predominantly infested by *C. brevis*. The species *C. gestroi* and *C. brevis* are the most seen in residences with infestation history, whilst residences without infestation are predominantly damaged by the species *C. brevis*.

Keywords: Termites, Urban entomology, Infestation.

Introdução

Os térmitas são considerados insetos eussociais, ou seja, formam colônias de indivíduos com sobreposição de gerações, cuidado cooperativo da prole e divisão de trabalho. A estrutura social desses insetos é composta por indivíduos que se desenvolvem por paurometabolia, morfologicamente distintos (polimórficos) e classificados em castas com funções específicas dentro da colônia (Wilson, 1971; Grasse, 1982; Oliveira et al., 1986). Três castas são encontradas em um ninho de cupim: a) Os operários que formam a casta mais numerosa e se ocupam de todas as funções rotineiras tais como obtenção de alimento, construção e reparação do ninho e túneis, cuidados com a prole e fornecimento de alimento às outras castas; b) Os soldados que são os responsáveis pela guarda do ninho e pela proteção dos operários durante o forrageamento; e c) Os reprodutores que são os responsáveis pela geração de novos indivíduos e pela multiplicação das colônias (Krishna, 1969).

O alimento básico dos cupins é a celulose, mas a fonte de celulose utilizada varia de acordo com a espécie (Vasconcellos, 1999). A maioria das espécies alimenta-se de madeira nos mais variados estágios de decomposição, outras podem se alimentar a partir de húmus, líquens, fezes de herbívoros, ou fungos cultivados no interior dos ninhos (Medeiros, 2004; Lima e Costa-Leonardo, 2007a; Zorzenon et al., 2011).

De acordo com o grau evolutivo, os cupins podem ser classificados em basais ou derivados (Pearce e Waite, 1994). Os cupins basais usam madeira como fonte de alimento principal, possuem castas pouco definidas, e sua fauna intestinal é composta por protozoários flagelados com função simbiótica de degradação da celulose. Os cupins derivados pertencem exclusivamente à família Termitidae, apresentam colônias populosas, castas bem definidas, podem usar outras fontes de alimento além de madeira e a degradação de celulose é processada, exclusivamente, por bactérias e/ou enzimas presentes no intestino da própria operária (Costa-Leonardo, 2002).

Os térmitas, conhecidos vulgarmente como cupins, pertencem à ordem Blattodea, e ocorrem tanto em locais de clima temperado como em áreas tropicais entre os paralelos 52° N e 45° S (Lee e Wood, 1971; Fontes e Monteiro, 1998a). Estes insetos apresentam mais de 3300 espécies descritas, distribuídas em nove famílias: Mastotermitidae, Archotermopsidae, Hodotermitidae, Stolotermitidae, Kalotermitidae, Stylotermitidae, Rhinotermitidae, Serritermitidae e Termitidae (Constantino, 2007; Krishna et al., 2013). No Brasil, registraram-se cerca de 300 espécies pertencentes a quatro famílias: Kalotermitidae, Rhinotermitidae, Serritermitidae e Termitidae. Este número de espécies é seguramente subestimado uma vez que há ausência de levantamentos em várias regiões brasileiras, principalmente no norte e

nordeste (Constantino, 1998, 1999, 2002; Mariconi et al., 1999, Costa-Leonardo, 2002).

Em áreas de vegetação natural os cupins cumprem um importante papel ecológico, pois participam ativamente da reciclagem e decomposição de nutrientes dos ecossistemas onde habitam. A ação dos cupins pode modificar a porosidade e estrutura do solo melhorando a aeração, o que propicia maior infiltração de água e propagação das raízes vegetais (Lee e Wood, 1971; Wood e Sands, 1978; Costa-Leonardo, 2002). No entanto, algumas espécies de térmitas podem ser caracterizadas como pragas, urbanas e/ou rurais.

