



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

THIAGO DOS SANTOS BOTELHO

**TERMITOFAUNA ASSOCIADA A ESPÉCIES ARBÓREAS EM ÁREA DE RESERVA,
LOCALIZADA NA ILHA DO CATALÃO, NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO, RJ**

Prof. Dr. VINÍCIUS SIQUEIRA GAZAL E SILVA
Orientador

SEROPÉDICA, RJ
NOVEMBRO – 2014



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

THIAGO DOS SANTOS BOTELHO

**TERMITOFAUNA ASSOCIADA A ESPÉCIES ARBÓREAS EM ÁREA DE RESERVA,
LOCALIZADA NA ILHA DO CATALÃO, NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO, RJ**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Florestal, como requisito parcial para a obtenção do Título de Engenheiro Florestal, Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Prof. Dr. VINÍCIUS SIQUEIRA GAZAL E SILVA
Orientador

SEROPÉDICA, RJ
NOVEMBRO – 2014

**TERMITOFAUNA ASSOCIADA A ESPÉCIES ARBÓREAS EM ÁREA DE RESERVA,
LOCALIZADA NA ILHA DO CATALÃO, NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO, RJ**

THIAGO DOS SANTOS BOTELHO

Monografia aprovada em 21 de outubro de 2014.

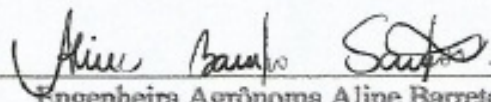
Banca Examinadora:



Prof. Dr. Vinicius Siqueira Gazal e Silva – UFRRJ
Orientador



Prof. Dr. Acácio Geraldo de Carvalho – UFRRJ
Membro



Engenheira Agrônoma Aline Barreto Santos – UFRRJ
Membro

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a
minha amada família.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me proteger, me dar força e determinação para a conclusão dos meus objetivos.

A minha Mãe Janete por depositar a sua confiança em mim, sempre me orientando e batalhando para proporcionar a melhor vida que um filho gostaria de ter.

Ao meu Pai Paulo, pelos conselhos e orientações que me fazem uma pessoa melhor a cada dia.

Ao meu irmão Daniel, que sempre me apoiou em tudo e nunca poupou amor e esforços para tornar minha vida universitária mais agradável.

Agradeço aos meus irmãos Marcos Vinícius e Matheus por me amar e me fazer ser uma pessoa melhor.

A minha avó Wilma, pois sei que intercede por mim todos os dias através de suas orações, abençoando o minha caminhada universitária.

Ao amor da minha vida, Diana, que sempre apoiou as minhas decisões, me amando, me ajudando e me dando força para continuar, ela floresce os meus dias e meu coração.

Ao meu padrasto Miguel e minha madrastra Vivian que sempre torceram por mim e deixam minha vida mais saborosa com suas comidas excepcionais.

A todos os meus familiares que torceram por mim e me ajudaram de alguma forma para a conclusão desse sonho.

Aos meus Orientadores, Vinícius Gazal, Eurípedes Barsanulfo Menezes e Elen Menezes, que acreditaram em mim e me deram a oportunidade de ascender cientificamente.

Aos Amigos do CIMP, Aline, Thales, Víctor, Thiago Sampaio, que me ajudaram sempre que precisei, sem eles não seria possível.

Ao CNPq pela concessão da bolsa de iniciação científica pelo programa PIBIC, tenho certeza que o aprendizado durante o projeto será de fundamental importância para o meu sucesso profissional.

Aos meus amigos da turma 2009-I, André, Allana, Carla, Murillo, Camila, Tamíres, Úrsula, Raíza, Fernando, Fábio, Pedro, Carlos Renato, Carol, Luciana, Flávio, Rodrigo, Bárbara, Felipe, Luiz, Cupollilo, Maria Vanessa, que com suas amizades e parcerias me tornaram uma pessoa melhor e deixaram a caminhada muito mais agradável.

Ao meu grande amigo Rafael Medeiros que com suas piadas e parceria em todos os momentos me ajudou a curtir e a enxergar sempre o lado divertido da vida universitária.

Aos meus amigos do quarto 415 e Alojamento, Davi do Mundo, Gláucio no Óleo, Pablo Penha, Vitor Weneck Monstrinho, Rodrigo Bal, Francisco Helton, Rafael Markito, Cláudio, Guido Guida, Bernardo, Thiago Xavier, que se tornaram a minha família na UFRRJ e me mostraram que a amizade é uma ótima forma de aprender a lidar com as diferenças.

Aos meus amigos Gabriel Cavassa Bebê e Caio Alves, pelas conversas a caminho da Universidade, na volta para casa e no bandejão, pois deixavam meus dias mais felizes com as risadas que dávamos juntos.

Aos amigos da República DMO, Willian, Davi, Rafael e Rodrigo pelos momentos de diversão e parceria que passamos no apartamento 204.

A Gerdau que me proporcionou um excelente estágio em Três Marias-MG, onde pude atuar no mundo corporativo utilizando os conhecimentos técnicos adquiridos na UFRRJ.

Aos funcionários do Instituto de Floresta, Tião, Greycon, Lili e secretários dos institutos que de alguma forma me ajudaram quando precisei.

Aos professores do Instituto de Floresta que sempre dão o seu melhor para contribuir com a nossa formação técnica e nos fazem enxergar os potenciais das Florestas e do Meio Ambiente.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desse sonho.

RESUMO

Nas áreas urbanas do sudeste brasileiro, os cupins pragas são na maioria exóticos, mas espécies nativas vêm assumindo importância crescente. O objetivo do presente trabalho foi identificar as espécies de cupins associadas a árvores, na área de reserva da Ilha do Catalão, no município do Rio de Janeiro, RJ. Para isso, foram sorteadas aleatoriamente 62 linhas de plantio de árvores localizadas nessa área. Nestas linhas foi percorrido um trajeto de 100 m, também escolhido aleatoriamente, e durante esse percurso todas as árvores foram inspecionadas para verificar a ocorrência de cupins. Os cupins encontrados foram coletados, preservados em álcool 70% para posterior identificação. A ocorrência de térmitas foi registrada em todas as linhas de plantio amostradas (n=62). Do total de 344 árvores inspecionadas, 83% estavam infestadas por cupins, sendo identificadas quatro espécies distribuídas em duas famílias: três espécies nativas de Termitidae (*Nasutitermes corniger* Motschulsky, *Microcerotermes strunckii* Soerensen e uma espécie ainda não identificada do gênero *Nasutitermes* Dudley: *Nasutitermes* sp1.) e uma espécie exótica de Rhinotermitidae (*Coptotermes gestroi* Wasmann). A espécie mais frequente foi *N. corniger* ($\chi^2 = 82,04$; g.l.=3; $p < 0,001$), ocorrendo em 73% das árvores infestadas, seguida por *Nasutitermes* sp1. (9% das árvores infestadas). As espécies de térmitas menos encontradas nas árvores infestadas foram *C. gestroi* (2%) e *M. strunckii* (1%). Portanto, as árvores da área de reserva da Ilha do Catalão são infestadas por térmitas nativos e exóticos, no entanto, o térmita nativo *N. corniger* é predominante.

Palavras-chave: cupins; Termitidae; Rhinotermitidae.

ABSTRACT

The Catalão Island is located within the urban core of Rio de Janeiro, RJ. It has been categorized as a preservation area, since it is covered by secondary forest with implanted vegetation. Despite the major part of damage caused by termites are due to exotic species, there is a growing trend in native species to cause troubles. The main goal of this study was to identify the termites species associated with trees in the Catalão Island, Rio de Janeiro, RJ. For this purpose, 62 rows of planted trees were randomly sampled. Each row had a trail of 100 m where every tree around it was inspected for termites. Once found, some termites specimens were collected and maintained immersed in alcohol 70% for later identification. Termites occurrence was identified in every row (n=62). In total, 344 trees were inspected and 83% was infested by termites. The termites were classified in four species and two families: three native species of Termitidae (*Nasutitermes corniger* Motschulsky, *Microcerotermes strunckii* Soerensen and one non-identified species of the *Nasutitermes* genus: *Nasutitermes* sp1.) and one exotic species of Rhinotermitidae (*Coptotermes gestroi* Wasmann). The most frequent species was *N. corniger* ($\chi^2 = 82,04$; d.f.=3; $p < 0,001$) which was found in 73% of the infested trees. This was followed by *Nasutitermes* sp1. (found in 9% of the infested trees). The least frequent species were *C. gestroi* (2%) and *M. strunckii* (1%). Therefore, the trees of the Catalão Island are infested by native and exotic species of termites, but the native *N. corniger* is predominant.

