



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA - CAMPUS I
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE – CCBS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA PLENA E BACHARELADO EM CIÊNCIAS
BIOLÓGICAS

BRUNO GUEDES DA COSTA

LEVANTAMENTO DO ATAQUE DE CUPINS JUNTO AO ARBORETO DOS
MUNICÍPIOS DE POCINHOS E FAGUNDES, ESTADO DA PARAÍBA: UMA
ANÁLISE COMPARATIVA

CAMPINA GRANDE – PB

2011

BRUNO GUEDES DA COSTA

**LEVANTAMENTO DO ATAQUE DE CUPINS JUNTO AO ARBORETO DOS
MUNICÍPIOS DE POCINHOS E FAGUNDES, ESTADO DA PARAÍBA: UMA
ANÁLISE COMPARATIVA**

Monografia apresentada ao curso de Licenciatura Plena e Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para conclusão de curso de graduação.

Orientadora: Prof^a Dr^a Maria Avany Bezerra-Gusmão

CAMPINA GRANDE

2011

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL – UEPB

C8371 Costa, Bruno Guedes da.
Levantamento do ataque de cupins junto ao arboreto dos municípios de Pocinhos e Fagundes, Estado da Paraíba [manuscrito]: uma análise comparativa / Bruno Guedes da Costa. – 2011.

46 f. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biologia) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2011.

“Orientação: Profa. Dra. Maria Avany Bezerra Gusmão, Departamento de Biologia”.

1. Isoptera. 2. Cupim. 3. Pragas urbanas. I. Título.

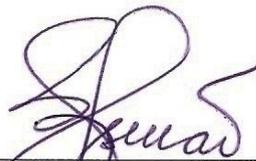
CDD 21. ed. 595.736

BRUNO GUEDES DA COSTA

**LEVANTAMENTO DO ATAQUE DE CUPINS JUNTO AO ARBORETO DOS
MUNICÍPIOS DE POCINHOS E FAGUNDES, ESTADO DA PARAÍBA: UMA
ANÁLISE COMPARATIVA**

Monografia apresentada ao curso de Licenciatura Plena e Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para conclusão de curso de graduação.

Aprovada em 28 / 11 / 2011.



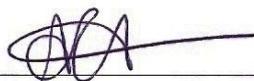
Profª Drª Maria Avany Bezeira-Gusmão / UEPB

Orientadora



Profª Drª Carla de Lima Bicho / UEPB

Examinadora



Profª Drª Auristela Correia de Albuquerque / UFRPE

Examinadora

Aos meus pais, Antonio e Francinete, à minha orientadora,
Prof.^ª Avany Gusmão, e aos meus amigos, DEDICO.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por sempre estar comigo. Foi nele que encontrei forças para chegar até aqui.

À Professora Maria Avany Bezerra-Gusmão, pelo exemplo de profissional, pela sorte que tive em conhecê-la, por sua amizade, suas valiosas sugestões, ensinamentos e dedicação durante a orientação.

À Universidade Estadual da Paraíba, por permitir e dar oportunidade a todos nós estudantes, compartilhando na realização de nossos sonhos, através de seu acolhimento e também pelo auxílio financeiro para congressos.

Aos amigos: Andréia Kethely, Gesilândia Silva e Narciso Lustosa, pelo companheirismo, ajuda e amizade. E ainda pelo apoio incondicional e amizade de Alleanderson Brito, Alígia Santos, Cristiani Pereira, Luana Soares e Ronnie Enderson. Em especial ao amigo Antonio Paulino pelos anos de amizade, trabalhos juntos, do qual sempre um passava estímulo e apoio para o outro em todos os momentos.

Aos colegas de equipe Ana Márcia Barbosa, Matilde Ernesto e Claudilene Correia, e a todos os estagiários e técnicos que dividiram comigo o espaço no laboratório durante esse tempo.

Ao Professor Ivan Coelho, pela contribuição na identificação das espécies vegetais.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de iniciação científica, ao longo da pesquisa.

Aos professores da UEPB, do Departamento de Biologia, pelos ensinamentos técnicos que contribuíram bastante na minha formação, sobretudo os professores André Pessanha, Marcela Tarciana, Thelma Dias, Roberta Smania, Ilza Brasileiro e Valberto Oliveira que também me auxiliaram durante a graduação na obtenção da linguagem técnico-científica.

As prefeituras municipais de Fagundes e Pocinhos, pelo apoio logístico.

Aos colegas de turma, meus reconhecimentos.

Aos meus pais, Antonio e Francinete, por serem maravilhosos, pelo apoio e dedicação durante a minha formação acadêmica e como pessoa, por sempre estarem comigo e acreditarem em mim.

Meus sinceros agradecimentos também a todas as pessoas que eu possa ter esquecido, mas que acreditaram e torceram pela realização do meu trabalho e, de alguma forma, contribuíram para a realização desta pesquisa, pois recebi ajuda fundamental de muitos. Obrigado por tudo.

“A mente que se abre a uma nova ideia jamais volta ao seu tamanho original” (**Albert Einstein**)

RESUMO

O presente estudo teve por objetivo investigar as árvores urbanas da área central de Fagundes e Pocinhos, PB, quanto à ocorrência de cupins xilófagos, estimando a densidade de árvores atacadas, com Circunferência a Altura do Peito (CAP) acima de 11 cm. O levantamento do ataque de cupins foi feito através de análise direta não destrutiva das condições externas da árvore, bem como a presença de vestígios e túneis de cupins sobre o tronco, casca e entre casca, e no solo a um raio de 50 cm de distância da base dos vegetais. Foram inspecionados 648 indivíduos vegetais de 40 espécies, 229 deles em Fagundes, pertencentes a 23 espécies, e 419 em Pocinhos, de 26 espécies. A maioria dos indivíduos arbóreos apresentava-se sadios em ambos os municípios e grande parte tinham reentrâncias. Cupins foram registrados em 24 espécimes vegetais, pertencentes a 11 espécies de sete famílias: Anacardiaceae (*Schinus terebinthifolius*), Caesalpinaceae (*Delonix regia* e *Senna siamea*), Combretaceae (*Terminalia catappa*), Fabaceae (*Clitoria fairchildiana*), Mimosaceae (*Adenantha pavonina* e *Prosopis juliflora*), Moraceae (*Ficus elastica* e *F. lyrata*) e Myrtaceae (*Eucalyptus citriodora* e *Syzygium cumini*). Registrou-se a ocorrência de *Nasutitermes corniger* e outras quatro morfoespécies do mesmo gênero, além de *Amitermes* sp., *Microcerotermes* sp., da família Termitidae, além de cupim de madeira seca. Cupins *Nasutitermes* foram responsáveis pela maioria dos ataques (58%). Não houve correlação entre a ocorrência de cupins e o CAP. Contudo, verificou-se forte relação do ataque ao tipo de poda em Fagundes. Não se recomenda a utilização de *D. regia* (Flamboyant) em projetos de arborização urbana, pois a mesma demonstrou ser susceptível ao ataque de cupins de três espécies de *Nasutitermes*, podendo assim, futuramente, causar sérios prejuízos sócio-econômicos a população. O estudo corrobora a importância de *N. corniger* no Brasil.

PALAVRAS-CHAVE: Isoptera. Árvores urbanas. Pragas. Ataque.

ABSTRACT

This study aimed to investigate urban trees from the central region of Pocinhos and Fagundes, PB, for evidence of termites xylophagous, estimating the density of trees attacked, with a Circumference at Breast Height (CBH) over 11 cm. The survey of the termites was done through direct non-destructive analysis of the external conditions of the tree, as well as the presence of traces of termites and tunnels on the trunk, bark and between bark and ground to a radius of 50 cm away the base of the plants. We inspected 648 individuals of 40 plants species, 229 of them in Fagundes, belonging to 23 species and 419 in Pocinhos of 26 species. Most of the individual trees are presented in both healthy and most municipalities had indentations. Termites were registered in 24 plants specimens belonging to 11 species of seven families: Anacardiaceae (*Schinus terebinthifolius*), Caesalpinaceae (*Delonix regia* and *Senna siamea*), Combretaceae (*Terminalia catappa*) Fabaceae (*Clitoria fairchildiana*), Mimosaceae (*Adenantha pavonina* and *Prosopis juliflora*) Moraceae (*Ficus elastica* and *F. lyrata*) and Myrtaceae (*Eucalyptus citriodora* and *Syzygium cumini*). We observed the occurrence of *Nasutitermes corniger* and four others morphospecies of the same gender, and *Amitermes* sp. *Microcerotermes* sp. Termitidae family, and dry-wood termite. *Nasutitermes* termites were responsible for most attacks (58%). There was no correlation between the occurrence of termites and the CBH. However, checkers is a strong relationship between the attacks on the type of pruning Fagundes. Not recommended the use of *D. regia* (Flamboyant) in urban greening projects, because it proved to be susceptible to termite attack of three species of *Nasutitermes* and may well in the future, cause serious damage socio-economic population. The study confirms the importance of *N. corniger* in Brazil.

KEYWORDS: Isoptera. Urban trees. Pest. Attack.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Exemplos de podas. Ornamentais (A) e drástica (B), no município de Fagundes, Paraíba, NE do Brasil, 2011	16
Figura 2 –	Localização geográfica dos municípios de Fagundes e Pocinhos, agreste paraibano, NE do Brasil	21
Figura 3 –	Mapas oficiais com delimitação da área central de Fagundes (A) e Pocinhos (B), Paraíba, NE do Brasil	22
Figura 4 –	Ninhos arborícolas de (A) <i>Nasutitermes corniger</i> em <i>Terminalia catappa</i> em Fagundes e (B) <i>Microcerotermes</i> sp. em Pocinhos, PB, 2011	27
Figura 5 –	Espécies de cupins registradas no arboreto de Fagundes e Pocinhos, Estado da Paraíba, NE do Brasil, 2011. (A) <i>Amitermes</i> sp.; (B) <i>Microcerotermes</i> sp.; (C) <i>Nasutitermes</i> sp.A; (D) <i>Nasutitermes</i> sp.B; (E) <i>Nasutitermes</i> sp.C; (F) <i>Nasutitermes</i> sp.D; (G) <i>Nasutitermes corniger</i> e (H) reprodutor de cupim de madeira seca	28
Figura 6 –	Percentual das árvores diagnosticadas com cupins em Fagundes (A1) e Pocinhos (A2), Paraíba, NE do Brasil, 2011	29
Figura 7 –	Ataque de cupins em <i>Clitoria fairchildiana</i> (Fabaceae), Fagundes, Paraíba, NE do Brasil, 2011	30
Figura 8 –	Galerias de cupins em <i>Delonix regia</i> (Caesalpinaceae), Fagundes, Paraíba, NE do Brasil, 2011	30
Figura 9 –	Porção do tronco de <i>Ficus elastica</i> , antes e depois do corte, Fagundes, Paraíba, NE do Brasil, 2011	35
Figura 10 –	Exemplos de árvores em condições inadequadas de entorno e/ou espaço restrito ao tronco em Fagundes e Pocinhos, Paraíba, NE do Brasil, 2011	36
Figura 11 –	Distribuição da frequência da Circunferência a Altura do Peito (CAP) da arborização em Fagundes (A1) e Pocinhos (A2), Paraíba, NE do Brasil, 2011	37
Figura 12 –	Ocorrência de cupins em quatro agrupamentos botânicos observada em Fagundes e Pocinhos, Paraíba, NE do Brasil, 2011	38
Figura 13 –	Árvore com ataque de cupins plantada a 1,94 m de largura de área de	

	passaio, Fagundes, Paraíba, NE do Brasil, 2011	39
Figura 14 –	Pentatomidae com ovipostura em <i>Terminalia catappa</i> (Combretaceae)	
	em Pocinhos, Paraíba, NE do Brasil, 2011	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Espécies vegetais inspecionados quanto ao ataque de cupins xilófagos em Fagundes (A1) e Pocinhos (A2), Paraíba, Brasil, 2011	24
Tabela 2 – Cupins xilófagos registrados na arborização urbana de Fagundes (A1) e Pocinhos (A2), Paraíba, NE do Brasil, 2011	28
Tabela 3 – Distância média (m) e desvio padrão da vegetação urbana observada com ataques de cupins em praças e ruas de Fagundes e Pocinhos, Paraíba, NE do Brasil, 2011	31
Tabela 4 – Percentual dos indicadores externos analisados na vegetação de área urbana de Fagundes e Pocinhos, Paraíba, NE do Brasil, 2011	34
Tabela 5 – Epífitas registradas na arborização urbana de Fagundes (A1) e Pocinhos (A2), Paraíba, NE do Brasil, 2011	39

