

# EFEITO DO FOGO SOBRE A MESOFAUNA DO SOLO: RECOMENDAÇÕES EM ÁREAS QUEIMADAS<sup>1</sup>

ELISIANA PEREIRA DE OLIVEIRA e ELIZABETH FRANKLIN<sup>2</sup>

**RESUMO** - Este trabalho foi efetuado em uma parcela de 4 ha, cuja cobertura vegetal foi derrubada e queimada para plantação de pastagem. A queimada não foi homogênea, dando origem a um mosaico de manchas bem queimadas e não queimadas. A fauna de invertebrados do solo foi comparada nestes dois tipos de manchas, coletando-se 15 unidades de amostras em cada um, transcorridos 1, 15, 30, 40, 60, 125, 145, 200, 270, 320 e 370 dias após a queima. A amostragem foi feita com sonda metálica de 25 cm<sup>2</sup>, e a extração da fauna, com funis de Berlese-Tullgren. Os resultados mostraram que a densidade populacional da fauna foi drasticamente afetada pelo fogo. Na área queimada, o número total de Oribatida (46.464 ind/m<sup>2</sup>) foi menor que o número total das outras subordens de Acari (132.532 ind/m<sup>2</sup>); a densidade de Collembola (7.361 ind/m<sup>2</sup>) foi inferior ao número total dos outros insetos (22.460 ind/m<sup>2</sup>). Um quadro inverso observou-se na área não queimada (Oribatida = 79.045 ind/m<sup>2</sup>; outros Acari = 34.025 ind/m<sup>2</sup> - Collembola = 17.276 ind/m<sup>2</sup>; outros insetos = 11.098 ind/m<sup>2</sup>).

Termos para indexação: pastagem, invertebrados do solo, Acari, Collembola, cinza, carvão.

## THE EFFECT OF FIRE ON SOIL MESOFAUNA: RECOLONIZATION OF BURNT AREAS

**ABSTRACT** - This work was conducted in a 4 ha plot, whose forest cover was felled and burned to form a pasture. The burning was not homogeneous, giving rise to a patchwork of well burnt and unburnt areas. The soil fauna of these two types of areas was compared collecting 15 sampling units in each 1, 15, 30, 40, 60, 125, 145, 200, 270, 320 and 370 days after the burning. A metallic soil gauge with 25 cm<sup>2</sup> was used to sample, and Berlese-Tullgren funnels to extract the soil fauna. The results indicate that the population density of the fauna was drastically affected by the fire. In the burnt area the number of Oribatida (46.464 ind/m<sup>2</sup>) was less than the total number of other sub-orders of Acari (132.532 ind/m<sup>2</sup>); the density of Collembola (7.361 ind/m<sup>2</sup>) was inferior to the total number of other insects (22.460 ind/m<sup>2</sup>). An inverse situation was observed in the non-burnt area (Oribatida = 79.045 ind/m<sup>2</sup>; other Acari = 34.025 ind/m<sup>2</sup> - Collembola = 17.276 ind/m<sup>2</sup>; other insects = 11.098 ind/m<sup>2</sup>).

Index terms: pasture, soil invertebrates, Acari, Collembola, ash, charcoal.

## INTRODUÇÃO

A instalação de um projeto agropecuário nas áreas florestadas da Amazônia, assim como em qualquer outra área de floresta, exige obrigatoriamente a derrubada da vegetação, seguida, ou não, de queima. O processo de queima é mais comumente usado, dada a facilidade e baixo custo (Dantas 1978).

É justamente a diversidade da flora e da fauna da floresta pluvial amazônica o fator essencial para a eficiência na retenção e reciclagem de nutrientes (Fittkau & Klinge 1973).

Nas regiões tropicais pouco se conhece com relação ao impacto do desmatamento sobre a fauna de invertebrados do solo. Encontram-se os trabalhos de Dantas (1978), Bandeira (1979), Oliveira (1983), Melo (1985) e Ribeiro (1986) efetuados em ambientes de terra firme da Amazônia central, e o trabalho pioneiro de Adis & Ribeiro (1989) em ambiente de várzea, no rio Solimões.

Assim, a presente investigação procura determinar qualitativa e quantitativamente a recoloni-

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 17 de setembro de 1992.

<sup>2</sup> Biol., M.Sc., Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA), Caixa Postal 478, CEP 69083 Manaus, AM.

zação por invertebrados do solo, com ênfase em ácaros (Arachnida: Acari) e colêmbolos (Insecta: Collembola), em uma área de floresta primária derrubada e queimada para plantação de pastagem, assim como a influência dos fatores físicos sobre essa fauna.

## MATERIAL E MÉTODOS

Em junho de 1983, foi derrubada uma parcela de 4 ha de floresta original sob "Latossolo Amarelo Alúcio" textura muito argilosa, situada no Centro de Zootecnia da UEPAE de Manaus/EMBRAPA, BR 174, km 54, Manaus, AM. Em novembro do mesmo ano, esta parcela foi queimada para plantação de pastagem. Após a queima, observou-se um mosaico de áreas totalmente queimadas (presença de carvão e cinzas) e de áreas não queimadas, que passaram a ser chamadas de área queimada e área não queimada, no decorrer deste trabalho. Para acompanhar o processo de recolonização, efetuaram-se coletas da fauna de invertebrados do solo após transcorridos 1, 15, 30, 40, 60, 125, 145, 200, 270, 320 e 370 dias após a queima, utilizando-se uma sonda metálica de 25 cm<sup>2</sup>, introduzida no solo até 3 cm de profundidade, com 30 repetições, sendo 15 na área queimada e 15 na área não queimada. As amostras foram tomadas ao acaso, tentando-se cobrir toda a área derrubada. Com a mesma sonda, retiravam-se mais cinco amostras aleatórias para o cálculo da umidade do solo.

A extração da fauna foi feita pelo método tradicional de Berlese-Tullgreen. As amostras eram colocadas diretamente sobre o recipiente com líquido coletor, dispensando-se o funil próprio de Berlese-Tullgreen, assemelhando-se, nesse sentido, ao extrator descrito por Kempson et al. (1963). Foi usada uma solução aquosa de formol a 1% como líquido coletor. As unidades de amostra eram deixadas no extrator durante seis a sete dias, aumentando-se gradualmente a temperatura até atingir uma média de 45°C sobre as amostras. Após a extração, os animais foram fixados em álcool quente e conservados em álcool 80%, glicerinado.

