


Scientific Note

Riqueza e composição de Térmitas (Blattodea, Isoptera) em manguezais do litoral amazônico

Shirlene C. B. Silva¹, José de J. Corrêa-Neto² 

¹Universidade Federal Rural da Amazônia, Paragominas, PA, Brasil. ²Coordenação de Biodiversidade, Programa de Pós-Graduação em Entomologia, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, AM, Brasil.

 Corresponding author: netoentomo@gmail.com

Edited by: Ivan C. F. Martins

Received: July 27, 2020. Accepted: October 30, 2020. Published: December 22, 2020.

Richness and composition of Termites (Blattodea, Isoptera) in mangroves on the Amazon coast

Abstract. This work aimed to carry out a termite sampling (Blattaria, Isoptera) in mangrove forests on the Amazon coast, in addition to highlighting ecological aspects of these insects. Four genera, six species and a morphotype were found. Three species of termites were most abundant: *Nasutitermes corniger* (Motschulsky, 1855) (n= 48), *Nasutitermes nigriceps* (Haldeman, 1853) (n= 31) and *Nasutitermes surinamensis* (Holmgren, 1910) (n= 25). The *Neoterme* sp. it was exclusive to the Praia do Pesqueiro collection point in both seasonal periods. And the species *N. surinamensis* (Holmgren, 1910) and *Termes fatalis* Linnaeus, 1758, exclusive of the rainy season. While, in the dry period, *N. corniger* was the exclusive and abundant species. Five termite species of the xylophagous category (95.9%) and two intermediate species (4.1%) were found in the six collection points, the other two food classes had no representatives. Regarding the species richness estimator, it pointed 81% for Jackknife 1 and 89% for Chao 2 of estimated sampling efficiency in the sampled mangrove forests, therefore, these insects are present throughout of the annual cycle in the mangroves on the Amazon coast.

Keywords: Biodiversity, Termites, Marajó Island, Resex-Ma.

As florestas de mangue, conhecida como manguezal, situam-se em um ecossistema de transição entre os ambientes terrestre e marinho estando presente de forma contínua em todo o litoral brasileiro. Apesar da vegetação apresentar elevada quantidade de compostos secundários e baixos níveis nutricionais em suas folhas (Hogarth 1999), essas florestas abrigam uma entomofauna bastante diversa (Santos et al. 2013).

Devido ao solo do manguezal ser inundado diariamente pela maré, os representantes da infraordem Isoptera podem colonizar esse ambiente, por meio de suas formas aladas (aleluias ou siriri), e assim, se estabelecerem através da construção de seus ninhos do tipo arborícolas (Assunção et al. 2008).

As térmitas são insetos eussociais que possuem uma alimentação baseada em celulose e estão inseridas na ordem Blattodea na infraordem Isoptera (Krishna et al. 2013) com distribuição nas regiões tropicais e subtropicais do mundo, mas são nas regiões tropicais onde ocorre a maior diversidade de espécies e abundância de indivíduos (Wood & Lee 1971). Atualmente, são reconhecidas um total de 3.170 espécies de Isoptera pertencentes a nove famílias e 362 gêneros no planeta (Constantino 2020). No Brasil ocorrem aproximadamente 300 espécies de térmitas (Ferreira et al. 2011), onde estão dispostas em quatro famílias: Kalotermitidae, Rhinotermitidae, Serritermitidae e Termitidae, sendo que esta última compreende 80% das espécies reconhecidas nas regiões tropicais (Engel et al. 2009), considerada, sob o ponto de vista ecológico, a família mais diversificada (Couto et al. 2015). Os Isoptera são um importante grupo de insetos em ecossistemas tropicais (Bignell & Eggleton 2000), podendo ser encontrados durante todas as estações do ano (Nunes et al. 2017).

O Marajó é o maior arquipélago flúvio-marítimo do mundo, localizado na região norte do Brasil e que possui uma vasta diversidade biológica. Entretanto, as informações sobre a sua fauna de térmitas ainda são escassas. Além disso, não há estudos suficientes sobre a termitofauna em ecossistemas inundáveis na região neotropical, como os manguezais. Desta forma, o objetivo desse estudo foi realizar um inventário das espécies de térmitas durante dois períodos estacionais

em florestas de manguezal do litoral amazônico, bem como destacar aspectos ecológicos desses insetos.