Nas áreas rurais, os térmitas podem provocar danos em madeiras, raízes, folhas e caules de plantas. Nas árvores, podem atacar tanto o alburno (gêneros arborícolas como *Nasutitermes* e *Microcerotermes*) quanto o cerne (cupins subterrâneos como *Coptotermes*) (Constantino, 2002). Além disso, algumas espécies danificam culturas de importância econômica como cana-de-açúcar, arroz de sequeiro, abacaxi, oliveira, batata, cafeeiro, milho, hortaliças e eucalipto (Harris, 1971; Pivetta, 2006). Em áreas urbanas, apesar de somente 10% das espécies de térmitas serem consideradas pragas, estas provocam enormes prejuízos (Fontes, 1995, Amaral, 2002). A condição de praga urbana é determinada em base ao impacto econômico do dano, expresso em custos de prevenção, controle e reparo (Robinson, 1996). No Brasil, o número de espécies de cupins que são consideradas pragas é superior a sessenta (Edwards e Mill, 1986). Vinte e duas espécies são consideradas pragas urbanas, 34 agrícolas e 12 agrícolas e urbanas (Constantino, 2002). Os danos provocados por cupins em áreas urbanas são atribuídos principalmente a três espécies: *Cryptotermes brevis* (Walker, 1853) (Kalotermitidae), *Coptotermes gestroi* (Wasmann, 1896) (Rhinotermitidae) e *Nasutitermes corniger* (Motschulsky, 1896) (Termitidae) (Edward e Mill, 1986; Costa-Leonardo, 2002; Silva et al., 2009).

Os gastos em todo o mundo para tratamentos curativos em áreas urbanas estão estimados, segundo Edwards & Mill (1986), na ordem dos dois bilhões de dólares anuais. Nos Estados Unidos os prejuízos são de um bilhão de dólares ao ano (Robinson, 1996). No Brasil os cupins causam anualmente enormes prejuízos e danificam edificações históricas onde a perda não é só econômica, mas também artística e histórica (Costa-Leonardo, 2002). Em São Paulo, por exemplo, para controlar infestações em apenas 96 edificações foram gastos 3,1 milhões de dólares (Romagnano e Nahuz, 2006). No entanto, apesar da ocorrência e dos danos frequentes causados por térmitas em áreas urbanas, principalmente na região sudeste do Brasil, os cupins não têm despertado o interesse dos pesquisadores brasileiros, sendo ainda pouco estudados (Forti e Andrade, 1995).

Este trabalho teve como objetivo a determinação da proporção de residências infestadas por cupins nos bairros vistoriados, assim como verificar a existência de espécies predominantes nesse ambiente, a existência de espécies exóticas, avaliar a interferência do histórico de infestação e presença de umidade nas estruturas residenciais na infestação por cupins.

Métodos

O estudo foi realizado em três bairros urbanizados (Boa Esperança, Ecologia e Fazenda Caxias) localizados no município de Seropédica, RJ (22°46' S de latitude, 43°41' W de longitude e 33 metros de altitude). Segundo a classificação de Köppen (1948), o município de Seropédica apresenta o clima do tipo Cwa (tropical úmido de altitude), ou seja, quente e úmido. Com temperatura média anual de 22,7 °C, com máximas de 29 °C e mínimas de 16 °C, precipitação média anual de 1222 mm (média de 21 anos), com uma estação seca de inverno (junho-agosto) e uma estação chuvosa de verão (dezembro até março) (PESAGRO, 2007).

Foram sorteadas quinze quadras por bairro, e em cada quadra sorteada buscou-se realizar a entrevista em uma casa no início, uma na metade da rua e outra no final (na tentativa de se obter maior representatividade). Para cada quadra sorteada, doze entrevistas foram realizadas com os proprietários.

O questionário utilizado nas entrevistas abordava perguntas sobre os materiais utilizados na construção das residências, a ocorrência de pontos de umidade nas partes estruturais das casas, o histórico de infestação, a ocorrência de cupins e o tipo de material atacado nas residências infestadas. A proposta inicial do levantamento também incluía a caracterização da idade das residências, mas muitos dos proprietários entrevistados não souberam afirmar com certeza esses dados.

As inspeções das peças e estruturas atacadas foram feitas somente quando nos foi permitida a entrada nas residências. Nesses casos, foram realizadas inspeções de acordo com a vontade do proprietário.

Para diferenciar as infestações foram seguidas as seguintes características (Antonelli et al., 1996): Cupins subterrâneos – presença de galerias, túneis e câmaras na madeira, escavações contendo massa de partículas de solo, pó ou partículas de madeira retirada salpicando as paredes das galerias, sem resíduos fecais, tubos de terra na parte externa da madeira ou das fundações; Cupins de madeira seca – presença de galerias, túneis e câmaras na madeira, presença de resíduos fecais mais longos do que largos, com sulcos longitudinais e Cupins de madeira úmida – presença de galerias, túneis, resíduos fecais duas vezes mais longos do que largos, sem sulcos longitudinais. Foram coletados exemplares em

algumas entrevistas, armazenados em vidrarias entomológicas com álcool 70°.