Medidas microclimáticas de temperatura do solo na superfície e a 5 cm de profundidade foram tomadas em cada área, no início e no término das coletas, utilizando-se termômetro de vidro, simples com sensor de mercúrio. Os dados climatológicos mensais de precipitação pluviométrica (mm), de temperatura (°C) e umidade do ar (%) durante o período de estudo (nov./83 a dez./84) foram obtidos da estação meteorológica do Centro de Zootecnia da UEPAE de Manaus/EMBRAPA.

## Tratamento estatístico dos dados

No cálculo dos coeficientes, aplicou-se o teste de correlação de Spearman. O número total de oribatídeos adultos, oribatídeos imaturos, Acari, outros Acari (exceto oribatídeos), Coleoptera adultos, Coleoptera imaturos, Colembola e de Arthropoda em geral, foi correlacionado com os seguintes fatores abióticos: temperatura na superfície e a 5 cm de profundidade, umidade relativa, precipitação mensal, umidade do solo, temperatura média mensal, temperatura máxima e mínima (média mensal).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A região está sob influência do tipo climático Am da classificação de Köppen. Ribeiro & Adis (1984) confirmaram a existência, na região de Manaus, de uma época menos chuvosa (junho a novembro), com uma precipitação total (média de 70 anos) de 550,8 mm, e de uma época chuvosa (dezembro a maio) com uma precipitação total de 1.553,8 mm. A época de chuva ficou caracterizada com aproximadamente 75% do total da precipitação, variando de intensidade e frequência, de acordo com a região.

Comparando-se os dados de precipitação pluviométrica (Fig. 1) com os obtidos por Ribeiro & Adis (1984), percebe-se que estas épocas ficaram bem caracterizadas durante o período de estudo. Os dados resultaram em 67% de precipitação na época de chuva e 32% na época menos chuvosa.

Os registros de temperatura e umidade relativa do ar indicam que durante o período de coleta a temperatura não sofreu grandes variações e permaneceu em torno de 25°C. A umidade relativa do ar variou de 81 a 88% (Fig. 2). A temperatura do solo variou de 23,3 a 42°C na superfície e de 24 a 33,5°C a 5 cm de profundidade. A umidade do solo (média entre as áreas queimada e não queimada) variou de 10,1 a 45,7%.

## Características das populações de invertebrados na pastagem

A densidade total de invertebrados do solo na área queimada e não queimada foi de 208.501 e de 143.071 ind/m<sup>2</sup>, respectivamente (Tabelas 1 e 2). A densidade dos grupos durante os períodos de

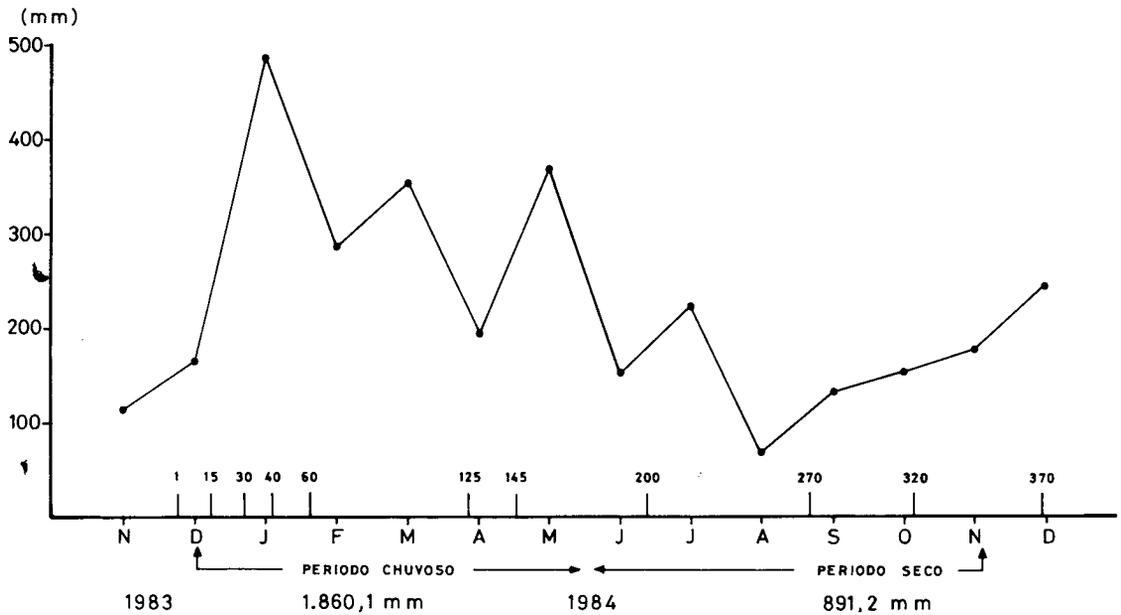


FIG. 1. Precipitação pluvial mensal (mm) na pastagem do Centro de Zootecnia da UEPAE de Manaus/EMBRAPA (os números de 1 a 370 (dias) indicam os períodos de coleta após a queima da floresta original).

