JOSÉ WELLINGTON DE MORAIS

Abundância e distribuição vertical de *Arthropoda* do solo numa floresta primária não inundada

MANAUS

1985

MO27

CONSELHO NACIONAL E DESENVOLVIMENTO cIENT!Fico E TECNOLóGico

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUIS S DA AMAZÔNIA

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE 00 AMAZONAS

BIBLIOTECA do INPA

VEDADO EMPRÉSTIMO

Abundância e distribuição vertical de Arthropoda do solo numa floresta primária não inundada

(Abundnce and- vertical distribution of soil Arthropoda in. a primary non-flooded forest)

José Ifellington de Morais

Dissertação presentada u- curso de P6s-Graduação em Entomolog{a do Instituto Nacional de Pesquisas da Ama ô ia e Fundação Universidade do Amazonas, para obtenção do grau de Mestre em Ci6nçias Bio16gicas.

595.9
M827a

&mamis - Annazonas

1985

Orientador:

Prof. Dr. Joachim U. Adis

Aos meus pais

Ferreira e Olindina

e

Aos meus irm.ãos

D E D I C O

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e. Tecn l6gico, pela concessio da bolsa de estudos.

Ao Instituto Nacional de Pesquisas da ,Amazônia,. na p ssoa de seus diretores e a C6ordenadoria e Se retaria de P6s-Graduação, pela oportunidade de realizar este trabalho.

Ao Dr. Joachim Ulrich Adis pela orientação, apoio e estímulo constante durante a elaboração deste trabalho.

Ao Dr. Wolfgang Johànnes Jurik, chefe do Grupo de Tra balpo de Ecologia Tropical do Instituto Max-Planck para Liminolo gi a;-Pl&l (Alemanha Oc.) pelos recursos concedidos durante a rea ,tizàção destre traq lho, dentro do projeto INPA/MAX-PLANCK (Convênio C N:Pq/MPG).

Ao Dr. Volker Mahnert pela identificaião das esp cies de Pseudoscorpiones.

Ao Dr. Jean-Patii Mauri s pela identificação dos Stemmiulidae (Diplopoda).

Ao Dr..Bernd Friebe e Nair Otaviano Aguiar pela valiosa juda na identificação de Coleoptera.

Ao professor Dr. Paulo Friedrich Btlhrnheim, e Catharina Motta pelas sugestões e leitura crítica do texto.

À nra. Nazaré G6es Ribeiro, pel:: ofornecimento de da dos meteorol6gicos.

Ao Paulo Cesar Botosso pela cooperação durante a fase de redação.

À Elizabeth Franklin, pelas sugestões e atenção.

Ao José Maria Gomes Rodrigues, Manoel Dias Nogueira e Nildon Pinto Ataíde pe la colaboração durante os trabalhos de

campo.

À Vera Bogen, Beatriz Irigoyen e Patrícia Pinheiro, pela cooperação na fase inicial do trabalho.

À Vanda Lucia pela datilografia desta dissertação.

Aos colegas do curso de Entomologia a todos que diretamente contribuiram para a concretização deste trabalho.

LISTA DE FIGVRAS

Pagina

1 Localização da área de trabalho (RD = Reserva Flores tal Adolpho :C-1.1cke)::..... •5

2 Precipiia- ao mensal e precipitaçio m;dia mensal na serva Florestal A. Ducke, entre 1971 - 1981 (11 ános); 1981 - 1982 (1 ano) e 1982 ..,1983 (1 ano) .:..... 10

3 -.... Temperatura e umidade relativa do ar (médias mensais) na Re erva Florestal A. Ducke (agosto 1982 agO:sto 1983). ••..... ;..... . 10 •

4 Temperatura umidade relativa do solo (médias mens·ais) na Reserva Florestal A. Ducke de O,O - '3,5 cm de profun<lidade (agosto 1982 - agosto 1983).. •12

5 Temperatura e umidade relativa do ·solo . '(niédias mensais) na Reserva Florestal A. Ducke de .S - 7,0 cm de profundidade (agosto 1982 - agosto 1983) .. ,.,, ... •..... 12

6 Dominância dos principais grupos de artrópodes do solo nas. duas camadas em estudo (0,0 - 3,5 e S - 7,0 cm de profundidade) na Reserva FlorestalA. Ducke (agosto 1982 - agosto 1983; · números e percentagem da captura total) ..... •.. 21

7 Dominância dos 5 principais grupos de artrópodos no solo de 0,0 - 7,0 cm, 0,0 - 3,5 cm e 3,5• - 7,0 cm de profundidade, durante a estação seca e a estação chuv sa, na Reserva Florestal A. Ducke (captura por ordem e camada = lOOt) 27

8 Cap uras mensais de Braz"flate rnnus br wni Múchmore (Miratemnidae - Pseudosc?rpion s} por. caciadas do olo, na Reserva Florestal Í;l.Ducke (agosto 1982 - agosto 1983)., ... 35

9 capturas mensais de imaturos e adultos de Brazila tenirius br o wni Muchmore (Miratemnidae - Pseudos.corpiones) de 0,0 - 7,0 cm de pronfundidade do solo, na Reserva Florestal A. Ducke (agost agosto 1983). 35

10 .ras ensais de machos e f meas. de Br azi- ;:.- :..1aemnus br o'wni Muchmore (Miratemnidae' - Pseüdo scorpiones) de 0,0 - 7,0 cm de profundidade do solo, a Reserva Florestal A. Ducke (agosto 1982 - agosto 1983)., ... ,.,..,..... 36

11 Capturas mensais por estágios imaturos de Brazliate rnnus br o"wn Muchmore (Miratemnidae -Pseudo scorpiones) de 0,0 - 7,0 cm de profundidade do 6lo, na Reserva Florestal .A. Duck (agosto 1982 - agosto 1983). 36

12 Captur:as de Micro'blothr us trTde ns Mahrrert (Syarinidae - Pseudoscorpiones)- cada dois meses (agoS:t.Q:..,,_1.982ütÍnho 1983} e.p6r camada do. solo, ha Reserva Florestal A. Ducke 39

13 Capturas de imaturos e adultos dé Mic roblothrus tridens Ma nert (Sya!inidae - PseÜdoscorpiones) de 0,0 - 7,0 cm de profundidade do solo, na Reserva Florestal A. Ducke (agosto 1982 - junho 1983; avaliaçio i cada dois meses).,. . 39

14 Capturas de machos e fgmeas de Mi roblo"thfus tridens Mahnert (Syarinidae - Pseudoscorpiones) de 0,0 - Z 0 cm de profundidade do solo,

na Reserva. Florestal A. Ducke (agosto. 1982 - junho 1983; avaliação à cada dois meses) .. ; ... 40-

15 Capturas por estágios imaturos e Miérorobloothrus tridens Mahnert (Syarinidae - Pseudoscorpio-) de 0,0. - 7,0 cm de profundidade do solo, na Reserva- -A. Dúcke (agosto 1982 - junho 19 3; avaliação à cada dois meses) 40

16 Capturas de Tyrannocthonius minor Mahnert (Chtoniidae -Pseudoscorpiones) à cada dois meses (àgostb 1982 - junho 1983) e por cada camada do..solo, ria Reserva Florestal A. Duóke., ... 41

17 Capturas de imaturos e adultos d Iytartnóchtóriius minor Mahnert (Chtoniidae-Pseudoscorpiones) de 0,0 7,0 cm de profundidade do solo, na Reserva.Florestal A. Ducke (agosto 1982 - junho 1983; avaliação ã cada dois meses)., ... 41

18 Capturas de machos e fêmeas de 'fytáruiochtortius m.1.nor Mahnert (Chtor.. .idae-Ps eudoscorpiones) de 0,0 - 7,0 cm de profundidade do solo, na Reserva. Florestal A. Ducke (agosto 1982 - junho 1983';,:aváliação à cada dois meses) ..... ,., 42

19 Capturas por estágios imaturos de 'fytartnóc:htónius minor Mahne t (Chtoniidae-Pseudoscorpiones) de 0,-0 -.7,0 cm de profundidade do solo, na Reserva Florestal A. Ducke (agosto 1982 - - junho 1983; avaliação ã cada dois meses) 42

20 Capturas mensais de adultos e larvas de ColeoEtera de 0,0 - 7,0 cm de profundidade do solo, na Reserva Florestal A. Ducke (agosto 1982 - agosto 1983) 47

21 Capturas mensais de adultos e larvas de ColeoE

teia de 0,0 - 3,5 cm de profundidade 4o sol6, na Reserva Florestal A. Ducke (agosto 1982. - agosto 1983) 48

22 Capturas mensais de adultos e larvas de Coleoptera de 3,5 - 7,0 ém de profundidade do solo, na Reserva Florestal A. Ducke (agosto 1982 - agosto 1983) 48

