

Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 12 (1)

January 2019

Article link

<http://www.seasinop.com.br/revista/index.php?journal=SEA&page=article&op=view&path%5B%5D=621&path%5B%5D=pdf>

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



Termitofauna associada à espécies arbóreas localizadas no Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Termitofauna associated to tree species located in the Botanical Garden of the Federal Rural University of Rio de Janeiro

A. C. C. Oliveira¹, T. S. Souza¹, M. O. Lima², V. S. Gazal^{1*}

¹ Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

² Universidade Federal de Mato Grosso - Campus Sinop

+ Author for correspondence: vgazal@gmail.com

Resumo. O Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) localizado no município de Seropédica, RJ, visa contribuir para a conservação da flora, com destaque em espécies do bioma Mata Atlântica ameaçadas de extinção. Com o aumento de áreas verdes nos centros urbanos, visando uma qualidade de vida, algumas espécies botânicas podem se tornar locais de forrageamento e alimentação de térmitas. O estudo objetiva identificar no Jardim Botânico da UFRRJ as espécies arbóreas e verificar, em condições de campo, se as espécies de térmitas exibem preferência de forrageamento. Para isso, a área foi inspecionada de forma aleatória, de modo que toda a área fosse representada de forma homogênea. Durante esse percurso todas as árvores foram inspecionadas para verificar a ocorrência de térmitas. Os térmitas encontrados foram coletados e preservados em álcool 70% para posterior identificação. Do total de 225 árvores inspecionadas, 24% (n=54) estavam infestadas por térmitas, sendo identificadas duas espécies nativas da família Termitida: A *Microcerotermes strunckii*(Söerensen, 1884) e *Nasutitermes jaraguæ*(Holmgren, 1910). A espécie mais frequente foi *M. strunckii* ($\chi^2 = 12,5$; g.l.=1; p<0,001), ocorrendo em 63% das árvores infestadas e a espécie *N. jaraguæ* correndo em 37% das árvores infestadas. De maneira geral, os térmitas *M. strunckii* e *N. jaraguæ* não exibiram preferência significativa de forrageamento entre as espécies arbóreas nativas e arbórea exóticas. No entanto, as árvores do Jardim Botânico da são infestadas por térmitas nativos, onde o térmita *M. strunckii* é predominante.

Palavras-chave: Térmita arborícola, preferência de forrageamento, Termitidae.

Abstract. The Botanic Garden of the Federal Rural University of Rio de Janeiro (UFRRJ) is located in the municipality of Seropédica-Rio de Janeiro and contribute to the conservation of the flora, especially on endangered Atlantic Forest species. The increase of green areas in the urban centers some botanical species can be used places of foraging and termite feeding. This study aimed to identify tree species in the Botanic Garden of UFRRJ and verify, under field conditions, whether termite species exhibit foraging preference. For this purpose, the area was randomly inspected so that the entire area was represented homogeneously. During this course all the trees were inspected to verify the occurrence of termites. The termites were collected and preserved in alcohol 70% for later identification. As results of the investigation, we found the total of 225 surveyed trees, 24% (n = 54) were infested by termites, two native species of the Termitida family were identified: *Microcerotermes strunckii* (Söerensen, 1884) and *Nasutitermes jaraguæ* (Holmgren, 1910). The most frequent species was *M. strunckii* ($\chi^2 = 12.5$; g.l. = 1; p <0.001), occurring in 63% of the infested trees and the *N. jaraguæ* species running in 37% of the infested trees. In general, termites *M. strunckii* and *N. jaraguæ* showed no significant preference for foraging between native and exotic tree species. However, the trees of the Botanical Garden are infested by native termites, where the term *M. strunckii* is predominant.

Keywords: Tree termite, foraging preference, Termitidae

Introdução

Os térmitas pertencem à ordem Blattodea e ocorrem tanto em locais de clima temperado como em áreas tropicais entre os paralelos 52° N e 45°S

(LEE & WOOD, 1971; FONTES, 1995, 1998). Os térmitas apresentam, atualmente, 3144 espécies descritas, distribuídas em nove famílias: Archotermopsidae, Hodotermítidae, Kalotermítidae,

Mastotermitidae, Rhinotermitidae, Serritermitidae, Stolotermitidae, Stylotermitidae, e Termitidae (CONSTANTINO, 2016; KRISHNA et al., 2013a). No Brasil, aproximadamente 300 espécies foram registradas pertencentes a quatro famílias: Kalotermitidae, Rhinotermitidae, Serritermitidae e Termitidae. No entanto, esse número, provavelmente, subestima a diversidade real, uma vez que as pesquisas de espécies de térmitas não foram conduzidas em muitas regiões brasileiras, principalmente no Norte e Nordeste (CONSTANTINO, 1998, 1999, 2002,; COSTA-LEONARDO, 2002).

Os térmitas desempenham um importante papel ecológico nos ecossistemas naturais, pois decompõem matéria orgânica, promovem a ciclagem de nutrientes e aumentam a porosidade e aeração do solo o que propicia uma maior infiltração das águas e facilita a propagação das raízes (ADAMSON, 1943; FONTES, 1995). As alterações na textura e perfil do solo podem contribuir também para aumento do teor de matéria orgânica (LEE & WOOD, 1971; COSTA-LEONARDO, 2002). Entretanto, em certos casos os térmitas podem também ocasionar grandes prejuízos ao homem.

O número de espécies de térmitas consideradas pragas de área urbana é relativamente pequeno, mas a magnitude dos prejuízos que provocam é enorme (FONTES,

1995; AMARAL, 2002). Estes cupins atacam estruturas de madeira de edificações urbanas que na maioria das vezes não foram submetidas a tratamentos preventivos (AMARAL,

2002). Geralmente, as árvores da paisagem urbana constituem os focos permanentes de infestação desses cupins (BANDEIRA et al., 1998).

O crescente processo de urbanização têm avançado sistematicamente sobre áreas agrícolas ou de vegetação natural provocando transformação gradual ou súbita do habitat dos térmitas (ALBUQUERQUE et al., 2012). Estas alterações em alguns casos podem ocasionar a erradicação de espécies nativas de térmitas, mas ao mesmo tempo parecem ter favorecido a seleção e instalação nessas áreas de espécies exóticas que progressivamente adquiriram o status de praga. No entanto, em certos casos espécies sinantrópicas também se adaptaram e prosperaram nesse novo contexto ecológico, em parte devido à abundância de recursos e a redução do número de espécies competidoras, além de predadores naturais (MILANO & FONTES, 2002; VASCONCELLOS & BANDEIRA, 2006).

No Brasil, as árvores das cidades, por não atenderem, na maioria das vezes preceitos adequados de plantio e manejo, acabam tornando-se locais de abrigo e alimentação de cupins (FONTES, 1995). Na região Sudeste do Brasil, grande parte das espécies de térmitas consideradas praga de área urbana pertence às famílias Kalotermitidae e Rhinotermitidae

(ELEOTÉREO E BERTI FILHO, 2000; MILANO & FONTES). No entanto, a ocorrência de infestações de térmitas, pertencentes à família Termitidae, edificações tem se tornado frequente, causando perdas econômicas significativas. Na maioria das vezes esses insetos são encontrados ao redor das residências associados a alguma espécie botânica (COSTA-LEONARDO, 2002; ALBUQUERQUE et al., 2012).

Os Jardins Botânicos possuem grande função na conservação de espécies fora do lugar de origem, especialmente de espécies vulneráveis ou raras, ameaçadas de extinção ou extintas, e direcionam sua atuação principalmente para problemas de conservação, objetivando a preservação da biodiversidade (PARREIRAS, 2003). Os jardins botânicos armazenam, através das coleções científicas, a certificação da diversidade e riqueza da flora de uma determinada região (PEIXOTO & MORIM, 2003). O Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (JB/UFRRJ), fundado em 1980, compreende uma área de 16,5ha composta em sua maior parte por plantas arbóreas (MIRANDA, 2009), e tem como objetivo contribuir como local de realização de aulas práticas a diversas disciplinas, como também atender à educação da comunidade na aquisição de conhecimentos ambientais (GUIMARÃES, 1982). Além disso, o Jardim Botânico da UFRRJ tem como missão contribuir para a conservação da biodiversidade da flora, com destaque para as espécies ameaçadas de extinção do bioma Mata Atlântica. A partir das espécies botânicas lá existentes, encontram-se dados da biodiversidade vegetal nela preservadas e sua importância para o homem, sendo esses dados divulgados à sociedade de diversas formas (BRITO, et. al., 2012).