A proporção de edificações infestadas por cada espécie de cupim foi comparada mediante teste de χ^2 . O nível de probabilidade a partir do qual uma comparação foi considerada significativa foi igual ao nível de probabilidade de risco de 5% dividido pelo número de comparações.

As imagens abaixo obtidas pelo Google Earth foram tiradas para identificar as quadras sorteadas e para facilitar a localização das ruas nos diferentes bairros.

Resultados e discussão

A ocorrência de cupins foi registrada em 30% das edificações residenciais, do total de 540 residências inspecionadas. Nas 162 ocorrências de cupins registradas em residências foram identificadas três famílias: *Cryptotermes brevis* (Walker, 1853) (Kalotermitidae), *Coptotermes gestroi* (Wasmann, 1896) (Rhinotermitidae), e *Nasutitermes corniger* (Motschulsky, 1855) (Termitidae). As espécies mais frequentes foram *C. brevis* registrada em 50% das residências infestadas e *C. gestroi* registrada em 42% das infestações (teste de $\chi^2 = 29,04$; g.l.=2; $p < 0,001$) (Figura 1.). No entanto, *N. corniger* apresentou a menor ocorrência (8%) de infestação nas edificações residenciais do município. As infestações de *C. brevis* são muitas vezes inadvertidas pelos proprietários pela não visibilidade do inseto. Quando estas são percebidas ignoram-se os prejuízos até que o dano ao mobiliário seja quase total (Bandeira et al., 1998; Eleotério e Berti Filho, 2000). Estes fatores seguramente contribuem para maior frequência de ocorrência de *C. brevis* frente às outras espécies. Apesar de *C. brevis* ser a espécie com maior ocorrência de infestações em residências, esta espécie atacou principalmente os mobiliários. Os danos estruturais às residências foram provocados essencialmente por *C. gestroi* e *N. corniger*. Além disso, a alta frequência de ocorrência do cupim asiático *C. gestroi* constatada neste trabalho demonstra a alta capacidade adaptativa desta espécie às condições urbanas do Brasil (Costa-Leonardo, 2007). Este cupim já foi indicado também como a espécie mais freqüente em levantamentos feitos nas cidades de São Paulo e Rio de Janeiro (Amaral, 2002; Milano e Fontes, 2002; Costa-Leonardo, 2007). A sua adaptabilidade estaria relacionada à capacidade de suportar distintos tipos de solo e diferenças na temperatura e umidade do solo (Robinson, 1996; Costa-Leonardo, 2002).

A coexistência de mais de uma espécie de cupins em uma mesma residência (coabitação) foi verificada em 3% das residências infestadas. As coabitações constatadas foram *C. brevis* - *C. gestroi* (50% dos casos), *C. brevis* - *N. corniger* (25% dos casos) e *C. brevis* - *C. gestroi* - *N. corniger* (25% dos casos) (Figura 5). A coabitação de espécies de cupins em uma mesma residência provoca para as

espécies que coabitam desafios em matéria de territorialidade a obtenção de recurso alimentar. Entretanto, a coabitação sempre aconteceu com espécies de cupins que apresentam preferência alimentar por distintos tipos de madeira. Isto reduz a possibilidade de competição por alimento. Jones e Trosset (1991) sugerem que a competição por local de nidificação e colonização é muito mais frequente que a competição por alimento, mas espécies simpátricas que utilizam o mesmo recurso passam a competir quando estes recursos se tornam escassos (Thorne e Haverty, 1991).

Todos os bairros amostrados no município apresentaram residências infestadas pelas três

espécies de cupins identificadas, exceto o bairro Ecologia o qual não apresentou residências infestadas por *N. corniger*. De maneira geral, os Bairros Ecologia (44%), Fazenda Caxias (29%) e Boa Esperança (27%) apresentaram ocorrência similar de residências infestadas por cupins (teste de $\chi^2 = 4,23$; g.l.=2; $p > 0,01$, Figura 6).

A ocorrência de infestação de *C. brevis* nas residências localizadas no bairro Fazenda Caxias (63%) foi maior do que nas residências do bairro Ecologia (42%) e Boa Esperança (38%) (teste de $\chi^2 = 8,02$; g.l.=2; $p < 0,01$, Figura 7).