O estudo foi realizado em seis pontos de coletas localizados nos manguezais da Reserva Extrativista Marinha de Soure, localizada no município de Soure (Fig. 1), pertencente à mesorregião do Marajó e microrregião do Arari, no Estado do Pará, Brasil. O clima da região é do tipo equatorial com temperatura média anual de 27° C e pluviosidade anual superior a 3.000 mm. A região possui dois períodos bem distintos: a) chuvoso (de dezembro a maio) com maiores índices pluviométricos em média de 3000 mm/ano b) seco (de junho a novembro) com média pluviométrica abaixo de 2500 mm/ano. A composição da vegetação local da reserva é típica de espécies de mangue, com predomínio do gênero *Rhizophora* L., associada as espécies de várzea estuarina com predominância do *Pterocarpus* Jacq.

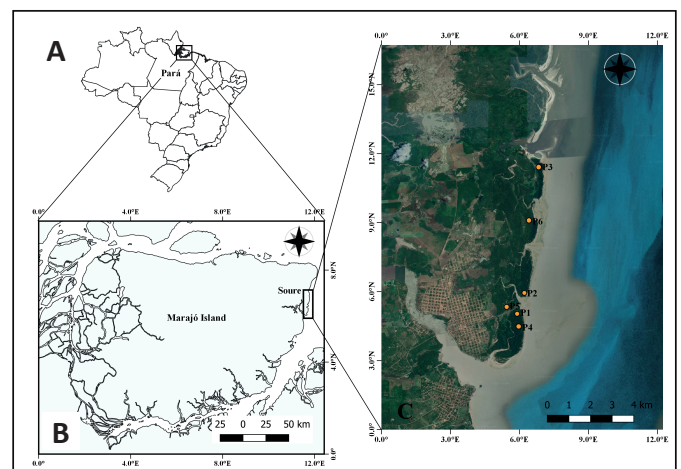


Figura 1. Mapa da área de estudo. (a) Mapa do Brasil com ênfase no estado do Pará; (B) Ilha de Marajó; (C) Pontos de coleta nos manguezais do município de Soure.

As coletas dos espécimes foram realizadas em duas datas perfazendo um ciclo anual completo (setembro e outubro de 2012 e janeiro, março e abril de 2013). Em cada sítio foi aberta uma transecção de 100 m de comprimento por 3 m de largura no interior dos manguezais, sendo subdividido em 10 parcelas de 5 m x 3 m, com intervalo de 5 m entre as parcelas, somando 20 parcelas por sítio. A busca pelos espécimes foi realizada pelo tempo de 1h/pessoa em cada parcela nos diferentes tipos de substratos (tronco, ninhos até 2 m de altura do solo, raízes, galerias e outros) presentes no manguezal. Em seguida, os espécimes coletados foram acondicionados em frascos, devidamente etiquetados, contendo álcool 70%, sendo, em seguida, transferidos para o Laboratório de Ciências Biológicas da UFPA, Campus de Soure, onde foi realizado o processo de triagem dos espécimes e, posteriormente, as amostras foram transportadas para o Laboratório de Entomologia do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), em Belém, para identificação. Os espécimes foram depositados na coleção entomológica da UFPA do Campus de Bragança, Pará. As coletas foram autorizadas pela licença SISBIO nº 38035.

A identificação das térmitas em categorias alimentares foi baseada em Souza et al. (2012) em: 1) Xilófaga, espécies comedoras de madeira; 2) Humívoras, espécies que se alimentam de matéria orgânica e húmus no solo; 3) Intermediárias, espécies de térmitas que se alimentam da interface solo/madeira, e 4) Ceifadoras, espécies comedoras de folhas ou de serapilheira.

Para estimar a riqueza de espécies de térmitas foram utilizados os seguintes estimadores não paramétricos: Jackknife 1 e Chao 2, através do pacote specaccum (Oksanen et al. 2017) no software R 4.1. A aplicação desses dois estimadores de riqueza levou em consideração que os mesmos consideram no momento da análise padrões com algumas espécies dominantes e muitas raras.