23 Capturas mensai. e. Pselaphidae (Coleoptera) na Reserve Florestal A. Ducke (agosto 1982 - agosto 1983).
A: o -o -7,(} cm de profundidade do solo
B: o;o 3,5 e 3,5 7,0 cm de proíundidad do solo. 49

24 Capturas mensais .de St,aphilinidae na Reserva Florestal A. Ducke (agosto 1982 - agosto 1983)
A: 0,0-7,0 cm de profundidade so solo
B: 0 -:0 .5:3, 3,5-7,0 cm de profundidade do solo. 51

25 Capturas men ais de Scydmaenidae (Coleoptera) na Reserva Florestal A. Ducke (agosto 1982 - agosto 1983) ..
A: 0,0 - 7,0 cm de profundidade dq solo
B: 0"0,0:.. 3,5 e 3,5 - 1,0 cm de profundidade do Solo 52

16 Capturas mensais de Urópygi de ,0 - 7,0 cm de profundidade do solo, na Reserva Florestal A. Ducke. (agosto 1982 - agosto 1983):
P = percentagem de captura mensa+ -d Uropygipor profundidade (0,0 - 3,5 cm e 3,5 - 7,0 cm) .. 54

27 Capturas mensais de Isopoda de 0,0 - 7,0 cm de profundidade do solo, na Reserva Florestal A. D cke (agosto 1982 - agosto 1983):
P = percentagem de captura mensal de Isopoda por profundidade (0,0 - 3,5 cm e 3,5 - 7,0 cm). 55

28 Capturas mensais de Diplopoda de ·o,o--. ·2,0 cm de profundidade do solo, na Rese va Florestal A. Ducke (agosto 1982 - agosto 1983):
P = percentagem de captura mensal de Diplopoda por profundidade (0, 0 - ·3,5 cm e ·3,5 - ·7, O cm) 56

29 Captur1:1--smensais de Symphyla de ·o,0 - 7, 0 cm de profundidade do solo, na Reserva Florestal A. Ducke (agosto 1982 - agosto 1983):
P = pêrcentagem de captura mensal de Symphyla por profundidade (Q, - ·3,5 cm e ·3 5 - 7,0 cm) 58

30 Capturas mensais de Isoptera de 0, 0 - ·7,0 cm de profundidade do solo, a Reserva Florestal A. Ducke (agosto 1982 - agosto 1983):
P = perçentagem de captura mensal de Isoptera por prof ndidade (0,6 - 3,5 cm e 3,5 7 7,0 cm) 59

31 Capturas r:iens1:1-id Formicidae (Hymenopter.2.) 9 ·o,o 7 1 0 cm de profundidade o solo, na R ser va Florestal A. Ducke (agosto i982 - agosto 1983) :
P = pêrcentagem de captura mensál de Formicidae por profundidade (0,0 - 3,5 e 3,5 cm - 7,0 cm) 60

32 Número médio de capturas por amost!a de Microblothrus tridens Mahnert (Syarinidae - Pseudoscorpiones) e Tyrannochthonius minor Mahnert (Chtoniidae-Pseudoscorpiones) em 12 amostras coletadas:
9 max = desvio máximo dos números de capturas em 3,4 , ... 11 amostras comparando com

os números de capturas de 12 amostras (em %) 62

33 Número médio de capturas por amostras de *Brazilatemnus brownmuchmore* (Mitemidae-Pseudoscorpiones) em 12 amostras coletadas:

Δ Gama = desvio máximo do número de capturas em 8, 9, 11 amostras comparado com os números de capturas de 12 amostras (em %) 62

LISTA DE TABELAS

Página

1 Fatores abiõticos medidos entre agosto de 1982 e agosto de 1983 na ãrea experimental da Reserva Florestal A. Duc·ke e na •estação meteorolõg.ica da Reserva (Pp) 09

2 Número de capturas dos grupos e artr podos ex -traídos por mês em 0,0.:.7e cm de profundidade do solo entre agosto de 1982 e agosto de 198'3, na Reserva Floreital A. Ducke (em ordem taxon6mica, com desvio padrão (?em%) e abu dância (ind/m^2)) 19

3 Dominância dos grupos de artrópodes na captura total em 0,0 -7,0 cm de profundidade do solo na Reserva Florestal A. Ducke (agosto 1982 - agosto .1983) 20

4 Número de capturas dos grupos de á"rtrópodos extraídos po mês em 0,0 - 3,5 cm de profurrdidade do solo, entre agosto de 1982 e agosto de 1983, na Reserva Florestal A. Ducke (em ordem táxonômica, com desvio padrão (S em %) e. abundância (ind/m^2)) 22

5 Domi ância dos grupos de artrópodos na capturatotal de 0,0 3,5 cm de profundidade do solo, na Reserva Florestal A. Ducke (agosto 1982 - agosto 1983) 23

6 Número de capturas dos grupos de artrôpodos extraídos por mês em 3;5 - 7,0 cm de profundidade do solo, entre.agosto de 1982 a agosto de 1983,

na Reserva Flbrestal A. Duck (e orà taion6mi-
ca, com esvio padrão (Sem%) e ••• abundância
(i:f1d/m²)) 25

7 Dominância dos grupos de artrópodes na captura to
:tal em 3,5 - 7,0 cm de profundidade do solo, na
Reserv.a Florestc3:l A. Ducke (agosto 1982 - agosto
1983) .....•.••• 26

8,• Captur das espécies de Pseudoscorpiones extraí-
dos em 0,0 - 7,0 cm de profundidade do solo a a
-da dois mese s,entre agosto de 1982 e junho de 1983,
•- na Rei rva Fl6restal A. nucke (nÜmeros de captu-
ra, percentagem e abundância c1nd/m) em ordem ae
---=- rescente; determinação e desc;ição d s espécies
- por Mahnert- (1985)) ..... :..• .30

9 C p ura das espécies de Pseudoscorpiones •extraí-
dos de 0,0 - 3,5 cm de pr ofundidade a cada dois
meses,entre agosto je 1982 a junho de 1983, na Re
s Tva Florestal A. Duc (números de captura,pef
centag m e abundância (ind/m²); ueterminaç o e
descr'ição das espécies por Mah nert (1985)) ,... . 31

10 Cap tur?-. das especies de Pseu oscorpiones extraí
dos de 3,5 - 7,0 cm de profundi4ade a éada dois
meses entre agosto de 1982 e junho de 1983 na
Reserva Florestal A. Ducke (números de captura,
ercentàgem .e abundância (ind/m²); .Aeterminação
e descrição das espécies por Mahnert (1985)) ...• 32

11 Freo,uência de ocorrência (em %) das espécies de
Pseudoscorpiones extraídos de 0,0 - 3,5 cm 3,5
- 7,U cm de profundidade a cada dois meses, . en-
tre agosto de 1982 a junho de 1983 (classif•ica-
ção segundo Wallwork, 1970) .....• •• 33

12 Captura de Brazilatemnus browni Muchmore (Miratemnidae - Pseudoscorpiones) eitraído em 0,0 - 3,5 cm e ,5 - 7,0 cm de profundidade, entre agosto de 1982 e agosto de 1983 (números de captura, percentagem e abundância (ind/m²); determimação porMahnert, 1985)., ... 34

13 Correlações entre as capturas de Pseudoscorpiones (por estágio de espécies) e os fatores abfóticos da área'yxperimental, na Reserva Florestal A.Ducke a cada segundo mês, entre agosto de 1982 e junho de 1983 37

14 Captura de Coleoptera (por família) em 0,0 - 3,5 m d profundidade do solo, entre agosto de 1982 e agosto de 1983 na Reserva Florestal A. Ducke. (números e captura, percentagem e abundância (ind/rr,2) eni ordem decrescente) 44

15 Captura de Coleriptera (por família) em 0,-0 - 3,5 cm de profundidade do solo, entre agosto de 1982.-,.. a agosto de 1983, na Reserva Florestal A. Ducke (números de captura, percentagem e abund ncia (irí-d/I²i) em ordem decrescente) 45

16 - Captura de Coleoptera (por :tamília) em 3,,5 - 7,0 cm de profuhJidade do solo, entre agosto de 1982 a agosto de 1983, na Reserva Florestal A. Ducke (números de captura, percentagem e abundância (ind/m²) em ordem decrescente) 50

I N D I C E

		Página
	LISTA DE FIGURAS.	v
	LISTA DE TABELAS	xi
1.	INTRÓDUÇ!.O;	1
2.	MATERIAL E MÉTODOS	5
2.1	Características gerais da região.	5
2.1.1	Localização geográfica.	5
2.1.2	Solo.	6
2.1.3	Vegetação.	6
2.1.4	Clima	7
2.2	Metodologia	11
2.3.	Anãlise estatística dos dados	15
2.3.1	Determinação do oeficiente de correlação	15
2.3.2	Cálculó do desvio máximo de captura (max)	17
2.3,3	Frequência de ocorrência	17
3.	RESU:LTADOS	18
3.1	Aspectos de grupos, dominância e abundância de artrópo os coletados durante ô ciclo anual.	18
3.1.1	Camada total da amostra (0,0-7,0 cm de profundidade)	18
3,1.2	Primeira camada da amostra (0, 0-3 ,-5 cm de profundidade)	18
3.1.3	Segunda camada da amostra (3,5-7,0 cm de profundidade)	24
3.1.4	Comparação entre a estação seca e a estaç o chuvosa	24
3.2	Correlação entre os grupos de artr6podos capt r!dos e os fatores abiÕticos.	28