Keywords: Termites; Termitidae; Rhinotermitidae.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	ix
LISTA DE FIGURAS	x
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 Térmitas (Insecta: Blattodea).....	3
2.1.1 Aspectos biológicos e comportamentais.....	3
2.1.2 Aspectos gerais de Rhinotermitidae e Termitidae.....	5
2.1.2.1 Família Rhinotermitidae.....	5
2.1.2.1.1 <i>Coptotermes gestroi</i> Wasmann, 1896.....	6
2.1.2.2 Família Termitidae.....	8
2.1.2.2.1 Gênero <i>Nasutitermes</i>	8
3. MATERIAL E MÉTODOS	11
3.1 Área de Estudo.....	11
3.2 Amostragem.....	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
5. CONCLUSÕES.....	24
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24

LISTA DE TABELAS

	Pag.
Tabela 1. Biodiversidade e Porcentagem de ocorrência de espécies arbóreas em área de reserva da Ilha do Catalão (22°50'44"S e 43°13'19"W) localizada no <i>campus</i> da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) no Rio de Janeiro, RJ.....	22

LISTA DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1: Mapa da Ilha do Catalão e Cidade Universitária da UFRJ, localizada no Município do Rio de Janeiro, RJ	12
Figura 2: Vidro com amostra de térmitas, etiquetado e contendo álcool 95%	13
Figura 3: Árvore marcada com fita na área de reserva da Ilha do Catalão (UFRJ), localizada no Município do Rio de Janeiro, RJ	13
Figura 4: Exemplo de layout para amostragem utilizado na área de reserva da Ilha do Catalão (UFRJ), localizada no Município do Rio de Janeiro, RJ	14
Figura 5: Soldado de <i>Nasutitermes corniger</i>	15
Figura 6: Soldado de <i>Microcerotermes strunckii</i> (cabeça)	15
Figura 7: Soldado de <i>Nasutitermes</i> sp1	15
Figura 8: Soldado de <i>Coptotermes gestroi</i>	16
Figura 9: Porcentagem de árvores infestadas (n=284) por <i>Nasutitermes corniger</i> , <i>Nasutitermes</i> sp1., <i>Coptotermes gestroi</i> e <i>Microcerotermes strunckii</i> na área de reserva da Ilha do Catalão, UFRJ, no município do Rio de Janeiro, RJ	17
Figura 10: Porcentagem de coabitações de espécies de cupins em árvores da área de reserva da Ilha do Catalão, UFRJ, no município do Rio de Janeiro, RJ	18
Figura 11: Ninho de <i>Nasutitermes corniger</i> em árvore da área de reserva da Ilha do Catalão (UFRJ), localizada no Município do Rio de Janeiro, RJ	18
Figura 12: Túneis de <i>Nasutitermes corniger</i> em árvore da área de reserva da Ilha do Catalão (UFRJ), localizada no Município do Rio de Janeiro, RJ	19
Figura 13: Infestação de <i>Nasutitermes corniger</i> em árvore da área de reserva da Ilha do Catalão (UFRJ), localizada no Município do Rio de Janeiro, RJ	19
Figura 14: Ninho de <i>Microcerotermes strunckii</i> em árvore da área de reserva da Ilha do Catalão (UFRJ), localizada no Município do Rio de Janeiro, RJ	20

Figura 15:	Túnel de <i>Microcerotermes strunckii</i> em árvore da área de reserva da Ilha do Catalão (UFRJ), localizada no Município do Rio de Janeiro, RJ	20
Figura 16:	Soldado de <i>Microcerotermes strunckii</i> em árvore da área de reserva da Ilha do Catalão (UFRJ), localizada no Município do Rio de Janeiro, RJ	21

1. INTRODUÇÃO

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, 12° e 45° S (LEE E WOOD, 1971; FONTES & 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).

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 & COSTA-LEONARDO, 2007a; ZORZENON et al., 2011).

Do ponto de vista ecológico os cupins exercem um importante papel nos ecossistemas naturais. Participam ativamente da decomposição da matéria orgânica e

ciclagem dos nutrientes (ADAMSON, 1943; LA FAGE & NUTTING, 1978; SANDS & WOOD, 1978) e aumentam a porosidade e aeração do solo (LEE & WOOD, 1971). Entretanto, algumas espécies se tornam pragas urbanas, rurais ou urbanas e rurais (CONSTANTINO, 2002). Dentre estas, se destacam os cupins subterrâneos (Rhinotermitidae) e os cupins arborícolas e de montículo (Termitidae).

Nas áreas rurais, os térmitas podem provocar danos em madeiras, raízes, folhas e caules de plantas. Nas árvores, podem atacar tanto o alburno (espécies arborícolas como *Nasutitermes* e *Microcerotermes*) quanto o cerne (cupins subterrâneos como *Coptotermes gestroi*) (CONSTANTINO, 2002). 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).

A arborização urbana desempenha papel vital para o bem estar dos habitantes de áreas urbanizadas, pois reduz a poluição do ar e os efeitos da poluição sonora (MILANO, 1988). No Brasil, a arborização urbana não segue preceitos adequados de plantio e manejo, o que transforma as árvores em locais de abrigo e alimentação de cupins (FONTES, 1995). Estimativas de danos causados por cupins à arborização não existem no país, mas nos Estados Unidos, uma única espécie de cupim (*Coptotermes formosanus* Shiraki, Blattodea: Rhinotermitidae) é responsável por danos anuais próximos a US\$ 6 milhões somente na cidade de Nova Orleans, (FREYTAG E CINK, 2001). Nas áreas urbanas do Sudeste do Brasil a maioria das espécies de cupins que causa prejuízo pertence às famílias Kalotermitidae e Rhinotermitidae (ELEOTÉRIO E BERTI FILHO, 2000; MILANO E FONTES, 2002), no entanto, nos últimos anos tem sido observado a expansão na ocorrência de espécies de cupins arborícolas nativos da família Termitidae dos remanescentes de Mata Atlântica, localizados nos arredores dos centros urbanos, para as árvores urbanas.

Neste trabalho procurou-se determinar qual é a diversidade de cupins que habitam e atacam as árvores, da área de reserva da Ilha do Catalão, no município do Rio de Janeiro, RJ.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Térmitas (Insecta: Blattodea)

2.1.1 Aspectos biológicos e comportamentais

Os térmitas são capazes de construir ninhos de diferentes formas: sobre mourões, árvores ou postes, na superfície do solo, inteiramente subterrâneos ou dentro da madeira. Para Bennet et al. (1996), o desenvolvimento de uma colônia de térmita depende de condições ambientais específicas. Ambientes que apresentam o solo úmido podem oferecer condições adequadas para a nidificação dos térmitas de solo e subterrâneos, já que todos os indivíduos necessitam um alto grau de umidade para sua sobrevivência, por possuírem um corpo que desidrata com muita facilidade quando são expostos ao ar livre.

O alimento básico dos cupins é a celulose, mas a fonte de celulose utilizada varia de acordo com a espécie (VASCONCELLOS, 1999). Uma grande diversidade de materiais orgânicos (em vários estágios de decomposição) pode servir de alimento aos térmitas, incluindo madeira (viva ou morta), gramíneas, plantas herbáceas, serrapilheira, fungos, ninhos construídos por outras espécies, excrementos e carcaças de animais, líquens e até mesmo materiais orgânicos presentes no solo. Além disso, os operários adotam dois mecanismos para alimentar os outros membros da colônia: 1º) Alimentação estomodeica (alimento regurgitado) ou 2º) Alimentação proctodeica (alimento entregue via fezes), de acordo a idade e necessidade nutricional do indivíduo (LIMA & COSTA-LEONARDO, 2007).

A alimentação polifágica dos térmitas, em relação as fontes celulósicas, demandou uma dependência coevolutiva de simbiontes do trato digestivo para degradação da celulose (MEDEIROS, 2004). De acordo com o grau evolutivo, os cupins podem ser classificados em basais ou derivados (PEARCE & 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).