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1	Arborização urbana	15
2.2	Cupins em área urbana	16
2.3	Ocorrência de cupins em árvores urbanas	17
3	OBJETIVOS	20
3.1	Geral	20
3.2	Específicos	20
4	METODOLOGIA	21
4.1	Caracterização das áreas de estudo	21
4.2	Procedimentos de coleta	22
4.2.1	Da Arborização	22
4.2.2	Da coleta e identificação dos cupins nas árvores e no solo	23
4.2.3	Análises estatísticas	23
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5.1	Diagnóstico dos cupins no arboreto	24
5.2	Ataques de cupins à arborização	30
5.3	Das condições gerais da arborização urbana	32
5.4	Condições do entorno	35
5.5	Análise do solo e do CAP	36
5.6	Outras observações	38
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
	REFERÊNCIAS	42
	ANEXOS	46

1 INTRODUÇÃO

Os térmitas ou simplesmente cupins, destacam-se como sendo os principais insetos xilófagos. Atualmente cerca de 2900 espécies já foram catalogadas, distribuídas principalmente em regiões tropicais e subtropicais, com poucas espécies em regiões desérticas ou de clima temperado (CANCELLO; SCHLEMMERMEYER, 1999). Desse total, 534 são reconhecidas no Brasil (CONSTANTINO, 2005).

A maioria das espécies de cupins não causa qualquer prejuízo à humanidade. Ao contrário, são de grande importância na ciclagem de nutrientes, desempenham influência benéfica no solo, proporcionando manutenção ou recuperação da porosidade, aeração, umidade e ciclagem de partículas minerais (FONTES, 1995). Em ecossistemas tropicais têm um papel importantíssimo, sendo considerada “engenheiros do ecossistema” (LAVELLE et al., 1997), e junto com as formigas, constituem enorme parte da biomassa dos sistemas ecológicos, funcionando como consumidores primários e decompositores (BRANDÃO; CANCELLO, 1999).

O conceito de praga urbana pode ser definido como todo organismo vivo ou população instalada em local onde sua presença alcance um nível de dano econômico, ligado direta ou indiretamente ao homem, a seus alimentos e a seus pertences, não existindo pragas em “ambientes naturais” (MILANO; FONTES, 2002a; ZORZENON, 2009). Contudo, poucas espécies de cupins são consideradas pragas, seja urbana ou agrícola.

Na família Kalotermitidae, destaca-se *Cryptotermes brevis* (Walker) (cupim de madeira seca), considerada a segunda espécie-praga mais importante entre os cupins na região Sudeste do Brasil. Esses térmitas, à medida que vão se alimentando, escavando câmaras e túneis na madeira, também vão construindo seu abrigo, mas não constroem ninhos. Em Rhinotermitidae estão inseridos os conhecidos cupins subterrâneos, destacando-se *Coptotermes gestroi* (Wasmann) (CANCELLO; SCHLEMMERMEYER, 1999; CONSTANTINO; SCHLEMMERMEYER, 2000), além de *Heterotermes longiceps* (Snyder) e *H. sulcatus* (Mathews). Termitidae é representada principalmente pelo gênero *Nasutitermes*, sendo comum nas áreas urbanas sul-americanas, porém escassamente documentado (MILANO; FONTES, 2002a), principalmente na arborização urbana.

Arborização urbana pode ser definida como o conjunto da vegetação arbórea natural ou cultivada que uma cidade apresenta, sendo representadas em áreas particulares, praças, parques, vias públicas e em outros verdes complementares (GONÇALVES; ROCHA, 2004).

O conjunto da vegetação apresenta várias funções essenciais no ambiente urbano, como o embelezamento de ruas e praças, abafa e diminui ruídos, provocados pela poluição sonora, absorve poeira e gases poluentes, proporciona sombra e purifica o ar, além de outros benefícios (DANTAS et al., 2010). Porém, a utilização de espécies inadequadas nesse espaço pode trazer problemas como queda de árvores ou de grandes galhos, que causam prejuízos materiais e acidentes ou ainda serem susceptíveis aos ventos (MOSER et al., 2010). Assim, se essas árvores se tornam frágeis por causa do ataque de cupins, as mesmas podem causar graves perigos à população em ocasiões de tempestades com ventos fortes.

Alguns estudos foram feitos em relação à arborização urbana, porém relacionando a presença de cupins são poucos (SAMPAIO, 2006; ROSSETI, 2007; MATOS et al., 2010; SANTOS, 2010). A maioria desses trabalhos apenas cita a presença de cupins na arborização, porém sem ser o foco principal do trabalho. Santos (2010) relata que os cupins são os insetos que causam maiores danos às árvores das vias públicas de Aracaju (SE), porém esses danos não foram o principal objetivo do estudo. Dessa forma, há a necessidade da realização de estudos que contribuam para o conhecimento da biologia termítica, bem como, sobre as principais espécies pragas e a distribuição das mesmas no meio urbano (EDWATDS; MILL, 1986), sobretudo na arborização.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Arborização Urbana

O espaço urbano é limitado pelas construções, árvores vizinhas, fiação aérea, ruas, calçadas e pelas redes subterrâneas para o estabelecimento de uma arborização (BIONDI, 1985). Porém, na maioria das vezes tem-se mostrado incompatível com esse ambiente devido às condições físicas e à convivência com o ser humano, representada muitas vezes por atos de vandalismo (SANTOS, 2010).

A vegetação apresenta funções importantes no ambiente urbano, como por exemplo, fornecimento de sombra, frescor e umidade, influenciando assim no microclima local, além de oferecer boas condições de abrigo e forrageamento para os animais (MATOS et al., 2010), dentre outros fatores.

Apesar disso, frequentemente percebe-se nos centros urbanos atos de injúrias na vegetação, ou ainda, a visualização de enfeites em épocas festivas que se não colocado com o devido cuidado, danifica a estrutura da árvore. A isso damos o nome de hostilidade. Outros tipos de hostilidades ainda são possíveis notar, como pregos para fixar algum anúncio ou até mesmo para pendurar gaiolas e até a pintura do tronco das árvores com tinta branca como é observada. Esses tipos de atitudes só prejudicam o arboreto, favorecendo o ataque de insetos ou até mesmo de doenças ou fungos.

A poda constitui-se na maioria dos casos, prática de prevenção de acidentes, quando os galhos apresentam alguma inconveniência, como, por exemplo, na fiação elétrica. Algumas pessoas costumam utilizar-se de podas ornamentais, outras efetuam podas drásticas, deixando a árvore sem copa (Fig. 1). Porém, os custos para a realização das podas são muito altos em todo mundo (SAMPAIO, 2006). Além do que quando executada inadequadamente pode comprometer os aspectos plásticos e fitossanitários, podendo ocasionar ferimentos expostos, interrupções do fluxo de seivas, apodrecimento do lenho, facilitando a proliferação de bactérias, fungos e insetos (SANTOS, 2010).

A poda deve ser conduzida diminuindo o volume de folhas, adequando ao espaço disponível, evitando podas drásticas e mutilação do vegetal. Esse tipo de prática traz problemas à árvore favorecendo o apodrecimento das raízes menores e posteriormente podem sofrer o ataque de cupins, afetando a estabilidade da árvore (PEREIRA et al., 2011).



Figura 1 – Exemplos de podas. Ornamentais (A) e drástica (B), no município de Fagundes, Paraíba, NE do Brasil, 2011. Fonte: BRUNO GUEDES.

Estudos que avaliem a resistência natural e durabilidade da madeira a cupins também são importantes, de modo que dependendo dos resultados obtidos, há a possibilidade de selecionar as espécies arbóreas adequadas para utilizar em vias públicas. Silva et al. (2004) analisaram a resistência da madeira de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden ao ataque de *C. brevis*, mostrando que tal vegetal é altamente suscetível ao ataque por cupim de madeira seca. Tieppo et al. (2007) e Paes et al. (2004) mostraram que a densidade da madeira não é o principal fator associado à resistência da mesma. O ingá (*Inga marginata* Willd.) foi indicado por não ter apresentado ataques por *C. gestroi*, além do pereiro (*Aspidosperma pyrifolium* Mart.) e o pau d’arco (*Tabebuia impetiginosa* (Mart. ex DC.) Standl) que demonstraram serem resistentes aos ataques de *Nasutitermes corniger* (Motschulsky) (PAES et al., 2004; TIEPPO et al., 2007).

A vegetação mais comum presente em centros urbanos em diferentes cidades do Estado da Paraíba é formada por indivíduos de *Ficus benjamina* L. (ficus), *Senna siamea* L. (cássia amarela), *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. (algaroba), *Terminalia catappa* L. (castanhola), *Delonix regia* (Hook.) Raf. (flamboyant) (DANTAS; SOUZA, 2004; LIRA FILHO et al., 2005; RODOLFO JUNIOR, 2008).

2.2 Cupins em área urbana

Na área urbana cupins também podem desempenhar as mesmas funções daquelas desempenhadas no ambiente natural, embora muitos pensem o contrário. O aumento da densidade da área urbana favoreceu a instalação e o crescimento de algumas espécies de cupins nessas áreas, das quais acabam se tornando pragas, devido a sua habilidade em se adaptar às mais variadas condições existentes em meio urbano. No Brasil, os problemas com

cupins vêm crescendo e causando cada vez mais prejuízos nessas áreas (FONTES; BERTI FILHO, 1998; ELEOTÉRIO, 2000).

O cupim subterrâneo *C. gestroi* é considerado a principal praga em áreas urbanas, por causar sérios prejuízos financeiros. Essa espécie foi introduzida no Brasil no início do século XX, e desde então passou a infestar grandes centros urbanos na região Sudeste do país, como o Rio de Janeiro, Niterói, Belo Horizonte, Santos, São Paulo, Campinas, Rio Claro e alguns outros (MILANO; FONTES, 2002a). Essa espécie está continuamente se espalhando para novas cidades e ampliando sua distribuição geográfica no país (MILANO; FONTES, 2002b). Mas, vale salientar que uma espécie de cupim que causa problemas em uma região pode não estar presente ou não ser a mais frequente em outra região (LELIS, 2000).

