



# RIQUEZA, ABUNDÂNCIA E SIMILARIDADE DE CUPINS (ISOPTERA) EM UM FRAGMENTO DE URBANO DE MATA ATLÂNTICA, ARACAJU - SE

M.S. Silveira

A.B.Viana - Junior; A.R.S. DE Sousa

Laboratório de Biologia Tropical, Instituto de Tecnologia e Pesquisa, Universidade Tiradentes. Av. Murilo dantas 300. Aracaju Sergipe: maxwell\_souza@itp.org.br

## INTRODUÇÃO

A fragmentação da floresta Atlântica pode ser entendida como o grau de ruptura de uma paisagem, inicialmente contínua, tanto por fatores naturais ou antrópicos (Metzger, 2003). A Mata Atlântica destaca - se, entre os ecossistemas brasileiros, por ter os maiores índices de diversidade já encontrados em florestas tropicais e por apresentar um alto nível de endemismo (Giulietti & Forero, 1990; Mcneely *et al.*, . 1990), mas atualmente está reduzida a menos de 5% (Mcneely *op. cit.*) à 8% (Câmara, 1991) de sua área original. As conseqüências da fragmentação florestal são: diminuição da biodiversidade, redução da área de ecossistemas naturais, mudanças microclimáticas, erosão do solo, degradação dos recursos naturais e mudanças nos fluxos químicos e físicos da paisagem, incluindo os movimentos de calor, vento, água e nutrientes (Aragaki, 1997; Tabanez; Viana & Dias, 1997; Ishihata, 1999). Estas alterações na paisagem influenciam a composição de espécies da entomofauna das áreas fragmentadas, sendo os cupins bastante sensíveis a estas alterações.

Os cupins podem ser encontrados em aproximadamente 70% da superfície dos continentes, tendo um número de 2.600 a cerca de 2.800 espécies (Constantino, 2005) a Região Neotropical é a segunda mais abundante das regiões zoogeográficas, perdendo apenas para a Região Etiópica, onde o número de estudos é bem maior por parte dos pesquisadores europeus (Canello & Schlemmermeyer, 1999). A importância ecológica dos isópteros em ecossistemas tropicais é alta, principalmente quando consideradas as modificações que podem causar no ambiente, desde alterações de paisagem até modificações nas propriedades físicas e químicas do solo (Holt & Lepage, 2000), sendo apontados como um dos grupos de insetos mais adequados para monitoramento e análise de qualidade ambiental (Brown, 1997).

A ecologia de cupins no Brasil ainda é pouco conhecida, em especial na região Nordeste, onde os estudos sobre esse grupo só foram efetivamente iniciados em meados da década de 1990 (Bandeira & Vasconcellos, 1999).

## OBJETIVOS

O objetivo desse trabalho foi realizar o levantamento das comunidades de térmitas em um fragmento florestal composto por áreas de diferentes graus de perturbação, permitindo uma comparação entre a abundância, riqueza e similaridade de espécies entre as áreas, visando fornecer subsídios para estudos posteriores.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Parque Governador José Rolemberg Leite (PGJRL), localizado na zona norte de Aracaju. Com uma área total de 670.000 m<sup>2</sup>, o parque da cidade é composto por fragmentos de Mata Atlântica, em diferentes estágios de sucessão. O PGJRL apresenta forte pressão antrópica por apresentar uma importante área de lazer para a população, constituído de passeios públicos com várias edificações, e g., restaurantes, banheiros, quadras de esporte, teleférico, além de um zoológico e lagos artificiais. As coletas da termitofauna foram realizadas em duas áreas com diferentes graus de perturbação, classificadas como: Área de lazer arborizada (AI); caracterizada pela presença de gramíneas com árvores frutíferas espaçadas, principalmente mangueiras (*Mangifera indica*) e cajueiros (*Anacardium occidentale*), com vias asfaltadas, passeios públicos, além de algumas edificações. Área florestal secundária (AII), composta por pequenos fragmentos de vegetação secundária, apresenta espécies arbóreas e arbustivas, com solo úmido e poroso, coberto por grande quantidade de folhicho, além da presença de troncos caídos em processo de decomposição.

