

CUPINS (*Insecta: Isoptera*) NA ARBORIZAÇÃO URBANA DA ZONA 1 DE MARINGÁ-PR

Felipe Galvão Duarte*
Gessé Almeida Santos**
Fábio Rogério Rosado***
Rosilene Luciana Delariva****
André César Furlaneto Sampaio*****

RESUMO: A cidade de Maringá é destaque nacional por ter um índice arbóreo elevado. Atualmente, encontra-se com uma quantidade considerável de árvores que apresentam condição fitossanitária baixa, o que pode ser ocasionado pela existência de pragas, como os cupins. A ordem *Isoptera* tem como fonte de alimento a celulose contida na madeira das árvores e também húmus. Esse trabalho teve como finalidade verificar a infestação por cupins na arborização da Zona 1, de Maringá - PR, bem como identificar as espécies de cupim presentes nas árvores infestadas. Os dados sobre a frequência de árvores com cupins foram obtidos do Projeto Árvore e com a utilização de uma prancha que continha a localização da árvore para se realizar a coleta de cupins para identificação. Com os resultados obtidos pôde-se verificar a existência de 433 árvores que continham vestígios de infestação de cupins, e destas, 60 árvores continham ninho arborícola. A sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*) foi a espécie arbórea que apresentou o maior número de exemplares com presença de cupins e ninho arborícola, e a Quaresmeira (*Tibouchina* sp) possui quase toda a sua população atacada por cupins. Os ninhos arborícolas pertenceram à espécie *Nasutitermes corniger*, sendo também a única representante de cupins arborícolas na Zona 1.

PALAVRAS-CHAVE: Arborização urbana; Cupins (*Isoptera*); Maringá-PR.

* Acadêmico do curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário de Maringá – CESUMAR. E-mail: bene_galvao@hotmail.com

** Acadêmico do curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário de Maringá – CESUMAR. E-mail: cagesantos@gmail.com

*** Docente e Coordenador do curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário de Maringá – CESUMAR. E-mail: fabiorosado@cesumar.br

**** Docente do curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário de Maringá – CESUMAR. E-mail: rodelariva@cesumar.br

***** Docente do curso de Pós-graduação em Planejamento Ambiental do Centro Universitário de Maringá – CESUMAR. E-mail: sampafur@hotmail.com

TERMITES (*Insecta: Isoptera*) ON URBAN TREES OF ZONE 1 AT MARINGÁ-PR

ABSTRACT: The city of Maringá is nationally distinguished by having a big number of trees. At the present time, the city finds itself with a considerable amount of trees presenting low phytosanitary condition, what can be caused by the existence of plagues, such as termites. The Order Isoptera, has as food source the cellulose contained in the wood of trees and also humus. The aim of this study was to verify the infestation caused by termites in the trees of Zone 1, at Maringá-PR, as well as identify the termites' species on the infested trees. The data about the frequency of trees with termites were obtained from the Tree Project, and with the utilization of a tablechart containing the location of the tree to collect termites for identification. With the results obtained it was possible to verify the existence of 433 trees that contained traces of termite infestation, and from these, 60 trees contained arboreal nest. The Sibipiruna tree (*Caesalpinia peltophoroides*) was the specie that presented the biggest number of units presenting termites and arboreal nest, and the Quaresmeira tree (*Tibouchina* sp) had almost its all population attacked by termites. The arboreal nests belonged to the species *Nasutitermes corniger*, being also the only representing termites at Zone 1.

KEYWORDS: Urban arborization; Termites (Isoptera); Maringá-PR.

INTRODUÇÃO

As árvores desempenham simultaneamente várias funções essenciais à vida humana, melhorando notavelmente as condições do meio urbano (SAMPAIO, 2006). Segundo Dwyer (1992), a vegetação urbana é responsável por vários benefícios ambientais e socioeconômicos.

Moreschi (2005) diz que as árvores exercem funções insubstituíveis para a natureza, sendo que nos grandes centros urbanos proporcionam um diferencial na qualidade de vida da população, seja como elemento urbanístico seja como elemento de defesa e recuperação do meio ambiente em face da degradação de agentes poluidores.