O cupim arborícola *N. corniger*, diferente dos cupins subterrâneos, possuem infestações mais aparentes, devido os túneis serem bem visíveis em superfícies expostas de paredes, tetos e pisos (MILANO; FONTES, 2002a). Contudo, estudos que mencionem o potencial de praga destes e outros cupins estiveram concentrados mais na região Sudeste, conforme registro na literatura (ELEOTÉRIO, 2000; AMARAL, 2002; BERTI-FILHO; FONTES, 1995; FONTES; BERTI-FILHO, 1998).

A partir da identificação das espécies de cupins que causam prejuízos é que se torna viável e possível o seu controle (ELEOTÉRIO, 2000). O controle de cupins representa um grande mercado, importante para empresas de descupinização que comercializam os produtos destinados ao controle e prevenção (LELIS, 1995).

2.3 Ocorrência e ataque de cupins em árvores urbanas

Estudos no Brasil que mostrem ataque de cupins em árvores são escassos (AMARAL, 2002; DUARTE et al., 2008; HASSE et al., 2008; BRAZOLIN, 2009; OLIVEIRA e ALBUQUERQUE, 2009; ZORZENON, 2009; OLIVEIRA et al., 2010; ZORZENON; CAMPOS, 2010). Em Rio Claro-SP, Costa-Leonardo (2002) observou infestação de *C. gestroi* em *Caesalpineia peltophoroides* Benth., *Holocalix balansae* Mich, *Clitoria fairchildiana* Howard, *Delonix regia*, *Jacaranda mimosaepolia* D. Don, *Caesalpineia ferrea* Mart. ex Tul. *Agathis* cf. *robusta* (C. Moore ex F. Muell.) Bailey, *Morus alba* L. e *Lagerstroemia speciosa* (L.). O estudo indicou que sibipiruna (*C. peltophoroides*) foi a mais suscetível ao ataque, não sendo recomendada, por esse motivo, na arborização urbana.

Relação entre a presença de cupins em árvores mostrou espécies mais fragilizadas, mais velhas, com injúrias mecânicas e problemas fitossanitários graves foi diagnosticada

como importante (DUARTE et al., 2008). Estudos têm demonstrado que podas frequentes e drásticas, manejo inadequado, falta de remoção dos galhos velhos e secos e a falta de monitoramento dos ninhos arborícolas favorecem a entrada de cupins (HASSE et al., 2008; SANTOS, 2010). Na zona urbana de Maringá (PR), Duarte et al. (2008) verificara a existência de 433 árvores que continham vestígios de infestação de cupins, e destas, 60 árvores tinham ninho arborícola de *N. corniger*, a única representante de cupins nesse levantamento.

Durante a fase de planejamento da arborização urbana é necessário conhecer detalhadamente o ambiente no qual as espécies serão plantadas (SANTOS, 2010), além da variação das espécies arbóreas. Segundo Milano (1988), a proliferação de organismos xilófagos, como cupins, está diretamente relacionada com a quantidade de indivíduos vegetais de uma determinada espécie, ou seja, quanto maior a sua frequência, maior a suscetibilidade ao ataque desses organismos. Algumas espécies arbóreas apresentam muitas ocorrências de ataques de cupins, como por exemplo, *C. peltophoroides*, *Tibouchina* sp., *L. lucidum*, *Bauhinia variegata* L., *D. regia*, *T. catappa* (SAMPAIO, 2006; ROSSETI, 2007; DUARTE et al., 2008; HASSE et al., 2008).

A ausência de um planejamento paisagístico contribui para a constante realização de podas das copas (DANTAS; SOUZA, 2004), e essas quando mal executadas podem expor o lenho, permitindo a instalação de cupins que penetram através dos cortes e acionam um ataque intenso (BECKER, 1975; BRAZOLIN, 2009). Eleotério (2000) encontrou apenas uma ocorrência de *Embiratermes* sp. na vegetação em Piracicaba (SP), informando que as plantas foram bem escolhidas e não necessitavam de podas radicais, além de serem bem cuidadas e saudáveis e não haver problemas com a fiação elétrica.

No tronco da árvore o ataque de cupins está associado, basicamente, à porção do cerne. Brazolin (2009) encontrou três espécies de cupins em árvores urbanas em São Paulo (SP), *C. gestroi*, *Heterotermes* sp. e *Neocrapitermes* sp. Essa última encontrada na região do solo, próximos ao colo e raízes da árvore, não sendo considerada uma praga das árvores. Costa et al. (2009) encontrou apenas *H. longiceps* infestando a vegetação urbana em Goiânia (GO), enquanto que Zorzenon (2009) encontrou quatro espécies de cupins na arborização urbana de São Paulo (SP): *C. gestroi*, *H. tenuis*, *N. corniger* e *Neocapritermes opacus* (Hagen); e Amaral (2002) encontrou apenas *C. gestroi* infestando plantas urbanas também em São Paulo (SP).

Estudos que venham a demarcar a abundância, dominância e áreas de ocorrências das espécies de cupins pragas são fundamentais. Para Milano e Fontes (2002a), o

desconhecimento sobre a ocorrência, abundância e densidade das infestações de cupins pragas em áreas urbanas é considerado um perigo para a população, tomando-se como base que árvores atacadas por cupins são propícias a desmoronarem, pois podem ser vítimas de ventos fortes e tormenta. Sem contar que, árvores atacadas por cupins podem ser utilizadas como ambiente de refúgio para outros insetos.

3 OBJETIVOS

3.1 Geral

Investigar o arboreto de áreas urbanas dos municípios de Fagundes e Pocinhos, Estado da Paraíba, quanto à ocorrência de cupins xilófagos, as suas condições gerais e do seu entorno, visando determinar as espécies de cupins mais frequentes.

3.2 Específicos

- Inventariar as espécies de cupins xilófagos;
- Caracterizar o status das árvores da região urbana e parques quanto ao seu estado, condições do entorno, presença ou ataque de cupins e sanidade biológica em cada município;
- Verificar se existe correlação entre os indicadores externos com a ocorrência de cupins xilófagos em áreas urbanas;
- Estimar a densidade de árvores atacadas por cupins xilófagos, determinando se existe preferência por tipo de vegetal atacado;
- Avaliar macroscopicamente a intensidade das infestações, verificando se há risco de queda;
- Comparar os dados entre os municípios.

4 METODOLOGIA

4.1 Caracterização das áreas de estudo

O trabalho foi desenvolvido nas cidades de Fagundes ($7^{\circ}20'45,56''/35^{\circ}47'51,13''$) e Pocinhos ($7^{\circ}04'36,26''/36^{\circ}03'40,22''$), agreste paraibano do nordeste brasileiro (Fig. 2), entre 2010 e 2011. As cidades distam da capital João Pessoa, 126 km e 186 km, respectivamente.

Fagundes (A1), com área territorial de 189 km², conta com uma população de 11.405 habitantes, dos quais 47% moram em área urbana. Apresenta altitude de 505m, média pluviométrica de 981,3 mm e temperatura média anual variando entre 24 e 28° C, com clima tropical (SUDENE, 1990; IBGE, 2010).

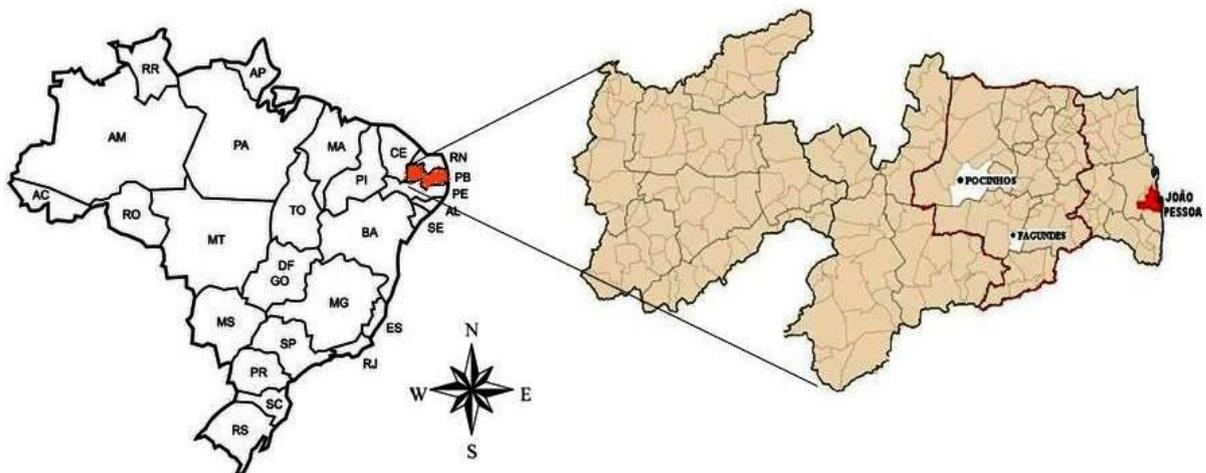


Figura 2 – Localização geográfica dos municípios de Fagundes e Pocinhos, agreste paraibano, NE do Brasil. Fonte: WEB modificado.

Pocinhos (A2), com área de 628,1km² e 17.032 habitantes (56% estão em área urbana) teve sua origem em torno de uma fonte e de um campanário. Seu nome originou-se da existência de diversos pequenos poços, contendo água potável (IBGE, 2010). Apresenta altitude entre 600 e 700 metros, com temperatura anual variando de 21 a 30° C e 382,2 mm de precipitação (SUDENE, 1990).

4.2 Procedimentos de coleta

4.2.1 Da arborização

Foi realizado um censo das árvores e arbustos da região central, parques e praças de ambos os municípios, cujo objetivo foi conhecer o total da população arbórea. Para a realização do censo foram utilizados os mapas oficiais das cidades (Fig. 3). Fez parte da amostra indivíduos que apresentaram Circunferência a Altura do Peito (CAP) acima de 11 cm.

As árvores foram avaliadas quanto à presença ou ausência de cupins xilófagos por meio da condição externa na árvore (sanidade biológica).

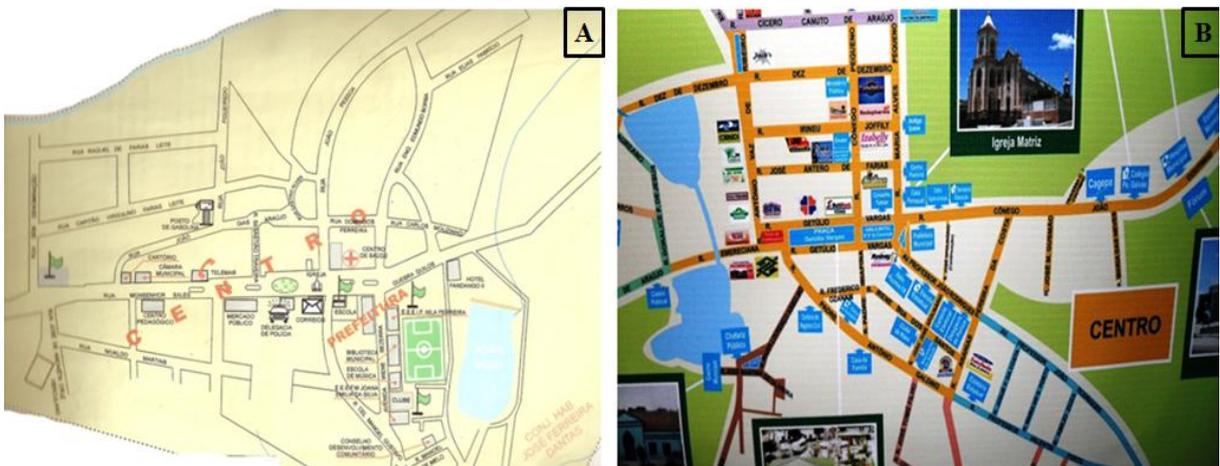


Figura 3 - Mapas oficiais com delimitação da área central de Fagundes (A) e Pocinhos (B), Paraíba, NE do Brasil. Fonte: Prefeituras municipais de Fagundes e Pocinhos.