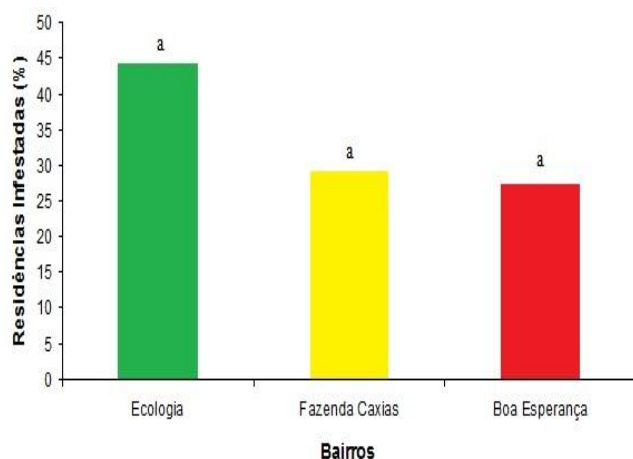


Figura 1. Porcentagem de residências infestadas pelos térmitas (n=540), *Cryptotermes brevis*, *Coptotermes gestroi* e *Nasutitermes corniger*, localizadas no município de Seropédica, RJ (Teste de χ^2 , letras distintas indicam diferença significativa $p < 0,01$).

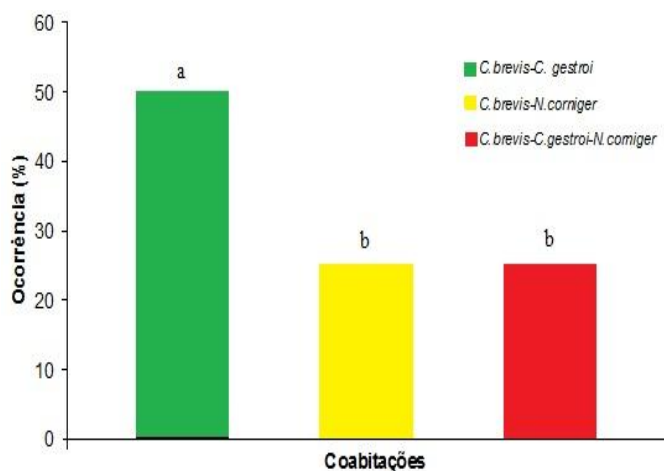


Figura 2. Porcentagem de coabitações de espécies de térmitas (n=4) em residências urbanas do município de Seropédica, RJ (Teste de χ^2 , letras distintas indicam diferença significativa $p < 0,01$).

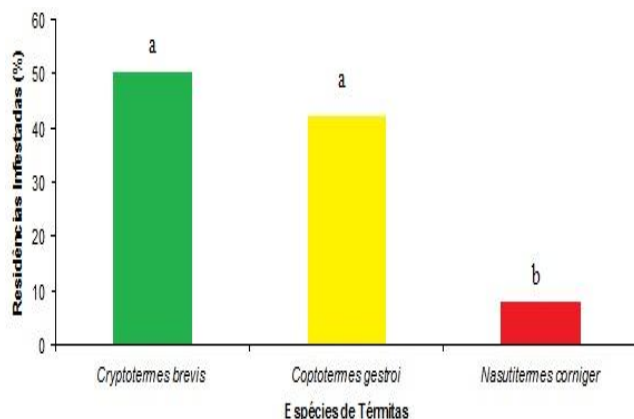


Figura 3. Porcentagem de residências infestadas por térmitas nos bairros urbanizados Ecologia (n=72), Fazenda Caxias (n=46) e Boa Esperança (n=44), localizados no município de Seropédica, RJ (Teste de χ^2 , letras distintas indicam diferença significativa $p < 0,01$).

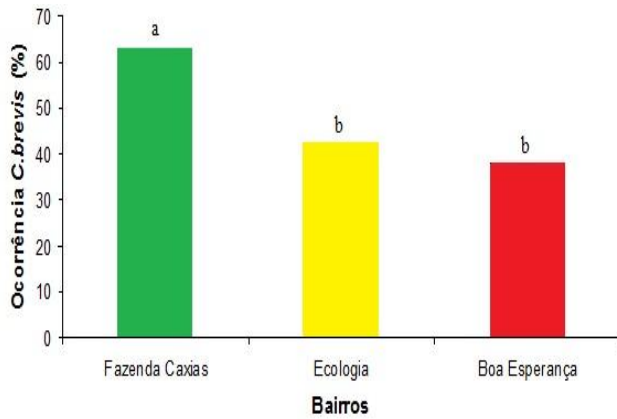


Figura 4. Porcentagem de ocorrência de *Cryptotermes brevis* nos bairros urbanizados Fazenda Caxias (n=52), Ecologia (n=79) e Boa Esperança (n=49), localizados no município de Seropédica, RJ (Teste de χ^2 , letras distintas indicam diferença significativa $p<0,01$).