No presente trabalho objetivou determinar a termitofauna associada às espécies arbóreas localizadas no Jardim Botânico da UFRRJ e avaliar a preferência de forrageamento desses insetos.

Métodos

Os estudos foram realizados na área do Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) localizada no campus Seropédica (22°55'41"S e 42°58'54"W), no município de Seropédica, RJ (Figura 3).

A coleta de dados foi realizada de agosto de 2015 a setembro 2016. Com duração de 2 horas cada coleta, 3 vezes por semana. Amostras de térmitas foram coletadas ao longo de toda a área do Jardim Botânico da UFRRJ (16,5 ha) (Figura 2). Para isso, todas as árvores da área foram inspecionadas quanto à ocorrência de térmitas, etiquetadas e registradas por ponto de coleta para facilitar a localização para posterior identificação da espécie arbórea (Figura 3). Foram coletadas partes das plantas, como folhas e frutos, com o auxílio de material adequado, as partes coletadas foram armazenadas em sacos plásticos e levadas ao

laboratório logo após a colheita, sendo a identificação realizada por chaves taxonômicas do grupo, por comparação de material e planilha catalográfica disponibilizada pelo Jardim Botânico da UFRRJ. Quando a presença de térmitas foi verificada, indivíduos, principalmente soldados, foram coletados com auxílio de pincel ou aspirador manual, acondicionados em frascos de vidro de 30 mL, com tampa rosca, contendo álcool 70% e etiquetados para posterior identificação (Figura 4).



Figura 3. Área do Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, no município de Seropédica, RJ.

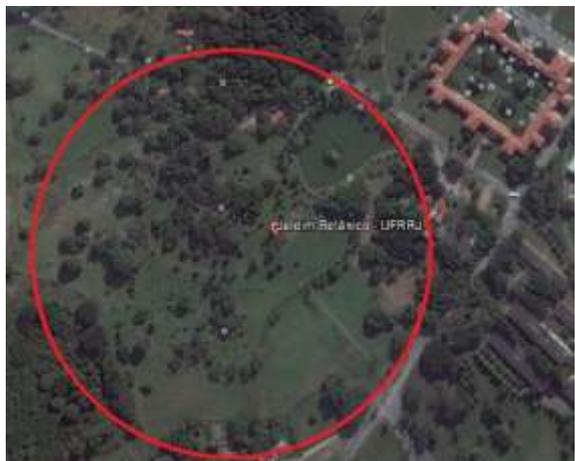


Figura 4. Área de amostragem (em vermelho) de térmitas na área do Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, no município de Seropédica, RJ.

A identificação dos térmitas foi realizada com auxílio de microscópio estereoscópio, utilizando chave para identificação de cupins que ocorrem no Brasil (CONSTANTINO, 1999).

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



Figura 5. Árvore marcada com etiqueta na área do Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, no município de Seropédica, RJ.



Figura 6. Frasco de vidro de 30 mL, com tampa rosca amostra de térmitas, etiquetado e contendo álcool 70%. Foto: Ana C. Carmo, 2016.

Resultados e Discussão

Termitofauna associada a espécies arbóreas

A ocorrência de térmitas foi registrada em 24% (54) do total de 225 árvores inspecionadas, sendo identificadas duas espécies nativas: *Microcerotermes strunckii* Soerensen 1884 (Termitidae) (Figura 7) e *Nasutitermes jaraguae* Holmgren 1910 (Termitidae) (Figura 8). Estes resultados indicam que os dois gêneros de térmitas encontrados estão adaptados às condições ambientais locais e que esses podem coabitar em um mesmo biótopo (ARAÚJO, 1970; CONSTANTINO, 2002).



Figura 7. Soldado de *Microcerotermes strunckii* Soerensen 1884 (Termitidae) (cabeça). Foto: Vinícius Gazal, 2014.



Figura 8. Soldado de *Nasutitermes jaraguae* Holmgren 1910 (Termitidae). Foto: Vinícius Gazal, 2014.

O térmita *M.strunckii* ocorreu de forma mais frequente (63%) nas árvores infestadas ($n=54$) do que *N. jaraguae* (37% das árvores infestadas) ($\chi^2 =12,5$; g.l.=1; $p<0,001$) (Figura 9). A ocorrência predominante do cupim arborícola *M. strunckii* indica que esta espécie está em seu ambiente natural, ou seja, as espécies arbóreas que predominam na área do Jardim Botânico da UFRRJ parecem ser sítios naturais de nidificação e alimentação dessa espécie de térmita (Figuras 10, 11 e 12). A ocorrência de cupins do gênero *Microcerotermes* é extremamente abundante em áreas naturais, mas estes também já foram encontrados atacando edificações urbanas no litoral do Estado de São Paulo, no Nordeste e na Amazônia (BANDEIRA et al., 1998; COSTA-LEONARDO, 2002). Em seu habitat natural, esses cupins constroem seus ninhos em árvores vivas nas quais se alimentam, embora também possam consumir madeira de árvores próximas (MILL, 1982; TORALES, 1998; LIMA & COSTA-LEONARDO, 2007).

Das 78 espécies de árvores inspecionadas, 30% (24 espécies) estavam infestadas por térmitas (Tabela 1). Dentre as espécies de árvores infestadas por térmitas, *Mangifera indica* L. (mangueira; Anacardiaceae) (37%) (20 árvores) foi a espécie mais explorada ($\chi^2 =5,47$; g.l.=4; $p<0,01$) (Figura 13).

Dentre as árvores mais infestadas por *M.strunckii* ($n=35$) a espécie exótica *Mangifera indica* (37%), foi a mais explorada por esse térmita ($\chi^2 =49,9$; g.l.=4; $p<0,001$). No entanto, as espécies arbóreas *Syzygium cumini* (6%), *Roystonea oleraceae* (6%), *Relonix regia* (2%) e *Inga laurina* (2%) foram as menos exploradas por esse térmita (Figura 12).

O térmita nativo *M. strunckii* infestou espécies arbóreas nativas e exóticas, o que sugere que este térmita tem hábito alimentar generalista, que pode ser decorrência de uma elevada capacidade adaptativa por novas fontes alimentares. No entanto, a atratividade marcante de *M. strunckii* pela espécie exótica *M. indica* (37%) sugere que esse térmita apresenta preferência de forrageamento dentre as diversas espécies arbóreas exploradas no Jardim Botânico da UFRRJ. Por outro lado, a baixa atratividade de *M.strunckii* em determinadas espécies arbóreas, pode estar relacionado a adaptação do térmita ao ambiente, uma vez que foram observados poucos ninhos dessa espécie quando se comparado ao tamanho da área de estudo. Além disso, determinados compostos químicos da madeira apresentam uma ação repelente e/ou ainda substâncias tóxicas aos térmitas e aos seus simbiontes (BUSTAMANTE, 1993; BELTRÃO, 2012).

N.jaraguae explorou as árvores de *Paubrasilia echinata* (6%) (Pau-brasil; Fabaceae), *Sabal palmeto* (4%) (Palmeto), *Gallesia integrifolia* (4%) (Pau-d'alho), *Syzygium cumini* (Jamelão) (2%) e *Citrus reticulata* (Tangerina) (2%), que foram as espécies arbóreas mais infestadas por esse térmita, de forma similar ($\chi^2 =1,2$; g.l.=4; n.s.) (Figura 15).

N. jaraguae apresentou também hábito alimentar generalista, uma vez que infestou diferentes espécies arbóreas. No entanto, *N. jaraguae* exibiu atratividade similar entre espécies arbóreas exploradas, o que demonstra que este térmita apresenta capacidade adaptativa às espécies arbóreas do Jardim Botânico da UFRRJ, só que, sem uma seleção entre espécies arbóreas aceitas como fonte alimentar.

De maneira geral, os térmitas *M. strunckii* e *N. jaraguae* não exibiram preferência de forrageamento entre as espécies arbóreas exóticas (33%) ($n=113$) e espécies Nativas (22%) ($n=113$) ($\chi^2 =2,2$; g.l.=1; n.s.) (Figura 16).