Um dos maiores centros urbanos do Paraná, a cidade de Maringá foi fundada em 10 de maio de 1947 pela empresa colonizadora Companhia Melhoramentos Norte do Paraná, ali chegando pioneiros vindos de diversas regiões do país. No ano de 1951, foi elevada à categoria de município (TAKAHASHI, 1997). O projeto de sua arborização foi traçado pelo paisagista Luiz Teixeira Mendes, contratado pela

empresa colonizadora, que, embora não tivesse nenhum projeto de arborização, valeu-se de seu conhecimento para definir a paisagem arbórea da cidade.

Por muitos anos Maringá foi destaque nacional, por possuir um índice arbóreo elevado, o que contribuiu para a melhoria da qualidade de vida da população (SAMPAIO, 2002). Atualmente, a cidade encontra-se com uma grande quantidade de espécies arbóreas, muitas destas já em idade avançada, como as presentes na Zona 1, que faz parte do plano-piloto da cidade, sendo, assim, uma das regiões de ocupação mais antiga. Dentre as espécies que se destacam com maior frequência na Zona 1 de Maringá, podemos citar a sibipiruna (*Cesalpinia peltophoroides*), a tipuana (*Tipuana tipu*), Ao alecrim (*Holocalix balsanae*), o ipê-roxo (*Tabebuia avellanedae*), a palmeira-imperial (*Roystonea oleracea*), o jacarandá (*Jacaranda mimosaeifolia*), a flamboyant (*Delonix regia*), a tamareira (*Phoenix dactylifera*) e o ipê-amarelo (*Tabebuia chrisotricha*) (SAMPAIO, 2006). Segundo o mesmo autor, dentro do limite da Zona 1 verifica-se uma predominância de sibipiruna, que ocupa quase 50% do total de árvores encontradas no centro da cidade.

Segundo Milano (1988), a predominância de uma espécie de árvore pode facilitar a proliferação de determinadas pragas, como as das populações de cupins. Cupins ou térmitas constituem a ordem *Isoptera*, e são insetos sociais e predominantemente tropicais. Assim, climas quentes e úmidos como o do Brasil lhos são favoráveis. Atualmente estão descritas no mundo 2.861 espécies de cupim, das quais 290 ocorrem no Brasil (CONSTANTINO, 1999).

Os cupins estão classificados em 7 famílias: *Hodotermitidae*, *Kalotermitidae*, *Mastotermitidae*, *Rhinotermitidae*, *Serritermitidae* (com ocorrência apenas no Brasil), *Termopsidae* e *Termitidae*, esta última a mais importante e mais numerosa em espécies existentes no mundo, com cerca de 75% do total (CONSTANTINO, 2002; BERTI FILHO, 1993)

Os cupins ou térmitas são insetos sociais que vivem em colônias populosas, representadas por castas de indivíduos ápteros e alados. Vivem em sociedades constituídas de grande número de indivíduos, abrigados em ninhos denominados termiteiros ou cupinzeiros. Além das formas jovens, existem duas categorias de indivíduos adultos. A primeira é formada pelos indivíduos reprodutores, grupo em que se distinguem indivíduos sexuais alados, machos e fêmeas, que propagarão a espécie fora do termiteiro em que se originaram. A segunda categoria compreende formas ápteras de ambos os sexos, mas estéreis, pelo fato de os órgãos reprodutores não se terem desenvolvido completamente. São formados por indivíduos neutros, denominados operárias e soldados (GALLO *et al.*, 1978).

Segundo Buzzi (2002), a casta das operárias é a mais numerosa, as formas adultas e as ninfas realizam a maior parte do trabalho da colônia, geralmente são ápteros, esbranquiçados ou de cor amarelo-clara, sem olhos compostos e mandíbulas relativamente pequenas. O mesmo autor também descreve os soldados como sendo adultos estéreis e ápteros, podendo ter a mandíbula desenvolvida, impedindo

a mastigação do alimento; podem ou não ter olhos compostos e são os responsáveis pela defesa da colônia, que pode ser feita mecanicamente ou quimicamente.

Os cupinzeiros, característicos para cada espécie, têm a parte central feita de madeira mastigada, e por fora são protegidos por um invólucro de barro amassado com saliva. A parte externa do ninho, em certas espécies, é tão resistente quanto o melhor tijolo, e suas dimensões algumas vezes atingem mais de dois e até quatro metros de altura. Outras espécies habitam troncos de árvore ou o madeiramento das construções (IHERING, 2003).