Em cada área de estudo, foram demarcados seis transectos de 65x2m, divididos em cinco parcelas de 5x2m, com distância de 10m entre elas (Sena *et.al.*2003). O tempo de coleta em cada parcela foi de 1 hora por pessoa. Os térmitas foram procurados na superfície do solo; tronco e galhos de até 2m de altura; ninhos arborícolas e epígeos; tronco em decomposição; folhicho. Os cupins foram armazenados em

tubos de coleta com álcool a 70%. Os espécimes coletados foram triados e identificados seguindo a chave dicotômica de Constantino (1999).

Para estimar a riqueza de espécies de cupins, nas duas localidades estudadas, foi aplicado o método Jackknife standard deviation 1 (Jack1). Este método estima a riqueza total somando a riqueza observada (sobs) a um parâmetro calculado a partir do número de espécies que ocorrem em apenas uma amostra ("uniques") (Colwell & Codington 1994), utilizando o programa EstimateS, versão 7.5 (Colwell, 2005). Para comparar a diferença na abundância entre as duas áreas estudadas, foi aplicado o teste U de Mann - Whitney ( $p < 0,05$ ). A similaridade de espécies de cupins amostrados entre as duas localidades estudadas, foi analisada pelos coeficientes de Jaccard e Sorensen modificados por Chao *et al.*, (2005). Os coeficientes (ajustados) foram calculados utilizando o programa SPADE (Species Predictions and Diversity Estimation) (Chao, 2005).

## RESULTADOS

Foram coletados 875 indivíduos de 9 espécies de 7 gêneros pertencentes a 3 subfamílias e 2 famílias. Termitidae foi amostrada nas duas áreas, sendo a família mais representativa em riqueza com 7 espécies e abundância com 719 indivíduos, seguida pela família Rhinotermitidae representada por 2 indivíduos, de uma espécie. A espécie mais abundante foi *Nasutitermes* sp.1 (284 indivíduos: 56 operários e 228 soldados), seguida por *Microcerotermes* sp.1 (125 indivíduos: 113 operários, 11 soldados e 1 alado), *Nasutitermes* sp.2 (109 indivíduos: 16 operários e 93 soldados), *Cortaritermes* sp.1 62 indivíduos: 7 operários e 55 soldados), *Diversitermes* sp.1 (52 indivíduos: 10 operários e 42 soldados), *Anoplotermes* sp.1 (48 indivíduos), *Constrictotermes* sp.1 (39 indivíduos: 3 operários e 36 soldados) e *Heterotermes* sp.1 (2 indivíduos). A diferença entre abundância das espécies amostradas nas duas áreas estudadas não foi significativa ( $U = 28, p = 0,1$ ).

Em relação aos micro habitats foram coletados 336 indivíduos em galeria de tronco, tronco caído (132 indivíduos), ninho arborícola (119 indivíduos), folhoso (107 indivíduos) e solo (106 indivíduos) *Microcerotermes* sp.1 foi amostrado em GT e NA (AI), *Cortaritermes* sp.1 em NA (AI), *Diversitermes* sp.1 em Fl e TC (AII), *Anoplotermes* sp.1 Sl (AI), *Constrictotermes* sp.1 e *Heterotermes* sp.1 em Fl (AII), *Nasutitermes* sp.2 em Sl, TC, GT (AI) e *Nasutitermes* sp.1 foi a única espécie amostrada em diferentes micro habitats das duas áreas: GT (AI); Sl, Fl, TC e GT (AII).

Em relação à riqueza de espécies, nas 55 amostras realizadas, foram observadas 9 espécies (Sobs), estimadas (Jack1) 11 espécies e 2 espécies raras presentes em apenas uma amostra (uniques=Uq) (Desvio padrão (Dp) = 1,38). Em AI foram realizadas 30 amostras observadas 6 espécies estimadas 8 espécies (Dp=1,34) nesta localidade não foram observadas espécies raras em apenas uma amostra (Uq). A área florestal secundária (AII) apresentou proximidade entre a riqueza estimada e observada (Sobs =5, Jack1=6, Dp= 0,96, Uq=1). As estimativas apresentaram tendência assintótica em vários pontos da curva, sendo número de espécies raras encontradas em uma única amostra muito

baixo em todas as estimativas. A riqueza de espécies entre as duas áreas estudadas (AIxAII), não apresentou diferença. A similaridade entre as duas áreas estudadas foi baixa, Jaccard (ajustado)= 0,3461; Sorensen (ajustado)=0,5142.

