

LEVANTAMENTO E IDENTIFICAÇÃO DE CUPINS NO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DO CURIÓ, PARACAMBI, RJ

Franziska Huber¹, Carolina Tavares Sampaio², Daniel Vazquez Figueiredo¹.

(Faculdade de Educação Tecnológica do Estado do Rio de Janeiro – FAETERJ/FAETEC. Rua Sebastião de Lacerda S/N, Paracambi, RJ, CEP: 26600-000. Docentes do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental¹, franziska.huber@gmail.com, Tecnóloga em Gestão Ambiental²)

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo o levantamento e a identificação das espécies de cupins presente em árvores do Parque Natural Municipal do Curió. O levantamento foi realizado com árvores de DAP ≥ 5 cm, em parcelas de 10x10m previamente demarcadas e identificadas nas trilhas do Eucaliptal, Mata ciliar e trilha do Bugios. As coletas foram realizadas de Maio de 2013 a Junho de 2014. Para a coleta foi realizada a inspeção de todas as árvores em cada parcela, sendo anotados os sinais de cupins e realizada a coleta destes utilizando pincel e micro tubos com álcool 70%. Foram examinadas 380 árvores, pertencentes a 74 espécies diferentes e 29 morfoespécies. Dos indivíduos arbóreos analisados 191 (50%) não apresentaram infestação e 107 (28%) estavam ativamente infestados por cupins. Foram encontrados 69 (63%) árvores infestadas por *Nasutitermes*, 30 (33%) árvores com amostra sem soldados, 4 (3%) árvores afetadas por morfoespécie de Isoptera, Uma (1%) árvore com *Heterotermes* e 3 (3%) árvores com *Diversitermes*. Das árvores infestadas e identificadas quatro espécies apresentam maior ocorrência de cupins, sendo elas *Guarea guidonea*, *Brosimum guianense*, *Siparuna guianensis*, e *Senepheldera multiflora* e as menos afetadas foram *Artocarpus heterophyllus* e *Psychotria nuda*. Nas análises dos resultados foi possível constatar a relação negativa entre o DAP e a ausência de cupins, assim quanto mais jovem a árvore menos ela é afetada por cupins, já quanto mais velha, menor é a quantidade de árvores não infestados.

Palavras-chaves: cupins; levantamento; espécies arbóreas

INTRODUÇÃO

Os cupins são insetos eusociais, que constituem a ordem Blattodea: Isoptera (do grego, *isos* = igual, *ptera* = asas). São mundialmente conhecidos como térmitas, pois o nome cupim é de origem Tupi, logo tipicamente brasileiro (Fontes & Araujo, 1999). Atualmente a termitofauna mundial é composta por 3106 espécies entre vivas e fossilizadas e somente 363 são consideradas pragas (Krishna *et al*, 2013).

Na região neotropical são mais abundantes, especialmente nas savanas e nas florestas tropicais com mais 500 espécies descritas (Constantino, 2002). São conhecidas cinco famílias Kalotermitidae, Rhinotermitidae, Serretermitidae, Termitidae e Termopsidae. As quatro primeiras são registradas no Brasil, com mais de 300 espécies descritas (Vasconcelos, 2003).

Os cupins são conhecidos por sua importância econômica como pragas de madeira e de outros materiais celulósicos (Constantino, 1999), porém a maioria das espécies são decompositoras de matéria vegetal e vivem em ambiente natural (Constantino & Schlemmermeyer, 2000).

No ambiente natural os cupins exercem uma ação benéfica no solo, pois constroem túneis que auxiliam na areação e drenagem (Fontes & Araujo, 1999), assim como a transferência de partículas minerais das camadas mais interiores para a superfície do solo e vice-versa (Vasconcelos *et al*, 2005).

Os cupins apresentam várias características que reforçam o seu potencial como bioindicador de qualidade ambiental, sendo utilizados em trabalhos de monitoramento de ecossistemas tropicais e as principais características que justificam sua utilização são: distribuição geográfica generalizada; alta abundância; baixa capacidade de locomoção; importância funcional e tempo curto de resposta para distúrbios antrópicos (ALVES *et al*, 2009 *apud* BROWN, 1997; Constantino, 2005).

Segundo Wink *et al*. (2005) cada espécie responde de forma diferenciada a um distúrbio, portanto, é importante conhecer a interação entre ela e as alterações ambientais, bem como reconhecer e entender a sua evolução tanto em locais degradados como em estágio de recuperação.

Corroborando assim com o estudo de Vasconcelos (2003) que afirma que a comunidade e riqueza de cupins reduz drasticamente quando o ambiente sofre perturbação. Porém, segundo o autor, não é viável a utilização de cupins isoladamente como bioindicadores, pois a funcionalidade dos cupins é restrita somente a um ecossistema e é importante a utilização de diferentes insetos com funções ecológicas distintas.