É relativamente pequena a proporção das espécies de cupim consideradas como praga em relação ao número total das espécies de cupim de uma determinada região (ZORZENON; POTENZA, 1998). O papel ecológico dos térmitas no ambiente é primordial, visto que participam ativamente da decomposição e ciclagem de nutrientes nos sistemas naturais.

Dentre os cupins, três grupos se destacam em relação à posição em que se encontra o ninho arborícola: os xilófagos, os arborícolas e os húmívoros. Os dois primeiros possuem preferência por árvores de idade avançada, pois se alimentam da celulose contida na madeira morta do interior da árvore, e o último vive em ninhos feitos no chão e nunca em cima de árvores, se alimentando de húmus (BUZZI, 2002).

Uma grande variedade de material pode servir de alimento para os cupins, incluindo madeira (morta ou viva), gramíneas, plantas herbáceas, fungos e excremento de animais (LEE; WOOD, 1971). Os cupins consomem grandes quantidades de material vegetal morto nos ecossistemas tropicais terrestres e são consumidos por uma grande variedade de animais, tais como formigas, aranhas, pássaros e mamíferos, contribuindo para a formação de uma grande cadeia alimentar. Dessa forma, os cupins desempenham um papel primordial na maioria dos ecossistemas tropicais, devido tanto às suas atividade de consumidores primários como as de decompositores de matérias vegetais (COSTA-LEONARDO, 2002).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 ÁREA ESTUDADA

A Zona 1 (Figura 01) de Maringá - PR faz parte do plano-piloto da cidade. Denominada originalmente de Centro Cívico, hoje em dia é também considerada o centro da cidade. De acordo com Sampaio (2006), a Zona 1 é um dos bairros mais antigos de Maringá, sendo assim, possui uma grande variedade de árvores em idade que pode ser considerada avançada para o meio urbano (30 a 40 anos), pois as condições urbanas são bastante adversas e contribuem para uma diminuição do tempo de vida das árvores.

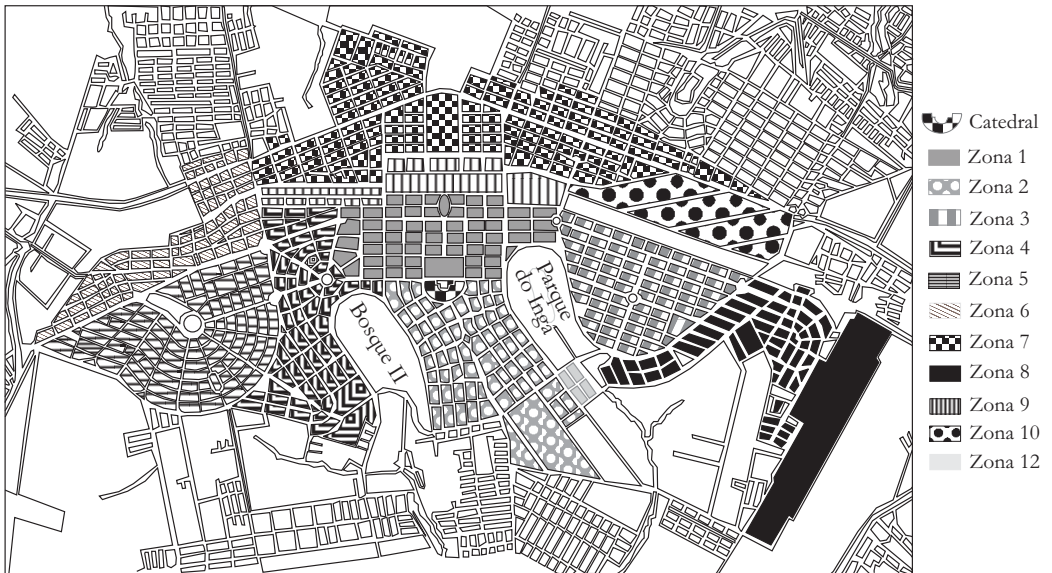


Figura 1. Cidade de Maringá e as zonas centrais, zona 1 destacada em cinza-escuro.