Para a análise externa foi considerada a presença de vestígios e túneis de cupins xilófagos na superfície do tronco, casca e entre casca, no solo junto da árvore, além de aspectos gerais das condições da árvore.

O conjunto de árvores e arbustos atacados ou não por cupins foi identificado pelo Prof. MSc. Ivan Coelho Dantas (UEPB). Esses vegetais foram avaliados através de análises visuais, observado suas condições de entorno. Foi considerado apenas ocorrência de cupins as amostras que apresentaram apenas os atributos 1 e/ou 2 dos indicadores externos A, indicado na planilha no anexo A (pág. 46), modificada de Amaral (2002).

4.2.2 Da coleta e identificação dos cupins nas árvores e no solo

Durante o diagnóstico das árvores, os cupins presentes foram coletados e acondicionados em vidros contendo álcool 70% e etiquetados, para posterior triagem e identificação. Os cupins no solo foram amostrados por observações diretas, através de escavações superficiais do solo do entorno das árvores, a um raio de 50 cm de distância da base do vegetal.

A identificação, até o momento, foi feita até o nível de gênero para algumas espécies, com o auxílio de literatura especializada (CONSTANTINO, 1999).

4.2.3 Análises estatísticas

Foi feita uma estatística descritiva dos dados, registrando-se a frequência das espécies de cupins pragas ou não em cada tipo de vegetal analisado nos dois locais de estudo, realizando-se comparação entre os dados, de acordo com as espécies arbóreas e de cupins. Foram realizados testes com índices de diversidade de Shannon (H') para as espécies arbóreas, bem como foi aplicado o índice de similaridade de Jaccard qualitativo (CJ) para os locais estudo. Também foram realizados testes de correlação de Pearson entre o CAP e o ataque de cupins.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Diagnóstico dos cupins no arboreto

Foram percorridas 21 ruas e duas praças da região central de Fagundes e 18 ruas e três praças em Pocinhos, totalizando uma média de 11 km percorridos. Inspeccionaram-se um total de 648 árvores de 40 espécies, 229 indivíduos vegetais de 23 espécies, pertencentes a 12 famílias, na área central de Fagundes e 419, de 26 espécies e 16 famílias, em Pocinhos (Tab. 1). Foi verificada maior diversidade de espécies vegetais em Pocinhos ($H' = 2,20$) do que em Fagundes ($H' = 1,74$), e uma similaridade entre as áreas de $CJ = 0,893$. Do total de árvores inspeccionadas, 24 tinham ataque de cupins, 14 em Fagundes e 10 em Pocinhos. Apenas três espécimes arbóreos em Fagundes e dois em Pocinhos não foram identificados (Tab. 1).

A ocorrência de cupins foi considerada baixa quando comparado ao valor observado por Sampaio (2006) e Matos et al. (2010), 22,04% e 11,5% respectivamente. Contudo, nesses estudos o solo não foi vistoriado, eliminando a chance de amostras de cupins de solo naquele ambiente ser amostrada.

Tabela 1 – Espécies vegetais inspeccionados quanto ao ataque de cupins xilófagos em Fagundes (A1) e Pocinhos (A2), Paraíba, Brasil, 2011.

Família	Espécie	Nome Popular	Nº de indivíduos		Indivíduos atacados	
			A1	A2	A1	A2
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Aroeira-da-praia	3	95	0	1
Arecaceae	<i>Oreodoxa oleracea</i> Mart.	Palmeira real	0	32	0	0
	<i>Pritchardia pacifica</i> Seemann et H. Wendl.	Palmeira sabau	1	0	0	0
	<i>Syagrus cearensis</i> Noblick	Coco catolé	2	0	0	0
Bignoniaceae	<i>Spathodea nilotica</i> Seem	Espatódia	0	1	0	0
	<i>Tabebuia pentaphylla</i> Hemsl.	Ipê rosa	0	16	0	0
Bombacaceae	<i>Chorisia</i> sp.	Paineira	1	0	0	0

		(barriguda)				
Caparidaceae	<i>Crataeva tapia</i> L.	Trapiá	1	0	0	0
Casuarinaceae	<i>Casuarina</i>		1	1	0	0
	<i>equisetifolia</i> J.R. et G. Forst.	Casuarina				
Caesalpinaceae	<i>Bauhinia monandra</i> Kurz.	Pata de vaca	7	1	0	0
	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw	Brio de estudante	1	0	0	0
	<i>Cassia javanica</i> L.	Cássia rosa	0	16	0	0
	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook) Raf.	Flamboyant	5	2	3	0
	<i>Pterogyne nitens</i> Val.	Madeira nova	1	0	0	0
	<i>Senna siamea</i> (Lam.) H. S, Urwin & Barneby.	Cássia amarela	11	64	0	1
	<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	0	1	0	0
Clusiaceae	<i>Clusia rosa</i> Jacq	Pororoca	0	1	0	0
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> Linn.	Castanhola	25	59	4	4
Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus acidus</i> (L.) Skeels.	Cerejeira	1	0	0	0
Fabaceae	<i>Clitoria fairchildiana</i> Howard.	Sombreiro	4	3	1	0
	<i>Erythrina indica</i> (Lam.) <i>picata</i> Hort.	Mulungu indiano	0	5	0	0
Malvaceae	<i>Hybiscus pernambucensis</i> Arr. Cam.	Algodão-do-Pará	1	1	0	0
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Neen	0	3	0	0
Mimosaceae	<i>Adenantha pavonina</i> Linn.	Cássia Brasil	4	2	1	0

	<i>Calliandra</i>	Caliandra	1	0	0	0
	<i>surinamensis</i> Benth.					
	<i>Leucaena</i>	Leucena	0	3	0	0
	<i>leucocephala</i> (Lam.)					
	R.Wit					
	<i>Prosopis juliflora</i> DC.	Algaroba	6	11	2	1
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> L.	Figueira	136	93	0	0
		benjamina				
	<i>Ficus elastica</i> Roxb.	Figueira italiana	4	1	2	0
	<i>Ficus lyrata</i> Warb.	Gameleira	2	0	1	0
	<i>Ficus microcarpa</i> L.f.	Figueira retusa	1	0	0	0
Myrtaceae	<i>Eucalyptus citriodora</i>	Eucalipto	0	2	0	2
	Hook. f.					
	<i>Syzygium</i>	Oliveira	0	1	0	1
	<i>cumini</i> (Linn.) Skeels					
	<i>Syzygium malaccensis</i>	Jambeiro	7	1	0	0
	(L.) Merr. & L. M.					
	Perry					
Sapindaceae	<i>Filicium decipiens</i>	Felícia	0	1	0	0
	(Wight et Arn.)					
	Thwarites.					
	<i>Sapindus saponaria</i> L.	Sabonete	0	1	0	0
Sp1			1	0	0	0
Sp2			2	0	0	0
Sp3			0	1	0	0
Sp4			0	1	0	0
TOTAL	40		229	419	14	10

A maioria dos focos de cupins foi constatada em espécimes de *T. catappa*, em ambos os municípios. Indivíduos dessa espécie foram comuns e frequentemente encontrados nos dois locais de estudo, contabilizando 84 indivíduos, quatro destes com ocorrência de cupins em Pocinhos e quatro em Fagundes.

Seis árvores em Fagundes e oito em Pocinhos apresentaram apenas sinais de cupins na casca e entre casca, diagnosticado através da presença de vestígios de galerias e/ou ninhos abandonados, porém sem a presença de indivíduos vivos.

Foram registrados onze ninhos arborícolas, sete deles em Fagundes (quatro em indivíduos de *F. elastica*, dois em *D. regia* e em um *T. catappa*, e outros dois abandonados) e quatro (todos ativos) em Pocinhos (três em espécimes de *T. catappa* e um em *S. cumini*). Todos os ninhos encontrados em Fagundes eram de *Nasutitermes*, já os de Pocinhos eram de *Microcerotermes* (Fig. 4).



Figura 4 – Ninhos arborícolas de (A) *Nasutitermes corniger* em *Terminalia catappa* em Fagundes e (B) *Microcerotermes* sp. em Pocinhos, PB, 2011. Fonte: BRUNO GUEDES

A riqueza de cupins na arborização foi representada por sete espécies, pertencentes a três gêneros, Termitidae, além do registro de cupim de madeira seca, Kalotermitidae. Cupins *Nasutitermes* foram representados por cinco espécies: *N. corniger*, *Nasutitermes* sp.A, *Nasutitermes* sp.B, *Nasutitermes* sp.C e *Nasutitermes* sp.D (Fig. 5). Duas espécies foram comuns as duas cidades, e quatro ocorreram exclusivamente na cidade de Fagundes, enquanto duas outras espécies foram exclusivas de Pocinhos (Tab. 2). Espécimes de *Microcerotermes* sp. ocorreram apenas em Pocinhos, com quatro ocorrências, três delas em *T. catappa* e uma em *S. cumini*. Observaram-se dois indivíduos reprodutores de cupim de madeira seca em *Senna siamea* em Pocinhos (Tab. 1 e 2).

