

Distribuição e Densidade de *Nasutitermes* sp. (Isoptera: Termitidae) em Mata Ribeirinha do Rio Miranda, Pantanal Sul-Matogrossense, Brasil

Leandro Pereira Polatto¹ & Valter Vieira Alves-Junior²

1. Universidade Federal da Grande Dourados, Programa de Pós Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, e-mail: lppolatto@gmail.com, Autor para correspondência. 2. Universidade Federal da Grande Dourados, Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais.

EntomoBrasilis 2 (1): 27-30 (2009)

Resumo. Este trabalho teve como objetivo analisar a influência da densidade arbórea e da borda sobre a quantidade e o volume nidal dos ninhos arborícolas de *Nasutitermes* sp., bem como, verificar a dependência do tamanho desses ninhos e a sua região de fixação em relação à arquitetura arbórea. A coleta de dados foi realizada em outubro de 2005, em um trecho da mata ribeirinha do rio Miranda no Pantanal Miranda-Abobral, sendo feita amostragem da quantidade e volume nidal dos ninhos arborícolas de *Nasutitermes* sp. e verificado a densidade de árvores de dossel através do método de amostragem por parcelas ao longo de um gradiente de profundidade na mata. Outros valores de arquitetura arbórea em que o ninho servia de abrigo também foram analisados, utilizando-se o coeficiente de correlação de Spearman, o teste de Kruskal-Wallis e o Qui-Quadrado. Dentre os resultados analisados, conclui-se que os ninhos arborícolas de *Nasutitermes* sp. não estão distribuídos ao acaso na mata. Mas sim, pode-se inferir que a quantidade e volume nidal, os locais de fixação, construção e desenvolvimento desses ninhos arborícolas na mata ribeirinha do rio Miranda sofrem interferência da estrutura arbórea da mata estudada.

Palavras-chave: Arquitetura arbórea, borda, densidade arbórea, ninhos arborícolas

Nasutitermes sp. (Isoptera: Termitidae) Distribution and Density in Riverine Forest of the River Miranda, Pantanal Sul-Matogrossense, Brazil.

Abstract. This work had as objectives to analyze the influence of the arboreal density and of the border on the amount and the volumetric mass of the arboreal nests of *Nasutitermes* sp., and to verify the dependence of the size of those nests and your fixation area in relation to the arboreal architecture. In October of 2005, in a space of the riverine forest of the river Miranda in the Pantanal of the Miranda-Abobral was accomplished the collection of data, being made sampling of the amount and volumetric mass of the arboreal nests of *Nasutitermes* sp., and verified the density of dossal trees through the sampling method for portions along a depth gradient in the forest. Other values of arboreal architecture in that the nest served as shelter were also analyzed, being used Spearman's correlation coefficient, Kruskal-Wallis test and Chi-Square. Among the analyzed results, it is ended that the arboreal nests of *Nasutitermes* sp. are not maybe distributed to the in the forest. But yes, can be inferred that the amount and your volumetric masses, the fixation places, construction and development of those arboreal nests in the riverine forest of the river Miranda suffers interference of the arboreal structure of the studied forest.

Key words: Arboreal architecture, border, arboreal density, arboreal nests

O pantanal é um dos maiores ecossistemas alagáveis do planeta, sendo formado por depósitos sedimentares de origem relativamente recente (PONCE & CUNHA 1993). Devido a sua história geomorfológica, a sua localização as margens de três grandes domínios fitogeográficos e também a influência dos seus principais rios, o Pantanal resulta em diversidades de fisionomias e habitat, sendo muito variável em suas subregiões (CUNHA & JUNK 1999). As formações florestais que ocorrem no Pantanal são as matas ribeirinhas, os capões, as cordilheiras e as formações monotípicas (e.g. paratudal, caradanzal, acurizal) (PRANCE & SCHALLER 1982).

