



**Desempenho da Mesofauna do
Solo sob Vegetação Secundária
Enriquecida com Leguminosas
Arbóreas de Rápido Crescimento**

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 03

Desempenho da Mesofauna do Solo sob Vegetação Secundária Enriquecida com Leguminosas Arbóreas de Rápido Crescimento

Patrícia da Silva Leitão
Leopoldo Brito Teixeira
Michele Corrêa

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Oriental

Trav. Dr. Enéas Pinheiro , s/n
Caixa Postal 48
CEP 66095-100 - Belém, PA
Fone: (91) 299-4544
Fax: (91) 276-9845
www.embrapa.br
E-mail (sac): sac@cpatu.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Leopoldo Brito Teixeira
Secretária-Executiva: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos
Membros: Antonio de Brito Silva
 Expedito Ubirajara Peixoto Galvão
 Joaquim Ivanir Gomes
 José de Brito Lourenço Júnior
 Maria do Socorro Padilha de Oliveira

Revisores técnicos: Antonio de Brito Silva – Embrapa Amazônia Oriental
 Emmanuel de Souza Cruz – Embrapa Amazônia Oriental
 Lindáurea Alves de Souza – Embrapa Amazônia Oriental

Supervisor editorial: Guilherme Leopodo da Costa Fernandes
Revisor de texto: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos
Normalização bibliográfica: Isanira Coutinho Vaz Pereira
Edição eletrônica: Euclides Pereira dos Santos Filho

1ª edição

1ª impressão (2001): 300 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Leitão, Patrícia da Silva.

Desempenho da mesofauna do solo sob vegetação secundária enriquecida com leguminosas arbóreas de rápido crescimento/Patrícia da Silva Leitão, Leopoldo Brito Teixeira, Mechele Corrêa. - Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001.

20p.; 21cm. - (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 03).

ISSN: 1676-5265

1. Fauna edáfica. 2. Vegetação secundária. 3. Capoeira. I. Teixeira, Leopoldo Brito. II. Corrêa, Michele. III. Título. IV. Série.

CDD: 576.190948

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução	7
Material e Métodos	9
Resultados e Discussão	11
Conclusões	18
Referências Bibliográficas	18

Desempenho da Mesofauna do Solo sob Vegetação Secundária Enriquecida com Leguminosas Arbóreas de Rápido Crescimento¹

Patrícia da Silva Leitão²

Leopoldo Brito Teixeira³

Michele Corrêa²

Resumo

Práticas de manejo utilizadas em um sistema de produção agrícola podem refletir na densidade e diversidade da mesofauna edáfica, constituindo-se assim num bom indicador de mudanças no sistema. Neste trabalho, avaliou-se a densidade da mesofauna do solo, em duas épocas: em maio de 1997, antes da derrubada da vegetação secundária (capoeira) de cobertura da área, enriquecida com leguminosas arbóreas de rápido crescimento, e em abril de 1999, depois da derrubada ou roçagem dos restos vegetais, ao final do cultivo da área com mandioca. Coletaram-se amostras de solo com auxílio de sonda metálica de 12,56 cm² a 5 cm de profundidade, sendo a mesofauna extraída pelo método de Berlese-Tulgreen e conservada em álcool a 70%. O delineamento experimental utilizado para avaliar a densidade dos grupos ácaro e colêmbola foi de blocos ao acaso em esquema fatorial 4x2, com cinco repetições. Verificou-se que o efeito isolado do fator ambiente não interferiu significativamente sobre as densidades populacionais dos grupos ácaro e colêmbola, enquanto que efeito significativo foi constatado para o fator época, somente com relação ao grupo ácaro.

Termos para indexação: artropódes, ácaro, colêmbola, capoeira

¹ Trabalho realizado no projeto "Vegetação secundária como vegetação de pousio, na paisagem agrícola da Amazônia Oriental: função e possibilidade de manipulação (SHIFT-Capoeira)".

² Eng. Agrôn., Bolsista de Apoio Técnico à Pesquisa CNPq/SHIFT/Embrapa Amazônia Oriental.

³ Eng. Agrôn., Doutor, Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA, leopoldo@cpatu.embrapa.br.