3.2 COLETA DE DADOS

Através de dados do Projeto Árvore (Levantamento Censitário da Arborização de Vias Públicas de Maringá - PR) foram obtidas as frequências das árvores da Zona 1 com vestígio ou presença de cupins e a localização em mapa dessas árvores. Os mapas (Figura 02 - página seguinte) que nos foram fornecidos mostraram as árvores e um número de registro para cada uma denominado *Feature number*, que foi usado para organizar as informações.

Utilizando-se os mapas foi feito um trabalho de campo para demarcar, dentre as árvores cadastradas com vestígio ou presença de cupim, quais tinham a presença de cupins e ninhos arborícolas visíveis. As árvores que possuíam o termiteiro foram fotografadas, e indivíduos da colônia foram retirados para que fosse realizada a identificação da espécie do organismo xilófago.

Para a coleta dos cupins foram feitas pequenas perfurações nos ninhos arborícolas, e com a ajuda de um pincel foram coletados espécimes de cupins e estes foram armazenados dentro de frascos de vidro, com álcool 70%, para a identificação em laboratório.

A identificação dos espécimes ocorreu no Laboratório de Zoologia do CESUMAR – Centro Universitário de Maringá. Os espécimes coletados nas vias públicas da Zona 1 foram identificados com o auxílio de uma lupa e uma chave taxonômica de identificação de cupins. À medida que eram identificados,

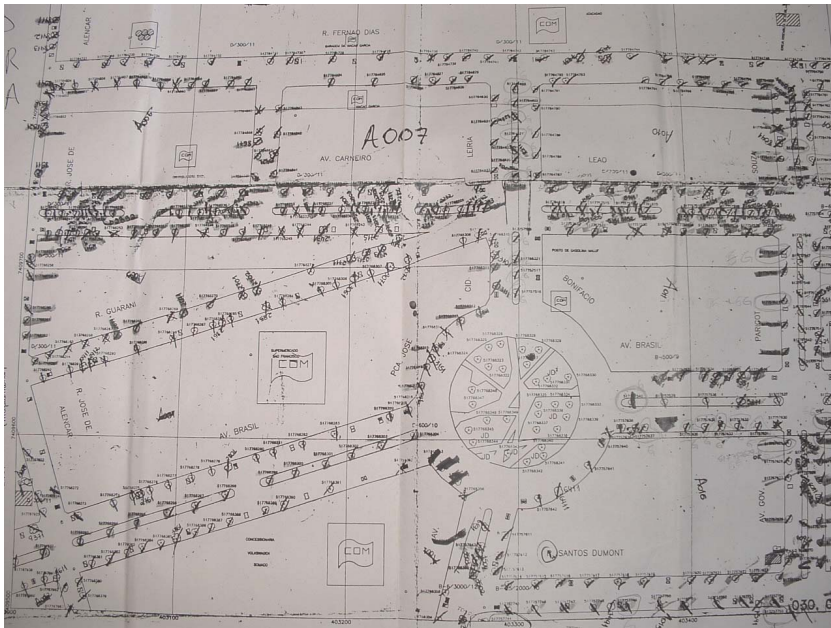


Figura 2. Prancha 30/95 usada para localizar as árvores com vestígio ou presença de cupins dentro da Zona 1 de Maringá - PR

Fonte: COPEL

os cupins retornavam para os frascos de vidro, que foram etiquetados com a devida identificação das espécies.

4 RESULTADOS

Das 2821 árvores catalogadas pelo “Projeto Árvore” dentro dos limites da Zona 1 de Maringá - PR (SAMPAIO, 2006), foram encontrados 433 exemplares arbóreos que possuíam vestígios ou presença de cupins, dentre os quais 60 exemplares apresentaram ninhos arborícolas desenvolvidos (Tabela 1).

Tabela 1. Espécies arbóreas verificadas na Zona 1 de Maringá-PR, e a incidência de cupins, durante o período de 01/05/2005 à 15/06/2006.