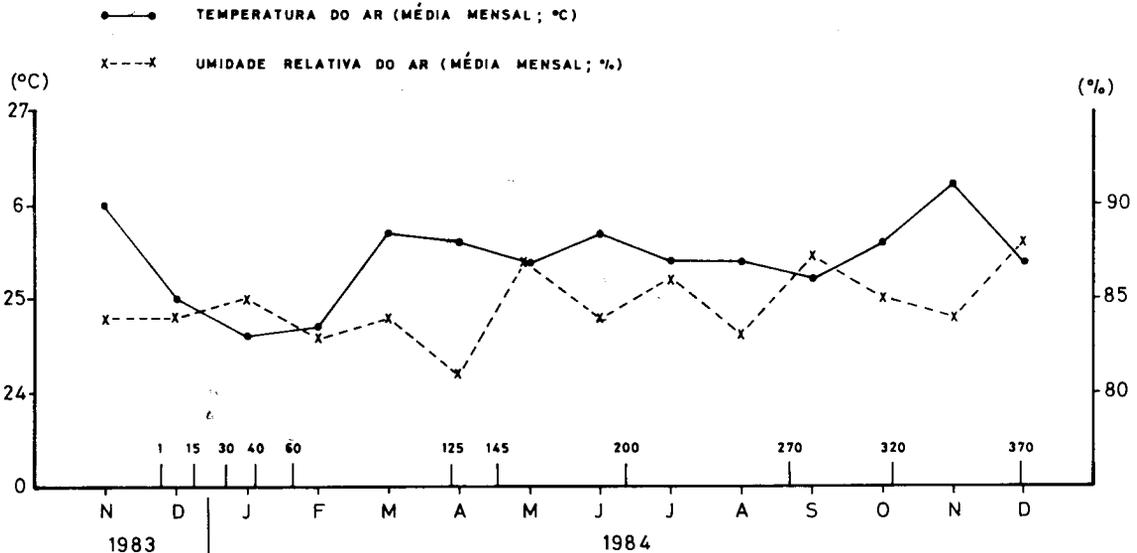


FIG. 2. Temperatura e umidade relativa do ar na pastagem do Centro de Zootecnia da UEPAE de Manaus/EMBRAPA (os números de 1 a 370 (dias) indicam os períodos de coleta após a queima da floresta original).

coleta variou de 180 a 64.776 ind/m<sup>2</sup> na área queimada, e de 1.948 a 31.632 ind/m<sup>2</sup> na área não queimada.

Apenas para efeito de comparação, que não permitirá uma discussão mais aprofundada devido à divergência dos métodos de estudo, nossos nú-

**TABELA 1.** Densidade, expressa em número/m<sup>2</sup>\*, da fauna de invertebrados do solo em área queimada na pastagem do Centro de Zootecnia da UEPAE de Manaus/EMBRAPA (média de 15 repetições).

Grupos	Dias após a queima											Total
	1º	15º	30º	40º	60º	125º	145º	200º	270º	320º	370º	
Arachnida												
Acari Oribatida adultos	108	4.748	428	452	52	213	52	3.893	3.200	1.493	5.708	20.347
Acari Oribatida imaturos	-	-	4.280	212	4.372	3.429	52	1.040	1.040	1.040	3.868	26.117
Outros Acari	24	59.532	2.384	1.896	8.828	33.826	804	6.292	6.292	1.199	5.196	132.532
Total de Acari	132	64.280	7.092	2.560	13.252	37.468	908	9.492	9.492	3.732	14.772	177.956
Outros Arachnida	-	-	52	-	160	108	-	56	56	28	108	620
Insecta												
Collembola	24	52	188	52	85	108	-	1.388	4.372	132	960	7.361
Coleoptera imaturos	-	-	640	1.520	1.440	1.440	1.360	908	52	280	108	7.748
Coleoptera adultos	-	344	1.120	1.760	932	1.600	1.652	960	588	212	348	9.516
Outros Insecta	24	100	152	772	268	240	428	776	644	960	832	5.196
Miriapoda	-	-	-	-	-	-	-	52	52	-	-	104
Total (1)+(2)+(3)	180	64.776	9.244	6.664	16.137	40.964	4.348	28.460	15.256	5.344	17.128	208.501
Número de grupos	3	7	9	8	10	9	6	13	13	11	11	21

\* Total X 400.

TABELA 2. Densidade, expressa em número/m<sup>2</sup>, da fauna de invertebrados do solo em área queimada na pastagem do Centro de Zootecnia da UEPAE de Manaus/EMBRAPA (média de 15 repetições).

Grupos	Dias após a queima											Total
	1º	15º	30º	40º	60º	125º	145º	200º	270º	320º	370º	
Arachnida												
Acari Oribatida adultos	3.200	3.386	2.293	13.332	7.464	613	293	3.173	2.160	1.068	580	37.490
Acari Oribatida imaturos	664	2.692	2.532	13.732	15.092	1.253	106	3.948	908	68*	560	41.555
Outros Acari	2.376	2.510	5.123	2.696	1.896	266	721	11.091	3.600	864	3.064	34.207
Total de Acari	6.240	8.588	9.948	29.760	24.452	2.132	1.120	18.212	6.668	2.000	4.132	113.252
Outros Arachnida	160	156	-	52	52	56	-	376	56	81	108	1.097
Insecta												
Collembola	692	1.920	3.352	932	5.948	212	52	2.508	1.120	80	560	17.276
Coleoptera imaturos	320	184	1.040	504	52	372	320	132	108	53	132	3.217
Coleoptera adultos	52	80	372	132	160	372	372	268	160	108	28	2.104
Outros Insecta	596	468	160	252	640	216	84	2.372	508	269	212	5.777
Miriapoda	-	24	-	-	240	-	-	56	-	-	28	348
Total	8.060	11.420	14.772	31.632	31.544	3.360	1.948	23.924	8.620	2.591	5.200	143.071
Número de grupos	9	12	8	8	18	8	7	12	11	9	11	21

\* Total X 400

meros totais se aproximam dos resultados obtidos em pastagem da Nova Zelândia por Luxton (1982b;  $217 \times 10^3$  ind/m<sup>2</sup>) e McMillan (1969) citado por Luxton (1982b;  $214 \times 10^3$  ind/m<sup>2</sup>). Entretanto, Dantas (1978), usando nossa mesma metodologia de coleta, encontrou uma variação de 41.000 a 118.000 ind/m<sup>2</sup> em pastagens de um a cinco anos na Amazônia central.

A coleção dos animais encontrados indicou uma considerável diversidade de grupos de artrópodes, alcançando 20 grupos na área não queimada e 17 grupos na área queimada durante os períodos finais de coleta (Fig. 3). Contudo, esta diversidade é muito menor em relação à encontrada em mata primária sob latossolo amarelo na Amazônia central, que pode variar entre 26 grupos (Dantas 1978; extração por Berlese-Tullgren) e 30 grupos (Morais 1985; extração por aparelho de Kempson). Contudo, não chega a diferir do total de grupos encontrados em pastagens sob o mesmo tipo de solo. Dantas (1978) encontrou um total de 20 a 22 grupos em pastagem de cinco anos e treze em pastagem de

um ano, ambas com plantação de *Sectaria* sp., e, respectivamente 16, 17 e 19 grupos em pastagem de dois anos, formadas por *Melinis minutiflora*, *Panicum maximum* e *Brachiaria decumbens*.