Soil Mesofauna Performance at Secondary Vegetation Enriched with Fast-Growing Leguminous Trees

Abstract

Handling techniques used in agricultural production systems may reflect on density and diversity of soil mesofauna, therefore becoming a good indicator of changes in the system. This study evaluated the soil mesofauna density at two different periods: may 1997, before the slashing of the secondary vegetation (Capoeira) which covers the area enriched with fast-growing leguminous trees, and april 1999, after the cassava harvest and the slashing and cleaning of the area. Soil samples were collected with metallic probe of 12,56cm², at 5cm depth, with the mesofauna being extracted by the Berlese-Tulgreen method and kept in alcohol at 70%. The experimental outline used to evaluate the density of Acari and Collembola groups was the random blocks at 4x2 factorial scheme with five repetitions. It was observed that environment effect isolated did not interfere significantly on the Acari and Collembola densities whereas significant effect was noted to the factor period only to the Acari group.

Index terms: Arthropoda, Acari, Collembola, Fallow vegetation.

Introdução

O principal sistema de uso da terra na Amazônia Oriental, notadamente no nordeste paraense, vem sendo, há mais de um século, a agricultura itinerante ou migratória, praticada por pequenos produtores, que utilizam o fogo no preparo da área. O desempenho desse sistema é estreitamente associado à vitalidade da capoeira, que é uma vegetação secundária e que cresce durante o período de repouso da área, entre dois ciclos de cultivo. A pressão populacional e a implantação de pastagens e de cultivos semi-permanentes e permanentes, com adoção de preparo mecanizado do solo, vêm contribuindo para reduzir a vitalidade da capoeira e, conseqüentemente, a produtividade do sistema.

Na agricultura migratória, o período de pousio entre dois ciclos agrícolas é considerado como uma fase de reabilitação da área, e pode ser reduzido com a interferência humana. Assim, uma alternativa para melhorar o manejo da capoeira, com vistas à eliminação do uso do fogo no preparo da área e aumentar a produtividade do sistema consiste no enriquecimento dessa vegetação com árvores leguminosas de rápido crescimento, o que pode reduzir o período de pousio, formando uma vegetação secundária de vigor semelhante a encontrada em capoeiras velhas. Deste modo, o uso mais eficiente da terra permitiria que áreas remanescentes de floresta fossem conservadas (Brienza Júnior et al. 1998).

A mesofauna do solo compreende ácaros, colêmbolos, alguns grupos de miriápodes, aracnídeos, oligoquetos, crustáceos e diversas ordens de insetos. Esses organismos, apesar de extremamente dependentes da umidade do solo, são caracteristicamente terrestres. As atividades tróficas

desses animais incluem, tanto o consumo de microrganismos e da microfauna quanto a fragmentação do material vegetal em decomposição (Correia & Andrade, 1999).

Essa mesofauna está intimamente associada aos processos de decomposição e ciclagem de nutrientes que são de fundamental importância para a manutenção da produtividade das culturas. As mudanças na abundância relativa e a diversidade das espécies de invertebrados do solo constituem-se num bom indicador de alterações no sistema. Práticas de manejo utilizadas em um sistema de produção podem afetar de formas, direta e indireta, a fauna do solo, o que reflete na sua densidade e diversidade (Lopes Assad & Lacerda, 1995). A abundância e a diversidade de comunidades da fauna do solo são indicadores da sua qualidade e influenciam a dinâmica da matéria orgânica, a ciclagem de nutrientes e os parâmetros físicos e químicos do ambiente edáfico (Bachelier, 1978).

Para Correia & Andrade (1999), os recursos alimentares disponíveis, como também a estrutura de microhabitat gerado, possibilitam a colonização de várias espécies da fauna do solo com estratégias diferentes de sobrevivência. Nesse caso, quanto mais diversificada for a cobertura vegetal, maior o número de ninchos a serem colonizados, resultando, portanto, em maior diversidade das comunidades da fauna do solo.

Em áreas degradadas, cuja interferência do homem no ecossistema foi destrutiva, nota-se que há uma sucessão de organismos que estão presentes em cada etapa da recuperação destas áreas, notadamente de ácaros e de colêmbolos. Assim, é possível que, nesses grupos de invertebrados edáficos, ocorram espécies específicas para

cada etapa da recuperação de áreas degradadas, isto é, bioindicadores para cada situação que atuam em conjunto com os fatores físicos e químicos do solo, estabelecendo o estágio e as tendências de desenvolvimento dessa recuperação (Sautter, 1998). Segundo Rodrigues & Gandolfi (1996) um conjunto promissor de indicadores de avaliação e monitoramento, tanto de áreas naturais quanto das restauradas, tem sido usado, como é o caso da biodiversidade e equabilidade, do fluxo e ciclagem de nutrientes no solo, das microfauna e mesofauna de solo, da presença e estrutura de grupos faunísticos, dentre outros.