Porém, Brown (1997) enfatiza a importância dos cupins como um grupo indicador para análises e monitoramento biogeográfico e ecológico. Em uma escala de importância de Zero a 24, ele atribuiu 20 aos cupins. Ainda segundo o mesmo autor os insetos possuem algumas características que os tornam muito úteis como indicadores ecológicos como o curto período entre gerações, o que resulta numa rápida resposta populacional às mudanças ambientais e a alta densidade e capacidade de reprodução, o que permite uma amostragem intensiva sem que isso acarrete desequilíbrio à comunidade.

A Floresta Atlântica é um ecossistema que abrange uma quantidade expressiva diversidade biológica brasileira (Stehmann *et al*, 2009), porém somente no final da década de 90 que alguns biomas brasileiros com a Floresta Atlântica tiveram sua diversidade de cupins investigada (Vasconcelos, 2003).

O município de Paracambi possui uma área de 197 km², dos quais 73,16 km² são de cobertura vegetal nativa, que representa 39,17% do território (Plano Diretor Participativo de Paracambi, 2006).

Segundo o relatório do Ministério do Meio Ambiente (Brasil, 2007), Paracambi está inserida na área prioritária para preservação denominada Serra da Bocaina, com o indicativo de alta biodiversidade, o que torna o município de grande importância ambiental. É no município de Paracambi que está localizado o Parque Natural Municipal do Curió (PNMC).

O Parque apresenta uma posição geográfica estratégica, pois corresponde a um fragmento florestal localizado entre o Mosaico de Unidades de Conservação da Região da Serra da Bocaina e o Mosaico da Floresta Atlântica Central Fluminense (Lino & Albuquerque, 2007).

Para diversos autores e estudos a área de Floresta Atlântica apresenta uma grande diversidade biológica e o conhecimento da flora e da fauna é importante para a manutenção desse ecossistema.

O objetivo desse trabalho foi realizar o levantamento e identificação das ordens de cupins arborícolas que ocorrem no Parque Natural Municipal do Curió, colaborando assim para o conhecimento da fauna e diversidade ecológica no local e ainda identificar quais as espécies arbóreas mais afetadas e verificar uma possível associação entre o Diâmetro a Altura do Peito (DAP) e a presença de cupins.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

O Parque Natural Municipal do Curió (PNMC) está localizado no município de Paracambi, Estado do Rio de Janeiro, entre as coordenadas geográficas 22°36'39" S, 43°42'33" W.

O presente estudo foi realizado em três áreas distintas que estão presente no PNMC, duas dessas trilhas fazem parte do Plano de Manejo e uma delas não é oficial, porém é importante para o estudo da diversidade, pois está inserida no antigo plantio de Eucalipto. As trilhas são: Trilha da Mata Ciliar, Trilha dos Bugios e Trilha do Eucaliptal (Figura 1).

Nas trilhas do Eucaliptal, da Mata Ciliar e dos Bugios foram analisadas as parcelas dos estudos de fitossociologia e levantamento florístico orientados pelo Prof. Dr. Daniel Vazquez Figueiredo nos anos de 2011 a 2015 (Borges, 2011; Nicolich, 2012; Souza 2015). Todas as parcelas tinham 10x10m e as árvores inventariadas tinham DAP ≥ 5cm. A figura 1, mostra as principais trilhas do PNMC.