A perturbação exercida no ambiente resultou no desaparecimento de vários grupos de artrópodes, principalmente nos períodos iniciais (Fig. 3). Em amostragem efetuada no dia 8.11.1984, em uma floresta original adjacente à pastagem em estudo, encontrou-se um total de 45.000 ind/m<sup>2</sup>, distribuídos em 19 grupos.

Houve uma rápida recolonização faunística na área queimada, mas foi partir do 145º dia que o aparecimento de novos grupos ganhou projeção. Na área não queimada, que parece ter sido um refúgio para os animais nos primeiros dias após a queima, houve praticamente estabilização de novos grupos no 60º dia. Observou-se que na área não queimada a cobertura vegetal (truncos, liteira) protegeu favoravelmente o solo nos primeiros cem dias, enquanto o solo da área queimada estava totalmente desprotegido. A partir do período em que houve maior crescimento da cobertura vegetal

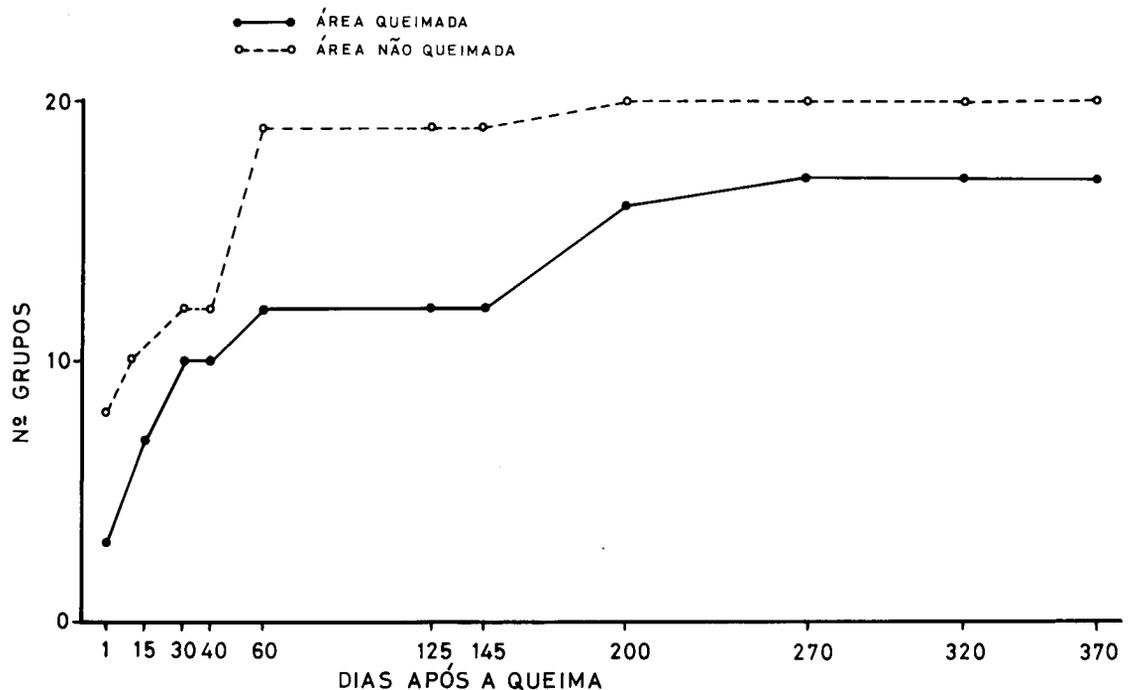


FIG. 3. Curva cumulativa de aparecimento de novos grupos de invertebrados do solo encontrados a cada coleta na pastagem do Centro de Zootecnia da UEPAE de Manaus/EMBRAPA.

na área queimada (200<sup>o</sup> dia após a queima), houve também um aumento relativo do número de grupos faunísticos.

O grupo dominante é de Acari, seguido de Collembola e Coleoptera (imaturos e adultos), que foram encontrados em todos os períodos de coleta. A dominância de Acari e Collembola tem sido constatada por vários autores em pastagens, savanas e florestas temperadas e tropicais (Macfadyen 1952, Ryke & Loots 1967, Beck 1971, Singh & Pillai 1975, Dantas 1978, Oliveira 1983, Melo 1985, Ribeiro 1986, Adis 1988, Adis & Ribeiro 1989).

Na área queimada (Tabela 1), o número de ácaros decompositores secundários de matéria orgânica (subordem Oribatida, adultos e imaturos), que totalizou 46.464 ind/m<sup>2</sup>, foi menor que o número de outros ácaros (a maioria predadores), representados por três subordens: Gamasida, Actinedida e Acaridida, não discriminadas neste estudo), que totalizou 132.532 ind/m<sup>2</sup>. A densidade de Collembola (7.361 ind/m<sup>2</sup>) foi inferior ao número total de Coleoptera e de outros insetos (22.460 ind/m<sup>2</sup>).

Um quadro inverso observou-se na área não queimada (Tabela 2), onde o número de Oribatida adultos e imaturos (79.045 ind/m<sup>2</sup>) foi maior que o número de outros ácaros (34.027 ind/m<sup>2</sup>). A densidade de Collembola (17.276 ind/m<sup>2</sup>) foi superior ao número total de Coleoptera e outros insetos (11.098 ind/m<sup>2</sup>).

Entre os aracnídeos, representantes de Araneae, Pseudoscorpionida e Phalangida (opiliões) ocorreram ocasionalmente, mas, ao todo, sua abundância foi de apenas 0,28 e 1,01% da fauna coletada na área queimada e não queimada, respectivamente.

Representantes de Isoptera, Diptera (imaturos), Formicidae, Psocoptera, Hemiptera (adultos e imaturos), Diplura, Protura, Homoptera (imaturos), Lepidoptera (imaturos), Thysanoptera, Orthoptera e Neuroptera (imaturos), aqui relacionados pela ordem de maior abundância numérica, ocorreram ocasionalmente, principalmente os cinco primeiros grupos, mas sua abundância relativa foi de apenas 2,83 e 3,64% da fauna coletada nas áreas queimada e não queimada, respectivamente.