Este trabalho teve por objetivo a avaliação da diversidade e da densidade populacional da mesofauna do solo sob vegetação secundária, conhecida na região amazônica como capoeira, e que foi enriquecida com leguminosas arbóreas de rápido crescimento.

Material e Métodos

Esta pesquisa foi desenvolvida nas áreas onde o Projeto SHIFT- Capoeira (Fase II - ENV-25) desenvolve trabalhos, na localidade de Cumaru, Município de Igarapé-Açu, estado do Pará (1° 11,5' S, 47° 3' 5,8' W), em cooperação com a Embrapa Amazônia Oriental e a Universidade de Göttingen da Alemanha. Nessas áreas, foram conduzidos cultivos de milho, feijão caupi e mandioca em sistema de derruba e queima, com pousio de vegetação de capoeira de 4 a 7 anos, entre os ciclos de cultivo de 2 anos, correspondendo ao sistema tradicionalmente praticado na região (Denich & Kanashiro, 1995). O clima é caracterizado por totais anuais de precipitação pluviométrica em torno de 2.500 mm, com ocorrência de déficit hídrico moderado, durante dois a quatro meses. O período mais chuvoso

ocorre entre dezembro e maio e o menos chuvoso entre junho e novembro. A temperatura média anual é de 26 °C, com variação entre os valores médios mensais inferior a 5 °C. Ocorrem na área solos Podzólico Vermelho Amarelo álico (Ultisol), Latossolo Vermelho Amarelo (Oxisol) e Areia Quartzosa (Entisol).

A vegetação da área de plantio foi derrubada e queimada em novembro de 1994. Em janeiro e fevereiro de 1995, foi feita a semeadura do milho e o plantio da mandioca, respectivamente. As mudas das leguminosas foram introduzidas após a colheita da produção do milho em junho de 1995, possibilitando, assim, para que as árvores de leguminosas e a cultura da mandioca convivessem durante oito meses. Após a colheita da mandioca em fevereiro de 1996, as árvores e a vegetação secundária passaram a crescer juntas, resultando numa capoeira enriquecida. Em dezembro de 1997, houve a derrubada dessa capoeira enriquecida formada na área estudada, sendo a fitomassa total (árvores de leguminosas plantadas mais a vegetação secundária) triturada e aplicada em cobertura, dando-se início a um período de cultivos sucessivos envolvendo o plantio de milho, seguido do plantio de mandioca.

A mesofauna do solo foi avaliada em duas épocas: a primeira, antes da derrubada da vegetação de capoeira enriquecida, formada na área em maio de 1997, quando as coletas de amostras foram realizadas nas parcelas enriquecidas com *Acacia mangium*, *Inga edulis* e *Sclerolobium paniculatum*, no espaçamento de 1 m x 2 m e em uma capoeira com 6 anos de pousio sem enriquecimento, usada como controle; e, a segunda, com a coleta de amostras em abril de 1999, após a derrubada dos restos da mandioca na área, ao final do cultivo. Para a avaliação da

fauna, coletaram-se amostras de solo com a utilização de sonda metálica de 12,56 cm², a 5 cm de profundidade, e, em seguida, os grupos de indivíduos da mesofauna foram extraídos pelo método de Berlese-Tulgreen e conservados em álcool a 70%. O delineamento experimental utilizado para avaliar a densidade populacional dos grupos ácaro e colêmbola foi de blocos ao acaso em esquema fatorial 4x2, com cinco repetições.

Resultados e Discussão

Ácaro e colêmbola foram os grupos de indivíduos dominantes nas duas épocas estudadas. Sautter & Santos (1996) afirmam que colêmbola, juntamente com oribatídeo (ácaro: Cryptostigmata) constituem cerca de 72% a 97%, em número de indivíduos, da fauna total de artrópodes do solo. Teixeira et al. (1998), em diferentes coberturas vegetais, também observaram a dominância dos grupos ácaro e colêmbola, correspondentes a 77,68% e 11,46%, respectivamente, de toda fauna do solo.