Nessas regiões florestais as formigas e os representantes da ordem Isoptera, conhecidos popularmente como cupins ou térmitas, constituem enorme parte da biomassa, funcionando como consumidores primários e decompositores (HIGASHI & ABE 1997). Além disso, as alterações na estrutura dos ecossistemas causada pela atividade dos isópteras podem influenciar a disponibilidade de recursos para outros organismos de categorias tróficas diferentes, sendo por isso, considerados como “engenheiros” de ecossistemas (LAVELLE et al. 1997). Dentre os isópteras, algumas espécies constroem seus ninhos sobre a superfície do solo (epígeos), enquanto outras preferem a subsuperfície (hipógeos), troncos e galhos de árvores

(arborícolas) ou ainda madeira para a construção das galerias, utilizando diferentes combinações de materiais (solo, matéria orgânica vegetal e até a própria saliva e fezes) como matéria prima (NOIROT 1970; FONTES 1979).

Nos ecossistemas tropicais, desde áreas de vegetação aberta, como o Cerrado (sensu strictu), até as florestas tropicais úmidas, os isópteras têm um papel importante e ainda pouco estudado (HIGASHI & ABE 1997). Na região sul-pantaneira do Miranda-Abobral a ocorrência de inundações anuais na mata ribeirinha do rio Miranda restringe o desenvolvimento de espécies de isópteras cujos ninhos sejam epígeos ou hipógeos (in loco). Dessa forma, acredita-se que os processos do desenvolvimento arbóreo podem influenciar efetivamente na distribuição de colônias de isópteras arborícolas, embora estudos nesse sentido sejam raros de acordo com FONSECA & BENSON (2003).

Portanto, perante a necessidade de estudos que enfatizem a importância ecológica da estrutura arbórea para o estabelecimento e desenvolvimento de ninhos arborícolas de isópteras, este trabalho teve como objetivo analisar o grau de influência da densidade arbórea e da borda sobre a quantidade e o volume nidal dos ninhos arborícolas de *Nasutitermes* sp., bem como, verificar a dependência do volume nidal desses ninhos arborícolas e a sua região de fixação em relação à arquitetura

arbórea.

A coleta de dados foi realizada em outubro de 2005, em um trecho único da mata ribeirinha do Rio Miranda localizada junto à base de estudos Passo do Lontra/UFMS (19°35'S, 57°2'W) – região do Pantanal Miranda-Abobral, Mato Grosso do Sul, Brasil. De acordo com a classificação de RODRIGUES & LEITÃO-FILHO (2004), a mata ribeirinha estudada possui influência fluvial sazonal, caracterizada por sofrer inundações durante o período das cheias através da elevação do rio Miranda. A estrutura arbórea é razoavelmente densa, constituída por árvores de dossel (maiores que 15 m) e plantas de sub-bosque e intermediárias (menores que 15 m).

Na área amostrada todos os ninhos arborícolas de isópteras encontrados foram representantes de uma única espécie – *Nasutitermes* sp. Outros três ninhos de outra espécie de isóptera estavam localizados na superfície do solo e envolvendo o caule de árvores. Quanto aos ninhos da subsuperfície, não foi feita avaliação de sua ocorrência, mas acredita-se que estes não estejam presentes na localidade em função das cheias anuais.

A amostragem da quantidade de ninhos arborícolas de *Nasutitermes* sp. foi realizada através do método de parcelas retangulares, determinando-se também o volume nidal de todos os ninhos (soma do volume dos ninhos) e a densidade de árvores de dossel em cada uma das parcelas. Para isso, foram demarcadas 14 parcelas nas margens do Rio Miranda e Baía das Medalhas, distribuídas regularmente em intervalos de 45 m ao longo de um gradiente de profundidade na mata. Cada parcela constitui-se de 30 x 15 m, sendo que a extensão menor manteve-se sempre paralela ao Rio ou à Baía.