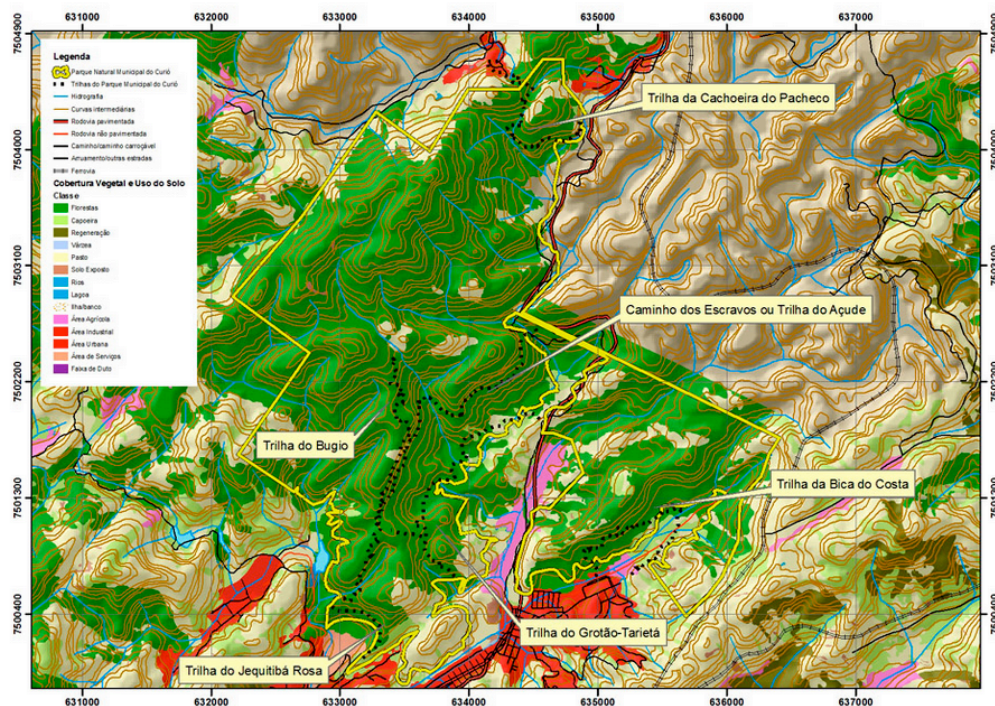


Figura 1 – Área do Parque Natural Municipal do Curió. Linha amarela: Os limites do Parque. Linhas pontilhadas pretas as principais trilhas.

Análise das Árvores e Coletas dos cupins

Para a identificação da presença de cupins nas árvores das parcelas, foi realizada a inspeção visual do tronco das árvores, seu entorno e da copa, buscando-se a presença de trilhas características de cupins, ninhos arborícolas ou sinais de infestação no tronco. Também foi analisada a entrecasca das árvores e presença de eventuais rachaduras nos troncos, áreas de fragilidade e galhos ocos, podendo indicar infestação por cupins.

Foram feitas anotações no caderno de campo de tudo que era observado, classificando assim as infestações como ativa, quando as construções (túneis, ninhos) dos cupins apresentavam estado de manutenção e quando havia cupins nestas estruturas. Infestação inativa ou abandonada quando estas construções apresentavam-se deterioradas, falhas ou sem manutenção. Infestação ativa não coletadas, que tinham a atividade de cupins, porém não foi feita a coleta e sem infestação, quando as árvores estavam sem sinal de infestação atual ou passada de cupins.

Usando como base o Manual de Coleta e Identificação de Cupins de Constantino (2012), em todas as árvores que apresentavam cupins, os indivíduos eram coletados com o auxílio de um pincel e depositados em micro tubos de capacidade de 1,5ml contendo álcool 70%. Os tubos eram identificados com o número da parcela e da árvore e armazenado em caixas próprias. A mesma informação era anotada no caderno de campo. Todo o material foi levado para a identificação no Laboratório de Monitoramento Ambiental – LAMONA da FAETERJ Paracambi.

A coleta de cupins teve autorização do IBAMA Número: 37325-3.

Identificação dos espécimes coletados

Todos os cupins coletados foram levados ao Laboratório de Monitoramento Ambiental – LAMONA, da FAETERJ Paracambi, e analisados em Lupa estereoscópica Olympus Szx16-131, com câmera digital acoplada, para registro fotográfico, e identificação. Para isso os cupins foram colocados em uma placa de Petri com álcool 70% e levados a lupa onde foram analisados cuidadosamente com o auxílio de uma agulha de ponta fina e classificados em gêneros. Para identificação foi utilizada a Chave Ilustrada de Gêneros de cupins Neotropicais baseada principalmente em soldados, proposta por Constantino (2002).

Análise estatísticas

Para as análises estatísticas foi utilizado o programa computacional BioEstat 5.1, sendo realizado teste de Coeficiente de Correlação de Pearson, para verificar a associação de ocorrência de cupins com DAP. Para avaliar se havia alguma espécie arbórea mais suscetível à infestação que outra, foi utilizado o teste Exato de Fisher, sendo consideradas apenas as espécies arbóreas com mais de 10 indivíduos examinados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ocorrência de Infestação nas árvores pesquisadas

O gráfico abaixo mostra as árvores analisadas, assim como as infestações de cupins. Ao total foram 380 espécimes de árvores, de 74 espécies distintas, 29 morfotipos e 59 indivíduos sem identificação.

Na figura 2 pode ser visualizada a ocorrência de infestação ou não de cupins nas árvores examinadas. Note-se que metade das árvores não tinham qualquer sinal de infestação ativa ou passada, enquanto que na outra metade havia ou tem algum tipo de infestação.

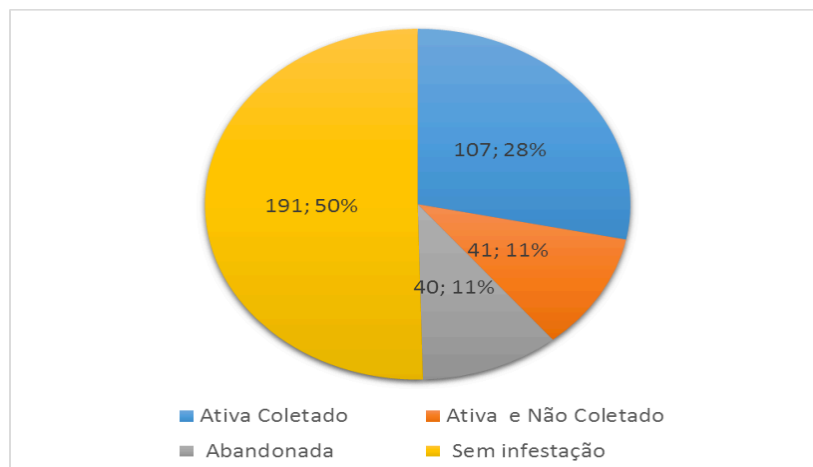


Figura 2. Quantidade e porcentagem de árvores com infestação ativa coletado, infestação ativa e não coletado, abandonada e sem nenhuma infestação. O número antes da vírgula é o valor absoluto. Após a vírgula consta o valor relativo em porcentagem.