## DISCUSSÃO

A maior riqueza e abundância de Termitidae pode ser explicada, em parte, por sua alta diversidade de espécies e ampla distribuição, sendo a maioria bastante generalista na utilização de micro habitats, explorando melhor ambientes mais heterogêneos. O mesmo padrão de abundância e riqueza de Termitidae foi observado em outros trabalhos realizados em diferentes biomas brasileiros. No estado da Paraíba, Vasconcellos *et al.* (2005), amostrou em uma área de restinga que Termitidae foi à família mais rica com 20 espécies num total de 25 espécies, em uma área de Brejo de Altitude Bandeira e Vasconcellos (2004) verificou que de um total de 24 espécies, 19 pertenciam a Termitidae. Na Bahia Reis e Canello (2007) amostrou em áreas de Mata atlântica que 73% dos indivíduos coletados eram Termitidae.

A maior abundância e riqueza nas galerias estão relacionadas com o comportamento de forrageamento, servindo para orientar os cupins até uma fonte alimentar e no seu retorno ao ninho. A restrição de *Anoplotermes* ao solo está relacionada com as adaptações ao o consumo de solo, sendo esses restritos aos habitats com alta umidade, tais como florestas úmidas e savanas e sensíveis aos distúrbios ambientais (Bignell & Eggleton, 2000). A ocorrência de *Nasutitermes* em diversos micro habitats está, em parte, associada ao hábito generalista na exploração de recursos alimentares, podendo consumir madeira recém - abatida, grama geralmente morta e necromassa vegetal (Bignell & Eggleton, *op. cit.*).

As estimativas indicam que ainda existem espécies não amostradas. É pouco provável, mesmo utilizando coletas padronizadas, mas com esforço amostral limitado, acessar toda a fauna de grupos megadiversos como os cupins (Cowell & Codington, 1994). Embora as curvas demonstrem tendência de estabilização, a variação no número de espécies raras coletadas, em apenas uma amostra indicam que um aumento do esforço de coleta, associada, poderiam minimizar as subestimativas. As limitações das técnicas de amostragem, além de outros fatores, e.g. condições micro climáticas, isolamento e poluição, podem estar relacionada com a diferença não significativa entre as áreas estudadas, embora a área florestada apresente maior diversidade de micro habitats, que poderia favorecer a colonização de várias espécies de cupins. O isolamento desses fragmentos de outros mais preservados também pode ter alterado os padrões de riqueza e abundância. Os térmitas são sensíveis a estas alterações, principalmente devido às grandes flutuações de temperatura e umidade que permite o dessecamento (Bandeira *et al.*, 1998).

## CONCLUSÃO

A preservação das áreas florestadas, assim como a manutenção de troncos de árvores mortas, favorecendo o

aumento da disponibilidade de locais de nidificação, associados às diversas possibilidades de manejo das espécies de cupins, garantiriam a função ecológica desses organismos.

## REFERÊNCIAS

**Aragaki, S. 1997.** *Florística e Estrutura de Trecho Remanescente de Floresta no Planalto Paulista dissertação* (mestrado em ecologia)-Universidade de São Paulo, São Paulo.

**Brown, Jr., K.S. 1997.** Diversity, disturbance, and sustainable use of Neotropical forests: insects as indicators for conservation monitoring. *Journal of Insect Conservation* 1:25 - 42.

**Bandeira, A. G.; Pereira, J. C. D.; Miranda, Y. C. S. & Medeiros, L. G. S. 1998.** Composição da fauna de cupins (Insecta: Isoptera) em áreas de mata atlântica em João Pessoa, Paraíba, Brasil, *Revista Nordestina de Biologia* 12(1/2): 9 - 17.

**Bandeira, A.G. & Vasconcellos A.. 1999.** Estado atual do conhecimento sistemático e ecológico sobre os cupins (Insecta, Isoptera) do nordeste brasileiro. *Revista Nordestina de Biologia*13:37 - 45.