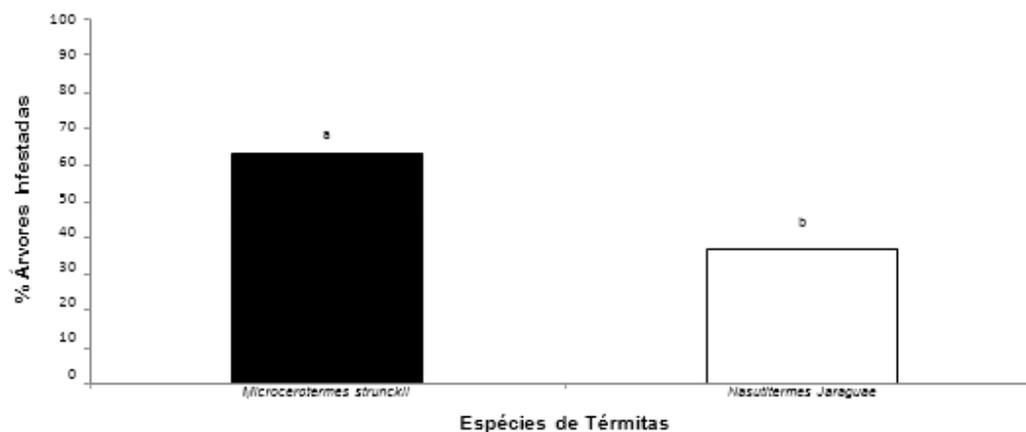


Figura 9. Porcentagem de árvores infestadas (n=54) por *Microcerotermes strunckii* e *Nasutitermes jaraguae* na área do Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, no município de Seropédica, RJ. Letras diferentes indicam diferença significativa pelo Teste de χ^2 ; $p < 0,001$.



Figura 10. Ninho de *Microcerotermes strunckii* em *Mangifera indica* L. (mangueira) na área do Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, no município de Seropédica, RJ.



Figura 11. Soldado de *Microcerotermes strunckii* patrulhando a trilha em árvor. Foto: Vinicius Gazal, 2014.



Figura 12. Túnel de *Microcerotermes strunckii* em árvore da área do Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, no Município de Seropédica, RJ. Foto: Ana C

Tabela 1. Ocorrência de térmitas em espécies arbóreas no Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (22°55'41"S e 42°58'54"W) localizada no campus Seropédica (UFRRJ), RJ.

Espécies Vegetais	Nome Vulgar	Origem	Nº Árvores	Nº Árvores Infestadas (n=54)	Ocorrência de Térmitas (%)	Espécies de térmita
<i>Mangifera indica</i> L.	mangueira	Exótica	29	20	37	<i>M. strunckii</i>
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	jamelão	Exótica	05	04	7,4	<i>M. strunckii</i>
<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O. F. Cook	palmeira imperial	Exótica	38	03	5,5	<i>M. strunckii</i>
<i>Paubrasilia echinata</i> Lam.	pau-brasil	Nativa	08	03	5,5	<i>N. jaraguae</i>
<i>Sabal palmetto</i>	palmeto	Exótica	08	02	3,7	<i>N. jaraguae</i>
<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	pau- d'alho	Nativa	13	02	3,7	<i>N. jaraguae</i>
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	ingá	Nativa	03	02	3,7	<i>M. strunckii</i>
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	sapucaia	Nativa	03	02	3,7	<i>M. strunckii</i> <i>N. jaraguae</i>
<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex Tul.	pau-ferro	Nativa	04	01	1,85	<i>M. strunckii</i>
<i>Pachira aquatica</i> Aubl	monguba	Nativa	03	01	1,85	<i>N. jaraguae</i>
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf	flamboyant	Exótica	02	01	1,85	<i>M. strunckii</i>
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	orelha de negro	Nativa	01	01	1,85	<i>N. jaraguae</i>
<i>Swartzia langsdorffii</i> Raddi	pacová-de-macaco	Nativa	01	01	1,85	<i>N. jaraguae</i>
<i>Genipa americana</i> L.	jenipapo	Nativa	01	01	1,85	<i>N. jaraguae</i>
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell) Stellfeld	jacandá-bico-de-pato	Nativa	01	01	1,85%	<i>N. jaraguae</i>
<i>Acacia auriculliformis</i> A. Cunn ex. Benth	acácia - australiana	Exótica	01	01	1,85%	<i>M. strunckii</i>
<i>Spandias venulosa</i> Mart. ex Engl.	cajá - grande	Nativa	01	01	1,85%	<i>M. strunckii</i>
<i>Cybistax antisyphilitica</i> (Mart.) Mart	ipê-verde	Nativa	01	01	1,85%	<i>N. jaraguae</i>
<i>Citrus reticalate</i> Blanco	tangerina	Exótica	01	01	1,85%	<i>N. jaraguae</i>
<i>Cocos nucifera</i> L.	coqueiro	Exótica	01	01	1,85%	<i>M. strunckii</i>
<i>Samanea tubulosa</i> (Benth.) Barneby & J.W. Grimes	sete-casca	Nativa	01	01	1,85%	<i>N. jaraguae</i>
<i>Pterogyne nitens</i> Tull.	amendoim bravo	Nativa	01	01	1,85%	<i>N. jaraguae</i>
<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A. Howard	sombreiro	Nativa	01	01	1,85%	<i>N. jaraguae</i>
<i>Manilkara subsericea</i> (Mart.) Dubard.	maçaranduba	Nativa	01	01	1,85%	<i>M. strunckii</i>
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L. M. Perry	jambo	Exótica	04		-	
<i>Stiffia chrysantha</i> J.C. Mikan	rabo-de-Cotia	Nativa	02		-	
<i>Leucena Leucocephala</i> (Lam.) R. de Wit.	leucena	Exótica	02		-	
<i>Sapindus saponaria</i> L.	saboneteira	Nativa	01		-	

<i>Elalis oleifera</i> (Kunth) Cortés	dendê	Exótica	01		-	
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robvns	embiruçu	Nativa	04		-	
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	ipê roxo	Nativa	12		-	
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	jequitibá – branco	Nativa	01		-	
<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd ex A. Juss) Mull Arg	seringueira	Nativa	01		-	
<i>Filicium decipiens</i> (Wight & Am.) Thwaites	árvore-samambaia	Exótica	01		-	
<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillemin ex Benth	araribá – rosa	Nativa	01		-	
<i>Licania rigida</i> Benth	oiticica	Nativa	01		-	
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	ingá-macaco	Nativa	01		-	
<i>Pterocarpus violaceus</i> Vogel.	aldrago	Nativa	01		-	
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S. F. Blake	guapuruvu	Nativa	02		-	
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	açoita-cavalo	Nativa	01		-	
<i>Metrodorea nigra</i> A. St. Hill	pitaguará	Nativa	01		-	
<i>Ceiba speciosa</i> (A. St. Hill.) Ravenna	paineira	Nativa	03		-	
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mart.	ipê- amarelo	Nativa	01		-	
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	camboatã	Nativa	03		-	
<i>Cassia grandis</i> L.f.	cassia-rosa	Nativa	01		-	
<i>Calophyllum inophyllum</i> L.	tamanu	Exótica	01		-	
<i>Pinus</i> sp	pinheiro	Exótica	03		-	
<i>Swartzia oblata</i> Cowan	sangue-de- burro	Nativa	01		-	
<i>Caesalpinia pluviosa</i> D.C.	sibipiruna	Nativa	02		-	
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	murici	Nativa	03		-	
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemao ex Benth	jacarandá-caviuna	Nativa	03		-	
<i>Khaya grandifoliola</i> C.D.C	mogno-africano	Exótica	01		-	
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	jerivá	Nativa	05		-	
<i>Bauhinia Variegada</i> L.	pata de vaca	Exótica	03		-	
<i>Mimosa caesalpinifolia</i> Benth.	sabiá	Nativa	01		-	
<i>Couroupita guianensis</i> Aubl.	abricó-de-macaco	Nativa	01		-	
<i>Cordia superba</i> Cham.	babosa branca	Nativa	01		-	
<i>Pterrygota brasiliensis</i> Allemao	pau - rei	Nativa	01		-	
<i>Ficus benjamina</i> L.	figueira – benjamim	Exótica	02		-	
<i>Pandanus utilis</i> Borv.	pândano	Nativa	01		-	
<i>Averrhoa carambola</i> L.	carambola	Exótica	01		-	