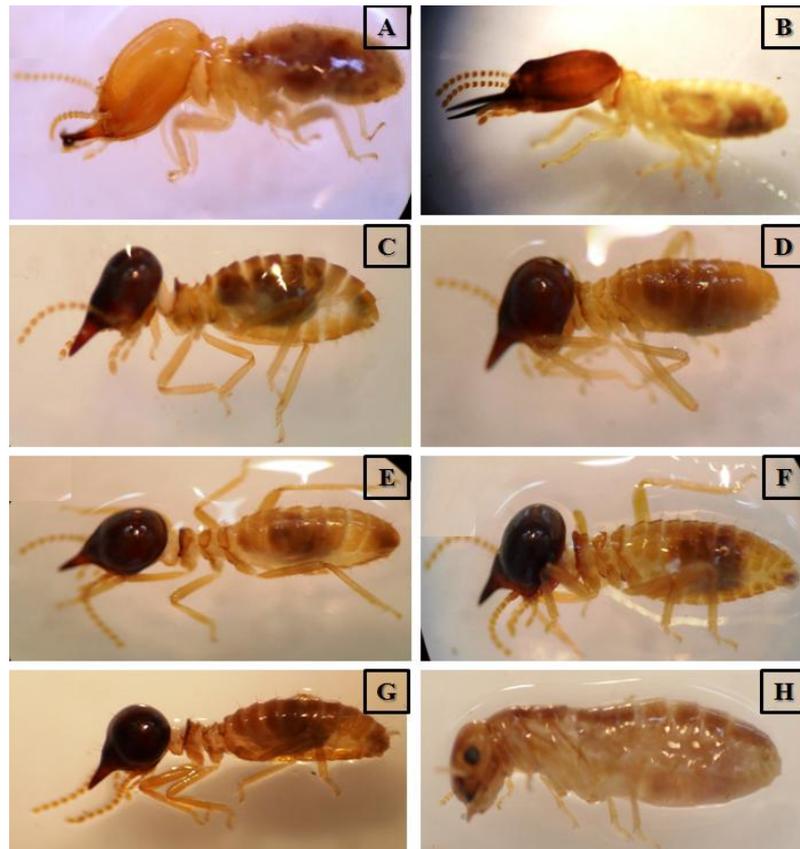


Figura 5 – Espécies de cupins registradas no arboreto de Fagundes e Pocinhos, Paraíba, NE do Brasil, 2011. (A) *Amitermes* sp.; (B) *Microcerotermes* sp.; (C) *Nasutitermes* sp.A; (D) *Nasutitermes* sp. B; (E) *Nasutitermes* sp.C; (F) *Nasutitermes* sp.D; (G) *Nasutitermes corniger* e (H) reprodutor de cupim de madeira seca. Fonte: BRUNO GUEDES

Tabela 2 – Cupins xilófagos registrados na arborização urbana de Fagundes (A1) e Pocinhos (A2), Paraíba, NE do Brasil, 2011.

Família	Cupins	Municípios			
		A1	Vegetal	A2	Vegetal
Kalotermitidae	Cupim de madeira seca			X	Cássia amarela
Termitidae	<i>Amitermes</i> sp.	X	Algaroba	X	Algaroba, aroeira e eucalipto
	<i>Microcerotermes</i> sp.			X	Castanhola e Oliveira
	<i>Nasutitermes corniger</i>	X	Algaroba, castanhola, flamboyant e sombreiro		
	<i>Nasutitermes</i> sp.A	X	Castanhola, figueira italiana		

			e gameleira	
<i>Nasutitermes</i> sp.B	X	Cássia	Brasil,	
		castanhola	e	
		flamboyant		
<i>Nasutitermes</i> sp.C	X	Castanhola		
<i>Nasutitermes</i> sp.D	X	Flamboyant	X	Castanhola
TOTAL	08	06	04	

A presença de cupins em *T. cattapa* sugere que esse vegetal é utilizado como abrigo ou refúgio em função de sua alta frequência (Fig. 6), 29% em Fagundes e 40% em Pocinhos, e pela presença de ninhos.

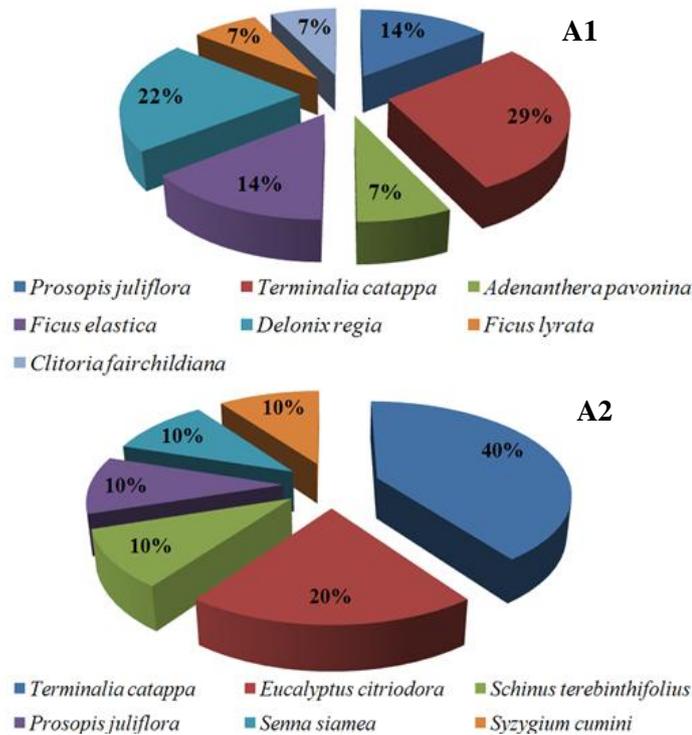


Figura 6 - Percentual das árvores diagnosticadas com cupins em Fagundes (A1) e Pocinhos (A2), Paraíba, NE do Brasil, 2011.

Nasutitermes corniger foi encontrado em indivíduos de castanhola, sombreiro, algaroba e flamboyant, com uma ocorrência em cada árvore, mostrando-se facilmente distribuídos e adaptados a espécies diferentes do arboreto. Essa espécie constroi ninhos cartonados, geralmente arborícolas e galerias externas visíveis nos troncos das árvores, por isso sua presença é facilmente detectada (CONSTATINO; LAUMANN, 2004). Alta frequência de ocorrência da espécie na vegetação também foi verificada por Duarte et al.

(2008) e Oliveira e Albuquerque (2009). Neste último, a espécie representou 84% dos ataques à arborização.

Embora em Pocinhos tenha sido quantificado um número maior de indivíduos vegetais (419) do que em Fagundes (229), houve menos ocorrências de cupins na arborização urbana de Pocinhos (10) do que na de Fagundes (14) (Tab. 1). Em contrapartida, houve maior riqueza de gênero de cupins encontrados em Pocinhos (três, além de cupim de madeira seca) (Tab. 1).

Amitermes sp. foi verificada com maior frequência em algaroba, estando presente em raízes, tronco ou entre cascas. Nascimento (2008) menciona que a madeira de *P. juliflora* possui elevada resistência ao ataque de cupim, não corroborando Paes et al. (2004) e Paes et al. (2008). Neste estudo aponta-se *Amitermes* sp. como uma espécie potencial praga em área urbana. Vasconcelos et al. (2002), em João Pessoa (PB), Oliveira e Albuquerque (2009), em Recife (PE) e Oliveira et al. (2010), em Campina Grande (PB), também a registraram em seus estudos.

5.2 Ataques de cupins à arborização

Das 14 ocorrências de cupins em Fagundes, nove ataques tinham cupins aparente (Fig. 7). Já em Pocinhos, das 10 ocorrências seis tinham túneis ao longo do tronco das árvores (Fig. 8), e em apenas duas observaram-se ataques com cupim aparente.



Figura 7 – Ataque de cupins em *Clitoria fairchildiana* (Fabaceae), Fagundes, Paraíba, NE do Brasil, 2011. Fonte: BRUNO GUEDES



Figura 8 – Galerias de cupins em *Delonix regia* (Caesalpinaceae), Fagundes, Paraíba, NE do Brasil, 2011. Fonte: BRUNO GUEDES

A falta de cuidados necessários e do monitoramento de um ambiente pode influenciar a dispersão dos cupins de uma árvore para outra em um local. Na Praça do Chafariz em Pocinhos, apesar de apresentar apenas sete árvores e nunca ter passado por restauração, registraram-se três ocorrências de cupins em árvores diferentes (Tab. 3). Diferente deste resultado, na Praça Getúlio Vargas, também em Pocinhos, reformada recentemente não foi encontrado nenhum foco de cupim.

Tabela 3 – Distância média (m) e desvio padrão da vegetação urbana observada com ataques de cupins em praças e ruas de Fagundes e Pocinhos, Paraíba, NE do Brasil, 2011.

Município	Ruas e Praças	Nº de árvores	Nº de ataques	Distância (m)
Fagundes	Praça Pública Zuca Ferreira	10	3	16,63±10,17
	Rua Monsenhor Sales	25	4	23,53±21,63
	Avenida Irineu Bezerra	25	3	9,9±8,12
	Rua João XXIII	13	2	35,51±41,77
	Rua João Fogueiredo	5	1	27,6±6,18
	Rua Engenheiro Edmundo Borba	6	1	16,6±13,69
Pocinhos	Rua Padre Antonio Galdino	43	1	18,3±21,88
	Rua Sete de Setembro	13	2	24,56±24,54
	Rua Dez de Dezembro	33	1	18,41±22,63
	Rua Irineu Joffily	25	1	15,97±15,93
	Rua Cônego João Apolinário	25	2	10,22±11,48
	Praça do Chafariz	7	3	6,24±2,07

Julga-se que os ataques de cupins na vegetação foram favorecidos principalmente por sua capacidade de dispersão, demonstrando-se facilmente adaptável aos processos de urbanização. As ocorrências de cupins nas árvores em Pocinhos foram afastadas umas das outras e em ruas diferentes, com distância média entre as árvores de 16,29±8,92 em Pocinhos, e de 28,76±21,42 em Fagundes. O espaçamento entre árvores depende de fatores como o porte da árvore, largura de ruas e calçadas, o recuo das casas, a altura da rede aérea e a profundidade da rede de água e esgotos (DANTAS et al., 2010), devendo tudo isso ser considerado para evitar ataques futuros de térmitas.

A presença de látex observada em figueiras italianas (*F. elastica*) não pareceu interferir na presença dos cupins, pois estes vegetais demonstraram ser susceptíveis ao ataque destes insetos. Esse resultado corrobora Araújo et al. (2010), que verificaram que a ocorrência de galerias de cupins em árvores não foi afetada pela presença de látex.

Os principais ataques de cupins na vegetação foram causados por *Nasutitermes*, gênero de maior ocorrência (Tab. 2). *Microcerotermes* sp., encontrada apenas em Pocinhos, é citada por Milano e Fontes (2002a) como uma praga oportunista, com poucas ocorrências em estudos em área urbana na América do Sul.

A predominância de uma espécie arbórea não pareceu ser favorável para o ataque dos cupins. Em Fagundes, *F. benjamina* foi o vegetal mais abundante, porém não houve presença de cupins nos exemplares; já em *D. regia*, com apenas cinco ocorrências, registraram-se mais ataques (Tab. 1). Duarte et al. (2008) mencionam que a predominância de uma espécie arbórea facilita a proliferação de determinadas pragas, enfatizando que os cupins não possuem preferência por determinadas espécies arbóreas. Hasse et al. (2008) e Santos (2010) atribuíram os ataques de cupins à predominância de espécies na arborização.

Souza et al (2002) analisou a emissão de compostos orgânicos oxigenados por folhas de *F. benjamina*, relatando que tais compostos, provavelmente são emitidos para a atmosfera como mecanismo de defesa contra herbívoros e a invasão de outras espécies de plantas. Provavelmente, tais compostos possam dificultar o acesso dos cupins às árvores e isso poderia explicar a abundância dessa espécie, com ausência de cupins em seus exemplares. Porém, é necessário estudos testes com *F. benjamina* para se constatar o fato, pois, embora com baixa abundância, Sampaio (2006) encontrou cupins em 2,81% de indivíduos dessa planta.

5.3 Das condições gerais da arborização urbana

A grande maioria das árvores encontrava-se sadias, poucas com algum sinal de doença ou mortas, em ambos os municípios (Tab. 4).

Semelhança entre os locais de estudo também foi verificada entre os fatores externos (citados nos itens da planilha no anexo A), como a presença de rachaduras na casca e reentrâncias.