3.3 Dis ribuição verti al e fenologia de artr6podos. selecionados. 28
3.3,1 Pseudoscorpiones (espécies) 28
3.3.2 ColeÓptera. (famílias) 43
3,3,3 Outros grupos (Uropygi; Isopoda, Diplopoda, Symphyla, Isoptera e Formicidae) 46
4. DISCUSSÃO ... : 61
4.1. Avaliação do método de coleta. 61
4.2 Discussio dos resultados 63
5. CONCLUSÕES. 71
6. RESUMO 73
7. ABSTRACT 74
8. BIBLIOGRAFIA. 77

1., INTRODUÇÃO

A fauna de Arthropoda do solo é consideravelmente di- v rsificada e desempenha impo:rtantes funções no .ecossistema florestal (Raw,1971). Ela contribui direta ou indiretamente para a decomposição da matéria orgânica, reciclando n utrientes ou controlando a decora -posição através da predação (Schubart & Beck, 1968; Penny et al., 1978; Penny & Arias, 1982). Outro aspecto importante da função dos artrópodos do solo, especialmente dos térmitas, é a remoção de t!andes quantidades de matéria rgânica e cons quentemente de .nu- trientes em:geral para o interior do solo (Luizão, P982; Bandeira, 1983; a elle, 1983).. Além diss o, são responsáveis pela ,quebra ini cial da liteira. Em regiões tropicais os principais envolvidos na quebra da liteira são os Iso? era, enquanto que em âr s temper da são Diplopbda e larvas de Diptera JEdwards, 1974).

Desde o final do século-passado, têm sido desenvolvi- dos ,mét.Ódos para a extração dos artrópodes do solo e da liteira. Com a criação do funil de berlese (Berlese, 1905), o qual - ainda in.tensivamente pregado,. surgiram outros mét.odos e adaptações mais sofisticadas, tais como: métodos dinâmicos ou comportamentais, os qua1s foram usados por Fenton (1947), Macfadyen (1953, 1955,1961, 1962a, b, 1968), Kempson et al. (1963), Aué:amp et l. (1964a) :Block (1966), Brow (1973), Adis (1979a,i981c), Usler .(1984) e métodos mecânicos em pregados por: Morris (1922), Ladell (1936),Salt (1952),Aguilar et al. (1957), Ma.cfadyen (1962b), Aucamp et al. (1964b), Heath (1965), Vannier & Alpern (1968), Tanton (1969), Edwards .et .al. (1970)., Andersen & Healey (1970), Pande (1975), Singh (1915), Singh & Pillai (1976). Da mesma forma, novos estudos visando o transporte e manipulação das amostra de solo e o seu efeito sobre a fauna

(Rapoport & Or6s, 1969), e técnica? .especiais p; 1ra manipulação em laboratório (Adis, 1979b).

A abundância e a distribuiçio dos a tr6podes no sole sa9 regul-adas por um complexo de fatores. Dentre estes, os fatores abióticos (microclima e estações anuais) são responsáveis por importantes efeitos nessa distribuiç5:o, regulando a atividade da fauna no sólo e determinando uma maior ou menor abundância s diferentes camadas (Ryke & Loots, 1967; Gill, 1969; Wallwork, 1976; Madge, 1965).

Segundo Serafino & Merino (1978); Mer no & Serafino (19o/8) e Luxton (1982a,b,c), a abundância i•distribuição podem ser maiores nas camadas -mais superficiais do solo e decrescer gradual meh'te com à profundidade.

A abundância pode variar, dependendo,do grupo,de acordo com as estações climáticas. Willis (1976) e 1ieberman & Doe (1982) salientam, no que se refere aos artróp6dos do solo, a abundância aumenta durante a época chuvosa. Para Levings & Windsor (1982, 1984) e Whitford et al. (1981), o aumento da umidad é ..,9, principal responsável pel pumento na abundincia e na atividade d·os étrtrópodos no solo.

. Out as contribuições para o est 4o da fauna de solo foram real1zadas, envolvendo correlações entre a distribuição veE tical, o tamanho dos micro-artrópo ús e a estrutura do solo(Hale, 1971), a abundân2ia, a distribuição horizontal e sazonal (Dammermann, 1925, 1938; Stricklaud, 1945; Belfield, 1956; ood, 1967; Greensland & Greensland, 1967; Nakamura et al., 1970;Usher, 1970, 1975, 1982;"Alicata et al., 1972; Price,1973,1975; Marshall, 1974, Gupta & Mukharj i, 1976; Price & Benham 1976, 1977 Mitchell, 1978).

Atualmente, no que concerne ao conhecimento da fauna de solo na região Amazônica, poucos trabalhós têm. sido realizado$. -Em razão disso, hã uma necessidade de maiores informações básicas que proporcionem novos estudos neste sentido.

Algumas contribuições for m realizadas acerca de artrópodos do solo ,em áreas inundáveis (Beck, 1967 ,."1971 e Irmler, 197 6; 197 9a, b) ; ,ada ptações e reaçõe dos artrópodes em florestas de inundação de igapó e várzea (Adis ,1 81a ;c) ;sobr diversos aspecteis de adaptações adquiridas em áreas inundáveis, descrição de novas e pécies, fenologia e reação da fauna de solo em relação ã inundação (Adis, 1977, 1981b, 1982a,b,c,d, 1984 'Paarmann et al., 1982; Friebe & Adis, 1983; Friebe, 1984; Adis & Scheller ,1984; Sch ller & Adis, 1984; Adis et al., 1984b; Mauriês, 1984); com relação à densidade dos artrópodes no solo e copa das árvores em florestas de várzea, igapó e terra firme (Erwin, 1983; Adis & Schubart, 1983; Adis et al., 1984a) e a distribuição vertical e abu dincia em solo de Capoeira (Rodriguis, em preparação).

Dentr0 os grupos de rtrópodos estudados na Amazônia, maiores informaçõe já foram obtidas acerca de Pseudoscorpiõnes. Atualmente acrescentando-se as novas espécies constatadas no decorrer deste estudo, eleva-se para 60 o número de Pseudoscorpiones observadas na região, distribllÍdas em 25 gêneros e 10 família?. Conforme Mahnert. (1979); Malinert & Adis (1985), Adis & Ma ne!t (1985) e Mahnert (1985),.jâ são conhecidas para algumas espécies.mais importantes, características de-hábito, biologia e ecol'Ôgia.

Em florestas de terra firme da Amazônia são conhecidos trabalhos com a fauna de Coleopt ra d solo desenvolvidos por Schubart & Beck (1968), Penny et al., (1978) e Morais & Adis (1985), além do estudo feito por Howden & Nealis (197 5) que escrevêra in sobre coleÓpteros coprófagos e Fonseca (1982) que estud0u a bionomia e morfologia de imaturos de duas espécies de-insetos xilÓfagos. 'Outras informações importantes foram os estudos sobre a biologia de alguns Arachnida descrita por Beck (1968). Ne (1980) fez a descrição de 31 espécies de Epipsocetae (Psocoptera) enquanto Penny & Adis (1983) descreveram larvas de Mecoptera do solo da Reserva Florestal Adolpho Ducke. Atê o momento, o estudo mais com-

pleto, envolyendo artrópodes em di ersos e tratos, foi feito por Penny & Arias (1982) na Reserva Flore.stal A. Ducke; porém a abundância e distribuição da fauna do sol,o necessita de maiores estudos e mais observações à respeito.