Para cada ninho encontrado dentro das parcelas, estimou-se o seu tamanho (volume nidal individual) e mediu-se a sua altura em relação ao solo. Paralelamente, para a árvore que abrigava o ninho anotou-se a presença ou não de ramificação na região de fixação desse ninho, a circunferência do tronco à altura do peito e a espessura do súber. Simultaneamente, alguns espécimes de *Nasutitermes* sp. foram coletados e depositados no Museu da Biodiversidade da Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Mato Grosso do Sul.

Na análise entre as parcelas, foi aplicado o Coeficiente de Correlação de Spearman (r_s) com nível de significância de 5% para analisar a intensidade das seguintes associações: profundidade na mata (0 a 630 m) e densidade de árvores de dossel (baixa a moderada ou alta) com a quantidade (n° . de ninhos) e volume nidal (m^3); um método não-paramétrico usado para variáveis qualitativas, segundo DAWSON & TRAPP (2003). Dentre os 32 ninhos encontrados nas parcelas, utilizou-se novamente o Coeficiente de Correlação de Spearman (r_s) para associar o volume nidal de *Nasutitermes* sp. com as variáveis que supostamente são responsáveis pela aderência do ninho à árvore: ramificação na região de fixação do ninho (presente ou ausente), circunferência do tronco à altura do peito (<1 m ou >1 m) e espessura do súber (pequena, moderada ou grande). Para comparar as variáveis estudadas que apresentaram correlação significativa, utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis e observaram-se os valores de p. O teste Kruskal-Wallis (H) consiste numa alternativa não paramétrica à ANOVA, e foi escolhido pelo fato da maioria das variáveis apresentarem uma distribuição qualitativa nominal ou ordinal. Foi também, aplicado o teste Qui-Quadrado (χ^2) com nível de significância de 5% para verificar dependência de ocorrência do ninho com as variáveis altura do ninho em relação ao solo (agrupadas em três classes de frequências: até 2,99 m; 3 a 5,99 m e 6 m acima) e ramificação da árvore na região de fixação desse ninho (presente ou ausente).

A densidade de árvores de dossel apresentou correlação positiva com a quantidade dos ninhos arborícolas ($r_s=0,634$; $p=0,015$) e com o volume nidal total desses ninhos em cada parcela ($r_s=0,588$; $p=0,027$), conforme observado na Figura 1. Entretanto, a profundidade na mata não apresentou correlação com a quantidade dos ninhos ($r_s=-0,017$; $p=0,954$) e com seus volumes nidais totais ($r_s=0,196$; $p=0,503$). Verifica-se também,

que a quantidade de ninhos e seus volumes nidais são maiores entre as parcelas com densidade alta de árvores de dossel (Tabela 1), o que revela a dependência de uma mata densa para a manutenção populacional dessa espécie de isópteras.

Os dados do presente estudo inferem que há $50,89 \pm 6,00$ ninhos arborícolas de *Nasutitermes* sp. e com volume nidal total de aproximadamente $2,47 \pm 0,24$ m^3 em cada hectare de mata ribeirinha do Rio Miranda estudada, na região Miranda-Abobral do Pantanal sul-matogrossense.

Tabela 1. Relação entre a densidade da mata com o número de ninhos e com o volume nidal de *Nasutitermes* sp. (Isoptera: Termitidae), em 14 parcelas de um trecho de mata ribeirinha do Rio Miranda, na região Miranda-Abobral, Pantanal sul-matogrossense.

Densidade da mata	Nº. ninhos \pm EP ¹	Volume nidal \pm EP ¹
Baixa a moderada	1,90 \pm 0,18 ^a	0,098 \pm 0,013 ^a
Alta	3,25 \pm 0,63 ^b	0,15 \pm 0,013 ^b

1 EP: Erro padrão; Letras diferentes nas colunas significam diferenças estatísticas no Teste de Kruskal-Wallis, a $\alpha=5\%$.