Foram coletados 124 espécimes de térmitas, representados por quatro gêneros, seis espécies e um morfotipo (Tab. 1). Três espécies de térmitas foram as mais abundantes: *Nasutitermes corniger* (Motschulsky, 1855) (n=48), *Nasutitermes nigriceps* (Haldeman, 1853) (n=31) e *Nasutitermes surinamensis* (Holmgren, 1910) (n=25), representando 84% do total dos registros (Tab. 1). O morfotipo *Neotermes* sp. foi exclusivo do ponto de coleta Praia do Pesqueiro em ambos os períodos estacionais, e a espécie *Coptotermes testaceus* (Linnaeus, 1758) não foi encontrada nos pontos PBV e PA. Já as espécies *Termes fatalis* (Linnaeus, 1758) e *Termes medioculatus* (Emerson, 1949) foram encontradas somente em dois pontos de estudo, em PA/PP e BV/FSJ, respectivamente (Tab. 1).

As espécies mais frequentes em ambos os períodos do ano foram *N. corniger* e *C. testaceus*. No período chuvoso foram encontradas cinco espécies e um morfotipo, sendo duas espécies exclusivas, *N. surinamensis* e *T. fatalis*, do período. Já no período seco as espécies mais abundantes foram *N. corniger*, está sendo exclusiva desse período, e *N. nigriceps* (Tab. 1). Foram encontradas cinco espécies de térmitas da categoria xilófaga (95,9%) e duas espécies da intermediária (4,1%) nos seis pontos de coleta, as outras duas classes alimentares não tiveram representantes (Tab. 1).

O estimador de riqueza de espécies apontou 81% para Jackknife 1 e 89% para Chao 2 de eficiência de amostragem estimada nas

florestas de mangue amostradas, no qual, complementa a Fig. 2. A curva de acumulação de espécies mostrou que o esforço amostral foi satisfatório uma vez que a curva demonstra estabilização ao atingir a assíntota (Fig. 2).

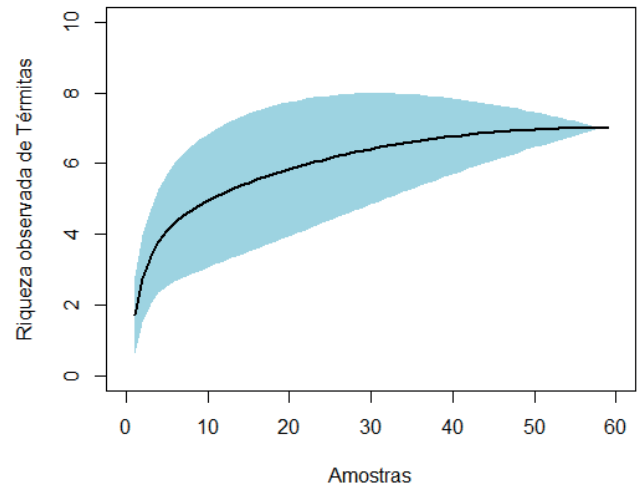


Figura 2. Curva de acumulação de riqueza de espécies de térmitas coletadas em manguezais de Soure, Ilha de Marajó, Pará.

A família Termitidae foi a mais numerosa em números de espécies no presente estudo, corroborando com os resultados encontrados por Florian et al. (2017) e Silva et al. (2019), evidenciando uma tendência geral de distribuição desta família nas regiões tropicais e subtropicais do planeta (Couto et al. 2015). É importante destacar que os bosques de mangue, dos seis pontos de estudo, são compostos por vegetação mista, sendo registradas muitas espécies típicas de várzea estuarina no interior destas florestas como: *Pterocarpus amazonicus*, *Montrichardia arborescens*, *Machaerium lunatum*, *Hibiscus tiliaceus* e *Zygia cauliflora*.

Os manguezais da região da Ilha de Marajó ocupam áreas de baixa salinidade banhadas pelas águas da baía de Marajó formando, dessa maneira, uma zona de contato e de transição com as florestas de várzea que são influenciadas pela maré. Nesse caso, as espécies de térmitas arborícolas, como das do gênero *Nasutitermes*, são beneficiadas por construir seus ninhos sobre as árvores de mangue, aumentando suas possibilidades de sobrevivência.

