

DENSIDADE E COMPOSIÇÃO DA FAUNA DE INVERTEBRADOS DE SOLO
DE CERRADO NO ESTADO DE MINAS GERAIS

Sérvio P. Ribeiro¹, Denize J. Domingos¹, Ricardo C. França¹
e Terezinha A. Gontijo¹

ABSTRACT

Density and composition of "cerrado" soil invertebrates
in Minas Gerais State

Two methods were used to sample soil invertebrates in an area of "cerrado" (savanna) in Sete Lagoas, Minas Gerais. Litter and soil were sampled with corer, and invertebrates with direct counting.

The invertebrate fauna consisted solely of arthropods (mainly insects). 3.77 animals/sample were sampled with the corer (853.35 animals/m²), and 5.83 animals/sample with the direct counting.

The principal components of the soil fauna were termites and ants (74.1% of sampled animals with the corer, and 90.5% of sample animals with the direct counting). Each method sampled different termites and ant genera. There were differences in the other insect group sampled, suggesting that these methods are complementary.

RESUMO

Este estudo foi realizado em área de cerrado *sensu strictu*, no município de Sete Lagoas, Minas Gerais, de setembro a novembro de 1987.

Foram utilizadas duas metodologias para extração de invertebrados: (1) coleta de folheto e solo com uso de perfurador,

Recebido em 13/11/90

¹ Departamento de Biologia Geral, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais. Caixa Postal 2486, 30161 Belo Horizonte MG, Brasil.

para extração com método mecânico, seguida de extração por meio de funis de Berlese-Tullgren e (2) coleta através de captura por unidade de esforço, com uso de tubo aspirador, durante 50 segundos em cada ponto amostral.

A fauna amostrada constitui-se apenas de artrópodes, principalmente insetos. Foram coletados com uso de perfurador 3,77 indivíduos/amostra (853,35 indivíduos/m²) e 5,83 indivíduos/amostra na captura por unidade de esforço.

Os principais componentes da fauna de solo amostrada foram térmitas e formigas (74,1% da fauna amostrada com uso de perfurador e 90,5% da fauna amostrada por captura por unidade de esforço). Houve diferenças quanto aos gêneros de térmitas e formigas coletados pelos dois métodos. Também existiram diferenças na amostragem dos outros grupos de insetos, o que sugere que estas metodologias são complementares.

INTRODUÇÃO

O processo de decomposição é essencial na ciclagem de nutrientes em um ecossistema. A velocidade deste processo é, em muito, determinada pela estrutura física e composição química das diversas frações do folheto (MASON, 1980). A reentrada de nutrientes na cadeia alimentar depende da interação de processos biológicos, bioquímicos e físicos, sendo a ação da fauna e microorganismos de solo de suma importância.

Detritos são úmidos e pouco sujeitos a variação de temperatura, propiciando habitat adequado para diversos animais (MASON, 1980). Os animais componentes da mesofauna são importantes por ingerirem e fragmentarem uma quantidade enorme de matéria e aumentarem a superfície disponível para o ataque de microorganismos, os quais também colonizam suas fezes. Quando os animais não participam da destruição do folheto esta se dá muito lentamente. Existe alta correlação entre densidade e composição de fauna e o caráter e a velocidade da decomposição em um determinado local (GHILAROV, 1969).

Entre as 29 ordens de insetos existentes, 16 têm a maioria de seus representantes como detritívoros. Crustáceos terrestres, ácaros e diplópodos também são grupos de artrópodes com muitas espécies detritívoras (EDWARDS & WRATTEN, 1981). Em ambientes temperados, nematódeos e, principalmente, anelídeos, são muito importantes no processo de destruição e mineralização do folheto (GHILAROV, 1969). Em sistemas tropicais, subtropicais e temperados semi-áridos os térmitas exercem um papel fundamental na dinâmica do solo, determinando muitos dos padrões de decomposição observados (WOOD, 1976; GUPTA *et al.*, 1981; BUXTON, 1981).