Oliveira et al. Termitofauna associada à espécies arbóreas localizadas no Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam.	grumixama	Nativa	01		-	
<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart.	ingá – feijão	Nativa	01		-	
<i>Anacardium occidentale</i> L.	cajuero	Nativa	01		-	
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	jacarandá – branca	Nativa	01		-	
<i>Lafoensia glyptocarpa</i> Koehne	mirindiba – rosa	Nativa	01		-	
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	jaca – manteiga	Exótica	02		-	
<i>Acacia mangium</i> Willd.	acácia-australiana	Exótica	01		-	
<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	Algodão -da -praia	Exótica	01		-	
<i>Aleurites maluccana</i> (L.) Willd.	nogueira-do-iguape	Exótica	01		-	
<i>Hura crepitans</i> L.	açacu	Nativa	01		-	
<i>Aspidosperma parvifolium</i> A.DC.	peroba	Nativa	01		-	
<i>Melia azedarach</i> L.	cinamamo	Exótica	01		-	
<i>Syderoxylum obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D.Penn	quixaba	Nativa	01		-	
<i>Sterculia chicha</i> A. St. - Hill. ex Turpin	chichá	Nativa	01		-	
<i>Theobroma cacao</i> L.	cacau	Nativa	02		-	
<i>Eriobotrya japônica</i> (Thunb.) Lindl.	nêspera	Exótica	01		-	
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Steud.	gliricidia	Exótica	02		-	
TOTAL			225	54	100%	

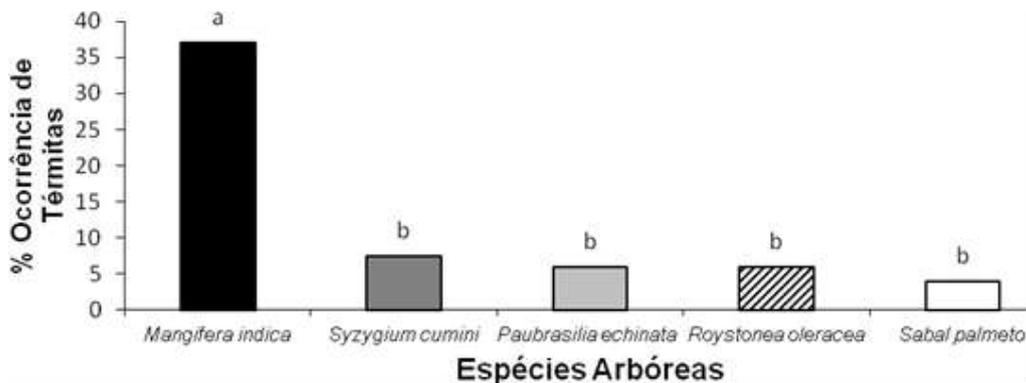


Figura 13. Porcentagem de ocorrência de térmitas nas espécies arbóreas (n=54): *Mangifera indica*, *Syzygium cumini*, *Paubrasilia echinata*, *Roystonea oleracea* e *Sabal Palmeto* localizadas na área do Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, no município de Seropédica, RJ. Letras diferentes indicam diferença significativa pelo Teste de χ^2 ; $p < 0,001$.

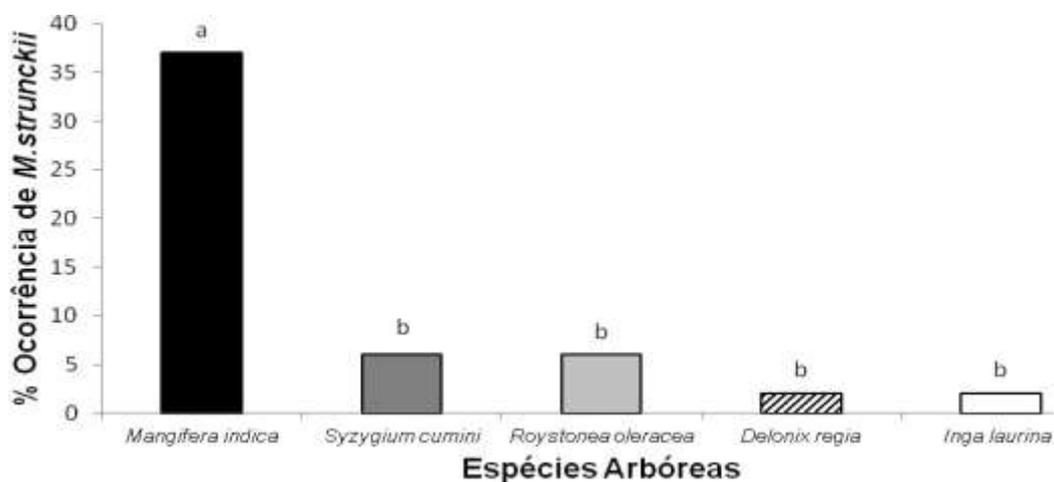


Figura 14. Porcentagem de ocorrência de *Microcerotermes strunckii* nas espécies arbóreas: *Mangifera indica*, *Syzygium cumini*, *Roystonea oleracea*, *Relonix regia* e *Inga laurina* localizadas na área do Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, no município de Seropédica, RJ. Letras diferentes indicam diferença significativa pelo Teste de χ^2 ; $p < 0,001$.

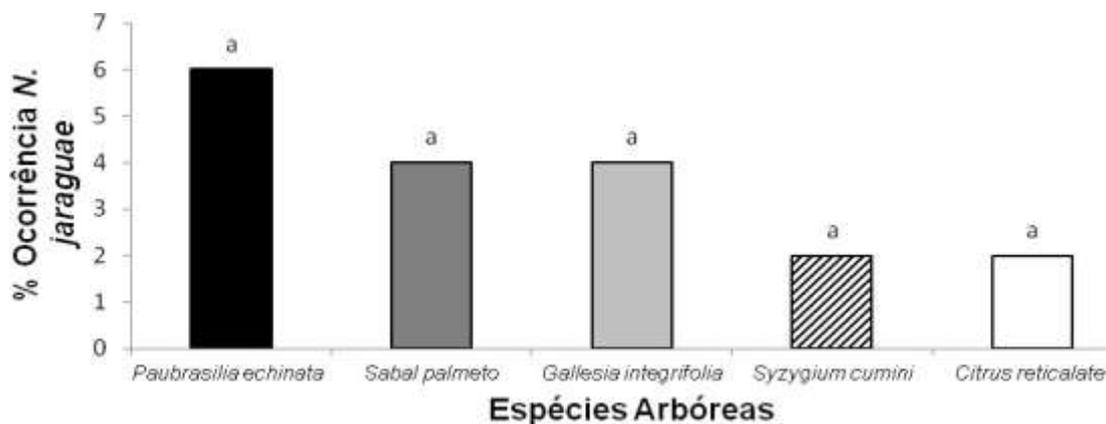


Figura 15. Porcentagem de ocorrência de *Nasutitermes jaraguae* nas espécies arbóreas: *Caesalpinia echinata*, *Sabal palmeto*, *Galesia integrifolia*, *Syzygium cumini* e *Citrus reticalate* localizadas na área do Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, no Município de Seropédica, RJ. Letras diferentes indicam diferença significativa pelo Teste de χ^2 ; $p < 0,001$.

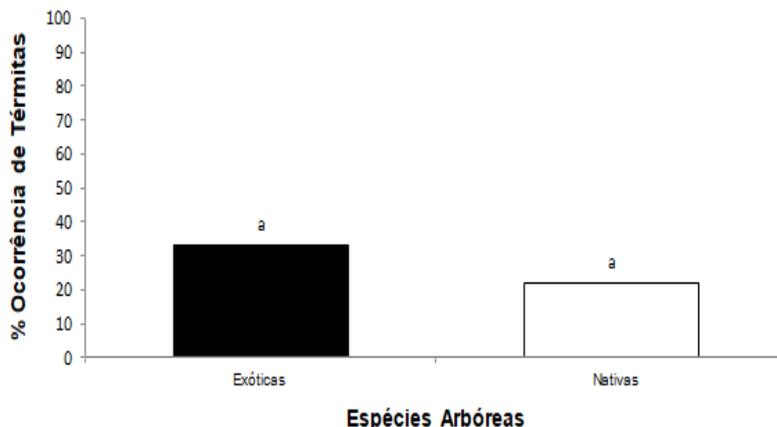


Figura 16: Porcentagem de ocorrência de térmitas nas espécies arbóreas exóticas (n=113) e nativas (n=113) localizadas na área do Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, no município de Seropédica, RJ. Letras diferentes indicam diferença significativa pelo Teste de χ^2 ; $p < 0,001$.