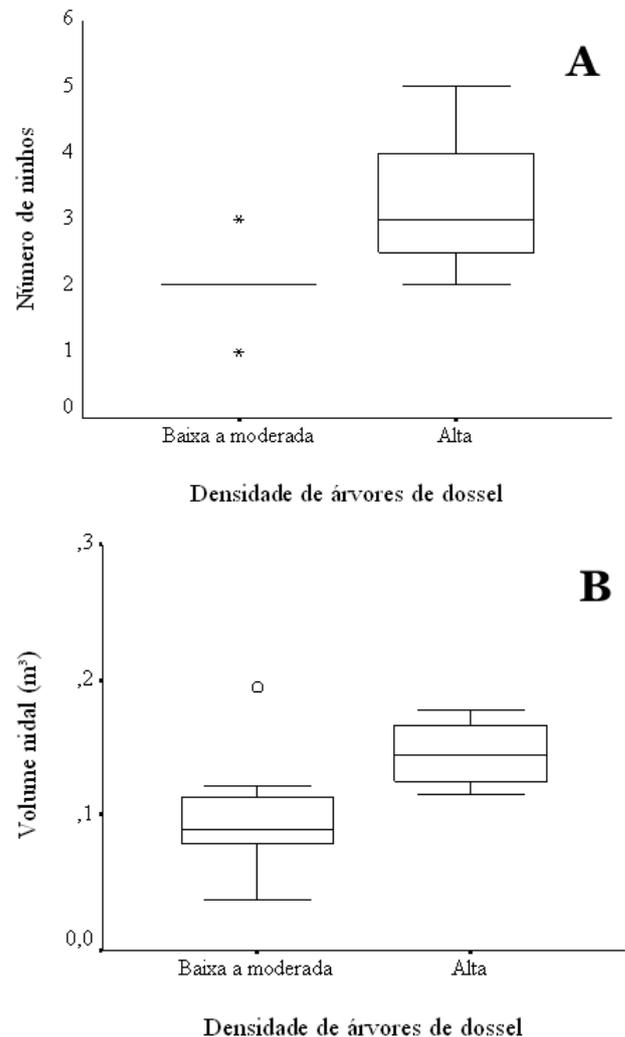


Figura 1. (A) Relação entre a densidade de árvores de dossel com a quantidade e, (B) com o volume nidal total dos ninhos arborícolas de *Nasutitermes* sp. (Isoptera: Termitidae) nas 14 parcelas analisadas na mata ribeirinha do rio Miranda, na região pantaneira do Miranda-Abobral. A caixa compreende 50% da faixa central dos dados e a linha central marca a mediana. Os traços superiores e inferiores são definidos por estenderem 1,5 vezes o intervalo interquartil. Os pontos acima ou abaixo dos traços são considerados atípicos.

Conforme relatado anteriormente, a população de *Nasutitermes* sp. respondeu positivamente ao aumento da biomassa vegetal da mata estudada. Esse resultado está de acordo com as informações de BUSCHINI & COSTA-LEONARDO (1999), quando sugerem que as colônias de isópteras são encontradas com maior frequência em locais de alimento abundante. Ainda, de

acordo com os mesmos autores, a intensidade do comportamento agressivo observada entre os indivíduos de colônias diferentes, sugere que eles apresentem uma área territorial bem definida. ABE & DARLINGTON (1985) também concluíram que os ninhos de isópteras tendem a uma distribuição regular devido ao comportamento territorial, com suas densidades estando limitadas pela competição intercolonial na busca de regiões mais adequadas para o forrageamento e/ou áreas de nidificação, ou ainda devido às pressões de predação a que estão submetidos.