Espécie	Nome Popular	N	VC	%VC	PNA	%PNA em VC
<i>Caesalpinia peltophoroides</i> Benth.	Sibipiruna	1076	207	19	40	19
<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kunth	Tipuana	479	100	20	1	1
<i>Holocalix balansae</i> Mich.	Alecrim	336	38	11	1	1
<i>Jacaranda mimosaeifolia</i> Juss.	Jacarandá	96	38	39	2	5

<i>Tabebuia avellanedae</i> Lor. Ex. Griseb.	Ipê-roxo	186	14	7	1	1
<i>Tibouchina</i> sp	Quaresmeira	13	10	76	10	100
<i>Caesalpinia férrea</i> Benth.	Pau-ferro	27	9	33	2	22
<i>Ligustrum lucidum</i> Aiton.	Ligustrum	40	6	15	2	33
<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	Bisnagueira	29	5	17	0	0
<i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridl.) Sandl.	Ipê-branco	15	3	20	1	1
<i>Tabebuia caryotricha</i> (Mart. Ex. DC.) Standl.	Ipê-amarelo	53	1	1	0	0
<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	7	1	1	0	0
Outras sem infestação		464				
Total		2821	433		60	

N= número total de árvores por espécie encontrados na Zona 1; VC= número de árvores por espécie com vestígios ou presença de cupins; PNA= número de árvores por espécie com presença de ninho arborícola; %VC= porcentagem de árvores com vestígios ou presença de cupins em relação à população individual de cada espécie; %PNA em VC= porcentagem da presença de ninho arborícola em relação à quantidade de árvores por espécie com vestígios ou presença de cupins.

Pôde-se verificar que na Zona 1 a maior incidência de cupins ocorreu nos espécimes de sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*), e que isso está diretamente relacionado com a predominância dessa espécie arbóreas na Zona 1. De acordo com Milano (1988), a predominância de uma determinada espécie de árvore pode facilitar a proliferação de determinadas pragas, como a de cupins. Hickin (1971), comenta que os cupins não possuem preferência por determinadas espécies arbóreas, porém o ataque está relacionado às espécies de árvores presentes no local e à distância a que elas se encontram umas das outras. A afirmação é confirmada para a maioria das espécies encontradas na pesquisa com maior frequência dentro da Zona 1; no entanto, isso não ficou evidente para as árvores da espécie quaresmeira (*Tibouchina* sp) (Figura 03), que, de acordo com Lorenzi (2002), possui a madeira pouco resistente e muito susceptível ao ataque de insetos como cupins. Os indivíduos da espécie quaresmeira (*Tibouchina* sp) apresentaram 13 exemplares distribuídos no canteiro central da Avenida Cidade de Leiria, na Zona 1 de Maringá; destes exemplares, 10 apresentaram presença de cupins, sendo a presença comprovada pela existência de ninho arborícola que tomou a maioria desses exemplares, que apresentavam tecidos mortos e galhos deteriorados. Becker (1975) diz que várias espécies de cupins atacam tecidos mortos, os galhos deteriorados, ou partes internas do tronco são destruídas e em alguns casos a madeira sadia é também destruída. Oliveira e colaboradores

(1986) afirma que o tecido de madeira morta pode ser atacado, porém algumas espécies de cupim podem atacar madeira viva.



Figura 3. *Tibouchina* sp (quaresmeira) com presença de cupins, e madeira comprometida pela presença desses insetos.

Em pesquisa realizada por Amaral (2002), no bairro de Higienópolis – SP, foi constatado que a árvore mais atacada foi da espécie *Ligustrum lucidum* (alfeneiro), que era a espécie que apresentava maior frequência, ou seja, a preferência é pela espécie mais abundante e provavelmente a mais fragilizada ou antiga

Em relação ao número de espécies que possuem cupinzeiro visível na árvore, a sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*) (Figura 04 - página seguinte) apresentou, de um total de 207 exemplares distribuídos na Zona 1, 40 árvores com ninho arborícola de cupins nos segmentos da árvore. O ninho nessas árvores sugere a presença de cupins arborícolas. Buzzzi (2002), descreve cupins arborícolas como aqueles que constroem ninhos nos troncos das árvores ou em paus podres, mas se comunicam com o solo através de galerias superficiais.

De todas as amostras coletadas em cupinzeiros presentes na Zona 1 de Maringá, verificou-se apenas a presença de uma espécie, *Nasutitermes corniger* (MOTSCHULSKY, 1855) (Figura 05). Esta espécie faz parte do grupo de cupins arborícolas, pois constrói seu ninho em árvores, mas através de galerias visíveis ao longo do tronco da árvore buscam alimentos presentes nas raízes da planta e em seu interior apresentam microorganismos que degradam a celulose (BERTI-FILHO, 1993; BUZZI, 2002).