M.strunckii forrageou as espécies arbóreas exóticas (29%) (n=33) de forma predominante em relação às espécies Nativas (6%) (n=22) ($\chi^2 = 16,8$; g.l.=1; $p < 0,001$) (Figura 17), porém, a espécie arbórea exótica (*Mangifera indica* L) mais forrageada por esse térmita, apresentam-se em maior quantidade e próximas uma das outras, esses fatos podem ter influenciado nos resultados de preferência de forrageamento por espécies arbóreas exóticas, mesmo sendo nativo da vegetação de Mata Atlântica. *M. strunckii* é uma praga agrícola importante em espécies arbóreas exóticas cultivadas como em: *Eucalyptus* spp., *Citrus sinensis* (L) Osbeck (laranjeira), *Mangifera indica* L. (mangueira), *Persea americana* Mill. (abacateiro), *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (coqueiro-jerivá) e *Handroanthus heptaphylls* (Mart.) Mattos (ipê-rosa) (TORALES et al., 1995).

Por outro lado, *N. jaraguae* preferiu explorar árvores de espécies Nativas (16%) (n=22) do que de espécies exóticas (4%) (n=33) ($\chi^2 = 6,7$; g.l.=1; $p < 0,001$) (Figura 17). Esses resultados ajudam a associar o forrageamento desse térmita com espécies arbóreas, e assim, caracterizar que há preferência alimentar por espécies nativas, uma vez que são poucos os estudos que abordam esse tema.

Dentre as espécies de árvores exóticas forrageadas pelos térmitas de maneira geral (n=33), *Mangifera indica* (61%) foi à espécie mais explorada ($\chi^2 = 49,7$; g.l.=4; $p < 0,001$). Por outro lado, *Roystonea oleracea* (9%), *Sabal palmeto* (6%) e *Delonix regia* (3%) foram exploradas pelos térmitas de forma similar ($\chi^2 = 0,4$; g.l.=4; n.s.) (Figura 18).

Dentre as espécies arbóreas exóticas infestadas, o térmita *M. strunckii* apresentou preferência de forrageamento pela espécie *Mangifera indica* (69%) ($\chi^2 = 79,4$; g.l.=4;

$p < 0,001$), enquanto, *Syzygium cumini* (10%), *Roystonea oleracea* (10%), *Delonix regia* (3%) e *Cocos nucifera* (3%) foram exploradas com a mesma intensidade (Figura 19).

N.jaraguae explora, dentre as espécies arbóreas exóticas, somente árvores de *Sabal palmeto* (50%), *Syzygium cumini* (25%) e *Citrus reticulata* (25%), e exibe preferência de forrageamento por *Sabal palmeto* (50%) ($\chi^2 = 12,3$; g.l.=2; $p < 0,001$) (Figura 20).

De maneira geral, os térmitas exploram as espécies arbóreas nativas, *Paubrasilia echinata* (14%), *Lecythis pisonis* (9%), *Inga laurina* (9%), *Gallesia integrifolia* (9%) e *Pachira aquática* (5%) de forma similar ($\chi^2 = 0,8$; g.l.=4; n.s.) (Figura 21).

M. strunckii não apresentou preferência de forrageamento entre as espécies arbóreas nativas, *Caesalpinia ferrea* (17%), *Lecythis pisonis* (17%), *Inga laurina* (17%), *Spandias venulosa* (17%) e *Pterogyne nitens* (17%) (Figura 22). Dessa forma, podemos verificar que não houve uma preferência quanto a escolha das espécies para o seu forrageamento, sugerindo assim que essa espécie de térmita não apresenta hábito alimentar específico.

Por outro lado, *N. jaraguae* prefere explorar, dentre as espécies de árvores nativas, *Paubrasilia echinata* (19%) do que *Inga laurina* (6%), *Lecythis pisonis* (6%) e *Pachina aquatica* (6%) ($\chi^2 = 6,6$; g.l.=4; $p < 0,05$). No entanto, esses térmitas forrageiam as árvores de *Caesalpinia echinata* (19%) e de *Gallesia integrifolia* (13%) de forma similar ($\chi^2 = 0,9$; g.l.=4; n.s.) (Figura 23).

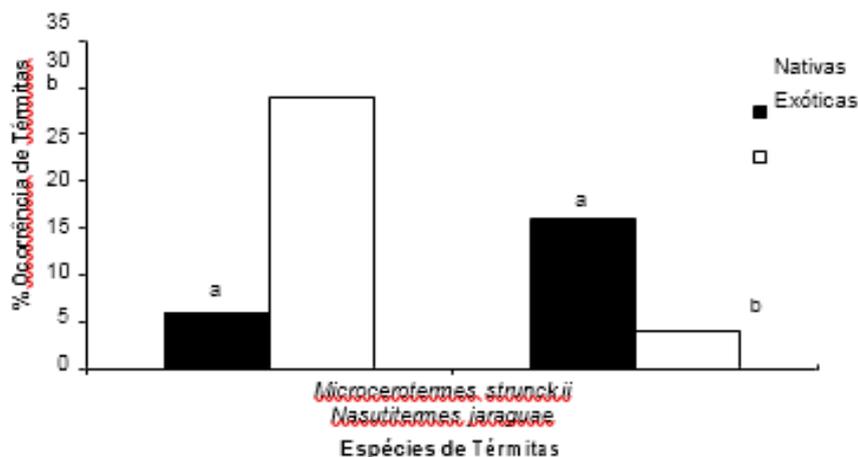


Figura 17: Porcentagem de ocorrência de *Microcerotermes strunckii* e de *Nasutitermes jaraguae* nas espécies arbóreas nativas e exóticas localizadas na área do Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, no Município de Seropédica, RJ. Letras diferentes indicam diferença significativa pelo Teste de 2; $p < 0,001$.

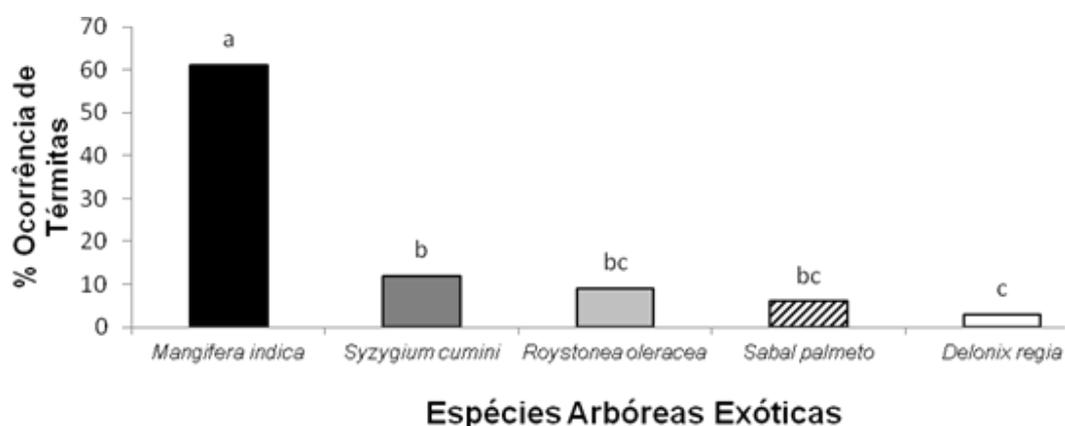


Figura 18: Porcentagem de ocorrência de térmitas nas espécies arbóreas exóticas (n=33): *Mangifera indica*, *Syzygium cumini*, *Roystonea oleracea*, *Sabal palmeto* e *Delonix regia* localizadas na área do Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, no município de Seropédica, RJ. Letras diferentes indicam diferença significativa pelo Teste de 2; $p < 0,001$.