Por outro lado, há espécies que habitam no interior das plantas de mangue, como as espécies *C. testaceus*, *T. fatalis* e *T. medioculatus*, que são espécies afetadas pela água salina ou salobra que é conduzida da raiz até as folhas (Assunção et al. 2008). As espécies *T. fatalis* e *T. medioculatus* foram encontradas em espécies de *Rhizophora* e *Avicennia germinans*, no interior das árvores vivas e sob a casca de indivíduos mortos (bastante degradados), mas ainda em pé. Esse gênero alimenta-se de madeira em estágio avançado de decomposição e de húmus, além do fato de seu ninho ser construído com barro e matéria orgânica (Macambira 2002).

O baixo número de espécie coletada da família Kalotermitidae pode ser explicada pelo fato de algumas espécies de térmitas alinhar-se

Tabela 1. Composição, riqueza e hábito alimentar de térmitas coletadas nos manguezais de Soure, Ilha de Marajó, Pará. PBV=Praia da Barra Velha, PA=Praia do Araruna, PP=Praia do Pesqueiro, BVI=Barra Velha, FA= Fazenda Araruna, FSJ= Fazenda São Jerônimo, X=Xilófa e I= Intermediária.

Família	Espécies	Locais						Total (%)	Período do ano				Hábito alimentar
		PBV	PA	PP	BV	FA	FSJ		Seco	%	Chuvoso	%	
Kalotermitidae	<i>Neotermes</i> sp.	0	2	0	0	0	0	2 (2%)	1	1%	1	1%	X
Rhinotermitidae	<i>Coptotermes testaceus</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	1	8	3	1	13 (10%)	8	6%	5	4%	X
Termitidae	<i>Nasutitermes corniger</i> (Motschulsky, 1855)	0	0	0	12	20	16	48 (39%)	24	19%	24	19%	X
	<i>N. nigriceps</i> (Motschulsky, 1855)	9	9	9	4	0	0	31 (25%)	31	25%	0	0%	X
	<i>N. surinamensis</i> (Holmgren, 1910)	8	9	8	0	0	0	25 (20%)	0	0%	25	20%	X
	<i>Termes fatalis</i> (Linnaeus, 1758)	0	1	1	0	0	0	2 (2%)	0	0%	2	2%	I
	<i>T. medioculatus</i> (Emerson, 1949)	0	0	0	1	0	2	3 (2%)	2	2%	1	1%	I
	Abundância	17	21	19	25	23	19	124 (100%)	66	53%	58	47%	
	Total de espécies	2	4	4	4	3	3						

nas copas das árvores, dificultando, desse modo, as suas amostragens (Roisin et al. 2006). Apesar de pertencerem a uma família de térmitas de madeiras secas e que não necessitam do contato com o solo para a sua sobrevivência (Viana-Junior et al. 2014), os representantes dessa família consomem todos os tipos de madeira (Canello 1996).

Em relação ao período estacional, o número de espécies e abundância foi praticamente igual, corroborando com Couto et al. (2015), no qual relataram que a riqueza e abundância de térmitas não variaram de forma significativa durante as diferentes estações do ano. Apesar das mudanças estacionais não afetarem a riqueza e abundância de espécies nos seis sítios de estudo, o número de térmitas encontradas durante o período seco foi relativamente menor, e, segundo Couto et al. (2015) a redução da abundância pode estar relacionada a elevação da temperatura ou a diminuição da umidade relativa do ar. Mas também, pode-se relacionar a diminuição dessa abundância de espécimes de térmitas com a perda da biomassa foliar (Barbosa et al. 2003) que afeta a disponibilidade de recursos alimentares e a diminuição da atividade de forrageamento desses insetos nas florestas tropicais (Vasconcellos et al. 2007).

A riqueza e abundância de espécies registradas no presente estudo foram menores em relação a outros ecossistemas. De acordo com Constantino (1992) a riqueza e abundância de espécies de térmitas para o bioma Amazônia é menor em florestas inundáveis do que naquelas de terra firme, por serem fortemente afetadas pela inundação, diária ou em determinado período do ano, de seus habitats.

Em relação à categoria alimentar, a maior abundância observada, foi de térmitas do tipo xilófagas. As térmitas xilófagas são insetos que consomem madeira em ótimas condições de sanidade, e também, em vários estágios de decomposição (Gazal et al. 2019), sendo este o seu principal alimento no interior e nas proximidades do manguezal. Segundo Macambira (2002), as espécies xilófagas são importantes para o ambiente por contribuírem na ciclagem de nutrientes e na decomposição da madeira, sendo elas, as xilófagas, as mais abundantes e vulneráveis em florestas tropicais (Vasconcellos et al. 2010).