A abundância dos térmitas e a atuação destes na transformação de componentes minerais e orgânicos conferem a esses insetos um papel destacado nos ecossistemas terrestres na faixa tropical do planeta, pois exercem influência benéfica ao solo, canalizando-o e assim contribuindo para a manutenção ou recuperação da porosidade, aeração, umidade e ciclagem de partículas minerais e orgânicas entre horizontes (FONTES, 1998a). Os estudos de La Fage et al. (1976) com *Gnathamitermes perplexus* Banks (Termitidae) no deserto de Sonora mostraram que esta espécie é capaz de remover mais que 100 kg/ha/ano de solo, de onde se conclui que este térmita é um importante detritívoro benéfico. Nesta área onde minhocas são aparentemente ausentes, *G. perplexus* demonstrou ser um importante fator na aeração do solo. Além disso, no Zimbawe, os agricultores utilizam os solos dos ninhos de térmitas como adubo, espalhando-o no campo (NYAMAPFENE, 1986). Na China, a extração aquosa das excretas ou do jardim de fungo dos térmitas é utilizada para curar alterações no fígado e certos tipos de tumores das pessoas. Além disso, os cupins, por serem ricos em nutrientes, podem ser preparados como alimento ou usados em vinhos medicinais (GUI-XIANG et al., 1994). 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 (espécies 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, café, 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 & 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 espécies das famílias: Kalotermitidae, Rhinotermitidae e Termitidae. No entanto, somente os

térmitas das famílias Rhinotermitidae e Termitidae são relatados como pragas agrícolas e urbanas (CONSTANTINO, 2002).

2.1.2 Aspectos gerais de Rhinotermitidae e Termitidae

2.1.2.1 Família Rhinotermitidae

Os térmitas da família Rhinotermitidae, conhecidos vulgarmente como cupins subterrâneos, constroem ninhos difusos, abaixo da superfície do solo, profundos e geralmente em locais inacessíveis (HARRIS, 1961). De maneira geral, nenhum sinal na superfície revela a localização do ninho dos térmitas subterrâneos (WALLER & LA FAGE, 1987). Os cupins subterrâneos estão entre os animais mais abundantes do mundo, no entanto, esses possuem hábitos crípticos, o que dificulta a realização de estudos comportamentais (LA FAGE et al., 1976; BICALHO, 2000). Além disso, esses cupins realizam o forrageamento mediante a marcação de trilhas fechadas em forma de túneis, construídos com restos de terra, lignina, fezes e saliva.

Os túneis construídos por cupins subterrâneos são comumente de cor castanho a castanho-claro, com a superfície interna revestida por um mosaico de pelotas fecais de colorido castanho a amarelado e a superfície atacada comumente também é parcial ou totalmente revestida com um mosaico de pelotas claras. Esses sinais são bons indicativos de ataque por cupins subterrâneos, em contraste com os túneis e revestimentos escuros praticados por cupins arborícolas (MILANO & FONTES, 2002).

Na família Rhinotermitidae estão descritos 12 gêneros de térmitas e 315 espécies, sendo que 19 espécies estão descritas na América do Sul (CONSTANTINO, 2002). Na região Neotropical, os gêneros *Coptotermes* e *Heterotermes* destacam-se com espécies consideradas pragas (ARAÚJO, 1970; CONSTANTINO, 1999, 2002). No Brasil, encontramos principalmente a espécie nativa *Heterotermes tenuis*, e o cupim *Coptotermes gestroi*, espécie introduzida no País, proveniente do sudeste asiático, (FONTES E ARAÚJO, 1999; E COSTA-LEONARDO, 2002).

2.1.2.1.1. *Coptotermes gestroi* Wasmann, 1896

No Sudeste do Brasil *C. gestroi* é a espécie mais freqüente, causando incalculáveis prejuízos econômicos. Esta espécie danifica uma ampla variedade de materiais, tais como madeira das estruturas, papelão, cabos elétricos e telefônicos, plásticos, reboco, couro, tecidos, isopor, metal, borracha, betume, gesso e árvores vivas (COSTA-LEONARDO & BARSOTTI, 1998; COSTA-LEONARDO et al., 1999; FONTES, 1995). Alguns desses materiais não celulósicos, como plástico, borracha, metal, entre outros, não são usados para a alimentação dos cupins e sim são danificados quando o inseto está à procura de madeira ou de produtos celulósicos. Produtos que têm componentes celulósicos podem e são muitas vezes incorporados à dieta desses insetos. As madeiras que são infestadas mais seriamente, por *C. gestroi*, são as mais moles (menor densidade), como o Pinus, mas esse cupim já foi encontrado até consumindo taco de peroba, que é considerada uma madeira nobre. Além disso, *C. gestroi* também coloniza muitas árvores vivas localizadas em áreas urbanas. Devido ao fato dessa espécie atacar somente o cerne das árvores, essas apresentam freqüentemente uma aparência saudável, até que tombam após uma tempestade, colocando em perigo a vida das pessoas e bens materiais, como carros e casas (COSTA-LEONARDO, 2002).

A identificação de *C. gestroi* é facilmente realizada pela casta dos soldados, com aproximadamente 5 mm de comprimento, e que apresenta uma cápsula cefálica oval, de cor amarelada. Esses soldados são muito agressivos e aparecem em grande número em áreas ou regiões do ninho onde ocorrem perturbações. Quando tocados pelo dedo humano, rapidamente expõem uma gota de secreção e, freqüentemente prendem a pele da pessoa usando suas mandíbulas. Essa secreção é um fluido branco e leitoso, uma espécie de cola produzida pela glândula frontal desses soldados, usada para defesa do ninho (COSTA-LEONARDO, 2002). Além disso, soldados de *C. gestroi* são semelhantes aos de *C. formosanus*, pois ambos tem uma abertura larga no alto da cabeça chamada fontanela, e apresentam cabeça com formato de gota, em vista dorsal. No entanto, soldados de *C. gestroi* ao serem analisados via microscopia de varredura apresentam um par de cerdas projetadas lateralmente a partir da base da fontanela, enquanto *C. formosanus*, apresentam dois pares de cerdas ao redor da fontanela (SCHEFFRAHN & SU, 2008). Esta é a única característica consistente que distingue soldados de *C. gestroi* e *C. formosanus* (SU et al., 1997).

Os ninhos de *C. gestroi* são conhecidos como cartonados porque estão constituídos por um material friável denominado cartões, que consiste geralmente de uma mistura de solo e/ou partículas de madeira, saliva e excremento. De acordo com sua localização, é possível classifica-los em aéreos (ninhos secundários) ou subterrâneos (ninhos principais). Os ninhos subterrâneos estão localizados no solo e são mais difíceis de serem detectados (COSTA-LEONARDO & BARSOTTI, 1998). Os ninhos aéreos estão localizados dentro de estruturas e não têm conexão com o solo. Esses ninhos são comuns em porões ou em caixões perdidos de prédios de apartamentos de grandes cidades do sudeste brasileiro, como São Paulo e Rio de Janeiro (COSTA-LEONARDO, 2002). Grandes colônias de *C. gestroi* constroem ninhos policálicos, ou seja, a colônia é formada por vários ninhos conectados, sendo um deles o ninho principal ou central, onde ficam os reprodutores primários (rei e rainha) e os demais, ninhos satélites ou subsidiários (FONTES, 1995; FONTES & ARAÚJO, 1999; COSTA-LEONARDO, 2002).

Geralmente, os ninhos de *C. gestroi* estão no solo e desses, parte uma rede de galerias (túneis) que se estendem até árvores urbanas e edificações acima da superfície do solo (COSTA-LEONARDO & BARSOTTI, 1998). Esses túneis são construídos com uma grande quantidade de solo, e é o principal sinal de ataque de *C. gestroi* em estruturas. Além disso, os túneis podem estar camuflados pela infinidade de espaços e frestas que permeiam as edificações, tais como juntas de dilatação, rachaduras, conduítes elétricos e telefônicos, frestas de instalações hidráulicas ou de ar condicionado. *C. gestroi* apresenta também um comportamento ávido por espaços vazios, o que facilita a infestação de grandes construções ou instalações como caixas de luz (FONTES & ARAÚJO, 1999).