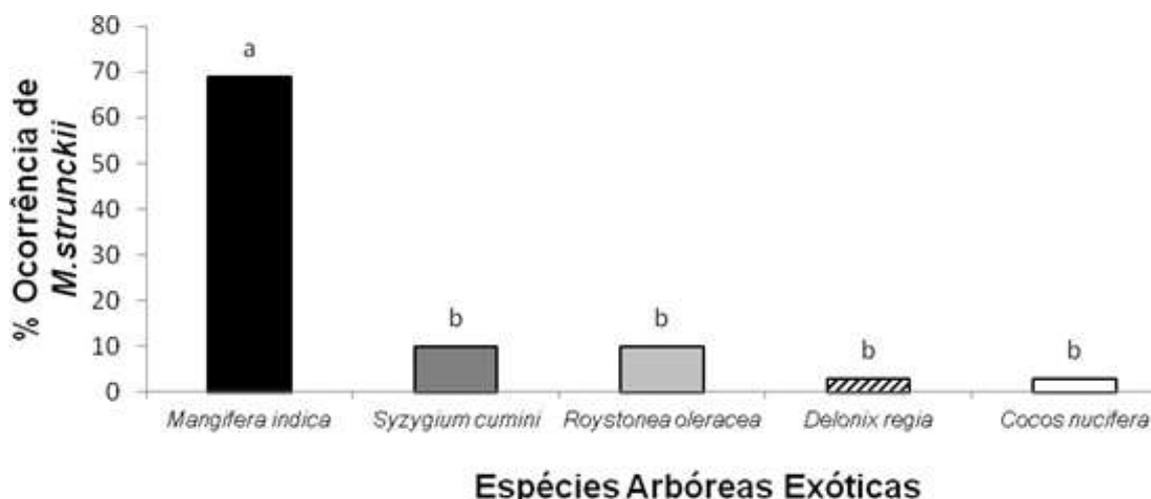


Figura 19: Porcentagem de ocorrência de *Microcerotermes strunckii* nas espécies arbóreas exóticas (n=29): *Mangifera indica*, *Syzygium cumini*, *Roystonea oleracea*, *Delonix regia* e *Cocos nucifera* localizadas na área do Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, no Município de Seropédica, RJ. Letras diferentes indicam diferença significativa pelo Teste de 2; $p < 0,001$.

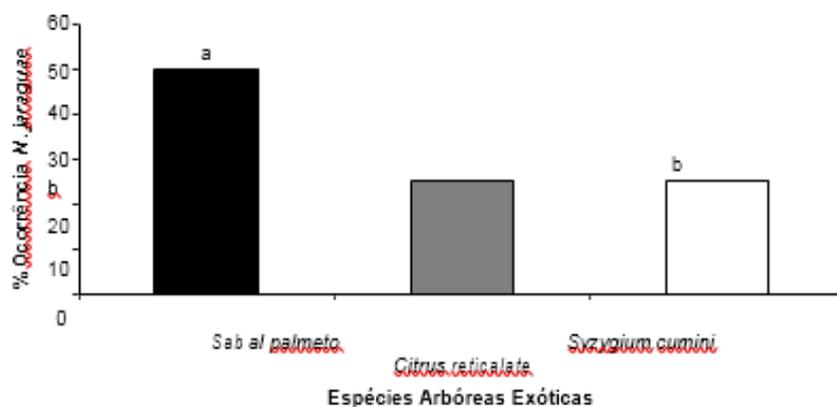


Figura 20: Porcentagem de ocorrência de *Nasutitermes jaraguae* nas espécies arbóreas exóticas (n=4): *Sabal palmetto*, *Syzygium cumini* e *Citrus reticulata*, localizadas na área do Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, no Município de Seropédica, RJ. Letras diferentes indicam diferença significativa pelo Teste de 2; $p < 0,001$.

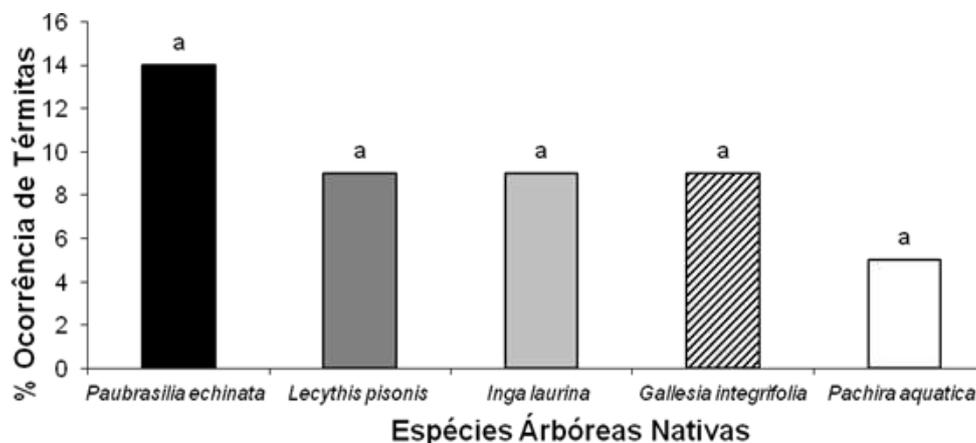


Figura 21: Porcentagem de ocorrência de térmitas nas espécies arbóreas nativas (n=22): *Paubrasilia echinata*, *Lecythis pisonis*, *Inga laurina*, *Galesia integrifolia* e *Pachira aquatica* localizadas na área do Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, no município de Seropédica, RJ. Letras diferentes indicam diferença significativa pelo Teste de 2; $p < 0,001$.

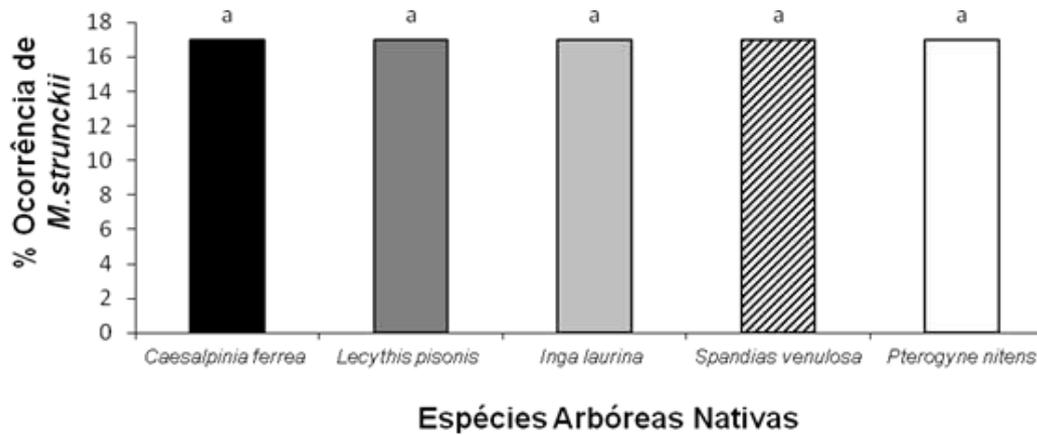


Figura 22: Porcentagem de forrageamento de *Microcerotermes strunckii* nas espécies arbóreas nativas (n=6): *Caesalpinia ferrea*, *Lecythis pisonis*, *Inga laurina*, *Spandias venulosa* e *Pterogyne nitens* localizadas na área do Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, no Município de Seropédica, RJ. Letras diferentes indicam diferença significativa pelo Teste de 2; $p < 0,001$.

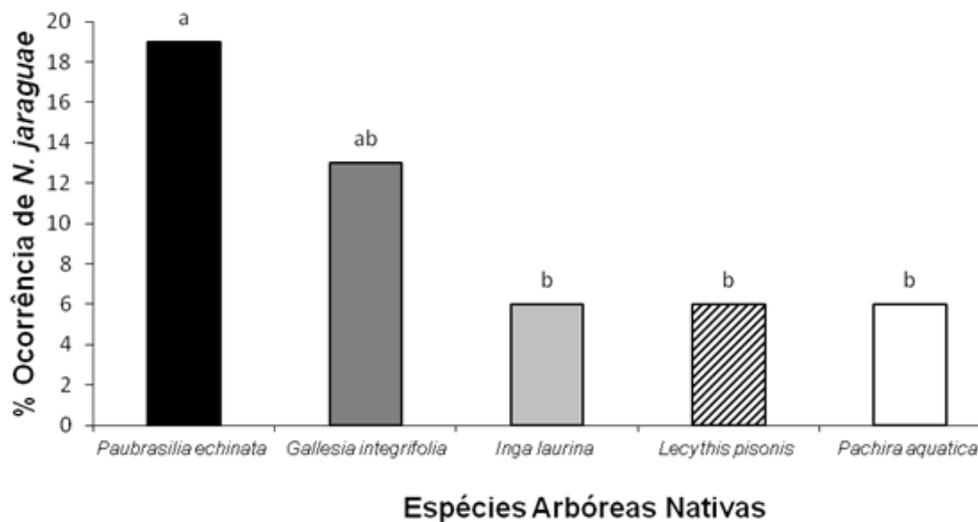


Figura 23: Porcentagem de ocorrência de *Nasutitermes jaraguae* nas espécies arbóreas nativas (n=16): *Paubrasilia echinata*, *Galesia integrifolia*, *Inga laurina*, *Lecythis pisonis* e *Pachira aquatica*, e localizadas na área do Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, no Município de Seropédica, RJ. Letras diferentes indicam diferença significativa pelo Teste de 2; $p < 0,001$.