Identificação de Cupins

Foram encontrados no estudo duas famílias e três gêneros de cupins, sendo Rhinotermitidae com o gênero *Heterotermes* e Termitidae com os gêneros *Nasutitermes*, *Microcerotermes* e *Diversitermes*. Também foram coletadas amostras sem soldados, o que dificulta a identificação, pois não há uma chave de identificação baseada em operários.

Os números absolutos e percentuais de gêneros de cupins nas 107 árvores com infestação ativa e amostra coletada, podem ser visualizados na figura 3. Nas amostras sem soldados não se trata da subfamília Apicotermatinae, mas de amostras onde, no momento da coleta os soldados não estiveram presentes. Isto pode ser por serem de um gênero com menos soldados, ou ser simplesmente um fato fortuito. De qualquer forma, o número relativamente alto, 30% das amostras coletadas, indica a necessidade de reamostragem destas colônias.

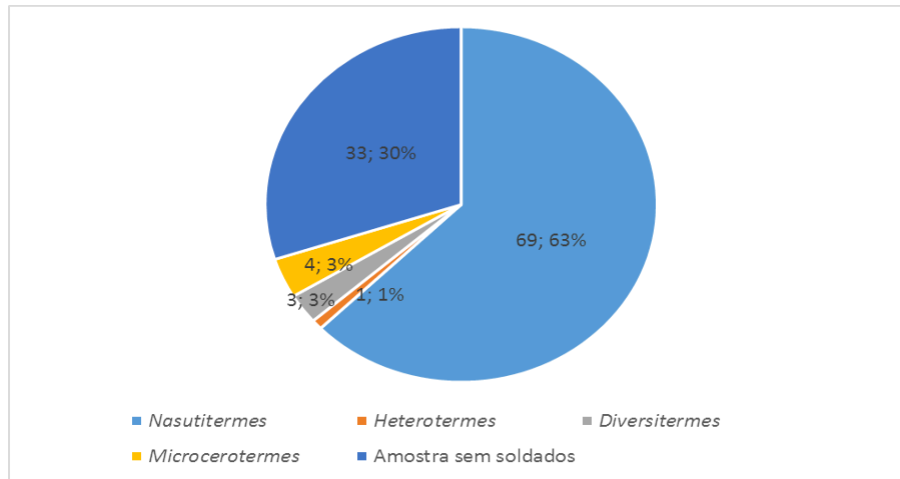


Figura 3. Identificação e valores absolutos (antes do ponto e vírgula) e percentagem dos gêneros de cupins presentes em árvores do Parque Natural Municipal do Curió.

A figura 4 mostra os gêneros identificados *Nasutitermes*, *Diversitermes*, *Heterotermes* e *Microcerotermes*.