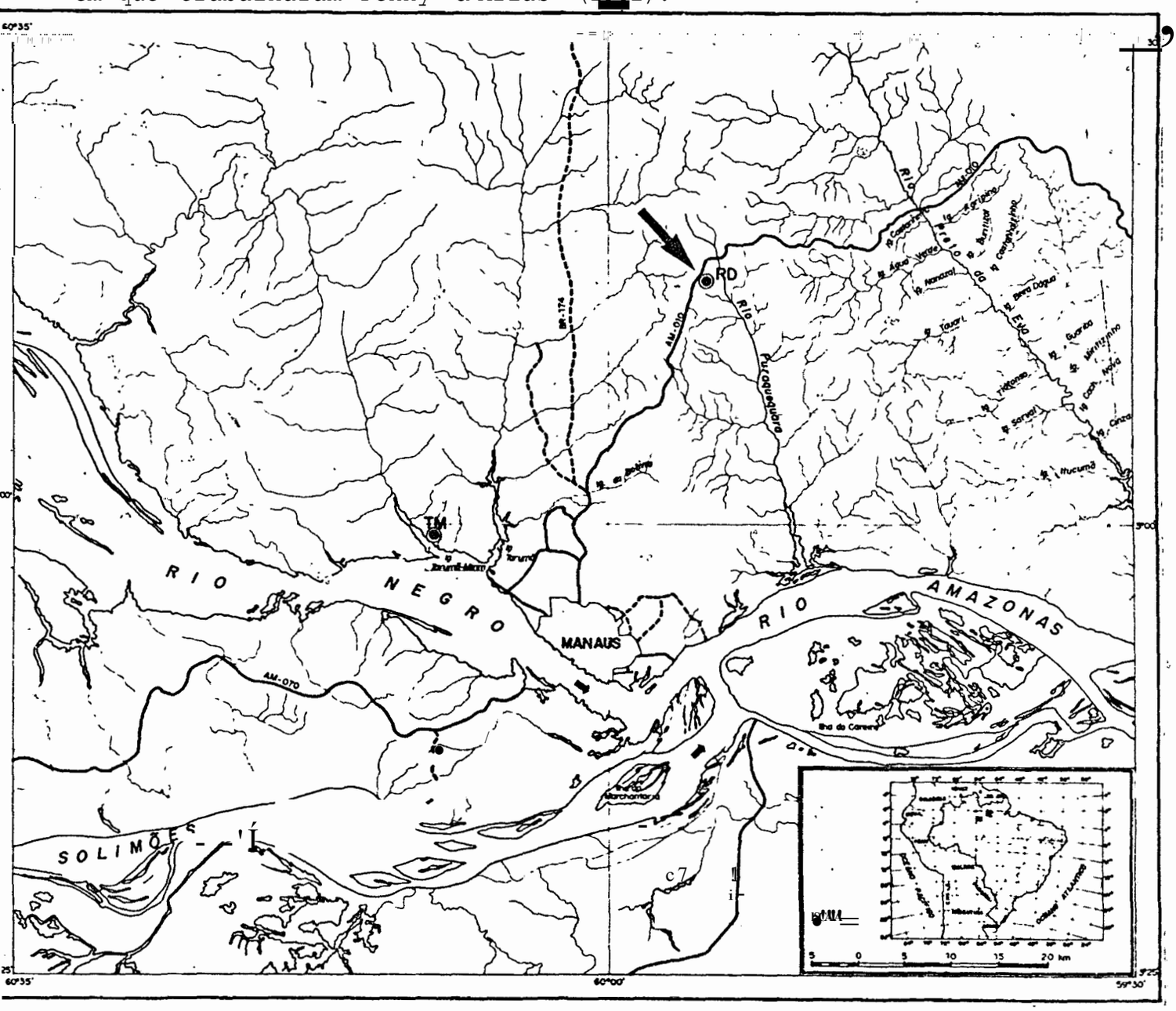
No presente trabalho pretende-se observar durante um ciclo anual, a fenologia, abundância e distribuição vertical da fauna de artr5podos em duas camadas db solo, correlacionando-a com os fatores abiÕticos (microclima e estações anuais), numa fl2 ', resta primária não inundada.

2. MATERIAL E METODOS

2.1 **Características** Gerais da Região

2.1.1 Localização Geográfica da Ãrea em Estudo

Os trabalhos realizados na Reserva Florestal dolpho Ducke (denominada aqui por RD: 3° 00' S, 59° &5 'W), localizada no Km 26 da rodovia Manaus-Itacoatiara, Am-010 (Fig. 1), entre ago to d 1982 a agosto de 1983. O material de solo, do qual foram extraídos os artrópodes foi recolhido na mesma área experimental em que trabalharam Penny & Arias (1982).


RD
TM
RIO NEGRO
RIO AMAZONAS
MANAUS
SOLIMÕES
AM-010
BR-174
Rio Puraquequara
Rio Tarumã-Mirim
Rio Tarumã
Rio Preto da Eva
Rio Ipixuna
Rio Cuieiras
Rio Tarumã-Açu
Rio Preto
Rio Jauari
Rio Tucumã
Rio Ariaú
Rio Cururu
Rio Urubu
Rio Uatumã
Rio Jatapu
Rio Nhamundá
Rio Jari
Rio Paru
Rio Trombetas
Rio Uaupés
Rio Negro
Rio Solimões
Rio Amazonas
Rio Tocantins
Rio Xingu
Rio Tapajós
Rio Madeira
Rio Purus
Rio Juruá
Rio Javari
Rio Jutaí
Rio Tefé
Rio Coari
Rio Paraná
Rio Paraguai
Rio Guaporé
Rio Branco
Rio Uraricoera
Rio Uraricaá
Rio Tacutu
Rio Mucajaí
Rio Catrimani
Rio Anauá
Rio Jaú
Rio Preto da Eva
Rio Tarumã-Mirim
Rio Tarumã
Rio Cuieiras
Rio Preto
Rio Ipixuna
Rio Puraquequara
Rio Tarumã-Aç

2.1.2 Solp

Na Amazônia o termo" "Terra Firme"., refere-se às áreas de terras que se situam em nível topográfico fora do alcance das enchentes das águas ctos rios, Esta terminologia é bastante generaliiada e abrange um grande número de solos das mais diversas formações (Falesi, 1967).

No total, cerca de 70% dos solos da Amazônia brasileira são de formação latossôlica, predominando o grupo latossolo amarelo como . unidaue pedogenética de maior evidência (Falesi & Rodrigues, 1970)

Os solos as proximidades da área experimental são profundos., d sgastados,-excessivamente ácidos e de textura pesada em todo o perfil (Penny & Arias ,, 1982; Falesi, 1969). Os mesmos ,apresentam uma cama, da de húmus e. liteira, constituída de folhas, raizes e.ramos vegetais, is vefes, em quase toda primeira camada em estudo (0,0 - 3,5 cm de profundidade),

2;1.3 Vegetação

\ Nãp existe um levantamento completo da flora na ár a xperimental. A vegetação é considerada primária, não havendo indíc--ios de exploração. Há uma amada de ervas pouco desenvolvidas. Os arbustos são encontrados esporadicamente: Capins são . pratiçamente ausentes. A copa das árvores é totalmente fechada e colonizada por numerosas epífitas. A produção anual de liter foi avaliada por Kling & Rodrigues (1968) em 7,4 t/ha, consistindo 5,6 t de folhas e 1,8 t de outros materiais em área de floresta de Terra Firme (Km 65).

Os estudos realizados ao longo da rodovia Manaus -Itacoatiara (Rodrigues, 1967), revelam uma altura média de. mata de 22 m.As árvores de maior porte_ podem atingir 35-40 m de altura, representando 46 famílias botânicas, Dentre estas as .mais frequentes foram Leguminoseae, Rosaceae, Lauraceae, Sapotaceae e Lecitidaceae.

Lechthaler (1 956) con:statou 745- -árvores de 76 espécies, co.m diâmetro super"ior a 8 cm por hectare na Reserva Florestal A. Ducke, dentre as quais 117 (15,7%) pertencenté a P otium sp. (Burseraceae).

Os resultados obtidos por Prance et al. (1976),no Km 30 da mesma rodovia, mostram uma semelhança com aqueles obtidos por odrigues (1967), os quais indicam 179 espécies diferentes de indivíduos com mais de 15 cm de diâmetro em um total de 235 espécies lenhosas por hectare. As espécies mais frequentes foram:Eschweilera o·dora (Poepp) Miers (Lecythidaceae), 7,4% - -ScTeronema mi-cranthum pucke (Bombaceae) , 2, 6%. Informaçõ s- adicionais sobre a vegetação da Terra Firme são dadas por Prance (1977).e Takeuchi (1961).

2.1.4 Clima

Segundo a classificação de K ppen, o clima da Reserva Florestal AdolphÓ Ducke ê do tipo Afi, caracterizado por apresentar uma temperatura media do mês mais frio, nunca inferior. a 18 C e precipitação durante todo o ano, sendo os - enores Índices registrados,no período de agosto a outubro (Ribeiro, 1976; Ribeirp & Adis, 1984) ..A oscilação anual de temperatura média é inferio:r a 5°C (Ribeiro, 1976) . As temperaturas mais altas correspoEdem aos meses de menos chuva e as temperaturas mais baixas., aos meses de maior precipitação (Schmidt, 1947).

Ribeiro e Adis (1984) confirmaram a existência de uma época seca (junho a n:ovemhr0--) com uma precipitàção total de 550,8 mm (média de 69 anos) e uma época chuvosa (dezembro a maio) com uma precipitação total de 1.553,8mm (média de 69 anos) na região de Manaus. A época de chuva ficou caracterizada co - -aproximadamente 75% do total da precipitação, variando de in ensidade e frequência de acordo coni a region. Outros trabalhos referentes aos aspectos climatol6gicos foram desenvolvidos por Marques - Fi-

lho et al, (1981), Decico et al, (1977) e Ribeiro (1979).