Conclusão

As árvores do Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro são exploradas pelos térmitas nativos, *Microcerotermes strunckii* e *Nasutitermes jaraguae*.

O térmita *Microcerotermes strunckii* apresenta predominância no forrageamento das árvores do Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

O térmita epígeo-endógeno *Nasutitermes jaraguae* apresenta menor ocorrência de infestação nas árvores.

De maneira geral, a espécie arbórea exótica *Mangifera indica* (mangueira) é a mais infestada pelos térmitas.

Microcerotermes strunckii prefere forragear a espécie arbórea exótica *Mangifera indica* (mangueira).

Nasutitermes jaraguae não apresenta preferência de forrageamento entre espécies arbóreas do Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Os térmitas *Microcerotermes strunckii* e *Nasutitermes jaraguae* não exibem preferência de forrageamento, de maneira geral, entre espécies arbóreas exóticas e nativas.

Nasutitermes jaraguae explora, dentre as espécies arbóreas exóticas, somente árvores de *Sabal palmeto* (palmeto), *Syzygium cumini* (jamelão) e *Citrus reticulata* (tangerina), e exibe preferência de forrageamento por *Sabal palmeto*.

Os térmitas exploram as espécies arbóreas nativas do Jardim Botânico da UFRRJ de forma similar.

Microcerotermes strunckii não apresenta preferência de forrageamento entre as espécies arbóreas nativas do Jardim Botânico da UFRRJ.

Nasutitermes jaraguae prefere explorar árvores de *Paubrasilia echinata* (pau-brasil), dentre as espécies de árvores nativas do Jardim Botânico da UFRRJ.

Referências

ADAMSON, A.M. Termites and the fertility of soils. *Tropical Agriculture*, v.20, n.6, p.107-202, 1943.

ALBURQUERQUE, A.C.; MATIAS, G.R.R.; COUTO, A.A.V.O. Urban Termites of Recife, Northeast Brazil (Isoptera). *Sociobiology*, v. 59, n. 1, p. 183-188, 2012.

AMARAL, R. D. A. M. Diagnóstico da ocorrência de cupins xilófagos em árvores urbanas do bairro de Higienópolis, na cidade de São Paulo. 2002. 71 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia), ESALQ/USP. 2002.

ARAÚJO, R. L. A new genus of *Nasutitermes* from Brazil (Isoptera: Termitidae). *Revista Brasileira de Entomologia*, v.14, n.5, p.365-368, 1970.

BANDEIRA, A. G.; GOMES, J. I.; LISBOA, P. L. B.; SOUZA, P. C.S. Insetos pragas de madeiras de edificações em Belém - Pará. EMBRAPA-CPATU. *Boletim de Pesquisa*, v. 101, p.1-25, 1989.

BARCA, R. R. B. Estrutura da população de *Microcerotermes* sp (Isoptera:Termitidae) e sua participação no consumo de madeira em uma área de caatinga no Nordeste do Brasil. Natal, RN. 2012. 50f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2012.

BANDEIRA, A.G.; MIRANDA, C. S.; VASCONCELLOS, A. (1998) Danos causados por cupins em João Pessoa, Paraíba - Brasil. In: FONTES, L. R. & BERTI FILHO, E. (Eds.). *Cupins: O desafio do conhecimento*. Piracicaba: FEALQ, p. 75-85.

BELTRÃO, F.L. da S. Ocorrência e preferência alimentar de térmitas (Insecta:Isoptera) associados a espécies florestais exóticas em condições naturais de Seropédica, RJ.

2012. 50 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2012.

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

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

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

BUSTAMANTE, N.C.R. Preferências alimentares de 5 espécies de cupins *Nasutitermes* Dudley, 1980

(Termitidae: Isoptera) por 7 espécies de madeiras de várzea na Amazônia Central. 1993. 151 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA/FUA, Manaus, AM, 1993.

BUSTAMANTE, N.C.R. Nutricional attractiveness of Wood-feeding termites inhabiting floodplain Forest of the Amazon river, Brazil. *Acta Amaz.* 28:301-307, 1998.

BRITO, L.A.; ROSA, M.M. T.; SOUZA, T.S.; MARQUES, J. L. R. Trilhas didática de espécies

- arbóreas úteis do Jardim Botânico da UFRRJ. In: Encontro Internacional de Educação Não Formal e Formação de Professores (Anais), Rio de Janeiro, 2012.
- CLARKE, P.; GARRAWAY, E. Development of nests and composition of colonies of *Nasutitermes nigriceps* (Isoptera: Termitidae) in the magroves of Jamaica. *Florida Entomologist*. 77(2): 272-280. 1994.
- CONSTANTINO, R. Catalog of the living termites of the New World (Insect: Isoptera). *Arquivos de Zoologia*, v.35, p.135-260, 1998.
- CONSTANTINO, R. Chave ilustrada para identificação dos gêneros de cupins (Insecta: Isoptera) que ocorrem no Brasil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, v. 40, n.25, p.378-448, 1999.
- CONSTANTINO, R. The pest termites of South America: taxonomy, distribution and status. *Journal of Applied Entomology*, v. 126, p.355-365, 2002.
- CONSTANTINO, R. 2007. On-Line Termites Database. 2016. Disponível em: <http://www.unb.br/ib/zoo/docente/constant/catal/catnew.html>, Acessado em: 09/04/2017.
- COSTA-LEONARDO, A.M. (2002) Cupins-Praga: morfologia, biologia e controle. Rio Claro: DIVISA, 2002. 128 p.
- COSTA-LEONARDO, A. M.; BARSOTTI, R. C. Swarming and incipient colonies of *Coptotermes havilandi* (Isoptera: Rhinotermitidae). *Sociobiology*, v. 31, n.1, p.131-142, 1998.
- COSTA-LEONARDO, A. M.; CAMARGO-DIETRICH, C. R. R. Território e população de forrageio de uma colônia de *Coptotermes havilandi* (Isoptera: Rhinotermitidae) em meio urbano. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.66, n.2, p.99-105, 1999.
- COSTA LIMA, A. M. Ordem Isoptera. In: COSTA LIMA, A. M. *Insetos do Brasil*. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia, 1938.1º Tomo. P. 263-327.
- ELEOTÉRIO, E.S.R.; BERTI FILHO, E. Levantamento e identificação de cupins (Insecta: Isoptera) em área urbana de Piracicaba-SP. *Ciência Florestal*, v.10, p. 125-139, 2000.
- EMERSON, A.E. Termite nest. A study of the phylogeny of behavior. *Ecological Monographs*, v. 8, p. 247-284, 1938.
- ERNESTO, M.V.; RAMOS, E. F.; MOURA, F.M.; VASCONCELLOS, A. Alta riqueza de térmitas em um fragmento urbano de Floresta Atlântica do Nordeste Brasileiro. *Biota Neotropical*, v.14, n.3, pp. 1-6, 2014.
- FLORENCIO, D. DIEHL, E. Termitofauna (Insecta, Isoptera) em Remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual em São Leopoldo, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*. v.50, n.4, pp. 505-511. 2006
- FONTES, L. R.; ARAÚJO, R. L. Os cupins. In: MARICONI, F. A. M. (ed.). *Insetos e outros invasores de residências*. Piracicaba: FEALQ, p.35-90, 1999.
- FONTES, L. R. Cupins em áreas urbanas. In: E. BERTI FILHO; L. R. FONTES (eds.). *Alguns aspectos atuais da biologia e controle de cupins*. Piracicaba: FEALQ, p. 57-76. 1995.
- FONTES, L. R. Considerações sobre a complexidade da interação entre o cupim subterrâneo, *Coptotermes havilandi*, e a arborização no ambiente urbano. In: FONTES, L. R.; BERTI FILHO, E. (eds.) *Cupins. O desafio do conhecimento*. Piracicaba: FEALQ, p.109-124, 1998a
- FONTES, L. R. Etimologia e pronúncia dos nomes científicos dos cupins. In: FONTES, L. R.; BERTI FILHO, E. (eds.) *Cupins. O desafio do conhecimento*. Piracicaba: FEALQ, p.19-43, 1998b.
- GRASSÉ, P.P. *Termitology. Anatomie, physiologie, reproduction des térmites*. Paris: Masson, v.1, 1982. 676p.
- GUIMARÃES, J. L. O Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, suas origens, sua implantação e seu desenvolvimento. In: XXXIII Congresso Nacional de Botânica, Maceió, Anais do XXXIII Congresso Nacional de Botânica, 1982.
- HAPUKOTUWA, N. K.; GRACE, J. K. *Coptotermes formosanus* and *Coptotermes gestroi* (Blattodea: Rhinotermitidae) exhibit quantitatively different tunneling patterns. *Psyche*, v.2012, 7p., 2012.
- HARRIS, W. V. *Termites: their recognition and control*. New York, 187p., 1961.
- KRISHNA, K.; GRIMALDI, D. A.; KRISHNA, V.; ENGEL, M. S. *Treatise on the Isoptera of the world: 1. Introduction*. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, v.377, n.1, p.1-200, 2013.
- KRISHNA, K.; GRIMALDI, D. A.; KRISHNA, V.; ENGEL, M. S. *Treatise on the Isoptera of the world: 5 Termitidae (part two)*. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, v.377, n.5, p.1499-1987, 2013.