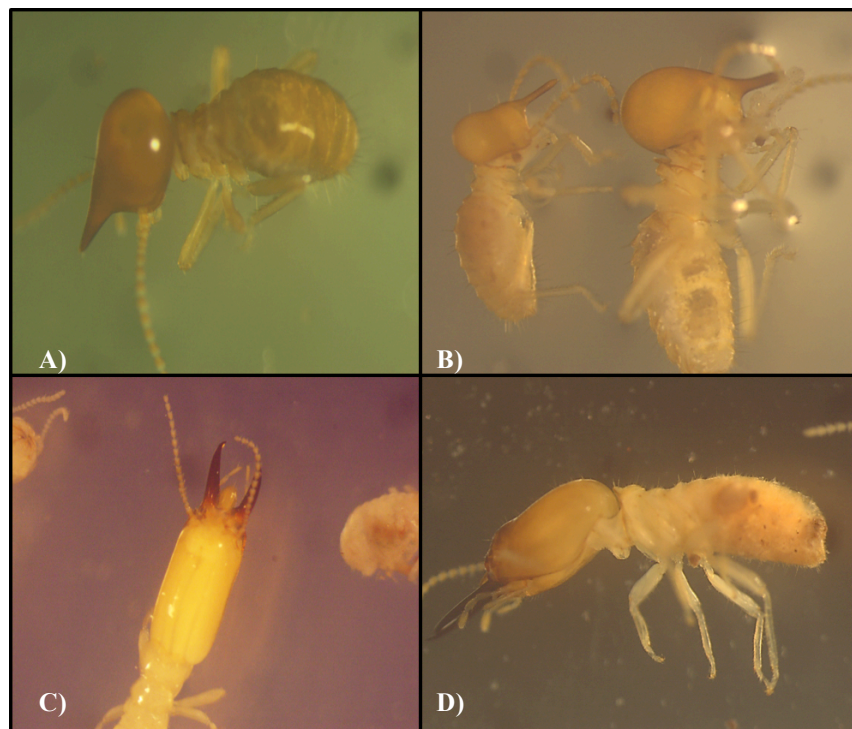


Figura 4: (A) Soldado de *Nasutitermes*, (B) Soldados de *Diversitermes* (soldado menor e soldado maior), (C) Soldado de *Heterotermes*, (D) Soldado de *Microcerotermes*. Fotos: Huber, F, 2015

Nas amostras sem soldados foi confirmado que não eram da subfamília de Apicotermatinae, pois não apresentavam uma característica na mandíbula, que segundo Constantino (1998) é uma incisão característica da subfamília.

A maior presença de *Nasutitermes* está de acordo com o encontrado por Vasconcellos (2003), Cunha (2006) e Reis & Concello (2007), que estudaram incidência de térmitas em fragmentos de Floresta Atlântica.

Levando em consideração que o presente estudo foi realizado com espécies de cupins arborícolas, o resultado da maior frequência de *Nasutitermes*, também vai de acordo com que afirmam Constantino e Laumann (2004), que esse gênero constrói ninhos geralmente arborícolas e galerias visíveis nos troncos das árvores. Guedes (2011) em seu levantamento de ataque de cupins em dois municípios da Paraíba, encontrou a maior prevalência desse gênero, evidenciando sua ampla distribuição Pantropical, já afirmada por Constantino (1998). A predominância desse gênero também foi evidenciada por Constantino & Schlemmermeyer (2002), em estudo realizado na região do Manso, afirmando que a termitofauna das matas estudadas se difere de outras regiões do Cerrado pela grande abundância e diversidade de espécies de *Nasutitermes*. Estudo realizado por Souza (2009) em fragmento de Floresta Atlântica urbano, a família Termitidae e principalmente o gênero *Nasutitermes*, apresentaram maior incidência de indivíduos, para os mesmos autores isso se deve pela ampla distribuição e pelo hábito generalista do gênero.

Levando em conta a alta incidência de *Nasutitermes* pode estar relacionada ao método de coleta, já que os cupins coletados eram arborícolas, e segundo que Vasconcellos (2003) o hábito de forrageamento, a abundância e riqueza nas galerias (trilha) estão presentes nas árvores.

Para Constantino (2002) o gênero e algumas espécies de *Nasutitermes* são consideradas pragas importantes. Já para Alves *et al.* (2011) mesmo a quantidade de espécies estudadas sendo baixa, espécies de *Nasutitermes* e *Microcerotermes* tem uma densidade considerável evidenciando a importância de ambos para o estudo sobre bioindicadores.

Diversos trabalhos indicam que a família Termitidae tem mais de 50% das espécies da termitofauna, o que indica o resultado com ampla frequência do gênero *Nasutitermes*.

Relação cupins e árvores

Considerando-se apenas as árvores com mais de 10 indivíduos das 380 analisadas, seis espécies se destacaram: *Artocarpus heterophyllus* com 26 indivíduos examinados, *Psychotria nuda* com 14 indivíduos, *Guarea guidonea* com 32, *Brosimum guianense* com 48, *Siparuna guianensis* com 11 e *Senepheldera multiflora* com 11 indivíduos examinados.

Utilizando o teste Exato de Fisher, foi possível verificar que algumas das espécies de árvores são mais afetadas por cupins que outras. Verificou-se que *Artocarpus heterophyllus* é menos afetada que *Guarea guidoena* ($p=0,0001$). *Brosimum guianense* e *Guarea guidoena* são significativamente mais afetados ($p=0,0039$) do que *A. heterophyllus*.

Comparando *Brosimum guianense* com *Psychotria nuda* foi visto que *Brosimum guianense* é mais afetado que o *Psychotria nuda* (p unilateral=0,0047).

Guarea guidonea é significativamente mais afetada do que a *Psychotria nuda* ($p=0,0000$), *Senepheldera multiflora* ($p=0,0036$) e *Siparuna guianensis* ($p=0,0007$). Sendo que as duas últimas são mais afetadas com o ataque de cupins do que a *Psychotria nuda*.

De modo geral o resultado afirma que o *Artocarpus heterophyllus* e a *Psychotria nuda* são menos afetadas por cupins do que as espécies *Brosimum guianense*, *Guarea guidoena*, *Senepheldera multiflora* e *Siparuna guianensis*. As porcentagens das infestações, não infestações e abandonadas estão evidenciadas na figura 5.