Com base nos dados mostrados na Tabela 1, verificou-se que o efeito isolado do fator ambiente não interferiu significativamente na densidade populacional do grupo faunístico ácaro, enquanto que foram constatados efeitos significativos para o fator época, e para a interação entre ambientes e épocas. A coleta de indivíduos antes da derrubada da vegetação da área, nas parcelas com árvores das leguminosas plantadas e a vegetação secundária, foi superior estatisticamente à realizada na área em que foi cultivada com mandioca, após a derrubada dos restos culturais, com relação à densidade do grupo ácaro.

Tabela 1. Densidade populacional (ind.m⁻²) por grupo de indivíduos de ácaro e de colêmbola, em função dos ambientes (A) e das épocas (E) de coletas. Igarapé-Açu, PA.

Fatores	Densidade populacional / grupo de indivíduos	
	Acari	Collembola
Ambientes		
<i>Inga edulis</i>	102.945	19.028
<i>Acacia mangium</i>	70.780	17.595
<i>Sclerolobium paniculatum</i>	86.703	13.853
Vegetação de capoeira (controle)	89.968	13.694
Épocas		
Antes da derrubada da vegetação	135.429 A	20.382
Após a derrubada da vegetação	39.808 B	11.703
CV (%)	15,27	32,06
A x E	*	ns

Médias seguidas por letras iguais e sem letras nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5%.

* Interação significativa pelo teste de Tukey a 5%;. ns interação não significativa pelo teste de Tukey a 5%.

Quanto à densidade populacional do grupo colêmbola, não foi verificado influência significativa em função dos efeitos isolados de ambientes e épocas, assim como da interação desses fatores. Observou-se a maior densidade populacional de indivíduos do grupo colêmbola nas parcelas enriquecidas com *I. edulis*, correspondente a 19.028 ind.m⁻² e menor nas parcelas de controle com vegetação de capoeira da ordem de 13.694 ind.m⁻² (Tabela 1).

Analisando-se o desdobramento da interação ambientes e épocas (Tabela 2), verifica-se que houve maior densidade populacional do grupo ácaro antes da derrubada da vegetação

ção da área, na qual o ambiente enriquecido com *Inga edulis* foi superior ao dos demais ambientes. Os valores elevados de densidade populacional evidenciados nas parcelas enriquecidas com *I. edulis* podem ser justificados devido à grande quantidade de material foliar disponível sobre o solo. Correia et al. (1995) informam que há uma dependência das populações edáficas com relação à quantidade de serrapilheira acumulada na superfície do solo, especialmente em sistemas jovens, como os descritos neste trabalho.

Tabela 2. Densidade populacional do grupo Ácari (ind.m⁻²), em função dos ambientes e das épocas de coleta. (Desdobramento da interação).

Ambiente	Épocas	
	Antes da derrubada	Após a derrubada
<i>Inga edulis</i>	174.681 aA	31.210 aB
<i>Acacia mangium</i>	101.592 bA	39.968 aB
<i>Sclerolobium paniculatum</i>	120.859 abA	52.547 aB
Vegetação de capoeira (controle)	144.585 abA	35.429 aB

Médias seguidas das mesmas letras (minúsculas no ambiente e maiúsculas na época) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Além dos grupos ácari e colêmbola, os que mais se destacaram em relação à densidade foram: protura, coleóptera, formicida, paurópoda, isópoda e sínfila. Nas parcelas enriquecidas com *I.edulis*, antes da derrubada, paurópoda apresentou maior densidade populacional (1.910 ind.m⁻²) e isópoda a menor (477 ind.m⁻²) (Fig. 1). Harada & Bandeira (1994) encontraram maior abundância de isópodos em

plantios com essências de madeiras do que em floresta nativa. Este aspecto leva a indicar que este grupo aumenta de importância em ambientes com plantas arbóreas que mantenham boas condições microclimáticas. Tapia-Coral et al. (1999) observaram que em sistemas agroflorestais ocorre a dominância do grupo isópoda em relação aos outros invertebrados, ao contrário do que foi observado neste estudo de enriquecimento com leguminosas arbóreas de rápido crescimento. O grupo isópoda é um dos principais decompositores da matéria orgânica e um dos bons indicadores de microclima e da umidade do solo, encontrando-se, principalmente, em florestas primárias.