Nosso objetivo foi fornecer informações a respeito da fauna de solo em bioma de cerrado, e determinar a importância relativa de seus componentes, comparando dados obtidos por meio de duas metodologias diferentes.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em cerrado *sensu strictu* no Município de Sete Lagoas, Minas Gerais, em área pertencente à EMBRAPA, no período de setembro a novembro de 1987.

A fauna de solo foi amostrada com o uso de duas metodologias.

Coleta com uso de perfurador.

Ao longo de três transectos paralelos com 60 metros de extensão, distanciados 10 metros uns dos outros, foram sorteados, semanalmente, 24 pontos de coleta para amostras de folheto e solo, num total de 168 amostras. As coletas foram feitas pela manhã, com uso de perfurador de 7,5 cm de diâmetro, enterrado até 5,0 cm de profundidade. O material foi triado mecanicamente no campo (SOUTHWOOD, 1966), acondicionado em recipientes plásticos e transportado para o laboratório. A fauna de menor tamanho era extraída pelo método de funis de Berlese-Tullgren (SOUTHWOOD, 1966). Devido à carência de material, metade das amostras era submetida à extração em 12 funis de 14,5 cm de diâmetro de boca por 72 h, enquanto a outra metade era mantida umidecida em sala com temperatura e umidade controladas, sendo depois colocada nos extractores. A fauna obtida era preservada em álcool 70%, separada por ordem e família. Isoptera e Hymenoptera foram determinados até gênero.

Coleta por unidade de esforço com uso de "tubo aspirador de insetos".

A partir da terceira semana de trabalho, foi desenvolvida, simultaneamente à coleta com perfurador, uma amostragem por unidade de esforço. Com um tubo aspirador de insetos foi feita a captura de todos animais visualizados no solo, durante 50 segundos, em 20 pontos sorteados ao longo dos transectos, em um total de 100 amostras. O aspirador era constituído de um recipiente com um tubo de borracha acoplado a cada extremidade, tendo a extremidade que executava a captura 0,8 cm de diâmetro. Mais detalhes podem ser encontrados em BORROR & DELONG (1969).

Os animais capturados foram mortos com acetato, preservados em álcool 70% e organizados por grupos taxonômicos, como descrito anteriormente.

RESULTADOS

A fauna amostrada constituiu-se de artrópodes, principalmente insetos. Considerando simultaneamente as duas metodologias, foram amostradas 12 ordens de insetos, duas de Aracnídeos e duas de quilópodos. Foram determinadas 14 famílias de insetos (Quadro 1). Foram obtidos poucos indivíduos imaturos: duas larvas de dípteros, sete ninfas de blatódeos e quatro de hemípteros.

Coletou-se com uso de perfurador 633 artrópodes, o que equivale à média de 3,77 indivíduos/amostra ou 853,35 indivíduos/m². Pelo método de unidade de esforço foram coletadas 583 artrópodes, correspondendo a uma média de 5,83 indivíduo/amostra (Quadro 1).

Os resultados obtidos através das duas metodologias mostraram que ocorre uma predominância de térmitas e formigas nesta comunidade (Figura 1a e b).

A densidade relativa de térmitas, formigas e coleópteros amostrados com uso de corer foi semelhante à encontrada pelo método de captura por unidade de esforço. Por sua vez, aranhas apresentaram uma abundância relativa bem maior na captura por unidade de esforço. Ortópteros e blatódeos não foram amostrados com uso de perfurador, mas somados representaram 1,9% da fauna obtida através de captura por unidade de esforço (Figura 1).

Amostrou-se um número bem menor de gêneros de térmitas do que de formigas (Quadro 2), tendo sido encontrados, ao todo, apenas seis gêneros de Isoptera no solo do cerrado de Sete Lagoas. Utilizando-se perfurador, foram obtidos quatro gêneros de Termitidae (*Anoplotermes*, *Diversitermes*, *Nasutitermes*, *Velocitermes*) e um de Rhinotermitidae (*Heterotermes*). *Anoplotermes* representou 61,20% dos térmitas amostrados por esta metodologia.