Os túneis construídos por *C. gestroi* são finos e muito ramificados, com grande distribuição espacial, empregando uma estratégia de busca intensiva por fontes alimentares disponíveis no local (HAPUKOTUWA & GRACE 2012). A construção de túneis muito ramificados por *C. gestroi* pode favorecer a localização de materiais celulósicos mais uniformemente distribuídos. Com isso, esse térmita pode proliferar mais rápido e migrar por caminhos inesperados para obtenção de alimento (VASCONCELOS et al., 2003). A habilidade de *C. gestroi* de se adaptar a condições mais secas e sua capacidade em construir túneis resultam em uma busca agressiva por fontes alimentares. (WONG & LEE, 2010). Após a localização e aceitação das fontes alimentares disponíveis, *C. gestroi* as consome totalmente (SANTOS et al., 2010). O

ataque deste cupim é insidioso e compromete raízes, caule e ramificações principais. Além disso, *C. gestroi* é capaz de construir galerias no interior do tronco, destruindo o cerne e tornando as árvores ocas. A presença desse cupim pode ser totalmente insuspeita, por acometer apenas o cerne e não comprometer o visual vegetativo da árvore (FONTES, 1998a).

2.1.2.2 Família Termitidae

A família Termitidae é composta por um grande número de gêneros e espécies de térmitas que estão distribuídos nas regiões compreendidas entre a América Central, parte do sul do México, sul da Flórida, todas as ilhas do Caribe e a América do Sul (BELTRÃO, 2012). Pode ser encontrada em todo tipo de habitat, ocorrendo em todo Brasil. Além disso, compreende em torno de 85% das espécies de térmitas conhecidas, sendo bastante diversificada, composta por oito subfamílias, que somam duzentas e quarenta e seis espécies (ARAÚJO, 1970; BERTI FILHO, 1993; CONSTANTINO, 1999; 2002). Os ninhos dessa família são complexos e podem variar entre as espécies quanto ao material usado em sua construção e também quanto local de nidificação. Esses ninhos são principalmente de montículo, subterrâneos, semi-arborícolas e arborícolas.

Os cupins que constroem ninhos arborícolas, que pertencem ao gênero *Nasutitermes*, destacam-se por serem considerados pragas agrícolas e urbanas relevantes em diversos estados do Brasil (BANDEIRA et al., 1989, 1998; MILL, 1991; COSTA-LEONARDO, 2002).

2.1.2.2.1 Gênero *Nasutitermes*

O gênero *Nasutitermes* reúne 250 espécies vivas e nove fósseis em todas as partes dos trópicos (HARRIS, 1961; KRISHNA et al., 2013c). Na América do Sul, estes cupins são conhecidos também como nasutos, visto que o nome é uma referência ao “nariz” bem desenvolvido do soldado, que é um prolongamento tubular da fronte cefálica, de comprimento variável e aberto no ápice em um poro (fontanela), pelo qual se elimina o fluido produzido pela glândula frontal (FONTES, 1998b). Com 74 espécies descritas somente na região Neotropical, o gênero *Nasutitermes* (Termitidae:

Nasutitermitinae) é um dos mais ricos em biodiversidade de espécies (representa 54% das espécies de cupins) (CONSTANTINO, 1998, 2002). No Brasil, este gênero está representado por aproximadamente 47 espécies que se distribuem em ambientes de matas tropicais, cerrados e caatingas (ZORZENON & POTENZA, 1998; CONSTANTINO, 1999).

Com a supressão da flora natural pelo homem, em função dos seus objetivos, provocou nos cupins situados nesses ambientes uma mudança de comportamento, pela qual passaram a forragear nas edificações (LELIS, 2001). A taxa de infestação de cupins do gênero *Nasutitermes* em casas com mais de 10 anos em favelas e bairros periféricos da cidade de Belém é próxima de 100 por cento. Os ninhos podem ser encontrados sobre as árvores, mas também dentro das residências, em edículas e em pontos altos das edificações como forros e sótãos (FONTES, 1995).

Os ninhos de *Nasutitermes* spp. são populosos com castas não-reprodutivas bem definidas: (I) operários pequenos e grandes; e (II) soldados ou nasutos (TRANIELLO, 1981; VASCONCELLOS et al., 2006). A estrutura do ninho é elaborada com madeira mastigada e, ocasionalmente, outros materiais como areia cimentada e fluídos salivares e fecais (LIGHT, 1933; EMERSON, 1938; THORNE et al., 1996). Ao contrário da maioria dos cupins, *Nasutitermes* spp. constroem ninhos cartonados acima da superfície do solo e geralmente ao redor de galhos ou forquilhas de troncos de árvores (THORNE e HAVERTY, 2000).

A nidificação em árvores tem permitido a *Nasutitermes* spp. colonizar e explorar novos habitats (EMERSON, 1938; NOIROT, 1970). Algumas espécies constroem ninhos divididos em vários cálies interconectados por túneis e galerias (NOIROT, 1970). Estes ninhos denominados policálicos são observados em *N. corniger* (THORNE, 1982), *N. princeps* (Desneux), (ROISIN E PASTEELS, 1986), *N. nigriceps* (Haldeman) (CLARKE E GARRAWAY, 1994), *N. tatarandae* (Holmgren) (MARTIUS, 1997), *N. ephratae* (Holmgren) e em *N. globiceps* (Holmgren) (COSTA-LEONARDO, 2002). Geralmente uma rede de trilhas ou “galerias” construídas na superfície do tronco ou na parte interna deste interliga o ninho principal e os cálies com as fontes de alimento protegendo os cupins da luz e dessecação (THORNE E HAVERTY, 2000).

Nos ninhos policálicos, cada cálie com ao menos uma rainha é denominado ninho satélite ou secundário. A coexistência de várias rainhas funcionais em uma mesma colônia denomina-se poliginia (VASCONCELLOS, 1999). Ninhos secundários podem às vezes também ser poligínicos (conter muitas rainhas), como já foi descrito em

N. corniger, *N. nigriceps*, *N. ephratae* (Holmgren) e em *N. polygynus* (THORNE, 1982, 1984; ROISIN E PASTEELS, 1986; CLARKE E GARRAWAY, 1994). A multiplicação de colônias ocorre após as revoadas dos alados de ambos os sexos. Durante estes vôos, as fêmeas dispersam feromônios e ao aterrissar selecionam um macho para formar um par. Ambos os insetos perdem as asas e a fêmea escolhe um lugar adequado aonde irá fundar a colônia. No Brasil as revoadas de *Nasutitermes* spp. ocorrem na primavera. Outra possibilidade de multiplicação de ninhos é a fundação através de brotamento que acontece quando alados de ambos os sexos deixam o ninho parental e junto a operários e soldados fundam um ninho secundário que fica ligado por meio de túneis ao ninho parental (THORNE, 1982, 1984; COSTA-LEONARDO, 2002).

Nos municípios de Belém do Pará-PA, Olinda-PE, Manaus-AM e João Pessoa-PB, cupins arborícolas do gênero *Nasutitermes*, que fazem parte da fauna brasileira, atacam áreas urbanas que expandiram sobre áreas de vegetação silvestre. Importantes infestações urbanas desses insetos também estão sendo relatadas em outros estados como São Paulo, Mato Grosso, Minas Gerais e Rio de Janeiro (BANDEIRA et al., 1989, 1998; MILL, 1991; COSTA-LEONARDO, 2002). Entre os cupins arborícolas, *Nasutitermes corniger* Motschulsky (Blattodea: Termitidae) é a espécie mais importante, pois provoca importantes danos nas madeiras das edificações e em mobiliários internos (COSTA-LEONARDO, 2002). Essa espécie prefere o alburno ao cerne da madeira. No entanto, é pouco seletiva com relação à espécie, pois ataca madeiras duras ou moles. Também, não apresenta seletividade quanto ao estado destas, pois ataca madeiras secas ou úmidas, manufaturadas ou não (BANDEIRA et al., 1998). Entretanto, *N. corniger* prefere as madeiras que já sofreram algum tipo de deterioração, e é seletiva quanto ao grau de deterioração da madeira (BUSTAMANTE, 1993).

Por outro lado, algumas espécies de cupins arborícolas são pragas agrícolas relevantes, pelos grandes estragos que impõem às culturas e pertencem também ao gênero *Nasutitermes*. Dentre estas espécies, *Nasutitermes bivalens* prejudica as lavouras de café, *Nasutitermes brevioculatus* ataca os cultivos de cana-de-açúcar, *Nasutitermes corniger*, *Nasutitermes ephratae* e *Nasutitermes peruanus* danificam árvores frutíferas. Além disso, *N. corniger* também provoca estragos nos cultivos de cana-de-açúcar. Todas essas espécies são pragas, mas *N. corniger* é a praga mais importante (CONSTANTINO, 2002). Contudo, espécies nativas de *Nasutitermes* podem atuar também como pragas oportunistas sob circunstâncias favoráveis e atacar prédios construídos em áreas arborizadas (BANDEIRA, 1998).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de Estudo

Os estudos foram realizados a campo numa área de reserva da Ilha do Catalão (22°50'44"S e 43°13'19"W) localizada no campus da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) no Rio de Janeiro, RJ (Figura 1).