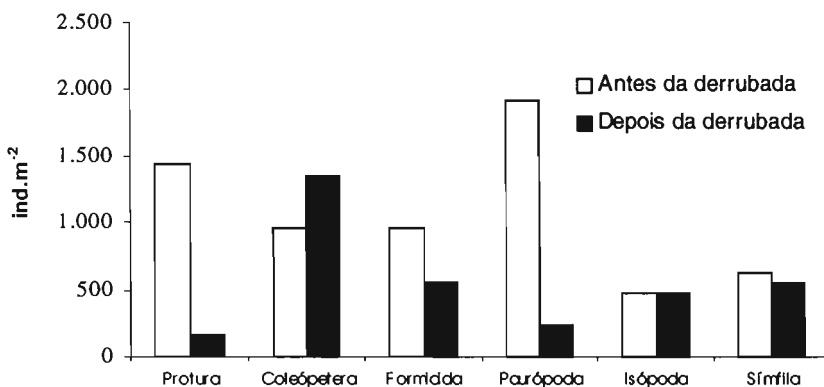


Fig. 1. Densidade populacional dos principais grupos da mesofauna nas parcelas enriquecidas com *Inga edulis*.

Depois da derrubada da vegetação da área, notou-se uma diminuição considerável da densidade populacional dos grupos protura e parópoda com 159 ind.m⁻² e 238 ind.m⁻², respectivamente, e um aumento dessa densidade no grupo coleóptera (1.353 ind.m⁻²), em relação à primeira coleta.

Nas parcelas de capoeira enriquecida com *A. mangium*, houve também a predominância dos grupos protura (3.025 ind.m⁻²) e paurópoda (2.388 ind.m⁻²), na primeira coleta, e ausência do grupo formicida. Na segunda coleta houve um aumento na densidade populacional do grupo coleóptera (2.468 ind.m⁻²), vindo em seguida o grupo paurópoda com 1.910 ind.m⁻² (Fig. 2).

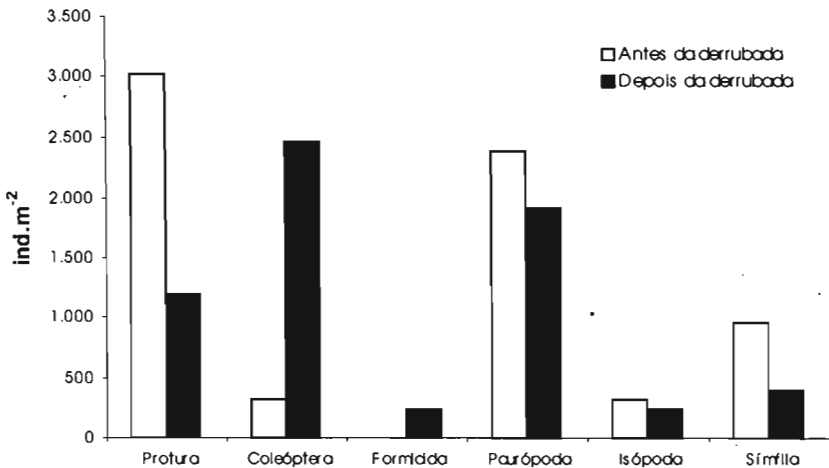


Fig. 2. Densidade populacional dos principais grupos da mesofauna nas parcelas enriquecidas com *Acacia mangium*.

Os grupos que apresentaram maior densidade populacional nas parcelas com *S. paniculatum* antes da derrubada, foram protura (1.273 ind.m⁻²) e coleóptera (1.592 ind.m⁻²). Depois da derrubada da vegetação da área, observou-se o aumento nas densidades populacionais dos grupos formicida (796 ind.m⁻²), paurópoda (796 ind.m⁻²), sírfila (1.194 ind.m⁻²) e Isópoda (318 ind.m⁻²) em relação à a primeira coleta e a diminuição nas dos grupos protura (477 ind.m⁻²) e coleóptera (875 ind.m⁻²) (Fig. 3).

