

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE TÉRMITAS (INSECTA: ISOPTERA) E SUAS RELAÇÕES COM OS FATORES ABIÓTICOS NA RESERVA FLORESTAL ADOLPHO DUCKE, MANAUS, AM.

Valéria Natália Vasconcelos da SILVA¹; José Wellington de MORAIS²; Cristian de Sales DAMBROS³

¹Bolsista PIBIC/FAPEAM/INPA; ²Orientador CPEN /INPA; ³Colaborador Bolsista CAPES/INPA

1. Introdução

Os cupins estão entre os invertebrados mais abundantes em florestas tropicais úmidas (Bignell e Eggleton, 2000) e são organismos importantes para a manutenção da dinâmica dos processos de decomposição da necromassa vegetal e para os fluxos de nutrientes nas florestas tropicais, devido principalmente à variedade de seus hábitos alimentares e abundância de suas populações (Matsumoto, 1976; Bignell e Eggleton, 2000). A maioria das espécies de cupins ocorre nas regiões tropicais e subtropicais. Algumas são encontradas em regiões temperadas, atingindo os limites de 48° N e 45° S (Araújo, 1970).

Atualmente, há 2.858 espécies descritas, sendo que a região Neotropical engloba 537 espécies (Constantino, 2007). No Brasil ocorrem aproximadamente 320 espécies, distribuídas entre as famílias Kalotermitidae, Rhinotermitidae, Serritermitidae e Termitidae. Na Amazônia brasileira ou Amazônia legal, já foram descritas aproximadamente, 238 espécies (Constantino, 1999).

Segundo Bandeira (1979), a distribuição dos seres vivos está estreitamente relacionada com o clima e demais fatores ambientais ou abióticos. Seguindo-se o desmatamento de uma área ou o contato antrópico, fato que atualmente vem ocorrendo aos poucos na RFAD devido à proximidade do local com a periferia urbana, os fatores ambientais são alterados e com isso algumas espécies de cupins ficam extintas ou tornam-se escassas.

Em várias florestas tropicais do mundo, a riqueza de espécies de cupins foi drasticamente reduzida com o aumento dos níveis de perturbação antrópica, sendo os térmitas consumidores de húmus os mais afetados (Eggleton *et al.*, 1996; Bandeira *et al.*, 2003; Jones *et al.*, 2003).

Desta forma, estudos que estabeleçam relações destes animais com a estrutura de seus habitats auxiliam na compreensão dos processos que governam a complexidade de suas assembléias numa escala local, mas são poucos os estudos que determinam os habitats naturais de suas assembléias, tornando difícil uma compreensão de sua ecologia e comparações entre eles.

Este estudo registrou a riqueza de espécies, categorizou as espécies em grupos tróficos e avaliou os efeitos dos fatores ambientais que afetam na distribuição de térmitas em solo em uma floresta primária de terra firme.

2. Material e Métodos

Área de estudo- Foi realizado na Reserva Florestal Adolpho Ducke (02°55' e 03°01'S; 59°53 e 59°59 'W), pertencente ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), uma área de 10.000 hectares (10 km x 10 km) localizada nos arredores da cidade de Manaus, Estado do Amazonas. A RFAD possui um sistema de trilhas que compõe a grade padrão do Projeto de Pesquisa da Biodiversidade - PPBio.

Coleta dos cupins- Foram amostrados em 30 pontos, sendo percorrido um transecto de 230 m por ponto. Cada transecto foi subamostrado em cinco pontos equidistantes em 50 m, sendo que cada subamostra compreendeu uma área de 5 m x 2 m. A metodologia usada foi baseado em Cancelli (2002), utilizando um desenho experimental adaptado de Magnusson *et al.* (2005), adequando protocolos de coleta de térmitas já aplicados em diversos trabalhos às condições Amazônicas.

O esforço amostral foi de uma hora de procura ativa, sendo 20 minutos para cada amostrador. Foram revistados troncos, ninhos, serrapilheira e todos os possíveis locais habitáveis por cupins. Ninhos acima de dois metros do solo não foram amostrados. Os cupins foram coletados manualmente com o auxílio de pinças entomológicas e conservados em álcool na concentração de 70%. Em seguida, foram levados ao laboratório, onde ocorreu todo um processo de limpeza. Foram identificados por gênero, mediante a chave de identificação proposta por Constantino (1999). A identificação em nível de espécie foi feito com base na comparação com material identificado depositado nas coleções de invertebrados da Universidade Federal do Rio Grande do Norte e do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.