- KRISHNA, K. (1969) Introduction. In: Krishna, K.; Weesner, F. (eds.). *Biology of Termites*. New York and London: Academic Press. Vol II, 598p
- LA FAGE, J. P.; HAVERTY, M. I.; NUTTING, W. L. Environmental factors correlated with the foraging behavior of a desert subterranean termite, *Gnathamitermes perplexus* (Banks) (Isoptera: Termitidae). *Sociobiology*, v.2, n.2, p.155-169, 1976.
- LA FAGE, J.P.; NUTTING, W.L. Nutrient dynamics of termites. In: Brian, M.V. (ed.). *Production Ecologia of Ants and Termites*. Cambridge: Cambridge University Press, 1978. 409.
- LEE, K.E.; WOOD, T.G. *Termites and Soils*. London and New York, Academic Press. 251p. 1971.
- LIGHT, S.F. Termites of western Mexico. *Univ. Calif. Publ. Entomol.* v.6: 79-164, 1933. LIMA, J. T.; COSTA-LEONARDO, A. M. Recursos alimentares explorados pelos cupins (Insecta: Isoptera). *Biota Neotropica*, v.7, n.2, 2007.
- MANUEL, J. Resultados preliminares del análisis morfométrico de los soldados de *Microcerotermes strunckii* (Isoptera: Termitidae, Termitinae) - Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. Universidad Nacional Del Nordeste- Corrientes, Argentina, 2000.
- MEDEIROS, M. B. de. Metabolismo da celulose em Isoptera. *Revista Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento*, n.33, 2004.
- MILANO, S.; FONTES, L. R. Controle de cupins: Inteligência humana x sabedoria natural. In: *Cupim e cidade: implicações ecológicas e controle*. São Paulo, Brasil, p.21- 32, 2002.
- MILL, A. E. Termite as structural pest in Amazonia, Brazil. *Sociobiology*, v.19:339-348, 1991.
- MIRANDA, E.E. de. 2009. Jardins Botânicos do Brasil. p.171-173. São Paulo, SP. NOIROT, C. The nests of termites. In: Krishna, K.; Weesner, F. M. (eds.). *Biology of Termites*, New York and London: Academic Press v. 2, p.73-125. 1970.
- OLIVEIRA, A. M. F.; LELIS, A. T. de; LEPAGE, E. S.; CARBALLERA LOPEZ, G.A.; SAMPAIO OLIVEIRA, L. C. de; CAÑEDO, M. D. & MILANO, S. (1986) Agentes destruidores da madeira. In: LEPAGE, E. S. (Coord.). *Manual de preservação de madeiras*. São Paulo: IPT. v.I, p.99-278.
- PARREIRAS, O.M.U.S. 2003. A regulamentação dos jardins botânicos brasileiros: ampliando as perspectivas de conservação da biodiversidade. P. 35. Rodriguesia. Rio de Janeiro, RJ.
- PEARCE, M.J.; WAITE, B.S. A list of termite genera with comments on taxonomic changes and regional distribution. *Sociobiology*, v.23, p.247-263, 1994.
- PEIXOTO, A.L. & MORIM, M.P. 2003. Coleções botânicas: documentação da biodiversidade brasileira. P. 21. *Ciência e Cultura*. São Paulo, SP.
- PERALTA, R.C.G.; MENEZES, E.B.; CARVALHO, A. G.; AGUIAR-MENEZES, E. L. Feeding preference of subterranean termites for Forest species associated or not a Wood- decaying fungi. *Floresta e Ambiente*, v.10, n.2, p.58-63, 2003.
- ROISIN, Y.; PASTEELS, J.M. Reproductive mechanisms in termites: polygamy and polygyny in *Nasutitermes polygynus* and *N. costalis*. *Insectes Sociaux*, v. 33 n.2, p. 149-167, 1986.
- SANDS, W.A.; WOOD, T.G. (1978) The role of termites in ecosystems. In: Brian, M.V. (ed.). *Production Ecology of ants Termites*. Cambridge: Cambridge University Press, p.245-292.
- SANTOS, M. N.; TEIXEIRA, M. L. F.; PEREIRA, M. B.; MENEZES, E. B. Avaliação de estacas de *Pinus* sp. como isca-armadilha em diversos períodos de exposição a cupins subterrâneos. *Floresta*, Curitiba, v.40, n.1, p.29-36, 2010.
- SU, N.-Y.; SCHEFFRAHN, R. H.; WEISSLING, T. A new introduction of a subterranean termite, *Coptotermes havilandi* Holmgren (Isoptera: Rhinotermitidae) in Miami, Florida. *Florida Entomologist*, v.80, n.3, p.408-411, 1997.
- THORNE, B.L. (1982) Polygyny in termites: multiple primary queens in colonies of *Nasutitermes corniger* (Motschulsky) (Isoptera: Termitidae). *Insectes Sociaux*, 29(1): 102-117.
- THORNE, B.L.; COLLINS, M.S.; BJORN DAL, K.A. Architecture and nutrient analysis of arboreal carton nest of two neotropical *Nasutitermes* species (Isoptera: Termitidae) with notes on embedded nodules. *Fla. Entomol.* 79: 27-37, 1996.
- THORNE, B.L.; HAVERTY, M.I. Nest growth and survivorship in three species of neotropical *Nasutitermes* (Isoptera: Termitidae). *Environ. Entomol.* 29(2): 256-264, 2000.
- THORNE, B.L. Polygyny in termites: multiple primary queens in colonies of *Nasutitermes corniger* (Motschulsky) (Isoptera: Termitidae). *Insectes Sociaux*, v. 29(1): 102-117, 1982.
- TRANIELLO, J.F.A. Enemy deterrence in the recruitment strategy of a termite. Soldier organized foraging in *Nasutitermes costalis*. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.*, 78: 1976- 1979, 1981.

TREVISAN, H.; MARQUES, F. M. T.; CARVALHO, A.G. Degradação natural de toras de cinco espécies florestais em dois ambientes. *Floresta*, v. 38, n. 1, 2008.

TOLARES, J. G. Infestacion de construciones por *Microcerotermes strunckii*. *Ver. Assoc. Ciência Natural Litoral*. V.26 (1): p. 41-48. 1995.

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

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

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

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

WILSON, E.O. *The Insects Societies*. Cambridge and Massachusetts, Harvard University Press, 548p., 1971.

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

WOOD, T.G. (1978) Food and feeding habits of termites. In: Brian, M.V. (ed.). *Production Ecology of Ants and Termites*. Cambridge: Cambridge University Press, p.55-80.

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