A Ilha do Catalão é uma área da Cidade Universitária da Universidade Federal do Rio de Janeiro que foi transformada em área de reserva, com vegetação secundária, como parte do Projeto de Recuperação do Sistema da Mata Atlântica do Rio de Janeiro, por causa de sua importância na preservação das espécies da Mata Atlântica e de seus frutos, que servem de alimento para a fauna existente no campus. O Parque possuiu uma área de 17 hectares situada na extremidade norte da Ilha. A cobertura vegetal é formada por uma vegetação de Mata Atlântica que foi recuperada com o plantio de 40.000 mudas, correspondendo a 120 espécies diferentes de árvores. A entrada do parque é próxima ao antigo hangar de hidroaviões, onde ficava a Ilha das Cabras. Esta reserva biológica de Mata Atlântica, que é mais conhecida como Catalão, constitui corredor ecológico estratégico interligando fragmentos de vegetação em torno da Baía de Guanabara em área densamente povoada. Nessa Ilha, já foram registradas 180 espécies de aves no parque, refletindo a sua biodiversidade. Além da Mata Atlântica, a área preserva ecossistemas como manguezais e uma lagoa, que é reabastecida na maré alta. (CÂMARA, 2013; PREFEITURA UNIVERSITÁRIA DA UFRJ, 2013).



Figura 1. Mapa da Ilha do Catalão e Cidade Universitária da UFRJ, localizada no Município do Rio de Janeiro, RJ.

3.2 Amostragem

Amostras de térmitas foram coletadas ao longo de trilhas, existentes na área, sorteadas aleatoriamente (Figura 2). Nestas foi percorrido um trajeto de 200 metros. Durante esse percurso, todas as árvores foram inspecionadas quanto à ocorrência de térmitas. Quando a presença de térmitas foi verificada, espécimes desses insetos, principalmente soldados, foram coletados com auxílio de pincel ou aspirador manual e acondicionados em frascos de vidro etiquetados e contendo álcool 95% para posterior identificação (Figura 3). Os térmitas foram identificados com auxílio de microscópio estereoscópico, usando chaves de Constantino (1998, 1999, 2001). Além disso, todas as árvores inspecionadas foram marcadas com fita plástica para facilitar a localização posterior destas (figura 4).

A proporção de árvores 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.



Figura 2. Trilhas percorridas (em vermelho) para amostragem de térmitas nas árvores da área de reserva da Ilha do Catalão (UFRJ), localizada no Município do Rio de Janeiro, RJ.



Figura 3. Vidro com amostras de térmitas, etiquetado e contendo álcool 95%.



Figura 4. Árvore marcada com fita na área de reserva da Ilha do Catalão.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ocorrência de térmitas foi registrada em todas as trilhas amostradas (n=62). Do total de 344 árvores inspecionadas, 83% estavam infestadas por cupins, sendo identificadas três espécies nativas: *Nasutitermes corniger* Motschulsky (Termitidae)

(Figura 5), *Microcerotermes strunckii* Soerensen (Termitidae) (Figura 6) e *Nasutitermes* sp1. (Termitidae) (Figura 7), e também a espécie exótica *Coptotermes gestroi* Wasmann (Rhinotermitidae) (Figura 8). Estes resultados indicam que os três gêneros estão adaptados às condições ambientais locais e que podem coabitar em um mesmo biótopo conforme salientado por Araújo (1970), Constantino (2002) e Bandeira (1998). Além disso, a ocorrência do cupim exótico *C. gestroi* nas árvores da área de reserva de Mata Atlântica demonstra a sua polifagia, o que pode favorecer o restabelecimento deste térmita em diversos ambientes e, assim, contribuir para o aumento da sua distribuição geográfica.



Figura 5. Soldado de *Nasutitermes corniger*.



Figura 6. Soldado de *Microcerotermes strunckii* (cabeça).



Foto: Vinícius Gazal, 2014.

Figura 7. Soldado de *Nasutitermes* sp1.



34:17
Foto: Vinícius Gazal, 2014.

Figura 8. Soldado de *Coptotermes gestroi*.

A espécie mais frequente foi *N. corniger* ($\chi^2 = 82,04$; g.l.=3; $p < 0,001$), ocorrendo em 73% das árvores infestadas, seguida por *Nasutitermes* sp1. (9% das árvores infestadas). As espécies de térmitas menos encontradas nas árvores infestadas foram *C. gestroi* (2%) e *M. strunckii* (1%). No entanto, *C. gestroi* e *M. strunckii* apresentaram ocorrência similar de infestação (teste de $\chi^2 = 0,00$; g.l.=1; $p > 0,05$) (Figura 9). A ocorrência predominante do cupim arborícola *N. corniger* indica que esta espécie está em seu ambiente natural e que a presença freqüente de árvores nativas sem manejo apropriado nas áreas urbanas favorece a adaptação de *N. corniger* ao ambiente urbano. Estas árvores fornecem a estes cupins alimento e local de nidificação. Além disso, fortes reduções de vegetação natural em áreas urbanas foram aparentemente responsáveis por aumentos na ocorrência de *N. corniger* na cidade de Recife (MILANO E FONTES, 2002). A ocorrência de cupins do gênero *Microcerotermes* é extremamente abundante em áreas naturais, mas estes também já foram encontrados atacando edificações urbanas no litoral do Estado de São Paulo, no Nordeste e na Amazônia (COSTA-LEONARDO, comunicação pessoal, BANDEIRA et al., 1998). No presente trabalho, o cupim

arborícola *M. strunckii* foi a espécie menos frequente em árvores, o que sugere que esta espécie não está em seu ambiente natural, ou seja, as espécies arbóreas que predominam na área de reserva da Ilha do Catalão não parecem ser os sítios naturais de nidificação e alimentação dessa espécie de térmita.

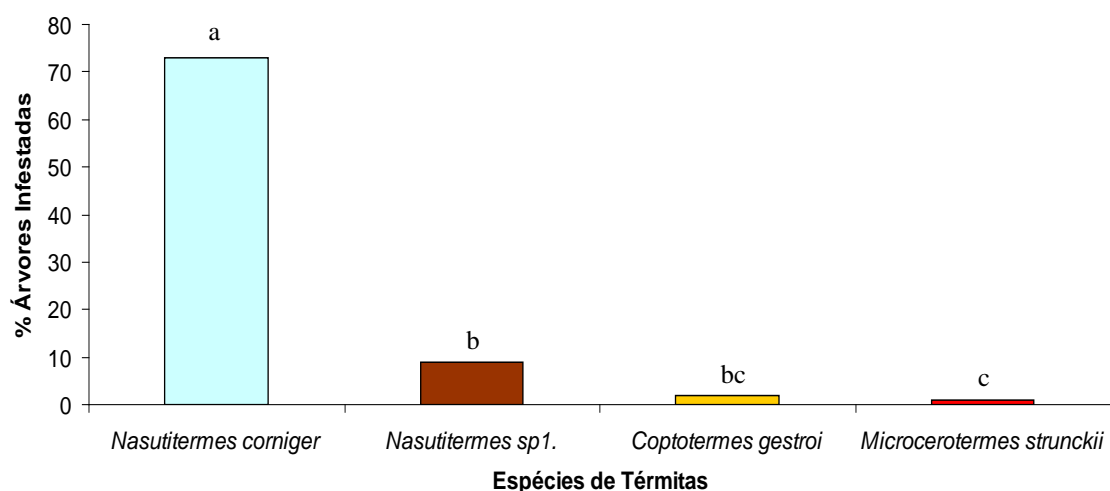


Figura 9. Porcentagem de árvores infestadas (n=284) por *Nasutitermes corniger*, *Nasutitermes sp1.*, *Coptotermes gestroi* e *Microcerotermes strunckii* na área de reserva da Ilha do Catalão, UFRJ, no município do Rio de Janeiro, RJ. Letras diferentes indicam diferença significativa pelo Teste de χ^2 ; $p < 0,001$.