Pelo método de captura por unidade de esforço amostrou-se *Armitermes*, *Velocitermes* e *Nasutitermes*, sendo que este último representou 77,5% dos térmitas amostrados por esta metodologia.

Foram encontrados 14 gêneros de Formicidae no cerrado estudado (Quadro 2). O uso de perfurador possibilitou amostrar um número menor de gêneros de formigas (7) que o método de captura por unidade de esforço (11). Obteve-se através de perfurador cinco gêneros da subfamília Myrmicinae (*Acromyrmex*, *Lepto thorax*, *Zacryptocerus*, *Pheidole* e *Solenopsis*); 76% das formigas amostradas com esta metodologia foram pequenas Myrmicinae, de discriminação sistemática difícil (*Lepto thorax*, *Pheidole* e *Solenopsis*). Foram detectados ainda indivíduos da subfamília Ponerinae (gênero *Ectatomma*), Formicinae (gênero *Iridomyrmex*), Dolichoderinae e quatro indivíduos cujas subfamílias não foram determinadas.

Apenas quatro gêneros foram comuns aos dois métodos: *Ectatomma*, *Zacryptocerus*, *Pheidole* e *Solenopsis* (Quadro 2). Além destes,

foram coletados pelo método de captura por unidade de esforço os gêneros *Atta*, *Crematogaster*, *Cyphomyrmex* (Myrmicinae), *Pseudomyrmex* (Pseudomyrmicinae), *Odontomachus*, *Pachycondyla* (Ponerinae) e *Camponotus* (Formicinae). Myrmicinae pequenas representaram apenas 17% das formigas coletadas por este método, enquanto que o gênero *Camponotus* constituiu 59%, devido principalmente ao grande número de *Camponotus rufipes* (45% do total de formigas).

A variação de densidade relativa de térmitas e formigas foi inversamente proporcional, nas duas metodologias empregadas (Figura 2a e b). As flutuações de densidades relativas de térmitas e formigas foram muito mais intensas nas coletas efetuadas com uso de perfurador que naquelas efetuadas pelo método de captura por unidade de esforço (Figura 2).

DISCUSSÃO

A densidade de artrópodes obtida neste trabalho foi menor que as obtidas em outros trabalhos nos trópicos, em ambientes florestais. Trabalhos na Amazônia Oriental e sudeste da Amazônia, usando perfuradores, mostram densidades acima de 30.000 ind./m², mesmo para áreas de pastagens (BANDEIRA & TORRES, 1985), e oscilações de 60.000 a 102.000 ind./m², na região de Carajás (BANDEIRA & TORRES, 1988). Na Amazônia Central foram observadas por DANTAS (1979), em áreas de pastagem, oscilações também altas (41.000 a 118.000 ind./m²). Estudos sobre fauna de solo de florestas tropicais na Guiana Francesa, Nigéria e norte da Índia também mostraram densidades mais elevadas que a área de cerrado aqui estudada (LAL, 1987).

Os processos de colonização microbiológica e subsequente decomposição do folheto estão intimamente relacionados com a atividade de meso e macrofauna do solo. Na área estudada, os térmitas foram o principal componente de mesofauna de solo. Este é um padrão comum nos trópicos, tendo FITTKAU & KLINGE (1973) mostrado que 33% da biomassa animal da floresta de terra firme da Amazônia Central era constituída de cupins e formigas. Em regiões temperadas esta posição é ocupada principalmente por minhocas (GHILAROV, 1969).

A fragmentação do folheto e a construção de galerias pelos térmitas são capazes de acelerar os ciclos de nutrientes, entre outros processos do solo (WOOD, 1976). GUPTA *et al.* (1981) observaram uma maior quantidade de nitrogênio, carbono, cálcio trocável e sais solúveis totais em solos de galerias e folheto modificado por *Odontotermes gurdaspurensis*, como também um número significativamente maior de microorganismos neste material.