### Correlação com os fatores estudados

Foram obtidas poucas correlações significativas. Na área não queimada, o aumento do número total de Coleoptera imaturos foi significativamente correlacionado com o aumento da temperatura na superfície ( $p < 0,05$ ;  $r > 0,78$ ,  $n = 11$ ). O número de Oribatida imaturos diminuiu com o aumento da temperatura máxima (média mensal;  $p < 0,5$ ;  $r > -0,74$ ,  $n = 11$ ).

Na área queimada, o número de Oribatida adultos e de Collembola diminuiu significativamente com o aumento da temperatura mínima (média mensal;  $p < 0,05$ ;  $r > -0,72$ ,  $n = 11$  e  $p < 0,01$ ;  $r > 0,79$ ,  $n = 11$ , respectivamente); o aumento do número de Oribatida imaturos foi significativamente correlacionado com o aumento da umidade relativa do ar ( $p < 0,01$ ;  $r > 0,83$ ,  $n = 11$ ) e do solo ( $p < 0,01$ ;  $r > 0,82$ ,  $n = 11$ ). O aumento do número de Coleoptera imaturos foi significativamente correlacionado com o aumento da precipitação ( $p < 0,01$ ;  $r > 0,78$ ,  $n = 11$ ).

### Densidade populacional da fauna de Acari

A maior abundância de oribatídeos em relação aos demais ácaros ocorreu na área não queimada (69,8%), com sensível redução na área queimada (26%; Tabelas 1 e 2). Em ambientes de mata primária da Amazônia central, a dominância de oribatídeos foi de 70-75% (Beck 1971, Ribeiro 1986) enquanto que em mata secundária (capoeira com três anos de idade sob latossolo amarelo) a dominância foi de apenas 54% (Ribeiro 1986) e de 58% no ambiente menos favorável da Campinarana (ou caatinga arbórea em solo podzólico; Beck 1971).

A predominância das demais subordens de Acari, em relação à subordem Oribatida, em ambientes perturbados, foi também constatada por Ryke & Loots 1967, Edwards & Lofty 1975 e Luxton 1982a, 1982b. Whelan (1978) constatou que os primeiros colonizadores de novas pastagens são predominantemente Astigmata e Prostigmata. Luxton (1982a) concluiu que os Mesostigmata, os Prostigmata e os Astigmata foram favoravelmente afetados pelo fogo, já que seu

número aumentou em consequência deste evento em pastagens da Nova Zelândia. Segundo Wallwork (1972), os ácaros não detritívoros possuem geralmente grande habilidade para suportar condições de seca e são dominantes em solos pobres em matéria orgânica. Os Oribatida são dominantes em solos com alto teor de matéria orgânica (Singh & Pillai 1975), principalmente em solos de florestas naturais (Fujikawa 1970).

A densidade de Acari (Fig. 4) foi afetada após a queimada da mata original, principalmente na área queimada, onde houve predominância de ácaros predadores durante quase todos os períodos de coleta.

A densidade de oribatídeos adultos na área não queimada foi maior nos primeiros sessenta dias após a queima, com diminuição nos períodos finais. A partir do 200º dia, houve um aumento

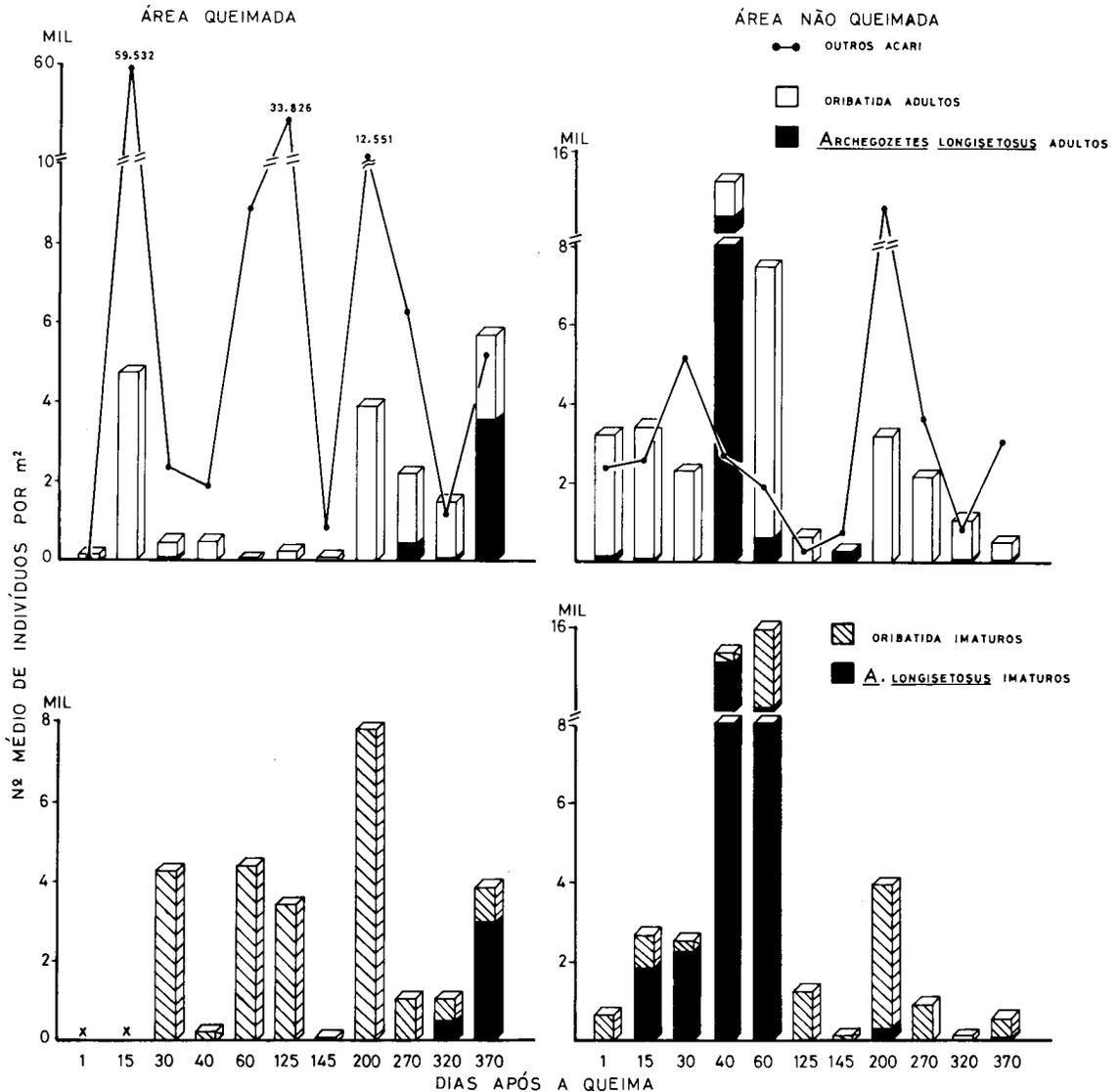


FIG. 4. Mudanças na densidade populacional de Acari na área queimada (à esquerda) e não queimada (à direita) na pastagem do Centro de Zootecnia da UEPAE de Manaus/EMBRAPA.