A coexistência de espécies de cupins em uma mesma árvore (coabitação) foi verificada em 1% das árvores infestadas. As coabitações constatadas foram *N. corniger*-*C. gestroi* (75% dos casos) e *C. gestroi*-*M. strunckii* (25% dos casos) (Figura 10). A coabitação de espécies de cupins em uma mesma árvore provoca para as espécies que coabitam desafios em matéria de territorialidade e obtenção de recurso alimentar. Entretanto, a coabitação sempre aconteceu com espécies de cupins que apresentam preferência alimentar por distintas partes da árvore. Isto reduz a possibilidade de competição por alimento. *C. gestroi* participou em todas as coabitações verificadas neste trabalho. Apesar desta espécie ser altamente competitiva na defesa do ninho e de seu território de forrageamento (COSTA-LEONARDO, 2002; MILANO E FONTES, 2002), ela é a única que constrói ninho subterrâneo e ataca o cerne da árvore. Isto confere a esta espécie condições ideais para coabitar com as outras espécies.

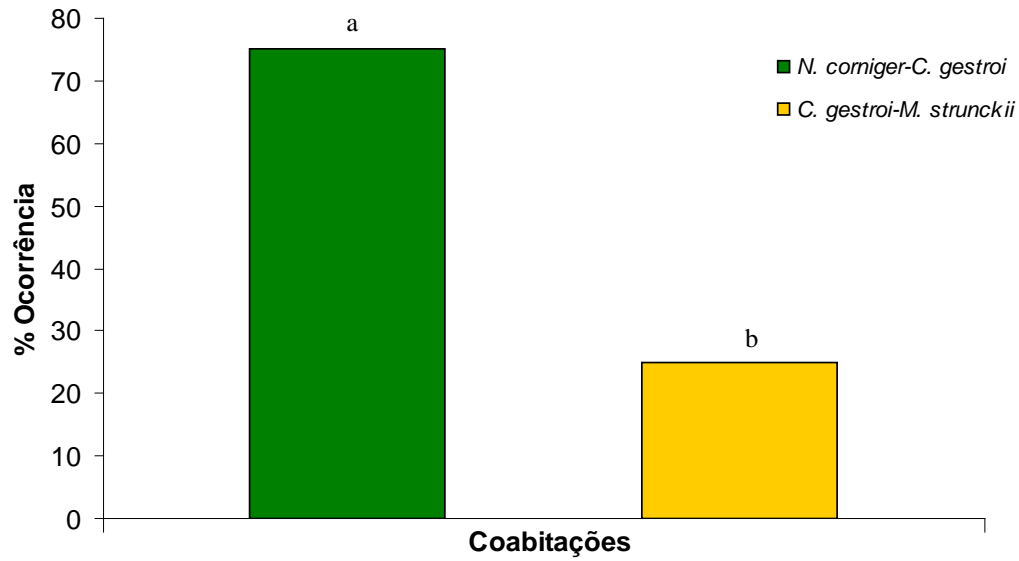


Figura 10. Porcentagem de coabitações de espécies de cupins em árvores da área de reserva da Ilha do Catalão, UFRJ, no município do Rio de Janeiro, RJ. Letras diferentes indicam diferença significativa pelo Teste de χ^2 ; $p < 0,001$.



Figura 11. Ninho de *Nasutitermes corniger* em árvore da área de reserva da Ilha do Catalão (UFRJ), localizada no Município do Rio de Janeiro, RJ.



Figura 12. Túneis de *Nasutitermes corniger* em árvore da área de reserva da Ilha do Catalão (UFRJ), localizada no Município do Rio de Janeiro, RJ.



Figura 13. Infestação de *Nasutitermes corniger* em árvore da área de reserva da Ilha do Catalão (UFRJ), localizada no Município do Rio de Janeiro, RJ.



Figura 14. Ninho de *Microcerotermes strunckii* em árvore da área de reserva da Ilha Catalão (UFRJ), localizada no Município do Rio de Janeiro, RJ.



Figura 15. Túnel de *Microcerotermes strunckii* em árvore da área de reserva da Ilha do Catalão (UFRJ), localizada no Município do Rio de Janeiro, RJ.



Figura 16. Soldado de *Microcerotermes strunckii* em árvore da área de reserva da Ilha do Catalão (UFRJ), localizada no Município do Rio de Janeiro, RJ.

Tabela 1. Biodiversidade e Porcentagem de ocorrência de espécies arbóreas em área de reserva da Ilha do Catalão (22°50'44"S e 43°13'19"W) localizada no *campus* da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) no Rio de Janeiro, RJ (PREFEITURA UNIVERSITÁRIA DA UFRJ, 2013).

Espécies Vegetais (n=85)	Nome Vulgar	Nº Árvores	Ocorrência (%)
<i>Albizia lebbbeck</i> (L.) Benth.	Esponjeira	636	32,81
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Aroeira	236	12,19
<i>Spondias mombin</i> L.	Cajá-mirim	160	8,24
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart.) Standley	Ipê-rosa	132	6,83
<i>Ceiba cf. glaziovii</i> (O. Kuntze)	Paineira-branca	117	6,06
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Candeia	77	3,97
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Coquinho-catarro	46	2,35
<i>Terminalia catappa</i> L.	Amendoeira	42	2,17
<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms.	Pau-d'alto	40	2,04
<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira	29	1,50
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitangueira	27	1,39
<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	25	1,30

<i>Joannesia princeps</i> Vell.	Boleiro	21	1,08
<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	Algodão-da-praia	20	1,05
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Ingá	20	1,01
<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) Gaerten	Mangue-branco	19	0,99
<i>Lonchocarpus</i> sp.	Timbó	19	0,98
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	Camboatá	15	0,79
<i>Ficus insipida</i> Willd.	Figueira-do-brejo	15	0,76
<i>Areaceae</i> sp.	Palmeira	13	0,67
<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A. Howard	Sombreiro	13	0,67
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Jamelão	13	0,65
<i>Acacia</i> sp.	Acácia	11	0,56
<i>Chloroleucon tortum</i> (Mart.) Barneby	Pau-ferro-da-restinga	11	0,56
<i>Mutingia calabura</i> L.	Calabura	10	0,50
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	Espora-de-galo	9	0,48
<i>Pterocarpus violaceus</i> Vogel	Sangue-de-drago	9	0,45
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Carrapeta	8	0,43
<i>Labramia bojeri</i> A. DC.	Abrico-da-praia	7	0,36
<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bur.	Ipê-tabaco	7	0,34
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Gonçalo alves	6	0,33
<i>Fabaceae</i> sp.	Fabaceae	6	0,33
<i>Pseudosamanea guachapele</i> (Kunth) Harms	Samaneia	6	0,33
<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan	Angico-vermelho	6	0,31
<i>Cocus nucifera</i> L.	Coqueiro	5	0,28
<i>Sterculia chicha</i> A. St.-Hil.	Chichá	5	0,25
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Embaúba	5	0,23
<i>Bauhinia</i> sp.	Pata-de-vaca	4	0,22
<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	Jequitibá-rosa	4	0,22
<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam.	Grumixama	4	0,22
<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) Penn.	Quixabeira	4	0,22
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	Araçá	4	0,20
<i>Sapindus saponaria</i> L.	Saboneteiro	4	0,20
<i>Solanum inaequale</i> Vell.	Pau-fumo	3	0,17
<i>Terminalia</i> sp.	Terminália	3	0,17