Para Cesar *et al.* (1989) *apud* Lee e Wood (1971) os cupins podem afetar as plantas de duas formas, pelo consumo das partes verdes e pelas modificações do solo que afetam a crescimento das plantas. No mesmo artigo Cesar *et al.* (1989) ressalta que a comunidade vegetal total estudada não apresentou uma associação positiva com a presença de cupins, porém para nível de espécie de árvore teve uma prevalência, pela espécie arbórea *Vismia gulanensis*, que era mais afetada.

No estudo de Albuquerque e Oliveira (2009), em ambiente urbano, verificaram a uma associação da espécie de cupins *N. corniger* e *Clitoria fairchildiana*, mais conhecida como sombreiro, onde mais de 45% dessas árvores estavam infestadas por cupins. Cunha (2000) e Lima-Ribeiro *et al.* (2006) em seus estudos constataram a preferência de *Constrictotermes cyphergaster* por *Qualea grandiflora* e *Annona crassiflora*.

No presente estudo, há uma preferência dos cupins pelo *Brosimum guianenses* e *Guarea guidoena* do que pelo *Artocarpus heterophyllus* e *Psychotria nuda*. *Artocarpus heterophyllus* é uma espécie exótica e a maior resistência aos cupins pode ser um dos fatores que potencializam a característica de espécie invasora na Floresta Atlântica.

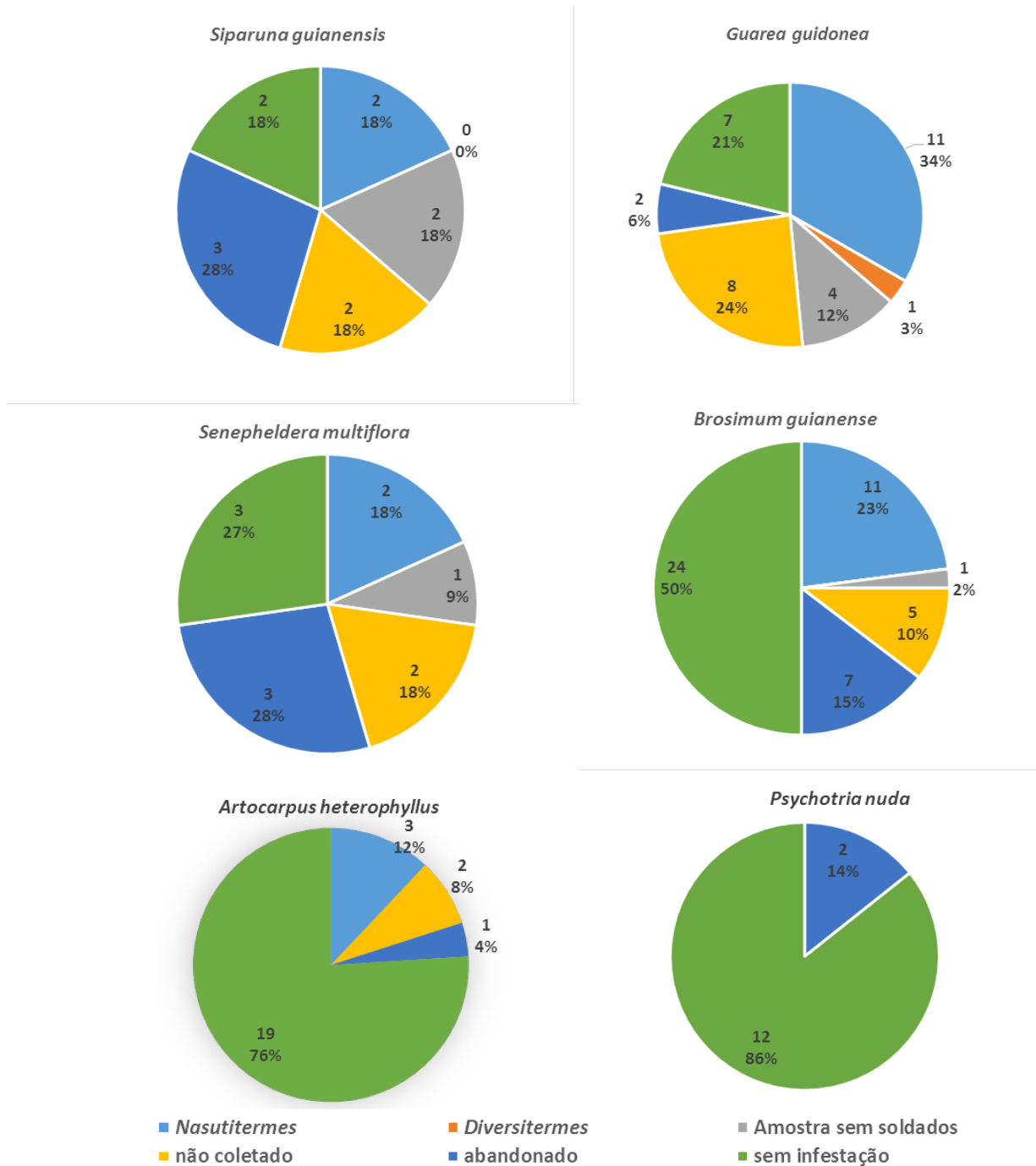


Figura 5: Os gráficos mostram as seis espécies arbóreas mais frequentemente encontradas no Parque Natural Municipal do Curió e a presença ou ausência de cupins, identificando os gêneros encontrados, sinais de infestação antiga (abandonado) e ausência de infestação (sem infestação).