Os dados climatológicos obtidos durante o período de coleta (agosto de 1982 a agosto d 1 83; Tabela 1), foram medidos através de equipamentos instalados na área experimental, exceto os de precipitação pluviométrica, que foram obtidos da estação meteorológica da Reserva Florestal Adolpho pucke. Atemperatura umidade relativa do ar oram medidas atr vés de um termohigrÓgrafo, fornecendo registros contínuos durante o período d .coleta e instalado no solo da floresta na área experimental. A t _mperatura dQ solo foi obtida com um termômetro elétrico de solo' (Thermophil --Ultrakust) no dia da coleta. A umidade do solo foi determinada nó dia da colet ,pela diferença entre o peso da amo tra recém-coletada e o peso após secagem em estufa a 112° C. Ç) pH do s.olo foi medido,' depois da coleta, através de um pH-metro dQ _tipo WTW pH DIGI 88:

Para' temperatura e:umidade relativa do ar foram avaliadas três leitu as diárias e retirado um valor médio mensal. Os dados referentes a estes parimetro? oram tomados a partir da mê a terior, na data equivalente a um mês antes di primeira coleta. Desta forma os valores referentes ã primeira coleta do dia 26/0 /82 equivalem ao período-de 26/07/82 a 26/08/82, o mesmo se aplicando às coletas seguintes.

Comparando-se os dados de precipitação pluviométrica (Fig. 2), com aqueles obtidos por Ribeiro & Adis (1984), percebe-se que não ficou bem caracterizada uma época.de seca e uma época chuvosa durante o período em estudo. Os dados da Tabela 1 apr sentam 59% de precipitação na época de chuva e 41% ria época seca (agosto de 1982 at& agosto de 1983).

Os registros de temperatura e umidade relativa média do ar, no solo da floresta, indicam que durante o período de coleta a temperatura não sofreu grandes variações e-permaneceu em torno de 2S° C. A umidade relativa do ar variou de 83,2 a 100% (Fig. 3), Para estes parâmetros não foram obtidos dados no' mês

Tabela 1 - Fatores ablóticos m,'didos entre agosto de 1982' e agost'o de 1983 ria ã.rea experimental da Reserva Florestal A. Ducke e na estação meteorol§gica da Reserva (Pp).

Parâmetros Meteorológicos \ Meses	ago.,	set.	out.	nt!IV,	dez.	jan,	fev,	.mar.	abr.	mai.	jun.	'jul	ago.
Pp	47,6	149,1	157,0	89,7	'179, 7	39,0	67,4	282·, 0	213,7	2'43,3	188,7	82,5	90,1
p̄	1,9	4,5	3,0	4,4	•6, O	1,0	3,3	9,2	7,0	8,3	6,2	2,9	3,S
P mãx	20,6	34,4	39,0	43, 8:	41, 3'	11, 7	27,0	70,2	23,6	47,2	37,9	20,2	16,0
P mín	0,1	0,2	0,9	2,6	0·, 2	0,1	·0, 1	0,1	0,1	0,1	. O,4	0,1	0,1
DMM	20,5	34,2	38,1	41,2	41,1	11;6	,26, 9	70,1	23, 5,	47,1	57,5	20,1	15,9
Tar	25,3	25,8	- 26, 2	25,3	26,0	25,3	25,9	25,1	25,4	24,7	24,7	24, 8	
T mãx	26,5	27,0	26,8	26,5	27,2	28 :1	28,5	26,2	26, 21	25,7	25,9	2.6, 1	
T mín	22,9	23,6	23,3	22,5	ZJ,5	23,6	21,2	23,3	24,Q	22,6	22,8	23,1	
DMM	3,6	3,4	3,5	4,0	2, 7	4,5	7,3	2,9	2,2	3j	3,0	3,0	
Uar	93,7	92,0	93,6	97,5	93,1	98,6	96,1	98,6	97-, 8	98,1	97,7	97,4	
U mãx	99,0	98;8	100,0	100,0	'93, 3	100,0	100,0	J.00,0	99,5	100,0	99,8	99,7	
U mín	85,5	84,5	85,3	91,8	84,5	92,2	83,2-	96,2	95,7	93,0	93,7	94,5	
DMM	13,5	14,3	'14, 7	8,2	14,8	J, 8	.16,8	3,8	3,8	7,0	6,1	5, 2.	
Ts1(0,0-3,5 cm)	24,3	25,8	23,7	25,1	19, 5•	17,6	26,6	24,0	24,4	24,8	24,2	24,5	.23,.7
Ts2(3,5-7,0 cm)	24,0	25,1	2 3, 5	24,7	19, O	17,5	26,4	23,8	24,0	23 ,'9	23,9	24,1'	23,6
·Us1(0,0-3,5 cm)	14,1	32,1	27,8	26,6	23,8	21,0	17,8	26,8	24,6	3'0,0	23,1	22,2	29,2
US2(3,-S-7,0 cm)	22,9	39,8	28,0	27,4	35,S	37, O	·27, 1	26,0	44,7	36,0	35,8	22,0	34,7
pH1 (O, 0-3, 5 ·cm)	3,5	3,5	3,4	3,6	3,4	3,3	3,5	3,6	'3,4	3,5	3,3	33	3,4
pH2(3,5-7,0 cm)	3,6	3,7	3,".5	3,8	3.,4	3, 5	...3,,6	3,.6	3,5	3,6	3,4	3,5	3,5

Pp = precipitação pluviométrica mensal
p̄ = precipitação mé.clia mensal.
P mãx = precipitação máxima
P mín = precipitação.míhina
D M = diferença entre o valor máximo e mínimo

·Tar = temperatura do ar (média mensal)
Uar = umidade relativa do ar (média mensal
Ts = temperatura do solo
Us = umidade relativa do solo

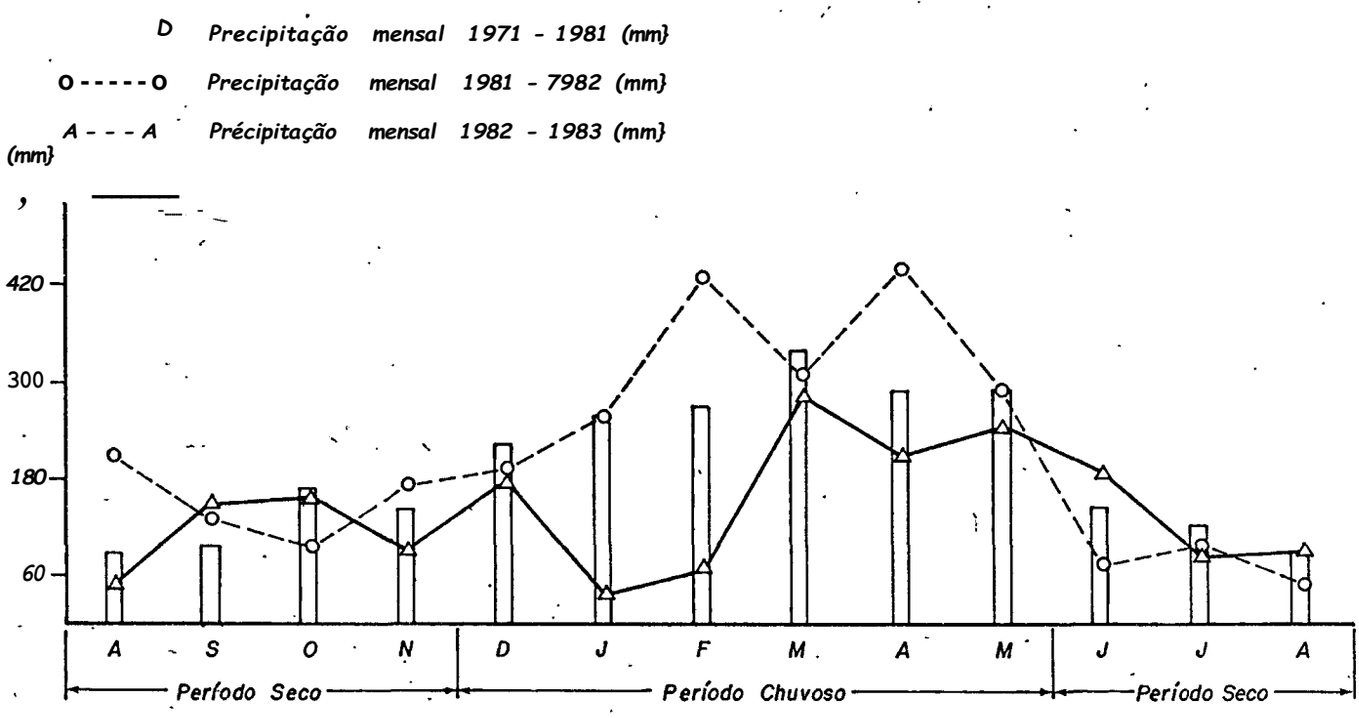
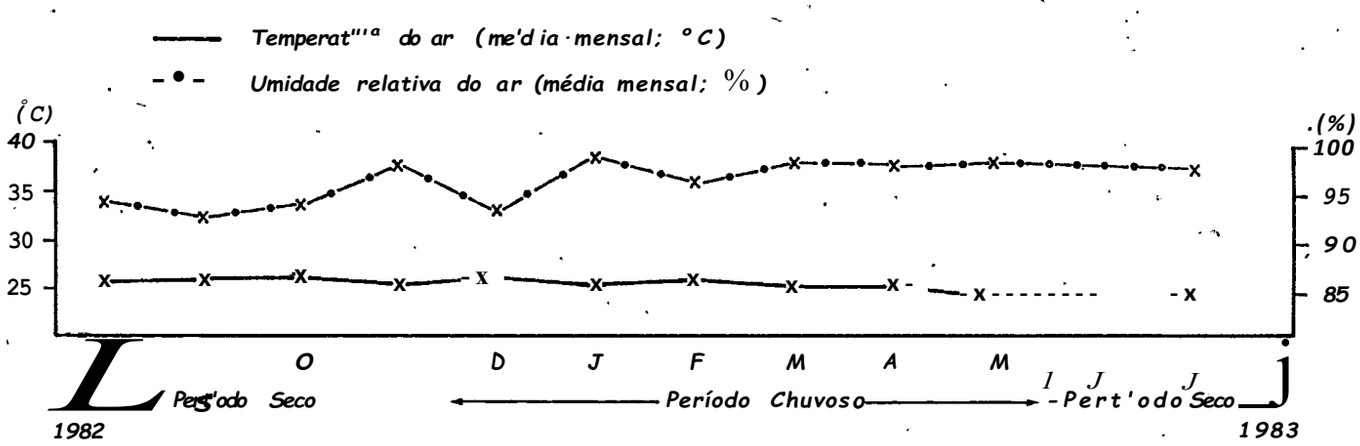