Classificação dos grupos tróficos- Foi baseado na comparação com descrições de morfologia e nidificação das espécies realizados por vários autores em outras partes do mundo (Mathews, 1977;

Apolinário, 1993; Fontes, 1995; Constantino, 1999). Isso porque não existe nenhum trabalho realizado com a descrição de hábitos alimentares, de cupins da Amazônia brasileira.

Análise Estatística- Para a análise dos grupos tróficos, foram feitos testes de regressões lineares do número de espécies em cada grupo trófico com as variáveis ambientais nitrogênio, teor de alumínio e percentual de argila do solo. Todas as informações sobre as variáveis ambientais foram obtidas no site do Programa de Pesquisa da Biodiversidade – PPBio (<http://ppbio.inpa.gov.br>). Foram considerados como significativos as relações com 95% de confiabilidade ($p < 0,05$).

3. Resultados e Discussão

Foi encontrado um total de 70 espécies de cupins distribuídos em duas famílias: Termitidae e Rhinotermitidae e seis subfamílias: Coptotermitinae, Heterotermitinae, Rhinotermitinae, Apicotermitinae, Nasutitermitinae e Termitinae. A família Termitidae foi a que ocorreu com mais frequência (80%), seguido de Rhinotermitidae, que ocorreu em apenas 20% das amostras. Ambas as famílias estiveram presentes em todas as parcelas existentes na Reserva Florestal Adolpho Ducke. A subfamília mais diversa foi Nasutitermitinae, com 32 espécies identificadas e 9 morfotipadas (Tabela 1).

Tabela 1- Espécies de cupins da subfamília Nasutitermitinae encontrados na RFAD. M (consumidores de madeira recém caída), MSD (consumidores de madeira semidecomposta), F (consumidores de folhço), H (consumidores de húmus) e I (consumidores intermediários, entre madeira e húmus).

Família /	Subfamília	Espécie	Grupo trófico
Termitidae	Nasutitermitinae	<i>Angularitermes nasutissimus</i>	H
		<i>Araujitermes nanus</i>	I
		<i>Armitermes holmgreni</i>	I/MSD
		<i>Armitermes peruanus</i>	I/MSD
		<i>Armitermes teevani</i>	MSD
		<i>Atlantitermes sp. 1</i>	I
		<i>Atlantitermes sp. 2</i>	I
		<i>Caetetermes taquarassu</i>	-
		<i>Coatitermes cf. clevelandi</i>	H
		<i>Coatitermes sp. 1</i>	H
		<i>Constrictitermes cavifrons</i>	-
		<i>Convexitermes junceus</i>	I/MSD
		<i>Cornitermes ovatus</i>	M
		<i>Cornitermes pugnax</i>	M
		<i>Cyrlillitermes angulariceps</i>	H
		<i>Cyrlillitermes cashassa</i>	H
		<i>Embiratermes neotenicus</i>	I/MSD
		<i>Embiratermes spissus</i>	I
		<i>Labiatermes labralis</i>	H
		<i>Nasutitermes banksi</i>	M
		<i>Nasutitermes callimorphus</i>	M
		<i>Nasutitermes Corniger</i>	M
		<i>Nasutitermes ephratae</i>	M
		<i>Nasutitermes gaigei</i>	M
		<i>Nasutitermes guayanae</i>	M
		<i>Nasutitermes macrocephalus</i>	M
		<i>Nasutitermes octopilis</i>	MSD
		<i>Nasutitermes sp. 1</i>	M
		<i>Nasutitermes sp. 3</i>	M
		<i>Nasutitermes sp. 4</i>	M
		<i>Nasutitermes sp. 6</i>	M
		<i>Nasutitermes surinamensis</i>	M
		<i>Nasutitermes wheeleri</i>	M
		<i>Rhychotermes sp. n.</i>	M
		<i>Rotunditermes bragartinus</i>	MSD
		<i>Subulitermes microsoma</i>	H
		<i>Syntermes longiceps</i>	F
		<i>Syntermes molestus</i>	F
		<i>Syntermes spinosus</i>	F
		<i>Triangularitermes triangulariceps</i>	I
		<i>Velocitermes sp. 1</i>	F
Total		41	5