Relação DAP e Cupins

Para verificar a possível associação entre o DAP e a presença de infestação ativa de cupins nas espécies *Artocarpus heterophyllus*, *Brosimum guianense*, *Guarea guidonea*, *Psychotria nuda*, *Senepheldera multiflora* e *Siparuna guianensis*, foi realizado o teste de correlação de Pearson. Apenas houve associação positiva entre DAP e presença de Infestação na espécie *Brosimum guianense* ($p= 0.0396$), mostrando que, quanto maior o DAP, maior a presença de cupins.

Levantamento realizado por Oliveira & Albuquerque (2009) em remanescentes de Floresta Atlântica em Recife, PE e por Brazolin (2009) em estudo sobre 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, afirmam que há uma relação direta entre o DAP e presença de cupins, corroborando assim com o resultado do presente trabalho.

Ainda para Oliveira e Albuquerque (2009), o DAP está relacionado diretamente com que eles denominam de *Termite activity* ou atividade térmitica, que pode aumentar ou diminuir de acordo com o DAP.

Gonçalves *et al* (2005) em seus estudos afirmam que em Floresta Atlântica a presença de cupins em árvores é positivamente relacionada com o tamanho da árvore e que a atividade dos cupins dentro dos túneis está relacionada com o tamanho e da forma de crescimento da planta.

Já Zorzenon e Campos (2010), destacaram que a relação entre a Circunferência na Altura do Peito (CAP) e dano interno, verificando que quando aumenta o CAP, maior é o dano interno por cupins.

Conclui-se que no Parque Natural Municipal do Curió ocorre a presença da família Termitidae com a subfamília Nasutitermitinae e os gêneros *Nasutitermes* e *Diversitermes* e subfamília Termitinae com o gênero *Microcerotermes*, a família Rhinotermitidae, subfamília Heterotermitinae com o gênero *Heterotermes*. Representantes de um terceiro gênero (morfoespécie) ainda estão para serem identificados.