Figura 2 - Precipitação mensal e precipitação mêd:ia mensal na Reserva Florestal A. Ducke, entre 1971 - 1981 (11 anos); 1981 - 1982 (1 ano) e 1982 1983 (1 ano).



F;i.gura 3 - TemperatuTa e umidade Telativa do aT (mêd:ias mensa;i.s) na Reserva Florestal A. Ducke (agosto 1-9.82 - agosto 1983).

de junho de 1983. Os valores usados nas correlações são uma méài .-resultante do valor do mes anterlor mais o valor do mês posterior. ·/, · t.-,Jtiperatura do solo vari'ou',de 18 -a 27 ° na primeira camada do solo e 11 · -?6 ° na segunda camada (Fig. 4 e 5). A umidade do solo variou de 11 - U- na primeira camada e entre 20 a 52% na segunda camada. O pH do solo variou de 3,3:a 3,6 na primeira camada (valor médio) e de 3,4 a 3,8 na segunda camada (valór médio).

2.2 Metodologia

Foram colitadas mensalmente 12 amostras de solo durante 1.2-meses , Para a coleta no campo -foram utilizados: a) um cilindro de metal de 21 cm de diâmetro com alças laterais; b) um cepo de madeira e e) um martelo 'de madeira revestido por uma camada de borracha, por intermêàio do qual o cilindro era in,troduzido no solo. Cad2 amostra retirada com 7,0 cm de profundidade era posteriormente dividida em duas sub.:amostras de 0,0 - 3,5 cm e 3,S - 7.,0 cm de profundidade, res!)ectivarnente. Desse modo para cada coleta mensal foram obtidas 2 12 sub-amostras.

A área experimental foi delimitada por 12 piquetes di tantes 5 m um do outro, corr spondendo cada qua , a uma coleta ensal. Foram retiradas 12 amostras da solo a cada dois metros a partir de cada piquete, abrangendo uma área total de 1.320 m². A escolha dos piquetes foi feita aleatoriarnent .

Os blocos de solo foram transportados ao. laboratório em recipientes envolvidos em sacos plásticos e posteriormente colocados em caixas de alumínio revestidas de isopor (67 x 57 x 60 cm), pa a evitar variações drásticas de temperatura no material em estudo.

Em laboratório, utilizou-se pa-ra extraç-ão dos artrópodos do solo m método rnodif.icado de empson et al (1963). As amostras foram dirigidas em sentido contrario da posição normal; num

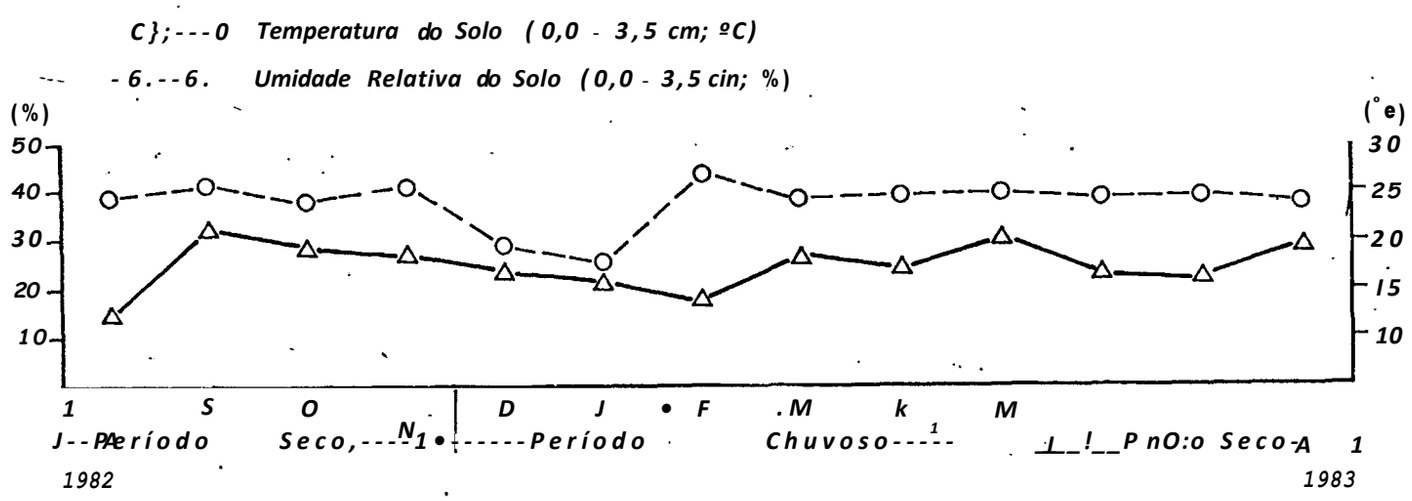
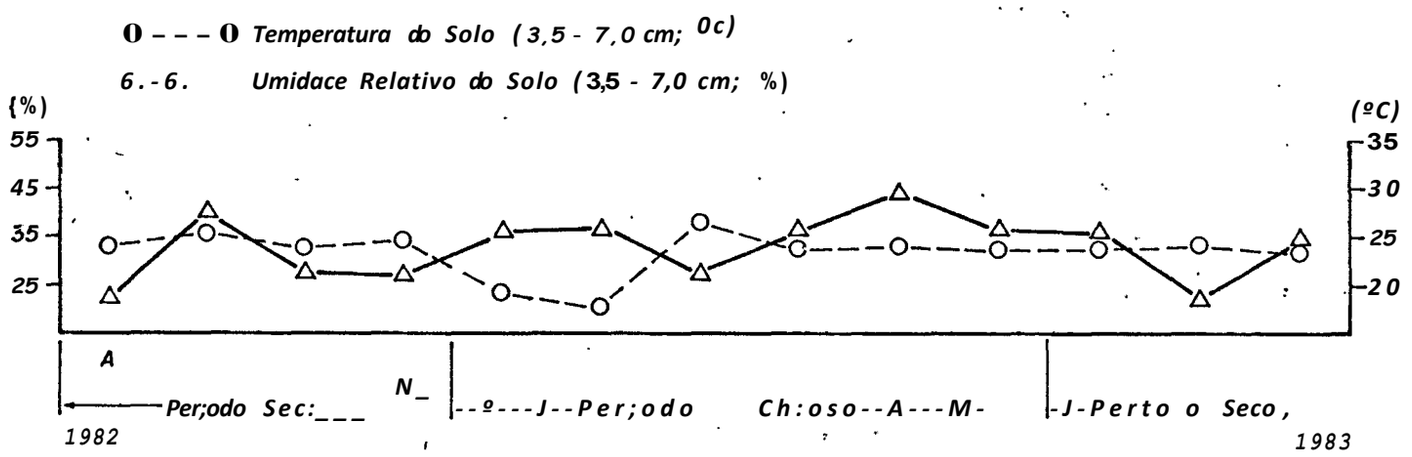