sensível destes ácaros na área queimada, provavelmente devido ao melhor desenvolvimento do capim *Brachiaria* (quicuío) nestas áreas, ocasionado pela maior quantidade de matéria orgânica disponível após a queima. Houve, conseqüentemente, redução destes ácaros na área não queimada por passar a apresentar um ambiente pouco favorável, com menor cobertura vegetal e maior insolação.

O máximo registrado aos 40 e 60 dias de coleta deveu-se principalmente a uma espécie de Oribatida: *Archezogetes longisetosus*, que ocorre geralmente com um padrão de distribuição agregado.

Estudos anteriores do efeito do fogo sobre a fauna concluíram que este é extremamente danoso para os animais (Heyward & Tïssot 1936; Buffington 1967). Contudo, alguns destes animais encontram benefícios, e o fogo, nesse caso, pode não ser inteiramente devastador. Segundo Luxton (1982a), os oribatídeos foram afetados de diferentes maneiras pelo fogo: algumas espécies diminuíram em número, para depois atingirem uma população maior do que a anterior; outras, de início não pareciam ser afetadas, mas posteriormente parecem ter tido o seu desenvolvimento prejudicado.

### Densidade populacional da fauna de Coleoptera

A Fig. 5 mostra a flutuação populacional da densidade de Coleoptera adultos e imaturos na área queimada e área não queimada. Estes, de maneira geral, parecem não ter sido muito afetados pelo fogo, já que atingiram os maiores picos populacionais logo um mês após a queima. Tais resultados concordam plenamente com os de Luxton 1982a. Contudo, apenas um estudo a nível taxonômico mais aprofundado permitirá maiores conclusões.

Edwards et al. (1969) encontraram maior pico populacional da fauna de ácaros, exceto oribatídeos, após a esterilização do solo, e sugeriu que os ácaros predadores estariam se alimentando de ovos de outros insetos (principalmente Coleoptera e Diptera). Nos trabalhos de Athias et al. (1975) e Luxton (1982a) a densidade populacional de larvas de Diptera e Coleoptera aumentou concomi-

tantemente com o aumento de ácaros Mesostigmata. Ambos postularam que a explicação mais plausível seria a relação forética destes ácaros com os adultos de Diptera e de Coleoptera. De acordo com Whelan (1978), os primeiros colonizadores do solo são conhecidos por praticarem forésia em insetos.

### Densidade populacional da fauna de Collembola

A maior densidade populacional de Collembola foi obtida na área não queimada (Fig. 6). Na área queimada, a densidade foi quase insignificante, com exceção dos valores altíssimos alcançados no 200º e 270º dia após a queima, quase o equivalente à soma total do período estudado. A baixa densidade de Collembola registrada na área queimada sugere a sensibilidade deste grupo de inseto à ação do fogo. Luxton (1982a) concluiu que Collembola é muito afetada pelo fogo, o que foi verificado também por MacFadyen (1952), Huhta et al. (1967), Bulan & Barret (1971) e Takeda (1981) citados por Luxton (1982a).

Acredita-se que a taxa de recolonização deste inseto na área queimada possa estar relacionada com o desenvolvimento vegetal, onde o maior pico populacional deu-se após o crescimento da gramínea *Brachiaria humidicola*, plantada na pastagem. Por outro lado, verificou-se que após o 200º dia, quando as condições na área não queimada se tornaram adversas, a população de Collembola foi sensivelmente reduzida.

Não se têm informações sobre a recolonização por Collembola e outros artrópodeos em áreas queimadas na Amazônia central, sendo este um trabalho pioneiro no assunto. Os resultados obtidos neste trabalho revelaram que a recolonização por estes insetos é muito lenta, possivelmente em conseqüência das alterações microclimáticas e da remoção da camada de liteira. Também, consideramos que a taxa de recolonização em áreas queimadas está relacionada com a disponibilidade de alimentos, o que deixamos de discutir neste trabalho por falta de referência quanto ao efeito do fogo sobre os fungos *Arpessgillus* e *Fusarium*, que fazem parte da dieta alimentar de Collembola.