De acordo com a análise estatística descrita anteriormente, a profundidade da mata não influenciou a densidade populacional (quantidade de ninhos e volume nidal total) de *Nasutitermes* sp., mas correlacionou-se positivamente com a densidade de árvores de dossel ($r_s=0,549$, $p=0,042$), evidenciando que o efeito de borda altera o estrato arbóreo local. Tal resultado é corroborado com diversos trabalhos, que informam que na borda aumenta a penetração de luminosidade e vento, alterando o regime microclimático (KAPOS 1989; WILLIAMS-LINERA 1990; CHEN et al. 1995; MURCIA 1995; NEWMARK 2001). Essa mudança microclimática leva mais tarde a alterações da comunidade da borda florestal, levando a um processo de redução biótica (KAPOS 1989; WILLIAMS-LINERA 1990; MURCIA 1995; RHEAULT et al. 2003), seja por tombamento de árvores de dossel decorrente do vento como por plantas juvenis morrendo em função do estresse hídrico e temperatura elevada. Em contrapartida, a correlação neutra entre o número de ninhos arbóricolas e profundidade na mata é justificada em decorrência da homeostase dentro do ninho, mantendo constante a temperatura e a umidade, além da ausência de vento agindo diretamente sobre os indivíduos (WILSON 1971). Dessa forma, a colônia não estaria diretamente sujeita às alterações ambientais provocadas pelo efeito de borda, mas poderia sofrer indiretamente, embora não tenha sido constatado, os danos causados pela borda através da redução da biomassa vegetal fronteira à borda.

Com relação aos locais de fixação dos 32 ninhos arbóricolas de *Nasutitermes* sp. encontrados nas parcelas, o volume nidal de cada ninho apresentou correlação positiva com a espessura do súber ($r_s=0,465$; $p=0,007$) e com a circunferência do tronco à altura do peito ($r_s=0,403$; $p=0,022$). Contudo, o tamanho dos ninhos arbóricolas não sofreu influência da presença ou não de ramificação arbórea na sua região de fixação ($r_s=-0,131$; $p=0,474$). As variáveis analisadas corroboram parcialmente com relatos de BUSCHINI & COSTA-LEONARDO (1999), ao informarem que o volume nidal de isópteras apresenta relação com fatores internos e externos, tais como o bem estar da rainha, competição no forrageamento, locais adequados para nidificação dentre outros.

Árvores com espessura pequena de súber davam suporte a ninhos que apresentavam um volume médio de $0,031 \pm 0,011$ m³; já naquelas com espessura moderada de súber o volume médio nidal foi de $0,046 \pm 0,007$ m³, e em árvores com grande espessura o volume nidal foi de $0,060 \pm 0,008$ m³, como ilustra a Figura 2A. Através da análise de variância, constatou-se diferença significativa ($H=11,07$; $p=0,004$) entre as médias obtidas para o volume desses ninhos quanto à espessura do súber da árvore de suporte.

Classificando a circunferência do tronco da árvore que dava suporte ao ninho como menores ou maiores que um metro, constatou-se diferença significativa ($H=6,14$; $p=0,013$) no volume dos ninhos presentes nas mesmas, sendo de $0,037 \pm 0,005$ m³ para as árvores com circunferência menor do que um metro e $0,063 \pm 0,008$ m³ para aquelas com circunferência maior que um metro (Figura 2B). Portanto, de acordo com os resultados estatísticos, pode-se inferir que árvores com súberes espessados e com grandes circunferências oferecem melhor aderência à fixação do ninho, o que possibilitaria um aumento de volume nidal com menor risco de desprendimento.

Quanto às análises referentes à escolha ou não de locais adequados à nidificação de *Nasutitermes* sp., foi encontrada uma altura preferencial para instalação e desenvolvimento dos ninhos arbóricolas de *Nasutitermes* sp., pois o intervalo de confiança a

95% demonstrou que a altura desses ninhos manteve-se entre 3,51 m e 4,85 m ($\chi^2=6,81$; $p=0,033$; agrupando-se a distribuição dos ninhos em três classes de altura).

Outro padrão observado para *Nasutitermes* sp. na região, foi a construção de 78,1% dos ninhos utilizando uma ou mais ramificações arbóreas para sua fixação ($\chi^2=10,13$; $p=0,001$). Quanto aos demais ninhos, 9,4% estavam localizados em palmeiras cujo tronco não possui ramificação e 12,5% foram construídos em árvores que ofereciam tais ramificações de apoio, mas não foram utilizadas.