No entanto, a ocorrência de residências infestadas pelo cupim subterrâneo *C. gestroi* foi maior no bairro Ecologia (68%) do que nos bairros Boa Esperança (50%) e Fazenda Caxias (25%) (teste de $\chi^2 = 5,97$; g.l.=2; $p<0.01$). Tal comportamento pode ter sofrido interferência através de maiores condições de umidade no bairro Ecologia, se comparado com o Boa Esperança e o Fazenda Caxias. Por outro lado, os bairros Fazenda Caxias (17%) e Boa Esperança (8%) apresentaram ocorrência similar de infestação de *N. corniger* nas respectivas residências (teste de $\chi^2 = 2,93$; g.l.=2; $p>0.01$, Figura 9).

As residências localizadas no bairro Fazenda Caxias apresentaram maior ocorrência de infestação de *C. brevis* (63%) do que de *C. gestroi* (25%) e *N. corniger* (12%) (teste de $\chi^2 = 27,78$; g.l.=2; $p<0.001$). Por outro lado, as residências localizadas no bairro Ecologia apresentaram maior ocorrência de infestação do cupim subterrâneo *C. gestroi* (68%) do que de *C. brevis* (32%) (teste de $\chi^2 = 24,50$; g.l.=2; $p<0.001$). No bairro Boa Esperança, as residências foram mais infestadas pelos cupins *C. gestroi* (50%) e *C. brevis* (38%) do que pelo cupim arborícola *N. corniger* (12%) (teste de $\chi^2 = 16,67$; g.l.=2; $p<0.001$).

As residências do município foram inspecionadas também quanto a ocorrência de pontos de umidade, ou seja, vazamentos hidráulicos, infiltrações etc. Assim, nas 540 residências inspecionadas 34% (183) apresentaram pontos de umidade. De maneira geral, as residências com umidade foram mais infestadas por cupins (44%) do que as residências sem pontos de umidade (22%) (teste de $\chi^2 = 9,97$;

As residências com histórico de infestação e infestadas por cupins apresentaram a ocorrência das três espécies de térmitas identificadas. No entanto, *C. gestroi* (51%) e *C. brevis* (37%) apresentaram maior ocorrência de infestação do que *N. corniger*, registrada somente em 17% das residências com histórico e infestadas por cupins (teste de $\chi^2 = 9,16$; g.l.=2; $p<0.01$). Além disso, as edificações residenciais sem histórico de infestação

g.l.=1; $p<0.01$). As residências com umidade em seu interior e infestadas por cupins apresentaram a ocorrência das três espécies de térmitas identificadas. No entanto, *C. gestroi* foi a espécie mais frequente registrada em 65% das residências com umidade e infestadas por cupins (teste de $\chi^2 = 34,11$; g.l.=2; $p<0.001$). *C. brevis* (23%) e *N. corniger* (20%) apresentaram ocorrência similar de infestação em residências com algum ponto de umidade. Por outro lado, as edificações residenciais sem pontos de umidade (n=357) foram infestadas somente pelas espécies *C. brevis* (98%) e *N. corniger* (2%), com predominância de infestação de *C. brevis* (teste de $\chi^2 = 180,50$; g.l.=1; $p<0.001$).

C. brevis é conhecido como cupim de madeira seca, pois constrói seus ninhos dentro de madeiras com baixo teor de umidade (inferior a 30%) e possuem tolerância às condições secas por períodos prolongados (Fontes e Araújo, 1999; Eleotério, 2000). Esse térmita está muito adaptado às condições humanas, ou seja, é encontrado com frequência em ambientes domésticos atacando peças e objetos de madeira manufaturados pelo homem e também madeiras estruturais de telhados, vigas, pisos, forros, janelas, portas, batentes etc. (Gonçalves et al., 2013).

O histórico de infestação por cupins nas residências, nos últimos cinco anos, foi registrado. Desse modo, nas 540 residências inspecionadas 31% (167) apresentaram histórico de infestação de térmitas (com histórico). De maneira geral, as residências com histórico foram mais infestadas por cupins (58%) do que as residências sem histórico de infestação de térmitas (17%) (teste de $\chi^2 = 34,13$; g.l.=1; $p<0.001$, Figura 13).

de térmitas foram atacadas também pelas três espécies de térmitas identificadas. Todavia, neste caso, o cupim de madeira seca *C. brevis* (69%) foi o mais encontrado, seguido por *C. gestroi* (29%). Além disso, o térmita arborícola *N. corniger* (2%) foi o menos encontrado nas residências sem histórico de infestação de térmitas (teste de $\chi^2 = 25,81$; g.l.=2; $p<0.001$, Figura 5).