Figura 4 - Temperatura e umidade relat;iva do solo (médias mensais) na Reserva Florest,1 A, Ducke de ·0:0 - ·3,S cm de _profuhdidade (agosto 1 82 - agosto 1983),



F;i,gura 5 - Temperatura e umidade relativa do solo (méd;ias mensais) na Reserva Florestal A, Ducke de ·3,5 - ·7,0 cm de profundidade (agosto 1982 agosto 1983),

recipiente tipo meio balde (25,5 x -14,5-c), provido de tela plás ica e este no interior de um retipien e. (capaci ade 10 1), com o líquido fixador e co servado Ísolução saturada de ácido pícrico e água; 1:3). O conjunto contendo as amostras e a solução de ácido pícrico foram introduzidas no aparelho de Ke pson lde modo que a parte inferior do balde contendo o cido pícrico ficou mergulhada em um "banho de água", para refrigeração dom - térial extraído. Sobre a tela do recipiente tipo meio balde foi colocada uma malha de pequeno diâmetro, para impedir queda de solo e possibilitar a saída de macro-artró odos pela parte lateral. As amostras foram coiceadas in ertidas nos r cipientes, com o objetivo de possibilitar a saída dos macro-artrópodes do solo. To dos os rec'ipientes foram cobertos com um pano branco, presos por urna argola plâ tica, para evi:tar saída do material do interior da amostra. O tempo de permanência da amostra no aparelho de extração variou de 12 a 14 dias .

O extrator Kernpson, estabelece um gradiente de temperatura e umidade nas amostra .3, que induz os artrópodes a se de - l;carern ara baixo em direção a soiução de âcid6 pícrico, devido ao aumento- gr dativo de temperatura na parte supe.rior do aparelho- e a diminuição na parte inferior pelo sistema de refrigeração. A temperatura inicial da parte superior das amostras era de 27°C, correspondendo a temperatura máxima mensal do, solo sa floresta. O aumento na diferença de temperatura en re a parte sup rior e inferior da amostra causa urna secagem gradativa de cima para baixo. Isto possibilita aos artrópodes acompanhar a camada de umidade que vai diminuindo no interior da amostra, evitando assim urna secagem brusca e otal, que resultaria na morte dos animais. A secagem total da amostra começa após oito. dias, provoca do a saída dos artrópodes da sua parte inferior.

A regulagem da temperatura seguiu um esquema desenvolvide por Adis (cornuni ação pessoal) para regiões neotropicais.

DIA	TA.	TR	DT	V
1	27	21	-	F
2	31	17	1,0	F
3	35	13	1,0-1,5	F
4	39	09	2,0	F
5	43	06	2,0	p
6	47	06	2,5	SA
7	51	06	4,0	SA
8	55	06	s,0-10,0	SA
9	59	06	10,0	A
10	59	21	10,0	A
11	59	-	-	A
12	59	-	-	A
13	59	-	-	A
14	59	-	-	A

TA = Temperatura na parte superior das amostras de solo (°C)

TR = Temperatura do sis-t::ema de ret'rigerâção (°C)

D'J' = Diferença. de temperatura na: parte superior e inferior das amostras de solo (°C)

V = Ab rtura das partes de ventilação: F = fechada; SA = semi-aberta. e A= aberta.

Os a trópodbs foram retirauos do cido pícrico obedecendo a um sistema de filtração segundo Adis (1979b) e conservadas em álcool 70%.

Para identificação do material coletado utilizou-se a seguinte literatura: Arnett (1973), Borror & Delong (1969),:Borror et al. (1976), Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (1973), Brues et al. (1954), Costa Lima(1939-1962), Peterson (1962 1967) e Chu (1949).

2.3 Análise Estatística dos Dados

2.3.1 Determinação do coeficiente de correlação

Foram calculados os coeficientes entre os grupos mais frequentes e os dados climatológicos obtidos aplicando-se o teste de correlação linear (Product - Moment Correlation Coefficient), segundo Sokal e Rohlf (1969). A nível de grandes grupos foram feitas as correlações como mostra o seguinte esquema:

	Ts	Us	pH	Tar	DT	Uar	Du.	Pp	p	DP
Uropygi	X	X	X	X	X		X	X	X	X
Araneae	X	X	X		X		X	X	X	X
Pse-udoscorpiones		X	X	X	X			X	X	X
Jsopoda		X	X	X	X		X	X	X	X
Chilopoda		X		X		X		X	X	X
Diplopoda	X	X	X	X	X	X		X	X	X
Pauropoda	X	X	X	X		X		X	X	X
Symphyla		X		X				X	X	X
Protura	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Campod idae	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Prój apygidae		X		X		X.	X.	X	X	X
Japygidae	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Isoptera		X						X		
Hymenoptera		X						X	X	
Op:i"-ilones							X			X
Coleopter.a	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Ts = Temperatura do solo
Us = Umidade relativa do solo
Tar = Temperatura do ar (média mensal) ,
DT = Diferença entre temperatura máxima e mínima do ar (media mensal).
Uar = Umidade relativa do ar (média mensal)
DU = Diferença entre umidade máxima e mínima do ar (média mensal)
Pp = Precipitação pluviométrica mensal
P = Precipitação média mensal
DP = Diferença entre a prec pitação média mensal máxima e mínima.

A'nível de família, foram feitas correlações com as três principafs faJ:Ilílias de Coleoptera, •Pselaphid e, Staphyl ini-dae e Scydmaenidae, com os seguintes parâmetros: temperatura do s6lo, umidade do solo, pH do solo, precipitação mensal, pre ipitação: média, diferença entre pre cipitação máxima .e mínima, temperatura do ar, diferença entre a temperatura .máxima e mínima do ar, umidade relativa do ar e diferença entre a umidade relativa máxima e mínima do ar nas duas camadas do solo (0,0 - 3,5 e 3,5 - 7,0 cm). Também foram feitas correlações entre larvas e adul to's de 'Coleoptera.

Â nível de espécie foram feitas correlações com as três, espécies mais abundantes de Pseudoscorpiones (Microblothrus t"r"i'.Q.'e'Ú'sh ert 0Syarinidae); Tyr nri ochtha'nius minar Mahn rt (Chtoniidae) ; 'Bra zTla'te mnus hr o'wni Muchmore (Miratemn.idae)).,com ps seguintes parâmetros: u idade do s lo, tempera t,ura dó solo, pH do solo, pi-ecipitação mensal, precipi ta ão média,' precipitação máxima precipitação mínima, umidade. relativa do ar, umidade relativa .máxima do ar, umidade relativa mínima do ar, e a .;.diferença entre a umidade relativa máxima e mínim,a do ar, temperatura do ar, temper ura máxima e mínima do ar e a dtferença entre a temp ra ur 'maxima e mínima do ar nas duas camadas do solo (0,0 - 3,5 me 3,5 - 7,0 cm) e com a camada total do solo (0,0 - 7,0 cm).

Para as espécies Microblothrus tridens e Tyranno-chthonius minor, as correlaçoes fdram feitas apenas com 6 meses do material coletado, a partir da primeira coleta em mese$ alternados, visto que não foi possível a identificação por especialista de odo material coletado. Apenas para Br&zilatemnus browni foi possível a identificação de todo material amostrado.

Para os coeficientes de correlação os v lores obtidos foram tabelados e os níveis de significância indicados ($p < 0,05$, $p < 0,01$, $p < 0,001$), segundo Sachs- (1978).

2.3.2 Câlcu'lo do Desvio Máximo de Captura (max)

Foi calculado o desvio máximo e mí_nimo de captura (max), das 13 coletas mensais para, número total de artrópodes, e posteriormente calculado excluindo-se os cupins e formigas. o mesmo cálculo foi realizado para as espécies mais frequentes de Pseudoscorpiones '(Microhlothr·us tridens Mahnert (Syarinidae), ryia:nrtochthón.'ùs miiior Mahnert (Chtoniidae) e Brazilatemnus broWI).i Muchmore (Miratemrtidae), com os dados de 6 meses de coletas.

Para cálculo do máx utilizou-se o número médio de todas as unidades de amostras acumuladas (12 unidades):

ii/12 amostras - ii/1 amostra)

n/12 amostras - ii/2 amostras

n/12 amostras - ii/12 amostras

.<uj OS. resultados in ividuais (Xi ..... Xl 2) é dado em percentagem

$$/J\,max \; \frac{cx1 \ldots x12)}{fi/12 \text{ amostras}} \; 100$$

Os dados do desvio máximo d captura serão satisfatórios se o seu valor não xceder 25% (Grimm et.ál.; 1975).

:3 3, Freq ênc.ia

Foi determinada a frequência das espécies de Pseudoscorpiones nas duas camadas do solo (0,0 -3,5 e 3,5 - 7,0 e de profundidade). Foram consideradas as 12 unidades de amostras mensais, correspondentes aos 6 meses de coletas, totalizando 72 unidades de amostras.