Três árvores estavam sem vida durante a amostragem, não se sabe ao certo a causa da morte delas. Contudo, em duas delas, derrubadas ainda durante as observações, foi possível encontrar sinais de cupins. Outros quatro indivíduos de figueiras italianas, centenárias,

localizadas na praça principal de Fagundes, foram substituídos por *F. benjamina* durante uma reforma na praça.

Das 14 árvores com ocorrência de cupins em Fagundes, 10 apresentavam poda drástica, três, poda média e uma, poda leve, apontando forte relação do ataque ao tipo de poda. Em Pocinhos, a poda não pareceu ser limitante ou ter relação com o ataque, já que das 10 ocorrências, três árvores apresentavam poda média e drástica, e em apenas duas se observou poda leve ou sem poda (Tab. 4).

Dos fatores externos analisados, a presença de hostilidades na arborização em Fagundes foi mais expressiva do que em Pocinhos (Tab. 4), visto que na maioria das árvores com cupins tinham também alguma hostilidade. Sessenta e quatro árvores em Fagundes apresentavam o tronco pintado de cal até mais ou menos a altura do peito, 31 tinham prego fincado no tronco e outras 22 tinham algum outro tipo de “adereço” como barbantes, arames, chiclete, corda, cola, etc., demonstrando uma variedade de sinais de hostilidade. Em Pocinhos, apenas 12 árvores estavam com tronco pintado, 11 com prego no tronco principal e outras 15 tinham arames, anúncios, bandeirolas de festividades ou corte.

A presença de reentrâncias e ocos não pareceu ter relação direta com os ataques de cupins a arborização, excetuando-se as figueiras italianas, nas quais os ocos, aparentemente foram formados por causa dos ataques. Rossetti (2007) verificou que o número de exemplares com ataque de cupins foi inferior ao número de árvores com oco aparente, observação que corrobora o presente estudo. A autora salienta que os exemplares com oco não são necessariamente os exemplares com ataque de cupim.

Amaral (2002) defende que há correlação entre a análise externa do tronco e a análise interna, inferindo-se que quando a infestação em uma árvore é observada externamente, haverá uma perda de resistência da madeira do tronco. Embora, no presente estudo não tenha sido constatado nenhuma árvore com risco de queda, nem tenha sido analisado a parte interna da vegetação, verificou-se a presença de oco que provavelmente foi causado pelo ataque de cupins (Fig. 9).

Tabela 4 – Percentual dos indicadores externos analisados na vegetação de área urbana de Fagundes e Pocinhos, Paraíba, NE do Brasil, 2011.

A. Análise externa do tronco	Fagundes (%)	Pocinhos (%)
0. Sinais de cupins na casca e entre casca	2,62	1,91
1. Com sinais de cupins, com cupins vivos, nas cascas e/ou entre cascas	-	0,95
2. Com túneis, com cupins vivos na casca e entre e/ou entre casca	5,68	1,43
3a. Ataque sem cupins aparente	3,06	6,92
3b. Ataque com cupins aparente	3,93	0,48
4a. Ataque intenso sem cupins aparente	-	-
4b. Ataque intenso com cupins aparente	-	-
5a. Ataque intenso, formando oco, sem cupins aparente	-	-
5b. Ataque intenso, formando oco, com cupins aparente	0,44	-
6. Cupins vivos no solo junto à base	0,44	-
7. Ataque com cupins vivos na re-entrância	0,44	-
B. Condições gerais da árvore		
1. Sadia	78,60	85
2. Feridas e/ou sinais de hostilidades	53,71	9,31
3. Rachaduras na casca	4,37	0,72
4. Sinais de doenças	1,31	3,34
5. Oco	28,82	5,01
6. Re-entrâncias	73,80	54,6
7. Poda leve	41,48	57,52
8. Poda média	23,14	19,09
9. Poda drástica	28,38	9,07
C. Condições do Entorno		
1. Espaço adequado	80,79	86,16
2. Espaço inadequado	12,23	6,68
3. Espaço restrito ao tronco	3,49	5,73
4. Duas árvores no mesmo espaço	3,49	1,43
TOTAL	229	419



Figura 9 – Porção do tronco de *Ficus elastica*, antes e depois do corte, Fagundes, Paraíba, NE do Brasil, 2011. Fonte: BRUNO GUEDES.

5.4 Condições do entorno

A maioria das árvores apresentou espaço adequado, em ambos os municípios, (Tab. 4). Algumas árvores que continham espaço inadequado, a raiz estava exposta ou prejudicando o local de inserção da mesma, causando problemas no calçamento ou rachaduras no solo (Fig. 10).

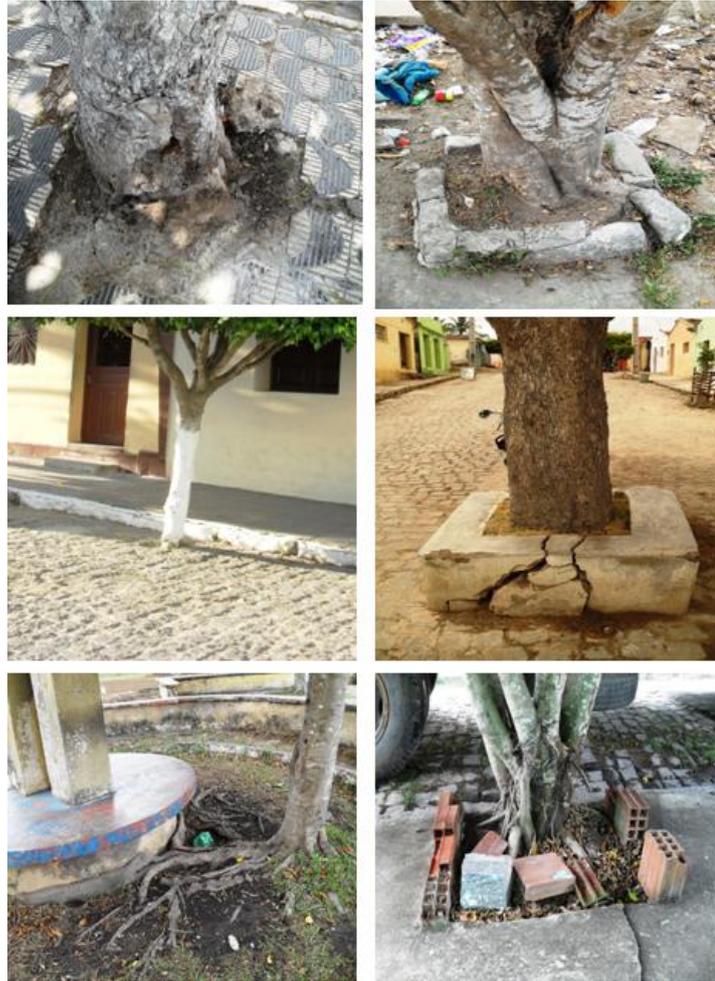


Figura 10 – Exemplos de árvores em condições inadequadas de entorno e/ou espaço restrito ao tronco em Fagundes e Pocinhos, Paraíba, NE do Brasil, 2011. Fonte: BRUNO GUEDES.

5.5 Análise do solo e do CAP

Só foi possível vistoriar o solo do entorno de 24 árvores (10,48%) em Fagundes e 42 (10,02%) em Pocinhos, devido às condições precárias do local onde estava plantado o vegetal, a presença de solo compactado ou calçamento. Apenas uma amostra de *Amitermes* sp. foi encontrada durante a análise do solo do entorno do arboreto em Fagundes, porém não demonstrava estar causando nenhum dano a planta. Essa baixa abundância de cupins no solo talvez se deva a ausência da fauna de solo em geral, devido o estado de compactação, considerados impróprios para habitação de cupins. Também não foi possível atestar que a população utilizasse algum tratamento para evitar a presença dos cupins na vegetação.

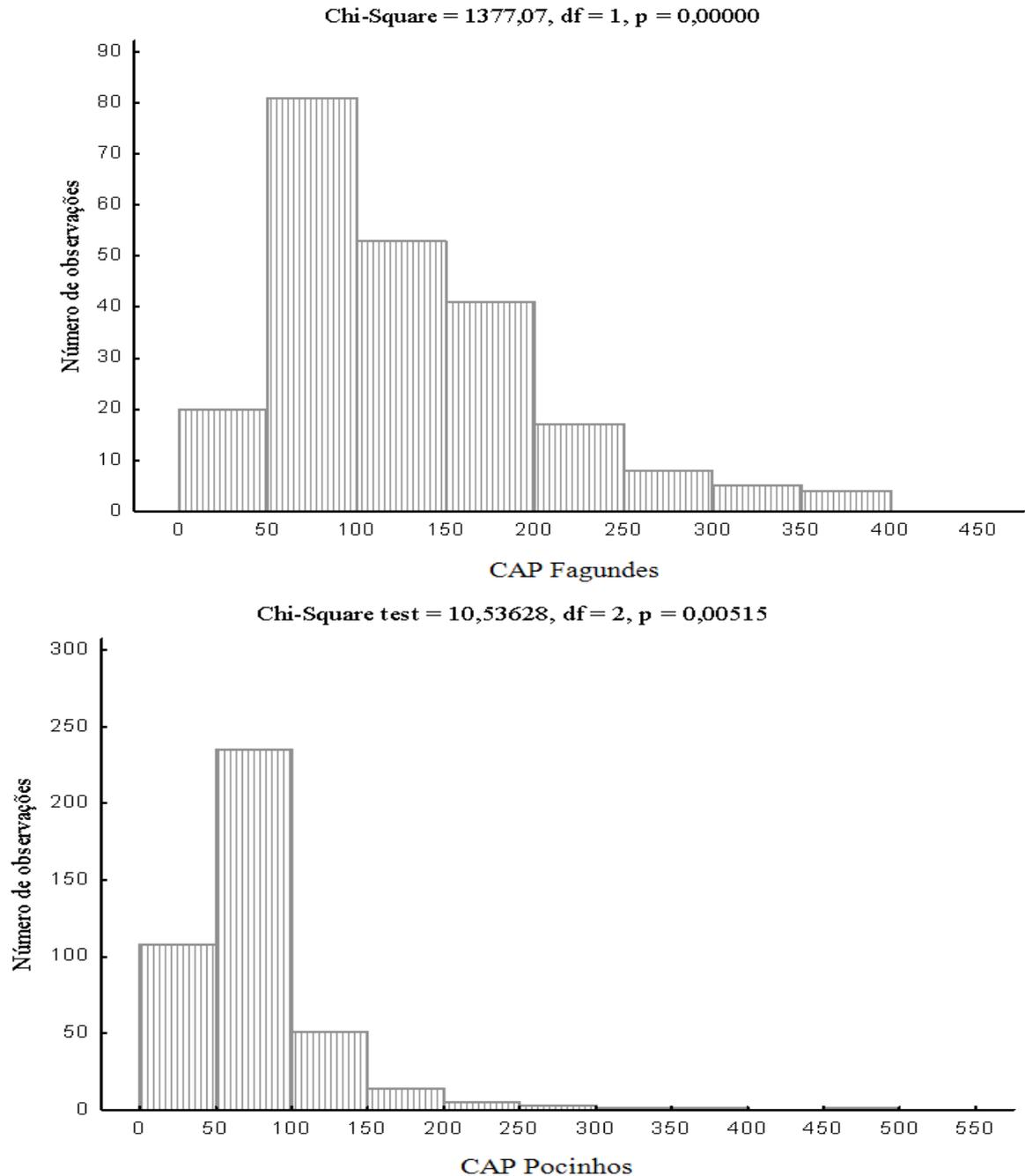


Figura 11 – Distribuição da frequência da Circunferência a Altura do Peito (CAP) da arborização em Fagundes (A1) e Pocinhos (A2), Paraíba, NE do Brasil, 2011.