No que diz respeito à curva de acumulação de espécies de térmitas, constatamos que o esforço amostral e o número de parcelas avaliadas foram suficientes para a amostragem de todas ou quase todas as espécies encontradas nos manguezais estudados. E, apesar do baixo número de espécies registradas nessa área, esse número é similar a riqueza encontrada por Assunção et al. (2008), com três morfoespécies, no manguezal da Bahia, por Constantino (1992), com 11 espécies na várzea da ilha de Jaraqui e Mill (1982), com 12 espécies em igapó do baixo rio Negro.

Em conclusão, os manguezais do litoral da Amazônia, mais especificamente no litoral da Ilha de Marajó, abrigam uma riqueza de térmitas menor, mas não menos importante, em relação a outros tipos de ecossistemas. Além disso, esses insetos estão presentes durante os dois períodos estacionais amazônico nesses manguezais. Por fim, nossos resultados indicaram que há mais espécies xilófagas habitando os manguezais do litoral amazônico.

Agradecimentos

Agradecemos a Universidade Federal do Pará e ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Ambiental (PPGBA) pelo suporte estrutural. E também a Dra. Maria Lúcia Jardim Macambira, pesquisadora associada do Museu Paraense Emílio Goeldi, pela identificação das amostras de térmitas. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-Brasil, (CAPES), por meio das bolsas (C. S. S. B: 5560216; J. J. C. N: 88882.444399/2019-01).

Referências

Assunção, E. D.; Silva, E. M.; Santos, T. X. S.; Cruz, J. D.; Melo, A. C. S.; Santos, G. M. M.; Filho, C. C. B. (2008) Inventário Preliminar de Térmitas em Bosques de Mangues na Reserva Ecológica da Michelin, Igrapiúna, Bahia, Brasil. *Sitientibus, Série Ciências Biológicas*, 8: 322-325.

Barbosa, D. C. A.; Barbosa, M. C. A.; Lima, L. M. C. (2003) Fenologia de

espécies lenhosas da Caatinga. *In*: Leal, I. R.; Tabarelli, M.; Silva, J. M. C. (Eds). Ecologia e conservação da Caatinga. Recife, Ed. Universitária UFPE.

Bignell, D. E.; Eggleton, P. (2000) Termites in ecosystems. *In*: Abe, T.; Bignell, D. E.; Higashi, M. (Eds). Termites: evolution, sociality, symbioses, ecology. pp. 363-387. 466p. Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Canello, E. M.; Silva, R. R.; Vasconcellos, A.; Reis, Y. T.; Oliveira, L. M. (2014) Latitudinal variation in termite species richness and abundance along the Brazilian Atlantic Forest Hotspot. *Biotropica*, 46: 441-450. doi: [10.1111/btp.12120](https://doi.org/10.1111/btp.12120)

Constantino, R. (1992) Abundance and diversity of termites (Isoptera) in two sites of primary rain forest in Brazilian Amazonia. *Biotropica*, 24: 420-430.

Constantino, R. (2020) On-line Termites Database. Disponível em: <http://164.41.140.9/catal/>. Acesso em: 10/07/2020.

Couto, A. A. V. O.; Albuquerque, A. C.; Vasconcellos, A.; Castro, C. C. (2015) Termite assemblages (Blattodea: Isoptera) in a habitat humidity gradient in the semiarid region of northeastern Brazil. *Zoologia*, 32: 281-288. doi: [10.1590/S1984-46702015000400003](https://doi.org/10.1590/S1984-46702015000400003)

Engel, M. S.; Grimaldi, D. A.; Krishna, K. (2009) Termites (Isoptera): their phylogeny, classification, and rise to ecological dominance. *American Museum Novitates*, 3650: 1-27.

Ferreira, E. V. O.; Martins, V.; Inda-junior, A. V.; Giasson, E.; Nascimento, P. C. (2011) Ação dos térmitas no solo. *Ciência Rural*, 41: 804-911.