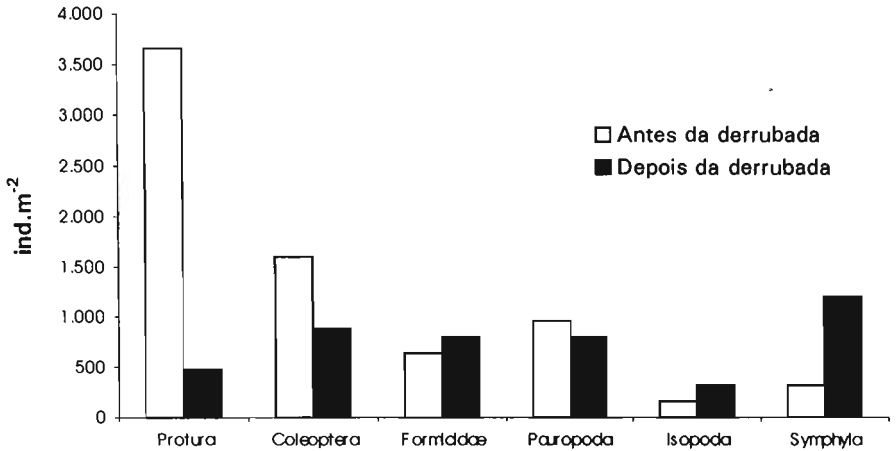


Fig. 3. Densidade populacional dos principais grupos da mesofauna nas parcelas enriquecidas com *Sclerolobium paniculatum*.

A vegetação de capoeira (controle) apresentou os maiores valores de densidade populacional do grupo formicida (7.006 ind.m⁻²) antes da derrubada da vegetação da área e a menor densidade ocorreu no grupo protura, tanto antes da derrubada (796 ind.m⁻²) como após, com apenas 238 ind.m⁻² (Fig. 4).

Os grupos pseudoescorpionida e chilópoda não foram encontrados nos ambientes estudados antes da derrubada da vegetação da área nas parcelas com árvores de leguminosas plantadas e a vegetação secundária. Pellens & Garay (1995), estudando comunidades da fauna do solo em plantios com leguminosas arbóreas e floresta nativa, observaram também a ausência destes predadores que se refugiam, habitualmente, sob restos foliares. Na segunda

coleta, após a derrubada da vegetação da área, no fim do cultivo de mandioca, o grupo pseudoescorpionida também se mostrou ausente, e o grupo chilópoda só foi observado nas parcelas com vegetação de capoeira (controle).

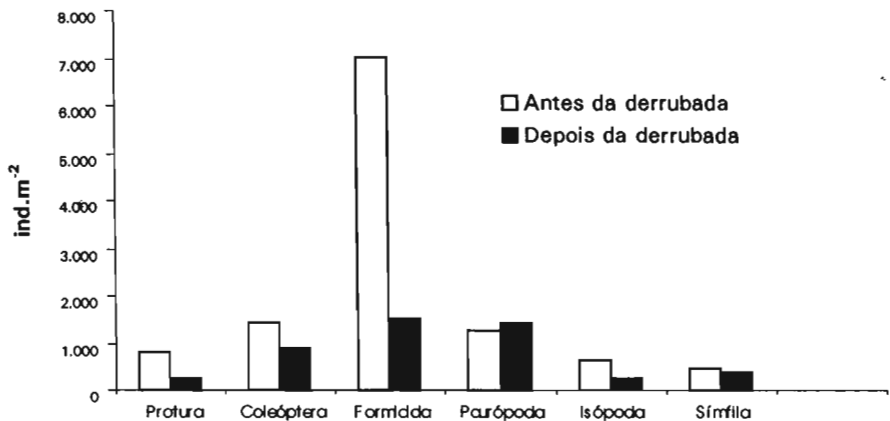


Fig. 4. Densidade populacional dos principais grupos da mesofauna nas parcelas com capoeira controle.

Os grupos diptera, hemiptera e isóptera foram encontrados apenas na vegetação de capoeira (controle), na primeira coleta. Na segunda coleta, após a derrubada da vegetação da área, o grupo isóptera só ocorreu nas parcelas onde estavam plantadas anteriormente com *S. paniculatum*. O grupo corrodente foi observado apenas nas áreas com *A. mangium*, na primeira coleta antes da derrubada da vegetação.

Finalmente, o grupo tisanóptera foi constatado antes da derrubada da vegetação da área nos quatro ambientes, enquanto que depois da derrubada se mostrou ausente.

Conclusões

O grupo taxonômico com maior número de indivíduos/m², em todos os ambientes de vegetação de capoeira enriquecida com leguminosas arbóreas, é o ácaro.