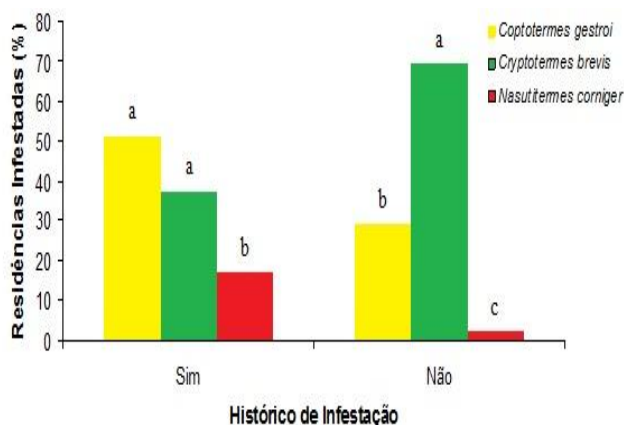


Figura 5. Porcentagem de residências com histórico de infestação por térmitas (n=167) e sem histórico de infestação (n=373), atacadas por *Cryptotermes brevis*, *Coptotermes gestroi* e *Nasutitermes corniger*, localizadas no município de Seropédica, RJ (Teste de χ^2 , letras distintas indicam diferença significativa p<0,01).

Conclusões

- Residências urbanas do município de Seropédica, RJ são infestadas por térmitas exóticas (*Cryptotermes brevis* e *Coptotermes gestroi*) e por uma espécie nativa (*Nasutitermes corniger*).

- *C. brevis* e *C. gestroi* são os que mais colonizam as residências do município.

- *N. corniger* não ocorre nas residências do bairro Ecologia

- Todos os bairros amostrados em Seropédica, apresentam residências infestadas pelos cupins exóticos *C. brevis* e *C. gestroi*

- *C. brevis* apresenta ocorrência predominante nas residências do Bairro Fazenda Caxias

- As residências localizadas no bairro Ecologia são mais atacadas por *C. gestroi*

- *C. brevis* e *C. gestroi* são os que mais infestam as residências do bairro Boa Esperança

- Residências do município de Seropédica, RJ com pontos de umidade em seu interior são mais infestadas por cupins do que as residências sem pontos de umidade, sendo atacadas por todas as espécies de térmitas identificadas, mas com ocorrência predominante de *C. gestroi*

- Edificações residenciais sem pontos de umidade são infestadas somente por *C. brevis* e *N. corniger*, com predominância de infestação de *C. brevis*

- Residências com histórico de infestação de térmitas são mais atacadas por estes insetos do que as residências sem histórico de infestação.

- *C. gestroi* e *C. brevis* são os que mais ocorrem nas residências com histórico de infestação de térmitas

- Edificações residenciais sem histórico de infestação de térmitas são danificadas de forma predominante por *C. brevis*.

Referências

- AMARAL, R. D. A. M. 2002. **Diagnóstico da ocorrência de cupins xilófagos em árvores urbanas do bairro de Higienópolis, na cidade de São Paulo.** Dissertação de Mestrado, ESALQ/USP, Piracicaba, 71p.

ANTONELLI, A.; WHITWORTH, T.; THOMASSON, G. A. **key to identification of pacific northwest wood-destroying pests based on wood damage.** Washington State University. 1996. 6p. www.coopext.cahe.wsu.edu/infopub/eb1814.

BANDEIRA, A. G. et. al. **Análise da termitofauna (Insecta: Isoptera) de floresta primária e de pastagem da Amazônia Oriental, Brasil.** Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Zoologia, v.5, n.2, p.225-242, 1989.

BANDEIRA, A. G. **Danos causados por cupins na Amazônia Brasileira.** In: FONTES, L. R.; BERTI FILHO, E. (eds.). **Cupins; o desafio do conhecimento.** Piracicaba: FEALQ, 1998a. p.90.

BANDEIRA, A. G. **Danos causados por cupins na Amazônia Brasileira.** In: FONTES, L. R.; BERTI FILHO, E. (eds.). **Cupins; o desafio do conhecimento.** Piracicaba: FEALQ, 1998b. p.91.