As medidas de CAP variaram entre 20 cm (aroeira) e 372 cm (figueira comum) (Fig. 11). As árvores que continham cupins apresentaram CAP variando entre 53 cm e 259,5 cm em Pocinhos e entre 62 cm e 326 cm em Fagundes. Nove indivíduos vegetais em Fagundes, com CAP entre 113 e 214 cm e sete entre 62 e 112 cm em Pocinhos, apresentavam ataque de cupins, porém, não houve correlação entre as duas variáveis, nem em Fagundes ($r=0,1604$; $p=0,015$) e nem em Pocinhos ($r=0,1003$; $p=0,040$). Porém, Brazolin et al. (2010) verificaram que à medida que o DAP (Diâmetro a Altura do Peito) de *Tipuana tipu* (Benth.) O. Kuntze

aumenta, aumenta também a ocorrência de cupins, enquanto as que apresentaram valores menores de DAP, a frequência de cupins caiu. A vistoria no presente estudo consistiu apenas externamente, indicando-se a necessidade de se realizar estudos que analisem a parte interna dessas árvores por meio de prospecção, pois Zorzenon e Campos (2010) verificaram que quanto maior o CAP maior o dano interno.

5.6 Outras observações

Verificou-se maior ocorrência de cupins em plantas exóticas (22) do que em nativas (2). As palmeiras (Arecaceae) não tiveram qualquer sinal de cupim (Fig. 12). As plantas exóticas são oportunistas e possivelmente oferecem recurso de melhor qualidade, sendo seus nutrientes palatáveis aos térmitas. Para Laera (1998) o uso de espécies arbóreas exóticas contribuiu para a fixação das espécies de cupins ora encontradas em toda a área geográfica. Muitas árvores exóticas e nativas são utilizadas para fins de ornamentação de parques, jardins e ruas (ZORZENON; POTENZA, 2006).

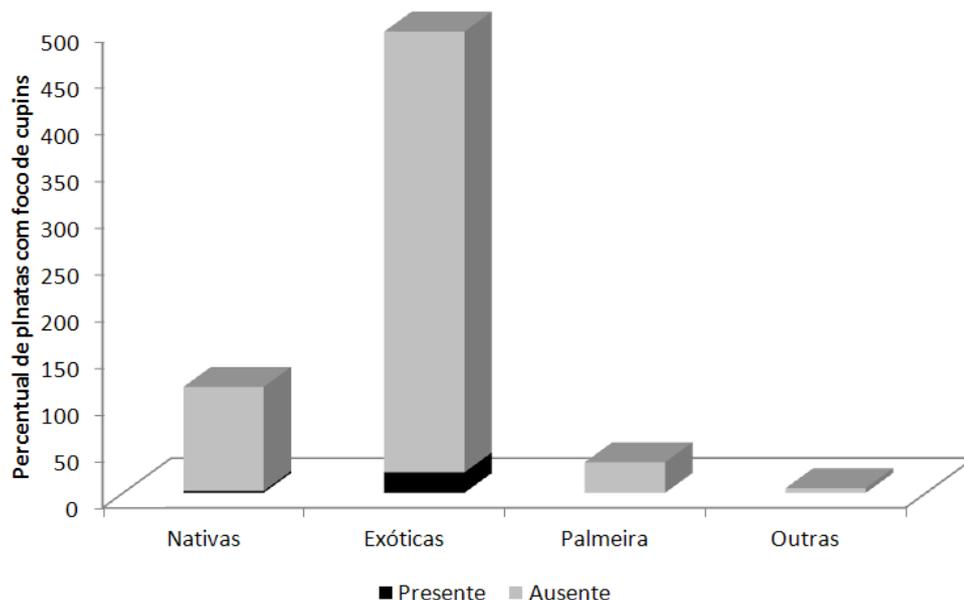


Figura 12 – Ocorrência de cupins em quatro agrupamentos botânicos observada em área urbana nos municípios de Fagundes e Pocinhos, Paraíba, NE do Brasil, 2011.

Verificou-se irregularidade em relação à largura da área de passeio (calçada) de maneira geral (Fig. 13). De acordo com Dantas et al. (2010), a largura de passeio é fundamental para o desenvolvimento da árvore, recomendando-se que tenha mais de 3 m de distância da residência. Percebeu-se também que ambientes fechados, sem movimento antrópico favorece a colonização dos cupins, sendo importante a manutenção desses locais.

Observou-se que a presença de epífitas não afastou os cupins. Em uma mesma algaroba, de 48 anos (informação cedida por terceiros), foram registradas duas espécies de epífitas (Tab. 5) e duas espécies de cupins. Além disso, em uma castanhola e em um flamboyant que tinham epífitas também houve ocorrência de térmitas. Essas espécies não causam danos à planta, usando-as apenas de suporte em uma relação harmônica. Porém, na castanhola em que havia a erva de passarinho, considerada um parasita para as plantas, não houve a ocorrência de cupins, o que pode indicar que esse tipo de epífita emite algum tipo de substância que repele os cupins.



Figura 13 – Árvore com ataque de cupins plantada a 1,94 m de largura de área de passeio, Fagundes, Paraíba, NE do Brasil, 2011. Fonte: BRUNO GUEDES.

Tabela 5 – Epífitas registradas na arborização urbana de Fagundes (A1) e Pocinhos (A2), Paraíba, NE do Brasil, 2011.

Família	Espécie	A1	A2	Planta suporte
Bromeliaceae	<i>Tillandsia recurvata</i> L.	1	1	Flamboyant, castanhola
Lorantaceae	<i>Phoradendron affine</i> Nutt.	1	0	Castanhola
Polypodiaceae	<i>Micrograma vaccinifolium</i> (Langsd. & Fish.)	1	0	Algaroba
Cactaceae	<i>Rhipsalis baccifera</i> (Mill.)	1	0	Algaroba
Orchidaceae	<i>Cattleya labiata</i> Lind.	1	0	Castanhola

A presença de outros insetos foi registrada em 20,52% nas árvores de Fagundes. Em Pocinhos registrou-se pentatomídeos em 18,62% das árvores, provavelmente por ser época

reprodutiva e esses insetos se utilizam da arborização para ovipostura (Fig. 14). A presença desses insetos não indicou relação com a presença dos cupins.



Figura 14 – Pentatomidae com ovipostura em *Terminalia catappa* (Combretaceae) em Pocinhos, Paraíba, NE do Brasil, 2011. Fonte: BRUNO GUEDES

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A termitofauna registrada no arboreto de Fagundes e Pocinhos foi composta de: *Amitermes*, *Microcerotermes* e *Nasutitermes* (principal gênero verificado no estudo). Porém, a ocorrência de *Amitermes* sp. não foi considerada importante, necessitando-se confirmar a espécie e estudar aspectos de sua bioecologia. Sugere-se que a espécie é inquilina de *N. corniger* em área urbana, visto que foi encontrada em galerias da espécie no presente estudo, corroborando outros registros.

Registraram-se ataques de cupins em *Adenantha pavonina*, *Clitoria fairchildiana*, *Delonix regia*, *Eucalyptus citriodora*, *Ficus elastica*, *Ficus lyrata*, *Prosopis juliflora*, *Schinus terebinthifolius*, *Senna siamea*, *Syzygium cumini* e *Terminalia catappa*. Os ataques registrados não eram intensos e as árvores não demonstraram risco de queda.

Poda drástica foi o indicador externo que contribuiu para a infestação de cupins, embora em Pocinhos não tenha sido considerado relevante. Os cupins parecem demonstrar certa preferência por *T. catappa* e *D. regia*, não se recomendando a utilização dessa última em projetos de arborização urbana, pois a mesma demonstrou ser susceptível ao ataque de cupins. Três espécies de cupins *Nasutitermes* foram observadas causando ataque nesse vegetal.

O estudo corrobora a importância de *N. corniger* no Brasil.

Novos estudos são necessários para avaliar internamente a presença de cupins na arborização urbana dos municípios, pois nesses casos só quando a destruição está avançada é que se notam os danos mais graves.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, R. D. A. M. **Diagnóstico da ocorrência de cupins xilófagos em árvores urbanas no bairro de Higienópolis, na cidade de São Paulo**. Piracicaba: USP, 2002.
- ARAÚJO, F. S.; ARAÚJO, A. P. A.; SILVA JÚNIOR, W. M.; MEIRA NETO, J. A. A.; DeSOUZA, O. Bottom-Up Effects on Selection of Trees by Termites (Insecta: Isoptera). *Sociobiology*, Califórnia, v. 55, n. 3, p. 725-731, 2010.
- BECKER, G. *Coptotermes* in the heartwood of Living trees in Central and West Africa. *Material and Organismen*, Berlin, v. 10, p. 149-154, 1975.
- BERTI FILHO, E. e FONTES, L. R. **Alguns aspectos atuais da biologia e controle de cupins**. Piracicaba: FEALQ. p.163-164, 1995.
- BIONDI, D. **Diagnóstico da arborização de ruas da cidade do Recife**. Paraná: UFPR, 1985.
- BRANDÃO, R. F.; CANCELLO, E. M. **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: Síntese do conhecimento ao final do século XX: invertebrados terrestres**. São Paulo: FAPESP, cap. 5, p. 58-68. 1999.
- BRAZOLIN, S. **Biodeterioração, anatomia do lenho e análise de risco de queda de árvores de tipuana, *Tipuana tipu* (Benth.) O. Kuntze, nos passeios públicos da cidade de São Paulo, SP**. Piracicaba: USP, 2009.
- BRAZOLIN, S.; TOMAZELLO FILHO, M.; AMARAL, R. D. A.; OLIVEIRA NETO, M. A. O. Associação entre fungos apodrecedores e cupins subterrâneos no processo de biodeterioração do lenho de árvores de *Tipuana tipu* (Benth.) O. Kuntze da cidade de São Paulo, SP. *Scientia Forestalis*, Piracicaba, v. 38, n. 86, p. 215-224, 2010.
- CANCELLO, E. M.; SCHLEMMERMEYER, T. **Isoptera**. 1999. Disponível em: <<http://www.biota.org.br/pdf/v5cap09.pdf>>. Acesso em: 16 mar. 2011.
- CONSTANTINO, R.; LAUMANN, R. A. **Textos de Entomologia – Parte 3, Entomologia aplicada**. Textos de apoio, 2004.
- CONSTANTINO, R.; SCHLEMMERMEYER, T. **Cupins (Insecta: Isoptera)**. In: ALHO, C. J. R. (Eds.). Fauna silvestre da região do rio Manso – MT. IBAMA / ELETRONORTE: Brasília, p. 129-151, 2000.
- CONSTANTINO, R. Chave ilustrada para identificação dos gêneros de cupins (Insecta: Isoptera) que ocorrem no Brasil. **Papéis Avulsos de Zool.**, São Paulo, v. 40, n. 25, p. 387-448, 1999.
- CONSTANTINO, R. **Padrões de diversidade e endemismo de térmitas no bioma Cerrado**. P. 319-333. In: SCARIOT, A., FELFILI, J. M.; SOUZA-SILVA, J. C. (eds.). Ecologia e biodiversidade do Cerrado. Brasília: Embrapa, 2005.