Diante dos resultados obtidos na avaliação, constatou-se que os locais de nidificação e aumento espacial dos ninhos arbóricolas de *Nasutitermes* sp. que se encontram na mata ribeirinha do rio Miranda próximos da região pantaneira do Miranda-Abobral sofrem influência da estrutura arbórea da mata. Tais resultados sugerem que as condições ótimas de nidificação e desenvolvimento desses ninhos dependem de uma série de fatores, dentre eles estão: (1) mata com densidade de árvores de dossel elevada, (2) árvores com súberes espessados e possuindo troncos com diâmetros grandes e (3) árvores que possuam ramificações preferencialmente a alturas entre 3,51 e 4,85 m do solo.

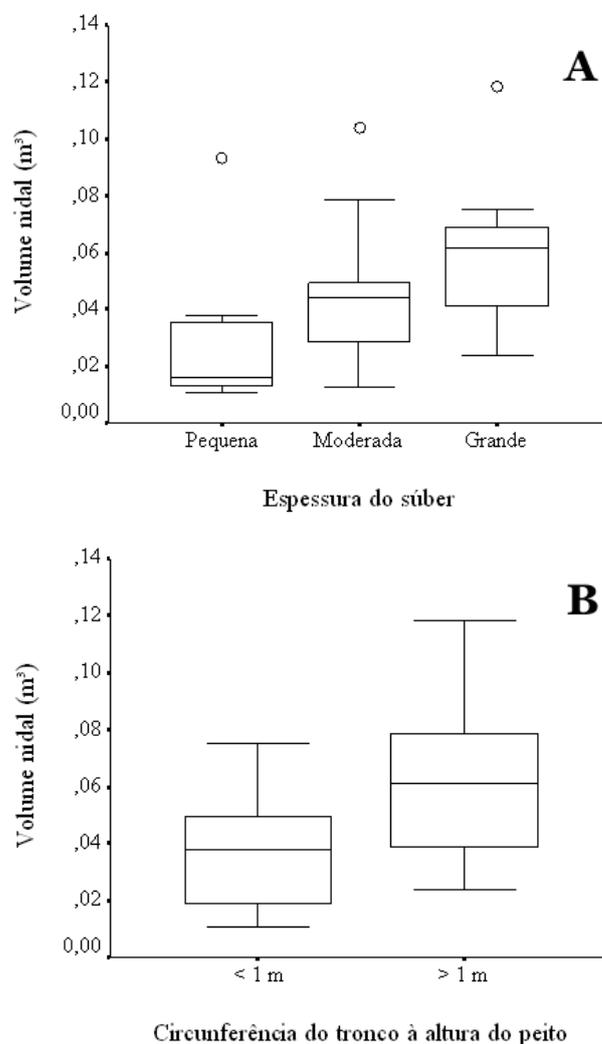


Figura 2. (A) Relação entre o volume nidal de cada ninho arbóricola de *Nasutitermes* sp. (Isoptera: Termitidae) com a espessura do súber arbóreo e, (B) com a circunferência do tronco arbóreo à altura do peito na mata ribeirinha do rio Miranda, na região pantaneira do Miranda-Abobral. A caixa compreende 50% da faixa central dos dados e a linha central marca a mediana. Os traços superiores e inferiores são definidos por estenderem 1,5 vezes o intervalo interquartil. Os pontos acima ou abaixo dos traços são chamados de atípicos.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Odival Faccenda pelo auxílio nas análises estatísticas; à Base de Estudos Passo do Lontra/UFMS pela permissão no desenvolvimento do projeto. Esta é uma obra produzida durante o curso Entomologia de Campo do Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade / UFGD.