BANDEIRA, A. G.; MIRANDA, C. S.; VASCONCELLOS, A. **Danos causados por cupins em João Pessoa, Paraíba, Brasil.** In: FONTES, L. R.; BERTI FILHO, E. (eds.). **Cupins; o desafio do conhecimento.** Piracicaba: FEALQ, 1998a. p. 78.

BANDEIRA, A. G.; MIRANDA, C. S.; VASCONCELLOS, A. **Danos causados por cupins em João Pessoa, Paraíba, Brasil.** In: FONTES, L. R.; BERTI FILHO, E. (eds.). **Cupins; o desafio do conhecimento.** Piracicaba: FEALQ, 1998b. p. 78-81.

BERTI FILHO, E. (coord.) **Manual de pragas em florestas; Cupins ou térmitas.** Viçosa: IPEF/SIF, v. 3, p. 30, 1993a.

BERTI FILHO, E. (coord.) **Manual de pragas em florestas; Cupins ou térmitas.** Viçosa: IPEF/SIF, v. 3, p. 31-32, 1993b.

BERTI FILHO, E. (coord.) **Manual de pragas em florestas; Cupins ou térmitas.** Viçosa: IPEF/SIF, v. 3, p. 31, 1993c.

- BERTI FILHO, E. (coord.) **Manual de pragas em florestas**; Cupins ou térmitas. Viçosa: IPEF/SIF, v. 3, p. 32-42, 1993d.
- CONSTANTINO, R. 1999. **Chave ilustrada para identificação dos gêneros de cupins (Insecta: Isoptera) que ocorrem no Brasil**. Pap. Avul. Zool. 40: 387-448.
- CONSTANTINO, R. **Catalogo f the living térmites of the New Word (Insect: Isoptera)**. Arquivos de Zoologia, v. 35, p.135-260, 1998.
- CONSTANTINO, R. 2002. **The pest termites of South America: taxonomy, distribution and status**. J. Appl. Ent. 126: 355-365.
- COSTA-LEONARDO, A. M. **Cupins-praga: morfologia, biologia e controle**. Rio Claro: A.M.C-L. 2002, p.129.
- COSTA-LEONARDO, A. M. 2002. **Cupins-Praga: morfologia, biologia e controle**. Rio Claro: Divisa, 128p.
- EDWARDS, R. & MILL, A. E. **Termites in buildings: Their biology and control**. Felcourt: Rentokil Ltda, 1986. 231p
- ELEOTÉRIO, E. S. da R. 2000. **Levantamento e identificação de cupins (Insecta: Isoptera) em área urbana de Piracicaba, SP**. Dissertação de Mestrado, ESALQ/USP, Piracicaba, 101p.
- FONTES, L. R. **Sistemática geral de cupins**. In: BERTI FILHO, E. (Ed.) & FONTES, L. R. (Ed.). **Alguns Aspectos Atuais da Biologia e Controle de Cupins**. Piracicaba: FEALQ, 1995b. p.11-18.
- FONTES, L. R. ; ARAUJO, R. L. **Os Cupins**. In: MARICONE, F. A. M. **Insetos e outros invasores de residências**. Piracicaba, SP: FEALQ,1999. v.6, p. 35-57a.
- FONTES, L. R.; ARAUJO, R. L. **Os Cupins**. In: MARICONE, F. A. M. **Insetos e outros invasores de residências**. Piracicaba, SP: FEALQ,1999. v.6, p. 67b.
- FONTES, L. R.; MONTEIRO, A. R. **Etimologia e pronúncia dos nomes científicos dos cupins**. In: FONTES, L. R.; BERTI FILHO, E. (eds.) **Cupins; O desafio do conhecimento**. Piracicaba: FEALQ, 1998a. p. 20-22.
- FONTES, L. R.; MONTEIRO, A. R. **Etimologia e pronúncia dos nomes científicos dos cupins**. In: FONTES, L. R.; BERTI FILHO, E. (eds.) **Cupins; O desafio do conhecimento**. Piracicaba: FEALQ, 1998b. p. 22-41.
- FORTI, L. C. & ANDRADE, M. L. **Populações de cupins**. In: BERTI FILHO, E. (Ed.) & FONTES, L. R. (Ed.). **Alguns Aspectos Atuais da Biologia e Controle de Cupins**. Piracicaba: FEALQ, 1995. P.29-52.
- GONÇALVES, F. G.; PINHEIRO, D. T. C.; PAES, J. B.; CARVALHO, A. G.; OLIVEIRA, G. L. **Durabilidade natural de espécies florestais madeiras ao ataque de cupim de madeira seca**. Floresta e Ambiente, v. 20, n. 1, jan/mar. 2013.
- GRASSÉ, P-P. **Termitologia**. Paris: Masson, 1982. v. 1. 676p.
- HARRIS, W. V. **Termites: their recognition and control**. 2. Ed. London: Lougman, 1971. p. 186.
- KRISMA, K.; GRIMALDI, D. A.; KRISMA, V.; ENGEL, M. S. **Treatise on the isoptera of the world**. Bulletin of the American museum of natural history.2013. n. 377, 2704pp, 2013.
- LEE, K. E.; WOOD, T. G. **Termite and soils**. London: Academic Press, 1971. p.251.
- LIMA, J. T.; COSTA-LEONARDO, A. M. **Recurso alimentares explorados pelos cupins (Insecta: Isoptera)**. Biota Neotropica, v.7., n.2, p.243, 2007a. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1676-06032007000200027&script=sci_arttext>.
- MARICONI, F.A.M., Fontes L.R., Araújo, R.L. (1999) **Os cupins**. In: Mariconi, F.A.M., Fontes, L.R., Araújo, R.L. (eds). **Insetos e outros invasores de residências**. Piracicaba: FEALQ, p. 35-90.
- MEDEIROS, M. B. **Metabolismo da celulose em Isoptera**. Biotecnologia, Ciência & Desenvolvimentos, v7, n.33, p.76-81, 2004. Disponível em: <<http://www.biotecnologia.com.br/revista/bio33/metabolismo.pdf>>.
- MILANO, S; FONTES, L. R. **Cupim e Cidade Implicações ecológicas e controle**: Controle de cupins. São Paulo, 2002. p. 25a.
- MILANO, S; FONTES, L. R. **Cupim e Cidade Implicações ecológicas e controle**: Cupins como pragas urbanas na América do Sul. São Paulo, 2002. p. 33-35b.
- MILANO, S; FONTES, L. R. **Cupim e Cidade Implicações ecológicas e controle**: Cupins como pragas urbanas na América do Sul. São Paulo, 2002. p. 41c.
- MILANO, S; FONTES, L. R. **Cupim e Cidade Implicações ecológicas e controle**: Cupins como