COSTA, D. A.; ESPÍRITO SANTO, K. F.; BRANDÃO, D. Padrão de distribuição de cupins na região urbana de Goiânia. **Iheringia**, Porto Alegre, v. 99, p. 364-367, 2009.

COSTA-LEONARDO, A. M. **Cupins-Praga: morfologia, biologia e controle**. Rio Claro: Divisa, 2002.

DANTAS, I. C.; SOUZA, C. M. C. Arborização urbana na cidade de Campina Grande: Inventário e suas espécies. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v.4, n. 2, 2004.

DANTAS, I. C.; FELISMINO, D. C.; SILVA, S. M.; CHAVES, T. P. **Manual de Arborização Urbana**. Campina Grande: EDUEPB, 2010.

DUARTE, F. G.; SANTOS, G. A.; ROSADO, F. R.; DELARIVA, R. L.; SAMPAIO, A. C. F. Cupins (Insecta: Isoptera) na arborização urbana da Zona 1 de Maringá-PR. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, Maringá v. 1, n. 1, p. 87-99, 2008.

EDWARDS, R.; MILL, A. E. **Termites in buildings: their biology and control**. England: Rentokil Limited, 1986.

ELEOTÉRIO, E. S. R. **Levantamento e identificação de cupins (Insecta: Isoptera) em área urbana de piracicaba, SP**. Piracicaba: USP, 2000.

FONTES, L. R. **Cupins em áreas urbanas**. In: BERTI FILHO, E.; FONTES, L. R. (Eds.), *Alguns aspectos atuais da biologia e controle de cupins*. Piracicaba: FEALQ, p. 57-75, 1995.

FONTES, L. R.; BERTI-FILHO, E. (Eds.) **Cupins - O desafio do conhecimento**. Piracicaba: FEALQ, 1998.

GONÇALVES, S.; ROCHA, F. T. Caracterização da arborização urbana do bairro de Vila Maria Baixa. **Conscientiae SAÚDE**. Rev. Cient., UNINOVE – São Paulo, v. 2, p. 67-75, 2004.

HASSE, I.; SHINOSAKA, T. J.; SILVA, L. M. Avaliação da presença de cupins na arborização da região central de Pato Branco-PR. **Rev. SBAU**, Piracicaba, v. 3, n. 1, p. 9-18, 2008.

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?uf=25&dados=>>. Acesso em: 05 nov. 2011.

LAERA, L. H. N. **Cupins na arborização urbana no município do Rio de Janeiro, Brasil**. In: FONTES, L. R.; BERTI-FILHO, E. (eds.) *Cupins: O desafio do conhecimento*. Piracicaba: FEALQ, 1998.

LAVELLE, P.; BIGNELL, D.; LEPAGE, M. Soil function in a changing world: the role of invertebrate ecosystems engineers. **Europe Journal of Soil Biology**, Alemanha, v. 33, n. 4, p. 159-193, 1997.

LELIS, A. T. **Cupins urbanos: biologia e controle.** In: BERTI FILHO, E.; FONTES, L. R. (Ed.), Alguns aspectos atuais da biologia e controle de cupins. Piracicaba: FEALQ, p. 57-75, 1995.

LELIS, A. T. Insetos deterioradores da madeira em meio urbano. **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, v. 13, n. 33, p. 81-90, 2000.

LIRA FILHO, J. A.; MELO, R. R.; CHACON FILHO, H. M.; ANDRADE, R. L.; MEDEIROS, A. V. S. Diagnóstico da arborização urbana do bairro Bivar Olinto, na cidade de Patos-PB. In: IX Congresso Brasileiro de Arborização Urbana. **Anais...** Belo Horizonte: Centro de Convenções do Hotel Mercure, 2005.

MATOS, E. C. A.; NASCIMENTO-JUNIOR, J. E.; MARIANO, D. L. S.; OLIVEIRA, A. L. Arborização do bairro centro da cidade de Aracaju, Sergipe, e seus organismos associados. **REVSBAU**, Piracicaba, v.5, n.4, p.22-39, 2010.

MILANO, M. S. **Avaliação quali-quantitativa e manejo da arborização urbana: exemplo de Maringá, PR.** Curitiba: UFPR, 1988.

MILANO, S.; FONTES, L. R. **Cupim e Cidade: implicações ecológicas e controle.** São Paulo: 2002a.

MILANO, S.; FONTES, L. R. Termite Pests and their Control in Urban Brazil. **Sociobiology**, Califórnia, v. 39, n. 3, 2002b.

MOSER, P.; SILVA, A. C.; HIGUCHI, P.; SANTOS, É. M.; SCHMITZ, V. Avaliação pós-tempestade da arborização do Campus da Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages-SC. **REVSBAU**, Piracicaba, v. 5, n. 2, p.40-51, 2010.

NASCIMENTO, C. E. S. **Comportamento invasor da algarobeira *Prosopis juliflora* (Sw) DC. nas planícies aluviais da caatinga.** Recife: UFPE, 2008.

OLIVEIRA, A. F. C.; ALBUQUERQUE, A. C. Termitofauna (Isoptera) arborícola do Parque Dois Irmãos, Recife - PE. In: JEPEX - IX Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão e VI Semana Nacional de Ciência e Tecnologia. **Anais...** Recife: UFRPE, 2009.

OLIVEIRA, W. A.; BARBOSA, R. O.; FONTES, L. R.; BEZERRA-GUSMÃO, M. A. Cupins (Isoptera) em edificações históricas e na vegetação urbana no município de Campina Grande, semiárido do nordeste. In: In: XXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA. **Anais...** Natal: CBE, 2010. 1 CD-ROM.

PAES, J. B.; MORAIS, V. M.; SOBRINHO, D. W. F.; BAKKE, O. A. Resistência natural de nove madeiras do semi-árido brasileiro a cupins subterrâneos, em ensaio de laboratório. **Cerne**, Lavras, v. 9, n. 1, p. 36-47, 2004.

PAES, J. B.; RAMOS, I. E. C.; NASCIMENTO, J. W. B. Eficiência do CCB na resistência da madeira de algaroba (*Prosopis juliflora* (SW.) D.C.) a cupins xilófagos, em ensaio de alimentação forçada. **Floresta e ambiente**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 1-12, 2008.

PEREIRA, P. H.; TOPANOTTI, L. R., DALLACORT, S.; MOTA, C. J.; BRUN, F. G. K.; SILVA, R. T. L. Estudo de caso do risco de queda de árvores urbanas em via pública na cidade de Dois Vizinhos-PR. **Synergismus scyentifica UTFPR**, Pato Branco, v. 6, n.1, 2011.

RODOLFO JÚNIOR, F.; MELO, R. R. T.; CUNHA, A.; STANGERLIN, D. M. Análise da arborização urbana em bairros da cidade de Pombal no Estado da Paraíba. **Rev. SBAU**, Piracicaba, v. 3, n. 4, p. 3-19, 2008.

ROSSETI, A. I. N. **A arborização na qualificação do espaço da rua: uma proposta metodológica de inventário, manejo e planejamento de verde viário em dois bairros paulistanos**. São Paulo: USP, 2007.

SAMPAIO, A. C. F. **Análise da Arborização de Vias Públicas das Principais Zonas do Plano Piloto de Maringá-PR**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2006.

SANTOS, C. Z. A. **Análise Quali-Quantitativa da Arborização de vias públicas de Aracaju, SE**. São Cristovão: UFSE, 2010.

SILVA, J. C.; LOPEZ, A. G. C.; OLIVEIRA, J. T. S. Influência da idade na resistência natural da madeira de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex. Maiden ao ataque de cupim de madeira seca (*Cryptotermes brevis*). **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 28, n. 4, p. 583-587, 2004.

SOUZA, S. R.; VASCONCELLOS, P. C.; MANTOVANI, W.; CARVALHO, L. R. F. Emissão por folhas de *Ficus benjamina* L. (Moraceae) de compostos orgânicos voláteis oxigenados. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 25, n. 4, p. 413-418, 2002.

SUDENE, Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste: **Dados pluviométricos mensais do nordeste**. Recife, 1990.

TIEPPO, F. M. M.; TREVISAN, H.; CARVALHO, A. G. Resistência da madeira de quatro essências utilizadas na arborização urbana a *Coptotermes gestroi* (Wasmann, 1896). **Rev. SBAU**, Piracicaba, v. 2, n. 2, 2007.

VASCONCELLOS, A.; BANDEIRA, A. G.; MIRANDA, C. S.; SILVA, M. P. Termites (Isoptera) pests in buildings in João Pessoa, Brazil. **Sociobiology**, Califórnia, v. 40, p. 639-644. 2002.

ZORZENON, F. J. **Levantamento, dimensionamento de danos e manejo de cupins subterrâneos e formigas carpinteiras em arborização urbana**. São Paulo: Instituto Biológico, 2009.

ZORZENON, F. J.; CAMPOS, A. E. C. Cupins pragas na arborização urbana: diversidade, frequência e correlação de danos. In: XXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA. **Anais...** Natal: CBE, 2010. 1 CD-ROM.

ZORZENON, F. J.; POTENZA, M. R. (Coords.) **Cupins: Pragas em Áreas Urbanas**. 2.ed. São Paulo: Instituto Biológico, 2006.

ANEXO A

PLANILHA, modificada de Amaral (2002).

Indicadores externos (A, B e C), seus respectivos atributos e legendas para o diagnóstico das árvores.

A. Análise externa do tronco (An. Ext.):

0. Sinais de cupins na casca e entre casca (s. cup.)
 1. Com sinais de cupins, com cupins vivos, nas cascas e/ou entre cascas (T. S. cup. Casc)
 2. Com túneis, com cupins vivos, na casca e/ou entre casca (T. C. cup. Casc)
 - 3a. Ataque sem cupins aparente (At. S. cup)
 - 3b. Ataque com cupins aparente (At. C. cup)
 - 4a. Ataque intenso sem cupins aparente (At. Int. S. cup)
 - 4b. Ataque intenso com cupim aparente (At. Int. C. cup)
 - 5a. Ataque intenso, formando oco, sem cupins aparente (At. Int. oco. S. cup)
 - 5b. Ataque intenso, formando oco, com cupins aparente (At. Int. oco. C. cup)
 6. Cupins vivos no solo junto à base (C. cup. Bas)
 7. Ataque com cupins vivos na re-entrância.

B. Condições gerais da árvore (Cond. Ger.):

1. Sadia (sad)
2. Feridas e ou sinais de hostilidade (fer.)
3. Rachaduras na casca (rach)
4. Sinais de doença (doen.)
5. Oco (oco)
6. Reentrâncias (Reen)
7. Poda leve (P. L.)
8. Poda média (P. M.)
9. Poda drástica (P. D.).

C. Condições do entorno (Cond. Ent):

1. Espaço adequado (Esp. Ad.)
2. Espaço inadequado (Esp. In.)
3. Espaço restrito ao tronco (Esp. Rest.)
4. Duas árvores no mesmo espaço (Duas árv.)