O efeito do ambiente, isolado, não interfere significativamente nas densidades populacionais dos grupos ácaro e colêmbola.

Após a derrubada da vegetação, a densidade populacional da maioria dos grupos da mesofauna diminuiu drasticamente, exceto para o caso do grupo coleóptero, que apresenta um aumento nas parcelas de vegetação de capoeira enriquecida com *I. edulis* e *A. mangium*.

Referências Bibliográficas

BACHELIER, G. **La faune des sols, son écologie et son action**. Paris: ORSTOM, 1978. 391p.

BRIENZA JÚNIOR, S.; VIELHAUER, K.; VLEK, P.L.G. Enriquecimento de capoeira: mudando a agricultura migratória na Amazônia Oriental brasileira. In: DIAS, L.E; MELLO, J.W.V. (Ed.). **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, 1998. p.177-181.

CORREIA, M.E.F.; FARIA, S.M.; CAMPELLO, E.F.; FRANCO, A.A. Organização da comunidade de macroartrópodos edáficos em plantios de eucalipto e leguminosas arbóreas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25., 1995, Viçosa-MG. **Anais...** Viçosa: SBCS, 1995. p.442-444.

CORREIA, M.E.F.; ANDRADE, A. G. Formação de serrapilheira e ciclagem de nutrientes. In: SANTOS, G.A.; CAMARGO, F.A. O., (Ed.). **Fundamentos da matéria orgânica do solo**. Porto Alegre: Genesis, 1999. 209p.

DENICH, M.; KANASHIRO, M. Secondary vegetation in the agricultural landscape of Northeast Pará, Brazil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM MANAGEMENT AND REHABILITATION OF DEGRADED LAND SECONDARY FOREST IN AMAZONIA, 1992, Santarém, PA. **Proceedings...** Rio Piedras: Instituto Institucional de Floresta Tropical: USDA-Serviço Florestal; Belém: Embrapa-CPATU, 1995. p.12-21.

HARADA, A.Y.; BANDEIRA, A.G. Estratificação e densidade de invertebrados em solo argiloso sob floresta e plantios arbóreos na Amazônia Central durante a estação seca. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Zoológica**, Belém, v.10, p.235-251, 1994.

LOPES-ASSAD, M.L; LACERDA, R.C.A. Caracterização de termiteiros em área de pastagem degradada da região dos cerrados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25., 1995, Viçosa-MG. **Anais...** Viçosa: SBCS, 1995. p.445-446.

PELLENS, R.; GARAY, I. A comunidade de macroartrópodos do solo sob plantios de *Eucalyptus grandis* e *Acacia mangium* em Linhares, ES-Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25., 1995, Viçosa-MG, **Anais...** Viçosa: SBCS, 1995. p.435-437.

RODRIGUES, R.R.; GANDOLFI, S. Recomposição de florestas nativas: princípios gerais e subsídios para uma definição metodológica. **Ver. Brás. Ort.**, Campinas, v.2, n.1, p.4-15. 1996.

SAUTTER, K.D.; SANTOS, H.P. Comparação da população de Colêmbola (Insecta) entre plantio direto em três níveis de fertilidade, plantio convencional e um ecossistema natural (campo nativo). I. Famílias Entomobryidae e Isotomidae.

In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 21. 1996. Porto Alegre, RS. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, p.111. 1996.

SAUTTER, K.D. Meso (Ácari e Colêmbola) e macrofauna (Oligochaeta) na recuperação de solos degradados. In: DIAS, L.E; MELLO, J.W.V. (Ed.). **RECUPERAÇÃO** de áreas degradadas. Viçosa: Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, 1998. p.197-201.

TAPIA-CORAL, S.C; LUIZÃO, F.J; WANDELLI, E. Macrofauna da liteira em sistemas agroflorestais sobre pastagens abandonadas na Amazônia Central. **Acta Amazonica**, v.29, n.3, p.477-495.1999.

TEIXEIRA, L. B; SILVA, A B. ; LEITÃO, P. S. **Diversidade de Invertebrados no solo com diferentes coberturas vegetais no nordeste paraense**. Belém: Embrapa-CPATU, 1998. 22p. (Embrapa-CPATU, Boletim de Pesquisa, 184).



Amazônia Oriental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n, Caixa Postal 48
Fax (91) 276-9845, Fone: (91) 299-4544
CEP 66095-100, Belém, PA
www.cpatu.embrapa.br

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