pragas urbanas na América do Sul. São Paulo, 2002. p. 42d.

MILANO, S.; FONTES, L. R. **Cupim e Cidade Implicações ecológicas e controle**: Cupins como pragas urbanas na América do Sul. São Paulo, 2002. p. 53-63e.

OLIVEIRA, A. M. F.; LELIS, A. T. de; LEPAGE, E. S.; CARBALLERA LOPEZ, G. A.; SAMPAIO OLIVEIRA, L. C. de; CAÑEDO, M. D. & MILANO, S. Agentes destruidores da madeira. In: LEPAGE, E. S. (Coord.). **Manual de preservação de madeiras**. São Paulo: IPT, 1986. v.I, p.99-278.

PEARCE, M.J., Waite, B.S. (1994) **A list of termite genera (Isoptera) with comments on taxonomic changes and regional distribution**. *Sociobiology*, 23:247-263.

PIVETTA, J.P. (2006) **Cana-de açúcar, controle de cupins e cigarrinha-das-raízes**. São Paulo: Correio Agrícola, p. 2-5.

ROBINSON, W. H. **Urban entomology: Insect and mite pests in the human environment**. 1 ed. London: Chapman & Hall, 1996.

VASCONCELLOS, A. 1999. **Estrutura e dinâmica de ninhos policólicos de uma espécie de *Nasutitermes* (Isoptera: Termitidae) em Mata Atlântica e no meio urbano de João Pessoa, Paraíba, Brasil**. Dissertação de Mestrado, UFPB, João Pessoa, 84p.

WILSON, E.O. **The Insect Societies**. Harvard University Press. England. 1971.

WOOD, T.G.; SANDS, W. A. **The role of termites in ecosystem** In: BRIAN, M.V. (ed). **Production ecology of ants and termites**. Cambridge: University Press, 1978. p.245-292.

ZORZENON, F. J.; POTENZA, M.R. (coords.) **Cupins: pragas em áreas urbanas**. São Paulo: Instituto Biológico, 2011. 46p. (Boletim Técnico, 10).