<i>Avicennia shaueriana</i> Stapf & Leechm	Mangue-preto	3	0,15
<i>Spondias</i> sp.	Cajá	3	0,14
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro	2	0,12
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns.	Embiruçu	2	0,12
<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	2	0,12
<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart.	Pau-ferro	2	0,11
<i>Couropita guianensis</i> Aubl.	Abriçó-de-macaco	2	0,11
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	Oiti	2	0,11
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Acoita-cavalo	2	0,11
<i>Picramnia</i> cf. <i>ramiflora</i> Planch.	Bosta-de-cabra	2	0,11
<i>Caesalpinia peltophoroides</i> Benth.	Sibipiruna	2	0,09
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro	2	0,09
<i>Artocarpus integrifolia</i> L. f.	Jaqueira	2	0,09
<i>Cordia superba</i> Cham.	Babosa	2	0,09
<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	Marmeleira	2	0,09
<i>Machaerium aculeatum</i>	Pau-angu	2	0,09
<i>Syzygium</i> cf. <i>aqueum</i> (Burm. f.) Alston	Jambo-branco	2	0,09
<i>Dracena fragans</i> Ker Gawl.	Dracena	2	0,08
<i>Gardenia</i> sp.	Jasmim	2	0,08
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabr.	Cambará	2	0,08
<i>Lecythis pisonis</i> Camb.	Sapucaia	2	0,08
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Pau-pombo	2	0,08
<i>Ceiba speciosa</i> (St.-Hill.) Ravenna	Paineira-rosa	1	0,06
<i>Ocotea</i> sp.	Canela	1	0,06
<i>Cordia abyssinica</i> R. Br.	Babosa-branca	1	0,05
<i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.	Ipê-banana	1	0,05
<i>Inga edulis</i> Mart.	Ingá-de-corda	1	0,05
<i>Malpighia glabra</i> L.	Acerola	1	0,05
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) Macbr.	Pau-jacaré	1	0,05
<i>Tabebuia heptaphylla</i> (Vell.) Tol.	Ipê-roxo	1	0,05
<i>Triplaris americana</i> L.	Pau-formiga	1	0,05
<i>Artocarpus altílis</i> (Parkinson) Fosberg	Fruta-pão	1	0,03
<i>Centrolobium tomentosum</i> Guill. ex Benth.	Araribá	1	0,03

<i>Erythroxylum pulchrum</i> A.St.-Hil.	Arco-de-pipa	1	0,03
<i>Ficus enormis</i> (Mart. Ex Miq.) Mart.	Figueirinha	1	0,03
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Munguba	1	0,03
<i>Schefflera</i> sp.	Araliaceae	1	0,03
<i>Senna macranthera</i> (Colladon) Irwin & Barneby	Fedegozinho	1	0,03
<i>Senna</i> sp.	Senna	1	0,03
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Mamica-de-porca	1	0,03
TOTAL		1933	

5. CONCLUSÕES

- A área de reserva da Ilha do Catalão é infestada por térmitas nativos (*Nasutitermes corniger*, *Nasutitermes* sp1. e *Microcerotermes strunckii*) e pela espécie exótica *Coptotermes gestroi*.
- O térmita nativo *Nasutitermes corniger* é predominante na infestação das árvores da Ilha do Catalão.
- A coexistência de espécies de cupins em uma mesma árvore (coabitação) ocorre somente entre espécies (*N. corniger*-*C. gestroi*; *C. gestroi*-*M. strunckii*) que apresentam distintos sítios de nidificação e de alimentação.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMSON, A.M. Termites and the fertility of soils. **Tropical Agriculture**, v.20, n.6, p.107-202, 1943.
- AMARAL, R. D. A. M. **Diagnóstico da ocorrência de cupins xilófagos em árvores urbanas do bairro de Higienópolis, na cidade de São Paulo**. 71p. (Dissertação) Mestrado, ESALQ/USP, Piracicaba, 2002.
- ARAÚJO, R. L. A new genus of *Nasutitermes* from Brazil (Isoptera: Termitidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v.14, n.5, p.365-368, 1970.
- BANDEIRA, A. G.; GOMES, J. I.; LISBOA, P. L. B.; SOUZA, P. C. S. (1989) **Insetos pragas de madeiras de edificações em Belém - Pará**. EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 101:1-25.
- BANDEIRA, A.G.; MIRANDA, C. S.; VASCONCELLOS, A. (1998) Danos causados por cupins em João Pessoa, Paraíba - Brasil. In.: FONTES, L. R. & BERTI FILHO, E. (Eds.). **Cupins: O desafio do conhecimento**. Piracicaba: FEALQ, p. 75-85.

BELTRÃO, F. L. da S. **Ocorrência e preferência alimentar de térmitas (Insecta:Isoptera) associados a espécies florestais exóticas em condições naturais de Seropédica, RJ.** 50p. Dissertação (Mestrado em Entomologia) Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2012.

BENNET, G. W.; OWENS, J. M.; CORRIGAN, R. M. **Guia científica de Truman para operaciones de control de plagas.** Universidad de Purdue, Indiana, EUA, 1996, 510p.

BERTI FILHO, E. Entomologia Florestal. In: **Manejo de pragas florestais.** Piracicaba: PCMIP/ IPEF/ESALQ-USP, 1993. 33p.

BICALHO, A. da C. **Aspectos comportamentais, taxa de consumo e marcação do cupim subterrâneo *Coptotermes havilandi* Holmgren, 1911 (Isoptera: Rhinotermitidae) em área residencial.** 82p. Dissertação (Mestrado em Entomologia) Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2000.

BUSTAMANTE, N. C. R. (1993) **Preferências alimentares de 5 espécies de cupins *Nasutitermes Dudley, 1980* (Termitidae: Isoptera) por 7 espécies de madeiras de várzea na Amazônia Central.** Dissertação de Mestrado, INPA/FUA, Manaus, 151p.

CLARKE, P.; GARRAWAY, E. (1994) **Development of nests and composition of colonies of *Nasutitermes nigriceps* (Isoptera: Termitidae) in the magroves of Jamaica.** Florida Entomologist. 77(2): 272-280.

CONSTANTINO, R. Catalog of the living termites of the New World (Insect: Isoptera). **Arquivos de Zoologia**, v.35, p.135-260, 1998.

CONSTANTINO, R. Chave ilustrada para identificação dos gêneros de cupins (Insecta: Isoptera) que ocorrem no Brasil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 40, n.25, p.378-448, 1999.

CONSTANTINO, R. The pest termites of South America: taxonomy, distribution and status. **Journal of Applied Entomology**, v. 126, p.355-365, 2002.

CONSTANTINO, R. 2007. On-Line Termites Database. disponível em: <http://www.unb.br/ib/zoo/docente/constant/catal/catnew.html>), consultado em: 14/04/2014.

COSTA-LEONARDO, A. M.; BARSOTTI, R. C. Swarming and incipient colonies of *Coptotermes havilandi* (Isoptera: Rhinotermitidae). **Sociobiology**, v. 31, n.1, p.131-142, 1998.

COSTA-LEONARDO, A. M.; CAMARGO-DIETRICH, C. R. R. Território e população de forrageio de uma colônia de *Coptotermes havilandi* (Isoptera: Rhinotermitidae) em meio urbano. **Arquivos do Instituto Biológico.**, São Paulo, v.66, n.2, p.99-105, 1999.

- COSTA-LEONARDO, A.M. (2002) **Cupins-Praga: morfologia, biologia e controle**. Rio Claro: DIVISA. 128 p.
- EDWARDS, R. & MILL, A. E. (1986) **Termites in buildings: Their biology and control**. Felcourt: Rentokil Ltda. 231p.
- ELEOTÉRIO, E.S.R.; BERTI FILHO, E. (2000) **Levantamento e identificação de cupins (Insecta: Isoptera) em área urbana de Piracicaba-SP**. *Ciência Florestal*, 10:125-139.
- EMERSON, A.E. (1938) **Termite nest. A study of the phylogeny of behavior**. *Ecol. Monogr.* 8: 247-284.
- FONTES, L. R. Cupins em áreas urbanas. In: E. BERTI FILHO; L. R. FONTES (eds.). **Alguns aspectos atuais da biologia e controle de cupins**. Piracicaba: FEALQ, 1995, p.57-76.
- FONTES, L. R. Considerações sobre a complexidade da interação entre o cupim subterrâneo, *Coptotermes havilandi*, e a arborização no ambiente urbano. In: FONTES, L. R.; BERTI FILHO, E. (eds.) **Cupins. O desafio do conhecimento**. Piracicaba: FEALQ, 1998a, p.109-124.
- FONTES, L. 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.19-43.
- FONTES, L. R.; ARAÚJO, R. L. Os cupins. In: MARICONI, F. A. M. (ed.). **Insetos e outros invasores de residências**. Piracicaba: FEALQ, 1999. p.35-90.
- FREYTAG, E.D.; CINK, J.H. (2001) **Field trials with premise (imidacloprid) termiticide for controlling formosan subterranean termites in trees in New Orleans, Louisiana**. In: International Symposium on *Coptotermes formosanus* in New Orleans, 2., Louisiana. Resumos. New Orleans: U.S Department of Agriculture, p.23.
- GRASSÉ, P-P. (1982) **Termitologia**. Paris: Masson., v. 1. 676p. International Congress of IUSSI. Paris, França.
- GUI-XIANG, L.; ZI-RONG, D.; BIAO, Y. Introduction to termite research in China. **Journal of Applied Entomology**, v.117, p.360-369, 1994.
- HARRIS, W. V. **Termites: their recognition and control**. Longman, London, 186p., 1971.
- HARRIS, W. V. **Termites: their recognition and control**. New York, 187p., 1961.
- HAPUKOTUWA, N. K.; GRACE, J. K. *Coptotermes formosanus* and *Coptotermes gestroi* (Blattodea: Rhinotermitidae) exhibit quantitatively different tunneling patterns. **Psyche**, v.2012, 7p., 2012.