Florian, O. P.; Carvajal, L. B.; Diaz, M. B. (2017) Termite (Isoptera) Diversity in a Gallery Forest Relict in the Colombian Eastern Plains. *Sociobiology*, 64: 92-100. doi: [10.13102/sociobiology.v64i1.1184](https://doi.org/10.13102/sociobiology.v64i1.1184).

Gazal, V.; Bailez, O.; Viana-Bailez, A. M. (2019) Termite (Isoptera) survey in urban area in Northern of Rio de Janeiro State, Brazil. *Revista Colombiana de Entomología*, 45: e7813. doi: [10.25100/socolen.v45i1.7813](https://doi.org/10.25100/socolen.v45i1.7813)

Hogarth, P. J. (1999) The Biology of Mangroves. Oxford University Press. New York.

Krishna, K.; Grimaldi, D.A.; Krishna, V.; Engel, M. S. (2013) Treatise on the Isoptera of the world. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 377: 202.

Macambira, M. L. J. (2002) Composição faunística e preferência alimentar das térmitas da Ilha de Marajó, Pará. VI ECOLAB Workshop INT. CD ROM. 825p.

Mill, A. E. (1982) Populações de térmitas (Insecta: Isoptera) em quatro habitats no baixo Rio Negro. *Acta amazônica*, 12: 53-60.

Nunes, C. A.; Quintino, A. V.; Constantino, R.; Negreiros, D.; Reis Junior, R.; Fernandes, G. W. (2017) Patterns of taxonomic and functional diversity of termites along a tropical elevational gradient. *Biotropica*, 49(2): 186-194. doi: [10.1111/btp.12365](https://doi.org/10.1111/btp.12365)

Oksanen, J.; Blanchet, F. G.; Friendly, M.; Kindt, R.; Legendre, P.; McGlenn, D.; Minchin, P. R.; O'Hara, R. B.; Simpson, G. L.; Solymos, P., et al. (2017) Vegan: community ecology package. Version 2.4-4.

Roisin, Y.; Dejean, A.; Corbara, B.; Orivel, J.; Samaniego, M.; Laponce, M. (2006) Vertical stratification of the termite assemblage in a Neotropical rain forest. *Oecologia*, 149: 301-311.

Santos, R. C. O.; Fernandes, M. E. B.; Martins, M. B. (2013) Are the Species of the Genus *Avicennia* L. (Acanthaceae) a "Superhost" Plants of Gall-Inducing Arthropods in Mangrove Forests? *In*: Barros, B.; Fernandes, M. E. B. (Eds). pp. 17-32. Herbivory. 1 ed. Croácia: Intech.

Silva, I. S.; Vasconcellos, A.; Moura, F. M. S. (2019) Termite assemblages (Blattaria, Isoptera) in two montane forest (Brejo de Altitude) areas in northeastern Brazil. *Biota Neotropica*, 19: e20180519.

Souza, H. B. A.; Alves, W. F.; Vasconcellos, A. (2012) Termite assemblages in five semideciduous Atlantic Forest fragments in the northern coastland limit of the biome. *Revista Brasileira de Entomologia*, 56 (1): 67-72. doi: [10.1590/S0085-56262012005000013](https://doi.org/10.1590/S0085-56262012005000013)

Vasconcellos, A.; Araujo, V. F. P.; Moura, F. M. S.; Bandeira, A. G. (2007) Biomass and population structure of *Constrictotermes cyphergaster* (Silvestri) (Isoptera: Termitidae) in the dry forest of caatinga, northeastern Brazil. *Neotropical Entomology*, 36: 693-698.

Vasconcellos, A.; Bandeira, A. G.; Moura, F. M. S.; Araujo, V. F. P.;



- Gusmão, M. A.; Constantino, R. (2010) Termite assemblages in three habitats under different disturbance regimes in the semi-arid Caatinga of ne Brazil. *Journal of Arid Environments*, 74: 298-302.
- Viana-Junior, A. B.; Souza, V. B.; Reis, Y. T.; Marques-Costa, A. P. (2014) Termite assemblages in dry tropical forests of Northeastern Brazil: Are termites bioindicators of environmental disturbances? *Sociobiology*, 61: 324-331.
- Wood, T. G.; Lee, K. E (1971) Abundance of mounds and competition among colonies of some Australian termite species. *Pedobiologia* 11: 341-366.