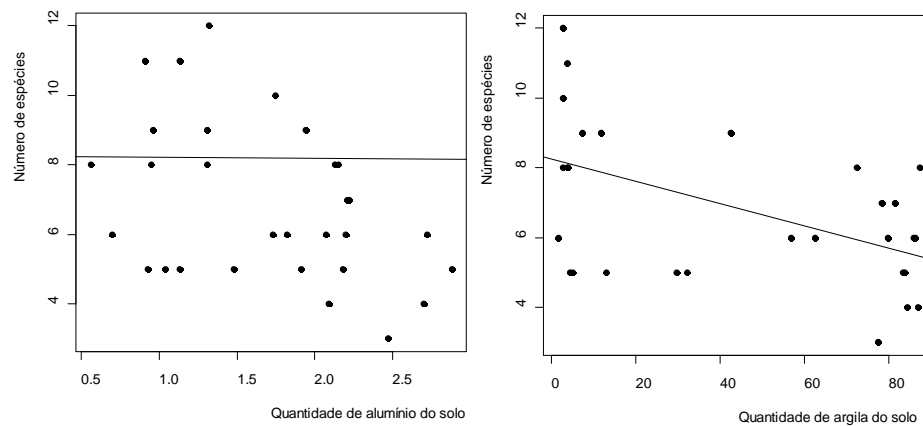
Muitos estudos já foram realizados na Amazônia, porém a maioria são estudos antigos e com metodologias diferentes em cada um, dificultando comparações ecológicas entre os mesmos. Bandeira (1979) realizou um estudo na Amazônia Central, próximo ao município de Itacoatiara, encontrando 42 espécies. No início da década de 1980, Mill (1982) estudou áreas de terra firme e de ilhas (arquipélago de Anavilhanas), próximo a cidade de Manaus, sendo encontrado um total de 43 espécies na área de terra firme. Em 1993 Apolinário, estudando térmitas na mesma reserva, encontrou um total de 90 espécies, mas obteve indivíduos de três famílias.

Cylindrotermes parvignathus foi a espécie que ocorreu com mais frequência em relação as subparcelas (20%), enquanto *Heterotermes tenuis* foi a única espécie presente em todas as parcelas.

Em relação aos grupos tróficos, foram encontrados cupins que se alimentam de madeira, madeira semidecomposta, folhiço, húmus e intermediário. Os grupos com maior número de espécies e abundância foram os cupins que se alimentam de madeira e cupins que se alimentam de madeira semidecomposta, com 24 e 20 espécies, respectivamente. Os grupos que se alimentam de folhiço, húmus e intermediário foram representados por 4, 11 e 9 espécies, respectivamente. Algumas espécies de cupins foram classificadas em mais de um grupo trófico devido às variações dos hábitos alimentares, pelas variações de suas construções (ninhos), segundo Constantino (1999). Em algumas espécies não foi definido o tipo de hábito alimentar porque não existe informação na literatura especializada.

Apenas o grupo de cupins que se alimentam de madeira mostrou relação significativa com as variáveis ambientais: argila do solo e teor de alumínio (figura 2).

Figura 2- Relação do número de espécies de cupins que se alimentam de madeira com as variáveis ambientais: alumínio ($P= 0.020$; $R^2= 0.178$) e argila ($P= 0.0040$; $R^2= 0.259$).



Os demais grupos tróficos não mostraram nenhuma relação significativa com as variáveis ambientais mensuradas. Isso pode ter ocorrido devido à baixa amostragem de alguns cupins ou porque naturalmente não são influenciados pela variável ambiental nitrogênio, que não mostrou relação significativa nem com o grupo de cupins que se alimentam de madeira, o grupo trófico mais representativo entre as espécies. Com duas estações de coletas, os valores médios de P se mantêm baixos na amostragem de apenas duas subparcelas e foram significativos para todas as variáveis que tiveram uma relação na amostragem total com três subparcelas. No estudo realizado em São Gabriel da Cachoeira, 2009, foi avaliado a relação das espécies encontradas em cada grupo trófico com algumas variáveis ambientais, sendo encontrado relação significativa entre as espécies de cupins que se alimentam exclusivamente de madeira, que mostrou relação significativa com o número de árvores, argila, fósforo, areia e silte. E os cupins que foram classificados nos grupos que se alimentam de madeira semidecomposta e serrapilheira, os que se alimentam de húmus e os que se alimentam exclusivamente de serrapilheira não mostraram relação significativa com nenhuma das variáveis ambientais devido principalmente a baixa amostragem desses grupos (Reis, 2009).