KRISHNA, K.; GRIMALDI, D. A.; KRISHNA, V.; ENGEL, M. S. Treatise on the Isoptera of the world: 1. Introduction. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, v.377, n.1, p.1-200, 2013a.

KRISHNA, K.; GRIMALDI, D. A.; KRISHNA, V.; ENGEL, M. S. Treatise on the Isoptera of the world: 5 Termitidae (part two). **Bulletin of the American Museum of Natural History**, v.377, n.5, p.1499-1987, 2013c.

KRISHNA, K. Introduction. In: Krishna, K.; Weesner, F. (eds.). **Biology of Termites**. New York and London: Academic Press. Vol II, 1969, 598p.

LA FAGE, J. P.; HAVERTY, M. I.; NUTTING, W. L. Environmental factors correlated with the foraging behavior of a desert subterranean termite, *Gnathamitermes perplexus* (Banks) (Isoptera: Termitidae). **Sociobiology**, v.2, n.2, p.155-169, 1976.

LA FAGE, J.P.; NUTTING, W.L. Nutrient dynamics of termites. In: Brian, M.V. (ed.). **Production Ecologia of Ants and Termites**. Cambridge: Cambridge University Press, 1978, 409p.

LEE, K.E.; WOOD, T.G. **Termites and Soils**. London and New York, Academic Press, 1971, 251p.

LELIS, A.T. (2001) **Manual de biodeterioração de madeiras em edificações**. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), São Paulo, 54p.

LIGHT, S.F. (1933) **Termites of western Mexico**. Univ. Calif. Publ. Entomol. 6: 79-164.

LIMA, J. T.; COSTA-LEONARDO, A. M. Recursos alimentares explorados pelos cupins (Insecta: Isoptera). **Biota Neotropica**, v.7, n.2, 2007.

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**. V.6. Piracicaba: FEALQ, p.35-90.

MARTIUS, C., 1997. The térmites, pp.361-371, in Junk (ed), **The Central Amazon Floodplain**. Springer-Verlag.

MEDEIROS, M. B. de. Metabolismo da celulose em Isoptera. **Revista Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, n.33, 2004.

MILANO, M.S. (1988) **Avaliação quali-quantitativa e manejo da arborização urbana: exemplo de Maringá-PR**. Tese de Doutorado, UFP, Curitiba, 120p.

MILANO, S.; FONTES, L. R. Controle de cupins: Inteligência humana x sabedoria natural. In: **Cupim e cidade: implicações ecológicas e controle**. São Paulo, Brasil, 2002, p.21-32.

MILL, A. E. (1991) **Termites as structural pest in Amazonia, Brazil**. *Sociobiology*, 19(2): 339-348.

NOIROT, C. (1970) The nests of termites. *In*: Krishna, K.; Weesner, F. M. (eds.). **Biology of Termites**, Vol. 2. New York and London: Academic Press, p.73-125.

NYAMAPFENE, K. W. The use of termite mounds in Zimbabwe peasant agriculture. **Tropical Agriculture** (Trinidad), v.63, n.2, p.191-192, 1986.

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. (1986) Agentes destruidores da madeira. *In*: LEPAGE, E. S. (Coord.). **Manual de preservação de madeiras**. São Paulo: IPT. v.I, p.99-278.

PEARCE, M.J.; WAITE, B.S. A list of termite genera with comments on taxonomic changes and regional distribution. **Sociobiology**, v.23, p.247-263, 1994.

PIVETTA, J.P. Cana-de-açúcar, controle de cupins e cigarrinhas-das-raízes. **Correio Agrícola**, v.1, p.2-5, 2006.

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

ROISIN, Y.; PASTEELS, J.M. (1986) **Reproductive mechanisms in termites: polyalism and polygyny in *Nasutitermes polygynus* and *N. costalis***. *Insectes Sociaux*, 33 (2): 149-167.

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

SANTOS, M. N.; TEIXEIRA, M. L. F.; PEREIRA, M. B.; MENEZES, E, B. Avaliação de estacas de *Pinus* sp. como isca-armadilha em diversos períodos de exposição a cupins subterrâneos. **Floresta**, Curitiba, v.40, n.1, p.29-36, 2010.

SCHEFFRAHN, R. H.; SU, N.-Y. Asian Subterranean Termite, *Coptotermes gestroi* (= *havilandi*) (Wasmann) (Insecta: Isoptera: Rhinotermitidae). **UF/IFAS. EENY-128**. 2008. disponível em: <http://creatures.ifas.ufl.edu>.

SU, N.-Y.; SCHEFFRAHN, R. H.; WEISSLING, T. A new introduction of a subterranean termite, *Coptotermes havilandi* Holmgren (Isoptera: Rhinotermitidae) in Miami, Florida. **Florida Entomologist**, v.80, n.3, p.408-411, 1997.

THORNE, B.L.; COLLINS, M.S.; BJORNDAL, K.A. (1996) **Architecture and nutrient analysis of arboreal carton nest of two neotropical *Nasutitermes* species (Isoptera: Termitidae) with notes on embedded nodules**. *Fla. Entomol.* 79: 27-37.

THORNE, B.L.; HAVERTY, M.I. (2000) **Nest growth and survivorship in three species of neotropical *Nasutitermes* (Isoptera: Termitidae)**. *Environ. Entomol.* 29(2): 256-264.

THORNE, B.L. (1982) **Polygyny in termites: multiple primary queens in colonies of**

Nasutitermes corniger (Motschulsky) (Isoptera: Termitidae). *Insects Sociaux*, 29(1): 102-117.

THORNE, B.L. (1984) **Polygyny in the Neotropical termite *Nasutitermes corniger*: life history consequences of queen mutualism.** *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 14:117-136.

TRANIELLO, J.F.A. (1981) **Enemy deterrence in the recruitment strategy of a termite. Soldier organized foraging in *Nasutitermes costalis*.** *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.*, 78: 1976-1979.

VASCONCELLOS, A.; BANDEIRA, A.G. (2006). **Populational and reproductive status of a polycalic colony of *Nasutitermes corniger* (Isoptera, Termitidae) in the urban area of João Pessoa, NE Brazil.** *Sociobiology*, Chicago, 47:165-174.

VASCONCELOS, W. E. de; MEDEIROS, E. V.; RIOS, M. S.; TEMÓTEO, A. S.; SOUZA, A. H. de; MARACAJÁ, P. B.; DIAS, V. H. P. Biodiversidade e monitoramento da ordem Isoptera em Olinda, PE. **Revista de Biologia e Ciência da Terra**, Campina Grande, v.3, n.2., 2003.

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

WALLER, D. A.; LA FAGE, J. P. Food quality and foraging response by the subterranean termite *Coptotermes formosanus* Shiraki (Isoptera: Rhinotermitidae). **Bulletin of Entomological Research**, v.77, p.417-424, 1987.

WILSON, E.O. **The Insects Societes.** Cambridge and Massachussets, Havard University Press. 1971, 548p.

WONG, N.; LEE, C.-Y. Influence of different substrate moisture on wood consumption and movement patterns of *Microcerotermes crassus* and *Coptotermes gestroi* (Blattodea: Termitidae, Rhinotermitidae). **Journal of Economic Entomology**, v.103, n.2, p.437-442, 2010.

ZORZENON, F. J.; CAMPOS, A. E. C.; JUSTI-JUNIOR, J.; POTENZA, M. R. **Principais pragas da arborização urbana I: cupins subterrâneos.** comunicado técnico, centro de P&D de sanidade vegetal, n. 165, out. 2011. Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br/artigos_ok.php?id_artigo=165>. Acesso em 20 fev. 2014.

ZORZENON, F. J.; POTENZA, M. R.. Cupins: pragas em áreas urbanas. **Boletim Técnico do Instituto Biológico**, São Paulo, n.10, 1998, 40p.