Figura 4. Sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*) com ninho arborícola exposto

O ninho arborícola desta espécie serve para proteção da colônia e armazenamento de alimento (BERTI-FILHO, 1993). Segundo o mesmo autor, na colônia podemos encontrar o casal real, as operárias, que são responsáveis pela manutenção em geral da colônia (na falta do casal real algumas operárias podem realizar a postura dos ovos) e os soldados, que cuidam da defesa da colônia. Os soldados pertencentes a essa espécie apresentam as mandíbulas de defesa pouco desenvolvidas, o que demonstra que utilizam outra forma de defesa, que pode ser, segundo Buzzi (2002), química, pelo uso de substâncias químicas elaboradas por glândulas especiais.



Figura 5. Soldado de cupim da espécie *Nasutitermes corniger*

Trabalho realizado por Ruvulo-Takasusuki e Collet (2003), onde foram coletados soldados e operárias de cupins para identificação em 12 pontos diferentes da cidade de Maringá - PR, entre os quais também se encontravam na Zona 1, onde se registrou somente essa mesma espécie.

Nasutitermes corniger foi registrada por Vasconcelos e colaboradores (2005), nas florestas de restinga próximas às cidades de Cabedelo e Mataraca, no Estado da Paraíba; o mesmo autor descreve a mesma espécie no município de João Pessoa, no mesmo Estado. Paes e colaboradores (2003) utilizou a mesma espécie para realizar teste de resistência de madeiras presentes na região do Semi-Árido Brasileiro. Brazolin *et al* (2006), verificaram a ocorrência de *Nasutitermes corniger* na edificação do Museu de Arte Sacra de Salvador, BA, e também no jardim em volta do Museu. Na fazenda de São José, no município de Rio Claro, também foram encontrados cupins da mesma espécie por Campos, Alves e Macedo (1998). Dessa forma, fica evidente a ampla distribuição dessa espécie no território nacional, já que outras espécies pertencentes ao gênero *Calcaritermes* são típicas da Amazônia, ou do gênero *Coptotermes*, que ocorre em todo o território nacional com exceção da Região Sul do país (CONSTANTINO, 1999).

5 CONCLUSÕES

A presença de cupins nas árvores da Zona 1 de Maringá mostrou maior relação com as espécies mais fragilizadas (condições gerais ruins), que normalmente são aquelas mais freqüentes, mais velhas e com injúrias mecânicas e problemas fitossanitários graves.

No total, foram vistas 433 árvores com vestígios ou presença de cupins, o que representa 15,35% dos espécimes da Zona 1, ou seja, uma porcentagem alta. Constatou-se apenas uma espécie de cupim nas árvores da Zona 1, que foi identificada como *Nasutitermes corniger*, espécie arborícola que se alimenta principalmente de matéria morta. Esses fatos mostram a urgência de um planejamento e manejo da arborização de vias públicas da Zona 1, pois a presença de cupins nessas árvores indica que as condições das árvores não são boas; porém, as condições gerais dessas árvores não foram, necessariamente, provocadas pelos cupins, pois a espécie encontrada aparentemente se encontra nas árvores se alimentando da matéria morta já existente por outros variados motivos.

No interior da Zona 1 de Maringá, do total de árvores presentes (2821), 60 apresentaram ninho arborícola, um indicativo de que essas árvores possuem matéria morta em abundância, o que aumenta consideravelmente as chances de essas estarem condenadas.

A espécie com maior número de indivíduos com presença de cupins foi a sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*); porém a espécie que teve a maior porcentagem de sua população “atacada” foi a *Tibouchina* sp (quaresmeira).

REFERÊNCIAS

AMARAL, R. D. A. M. **Diagnóstico da ocorrência de cupins xilófagos em árvores urbanas no bairro de Higienópolis, na cidade de São Paulo.** 2002. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais) Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo – USP/SP, Piracicaba, 2002.

BECKER, G. Coptotermes in the heartwood of Living trees in Central and West Africa. **Material and Organismen**, v. 10, p 149-154, 1975.

BERTI FILHO, E. (Coord.) **Manual de pragas em florestas – Cupins ou Térmitas.** São Paulo: IPEF/SIF, 1993. v. 3.