A reentrada do folheto e material lenhoso consumido por térmitas no solo ocorre por mais de uma via. BUXTON (1981) observou a remoção de 90% do material lenhoso morto no Parque Nacional de Tsavo, Kenia, por Macrotermitinae. Entretanto, as fezes

dos térmitas são utilizadas para construção das paredes das galerias e liberadas muito tempo depois, com relativamente pouca mudança química. Desta maneira, o retorno da matéria orgânica e nutrientes consumidos pelos térmitas dar-se-ia mais rapidamente via secreções salivares, indivíduos mortos e predados (WOOD, 1976).

O segundo grupo de importância numérica no cerrado de Sete Lagoas foi o das formigas. Entre seus principais componentes estão as formigas do gênero *Solenopsis*, que abriga um certo número de importantes predadores (STERLING, 1976; RISCH & CARROL, 1982). As formigas do gênero *Camponotus*, também foram observadas em grande número na área de estudo, sendo provavelmente o principal componente da comunidade de invertebrados de solo, em termos de biomassa. Estas formigas são extremamente generalistas e oportunistas na utilização dos recursos disponíveis. Outro gênero com representantes de tamanho grande é *Atta*, importante revolvedor de terra e fragmentador de material vegetal. Devido ao cultivo de fungos nas câmaras de seus formigueiros, estas formigas também modificam diretamente a microbiologia do solo (WILSON, 1976).

Analisando as flutuações ao longo do tempo dos dois principais grupos desta comunidade, Termitidae e Formicidae, verificou-se acentuadas oscilações de densidade relativa em ambas as metodologias utilizadas, mas principalmente nas coletas com perfurador. A amplitude de variação observada em curtos períodos pode, em parte, ser devida ao tamanho da amostra. Vinte e quatro amostras por dia, para coletas com perfurador, e 20 pontos para captura por unidade de esforço certamente não são suficientes para amostrar insetos sociais. Como a fauna de solo na área é dominada por estes insetos, não é conveniente caracterizar variação sazonal com a intensidade amostral utilizada.

Enquanto o sucesso do método de coleta com o perfurador é condicionado à ocorrência dos animais no volume limitado do perfurador e à pouca vagilidade e baixa capacidade de fuga dos organismos sobre o solo, o método de coleta por unidade de esforço abrange uma extensão do solo e folhedo menos restrita, e foi bastante eficiente na captura de animais ariscos e de maior agressividade, como foi o caso das aranhas e de *C. rufipes*, respectivamente.

O método de coleta com perfurador foi eficiente na amostragem de ácaros e colêmbolos, que são organismos extremamente pequenos e não observáveis na superfície do solo do cerrado em questão, onde a camada de folhedo é esparsa e descontínua. Estes organismos escaparam totalmente ao método de unidade de esforço, que, por sua vez, foi eficiente na captura de componentes importantes da macrofauna que em nenhum instante foram capturados com o uso de perfurador. É o caso dos ortópteros, blatódeos e grandes formigas como *C. rufipes* e *Atta* spp. Da mesma forma, o método com perfurador teve maior eficiência na amostragem de gêneros de isópteros, em termos de diversidade, enquanto o método de unidade de esforço foi mais eficiente na amostragem de Formicidae (Quadro 2). A observância do fato de que

Termitidae foi composta principalmente de *Anoplotermes* e Formicidae de Myrmicinae pequenas, no método de coleta com perfurador, e de *Nasutitermes* e *Camponotus*, respectivamente, no método de coleta por unidade de esforço, reforça as afirmações anteriores sobre diferenças na qualidade da amostra obtida em cada método e sugere a conveniência de uso simultâneo de diferentes metodologias.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Luzia Marcia Araújo pela determinação das formigas e à EMBRAPA, pelas facilidades oferecidas para o desenvolvimento do trabalho na Fazenda Experimental de Sete Lagoas.

QUADRO 1 - Número médio de indivíduos por coleta, por grupo taxonômico amostrados com uso de perfurador e por captura por unidade de esforço, no solo de cerrado de Sete Lafoas, Minas Gerais.