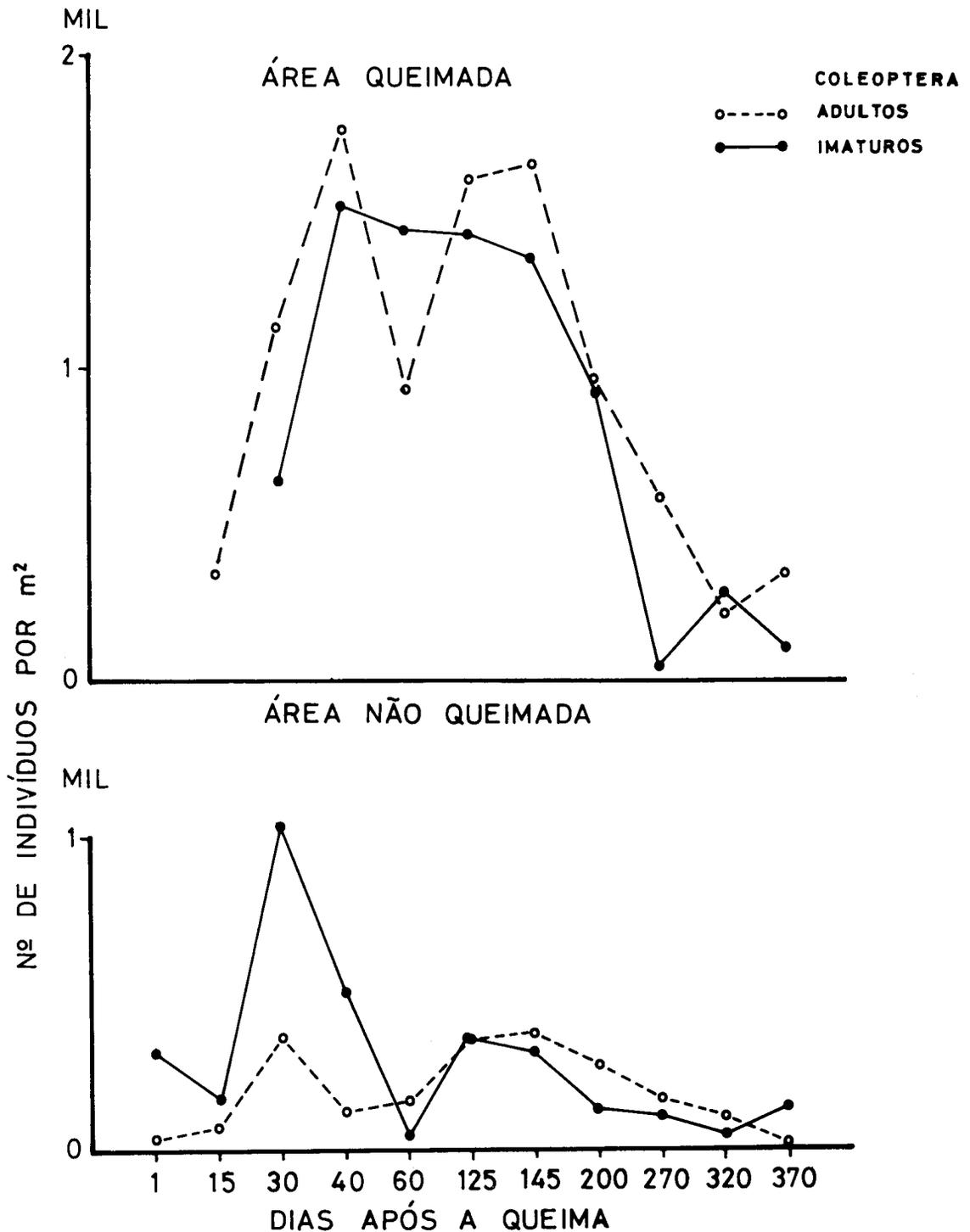


FIG. 5. Mudanças na densidade populacional de Coleoptera nas áreas queimada e não queimada da pastagem do Centro de Zootecnia da UEPAE de Manaus/EMBRAPA.

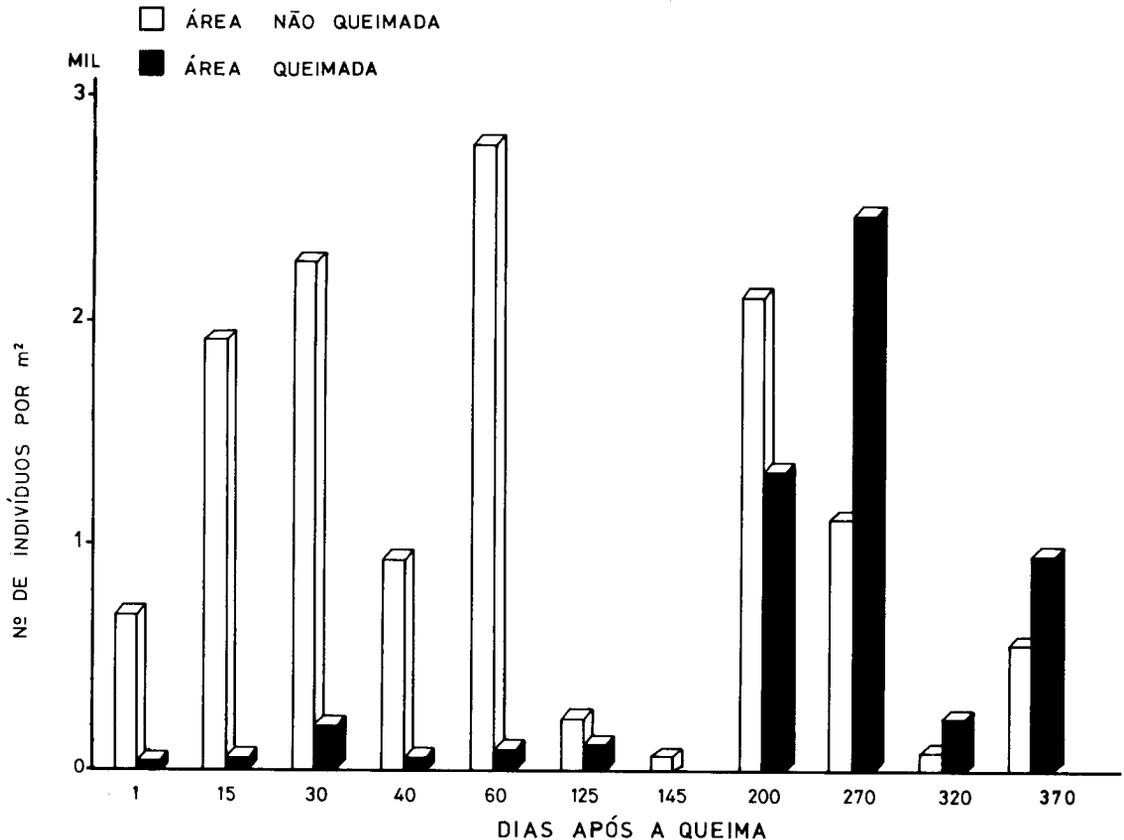


FIG. 6. Mudanças na densidade populacional de *Collembola* nas áreas queimada e não queimada da pastagem do Centro de Zootecnia da UEPAE de Manaus/EMBRAPA.

## CONCLUSÕES

1. Uma queimada de pequena intensidade deixa ilhas de vegetação e troncos mal queimados, que consitem abrigos para os invertebrados durante a queima.

2. A perturbação exercida no ambiente resulta no desaparecimento de vários grupos taxonômicos, principalmente nos períodos iniciais após a queima.