**Bandeira, A. G. ; Vasconcellos, A. 2004.** Efeitos de perturbações antrópicas sobre as populações de cupins (Isoptera) do Brejo dos Cavalos, Pernambuco. *In: Kátia Cavalcante Pôrto; Jaime J. P. Cabral; Marcelo Tabarelli. (Org.). Brejos de altitude: história natural, ecologia e conservação.* Brasília: Ministério do Meio Ambiente,v., p. 145 - 152.

**Bignell, D.E. & P. Eggleton. 2000.** Termites in ecosystems, p.363 - 387. *In* T. Abe, D.E. Bignell & M. Higashi (eds.), *Termites: Evolution, sociality, symbiosis, ecology.* Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 488p.

**Câmara, I. B. 1991.** *Plano de Ação Para a Mata Atlântica.* Fundação SOS Mata Atlântica, São Paulo.

**Cancello, e. M. & Schlemmermeyer, T. 1999.** Isoptera. *In: C. R. F. Brandão & E. M. Cancello (eds.). Invertebrados Terrestres.* São Paulo, FAPESP, Vol. 5, p. 82 - 91.

**Chao, A.; Chazdon, R.L.; Colwell, R. K. & Shen, T. J. 2005.** A new statistical approach for assessing similarity of species composition with incidence and abundance data. *Ecology Letters*, 8: 148 - 159.

**Colwell, R.K. & Coddington, J. A.1994.** Estimating terrestrial biodiversity. through extrapolation. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B.* 345: 101 - 118.

**Colwell, R.K. 2005.** *Estimates statistical estimations of species richness and shared species from samples.* Version 7,5. Persistent URL < Purl.oclc.org/estimates.

**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. 2005.** Padrões de Diversidade e Endemismo de Térmitas no Bioma Cerrado. *In: Scariot, A.; Sousa - Silva J.C. & Felfili, J.M. (eds.). Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação.* Ministério do Meio Ambiente, Brasília, p.320 - 333.

**Giulietti, A. M. & Forero, E. 1990.** Diversidade Taxonômica e Padrões de Distribuição das Angiospermas Brasileiras. *Acta Botânica Brasilica.* 4:3 - 10.

**Holt, J. A. & Lepage, M.2000.** Termites and Soil Properties. *In: Abe, T.; Bignell, D. E. & Higashi, M. (eds). Termites, Evolution, Sociality, Symbiosis, Ecology.* Dordrecht, Kluwer Academic. p.389 - 407.

**Ishihata, L. 1999.** *Bases para Seleção de Áreas Prioritárias para a Implantação de Unidades de Conservação em Regiões Fragmentadas.* dissertação (mestrado em ciência ambiental)-Universidade de São Paulo, São Paulo.

**Mcneely, J. A.; Miller, K. R.; Reid, W. V.; Mittermeier, R. A. & Werner, T. B. 1990.** *Conserving the World's Biological Diversity.* iucn, gland, switzerland; wri, ci, wwf - us, and the world bank, washington.

**Metzger, J. P. 2003.** Estrutura da Paisagem: O Uso Adequado de Métricas. *In: Junior, L. C., Pádua, C. V. & Rudran, R. Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre.* Curitiba, pr. ed. da UFPR. Fundação o Boticário de Proteção à Natureza, 667p.

**Reis, Y. T. ; Cancello, E. M. 2007.** Riqueza de cupins (Insecta, Isoptera) em áreas de Mata Atlântica primária e secundária do sudeste da Bahia. *Iheringia. Série Zoologia,* v. 97, p. 229 - 234.

**Sena, J. M.; Vasconcellos, A.; Gusmão, M. A. B. & Bandeira, A. G. 2003.** Assemblage of termites in a fragment of cerrado on the coast of Paraíba State. Northeast Brazil. (Isoptera), *Sociobiology.* 42(3): 753 - 760.

**Tabanez, A. A. J.; Viana, V. M.; Dias, A. DA S. 1997.** Conseqüências da Fragmentação e do Efeito de Borda sobre a Estrutura, Diversidade e Sustentabilidade de um Fragmento de Floresta de Planalto de Piracicaba, sp. *Revista Brasileira de Biologia,* Piracicaba. 57(1): 47 - 60.

**Vasconcellos, A., Mélo, A. C. S., Segundo, E. de M. V. & Bandeira, A. G. 2005.** Cupins de duas florestas de restinga do nordeste brasileiro. *Iheringia, Sér. Zool.* Porto Alegre, 95(2):127 - 131.