CLASSE	FAMÍLIA	METODOLOGIA		
		PERFURADOR		UNIDADE DE ESFORÇO
ORDEM		Nº/AMOSTRA	Nº/M ²	Nº/AMOSTRA
INSECTA				
COLLEMBOLA	Entomobryidae	0,15	36,45	-
	Poduridae			
THYSANURA		0,01	2,51	-
ORTHOPTERA		-	-	0,04
	Gryllidae			
	Acrididade			
BLATODEA		-	-	0,07
ISOPTERA		1,78	414,74	3,0
	Termitidae			
	Rhinotermitidae			
DERMAPTERA		0,005	1,25	-
	Labiduridae			
PSOCOPTERA		0,02	3,77	-
	Liposcelidae			
	Pachytroctidae			
THYSANOPTERA		0,11	23,88	-
	Thripidae			
HEMIPTERA		0,03	7,54	0,09
COLEOPTERA		0,06	16,34	0,04
	Rhysodidae			
	Limulodidae			
	Pselaphidae			
	Monotomidae			
	Rhipiphoridae			
DIPTERA		0,02	5,03	-
	Phoridae			
HYMENOPTERA		1,00	207,34	2,28
	Formicidae			
ARACHNIDAE				
ACARINA		0,49	113,11	-
ARANEIDAE		0,06	13,82	0,31
CHILOPODA				
GEOPHILOMORPHA		0,005	1,25	-
LITHOBIOMORPHA		0,003	6,28	-
TOTAL		3,77	853,35	5,83

QUADRO 2 - Gêneros de Térmitas e Formigas obtidos com uso de perfurador e por captura por unidade de esforço, no solo de cerrado de Sete Lagoas, Minas Gerais.

GÊNEROS	METODOLOGIAS			
	PERFURADOR		UNIDADE DE ESFORÇO	
	N	%	N	%
ISOPTERA				
<i>Anoplotermes</i>	201	61,20	-	-
<i>Nasutitermes</i>	20	6,07	171	77,5
<i>Velocitermes</i>	7	2,13	129	21,5
<i>Heterotermes</i>	1	0,30	-	-
<i>Armitermes</i>	-	-	3	1,0
<i>Diversitermes</i>	99	30,30	-	-
outros	-	-	3	1,0
FORMICIDAE				
<i>Solenopsis</i>	131	74,43	4	1,75
<i>Pheidole</i>	3	1,70	22	9,65
<i>Zacryptocerus</i>	1	0,57	4	1,75
<i>Leptothorax</i>	5	2,84	-	-
<i>Acromyrmex</i>	4	2,27	-	-
<i>Cyphomyrmex</i>	-	-	2	0,88
<i>Atta</i>	-	-	7	3,07
<i>Crematogaster</i>	-	-	10	4,38
<i>Ectatomma</i>	13	7,39	4	1,75
<i>Iridomyrme</i>	5	2,84	-	-
<i>Camponctus</i>	-	-	134	59,00
<i>Pseudomyrmex</i>	-	-	3	1,31
<i>Odontomachus</i>	-	-	3	1,31
<i>Pachycondyla</i>	-	-	1	0,44
outros	14	6,00	33	14,71