Considerando a relação entre as árvores e a presença de cupins, foi constatado que *Brosimum guianense*, *Guarea guidoena*, *Senepheldera multiflora* e *Siparuna guianensis* são mais afetadas por cupins do que *Artocarpus heterophyllus* e *Psychotria nuda*. Apenas em *Brosimum guianense*, foi evidenciado a correlação positiva entre o DAP e a presença de cupins. Para verificar se esta correlação existe também nas outras espécies arbóreas, mais estudos serão necessários, afim de aumentar o número das amostras de cada espécie. Igualmente maiores estudos são necessários a fim de elucidar melhor a relação dos cupins com as espécies arbóreas, incluindo a identificação das espécies de cupins e de todas as espécies arbóreas presentes no PNMC.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à FAPERJ pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves WF, Mota AS, Lima RAA, Bellezoni R, Vasconcellos A (2011) Termites as Bioindicators of Habitat Quality in the Caatinga, Brazil: Is There Agreement Between Structural Habitat Variables and the Sampled Assemblages?. *Neotropical Entomology*, 40:39-46.
- Borges SC (2011) Análise ambiental da mata ciliar do rio dos macacos no Parque Natural Municipal do Curió, Paracambi – RJ. Monografia. Curso de Pós Graduação em Vigilância em Saúde e Meio Ambiente. Fundação de Apoio à Escola Técnica do Estado do Rio de Janeiro.
- Brasil (2007) Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira. Portaria MMA nº9, de 23 de janeiro de 2007. Brasília: MMA, Série Biodiversidade, 31:300
- Brazolin S. (2009) Biodeterioração, análise do lenho e análise de risco de quedas de árvores de tipuana, *Tipuana tipu* (BENTH) O. KUNTZE, nos passeios públicos na cidade de São Paulo, SP. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.
- Brown KS (1997) Diversity, disturbance, and sustainable use of Neotropical forests: insects as indicators for conservation monitoring. *Journal of Insect Conservancy*. 1(25): p42.
- Cesar HL, Bandeira AG, Bezerra JG (1986) Estudo da relação de cupins e seus ninhos com a vegetação de campos no Estado do Para, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Serie Botanica* 22:119-139
- Constantino R (1999) Chave ilustrativa para Identificação dos Gêneros de Cupins (Insecta: Isoptera) que ocorrem no Brasil. *Papeis Avulsos de Zoologia*. 40(25):387 – 448
- Constantino R (2002) An illustrated key to Neotropical termite genera (Insecta:Isoptera) based primarily on soldiers. *Zootaxa*. 67:1-40
- Constantino R (2002) The pest termites of South America: taxonomy, distribution and status. *Journal of Applied Entomology*. 126:355-365.
- Constantino R, Schlemmermeyer T (2000). Cupins (Insecta: Isoptera). In Alho C J R, editor. *Fauna silvestre da região do rio Manso - MT*. IBAMA / ELETRONORTE, Brasília. 129-151.
- Cunha HF (2000) Estudo de colônias de *Constrictotermes cyphergaster* (Isoptera, Termitidae: Nasutitermitinae) no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, GO Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Goiás, Instituto de Ciências Biológicas/DBG, Goiânia.
- Cunha HF (2006) Cupins (Isoptera) bioindicadores para conservação do Cerrado em Goiás, Goiânia, GO. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Goiás, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais. Instituto de Ciências Biológicas/DBG, Goiânia.
- Cysneiro, VC (2012) Fitogeografia Do Componente Arbóreo Do Parque Natural Municipal Do Curió, Paracambi-Rj. Monografia de Engenharia Florestal. Instituto de Floresta. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica.
- Fontes LR, Araújo RL. (1999) Os Cupins. In: Mariconi FAM coord. *Insetos e outros invasores de residências*. Piracicaba, FEALQ. p.35-90.
- Gonçalves TT, Souza O, Reis R, Ribeiro, PR (2005) Effect of tree size and growth form -on the presence and activity of arboreal termites (Insecta: Isoptera) in the Atlantic Rain Forest. *Sociobiology*. 2:421-431.
- Krishna K, Grimaldi DA, Krishna V (2013) *Treatise on the Isoptera of the World*. *Bulletin of the American Museum of Natural History*. 377:973-1495.
- Lino CF, Albuquerque JF (orgs.), Dias H (coord.) (2007) *Mosaicos de Unidades de Conservação no Corredor da Serra do Mar*. Caderno nº. 32 - Série conservação e áreas protegidas. Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. São Paulo. 96p.
- Nicolich EP (2012) Levantamento de plantas exóticas e análise preliminar do desenvolvimento do sub-bosque de um antigo plantio de *Eucalyptus grandis* na trilha do eucaliptal no Parque Natural Municipal do Curió, Paracambi – RJ. Trabalho de Conclusão de Curso. Graduação em Tecnólogo em Gestão Ambiental. Faculdade de Educação Tecnológica do Estado do Rio de Janeiro.
- Oliveira AFC, Albuquerque AC (2009) Termitofauna (Isoptera) arbóricola do Parque Dois Irmãos, Recife – PE. In: JEPEX – IX Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão e VI Semana Nacional de Ciências e Tecnologias. Anais... Recife: UFRPE
- Plano Diretor do Município de Paracambi. (2006) Disponível em: <[http://www.comiteguandu.org.br/conteudo/Planos/Plano% 20Diretor % 20 - %20 Paracambi. pdf](http://www.comiteguandu.org.br/conteudo/Planos/Plano%20Diretor%20-%20Paracambi.pdf)>, acesso em: 16/06/2014
- Reis YT, Cancellato, EM (2007). Riqueza de cupins (Insecta, Isoptera) em áreas de Mata Atlântica primária e secundária do sudeste da Bahia/Iheringia, Série Zoológica. 97(3):229-234.

- Souza MMS (2015) Fitossociologia, uma ferramenta de análise do estado de conservação de áreas com influência de plantas exóticas. Monografia. Curso de Pós Graduação em Engenharia Ambiental. UCP Universidade Católica de Petrópolis do Rio de Janeiro.
- Souza, VJ (2009) Riqueza, abundância e similaridade de cupins (Isoptera) em um fragmento de urbano de mata atlântica Aracajú. In: Anais do III Congresso Latino Americano de Ecologia, 10 a 13 de Setembro de 2009. São Lourenço, MG. p.1-3
- Stehmann JR, Forzza RC, Salino A, Sobral M, Costa DP, Kamino LHY (2009) Diversidade taxonômica na Floresta Atlântica. In: Stehmann JR, Forzza RC, Salino A, Sobral M, Costa DP, Kamino. (eds.). Plantas da Floresta Atlântica. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. p.3-12
- Vasconcellos A (2003) Ecologia e Biodiversidade de cupins (Insecta, Isoptera) em Remanescentes de Mata Atlântica do Nordeste Brasileiro. Tese de doutorado. Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas.
- Vasconcellos A, Melo ACS, Segundo EMV, Bandeira AG (2005) Cupins de duas florestas de restinga do nordeste brasileiro. Iheringia. Série Zoologia 95(2):127-131.
- Wink C, Guedes JWC, Fagundes CK, Rovedder AP (2005). Insetos edáficos como indicadores da Qualidade Ambiental, Revista de Ciências Agroveterinárias 4(1):60-71