BRAZOLIN, S. et. al. **O problema de fungos e insetos xilófagos no Museu de Arte Sacra de Salvador – BA.** Disponível em: <www.abracor.com.br/novosite/pdfs/ insetos_museu_arte_sacra.pdf. Acesso em: 31 ago. 2006.

BUZZI, Z. J. **Entomologia Didática.** 4. ed. Curitiba: Editora UFPR, 2002.

CAMPOS, M. B. S.; ALVES, S. B.; MACEDO, M. Seleção de iscas celulósicas para o cupim *Heterotermes tenuis* (ISOPTERA: RHINOTERMITIDAE) em cultura de cana-de-açúcar. **Scientia Agrícola**, v. 55, n. 3, p. 480-484, 1998.

CONSTANTINO, R. Na Illustrated Key to Neotropical termite genera (Insecta: Isoptera) based primarily on soldiers. **Zootaxa**, n. 67, 2002, p. 01-40, 2002.

_____ Chave ilustrada para identificação dos gêneros de cupins (Insecta: Isoptera) que ocorrem no Brasil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 40, n. 25, 1999, p. 387-448.

COSTA-LEONARDO, A. M. **Cupins-praga: morfologia, biologia e controle.** Rio Claro; SP: Edifurb 2002.

DWYER, J. W. Assessing the benefits and cost of the urban forest. **Journal of Arboriculture**, v. 18, n. 5, 1992.

GALLO, D. O. et. al. **Manual de Entomologia Agrícola.** São Paulo: Agronômica Ceres, 1978.

HICKIN, N. E. **Térmites: a world problem**. London: Hutchinson, 1971.

IHERING, Rodolpho Von. **Dicionário dos animais do Brasil**. Rio de Janeiro-RJ: Bertrand Brasil Ltda, 2003.

LEE, E. S.; WOOD, T. G. **Termites and soils**. New York: Academic press, 1971.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. 4. ed. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda, 2002. v. 1.

MILANO, M. S. **Avaliação quali-quantitativa e manejo da arborização urbana: exemplo de Maringá – PR**. 1988, 120 p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1988

MORESHI, Jane. **Análise das condições gerais das árvores nas vias públicas da Zona 7 de Maringá-PR**. 2005. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas). Centro Universitário de Maringá, Maringá, 2005.

MOTSCHULSKY, V. I. Catalogue des insectes rapportés des environs du fleuve Amour, depuis la Schilka jusqu'à Nikolaevsk. **Bulletin de la Société Naturaliste de Moscou**, n. 32, 1855.

OLIVEIRA, A. M. F. et. al. Agentes destruidores de madeira. In: LEPAGE, E. S. (Coord.). **Manual de preservação de madeira**. São Paulo: IPT/SICCT, 1986. v. 1. cap. 05, p. 99-278.

PAES, J. B. et. al. 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, 2003.

RUVOLO-TAKASUSUKI, M. C. C.; COLLET, T. Isozyme characterization of three *Nasutitermes* populations (Isoptera: Termitidae). **Sociobiology**, v. 42, n. 2, 2003.

SAMPAIO, A. C. F. **Análise da arborização de vias públicas das principais zonas do plano piloto de Maringá – PR**. 2006. Dissertação. (Mestrado em Geografia) Universidade Estadual de Maringá - UEM/PR, Maringá, 2006.

SAMPAIO, A. F. **Análise das 25 principais espécies e dos órgãos gerenciadores da arborização de vias públicas de Maringá-PR**. 2002,

Monografia (Especialização em Engenharia). Instituto de Engenharia do Paraná (IEP), Curitiba - PR, 2002.

TAKAHASHI, Luiz Toshihiro. **A Arborização Urbana e a Distribuição de Energia Elétrica em dois Bairros da Cidade: Jardim Alvorada e Zona 5.** 1997, 65 p. Monografia (especialização em Geografia do Estado do Paraná), Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 1997.

VASCONCELLOS, A. et. al. Cupins de duas florestas de restinga do nordeste brasileiro. **Iheringia - Série Zoologia**, Porto Alegre, v. 95, n. 2, p. 127-131, 2005.

ZORZENON, F. J.; POTENZA, M. R. **Cupins: pragas em áreas urbanas.**São Paulo: IB, 1998.