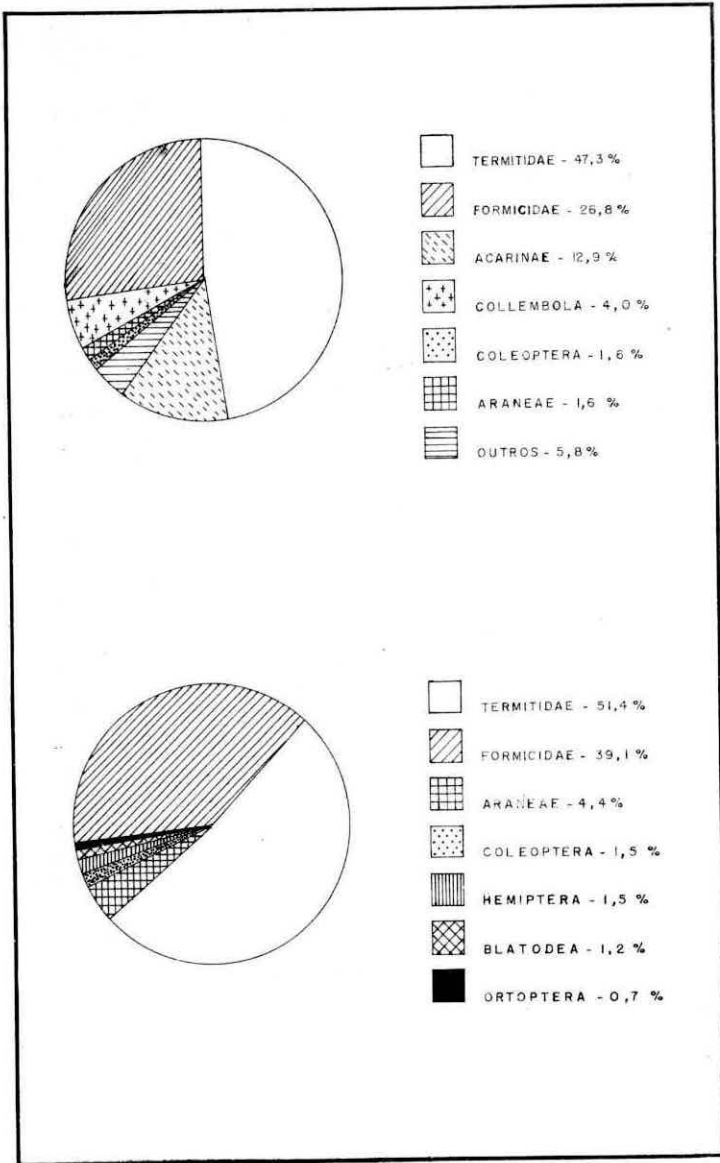


FIGURA 1 - Densidade relativa dos grupos mais numerosos encontrados no cerrado de Sete Lagoas: A. Método de coleta com perfumery; B. Método de coleta por unidade de esforço.