4. Conclusão

É difícil compreendermos como as comunidades de térmitas se distribuem nos ecossistemas ao longo dos gradientes ambientais, ainda não sabemos quais são os fatores determinantes para a distribuição de suas assembléias, pois diferentes grupos tróficos de cupins apresentam distinções nas respostas às variáveis ambientais, sendo que apenas os cupins que consomem madeira são facilmente amostrados e podem ser úteis na avaliação dos requerimentos de habitat dos cupins.

Para isso, seriam necessários mais coletas com esforço amostral padronizado e a longo prazo, para permitir comparações entre os trabalhos.

5. Referências

- Apolinário, F.B. 1993. *Composição faunística e hábitos de nidificação de térmitas (Insecta: Isoptera) em florestas de terra firme na Amazônia Central*. Tese de Mestrado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas.
- Araújo, R.L. 1970. Termites of the Neotropical Region (cap. 12). In: Krishna, K. & Weesner, F. M. (Org.) – *Biology of Termites*. Academic Press. New York, Vol. 2, p.527-576.
- Bandeira, A.G. 1979. Ecologia de cupins (Insecta: Isoptera) da Amazônia Central: efeitos do desmatamento sobre as populações. *Acta Amazonica*, 9(3): p.481- 499.
- Bandeira, A.G.; Vasconcelos, A.; Silva, M. P.; Constantino, R. 2003. Effects of habitat disturbance on the termite fauna in a highland humid forest in the caatinga domain. *Braz. Sociobiology*, 42:117-127.
- Bignell, D.E.; Eggleton, P. 2000. Termites in ecosystems. In: Abe, T., Bignell, D. E.; Higashi, M. (eds.). *Termites: evolution, sociality, symbiosis, ecology*. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Netherlands. p. 362-388.
- Cancelo, E.M. 2002. Termite Diversity Along the Brazilian Atlantic Forest. Proc. XIV internat. Congresso of IUSI, Japan.
- Constantino, R. 1999. Chave ilustrada para identificação dos gêneros de cupins (Insecta: Isoptera) que ocorrem no Brasil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, (25): 387-448.
- Constantino, R. 2007. *On-Line Termites Database*. (Disponível em: <http://www.unb.br/ib/zoo/docente/constant/catal/catnew.html>). Acesso em: 4. jan. 2009.
- Eggleton, P.; Bignell, D.E.; Sands, W. A.; Mawdsley, N.A. Lawton, J.H.; Wood, T.G.; Bignell, N.C. 1996. The diversity abundance and biomass of termites under different levels of disturbance in the Mbalmayo Forest Reserve, Southern Cameroon. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*. Series B. 351:51-68.
- Fontes, L. R. 1995. Cupins em áreas urbanas. *Alguns aspectos atuais da biologia e controle de cupins*. Berti Filho, E. e Fontes, L.R.). Fundação Escola de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, p. 57-75
- Jones, D.T.; Susilo, D. E.; Bignell, S.; Hardiwinoto, A.; Gillison, N.; Eggleton, P. 2003. Termite assemblage collapse along a land-use intensification gradient in lowland central Sumatra, Indonesia. *J. Appl. Ecol.*, 40:380-391.
- Magnusson, W. E., Lima, A. P., Luizão, R., Luizão, F., Costa, F. R. C., Castilho, C. V; Kinupp V. F. 2005. RAPELD: A modification of the Gentry method for biodiversity surveys in long-term ecological research sites. *Biota Neotropical*, 5: 1-6.
- Mathews, A.G. 1977. *Studies on termites from the Mato Grosso state, Brazil*. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro.
- Matsumoto, T. 1976. The role of termites in an equatorial rain ecosystem of West Malaysia: Population density, biomass, carbon, nitrogen and calorific content and respiration rate. *Oecologia*, 22: 153-178.
- Mill, A.E. 1982. Populações de térmitas (Insecta: Isoptera) em quatro habitats no baixo rio Negro. *Acta Amazonica*, 12(1): 53-60.
- Reis, D.M. M. 2009. *Térmitas (Insecta: Isoptera) de uma área de floresta primária na região de São Gabriel da Cachoeira (Am) e influência de fatores ambientais sobre sua assembléia*. Tese de Mestrado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas.