

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA
CURSO DE MESTRADO EM AGROECOLOGIA

NÁRGILA GOMES DE MOURA

**DINÂMICA DA FAUNA DO SOLO EM FUNÇÃO DA DECOMPOSIÇÃO
DE DIFERENTES COMBINAÇÕES DE LEGUMINOSAS EM UM
SISTEMA DE CULTIVO EM ALÉIAS, SÃO LUÍS (MA)**

São Luis- Maranhão – Brasil
Maio de 2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

DINÂMICA DA FAUNA DO SOLO EM FUNÇÃO DA DECOMPOSIÇÃO
DE DIFERENTES COMBINAÇÕES DE LEGUMINOSAS EM UM
SISTEMA DE CULTIVO EM ALÉIAS, SÃO LUÍS (MA)

NÁRGILA GOMES DE MOURA
Bióloga

Orientadora: Profa. Dra. Raimunda Nonata Santos de Lemos

Dissertação apresentada ao Curso de
Mestrado em Agroecologia da Universidade
Estadual do Maranhão para obtenção do
título de Mestre em Agroecologia

São Luis - Maranhão - Brasil
Maio de 2009

Moura, Nárgila Gomes de

Dinâmica da fauna do solo em função da decomposição de diferentes combinações de leguminosas em um sistema de cultivo em aléias / Nárgila Gomes de Moura. – São Luis, 2009.

85 f.

Dissertação (Mestrado) – Curso de Agroecologia, Universidade Estadual do Maranhão, 2009.

Orientadora: Profa. Raimunda Nonata Santos de Lemos

1.Acares colembolas 2.Ecologia do solo 3.Qualidade de resíduos 4.Leguminosés I. Título

CDU: 631.51

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA
CURSO DE MESTRADO EM AGROECOLOGIA**

Nárgila Gomes de Moura

**DINÂMICA DA FAUNA DO SOLO EM FUNÇÃO DA DECOMPOSIÇÃO DE
DIFERENTES COMBINAÇÕES DE LEGUMINOSAS EM UM SISTEMA DE
CULTIVO EM ALÉIAS, SÃO LUIS (MA).**

Dissertação defendida e aprovada em : 15/05/2009

BANCA EXAMINADORA:

Profa Dra. Raimunda Nonata Santos de Lemos (Orientadora)

Profa Dra. Ester Azevedo da Silva (UEMA)

Prfa Dra. Aldenise Alves Moreira (UESB)

Virtudes? Que virtudes?
Aqueles que esmagam, esganam e sufocam?
Como raízes explorando o solo
Sobrepondo outras raízes.
Galhos crescendo cada centímetro em busca de um raio de sol
Na copa, explodindo em esplendor
Frutífero, sementes ao chão
Um futuro que germina, vencerão.
Assim foi se formando
Uma floresta densa, tão cheia de vida
Às vezes alegre, às vezes triste
Havia pássaros cantando
Animais brincando, crescendo, morrendo.
Eles se comiam!
E as coisas equilibradas, permaneciam.
Havia dia e havia noite,
vida de dia e vida de noite!
Onde andava o bem e mal?
Tudo dependia de quem pisava no chão.
Ah, eu fui uma floresta!!!
É, eu fui.
Um dia veio o homem,
e derrubou!

E. Talbati

Aos meus pais Max Gomes de Moura e Valdete Aparecida Rosa de Moura e minha avó querida Georgeta Gomes de Moura por todo apoio às minhas jornadas, pelo exemplo de vida e por serem meus verdadeiros heróis.

Dedico

Ao meu namorado João Thiago Rodrigues de Sousa
Às minhas irmãs Lísia Gomes Martins de Moura
Eveline Gomes Rosa de Moura
À minha grande amiga Mirelle da Cunha Mota (*in memoriam*)

Ofereço

AGRADECIMENTOS

À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), pela concessão da valiosa bolsa de estudos.

Ao meu namorado João Thiago Rodrigues de Sousa pelo amor, paciência e dedicação, que me ajudou nos momentos mais difíceis em São Luis.

Ao professor Dr. Emanuel Gomes de Moura, o tio Tito, pela oportunidade de conhecer uma ciência tão promissora e apoio à realização do trabalho, sobretudo por ter me acomodado em sua casa;

À professora Dra. Raimunda Nonata Santos de Lemos pela orientação, por ter aceitado o desafio, pela confiança e apoio durante a realização do trabalho, sobretudo pela amizade;

À Professora Éster Azevedo pela fundamental ajuda com os ácaros e pela valiosa amizade;

Ao Professor Dr. Adenir Teodoro pela ajuda nas estatísticas com a fauna;

Ao professor Christoph pela ajuda com a análise estatística dos nutrientes;

À professora Dra. Alana Aguiar pela ajuda na análise química dos resíduos;

Aos meus amigos Edílson Máximo, Renato Bernardes, Luiz Antonio Gusmão pelas preciosas discussões em Agroecologia, pelo aprendizado e, especialmente pelo companheirismo e amizade nos momentos mais difíceis e claro pelo reggae, afinal 'A vida é uma festa';

Aos técnicos dos laboratórios João Reis, Jozael e Enedias pela ajuda nas análises do material;

Ao pessoal do Núcleo Tecnológico de Engenharia Rural Neto, Renato, Dió, Dona Carmelita e Fátima, ao motorista Seu Penha;

Aos professores do Mestrado: Francisca, Moisés, Alana, José Geraldo, e aos que vieram do Rio de Janeiro, Lucia, Sônia, Berbara e Gervásio.

À secretaria do Mestrado, Marinilde pela grande simpatia;

Ao pessoal do Laboratório de Entomologia: Kenesson, Rafael, Cleydiane, Nicolle, Maria, Fabíola, pela amizade;

Aos amigos durante o curso como Roberta, Karina, Meirijane, Pollyanna, Edilaine, Héliida, Cristina,

Aos meus primos Alana e Vitor que me receberam tão bem em São Luis;

Sem esquecer-se dos meus queridos amigos de Goiânia: Yedda, Henrique, Estevão, Sejana, Thiago Orsi, Cleo, Luiza, Gleiciane e Rodrigo, valeu pela amizade apesar da distância.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE TABELAS	xi
RESUMO	xii
ABSTRACT	xiv
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 Sistema agroflorestal: cultivo em aléias.....	3
2.2 Fauna do solo e ciclagem de nutrientes.....	4
2.3 Bioindicador de qualidade do solo.....	8
2.4 Método de estudo da fauna do solo.....	11
2.4.1 Armadilhas <i>Pita fall</i>	12
3 MATERIAIS E MÉTODOS	14
3.1 Área de estudo.....	14
3.2 Delineamento experimental.....	15
3.3 Avaliação do resíduo.....	18
3.4 Avaliação da Fauna.....	20
3.5 Análises estatísticas.....	21
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
4.1 Decomposição do resíduo e liberação de nitrogênio no sistema de Cultivo em aléia.....	24
4.2 Fauna do solo.....	31
4.2.1 Dinâmica da comunidade de ácaros e colêmbolas.....	42
5. CONCLUSÕES	49
6 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	50
ANEXOS	61

LISTA DE FIGURAS

Figuras	Páginas
1 Distribuição dos organismos do solo de acordo com o tamanho corporal.....	6
2 Esquema de armadilha do tipo <i>pit fall</i>	12
3 Precipitação pluviométrica para São Luís- MA nos meses de janeiro a abril de 2008.....	14
4 Croqui do sistema de cultivo em aléias, São Luís – MA (AGUIAR, 2006).....	16
5 Cultivo em aléias antes da poda das leguminosas, tratamento Sombreiro + Leucena (A) e depois da poda, tratamento Acácia + Guandu (B). São Luis (MA), 2008	17
6 <i>Litter bags</i> no cultivo em aléias, São Luís (MA), 2008.....	19
7 Pitfall implantada no cultivo em aléias, São Luís – MA.....	21
8 Constante de decomposição (K) das combinações de leguminosas em um sistema de cultivo e aléias, São Luis (MA), 2008.....	26
9 Percertual de massa remanescente da combinação de leguminosas em decomposição no sistema de cultivo em aléias, São Luis (MA), 2008.....	28
10 Percentual de massa remanescente de N das combinações de leguminosas no sistema de cultivo em aléias. São Luis (MA), 2007. Significativo a 5%, pelo teste F (p = 0,047) ± erro padrão.....	30
11 Número de artrópodes coletados em combinações de leguminosas no sistema de cultivo em aléias, São Luis (MA), 2008.....	31
12 Riqueza de artrópodes do solo em combinações de leguminosas em um sistema de cultivo em aléias, São Luís (MA), 2008.....	38
13 Índice de Shannon – Wiener (A) e Equitabilidade (B) de artrópodes do solo em combinações de leguminosas em sistema de cultivo em aléias, São Luís (MA), 2008.....	40
14 Dendograma de similaridade da fauna do solo baseado nas distâncias euclidianas médias em combinações de leguminosas em um sistema de cultivo em aléias em São Luis (MA),	

2008.....	41
15 Número de ácaros em função das combinações de leguminosas em sistema de cultivo em aléias, São Luis (MA), 2008.....	43
16 Número de ácaros em função do período de avaliação em um sistema de cultivo em aléias, São Luis – MA, 2008.....	44
17 Interação entre tempo e os períodos de avaliação e combinações das leguminosas para a subclasse Acari em um sistema de cultivo em aléias, São Luis (MA), 2008.....	45
18 Número de colêmbola em função dos períodos de avaliação das combinações de leguminosas no sistema de cultivo em aléias, São Luis (MA), 2007.....	46

LISTA DE TABELAS

Tabela	Página
1 Matéria seca resultante das combinações de leguminosas e distribuídas nas parcelas no sistema de cultivo no sistema de cultivo em aléias, São Luis (MA), 2008.....	18
2 Quantidade de Nitrogênio (gkg^{-1}), Polifenol e relação C/N das leguminosas utilizadas no sistema de cultivo em aléias, São Luis (MA), 2008.....	20
3 Composição química das combinações de leguminosas no sistema de cultivo em aléias, São Luis (MA), 2008.....	24
4 Composição (%) da comunidade de artrópodes edáficos em combinações de leguminosas em um sistema de cultivo em aléias, São Luis (MA), 2008.....	34
5 Número médio de ácaros coletados em combinações de leguminosas em sistema de cultivo em aléias em diferentes períodos de avaliação, São Luis (MA), 2008.....	46
6 Correlação de Sperman para variáveis bióticas e abióticas coletadas em um sistema de cultivo em aléias, São Luis (MA), 2008.....	48

Dinâmica da fauna do solo em função da decomposição de diferentes combinações de leguminosas em um sistema de cultivo em aléias, São Luís (MA)

Autora: NÁRGILA GOMES DE MOURA

Orientadora: Profa. Dra. RAIMUNDA NONATA SANTOS DE LEMOS

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi avaliar a composição da fauna do solo sob diferentes coberturas vegetais, a composição temporal da fauna epigea durante a decomposição das diferentes combinações de leguminosas, avaliar qual tratamento teve maior taxa de decomposição e liberação de nitrogênio no sistema e a correlação entre as variáveis número de ácaros e colêmbolas, quantidade de nitrogênio e polifenol, relação C/N e precipitação pluvial. O cultivo em aléias foi implantado utilizando-se duas espécies com alta qualidade de resíduos *Leucaena leucocephala* (leucena) e *Cajanus cajan* (guandu), e duas espécies de baixa qualidade de resíduos *Clitoria fairchildiana* (sombreiro) e *Acacia mangium* (acácia). Essas leguminosas foram combinadas formando os seguintes tratamentos: Sombreiro + Guandu (S+G); Leucena + Guandu (L+G); Acácia + Leucena (A+L) Sombreiro + Leucena (S+L); Acácia + Guandu (A+G) e Testemunha, sem leguminosas. Para avaliação da qualidade do resíduo, foi utilizado o método do *litter bag*. Em cada saco foi colocado 20 g de folhas de duas leguminosas combinadas e distribuídos nos seus respectivos tratamentos. Os sacos foram retirados do experimento no dia da poda, aos 3, 6, 10, 15, 30, 60 e 90 dias após a poda das leguminosas. Para captura da fauna epigea realizou-se oito avaliações, tendo-se

como referência a data da poda das leguminosas: 2 (dois dias antes da poda), 3, 6, 10, 15, 30, 60 e 90 dias após a poda. Em cada tratamento foram colocadas duas armadilhas (*pit fall*), com 1 m de distância entre si, enterradas no solo. Os organismos foram identificados em grandes grupos taxonômicos. Em relação à fauna os ácaros e colêmbolas foram os mais abundantes em todas as coletas e a maior diversidade foi encontrada 60 dias após a poda. Pôde-se perceber uma grande atividade em todos os tratamentos, provavelmente pela busca por melhores alimentos ou como refúgio pelos complexos microhabitats fornecidos pelos tratamentos com o material de decomposição mais lenta. A combinação de leguminosas L+G apresentou a maior constante de decomposição e proporcionou a liberação mais rápida de N no solo.

Palavras - chaves: ácaros, colêmbolas, ecologia do solo, decomposição, leguminosas.

Dynamics of soil fauna in terms of the decomposition of different combinations of legumes in a alley cropping system, São Luis (MA)

AUTHOR: NÁRGILA GOMES DE MOURA

ADVISER: Profa. Dra. RAIMUNDA NONATA SANTOS DE LEMOS

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the composition of soil fauna under different green manure, the composition time epigeous fauna during decomposition of different combinations of legumes tree, assess what treatment had higher rates of decomposition and release of nitrogen in the system and the correlation between the variable number of mites and springtails, amount of nitrogen and polyphenol, the C / N and rainfall. The alley crop system was implanted using two species with high-quality of residues *Leucaena leucocephala* and *Cajanus cajan* and two species of low quality *Clitoria fairchildiana* and *Acacia mangium*. These green manure were combined forming the following treatments: *Clitoria* + *Cajanus* (S+G); *Leucaena* + *Cajanus* (L+G); *Acacia* + *Cajanus* (A+G); *Clitoria* + *Leucaena* (S+L); *Leucaena* + *Acacia* (L+A) and the control. To evaluate the quality of green manure, has been used the method of the litter bag. In each bag was placed 20 g of leaves of two leguminous combined and distributed their respective treatments. The bags were removed from the experiment with 3, 6, 10, 15, 30, 60 and 90 days after pruning of trees. To capture the soil fauna was held eight evaluations, taking as reference the date of tree pruning: 2 (two days before pruning), 3, 6, 10, 15, 30, 60 and 90 days after pruning. In each treatment were placed two traps (pit fall), with 1 m distance

between them, buried in soil. The organisms were identified in major taxonomic groups. Regarding the mite fauna and springtails were most abundant in all samples and the highest diversity was found 60 days after pruning. It was a great activity to understand all treatments probably due to the search for better food or shelter as the complex microhabitas provided by treatments with the material of slow decomposition. The combination of legumes L + G has the largest set of decomposition and has a faster release of N in the soil.

Key words: mites, springtails, soil ecology, quality of green manure, leguminous.

1 INTRODUÇÃO

No Maranhão, aproximadamente metade da população ainda vive no meio rural (FERRAZ-JUNIOR, 2004), e a prática agrícola mais comum é o corte e queima, que, além de auxiliar na limpeza da área sem muitos custos, a cinza derivada da queima ajuda na liberação de nutrientes e na redução do pH do solo, diminuindo também os gastos dos agricultores com insumos químicos. Todavia, o uso do fogo implica em efeitos drásticos para o ecossistema, como a queima da matéria orgânica, a eliminação dos principais grupos de animais saprófagos, que mineralizam essa matéria orgânica, contribui para o efeito estufa, e para a exposição do solo ligado às intensas precipitações, lixiviam nutrientes e causam erosão.

O conceito de agricultura sustentável é uma resposta relativamente recente para o declínio da qualidade do recurso natural associado com a vida moderna. A Agroecologia como ciência, definida por Altieri (1995) como uma aplicação de conceitos ecológicos e princípios para desenhar e manejar agroecossistemas sustentáveis vem tentando buscar alternativas para que as práticas sejam ecologicamente corretas, socialmente justas e economicamente viáveis.

O sistema de cultivo em aléias originado da Ásia tem sido proposto por pesquisadores como alternativa ao corte e queima, utilizando leguminosas arbóreas ou arbustivas que são podadas periodicamente a fim de servir de como cobertura para a proteção do solo contra o calor e chuva, intensas na região do trópico úmido, além de nutrientes, em especial o nitrogênio (N).

O sistema de cultivo em aléias também favorece a biota do solo que participa ativamente da decomposição da serrapilheira e, conseqüentemente, da mineralização de nutrientes, melhora a estrutura do solo, além de serem indicadores biológicos importantes de mudanças ambientais, principalmente àquelas relacionadas às atividades humanas.

Tendo em vista a importância do cultivo em aléias para o trópico úmido, em especial para o Maranhão, este trabalho objetivou avaliar a composição da fauna do solo sob diferentes coberturas vegetais, a composição temporal da fauna epigea durante a decomposição das diferentes combinações de leguminosas, avaliar qual tratamento teve maior taxa de decomposição e liberação de nitrogênio no sistema e a correlação entre as variáveis número de ácaros e colêmbolas, quantidade de nitrogênio e polifenol, relação C/N e precipitação pluvial.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Sistema agroflorestal: cultivo em aléias

Sistema agroflorestal pode ser definido como o consórcio de culturas agrícolas com espécies arbóreas que recuperam aspectos dos ecossistemas florestais, como a estrutura da cobertura vegetal e a biodiversidade, restabelecendo funções ecológicas como a ciclagem de nutrientes e a proteção do solo (MACDICKEN; VERGARA, 1990). Nas regiões tropicais, a extensiva conversão das florestas e intensificação da agricultura são tipicamente identificadas como as principais causas de mudança de uso da terra e da perda da biodiversidade (SALA, 2000; WRIGHT, 2005).

De acordo com Bhagwat et al. (2008), existem três razões para o uso dos sistemas agroflorestais para a conservação da biodiversidade: primeiro, muitos sistemas agroflorestais são importantes para a proteção de espécies e habitats fora das áreas de proteção (WILLIAMS-GUILLEN, 2006); segundo, mantêm a heterogeneidade do habitat e da paisagem (PARIKESIT et al., 2005), e por fim, os sistemas agroflorestais reduzem a dependência das reservas florestais (MASOZERA ; ALAVALAPATI, 2004).

Os sistemas agroflorestais têm sido recomendados como uma solução e/ou alternativa para recuperação de áreas degradadas, com potencial de gerar maiores produtividades agrícola, florestal e pecuária. Podem ser também uma alternativa de investimento para a diversificação da renda para os agricultores

(BENTES-GAMA et al., 2005), além de ser importante no seqüestro de carbono e na atenuação da emissão dos gases de efeito estufa provenientes do solo nos trópicos (MUTUO et al., 2005).

O cultivo em aléias, tradicionalmente empregado em regiões tropicais da África e Ásia, é um sistema agroflorestal simples em que leguminosas arbóreas ou arbustivas são plantadas em fileiras, e que culturas agrícolas são plantadas entre as fileiras das leguminosas. Nesse sistema, as leguminosas são podadas periodicamente e o resíduo é espalhado sobre o solo, entre as culturas. A cobertura vegetal proveniente da poda protege o solo da erosão causada pelas chuvas, mantêm a umidade do solo e fornecem nutrientes, em especial o nitrogênio. Esse sistema tem sido proposto como alternativa sustentável à agricultura itinerante de corte-e-queima ainda muito comum entre pequenos agricultores no Estado do Maranhão (FERRAZ-JUNIOR, 2004; AGUIAR, 2006).

2.2 Fauna do solo e ciclagem de nutrientes

Darwin é frequentemente apontado como o primeiro ecologista do solo. Em algumas de suas obras descreveu como as minhocas produzem o húmus vegetal como resultado de sua atividade alimentar e a mistura de materiais orgânicos e minerais do solo (HUNHTA, 2006).

Interações entre componentes de um sistema agroflorestal, sobretudo sistema em aléias, pode ser benéfico para a comunidade biológica. A diversidade da comunidade de artrópodes em um agroecossistema depende da diversidade da vegetação dentro e fora do sistema (AKBULUT et al., 2003).

O solo é provavelmente um dos habitats mais diversos do ecossistema terrestre (WOLTERS, 2001) sendo bactérias, fungos e invertebrados seus principais representantes. Segundo Swift et al. (1979), do ponto de vista funcional, a fauna do solo é classificada por tamanho em três principais grupos: microfauna, mesofauna e macrofauna (Figura 1).

A microfauna (4 μm a 100 μm de diâmetro corporal) é composta por protozoários, rotíferos, copépodes, tardígrados, nematódeos e outros. Tais organismos participam da ciclagem de nutrientes, podem ainda ser reguladores da atividade microbiana (WARDLE; LAVELLE, 1997), além de funcionarem como bioindicadores de qualidade do solo (FIGUEIRA, 2002; WASILEWSKA, 2006).

A mesofauna (100 μm a 2 mm de diâmetro corporal) é a mais abundante do solo, representada principalmente por ácaros e colêmbolas, que juntos, correspondem a mais de 95% dos microartrópodes do solo (SEASTEDT, 1984). São organismos sensíveis à umidade do solo, possuem um papel importante na ciclagem de nutrientes e também funcionam como bioindicadores de qualidade (PONGE et al., 2003; BARETTA et al., 2008).

A macrofauna (maior que 2 mm de diâmetro corporal) é representada pelos anelídeos, diplopodas, isópteras, entre outros. Esses artrópodes são responsáveis principalmente pela fragmentação da serrapilheira, alterações na estrutura do solo e incorporação dos detritos no solo e são conhecidos como “engenheiros do ecossistema” (SWIFT et al., 1979; POSTMA-BLAAUW et al., 2006; AQUINO, 2008).

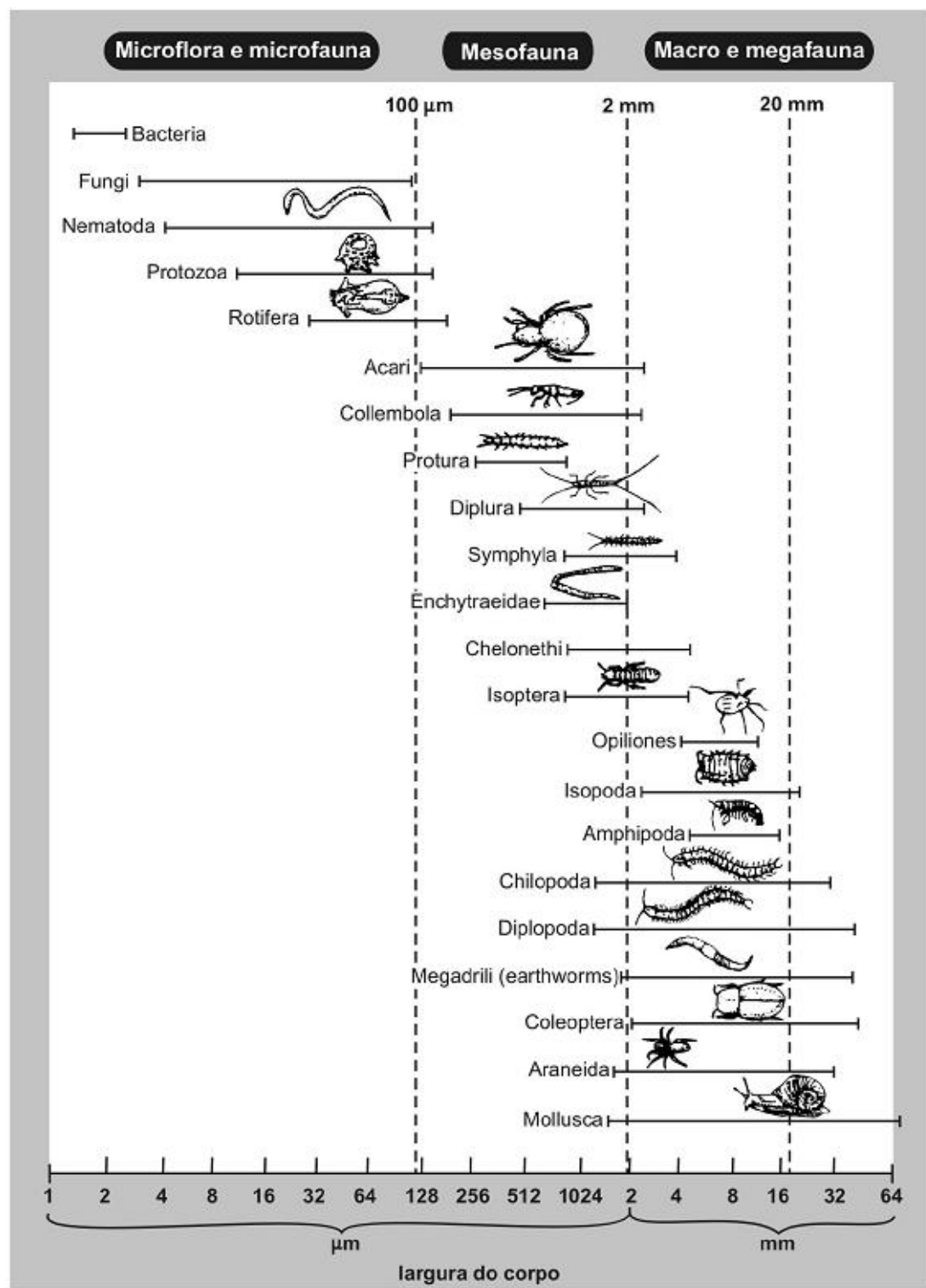


Figura 1. Distribuição dos organismos do solo de acordo com o tamanho corporal (Modificada por BEGON et al., 2006 a partir de SWIFT et al., 1979).

A decomposição pode ser vista como uma relação entre três processos: a lixiviação, que é um processo físico que ocorre logo após a queda da serrapilheira, no qual ocorre a remoção de materiais solúveis pela água; o catabolismo, que abrange reações enzimáticas de produção-energia, envolvendo complexas transformações dos componentes orgânicos em unidade simples e diminuta, e por último, a fragmentação, que é a redução de partículas em pequenos detritos, expondo assim, uma grande superfície de área para colonização e ataque microbiano (SWIFT et al., 1979).

Dessa forma, a decomposição é um processo essencialmente biológico, resultado da atividade microbiana que são os agentes primários da decomposição, pois poucos animais do solo têm enzimas para a digestão da serrapilheira (COLEMAN et al., 2004). A decomposição é um processo importante para a manutenção da fertilidade do solo, por meio dos processos de mineralização e humificação do material orgânico (LAVELLE et al., 1993).

A atividade dos artrópodes do solo está relacionada com a qualidade do resíduo e essa influência é bastante acentuada nos trópicos (HENEGAN et al., 1998). Essa qualidade é definida principalmente pela composição química do resíduo orgânico, como, por exemplo, quantidade de nitrogênio, relação C/N, compostos fenólicos e lignina. Um experimento realizado por Schadler e Brandl (2005) excluiu os invertebrados edáficos do *litter bag* para verificar sua influência na decomposição em serrapilheira mista. Os autores concluíram que a ausência da fauna diminuiu consideravelmente a taxa de decomposição do material e, ainda, a fauna decompositora interagiu com a composição específica da serrapilheira e não

com a riqueza dela. Resultados similares foram encontrados por Ilieva-Makulec et al. (2006) e Wardle et al. (2006).

O método mais empregado para o estudo da decomposição e ciclagem de nutrientes é o *litter bag*, que consiste em colocar material vegetal de peso conhecido dentro de um saco, comumente de náilon, com aberturas variadas. Esses *litter bags* são colocados diretamente em contato com o solo, são coletados no tempo marcado e o material remanescente é analisado.

O uso de *litter bags* tem algumas desvantagens, como por exemplo, o uso de aberturas entre 1-2 mm exclui a maior parte da macrofauna e subestima a decomposição, e com aberturas maiores fragmentos poderão escapar do *litter bag* e sobreestimar a decomposição (COLEMAN et al., 2004). Além disso, o microclima tende a ser mais úmido e assim mais favorável para a atividade microbiana (HEAL et al., 1997). Apesar dessas objeções ainda é uma ferramenta muito útil para estudos comparativos e para medição de nutrientes (COLEMAN et al., 2004).

2.3 Bioindicador de qualidade do solo

Qualidade do solo pode ser definida como a capacidade de um específico tipo de solo funcionar dentro dos limites de um ecossistema natural ou manejado, com a finalidade de sustentar a produtividade biológica, manter ou aumentar a qualidade do ambiente e sustentar a saúde humana (KARLEN, 1997).

Indicadores de qualidade do solo deveriam cumprir os seguintes critérios: variações sensitivas no manejo do solo; boa correlação com as funções benéficas do solo; estar associado a grandes processos no ecossistema; ser acessível a

muitos usuários; ser barato e de fácil avaliação em campo, e quando possível, fazer parte de banco de dados. A qualidade do solo pode ser avaliada utilizando um grande número de indicadores (físicos, químicos e biológicos) dependendo da escala e objetivo da avaliação (DORAN; ZEISS, 2000).

Os bioindicadores são espécies que podem ter uma amplitude estreita a respeito de um ou mais fatores ecológicos, que, quando presentes, podem indicar uma condição ambiental particular ou estabelecida (ALLABY, 1992). Devem ter sua taxonomia, ciclo e biologia bem conhecidos e possuir características de ocorrência em diferentes condições ambientais ou serem restritos a certas áreas (BÜCHS, 2003). Além disso, devem ser sensíveis às mudanças do ambiente para que possam ser utilizados no monitoramento das perturbações ambientais (WINK et al. 2005).

Pelo fato da fauna edáfica exibir uma alta diversidade e rápida capacidade de reprodução, podem ser bons indicadores, que podem ser avaliados pela presença de organismos específicos ou pela análise da comunidade e processos biológicos, como a modificação da estrutura do solo e níveis de decomposição. Assim, os organismos presentes no solo são um fator determinante, pois os níveis de decomposição da serapilheira aceleram os níveis de ciclagem de nutrientes indicando qualidade do solo (KNOEPP et al., 2000).

Dentre os organismos edáficos mais estudados como bioindicadores de qualidade do solo, estão: isópodos vulneráveis à aplicação de pesticidas e que respondem ao cultivo convencional e orgânico (PAOLETTI; HASSAL, 1999); as formigas que podem ser indicadoras sensíveis do manejo do solo, da exploração industrial, do impacto da poluição e indicar recuperação de áreas degradadas

(ANDERSEN et al., 2002); colêmbolas, que são sensíveis às intervenções antrópicas (BARETTA et al., 2008); minhocas que podem diminuir sua abundância em até 50% em solos compactados (BARROS et al., 2003), Carabidae que são sensíveis a diferentes manejos do solo (KROMP, 1999); Staphylinidae que podem indicar durabilidade de perturbação antrópica na paisagem natural e cultivada (BOHAC, 1999), entre outros.

Alguns autores (PARISI et al., 2005) já sugerem índices de qualidade biológica do solo (BSQ) em que quanto maior a qualidade do solo, maior será a número de grupos de microartrópodes adaptados ao habitat do solo. Os grupos coletados são separados em características morfológicas homogêneas, e uma pontuação é fornecida para cada grupo para calcular o índice de qualidade biológica do solo (BSQ).

Perturbações antropogênicas geralmente levam a uma drástica redução na diversidade da fauna edáfica. Alguns estudos têm examinado gradientes de perturbação resultantes da conversão da vegetação natural em campos agrícolas, mostrando que a diversidade de certos grupos diminui como consequência (BARGETT, 2002; BARROS et al., 2003; SILVA et al., 2003).

Analisar a diversidade e a importância de determinados grupos funcionais talvez seja a abordagem que mais contribua para a compreensão da capacidade reguladora da fauna edáfica nos ecossistemas e agroecossistemas e das consequências esperadas a partir da exclusão de um ou mais grupos.

A diversidade de espécies envolve o seu número de espécies na comunidade (riqueza) e a distribuição do número de indivíduos entre as espécies (equitabilidade) (KREBS, 1999). Esta definição é utilizada nos índices de

diversidade que combinam esses dois parâmetros. Uma vantagem do uso da riqueza de espécies é que ela fornece uma ampla medida da complexidade das comunidades e, como limitação, estão associadas a identificação das espécies, o que favorece menor conhecimento sobre as interações das espécies. No entanto não parece haver nenhuma razão para que as medidas de diversidade não sejam aplicadas a outros níveis taxonômicos. O que pode ser uma vantagem ao estudar a comunidade de fauna do solo em determinado habitat, já que não é necessário um conhecimento profundo na taxonomia dos grupos, pois a classificação pode ser feita por classe, ordem e, em alguns casos, famílias (MOÇO et al., 2005).

Sabe-se que a fauna está diretamente relacionada com funções chave do solo, podendo então ser considerados como serviços ambientais: dinâmica da matéria orgânica, ciclagem de nutrientes, estoque de carbono, fluxo de energia, infiltração e armazenamento da água, serviços mediados pela biota do solo que, portanto colabora com a manutenção da integridade do ecossistema (BRUSSARD, 1998). Diante disso, pesquisadores têm trabalhado serviços ambientais prestados pela fauna do solo para que também possam entrar em políticas de conservação. Estimar valores quantitativos para serviços ambientais prestados pela fauna edáfica ajuda a sociedade a entender os custos e benefícios implícitos nas decisões de manejo dos recursos (HUNGUEIN et al., 2006; DECAËNS et al., 2006).

2.4 Método de estudo da fauna do solo

2.4.1 Armadilhas *Pitfall*

Consiste de um recipiente enterrado no solo até que sua abertura fique no nível da superfície do solo. Dentro do recipiente pode ser colocada apenas água com detergente, se o período de coleta for curto, ou líquidos conservantes como álcool 70% ou uma solução de formol 4%. Podem ser colocadas iscas, como frutos, esterco, sardinhas, dependendo dos grupos que se quer coletar. As armadilhas são utilizadas para avaliar a atividade da fauna epígea, ou seja, dos componentes que atuam, principalmente na superfície do solo (MOLDENKE, 1994). Para proteger a armadilha da chuva, podem ser colocados pratos de plásticos suspensos com hastes de madeira (Figura 2). O tempo de permanência no campo depende do objetivo e do grupo a ser avaliado.

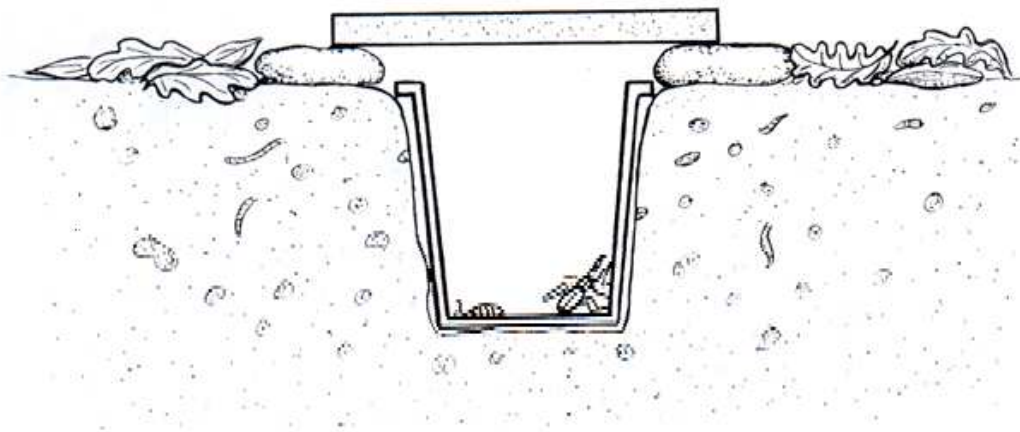


Figura 2. Esquema de armadilhas do tipo *pitfall* (Fonte: www.ypte.org.uk)

Trabalhos como os realizados por Santos et al. (2007), Silva e Carvalho (2000), Corrêa et al. (2006), Lutinski et al. (2009) mostram a importância das

armadilhas *pitfall* no estudo de diversidade de invertebrados do solo em áreas de mata nativa e áreas agrícolas.

O uso de *pitfall* foi escolhido para esse estudo foi pelo fato da sua avaliação ser mais rápida, e se adequar melhor aos objetivos propostos.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

O estudo foi realizado de janeiro a abril de 2008 no Núcleo Tecnológico de Engenharia Rural da Universidade Estadual do Maranhão, em São Luis - MA, com as coordenadas 2° 30' Latitude Sul e 44° 18' Longitude a Oeste. De acordo com EMBRAPA (1999) o solo da área experimental é denominado Argissolo Vermelho-amarelo distrófico arênico. O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen, é Aw, (equatorial quente e úmido, com duas estações bem definidas: uma estação chuvosa que se estende de janeiro a junho e uma estação seca, julho a dezembro). As precipitações pluviiais variam de 1700 a 2300 mm anuais, das quais mais de 80% ocorrem de janeiro a maio. A temperatura média situa-se em torno de 26,7° C, sendo que as máximas variam de 28° C a 37° C e as mínimas entre 20°C e 23°C. A precipitação pluviométrica para São Luís, no período de janeiro a abril de 2008, é apresentada na Figura 3.

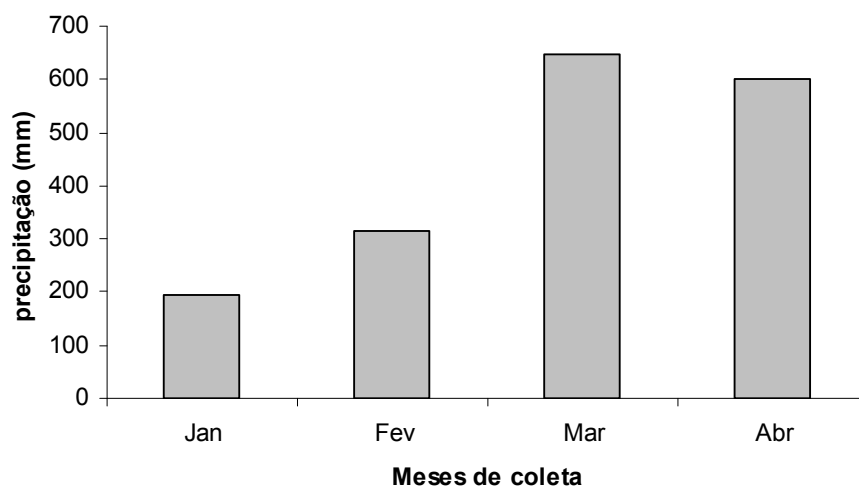


Figura 3. Precipitação pluviométrica para São Luís-MA nos meses de janeiro a abril de 2008.

3.2 Delineamento experimental

O sistema de cultivo em aléias foi implantado em 2002 com um delineamento em blocos ao acaso com 6 tratamentos e 4 repetições. Sendo composto de 4 espécies de leguminosas, sendo duas de alta qualidade de resíduo: *Leucaena leucocephala* (leucena) e *Cajanus cajan* (guandu), e duas espécies de baixa qualidade de resíduos: *Clitoria fairchildiana* (sombreiro) e *Acacia mangium* (acácia). As espécies foram semeadas em fileiras duplas, de forma que cada parcela recebeu dois tipos de resíduos resultantes da combinação de duas leguminosas, formando os seguintes tratamentos: Sombreiro + Guandu (S+G); Leucena + Guandu (L+G); Acácia + Leucena (A+L) Sombreiro + Leucena (S+L); Acácia + Guandu (A+G) e Testemunha (sem leguminosas). As leguminosas foram dispostas em linhas simples, espaçadas de 0,5 m entre plantas e 4,0 m entre linhas, em parcelas de 21 x 4 m (Figura 4).

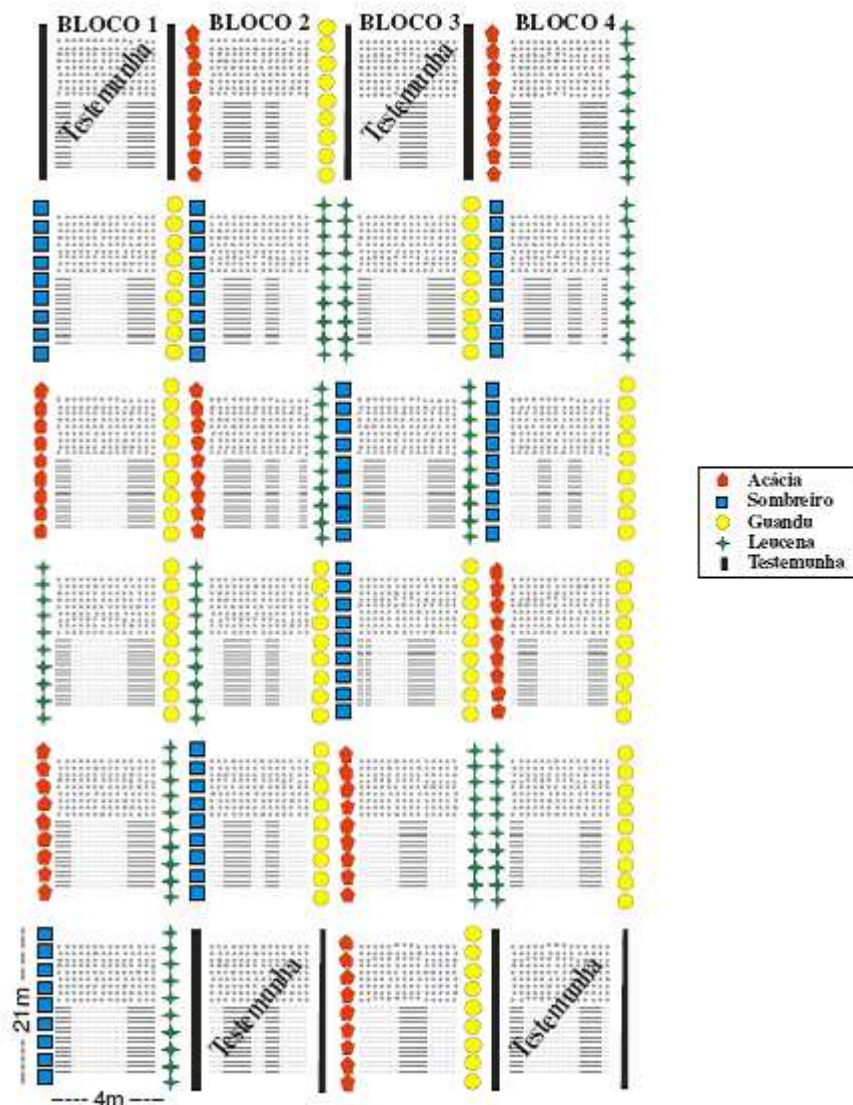


Figura 4. Croqui do sistema de cultivo em aléias, São Luís – MA (AGUIAR, 2006).

No ano de 2007, entre as leguminosas foi cultivada mandioca em parcelas de 12 x 4 m, com densidade de 20 plantas por parcela. As adubações aplicadas às parcelas foram de 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 40 kg ha⁻¹ de K₂O e 3 kg ha⁻¹ de Zn.

Em janeiro de 2008, as leguminosas foram podadas (Figura 5) na altura de 50 cm do solo. O material foi pesado e espalhado homogeneamente sobre a superfície de cada tratamento (Tabela 1).



Figura 5. Cultivo em aléias antes da poda, das leguminosas, tratamento Sombreiro + Leucena (A) e depois da poda das leguminosas (tratamento Acácia + Guandu) (B). São Luis (MA), 2008.

Tabela 1. Matéria seca resultante das combinações de leguminosas e distribuídas nas parcelas no sistema de cultivo em aléias, São Luís (MA), 2008.

Tratamentos	Massa seca (Mg/ha)
Sombreiro + Guandu	4,92
Leucena + Guandu	0,78
Acácia + Leucena	6,42
Sombreiro + Leucena	5,71
Acácia + Guandu	5,64

3.3 Avaliação do resíduo

Para a avaliação da qualidade do resíduo, foi utilizado o método do *litter bag*. No experimento foram utilizados sacos de náilon de 35 x 35 cm e abertura de 2 mm. Em cada saco foram acondicionados 20 g de folhas de duas leguminosas combinadas e colocados nos seus respectivos tratamentos em contato com o solo (exceto testemunha), no dia da poda, com um total de 140 *litter bags* em todo o experimento (Figura 6). Os sacos foram retirados do experimento no dia da poda, aos 3, 6, 10, 15, 30, 60 e 90 dias após a poda das leguminosas. Em cada amostragem foram coletados 20 sacos de decomposição. Após a coleta, o material foi cuidadosamente limpo e seco em estufa com circulação de ar, a 60°C, até a estabilização do peso, em seguida o material foi pesado e moído para a análise química.

Os teores de N total foram analisados de acordo com a metodologia proposta por Tedesco (1982), na qual as amostras passam por uma digestão sulfúrica e a determinação do N é feita por arraste a vapor, seguida de titulação. O carbono orgânico foi analisado com o método de Sparks (1996) o qual submete as amostras

à digestão com dicromato de potássio e ácido sulfúrico, seguido de titulação. Os polifenóis totais foram extraídos usando-se o método de Folin-Denis, que consiste na extração total dos compostos polifenólicos, incluindo taninos hidrolisáveis e condensados, com uma solução de metanol a 50 % (ANDERSON e INGRAM, 1993).



Figura 6. *Litter bags* no cultivo em aléias, São Luís (MA), 2008.

As quantidades de nitrogênio (N), polifenol e a relação C/N das leguminosas utilizadas no cultivo em aléias estão na Tabela 2.

Tabela 2. Quantidade de nitrogênio (gkg^{-1}), Polifenol (%) e relação C/N das leguminosas utilizadas no sistema de cultivo em aléias, São Luis (MA), 2008.

Leguminosas	C/N*	C	N	Polifenol
		-----g	kg ⁻¹ -----	%
Acácia	24	440,21	17,67	9,74
Guandu	17	481,16	26,51	3,01
Sombreiro	17	460,69	27,83	5,3
Leucena	16	497,54	30,93	8,17

* Relação Carbono/ Nitrogênio

3.4 Avaliação da fauna

A captura da fauna epiedáfica foi feita em 8 períodos as quais tiveram como referência a data da poda das leguminosas, quais sejam: aos 2 (dois dias antes da poda) e aos 3, 6, 10, 15, 30, 60 e 90 dias após a poda.

Os pitfalls foram constituídos por potes plásticos com capacidade de 500 mL. Em cada tratamento, foram colocadas duas armadilhas *pitfall*, distanciadas 1 m de distância entre si, enterradas no solo, e no seu interior foi colocado 200 mL de água com duas gotas de detergente. Para evitar a entrada direta de água da chuva, a abertura da armadilha foi protegida por um prato plástico suspenso a ± 5 cm do solo por hastes de madeira (Figura 7). Para eliminar o efeito das bordaduras as armadilhas foram colocadas no centro de cada parcela. As armadilhas permaneceram em campo por 48 horas, sendo então retiradas e levadas para o Laboratório de Nutrição de Plantas da Universidade Estadual do Maranhão. O material coletado foi lavado e os organismos fixados em álcool 70% para serem

contados e identificados em grandes grupos taxonômicos, utilizando-se Borror e DeLong, (1969) e Borror e White (1970).



Figura 7. Armadilha *pitfall* implantada no cultivo em aléias, São Luís – MA, 2008.

3.5. Análises estatísticas

A partir dos resultados obtidos calculou-se a diversidade, utilizando-se o Índice de Shannon-Wiener que, em sua fórmula leva em consideração a riqueza de espécies e sua abundância relativa, sendo definido por $H = -\sum p_i \cdot \ln p_i$, em que $p_i = n_i/N$; n_i = número de indivíduos de cada espécie ou grupo; N = número total de indivíduos.

Além disso, calculou-se a equitabilidade, ou seja, a uniformidade que se refere ao padrão de distribuição dos indivíduos entre as espécies ou grupos,

utilizando-se a fórmula $e = H/\ln S$, onde H = Índice de Shannon-Wiener; S = Número de espécies ou grupos (riqueza). Foi calculada a frequência relativa das ordens encontradas sendo que, as ordens com frequência menor que 1% foram agrupadas e denominadas como “outros”.

Os grupos taxonômicos foram submetidos ao método de multivariada, análise de agrupamento (“Cluster”), para descrever a similaridade entre os tratamentos.

A matéria seca decomposta em função do tempo foi calculada pela diferença entre a massa inicial e a massa determinada ao final de cada amostragem, obtendo-se assim o percentual de massa seca remanescente. Após o cálculo da massa remanescente ao longo do período, a constante de decomposição K foi calculada, segundo Olson (1963), com o modelo exponencial:

$$X_t = X_0 \cdot e^{-kt}, \text{ onde:}$$

X_t = peso do material seco remanescente após t dias. X_0 = peso do material seco colocado nos sacos no tempo zero ($t = 0$).

Para verificar a diferença entre as constantes de decomposição para cada combinação de leguminosas foi feita uma análise de variância e para comparação entre as médias utilizou-se o teste de Tukey a 5%.

Visando detectar diferenças entre os tratamentos ao longo do período de coleta para os ácaros, colêmbolas e para quantidade de N empregou-se o modelo estatístico da Análise de Variância com medidas repetidas no tempo. Para testar o efeito dos diferentes tratamentos na quantidade de ácaros e colêmbolas utilizou-se ANOVA seguida do teste de Tukey. Para estas análises, o número de organismos foi transformado utilizando $\log(x+1)$. A fim de analisar as relações entre ácaros e

colêmbolas e a qualidade do resíduo fez-se a correlação de Spearman (SOKAL; ROHLF, 1995). Todas as análises estatísticas foram feitas utilizando o programa Statistica 7.0 (StatSoft, 1984-2007).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Decomposição do resíduo e liberação de nitrogênio no sistema de cultivo em aléia

A concentração final e inicial de N, C, da relação C/N e do polifenol da combinação das leguminosas estão apresentados na Tabela 3. A quantidade inicial de N foi maior respectivamente em L+G (29,31 gKg⁻¹) seguido por A+L (26,07 gKg⁻¹) S+G (25,63 g Kg⁻¹), A+G (25,38 g Kg⁻¹) e S+L (23,42 g Kg⁻¹). Pelo alto teor de polifenol apresentado pela leucena, acácia e sombreiro (Tabela 2), o teor de polifenol foi igual para S+G e A+G, e similares entre L+G e S+L. A relação C/N foi menor para L+G (16) seguido de A+L (17), S+L (18) A+G (19) e S+G (19).

Tabela 3: Composição química das combinações de leguminosas no sistema de cultivo em aléias, São Luis (MA), 2008.

Tratamentos	C/N*	C	N	Polifenol
		-----g kg ⁻¹ -----		%
Sombreiro+Guandu	19	497,55	25,63	3,35
Leucena+Guandu	16	485,26	29,31	3,92
Acácia+Leucena	17	440,22	26,07	4,84
Sombreiro+Leucena	18	415,65	23,42	4,01
Acácia+Guandu	19	472,98	25,38	3,35

*Relação Carbono/ Nitrogênio.

A qualidade do resíduo é definida pelos constituintes orgânicos e conteúdo de nutrientes do material vegetal e pode ser medida pela quantidade de nitrogênio, geralmente materiais com concentrações de nitrogênio maiores que 20 mg.g⁻¹ são considerados de alta qualidade, embora isso possa ser modificado pela alta

quantidade de lignina e polifenol (MAFONGOYA et al., 1998). Contudo o carbono total não está relacionado com a decomposição, mas sim com a distribuição em vários compostos a base de carbono, como os polifenóis, lignina e celulose (PALM, et al., 1997). Quando se faz a relação C/N gera-se um índice útil para determinar a qualidade da serrapilheira.

O polifenol compreende uma pequena porcentagem do material orgânico, e pode causar um efeito desproporcional na decomposição dos resíduos. Presente nos vacúolos das células, o polifenol forma compostos insolúveis com as proteínas que são de difícil degradação e podem corresponder a até 60% do nitrogênio da folha (KUITERS, 1990). Palm e Sanchez (1990) mostraram uma relação inversa entre o conteúdo de polifenol e a liberação de nitrogênio. Porém, sem a formação desse complexo, o nitrogênio seria mineralizado muito rapidamente, podendo ser perdido antes que as plantas pudessem absorvê-lo (HANDAYATO; GILLER, 1994).

A constante de decomposição das combinações de leguminosas é mostrada na Figura 8. O tratamento L+G teve a maior valor, porém não diferiu estatisticamente de S+G, que por sua vez não diferiu estatisticamente dos demais. Esperava-se que o tratamento L+G se diferenciasse de todos os outros tratamentos, pela sua menor relação C/N (Figura 8). Estudos como de Baileiro et al. (2004) realizados com a decomposição somente de *Acacia mangium* mostram valores bastante baixos da constante de decomposição e uma grande quantidade de serrapilheira acumulada no solo. Todavia, os resultados obtidos com as combinações mostram que a mistura de serrapilheira de diferentes qualidades pode ser eficaz. Segundo Gartner e Cardon (2004) a taxa de decomposição tende a

aumentar quando a serrapilheira é misturada, e esses efeitos podem ser devido à atividade da fauna do solo.

Camargo et al. (1999), citando vários autores, explicam as fases da decomposição dos resíduos orgânicos. A fase inicial da biodegradação microbiana é caracterizada pela perda rápida dos compostos orgânicos prontamente decomponíveis (açúcares, proteínas, amido, celulose, etc.). Na fase subsequente, produtos orgânicos intermediários e protoplasma microbiano, recentemente formado, são biodegradados por vários microrganismos com produção de nova biomassa e liberação de CO_2 . O estágio final é delineado pela decomposição gradual de compostos mais resistentes, exercidas pela atividade de actinomicetes e fungos.

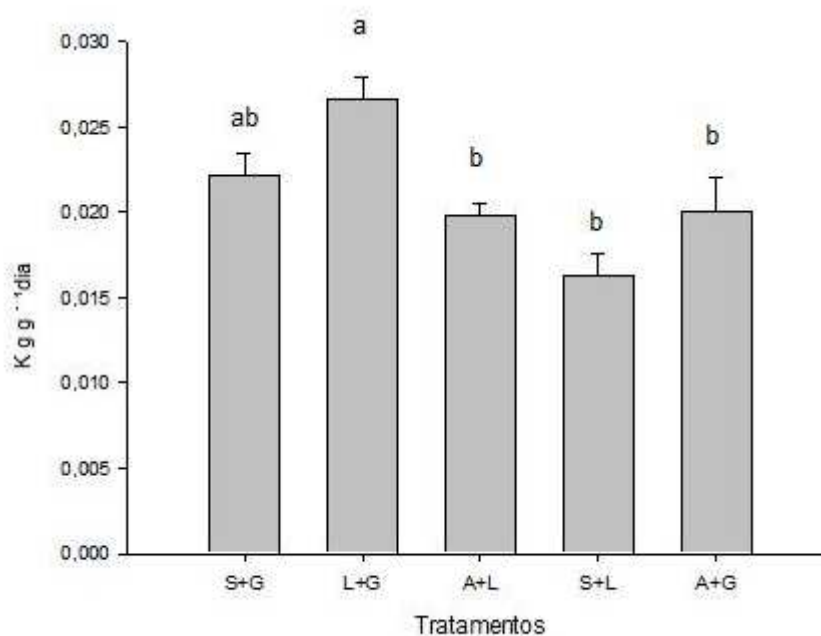


Figura. 8 Constante de decomposição (K) das combinações de leguminosas em um sistema de cultivo em aléias, São Luis (MA), 2008. Colunas com a mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Na Figura 9 são mostradas as curvas de decomposição para cada combinação, podendo-se observar a rápida decomposição de L+G, que teve quase 50% de sua massa decomposta aos 10 dias após o manejo das leguminosas. Apesar da taxa de decomposição de S+L não ter se diferenciado estatisticamente de A+L, A+G e S+G, houve 50% da decomposição de sua massa por volta de 30 dias, enquanto que para A+L, A+G, S+G em torno de 15 dias.

Fatores ambientais, como a precipitação pluviométrica, também são determinantes na decomposição. O aumento da precipitação é diretamente proporcional (Figura 5) à perda de massa seca.

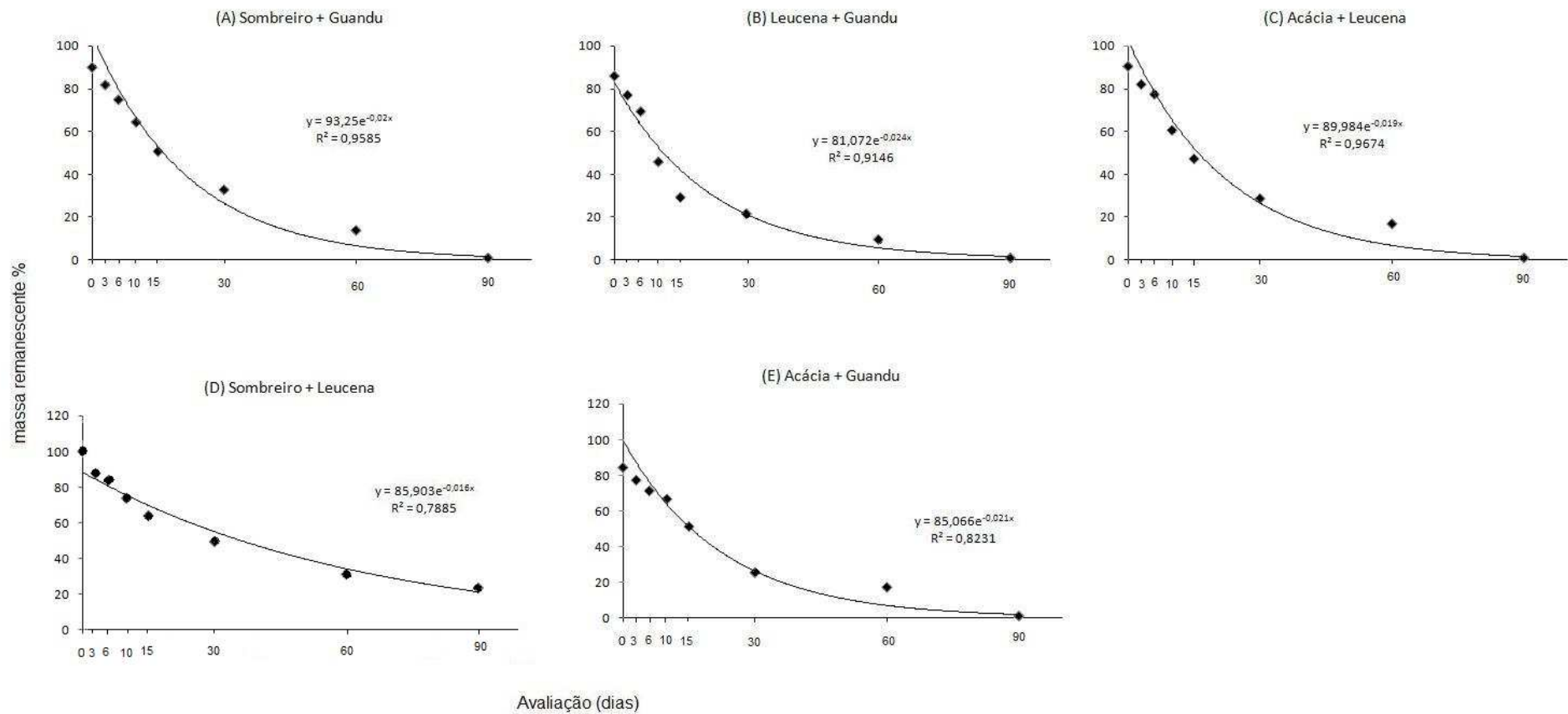


Figura 9. Percentual de massa remanescente da combinação de leguminosas em decomposição no sistema de cultivo em aléias, São Luis (MA), 2008.

Dentre as combinações estudadas, a maior liberação de N foi em L+G, diferindo significativamente, em termos médios, das demais combinações. Aos 15 dias após o manejo das leguminosas L+G, já havia liberado 50% de N e 95% depois de 90 dias. Essa rápida liberação pode ter sido influenciada pela baixa relação C/N inicial e a consequente rápida decomposição do resíduo (Figura 10).

Observando a curva do tratamento S+G, constata-se que no início do experimento, o nitrogênio foi liberado lentamente e, com o aumento do período chuvoso, houve uma maior velocidade dessa liberação, chegando aos 90% 90 dias após o manejo, reforçando a importância da combinação de diferentes qualidades de resíduos, portanto.

Os demais tratamentos apresentaram um comportamento mais lento. As combinações A+L, S+L e A+G aos 30 dias liberaram 56%, 50% e 63% de N e aos 90 dias 85%, 79% e 88%, respectivamente.

A prática do sistema de cultivo em aléias requer cuidados na escolha das espécies, que devem ser adaptadas às condições locais, serem tolerantes aos cortes, terem uma boa produção de biomassa, ser de fácil decomposição, além de ter uma grande quantidade de N nos tecidos, entre outras características (FERRAZ-JUNIOR, 2004). O uso de resíduos de diferentes qualidades como nesse experimento, além de proporcionar uma liberação mais lenta do N, se ajustando às necessidades dos cultivos agrícolas, diminuindo, todavia as perdas por lixiviação podem também manter o solo coberto por mais tempo, protegendo-o de ações do tempo como precipitações pluviais e da grande variação de temperatura.

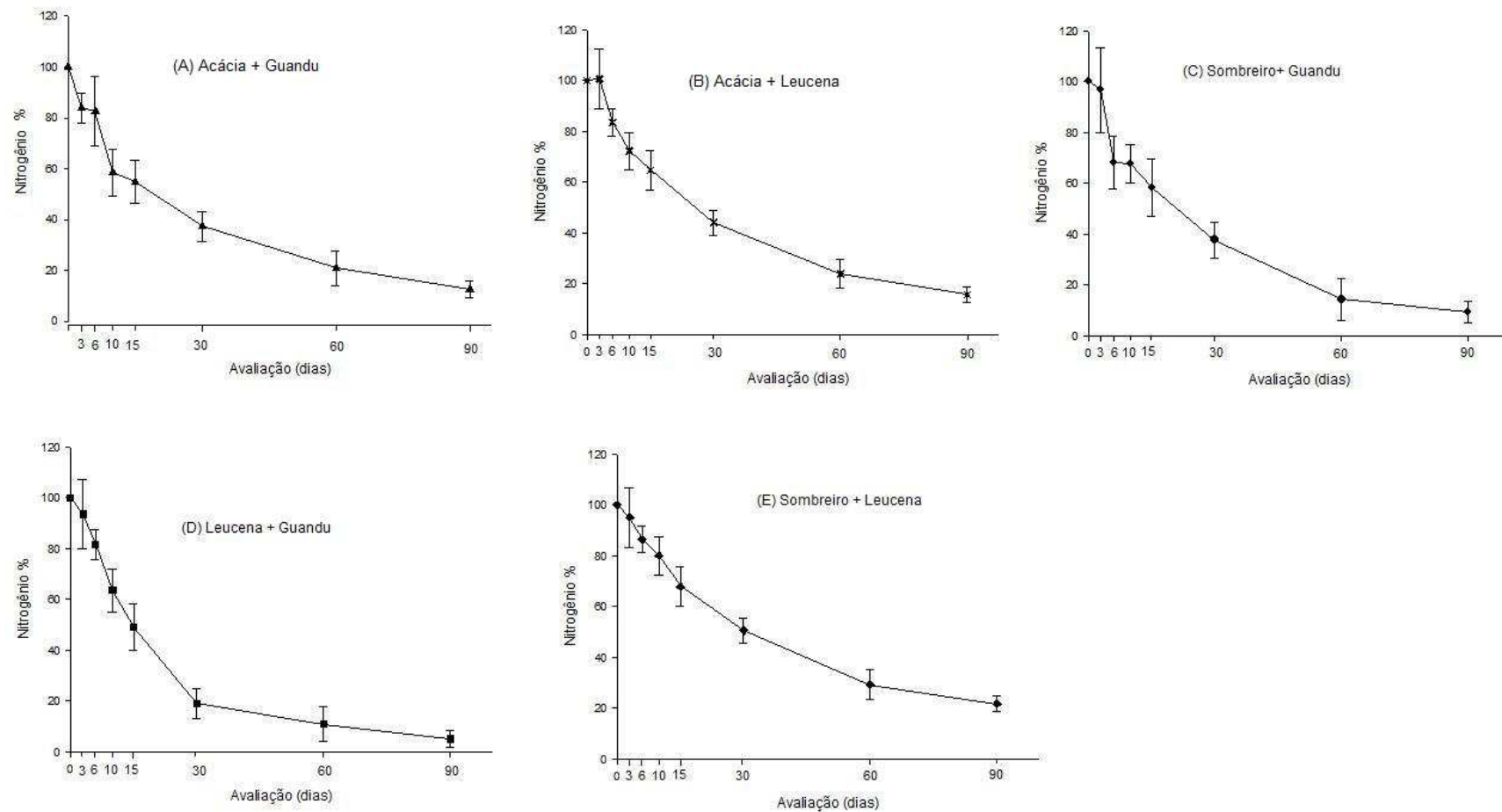


Figura 10: Percentual de massa remanescente de N das combinações de leguminosas no sistema de cultivo em aléias, São Luis (MA), 2008. Significativo a 5%, pelo teste F ($p = 0,047$) \pm erro padrão.

4.2 Fauna do solo

Foram encontrados 78.210 indivíduos, distribuídos em 31 grupos ao longo do período de estudo (Anexo 1). O número de indivíduos variou consideravelmente de acordo com o período de avaliação (Figura 11).

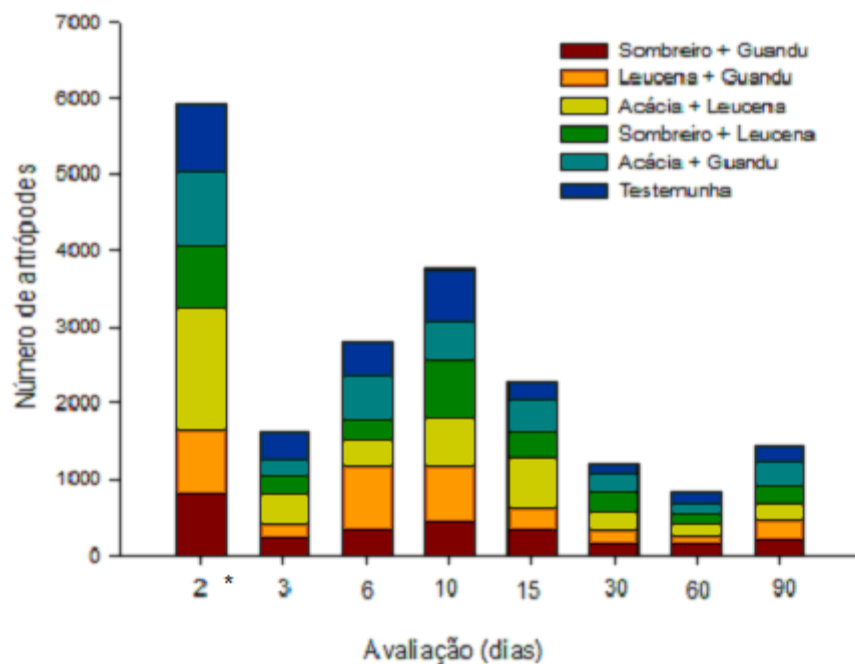


Figura 11. Número de artrópodes coletados em combinações de leguminosas no sistema de cultivo em aléias, São Luis (MA), 2008.

* Dois dias antes da poda das leguminosas

A primeira coleta, 2 dias antes da poda (dap) das leguminosas, apresentou maior número de indivíduos (em média 5.938 indivíduos/ armadilha) e o tratamento mais abundante foi A+L (Figura11). Antes da poda das leguminosas havia uma grande quantidade de plantas espontâneas e material remanescente da poda do ano anterior, como galhos e troncos, principalmente nos tratamentos com acácia e sombreiro. Esse ambiente ainda fornecia alimento, mesmo que de baixa

qualidade e o início do período chuvoso pode ter influenciado na reprodução dos organismos do solo, já que muitos são dependentes da umidade.

Três dias depois da poda (ddp), a quantidade de artrópodes diminuiu drasticamente para 1.611 indivíduos/ armadilha em média, com o tratamento A+L sendo o mais abundante. Essa diminuição acentuada no número de organismos pode ter ocorrido pelo fato da cobertura vegetal ter aumentado a área de forrageamento dos artrópodes em cada tratamento, favorecendo a dispersão da fauna edáfica e diminuindo a probabilidade de queda nas armadilhas.

Na terceira coleta, 6 ddp, a quantidade de organismos aumentou para 2.789 indivíduos/armadilha em média e o tratamento mais abundante foi L+G, com 859 indivíduos/armadilha, em média. A quantidade de indivíduos também teve um aumento aos 10 ddp para 3.764 indivíduos/armadilha, e o tratamento S+L foi o mais abundante. Esses aumentos podem ter sido em decorrência da fragmentação do resíduo favorecida pelas chuvas e início da decomposição do material vegetal, além da liberação de nutrientes, como nas Figuras 9 e 10.

O número de artrópodes voltou a cair aos 15, 30 e 60 ddp, com 2.288, 1.198 e 825 indivíduos/armadilha, respectivamente. A diminuição da fauna edáfica pode ter sido em decorrência da precipitação pluviométrica que foi aumentando com o tempo (Figura 5). Além disso, houve um aumento na perda de massa e liberação de N, diminuindo mais a qualidade do material depositado no solo e a diminuição da cobertura do solo (Figuras 9 e 10).

Noventa dias depois, a quantidade de organismos aumentou para uma média de 1.419 indivíduos/armadilha, e o tratamento mais abundante foi A+G. Nesse período observou-se que o material vegetal já estava em estágio avançado

de decomposição e a quantidade de chuva era bem maior que no início das coletas. De acordo com Camargo et al. (1999), o estágio final da decomposição é caracterizado pela decomposição gradual de compostos mais resistentes, exercidas pela atividade de actinomicetes e fungos. Dessa forma, deve ter ocorrido um aumento na quantidade de bactérias e fungos para decompor o material e que, por sua vez são organismos que servem de alimento para invertebrados como colêmbolas e alguns ácaros, os quais foram os grupos mais abundantes, e também servem de alimento para outros invertebrados (Moura et al., 2008).

Nota-se que em todas as épocas de coletas, os tratamentos mais abundantes foram com acácia ou sombreiro (2 dap, 3, 15, 30, 60 e 90 ddp). Tais tratamentos também tiveram a maior adição de resíduo (Tabela 1) e apresentaram maiores relações C/N, e quantidades de polifenol. Poucos organismos, como por exemplo, anelídeos, diplópodos e isópteros são capazes de se alimentar de material com baixa qualidade de resíduos, indicando que a qualidade da serrapilheira determina a habilidade de organismos saprófagos em liberar nutrientes (WARDLE; LAVELLE, 1997). Os ácaros e colêmbolas foram os artrópodes mais abundantes em todas as coletas (Tabela 4). A maioria dos colêmbolas e principalmente os ácaros oribatídeos são fungívoros e alguns trabalhos mostram que esses dois grupos estão presentes em vários níveis de decomposição (ILIEVA-MARKULE; SZANSER, 2006; FRANKLIN et al., 2004) e nesses níveis pode-se também encontrar uma grande quantidade de fungos e bactérias (ILIEVA-MARKULEC; SZANSER, 2006), os quais tem papel importante na decomposição de materiais de baixa qualidade (HAMMEL, 1997).

Os grupos edáficos de maior expressão nos diferentes tratamentos e coletas no cultivo em aléias foram Acari, Aranae, Collembola, Coleoptera, Díptera, Formicidae e Larva de Coleoptera (Tabela 4).

Tabela 4. Composição (%) da comunidade de artrópodes edáficos em combinações de leguminosas em um sistema de cultivo em aléias, São Luis (MA), 2007.

Grupos	Dias após o manejo							
	2*	3	6	10	15	30	60	90
-----Sombreiro + Guandu-----								
Acari	31,54	30,31	14,76	11,36	18,26	39,10	24,53	6,83
Aranae	0,51	5,19	1,81	1,83	3,62	2,42	8,87	2,40
Collembola	58,91	27,48	67,43	68,18	53,89	25,61	16,60	69,15
Coleoptera	1,24	3,54	4,79	4,49	3,70	6,40	20,19	4,93
Díptera	0,63	2,36	2,12	1,77	5,28	1,73	2,64	2,15
Formicidae	5,20	23,00	4,71	3,82	6,19	12,46	14,15	6,95
Larva Coleoptera	0,41	0,94	0,63	4,55	3,85	0,87	1,51	0,88
Outros	1,55	7,19	3,30	3,99	5,21	11,42	11,51	6,70
-----Leucena + Guandu-----								
Acari	39,60	22,81	8,55	18,54	24,32	44,37	19,61	23,36
Aranae	1,01	3,80	1,72	1,18	4,55	3,10	4,74	3,93
Collembola	50,07	40,05	84,44	62,02	41,55	25,61	16,38	57,51
Coleoptera	1,09	4,18	0,41	3,43	6,78	4,66	15,95	2,75
Díptera	0,30	5,20	0,52	3,43	7,18	3,36	3,45	1,18
Formicidae	6,48	14,32	2,18	4,12	6,86	12,68	20,26	6,08
Larva Coleoptera	0,09	0,38	0,47	3,05	2,79	1,55	1,29	0,10
Outros	1,36	9,25	1,72	4,23	5,98	4,66	18,32	5,10
-----Acácia + Leucena-----								
Acari	35,66	45,31	17,03	23,30	51,65	67,11	40,67	20,09
Aranae	0,33	1,56	1,58	1,69	1,61	1,86	3,50	1,46
Collembola	59,21	21,32	62,27	53,83	27,48	12,72	16,50	62,63
Coleoptera	0,39	4,50	5,18	3,85	3,11	3,73	7,17	2,02
Díptera	0,30	3,65	2,78	4,83	6,21	1,43	4,50	1,91
Formicidae	3,47	17,86	5,93	5,82	4,17	7,68	14,33	8,19
Larva Coleoptera	0,03	0,59	1,58	2,28	2,59	1,10	1,33	0,22
Outros	0,61	5,22	3,68	4,40	3,18	4,39	12,00	3,48

* Dois dias antes da poda das leguminosas

**Continua na página seguinte

Continuação da página anterior

Grupos	Dias após o manejo							
	2*	3	6	10	15	30	60	90
-----Sombreiro + Leucena-----								
Acari	51,31	19,39	19,87	7,83	10,93	34,42	25,91	13,11
Aranae	0,72	4,21	1,80	1,28	3,77	2,78	7,43	3,64
Collembola	41,09	50,16	57,73	71,48	50,91	43,25	27,54	63,37
Coleoptera	1,23	3,58	5,85	4,56	3,84	3,27	8,15	3,95
Díptera	0,24	4,32	2,97	4,15	10,43	2,58	2,90	1,77
Formicidae	3,39	10,43	5,22	3,64	6,52	8,93	15,76	5,31
Larva Coleoptera	0,15	1,37	1,71	4,52	9,92	0,69	0,54	0,73
Outros	1,86	6,53	4,86	2,53	3,69	4,07	11,78	8,12
-----Acácia + Guandu-----								
Acari	39,17	24,38	10,84	26,52	23,62	67,27	42,42	56,30
Aranae	0,62	4,75	1,10	1,84	3,04	1,62	4,18	2,91
Collembola	55,91	45,97	79,29	53,57	56,68	16,13	23,74	26,46
Coleoptera	0,54	3,82	1,85	3,77	2,15	3,05	2,86	1,18
Díptera	0,21	3,62	0,88	2,46	4,88	1,81	3,96	1,18
Formicidae	2,57	7,02	2,38	4,44	4,50	3,63	10,33	2,99
Larva Coleoptera	0,05	0,10	0,35	1,40	2,15	0,67	0,66	0,08
Outros	0,93	10,33	3,31	5,99	2,98	5,82	11,87	8,90
-----Testemunha-----								
Acari	9,39	13,10	20,61	12,90	16,17	16,07	13,76	6,71
Aranae	0,33	1,84	0,81	1,25	3,93	1,90	7,19	2,01
Collembola	75,87	61,96	59,00	72,81	49,44	54,97	30,60	70,20
Coleoptera	0,87	1,91	3,42	1,65	3,08	5,50	9,45	1,34
Díptera	0,36	1,55	3,29	1,93	6,92	3,38	4,93	1,34
Formicidae	11,90	13,39	8,15	5,12	12,99	12,47	20,74	10,74
Larva Coleoptera	0,15	2,28	1,45	0,50	1,78	0,42	2,67	0,54
Outros	1,13	3,97	3,27	3,83	5,70	5,29	10,68	7,11

* Dois dias antes da poda das leguminosas

Em todos os tratamentos, ácaros e colêmbolas representaram a maior parte da comunidade, alternando-se entre si durante as épocas de coletas.

No tratamento S+G, os colêmbolas tiveram maior freqüência relativa, 90 ddp (69,15%) e aos 10 ddp (68,18%), aos 6 ddp (67,43%), aos 2 dap (58,91%) e 15ddp (53,89%). Nas demais coletas, a maior freqüência foi de ácaros com 30,31% aos 3 dias, 39,10% aos 30 ddp e 24,53% 60 ddp (Tabela 4).

No tratamento L+G, os colêmbolas tiveram maior freqüência relativa aos 6 ddp (84,44%), aos 2 dap (50,07%), aos 10 ddp (62,02%), aos 15 ddp

(41,55%), aos 3 ddp (40,05%), e aos 90 ddp (57,51%). Aos 30 dias após o manejo das leguminosas, os ácaros apresentaram maior frequência, com 44,37% e aos 60 ddp, única exceção de todas as avaliações, as formigas tiveram a maior frequência (20,26%) de todos os artrópodes.

No tratamento A+L, os colêmbolas tiveram maior frequência antes da poda (59,21%), aos 6 ddp (62,27%), aos 10 ddp (53,83%) e 90 ddp (62,63%). Aos 3, 15, 30 e 60 ddp os ácaros foram mais freqüentes com 45,31%, 51,65%, 67,11% e 40,67%, respectivamente (Tabela 4).

No tratamento S+L, os ácaros foram mais frequentes somente antes da poda, com 51,31% de toda população de artrópodes edáficos. Nas demais coletas a maior freqüência foi dos colêmbolas.

Na combinação A+G, os colêmbolas apresentaram maior frequência antes da poda (55,91%), aos 3 ddp (45,97%), aos 6 ddp (79,29%), aos 10 ddp (53,57%) e aos 15ddp (56,68%). Nas três últimas coletas os ácaros foram mais freqüentes, 67,27%, 42,42% e 56,30%, respectivamente. Na Testemunha, os colêmbolas foram os mais freqüentes em todas as coletas.

De acordo com a observação de Norton (1990), ácaros e colêmbolas são os artrópodes dominantes no solo e suas densidades podem chegar a centenas de milhares de indivíduos por metro quadrado. Tais artrópodes são conhecidos por atuarem como dispersores de fungos, auxiliando na decomposição da matéria orgânica (BEHAN-PELLETIER, 1999), juntamente com outros invertebrados. Podem ainda servir de alimento para outros invertebrados, além de serem bioindicadores de modificações ambientais. No entanto, os demais grupos encontrados no cultivo em aléias não são excludentes, possuindo um papel

importante na regulação interna no fluxo de energia desse ecossistema. As aranhas, por exemplo, são consideradas como macroinvertebrados predadores dominantes do ecossistema terrestre, e observações feitas por ecólogos relacionam esse grupo com excelente potencial para controlar pragas e como bioindicadores (MARC et al., 1999). Já os coleopteros podem ser predadores e saprófagos, além de serem sensíveis à ação antrópica (KROMP, 1999; BOHAC, 1999). Alguns pesquisadores afirmam que as formigas possuem um papel resiliente em manter a qualidade do solo, devido sua habilidade em sobreviver em áreas agrícolas apesar da variação climática e dos regimes de perturbação (LOBRY DE BRUYN, 1999).

A riqueza (quantidade de grupos de artrópodes) variou muito nos tratamentos estudados (Figura 12). Os tratamentos com maior riqueza de grupos foram S+L e L+G, com 24 grupos aos 10 ddp. E a menor riqueza registrada foi na Testemunha, com 14 grupos aos 30 ddp. Essa oscilação pode estar relacionada à precipitação, que aumentou consideravelmente no decorrer do experimento, além da variação da qualidade do resíduo durante o processo de decomposição. A cobertura pode ser um fator importante na manutenção da diversidade da fauna do solo, pelos diversos microclimas formados, além de fornecer abrigo.

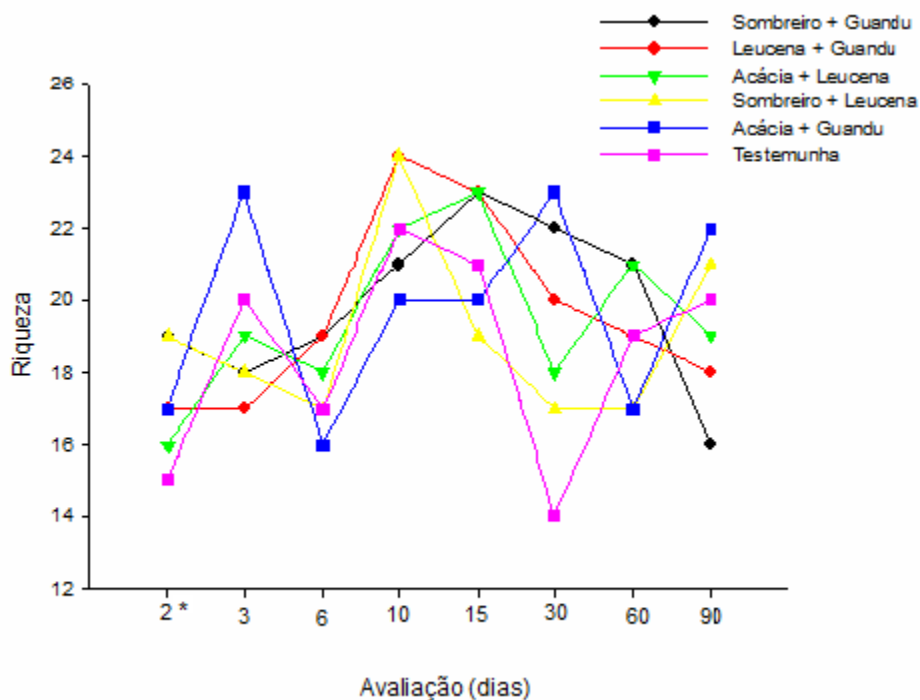


Figura 12. Riqueza de artrópodes do solo em combinações de leguminosas em um sistema de cultivo em aléias, São Luís (MA), 2008.

* Dois dias antes da poda das leguminosas

Com relação ao índice de diversidade de Shannon-Wiener, os tratamentos apresentaram resultados distintos entre 6 e 15 ddp (Figura 13 A). Tal efeito pode ter sido causado pela velocidade de decomposição de cada tratamento, pois a preferência de artrópodes varia com a mudança da qualidade do material vegetal. Adicionalmente, o crescimento de plantas daninhas em decorrência do aumento da chuva também pode ter influenciado nesses resultados. Em todos os seis tratamentos o maior índice de Shannon - Wiener foi registrado 60 ddp que também refletiu em uma maior equitabilidade no mesmo período, indicando uma maior homogeneidade da abundância de cada grupo, diminuindo então a dominância de grupos como ácaros e colêmbolas (Figura 13 A e 13 B).

Especialmente no que diz respeito à fauna do solo, o estudo em sistemas de cultivo em aléias ainda é incipiente no Brasil. Porém, alguns autores vêm estudando a fauna edáfica em outros sistemas de cultivo e em áreas de mata nativa. Por exemplo, Silva et al. (2003), ao estudar a transformação de uma vegetação secundária em um sistema de cultivo tradicional através da queima, observou efeitos negativos sobre a diversidade da fauna, pois o uso do fogo eliminou os principais grupos decompositores da serrapilheira e desestruturou o habitat que, com condições edafoclimáticas desfavoráveis, tornou-se impróprio para os organismos. Já Baretta et al. (2006), mostrou que, em áreas sem preparo do solo houve uma maior diversidade da fauna.

O tratamento S+G foi o único que não teve variações bruscas na diversidade de grupos de artrópodes, provavelmente resultante da sua maior relação C/N e quantidade de polifenol, já que poucos organismos são adaptados a se alimentar diretamente de materiais nessas condições (WARDLE; LAVELLE, 1997).

É importante observar que a testemunha, apesar de não possuir cobertura vegetal, acompanhou o comportamento tanto do Índice de Shannon-Wiener quanto da equitabilidade, fato observado por Moura et al. (2008) na mesma área. Segundo os autores, na testemunha há uma extensa atividade da fauna epígea, por está situada entre parcelas por onde os organismos transitam na busca de proteção e alimento.

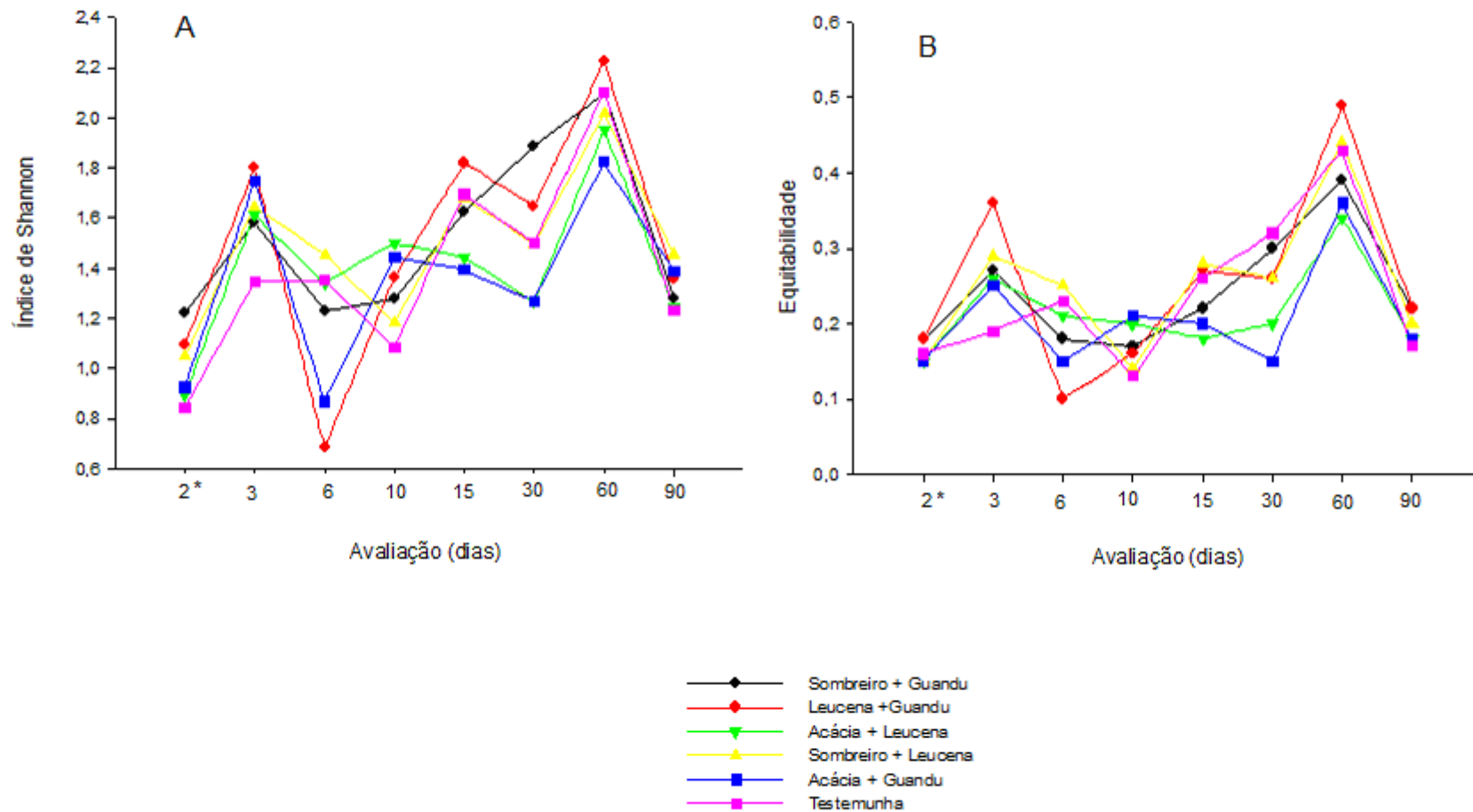


Figura 13. Índice de Shannon – Wiener (A) e Equitabilidade (B) de artrópodes do solo em combinações de leguminosas em sistema de cultivo em aléias, São Luís (MA), 2008.

Na Figura 14, observa-se o dendograma representativo da análise de agrupamento com base na estrutura da comunidade de artrópodes do solo nos diferentes tratamentos do sistema de cultivo em aléias.

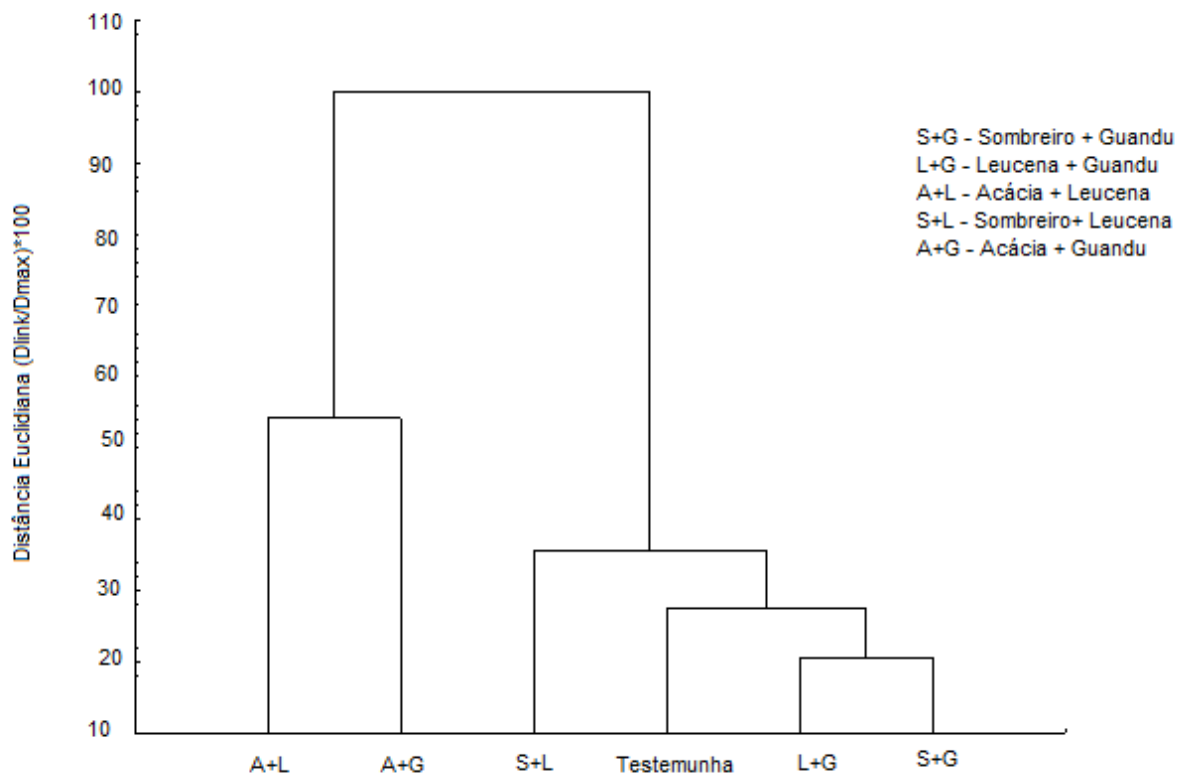


Figura 14. Dendograma de similaridade da fauna do solo baseado nas distâncias euclidianas médias em combinações de leguminosas em um sistema de cultivo em aléias. São Luis (MA), 2008.

No dendograma verificou-se a formação de dois grupos, um representado pelos tratamentos A+G e A+L com similaridade de aproximadamente 46%. Esses dois tratamentos tiveram quantidade de matéria seca semelhantes, além da mesma relação C/N no início e no final do experimento. Ao mesmo tempo, a quantidade de plantas

espontâneas nesses tratamentos também foi menor. Um estudo conduzido na mesma área demonstrou que tratamentos com acácia tiveram maior efeito na abundância das plantas espontâneas, devido a maior quantidade e maior durabilidade do resíduo (MOURA et al., 2009). Esses fatores podem ter afetado a fauna de maneira similar, pois o índice de Shannon-Wiener foi semelhante nos tratamentos A+G e A+L em quase todas as avaliações.

O segundo grupo é formado pelos tratamentos L+G, S+G, S+L e testemunha, e possuem aproximadamente 64% de similaridade entre si. Os tratamentos S+G e L+G apresentaram uma similaridade de 80%, apesar de o sobreiro ser uma leguminosa com baixa qualidade de resíduo. Não se observou preferência da fauna do solo para as combinações de leguminosas testadas como tratamentos. No entanto, percebeu-se que houve grande atividade em todos os tratamentos tanto em busca por alimento de melhor qualidade, quanto em busca de proteção da chuva ou como refúgio pelos complexos microhabitats, fornecidos pelo material vegetal com decomposição mais lenta, não apenas aos grupos saprófagos, mas também aos diversos predadores que estão presentes no sistema.

4.2.1 Dinâmica da comunidade de ácaros e colêmbolas

A abundância de ácaros variou significativamente em função dos tratamentos ($F_{5, 17} = 4,84$; $p < 0,01$), sendo que o tratamento com maior quantidade de ácaros foi A+L, que todavia não diferiu estatisticamente de L+G, A+G, S+L (Figura 15).

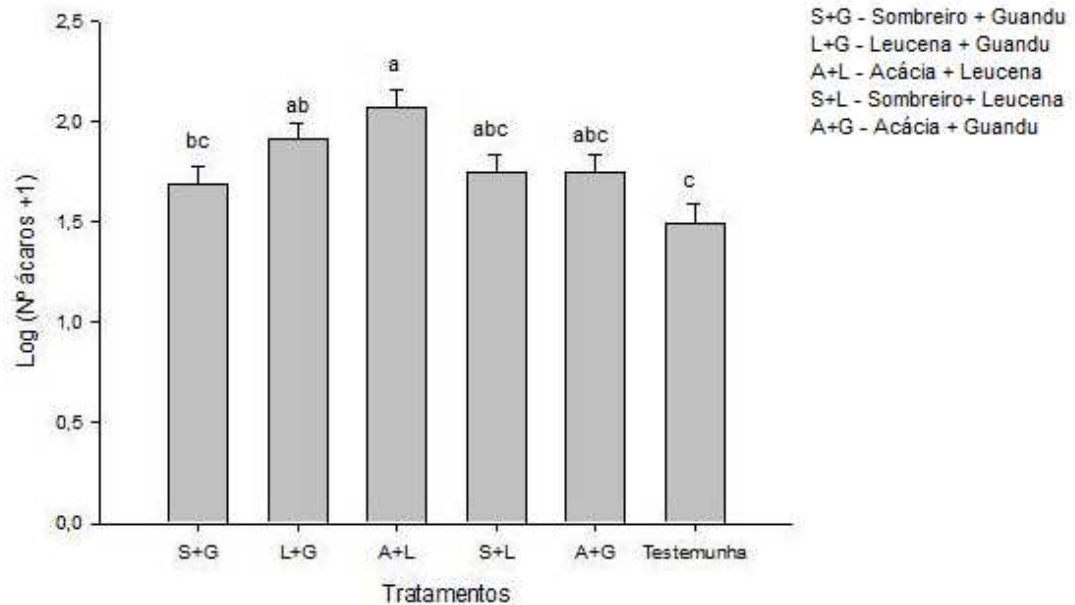


Figura 15. Número de ácaros em função das combinações de leguminosas em sistema de cultivo em aléias, São Luis (MA), 2008.

* ANOVA para medidas repetidas, colunas com a mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Entre os tempos de coleta houve variação significativa na quantidade de ácaros ($F_{7, 119} = 23,8$; $P < 0,001$). A maior quantidade de ácaros foi encontrada aos 2 dias antes da poda e aos 3, 6, 10, 15 e 30 dias após o manejo, apresentaram valores intermediários, e as menores quantidades de ácaros foram encontradas aos 60 e 90 ddp, que por sua vez não diferindo estatisticamente dos valores encontrados aos 6 ddp (Figura, 16).

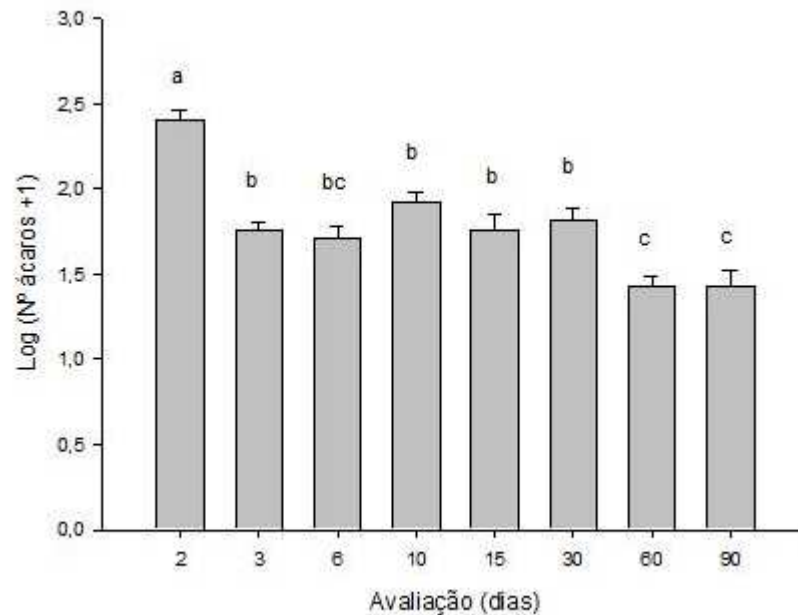


Figura 16. Número de ácaros em função do período de avaliação em um sistema de cultivo em aléias, São Luis (MA), 2008.

*ANOVA para medidas repetidas, colunas com letras iguais não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Para os ácaros houve interação significativa entre os períodos de avaliação e as combinações de leguminosas testadas ($F_{35, 119} = 1,57$; $p < 0,05$). Análises de variância em cada tempo revelaram que aos 6, 10, 60 e 90 dias após a poda não houve diferença significativa entre os tratamentos. Nas demais avaliações houve diferenças significativas. Dois dias antes da poda houve diferença somente entre os tratamentos A+L e Testemunha, aos 3 ddp A+L se diferenciou de S+L, A+G e da testemunha, aos 15 ddp houve diferença somente entre S+L e A+L e por último aos 30 ddp L+G e A+L se diferenciaram da testemunha (Figura 17 e Tabela 5).

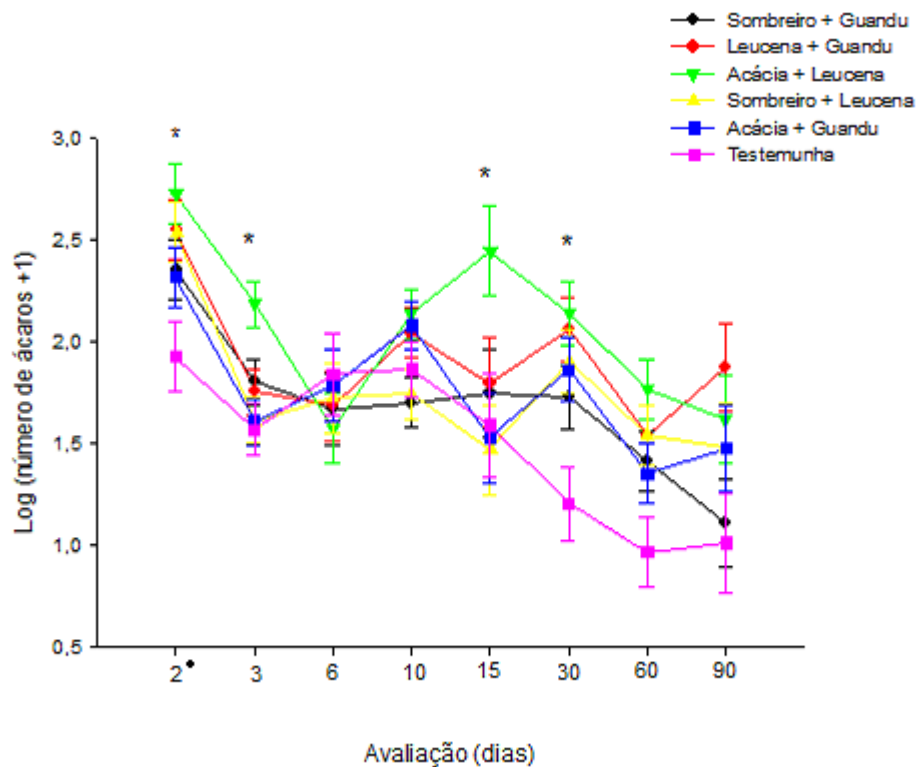


Figura17. Interação entre tempo e os períodos de avaliação e combinações das leguminosas para a subclasse Acari em um sistema de cultivo em aléias, São Luis (MA), 2008. *Diferenças significativas entre os tratamentos em ANOVAs com teste de Tukey 5% dentro de cada tempo de coleta.

- Dois dias antes da poda das leguminosas

Tabela 5. Número médio de ácaros coletados em armadilhas nas combinações de leguminosas no sistema de cultivo em aléias em diferentes períodos de avaliação, São Luis (MA), 2008.

Tratamentos	Dias após o manejo							
	2*	3	6	10	15	30	60	90
Sombreiro + Guandu	2,37ab	1,80 ab	1,66 a	1,70 a	1,7 ab	1,72 ab	1,41 a	1,10 a
Leucena + Guandu	2,54 ab	1,75 ab	1,68 a	2,04 a	1,79 ab	2,05 a	1,53 a	1,87 a
Acácia + Leucena	2,72 a	2,18 a	1,57 a	2,13 a	2,44 a	2,41 a	1,77 a	1,61 a
Sombreiro + Leucena	2,54 ab	1,60 b	1,72 a	1,74 a	1,47 b	1,93 ab	1,54 a	1,48 a
Acácia + Guandu	2,31 ab	1,60 b	1,78 a	2,08 a	1,52 ab	1,86 ab	1,35 a	1,47 a
Testemunha	1,92 b	1,62 b	1,84 a	1,92 a	1,62 ab	1,26 b	1,12 a	0,99 a

*Dois dias antes da poda

Colunas com mesma letra não diferem significativamente entre si para o teste de Tukey a 5%.

Para os colêmbolas, não houve diferença significativa entre os tratamentos avaliados ($F_{5, 17} = 0,33$; $P = 0,88$). Porém, com relação aos períodos de avaliação o número de colêmbolas foi significativamente diferente ($F_{7,119} = 0,23$; $P < 0,001$). O maior número de colêmbolas foi registrado aos 2 dias antes da poda e aos 10 ddp, a menor quantidade desses indivíduos foram determinadas aos 30 e 60 ddp.(Figura 18)

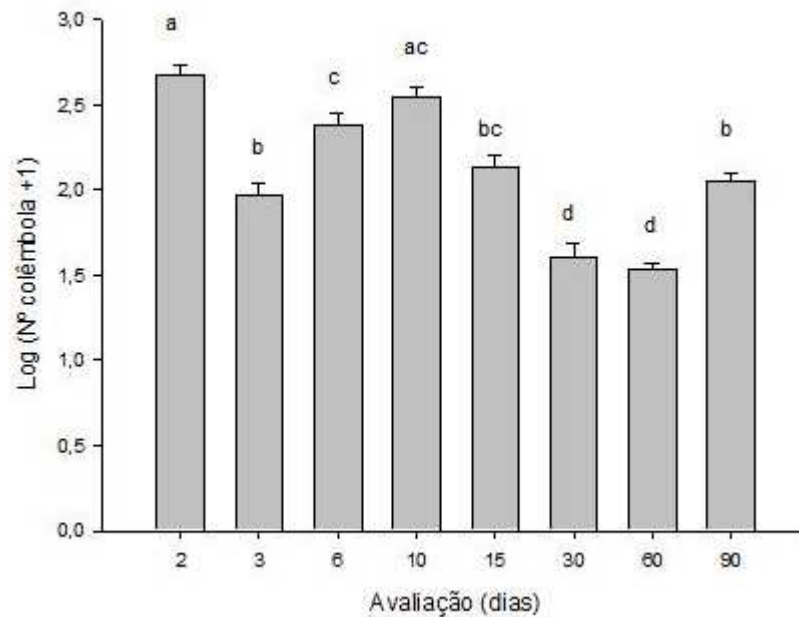


Figura 18. Número de colêmbolas em função dos períodos de avaliação das combinações de leguminosas no sistema de cultivo em aléias, São Luis (MA), 2008.

*Letras iguais não diferem significativamente entre si pela ANOVA para medidas repetidas, colunas com letras iguais não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 5%.

Dois dias antes da poda das leguminosas havia nos tratamentos uma grande quantidade de material vegetal resultante do manejo das leguminosas no ano anterior, principalmente nos tratamentos com acácia, em função da lenta decomposição do material. O início do período chuvoso, deve ter acelerado a decomposição desse material restante, ocasionando o aumento no número de ácaros e colêmbolas. Nesta pesquisa, verificou-se que o número de ácaros e colêmbolas diminuiu aos 3 ddp e houve um crescimento aos 10 ddp, coincidindo com o início da decomposição do material resultante da incorporação de resíduos das leguminosas. Ácaros e colêmbolas possuem um importante papel no solo. Eles influenciam no crescimento de plantas, na decomposição da serrapilheira e alteram as taxas de mineralização dos nutrientes através dos seus efeitos na comunidade microbiana (WARDLE, 2002). Além disso, os ácaros, principalmente os oribatídeos, e os colêmbolas estão presentes em quase todas as etapas da decomposição, havendo, de acordo com Wardle et al. (1995), uma preferência dos colêmbolas por fungos de estágios iniciais da decomposição, o que pode explicar a dominância desse grupo no estágio inicial da decomposição das leguminosas.

Na Tabela 6 está a correlação de Spearman entre ácaros e colêmbolas, N, C/N, polifenol e precipitação. A abundância de ácaros foi positivamente correlacionada com a abundância colêmbolas, bem como com as quantidades de N e polifenol e negativamente com a precipitação. Já a abundância de colêmbolas foi positivamente correlacionada com a abundância de ácaros e a quantidade de N e negativamente com a relação C/ N, polifenol e precipitação. Essas correlações mostram que os colêmbolas são mais dependentes da qualidade do resíduo vegetal que os ácaros, visto que houve uma correlação positiva entre ácaros e polifenol e não houve correlação com a relação

C/N. Além disso, o aumento da precipitação também afeta a comunidade edáfica, mostrando que as variáveis ambientais também atuam fortemente na composição da fauna.

Tabela 6: Correlação de Spearman para variáveis bióticas e abióticas coletadas em um sistema de cultivo em aléias, São Luis (MA), 2008.

	Collembola	Acari	N (g/Kg)	C/N	Polifenol (%)
Acari	0,17*	-	-	-	-
N (g/Kg)	0,30*	0,21*	-	-	-
C/N	-0,28*	-0,10 ^{ns}	-0,48*	-	-
Polifenol (%)	-0,50*	0,44*	0,35 ^{ns}	-0,25 ^{ns}	-
Precipitação (mm)	-0,35*	-0,24*	-0,50*	0,49*	-0,76*

*p < 0,05; ns, não significativo.

5. CONCLUSÕES

- A maior constante de decomposição (K) foi registrada para a combinação de leguminosas L+G;
- O tratamento L+G teve uma liberação mais rápida do nitrogênio;
- A fauna do solo sob diferentes coberturas vegetais foi composta principalmente por Aranae, Coleoptera, Diptera, Formicidae, Larva de Coleptera, ácaros e colêmbolas, sendo os dois últimos os grupos mais dominantes;
- A riqueza de grupos da fauna do solo variou durante o tempo de decomposição, a maior diversidade foi registrada aos 60 dias após o manejo das leguminosas devido a uma maior homogeneidade dos grupos;
- Os ácaros se correlacionaram positivamente com o N e polifenol e negativamente com a precipitação, os colêmbolas tiveram correlação positiva com os ácaros, N e negativa com a relação C/N, polifenol e precipitação.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS¹

AGUIAR, A.C. **Sustentabilidade do sistema plantio direto em Argissolo do trópico úmido**. 2006 64f. Tese (Doutorado em Agronomia)–Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2006.

AKBULUT, S.; KETEN, A.; STAMPS, W. T. Effects of alley cropping on crops and arthropod diversity in Duzce, Turkey. **Journal Agronomy and crop science**, Berlin, v.189, p. 261-269, 2003.

ALLABY, M. **The concise Oxford Dictionary of Zoology**. Oxford: Oxford University Press, 1992.

ALTIERI, M.A. **Agroecology: the Science of Sustainable Agriculture**. Westview Press, Boulder, CO, 1995, 433 p.

ANDERSEN, A.N; HOFFMANN, B. D.; MÜLLER, W.J.; GRIFFITHS, A.D. Using ants as bioindicators in land management: simplifying assessment of ant community responses. **Journal of Applied Ecology**. Amsterdam v. 39, p. 8–17, 2002.

ANDERSON, J.M. & INGRAN, J.S.. **Tropical biology and fertility, a handbook of methods**. 2. ed. Wallingford, UK: CAB International, 1993. 171 p.

AQUINO A.M.; SILVA R.F.; MERCANTE F.M.; CORREIA M.E.F.; GUIMARÃES, M.F; LAVELLE, P. Invertebrate soil macrofauna under different ground cover plants in the no-till system in the Cerrado. **European journal of soil biology**, v. 44, p.191-197, 2008.

BALIEIRO, F. C.; DIAS, L. E; FRANCO, A. A; CAMPELLO, E. F. C.; FARIA S. M. Acúmulo de nutrientes na parte aérea, na serapilheira acumulada sobre o solo e

¹ Referências de acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, NBR 6023 – 2002.

decomposição de filódios de *acacia mangium* willd. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 14, n. 1, p. 59-65, 2004.

BARDGETT, R.D. Causes and consequences of biological diversity in soil. **Zoology**, v.105, p.367-374, 2002.

BARETTA, D.; C. S.; SOUSA, J. P.; CARDOSO, E. J. B. N. Colêmbolos (Hexapoda: Collembola) como bioindicadores de qualidade do solo em áreas com *Araucaria angustifolia*. **Revista Brasileira de. Ciência do. Solo**, Viçosa, v. 32, p. 2693-2699, 2008.

BARETTA, D.; SANTOS, J. C. P.; BERTOL, I; ALVES, M. V.; MANFOI, A.F; BARETTA, C.R.D.M. Efeito do cultivo do solo sobre a diversidade da fauna edáfica no planalto sul Catarinense **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.5, n.2, p. 108-117, 2006.

BARROS, E.; NEVES, A.; BLANCHART E.; FERNANDES E.C.M. ; WANDELLI E.; LAVELLE, P. Development of the soil macrofauna community under silvopastoral and agrosilvicultural systems in Amazonia. **Pedobiologia**, Jena, v. 47, p. 273–280, 2003.

BEGON, M.; HARPER, J. L.; TOWNSEND, C. R. **Ecology**: from individuals to ecosystem Oxford: 4th ed.. Blackwell Science, 2006 759p.

BEHAN-PELLETIER, V.M. Agriculture, Oribatid mite biodiversity in groecosystems: role for bioindication. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam v. 74 p. 411–423, 1999.

BENTES-GAMA M.M; SILVA M. L.; LUCIANO ;VILCAHUAMÁN J. M.; LOCATELLI M. Análise econômica de sistemas agroflorestais na amazônia ocidental, Machadinho d'Oeste- RO. **Revista. Árvore**, Viçosa-MG, v.29, n.3, p.401-411, 2005.

BHAGWAT, S.A.; WILLIS, K.J.; BIRKS H.J.B.; WHITTAKER R.J. Agroforestry: a refuge for tropical biodiversity? **Trends in Ecology and Evolution**, v. .23, n.5, p.261-267, 2008.

BOHAC, J. Staphylinid beetles as bioindicators **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, , v.74, p. 357–372, 1999.

BORROR, D.J. & D.M. DELONG. **Introdução ao Estudo dos Insetos**. SP: Ed. Edgard Blucher LTDA. 1969.

BORROR, J. D.; WHITE, R. E. **Insects**. New Yourk: Ed. Houghton Mifflin Company.1970. 404p.

BRUSSARD, L. Soil fauna, guilds, functional groups and ecosystem processes. **Applied Soil Ecology**, Amsterdam, v.9, p. 123-135, 1998.

BÜCHS, W. Biodiversity and agri-environmental indicators-general scopes and skills with special reference to the habitat level. **Agriculture, Ecosystems and Environment** Amsterdam, v.98, p.35-78, 2003.

CAMARGO, F. A. O.; SANTOS, G. A.; GUERRA, J. G. M. Macromoléculas e substâncias húmicas. In: SANTOS, G.A.; CAMARGO, F.A.O. (Ed). **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. Porto Alegre: GENESIS, 1999, p.27-40.

COLEMAN, D. C.; CROSSLEY, D. A.; HENDRIX, P. F. **Fundamentals of Soil Ecology**. Elsevier. London. 2004. 386p.

CORREA, M. M.; FERNANDES, W. D.; LEAL, I. R. Diversidade de formigas epigéicas (Hymenoptera: Formicidae) em capões do Pantanal Sul Matogrossense: relações entre riqueza de espécies e complexidade estrutural da área. **Neotropical Entomology**, v.3, p. 724-730, 2006.

DECAËNS, T.; JIMÉNEZ, J. J.; GIOIA, C.; MEASEY, G. J.; LAVELLE, P. The values of soil animals for conservation biology. **European Journal of Soil Biology**, v.42, p.23-38 2006.

DORAN, J. W.; ZEISS, M. R. Soil health and Sustainability: managing the biotic component of Soil quality. **Applied Soil Ecology**, v.15, n.1, p.3- 11, 2000.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.

FERRAZ JUNIOR, A. S. L. O cultivo em aléias como alternativa para a produção de alimentos na agricultura familiar do trópico úmido. In: MOURA, E.G. (Ed.). **Agroambientes de transição: – entre o trópico úmido e o semi-árido do Brasil**. São Luís: Universidade Estadual do Maranhão, 2004. Cap. 3, p.71-100.

FIGUEIRA, A. F. **Dinâmica da População de Nematóides do Solo em Quatro Sistemas de uma Unidade de Produção Agroecológica**. 2002. 62f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Ciência do Solo) Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2002

FRANKLIN, E., HAYEK, T., FAGUNDES, E. P, SILVA, I. I Oribatid mite (acari: oribatida) contribution to decomposition dynamic of leaf litter in primary forest, second growth, and polyculture in the central Amazon. **Brazilian Journal of Biology**, v. 64, n.1, p. 59-72, 2004.

GARTNER, T. B., CARDON, Z. G. Decomposition dynamics in mixedspecies leaf litter. **Oikos**, v.104, p.230–246, 2004.

HAMMEL, K. E. Fungal degradation Eds) **Driven by nature: plant litter quality and decomposition**. Walingford: CAB International, 1997, p 33-46.

HANDAYATO, G.; GILLER, K.E Nitrogen release form pruning of legume hedgerow trees in relation ti quality of the prunings and incubation method. **Plant and soil**, Amsterdam, v.160, p.137- 248, 1994.

HEAL, O.W; ANDERSON, J.M.; SWIFT, M.J. Plant litter quality and decomposition : an historical overview. In Cadish, G.; Giller, K.E., (Eds) **Driven by nature: plant litter quality and decomposition**. Walingford: CAB International, 1997, p 3-30.

HENEGAN, L.; COLEMAN, D.C.; ZOU, X.; CROSSLEY JR, D.A; HAINES, B.L. Soil microarthropod structure and litter decomposition dynamics: A study or tropical and termperates sites. **Applied Soil Ecology**, Amsterdam, v.9, p. 33-381998.

HUGUENIN, M.T.; LEGGETT, C.G.; PATERSON, R.W. Economic valuation of soil fauna. **European. Jouranl. of Soil Biology**. v. 42, p.16-22, 2006.

HUNHTA, V. The role of soil fauna in ecosystems: A historical review. **Pedobiologia**.v.50, p.489-495, 2006

ILIEVA-MARKULEC, K.; OLEJNICZAK, I.; SZANSER, M. Response of soil micro- and mesofauna to diversity and quality of plant litter. **European Journal of Soil Biology**, v.42, p. 244–249, 2006.

KARLEN, D. L. Soil Quality: A concept, Definition and Framework for Evaluation. **Soil Science Society of America Journal**. v. 61, p.4-10,1997.

KNOEPP, J.D.; COLEMAN, D.C.; CROSSEY JR., D.A; CLARK, J.S. Biological indices of Soil quality: an ecosystem case study of their use. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam v.138, p.357-368, 2000.

KREBS, C.J. **Ecological Methodology**. Addison Wesley Logman. 1999, 581p.

KROMP, B. Carabid beetles in sustainable agriculture: a review on pest control efficacy, cultivation impacts and enhancement. **Agriculture, Ecosystems and Environment** Amsterdam v.74, p.187–228. 1999.

KUITERS, A. T. Role of phenolic substances from decomposition forest litter in plant-soil interaction. **Acta Bot. Neerl**, v.39, n.4, p.329-348, 1990.

LAVELLE, P.; BLANCHART, E.; MARTIN, A.; MARTIN, S.; SPAIN, A.; TOUTAIN, F.; BAROIS, I.; SCHAEFER, R. A hierarchical model for decomposition in terrestrial ecosystems: Applications to soils of the humid tropics. **Biotropica** , v. 25 n. 2: p. 130-150, 1993.

LUTINSKI, C. J.; GARCIA, F. R. M.; COSTA, M. K. M.; LUTINSKI, J. A. Flutuação populacional de gafanhotos na Floresta Nacional de Chapecó, Santa Catarina. **Ciência Rural**, v.39, p. 555-558, 2009

LOBRY DE BRUYN L. A. Ants as bioindicators of soil function in rural environments **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam v.74 p. 425–441, 1999.

MACCLURE, J.W. The physiology of phenolic compounds. **Rec. Adv. Phytochem**, v.12 p.525-556, 1999.

MACDICKEN, K. G; VERGARA, N. T. Introduction of agroforestry. In: Macdicken, N.G; Vergara, N.T. eds. **Agroforestry: Classification and management**. New york: John Wiley & Sons, 1990, p.1-30.

MANFOGOYA, P.; DZOWELA, B. H; NAIR, P.K. Effect of multipurpose trees, age of cutting and drying method on pruning quality. In Cadish, G.; Giller, K.E., (Eds) **Driven by nature: plant litter quality and decomposition**. Walingford: CAB International, 1997, p. 167-175.

MAFONGOYA, P. L.; GILLER, K.E.; PALM, C.A. Decomposition and nitrogen release patterns of tree pruning and litter. **Agroforesry systems**, Boca Raton, v. 38, p. 77-97, 1998.

MARC, P., CANARD, A., YSNEL, F. Spiders (Araneae) useful for pest limitation and bioindication **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v. 74, p. 229–273, 1999.

MASOZERA, M.K. AND ALAVALAPATI, J.R.R. Forest dependency and its implications for protected areas management: a case study from the Nyungwe Forest Reserve, Rwanda. *Scand. Journal Forest Research*, v. 19, p. 85–92, 2004.

MERLIN, A. O. **Macrofauna edáfica em ecossistemas preservados e degradados de aracária no Parque Estadual de Campos do Jordão, SP**. 2005,103f. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2005.

MOÇO, M.K.S.; RODRIGUES, E.F.G.; RODRIGUES, A.C.G; CORREIA, M.E.F. Caracterização da fauna edáfica em diferentes coberturas vegetais na região norte fluminense. **Revista Brasileira de Ciência do solo**, Viçosa, v. 29, p. 555-564, 2005.

MOLDENKE, A. R. Arthropods. In: WEAVER, R.W.; ANGLE, S.; BOTTOMLEY, P.; BEZDICEK, D.; SMITH, S.; TABATABAI, A.; WOLLUM, A., eds. **Methods of soil analysis: microbiological and biochemical properties**. Madison: SSSA, 1994. Part 2. p.517-542.

MOURA, E.G.; AGUIAR, A.C.F; FERRAZ JUNIOR, A.S.L; COSTA, M.G.; SOUSA, J.T.R.;SILVA JUNIOR, E.M.; GEHRING, C. Incidência de ervas daninhas e atributos do solo em um agrossistema da pré-amazônia, sob efeito da cobertura morta de diferentes combinações de leguminosas em aléia **Scientia Agraria**, Curitiba, v.10, n.1, p.7-14, 2009.

MOURA, N.G; SOUSA, J.T.R; LEMOS, R.N.S; AGUIAR, A.C.F; MOURA, E.G. composição e estrutura da fauna do solo epígea sob cultivo em aléias, um estudo preliminar **Anais XII congresso brasileiro de entomologia**, 2008.

MUTUO, P.K.; CADISCH, G.; ALBRECHT, A. PALM, C.A.; Verchot, L. Potential of agroforestry for carbon sequestration and mitigation of greenhouse gas emissions from soils in the tropics. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v. 71,p. 43-54, 2005.

NORTON, R.A., Acarina: Oribatida. In: Dindal, D.L. (Ed.), **Soil Biology Guide**. Wiley, New York, pp. 779–803, 1990.

OLSON, J. S. Energy storage and the balance of producers and decomposers in ecological systems. **Ecology**, v.44, p 322-331, 1963.

PALM, C.A; ROWLAND, A.P. A minimum dataset for characterization of plant quality for decomposition. In Cadish, G.; Giller, K.E., (Eds) **Driven by nature: plant litter quality and decomposition**. Walingford: CAB International, 1997. 379-392.

PALM, C.A; SANCHEZ, P.A Decomposition and nutrient patterns of the leaves of three tropical legumes. **Biotropica**, v. 22, p. 330 -338, 1990.

PAOLETTI, M.; HASSAL, M. Woodlice (Isopoda: Oniscidea): their potential for assessing sustainability and use as bioindicators. **Agriculture, Ecosystems and Environment** Amsterdam, v.74, p.157-165, 1999.

PARIKESIT, K.; TAKEUCHI, A. TSUNEKAWA; O. S. ABDOELLAH. Kebon tatangkalan: a disappearing agroforest in the Upper Citarum Watershed, West Java, Indonesia. **Agroforest System**, Netherlands, v. 63, p. 171–182. 2005.

PARISI, V.; MENTA, C.; GARDI, C.; JACOMI, C.; MOZZANICA, E. Microarthropod communities as a tool to asses soil quality and biodiversity: a new approach in Italy. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v.105, p. 323- 333, 2005.

PONGE, J.F.; GILLET, S. DUBS, F.; FEDOROFF, E.; HAESE, L. SOUSA, J.P.;LAVELLE, P.Collembolan communities as bioindicators of land use intensification. **Soil Biology and Biochemistry**, Amsterdam, v. 35, p.813–826, 2003.

POSTMA-BLAAUWAM.B.; BLOEMB J.; FABERB, J. H. VAN GROENIGENB, J.W.; GOEDEA R. G.M; BRUSSAARDA L. Earthworm species composition affects the soil bacterial community and net nitrogen mineralization, **Pedobiologia**, Jena, v. 50, p. 243-256, 2006.

SALA, O.E. Biodiversity – global biodiversity scenarios for the year 2100. **Science**, v.287, p. 1770–1774.,2000.

SANTOS, S. A. P; CABANAS, J.E.; PEREIRA, J. A Abundance and diversity of soil arthropods in olive grove ecosystem (Portugal): Effect of pitfall trap type. **European Journal of Soil Biology**, v. 43, p.77-83, 2007.

SCHÄDLER, M.; BRANDL, R. Do invertebrate decomposers affect the disappearance rate of litter mixtures? **Soil Biology and Biochemistry**, Amsterdam, v.37, p. 329-337, 2005.

SEASTEDT, T. R., The role of microarthropods in decomposition and mineralisation processes. **Annu.Rev. Entomol.**v. 29, p.25–46, 1984

SILVA, R. A.; CARVALHO, G. S. Ocorrência de insetos na cultura do milho em sistema de plantio direto, coletados com armadilhas-de-solo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, p 199-203, 2000.

SILVA, R.F.; LIMA, E. ; CORREIA, M. E. F.; OLIVEIRA, R.R. Variação quantitativa de artrópodes edáficos em um sistema de agricultura tradicional na vegetação secundária, Ilha Grande (RJ) **Revista ciências agrárias**, Belém, v.40, p. 157-180, 2003.

SOKAL, R. R; ROHLF, F. J. **Biometry: the Principles and practice of satitics in biological research**. Freeman, New York, Ny, USA., 1995.

SPARKS, D.L. **Methods of soil analysis**. Part 3- Chemical methods. SSSA Book Series: 5, 995-1000, 1996.

STATSOFT (1984-2007) Statistica for Windows, Version 7.0. Tulsa, Ok, USA.

SWIFT, M.J.; HEAL, O.W.; ANDERSON, J.M. **Decomposition in Terrestrial Ecosystems**. Oxford: Blackwell, 1979. 372p.

TEDESCO, M.J. **Extração simultânea de N, P, K, Ca e Mg em tecido de planta por digestão por H₂O₂ – H₂SO₄**. Porto Alegre: UFRGS, 1982. 50p. (Informativo interno).

WARDLE, D.A.; YEATS, G.W.; WATSON, R.N.; NICHOLSON, K.S. Development of the decomposer food web, tropics relationships and ecosystems properties during a three-year primary succession of sawdust. **Oikos**, v. 73, p.155-166, 1995.

WARDLE, D. A & LAVELLE, P. Linkage between soil biota, plant litter quality and decomposition. In: Cadisch, G. & Giller, K.E., eds. **Driven by nature: Plant litter quality and decomposition**. Cambridge: CAB International, 1997. p.107-124.

WARDLE, D. A. **Communities and Ecosystems – Linking the Aboveground and Belowground Components**. Princeton University Press, New Jersey, 2002.

WARDLE, D.A.; YSTES, G. W.; BARKER, G. M.; BONNER, K. I. The influence of plant litter diversity on decomposer abundance and diversity. **Soil Biology and Biochemistry** Amsterdam v.38, p.1052-1062, 2006.

WASILEWSKA, L. Changes in the structure of the soil nematode community overlong-term secondary grassland succession in drained fen peat. **Applied Soil Ecology**, Amsterdam, v.32, p.165–179, 2006.

WILLIAMS-GUILLEN, K. et al. Resource availability and habitat use by mantled howling monkeys in a Nicaraguan coffee plantation: can agroforests serve as core habitat for a forest mammal? **Animal Conservation**., v.9, p. 331–338, 2006.

WINK C.; GUEDES, J.V.C.; FAGUNDES, C.K.; ROVEDDE, A.P. Insetos edáficos como indicadores da qualidade ambiental. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.4, n.1, p. 60-71, 2005.

WOLTERS, V. Biodiversity of soil animals and its function. **European Journal of Soil Biology**, v. 37, p, 221-227, 2001.

WRIGHT, S.J. Tropical forests in a changing environment. **Trends Ecology and Evolution**, v.20, p. 553–560, 2005.

ANEXOS

ANEXO 1: Número médio de indivíduos (NI) e frequência relativo (FR) dos grupos encontrados nos 6 tratamentos do sistema de cultivo em aléias, São Luis (MA).

* Dois dias antes da poda das leguminosas.



Grupos	Sombreiro + Guandu															
	Dias após o manejo															
	2*		3		6		10		15		30		60		90	
	NI	FR	NI	FR	NI	FR	NI	FR	NI	FR	NI	FR	NI	FR	NI	FR
Acari	248,50	31,54	64,25	30,31	47,00	14,76	51,25	11,36	60,50	18,26	56,50	39,10	32,50	24,53	13,50	6,83
Aranae	4,00	0,51	11,00	5,19	5,75	1,81	8,25	1,83	12,00	3,62	3,50	2,42	11,75	8,87	4,75	2,40
Auchenorrhyncha	0,50	0,06	1,00	0,47	1,50	0,47	1,25	0,28	1,50	0,45	1,25	0,87	7,00	5,28	6,00	3,03
Blattodea	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,13
Chilopoda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,17	1,50	1,13	0,75	0,38
Collembola	464,25	58,91	58,25	27,48	214,75	67,43	307,50	68,18	178,50	53,89	37,00	25,61	22,00	16,60	136,75	69,15
Coleoptera	9,75	1,24	7,50	3,54	15,25	4,79	20,25	4,49	12,25	3,70	9,25	6,40	26,75	20,19	9,75	4,93
Dermaptera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,25	1,56	0,25	0,19	0,00	0,00
Diplopoda	0,25	0,03	3,00	1,42	2,25	0,71	2,25	0,50	2,75	0,83	1,00	0,69	1,00	0,75	1,25	0,63
Diptera	5,00	0,63	5,00	2,36	6,75	2,12	8,00	1,77	17,50	5,28	2,50	1,73	3,50	2,64	4,25	2,15
Embioptera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Formicidae	41,00	5,20	48,75	23,00	15,00	4,71	17,25	3,82	20,50	6,19	18,00	12,46	18,75	14,15	13,75	6,95
Gatropoda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,08	1,50	1,04	0,75	0,57	1,50	0,76
Heteroptera	0,75	0,10	0,00	0,00	0,50	0,16	0,25	0,06	0,75	0,23	0,75	0,52	0,25	0,19	1,50	0,76
Hymenoptera	3,00	0,38	0,75	0,35	2,50	0,78	2,00	0,44	3,75	1,13	2,75	1,90	0,50	0,38	0,00	0,00
Isopoda	0,25	0,03	0,50	0,24	0,25	0,08	0,50	0,11	0,25	0,08	0,00	0,00	0,50	0,38	0,00	0,00
Isoptera	0,00	0,00	0,25	0,12	0,25	0,08	0,75	0,17	0,75	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Larva Coleoptera	3,25	0,41	2,00	0,94	2,00	0,63	20,50	4,55	12,75	3,85	1,25	0,87	2,00	1,51	1,75	0,88
Larva Diptera	0,75	0,10	1,25	0,59	2,00	0,63	2,25	0,50	1,25	0,38	1,75	1,21	1,00	0,75	1,50	0,76
Larva Lepidoptera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,24	2,00	0,44	0,75	0,23	0,25	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00
Larva Neuroptera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lepidoptera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00
Oligochaeta	0,25	0,03	0,75	0,35	0,00	0,00	1,50	0,33	0,25	0,08	1,25	0,87	0,50	0,38	0,25	0,13
Opilionida	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,16	0,25	0,06	0,25	0,08	1,00	0,69	0,75	0,57	0,25	0,13
Orthoptera	2,25	0,29	0,00	0,00	0,50	0,16	0,25	0,06	0,25	0,08	0,25	0,17	0,50	0,38	0,00	0,00
Pseudoscorpionida	2,75	0,35	6,75	3,18	0,75	0,24	3,75	0,83	1,50	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Psocoptera	1,25	0,16	0,75	0,35	0,25	0,08	0,75	0,17	1,00	0,30	1,50	1,04	0,00	0,00	0,00	0,00
Sternorrhyncha	0,00	0,00	0,25	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	1,75	0,53	0,00	0,00	0,50	0,38	0,00	0,00
Tricoptera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Thysanoptera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Thysanura	0,25	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,17	0,25	0,19	0,00	0,00
TOTAL	788,00	100,00	212,00	100,00	318,50	100,00	451,00	100,00	331,25	100,00	144,50	100,00	132,50	100,00	197,75	100,00

Grupos	Leucena + Guandu															
	Dias após o manejo															
	2*		3		6		10		15		30		60		90	
	NI	FR	NI	FR	NI	FR	NI	FR	NI	FR	NI	FR	NI	FR	NI	FR
Acari	334,50	39,60	45,00	22,81	73,50	8,55	133,75	18,54	76,25	24,32	85,75	44,37	22,75	19,61	59,50	23,36
Aranae	8,50	1,01	7,50	3,80	14,75	1,72	8,50	1,18	14,25	4,55	6,00	3,10	5,50	4,74	10,00	3,93
Auchenorrhyncha	0,50	0,06	2,50	1,27	1,00	0,12	0,25	0,03	2,00	0,64	0,75	0,39	7,75	6,68	6,25	2,45
Blattodea	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,22	0,25	0,10
Chilopoda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,50	0,35	0,75	0,24	0,00	0,00	1,75	1,51	0,25	0,10
Collembola	423,00	50,07	79,00	40,05	725,75	84,44	447,50	62,02	130,25	41,55	49,50	25,61	19,00	16,38	146,50	57,51
Coleoptera	9,25	1,09	8,25	4,18	3,50	0,41	24,75	3,43	21,25	6,78	9,00	4,66	18,50	15,95	7,00	2,75
Dermaptera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Diplopoda	0,00	0,00	6,25	3,17	3,00	0,35	5,00	0,69	5,00	1,59	0,50	0,26	1,25	1,08	1,25	0,49
Diptera	2,50	0,30	10,25	5,20	4,50	0,52	24,75	3,43	22,50	7,18	6,50	3,36	4,00	3,45	3,00	1,18
Embioptera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,03	0,50	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Formicidae	54,75	6,48	28,25	14,32	18,75	2,18	29,75	4,12	21,50	6,86	24,50	12,68	23,50	20,26	15,50	6,08
Gatropoda	0,25	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,03	0,00	0,00	0,25	0,13	0,25	0,22	0,75	0,29
Heteroptera	0,25	0,03	0,25	0,13	0,25	0,03	1,25	0,17	1,00	0,32	0,00	0,00	0,25	0,22	0,50	0,20
Hymenoptera	1,75	0,21	0,75	0,38	1,75	0,20	1,75	0,24	1,75	0,56	0,50	0,26	1,25	1,08	0,25	0,10
Isopoda	0,00	0,00	0,50	0,25	0,00	0,00	0,50	0,07	1,00	0,32	0,25	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00
Isoptera	0,00	0,00	0,25	0,13	0,25	0,03	0,50	0,07	0,25	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Larva Coleoptera	0,75	0,09	0,75	0,38	4,00	0,47	22,00	3,05	8,75	2,79	3,00	1,55	1,50	1,29	0,25	0,10
Larva Diptera	1,50	0,18	0,00	0,00	5,75	0,67	6,75	0,94	0,75	0,24	2,50	1,29	5,00	4,31	2,00	0,79
Larva Lepidoptera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,50	0,49	0,75	0,24	0,00	0,00	0,25	0,22	0,00	0,00
Larva Neuroptera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lepidoptera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,22	0,00	0,00
Oligochaeta	2,25	0,27	0,75	0,38	0,50	0,06	1,00	0,14	1,00	0,32	2,00	1,03	1,75	1,51	0,00	0,00
Opilionida	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,08	0,25	0,13	0,00	0,00	0,50	0,20
Orthoptera	0,75	0,09	0,00	0,00	0,75	0,09	1,25	0,17	0,25	0,08	0,75	0,39	1,25	1,08	0,50	0,20
Pseudoscorpionida	3,00	0,36	6,25	3,17	0,25	0,03	3,75	0,52	2,00	0,64	0,25	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00
Psocoptera	0,25	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,03	0,25	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sternorrhyncha	1,00	0,12	0,00	0,00	0,75	0,09	0,00	0,00	1,25	0,40	0,50	0,26	0,00	0,00	0,50	0,20
Tricoptera	0,00	0,00	0,25	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00
Thysanoptera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Thysanura	0,00	0,00	0,50	0,25	0,25	0,03	1,00	0,14	0,00	0,00	0,25	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	844,75	100,00	197,25	100,00	859,50	100,00	721,50	100,00	313,50	100,00	193,25	100,00	116,00	100,00	254,75	100,00

Grupos	Acácia + Leucena															
	Dias após o manejo															
	2*		3		6		10		15		30		60		90	
	NI	FR	NI	FR	NI	FR	NI	FR	NI	FR	NI	FR	NI	FR	NI	FR
Acari	568,00	35,66	173,75	45,31	56,75	17,03	148,25	23,30	328,50	51,65	153,00	67,11	61,00	40,67	44,75	20,09
Araneae	5,25	0,33	6,00	1,56	5,25	1,58	10,75	1,69	10,25	1,61	4,25	1,86	5,25	3,50	3,25	1,46
Auchenorrhyncha	0,75	0,05	0,00	0,00	0,25	0,08	2,50	0,39	0,25	0,04	0,25	0,11	1,25	0,83	0,50	0,22
Blattodea	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,17	0,50	0,22
Chilopoda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,04	0,75	0,33	3,25	2,17	1,75	0,79
Collembola	943,25	59,21	81,75	21,32	207,50	62,27	342,50	53,83	174,75	27,48	29,00	12,72	24,75	16,50	139,50	62,63
Coleoptera	6,25	0,39	17,25	4,50	17,25	5,18	24,50	3,85	19,75	3,11	8,50	3,73	10,75	7,17	4,50	2,02
Dermaptera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Diplopoda	0,00	0,00	5,50	1,43	3,25	0,98	5,50	0,86	2,00	0,31	1,25	0,55	6,25	4,17	1,50	0,67
Diptera	4,75	0,30	14,00	3,65	9,25	2,78	30,75	4,83	39,50	6,21	3,25	1,43	6,75	4,50	4,25	1,91
Embioptera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Formicidae	55,25	3,47	68,50	17,86	19,75	5,93	37,00	5,82	26,50	4,17	17,50	7,68	21,50	14,33	18,25	8,19
Gatropoda	0,25	0,02	0,25	0,07	0,25	0,08	0,25	0,04	0,00	0,00	1,75	0,77	1,50	1,00	0,50	0,22
Heteroptera	0,25	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,11
Hymenoptera	3,25	0,20	1,50	0,39	1,75	0,53	1,50	0,24	1,50	0,24	0,75	0,33	0,75	0,50	0,25	0,11
Isopoda	0,25	0,02	1,25	0,33	0,50	0,15	0,25	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,33	0,50	0,22
Isoptera	0,00	0,00	0,25	0,07	0,00	0,00	1,75	0,28	0,25	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Larva Coleoptera	0,50	0,03	2,25	0,59	5,25	1,58	14,50	2,28	16,50	2,59	2,50	1,10	2,00	1,33	0,50	0,22
Larva Diptera	1,00	0,06	1,75	0,46	3,50	1,05	8,25	1,30	0,75	0,12	2,00	0,88	0,75	0,50	1,00	0,45
Larva Lepidoptera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,08	0,75	0,12	1,00	0,16	0,00	0,00	0,25	0,17	0,50	0,22
Larva Neuroptera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lepidoptera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Oligochaeta	0,75	0,05	1,25	0,33	1,00	0,30	1,75	0,28	0,50	0,08	1,75	0,77	2,25	1,50	0,00	0,00
Opilionida	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,17	0,25	0,11
Orthoptera	1,75	0,11	0,75	0,20	0,25	0,08	1,00	0,16	0,75	0,12	0,25	0,11	0,25	0,17	0,25	0,11
Pseudoscorpionida	1,50	0,09	5,50	1,43	0,75	0,23	2,50	0,39	10,25	1,61	0,50	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00
Psocoptera	0,00	0,00	0,25	0,07	0,50	0,15	0,25	0,04	0,25	0,04	0,50	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00
Sternorrhyncha	0,00	0,00	0,25	0,07	0,00	0,00	0,25	0,04	1,00	0,16	0,25	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00
Tricoptera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Thysanoptera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,04	0,25	0,04	0,00	0,00	0,25	0,17	0,00	0,00
Thysanura	0,00	0,00	1,50	0,39	0,00	0,00	1,25	0,20	0,50	0,08	0,00	0,00	0,25	0,17	0,00	0,00
TOTAL	1593,00	100,00	383,50	100,00	333,25	100,00	636,25	100,00	636,00	100,00	228,00	100,00	150,00	100,00	222,75	100,00

Grupos	Sombreiro + Leucena															
	Dias após o manejo															
	2*		3		6		10		15		30		60		90	
	NI	FR	NI	FR	NI	FR	NI	FR	NI	FR	NI	FR	NI	FR	NI	FR
Acari	427,00	51,31	46,00	19,39	55,25	19,87	58,00	7,83	37,75	10,93	86,75	34,42	35,75	25,91	31,50	13,11
Aranae	6,00	0,72	10,00	4,21	5,00	1,80	9,50	1,28	13,00	3,77	7,00	2,78	10,25	7,43	8,75	3,64
Auchenorrhyncha	1,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,25	1,63	4,25	1,77
Blattodea	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,31
Chilopoda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,03	0,25	0,07	0,50	0,20	4,00	2,90	2,50	1,04
Collembola	342,00	41,09	119,00	50,16	160,50	57,73	529,50	71,48	175,75	50,91	109,00	43,25	38,00	27,54	152,25	63,37
Coleoptera	10,25	1,23	8,50	3,58	16,25	5,85	33,75	4,56	13,25	3,84	8,25	3,27	11,25	8,15	9,50	3,95
Dermaptera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,21
Diplopoda	0,00	0,00	3,75	1,58	1,25	0,45	3,50	0,47	2,75	0,80	0,00	0,00	1,75	1,27	3,50	1,46
Diptera	2,00	0,24	10,25	4,32	8,25	2,97	30,75	4,15	36,00	10,43	6,50	2,58	4,00	2,90	4,25	1,77
Embioptera	0,00	0,00	0,25	0,11	0,00	0,00	0,25	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Formicidae	28,25	3,39	24,75	10,43	14,50	5,22	27,00	3,64	22,50	6,52	22,50	8,93	21,75	15,76	12,75	5,31
Gatropoda	0,00	0,00	0,25	0,11	0,25	0,09	0,25	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,72	1,25	0,52
Heteroptera	0,25	0,03	0,50	0,21	0,25	0,09	0,50	0,07	1,00	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,21
Hymenoptera	2,75	0,33	2,25	0,95	3,00	1,08	2,25	0,30	1,25	0,36	1,75	0,69	1,00	0,72	0,75	0,31
Isopoda	0,25	0,03	0,50	0,21	0,00	0,00	0,75	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,18	0,25	0,10
Isoptera	0,25	0,03	0,00	0,00	1,50	0,54	1,75	0,24	0,25	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Larva Coleoptera	1,25	0,15	3,25	1,37	4,75	1,71	33,50	4,52	34,25	9,92	1,75	0,69	0,75	0,54	1,75	0,73
Larva Diptera	2,75	0,33	0,25	0,11	3,25	1,17	4,50	0,61	0,00	0,00	2,75	1,09	3,00	2,17	2,50	1,04
Larva Lepidoptera	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,54	0,75	0,10	1,75	0,51	0,75	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00
Larva Neuroptera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lepidoptera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Oligochaeta	2,50	0,30	0,25	0,11	1,00	0,36	0,50	0,07	1,25	0,36	1,50	0,60	0,50	0,36	0,50	0,21
Opilionida	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,25	0,50	0,25	0,18	0,25	0,10
Orthoptera	0,25	0,03	0,00	0,00	0,75	0,27	0,50	0,07	0,00	0,00	0,50	0,20	2,25	1,63	1,75	0,73
Pseudoscorpionida	4,25	0,51	6,25	2,63	0,75	0,27	0,75	0,10	1,00	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Psocoptera	0,75	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,13	1,50	0,43	0,75	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00
Sternorrhyncha	0,25	0,03	0,75	0,32	0,00	0,00	0,75	0,10	0,75	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,10
Tricoptera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Thysanoptera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,03	0,00	0,00	0,25	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00
Thysanura	0,25	0,03	0,50	0,21	0,00	0,00	0,25	0,03	0,75	0,22	0,25	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	832,25	100,00	237,25	100,00	278,00	100,00	740,75	100,00	345,25	100,00	252,00	100,00	138,00	100,00	240,25	100,00

Grupos	Acácia + Guandu															
	Dias após o manejo															
	2*		3		6		10		15		30		60		90	
	NI	FR	NI	FR	NI	FR	NI	FR	NI	FR	NI	FR	NI	FR	NI	FR
Acari	377,75	39,17	59,00	24,38	61,50	10,84	137,25	26,52	93,25	23,62	176,25	67,27	48,25	42,42	178,75	56,30
Aranae	6,00	0,62	11,50	4,75	6,25	1,10	9,50	1,84	12,00	3,04	4,25	1,62	4,75	4,18	9,25	2,91
Auchenorrhyncha	0,50	0,05	1,00	0,41	1,50	0,26	0,25	0,05	0,75	0,19	0,00	0,00	3,25	2,86	2,50	0,79
Blattodea	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,08
Collembola	539,25	55,91	111,25	45,97	449,75	79,29	277,25	53,57	223,75	56,68	42,25	16,13	27,00	23,74	84,00	26,46
Chilopoda	0,00	0,00	0,25	0,10	0,00	0,00	0,25	0,05	0,25	0,06	0,25	0,10	3,00	2,64	0,75	0,24
Coleoptera	5,25	0,54	9,25	3,82	10,50	1,85	19,50	3,77	8,50	2,15	8,00	3,05	3,25	2,86	3,75	1,18
Dermaptera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,10	0,00	0,00	0,50	0,16
Diplopoda	0,00	0,00	6,25	2,58	3,75	0,66	2,25	0,43	2,00	0,51	0,25	0,10	3,25	2,86	3,00	0,94
Diptera	2,00	0,21	8,75	3,62	5,00	0,88	12,75	2,46	19,25	4,88	4,75	1,81	4,50	3,96	3,75	1,18
Embioptera	0,00	0,00	0,25	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,25	3,54
Formicidae	24,75	2,57	17,00	7,02	13,50	2,38	23,00	4,44	17,75	4,50	9,50	3,63	11,75	10,33	9,50	2,99
Gatropoda	0,25	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,10	0,00	0,00	0,50	0,19	0,75	0,66	4,25	1,34
Heteroptera	0,25	0,03	1,25	0,52	0,50	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,29	0,25	0,22	1,25	0,39
Hymenoptera	2,50	0,26	1,25	0,52	2,25	0,40	1,50	0,29	1,75	0,44	1,00	0,38	0,50	0,44	1,00	0,31
Isopoda	0,75	0,08	1,00	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,19	0,25	0,22	0,00	0,00
Isoptera	0,00	0,00	0,50	0,21	0,00	0,00	2,00	0,39	0,00	0,00	1,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00
Larva Coleoptera	0,50	0,05	0,25	0,10	2,00	0,35	7,25	1,40	8,50	2,15	1,75	0,67	0,75	0,66	0,25	0,08
Larva Diptera	1,50	0,16	1,25	0,52	7,50	1,32	16,75	3,24	0,00	0,00	2,75	1,05	1,50	1,32	1,75	0,55
Larva Lepidoptera	0,00	0,00	0,25	0,10	0,00	0,00	0,50	0,10	0,25	0,06	0,25	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00
Larva Neuroptera	0,00	0,00	0,25	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lepidoptera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,08
Oligochaeta	1,00	0,10	0,75	0,31	0,75	0,13	2,25	0,43	0,25	0,06	1,25	0,48	0,50	0,44	0,50	0,16
Opilionida	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,75	0,67	0,00	0,00	0,50	0,16
Orthoptera	0,25	0,03	0,25	0,10	0,50	0,09	0,00	0,00	1,25	0,32	0,25	0,10	0,00	0,00	0,25	0,08
Pseudoscorpionida	1,00	0,10	8,00	3,31	1,50	0,26	3,25	0,63	2,00	0,51	2,50	0,95	0,00	0,00	0,00	0,00
Psocoptera	1,00	0,10	0,00	0,00	0,50	0,09	0,25	0,05	1,00	0,25	1,75	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00
Sternorrhyncha	0,00	0,00	1,75	0,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,06	0,25	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00
Tricoptera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Thysanoptera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Thysanura	0,00	0,00	0,75	0,31	0,00	0,00	1,00	0,19	0,25	0,06	0,00	0,00	0,25	0,22	0,25	0,08
TOTAL	964,50	100,00	242,00	100,00	567,25	100,00	517,50	100,00	394,75	100,00	262,00	100,00	113,75	100,00	317,50	100,00

Grupos	Testemunha															
	Dias após o manejo															
	2*		3		6		10		15		30		60		90	
	NI	FR	NI	FR	NI	FR	NI	FR	NI	FR	NI	FR	NI	FR	NI	FR
Acari	86,00	9,39	44,50	13,10	89,00	20,61	90,00	12,90	43,25	16,17	19,00	16,07	16,75	13,76	12,50	6,71
Aranae	3,00	0,33	6,25	1,84	3,50	0,81	8,75	1,25	10,50	3,93	2,25	1,90	8,75	7,19	3,75	2,01
Auchenorrhyncha	0,00	0,00	0,25	0,07	0,50	0,12	2,50	0,36	2,25	0,84	1,00	0,85	4,50	3,70	3,50	1,88
Blattodea	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Collembola	695,00	75,87	210,50	61,96	254,75	59,00	508,00	72,81	132,25	49,44	65,00	54,97	37,25	30,60	130,75	70,20
Chilopoda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,19	0,25	0,21	0,50	0,41	0,25	0,13
Coleoptera	8,00	0,87	6,50	1,91	14,75	3,42	11,50	1,65	8,25	3,08	6,50	5,50	11,50	9,45	2,50	1,34
Dermaptera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,13
Diplopoda	0,00	0,00	3,00	0,88	4,75	1,10	3,75	0,54	3,50	1,31	0,00	0,00	1,00	0,82	2,25	1,21
Diptera	3,33	0,36	5,25	1,55	14,25	3,29	13,50	1,93	18,50	6,92	4,00	3,38	6,00	4,93	2,50	1,34
Embioptera	0,00	0,00	0,75	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Formicidae	109,00	11,90	45,50	13,39	35,25	8,15	35,75	5,12	34,75	12,99	14,75	12,47	25,25	20,74	20,00	10,74
Gatropoda	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,54
Heteroptera	1,00	0,11	0,00	0,00	0,25	0,06	0,50	0,07	0,50	0,19	0,00	0,00	0,25	0,21	0,00	0,00
Hymenoptera	1,33	0,15	1,50	0,44	1,00	0,23	4,50	0,64	3,00	1,12	1,50	1,27	0,25	0,21	1,50	0,81
Isopoda	0,33	0,04	0,25	0,07	0,00	0,00	0,50	0,07	0,25	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,13
Isoptera	0,00	0,00	0,25	0,07	0,00	0,00	0,25	0,04	1,00	0,37	0,25	0,21	0,50	0,41	0,25	0,13
Larva Coleoptera	1,33	0,15	7,75	2,28	6,25	1,45	3,50	0,50	4,75	1,78	0,50	0,42	3,25	2,67	1,00	0,54
Larva Diptera	2,67	0,29	1,00	0,29	3,50	0,81	7,75	1,11	0,25	0,09	2,25	1,90	2,25	1,85	2,25	1,21
Larva Lepidoptera	0,00	0,00	1,25	0,37	0,00	0,00	0,25	0,04	1,25	0,47	0,00	0,00	1,00	0,82	0,50	0,27
Larva Neuroptera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lepidoptera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Oligochaeta	0,33	0,04	0,25	0,07	1,75	0,40	1,75	0,25	0,50	0,19	0,75	0,63	0,25	0,21	0,25	0,13
Opilionida	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,21	1,00	0,82	0,25	0,13
Orthoptera	1,67	0,18	0,25	0,07	0,00	0,00	0,75	0,11	0,25	0,09	0,00	0,00	0,75	0,62	0,75	0,40
Pseudoscorpionida	2,67	0,29	4,00	1,18	1,00	0,23	1,00	0,14	0,75	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Psocoptera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sternorrhyncha	0,33	0,04	0,50	0,15	0,00	0,00	1,50	0,21	0,75	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tricoptera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Thysanoptera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,62	0,00	0,00
Thysanura	0,00	0,00	0,25	0,07	0,25	0,06	1,25	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	916,00	100,00	339,75	100,00	432,50	100,00	697,75	100,00	267,50	100,00	118,25	100,00	121,75	100,00	186,25	100,00

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)