REFERÊNCIAS

- Abe, T. & J.P.E.C Darlington. 1985. Distribution and abundance of a mound-building termite, *Macrotermes michaelseni*, with special reference to its subterranean colonies and ant predators. *Physiology and Ecology Japan*, 22: 59-74, 1985.
- Buschini, M.L.T. & A.M. Costa-Leonardo. 1999. Reproductive mechanisms in a *Nasutitermes* species (Isoptera: Termitidae). *Revista Brasileira de Biologia*, 59: 609-616.
- Chen, J., J.F. Franklin & T.A. Spies. 1995. Growing-season microclimatic gradients from clearcut edges into old-growth Douglas-fir forests. *Ecological Applications*, 5: 74-86.
- Cunha, S.N. & W.J. Junk. 1999. Composição florísticas de capões e cordilheiras: localização das espécies lenhosas quanto ao gradiente de inundação no Pantanal de Poconé, MT – Brasil. *Anais do Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal 2*. Corumbá, MS. Manejo e Conservação. Embrapa Pantanal. 535p.
- Dawson, B. & R.G. Trapp. 2003. *Bioestatística básica e clínica*. 3ª. ed. McGraw-Hill. 348p.
- Fonseca, C.R. & W.W Benson. 2003. Ontogenetic succession in Amazonian ant trees. *Oikos*, 102: 407-412.
- Fontes, L.R. 1979. Os cupins. *Ciência e Cultura*, 31: 986-992.
- Higashi, M. & T. Abe. 1997. Global diversification of termites driven by the evolution of symbiosis and sociality, p. 83-112. In: Abe, T., S.A. Levin & M. Higashi (eds.). *Biodeversity- an ecological perspective*. Springer-Verlag.
- Kapos, V. 1989. Effects of isolation on the water status of forest patches in the Brazilian Amazon. *Journal of Tropical Ecology*, 5: 173-185.
- Lavelle P., D. Bignell & M. Lapage. 1997. Soil function in changing world: the role of invertebrate ecosystems engineers. *European Journal Soil Biology*, 33: 159-193.
- Murcia, C. 1995. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. *Trends in Ecology & Evolution*, 10: 58-62.
- Newmark, W.D. 2001. Tanzanian forest edge microclimatic gradients: dynamic patterns. *Biotropica*, 33: 2-11.
- Noirot, C. 1970. The nests of termites, p.73-125. In K. Krishna & F.R. Weesner (eds.). *Biology of termites*. V. II. New York, Academic press. 643p.
- Ponce, V.M & C.N. Cunha. 1993. Vegetated earthmounds in tropical Savannas of Central Brazil: a synthesis with special reference to the Pantanal do Mato Grosso. *Journal of Biogeography*, 20: 219-225.
- Prance, G.T & G.B. Schaller. 1982. Preliminar study of some vegetation types of the Pantanal, Mato Grosso, Brazil. *Brittonia*, 34: 228-251.
- Rheault, H., P. Drapeau, Y. Bergeron & P.A. Esseen. 2003. Edge effects on epiphytic lichen in managed black spruce forest of eastern North America. *Canadian Journal of Forest Research*, 33: 23-32.
- Rodrigues, R.R. & H.F. Leitão-Filho. 2004. *Matas ciliares: conservação e recuperação*. 2ª. ed. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, Fapesp. 320p.
- Williams-Linera, G. 1990. Vegetation structure and environmental conditions of forest edges in Panama. *Journal of Ecology*, 78: 356-373.
- Wilson, E.O. 1971. *The insects societies*. The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge.

Recebido em: 04/12/2008

Aceito em: 09/12/2008

Como citar este artigo:

Polatto, L.P. & V.V. Alves-Junior, 2009. Distribuição e Densidade de *Nasutitermes* sp. (Isoptera: Termitidae) em Mata Ribeirinha do Rio Miranda, Pantanal Sul-Matogrossense, Brasil. *EntomoBrasilis*, 2(1): 27-30. www.periodico.ebras.bio.br/ojs