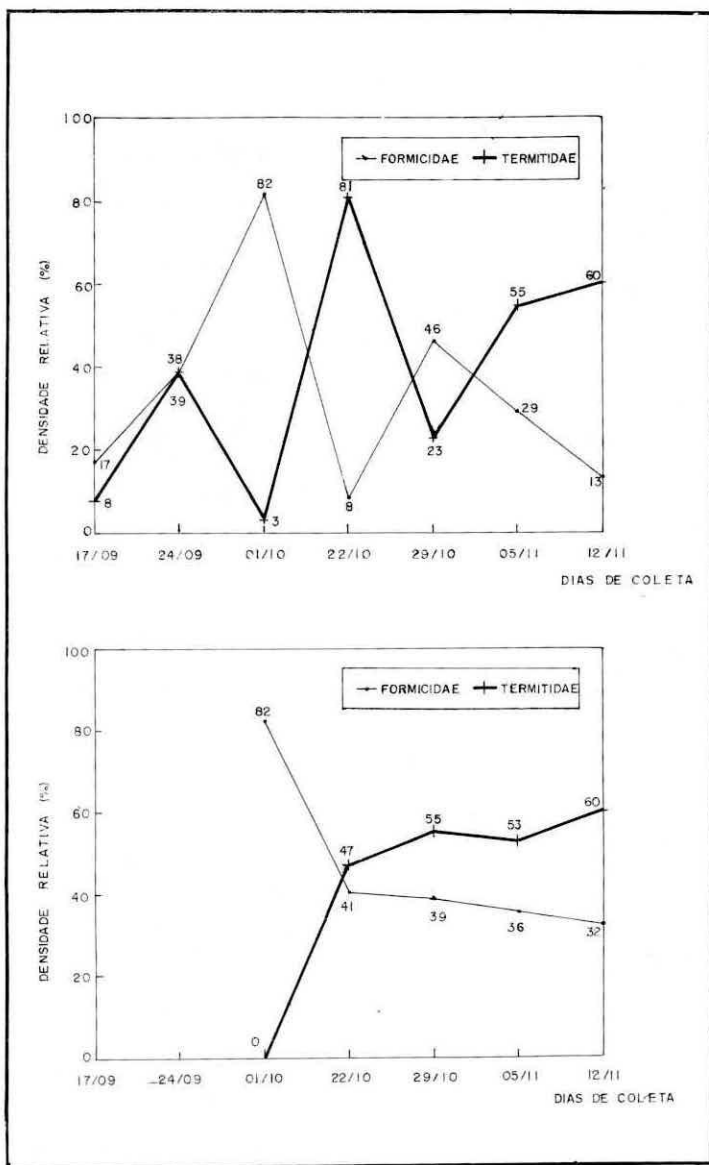


FIGURA 2 - Densidades relativas de Têrmitas e formigas amostrados no solo de cerrado em Sete Lagoas: A. Método de coleta com perfurador; B. Método de coleta por unidade de esforço.

LITERATURA CITADA

- BANDEIRA, G.A. & TORRES, M.F.P. 1985. Abundância e distribuição de invertebrados do solo e ecossistemas da Amazônia Oriental. O papel ecológico dos cupins. *Bolm Mus. para. Emílio Goeldi, ser. Zool.* 2:13-38.
- BANDEIRA, G.A. & TORRES, M.F.P. 1988. Considerações sobre densidade, abundância e variedade de invertebrados terrestre em áreas florestais de Carajás, Sudeste da Amazônia. *Bolm Mus. para. Emílio Goeldi, ser. Zool.* 4:191-199.
- BORROR, D.J. & DELONG, D.M. 1969. *Introdução ao Estudo dos Insetos*. São paulo, Ed. Edgard Blücher, 617 p.
- BUXTON, R.D. 1981. Termites and the turnover of dead wood in an arid tropical environment. *Oecologia* 51: 379-384.
- DANTAS, M. 1979. Pastagens da Amazônia Central: ecologia e fauna de solo. *Acta Amazon. Supl.* 9:5-54.
- FITTKAU, E.J. & KLINGE, H. 1973. On biomass and trophic structure of the Central Amazonian rain forest ecosystem. *Biotropica* 5: 2-14.
- GHILAROV, M.S. 1969. Invertebrates which destroy the forest litter and ways to increase their activity. In: UNESCO *Productivity of forest ecosystems*. p. 433-441. Brussels Symp. *Proceedings*.
- GUPTA, S.R.; RAJVANSHI, R.; SINGH, J.S. 1981. The role of the termite *Odontotermes gurdaspurensis* (Isoptera: Termitidae) in plant decomposition in a tropical grassland. *Pedobiologia* 22: 254-261.
- LAL, R. 1987. *Tropical ecology and physical edaphology*. Chichester. John Wiley & Sons. 732 p.
- MASON, C.F. 1980. *Decomposição*. São Paulo, Edusp, 63 p.
- RISCH, S.J. & CARROL, R. 1982. Effect of a Keystone predaceous at *Solenopsis geminata*, on arthropods in a tropical agroecosystems. *Ecology* 63: 1979-1983.
- SOUTHWOOD, T.R.E. 1966. *Ecological methods*. London, Methuen & Co. Ltd. 391 p.
- STERLING, W.L. 1978. Fortuitous biological suppression of the Boll Weevil by the red imported fire ant. *Environ. Ent.* 7: 564-568.
- WILSON, E.O. 1976. *The insects societies*. Cambridge, Belkng Press, 548 p.
- WOOD, T.G. 1976. The role of termites (Isoptera) in decomposition processes. In: J. M. ANDERSON & A. MACFADYEN (eds.) *The role of terrestrial and aquatic organisms in decomposition processes*. p. 145-168. Oxford, Blackwell Scientific publications.