3. A maior abundância de Oribatida ocorreu na área não queimada (70%), com sensível redução na área queimada (26%). Logo, a densidade de Oribatida foi afetada após a queima da mata original onde houve predominância de outras subordens de Acari, na maioria predadores.

4. A baixa densidade de *Collembola* registrada na área queimada sugere a sensibilidade deste

grupo de insetos à ação do fogo; sua recolonização está fortemente relacionada com o desenvolvimento da cobertura vegetal.

5. Quanto aos demais grupos de invertebrados há necessidade de estudos mais detalhados, inclusive na taxonomia.

## AGRADECIMENTOS

À Maria Lúcia P. Paz, Claudio F. de Sena e Edson N. Palheta, pelos trabalhos de campo e laboratório. À Direção do Centro de Zootecnia, da UEPAE de Manaus/EMBRAPA, pelo apoio logístico, e ao Sr. Alarico Garcia, pelo auxílio no trabalho de campo. À Dra. Lidalva Albuquerque, pela correção do texto. Aos colegas Mario Dantas e Leopoldo Teixeira, que nos incentivaram a iniciar este projeto.

## REFERÊNCIAS

- ADIS, J. On the abundance and diversity of terrestrial arthropods in Central Amazonian dryland forest. **Journal of Tropical Ecology**, v.4, p.19-24, 1988.
- ADIS, J.; RIBEIRO, M.O. de A. Impact of deforestation on soil invertebrates from Central Amazonian inundation forest and their survival strategies to long-term flooding. **Water Quality Bulletin**, v.2, n.14, p.88-98, 1989.
- ATHIAS, F.; JOSENS, G.; LAVELLE, P. Influence du feu de brousse annuel sur le peuplement endogé de la savane de Lamto (Côte d'Ivoire). In: VANEK, J. (Ed.). **Progress in Soil Zoology**. [S.l.:s.n.], 1975. p.389-397.
- BANDEIRA, A. Ecologia de cupins (Insecta: Isoptera) da Amazônia Central: efeitos do desmatamento sobre as populações. **Acta Amazônica**, v.9, n.3, p.481-499, 1979.
- BECK, L. Bodenzoologische Gliederung und Charakterisierung des Amazonischen Regenwaldes. **Amazoniana**, v.3, n.1, p.69-132, 1971.
- BUFFINGTON, J.D. Soil arthropod population of the New Jersey pine barrens as affected by fire. **Annals of the Entomological Society of American**, v.60, p.530-535, 1967.
- DANTAS, M. **Pastagens da Amazônia Central: ecologia e fauna de solo**. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade do Amazonas, 1978. 95p. Tese de Mestrado.
- EDWARDS, C.A.; LOFTY, J.R. The influence of cultivation on soil animal population. In: VANEK, J. (Ed.). **Progress in Soil Zoology**. [S.l., s.n.], 1975. p.399-406.
- EDWARDS, C.A.; REICHLER, D.; CROSSLEY, D.A. Experimental manipulation of soil invertebrate populations for trophic structure. **Ecology**, v.50, p.495-498, 1969.
- FITTKAU, E.F.; KLINGE, H. On biomass and trophic structure of the Central Amazonian rain forest. **Biotropica**, v.5, n.1, p.2-14, 1973.
- FUJIKAWA, T. Relation between oribatid fauna and some environments of Napopo National Forest in Hokkaido (Acarina: Cryptostigmata). I. Oribatid fauna in soils under four different vegetations. **Applied Entomology and Zoology**, v.5, n.2, p.69-83, 1970.
- HEYWARD, F.; TISSOT, A.N. Some changes in the soil fauna associated with forest fires in the logleaf pine region. **Ecology**, v.17, p.659-666, 1936.
- KEMPSON, D.; LLOYD, M.; GELARDI, R. A new extractor for woodland litter. **Pedobiologia**, v.3, p.1-21, 1963.
- LUXTON, M. Studies on the invertebrate fauna of New Zealand peat soils. I. General survey of the sites. **Revue D'Écologie et de Biologie du Sol**, v.19, n.4, p.535-552, 1982a.
- LUXTON, M. Studies on the invertebrate fauna of New Zealand peat soils. II. Restiad peats. **Revue D'Écologie et de Biologie du Sol**, v.19, n.4, p.553-578, 1982b.
- MACFADYEN, A. The small arthropods of a *Molinia* fen at Cothil. **Journal of Animal Ecology**, v.21, p.87-117, 1952.
- MELO, L.A.S. **Impacto do manejo de agroecossistemas sobre a mesofauna do solo em áreas de terra firme na região de Manaus**. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade do Amazonas, 1985. 117p. Tese de Mestrado.
- MORAIS, J.W. **Abundância e distribuição vertical de Arthropoda do solo numa floresta primária não inundada**. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade do Amazonas, 1985. 92p. Tese de Mestrado.
- OLIVEIRA, E.P. **Colêmbolos (Insecta: Collembola) epigéicos como indicadores ecológicos em ambientes florestais**. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade do Amazonas, 1983. 104p. Tese de Mestrado.
- RIBEIRO, E.F. **Oribátídeos (Acari: Oribatida)-colonizadores de folhas em decomposição sobre o solo de três sítios florestais da Amazônia central**. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade do Amazonas, 1986. 178p. Tese de Mestrado.
- RIBEIRO, M.N.G.; ADIS, J. Local rainfall variability. A potential bias for biocological studies in the Central Amazon. **Acta Amazonica**, v.14, n.1/2, p.159-174, 1984.
- RYKE, P.A.J.; LOOTS, G.C. The composition of the micro-arthropod fauna in South African soils. In: GRAFF, O.; SATCHELL, J.E. (Eds.). **Progress in Soil Biology**. [S.l.:s.n.], 1967, p.538.

SING, J.; PILLAI, K.S. A study of soil micro-arthropod communities in some fields. **Revue d'Écologie et de Biologie du Sol**, v.12, n.3, p.579-590, 1975.

WALLWORK, J.A. Distribution patterns and population dynamic of micro-arthropods of a desert soil

in southern California. **Journal of Animal Ecology**, v.41, p.291-310, 1972.

WHELAN, J. Acarine succession in Grassland on cutaway raise bog. **Scientific Proceedings of the Royal Society, Series A**, v.6, p.175-183, 1978.