Para cada espécie a frequência foi obtida através da relação:

$$F = \frac{A}{n} \; 100 \quad \text{(Wallwork, 1976) onde}$$

F = Frequência

A = Número de uni-d.ades 'de amostra onde a espécie ocorreu

n = Total do número de- unidades de amostras.

3: RESULTADOS

3.1 Aspectos de grupos, dominância e abundância de artrópodos coletados durante o ciclo anual

3.1.1 Camada total da amostra (0,0 - 7,0 cm)

Entre agosto de 1982 e agosto de 1983 foram extraídos 8.1 trQP.9dos representando 30 grupos (Tab. 2), segundo as órdens taxonômicas de Storer & Usinger (1977) e Borror & Delong (1969J, As captu as de Collembola e Acari nio foram avaliadas.

O grupo dom na foi Hymenoptera:icom 36,5%,dos quais 36,2% pertencem fa Ília Formicidae (Tab. 3); seguido pelos IsoEtera'-COJJl 15,4 % e Pseudoscorpiones com 11,0%. do total. Estes grupos também foram os mais abundantes; Hymenoptera com 3.711 ind/m^2; Isoptera *com* 1.560 ind/m^2 e Pseudoscorpiones com 1.1r9 ind/m^2. No total foram obtidos 10.163 arttópodos/rn^2 em 13 meses e o número de artrópodes por mês variou entre 6.095 e 14.864 ind/m^2. Os 12 grupos mais frequentes estão representados na Figura 6.

3.1,2 Primeira camada da amostra (,O - 3,5 cm)

Compreendendo uma camada de liteira, da qual foram extraídos 38.664 artrópodes equivalente a 70,5% do total da fauna do solo (Tab. 4). Nesta camada, como mostra a Tabela 5, os grupos dominantes foram: Hyrnenoptera (38,3%), Isoptera (13,7%) Pseudoscorpiones (9,4%). A abundância destes grupos por metro quadrado foi de 2.744 ind/m^2 para Hymenoptera, 979 ind/m^2 para Isoptera e 673 ind/m^2 para Pseudoscorpiones. No total, foram extraídos 7.160 artrópodos/m^2 em 13 meses de coleta e a quantidade de artrópodas capturados por mês, variou de 3.681 a 11.45q ind/rn^2 nesta camada.

Tabela 2 - Número de capturas dos prupos de artrópodes extraídos por mês cm 0,0 - 7,0 cm de profundid_a-' de do solo, entre aposto de 1982 agosto de 1983, nh Reserva Florestal A. Ducke (em ordem taxonômica com desvio padrão (Sem\) e abundância (ind;/m²)),

Grupos \ Meses	ago.	set.	out.	nov.	dez.	jan.	fev,	mar.	abr.	mai,	jun•	jul•	ago•	l:	\	S%	l:/m2
1 - Scorpione:;			01		01									q2	<0,1	>150	o,4
2 - Llropygi	34	36	34	28	35	29	07	•17	33	13	33	43	53	395	0,7	40	73,2
3 - Araneae	133	212	224	307	262	2_6	99	U.f	106	91\	115	1.S0	158	2217	4,0	40	410,6
4 - Ricinulei	01		03	01	03	01	01	02	01	01	02,			16	<0,1	83	3,0
5 - Pseudoscorpiones	410	505	520	689	348	551	210	510	282	337	452	624	607	6045	11,q	30	1119,4
6 - Opiliones	15	07	25	12	07	09	09	05	09	08	03	10	19	138	·o,3	57	25,6
7 - Isopoda	44	48	103	36	24	51	33	15	27	24	32	42	68	547	1,0	55	.101.
8 - Copepoda				01		01		02		01		04	01	10	<0,1	70	1,8
9 - Oiilopoda																	
T,Geophilomorpha	20	14	15	05	13	06	11	08	08	os	05	06	26	142	0,3	59	26,3
. Scolopendromorpha	05		01	02	01	01	01		03	04	01	06	12	37	0,1	126	6,8
10 - Diplopoda	53.	146	108	147	154	148	35	87	17Z	131	212	197	239	1834	3,3	42	339,6
11 - Pauropoda	231	160	95	145	69	116	53	108	9i	33	176	349	519	2145	3,9	82	397,2
12 - Symphyla	137	248	166	300	192	261	125	156	130	147	222	157	223	2461	4,5	30	455,7
1 .- Fratura	68	'50	54	95	45	63	110	96	102	46	126	190	353	1398	2,6	78	258,9
!4 - Thysanura																	
T Nicoletiidae		03		14	01	05		09		02	03	01	04	41	0,1	132	7,6
. At;eluridae	02	02	11	01		02,	02			05	04	01		30	0,1	130	5,6
15 - Diplura																	
. Campodeiciae	36	74	69	103	119	105	54	92	93	101	105	91	94	1136	2,1	26	210,4
. Projapygidae	65	34	21	s1	13	34	06	21	05	1-7	11	38	13	329	0,6	70.	60,9
• JijP_Ygi e	146	140	65	95	9:1	65	73	111	95	105	135	128	173	1423	2,6	30	263,5
16 - Ensifera(Gr llida)	06	03	04	06	08	08		05	06	08	05	04	04	67	O 1	45	12,4
17 - Mantodea(Ninfas)		01		01										02	< 0,1	> 150	0,4
18 - Blattodea																	
• Ninfas	03	07	03	06	20	03	05	05	11	04	07	09	08	91	0,2	66	16,8
. Adultos	01	01		01				01					01	os	< 0,1	125	0,9
19 - Iso,ptera	540	"378	111.3	523	260	969	548	852	155	685	625	381	1395	8424	15,3	54	1560,0
20 - Dermaptel'a'	Q1			01	06			01		01		02		• 12	<0,1	>150	2,2
21 - F.mbioptera	01			01-	• 03			02_,	10	02	01	04	02	26	< 0,1	> 150	4,8
22 - Psocoptera	06	14	35	49	21	09	14	03	04		06	04	04	169	0,3	110	31,3
23 - Thysanoptera	20	18	30	27	41	13	30	09	15	16	29	18	19	285	0,5.	41	52,8
24 - Hemiptera																	
T Ninfas	22	11	11	17	07	06	04	03	02	07	07	25	21	143	0,3	70	26,5
. Adultos	08	23	11	25	11	07	06	34	07	06	10	08	11	167	0,3	68	30,9
25 - Homoptera	111	55	78	704	.25	26	67	145	60	39	122	171	345	1948	3,6	125	360,7
26 - Neuroptera(Larvas)			04		01		01	..			01			07	< 0, 1	> 150	1, 3
27 - Coleoptera																	
- Larvas	162	48	55	34	54	20	12	51	35	46	33	61	89	700	1/3	70	129,6
. Adultos	45	98	128	69	86	62	32	70	27	57	73	66	113	926	1,5	41	Ú1 ,5
28 - Lepidoptera																	
. Larvas	06	13	04	21	09	35	OS	08	10	08	07	07	02	1 5	0,3	85	25
. Adultos		01				01		,				01		03	0,1	>159	0,6
29 - Diptera																	
. Larvas	33	17	23	24	24	11	12	23	28	41	141	356	26	759	1,4	>150	140,6
• 'Adultos	37	57	44	27	119	23	05	54	43	28	63	71	56	627	1,1	58	116
30 llymcnoptera																	
• Fonnicidae	1458	1084	1332	2640	1892	1466	1332	2755	968	794	1285	1494	1368	09868	36,2	38	3679,3
• Outros	11	14	16	35	21	10	07	08	17	06	10	08	08	&	0, 3	60	31,7
TOTAL	3871	3s22	4406	6243	3987	4333	2909	s412	2s60	2819	4062	·4724	6033	54881			10163,1
\	7,1	6,4	8,0	11,4	7,3	7,9	5,3	9,9	4,7	5,1	7,4	8,6	11,0		100,0		
r./m²	9217	8386	10490	14864	9493-10317		6919	12886	6095	6712	9671	11248	14364	10163			

20.039

Tabela 3 - Dominância dos grupos de artrôpodos na captura total em 0,0 - 7,0 cm de profundidade do solo na Reserva Florestal A. Ducke (agosto 1932 agosto 1983),

Grupos	Total	%
Hymenoptera(*)	29.039	36,5
Isoptera	8.424	15,4
Pseudoscorpiones	6.045	11,0
Diplura	2.888	5,3
Symphyla	2,461	4,5
Araneae	2,217	4,0
Pauropoda	2.145	3,9
Homoptera	1,948	3,5
Diplopoda	1,834	3,3
Coleoptera	1.626	3,0
Protura	1.398	2,6
Diptera	1.386	2,5
Isopoda	547	1,0
Uropygi	395	0,7
Heteroptera	310	0,6
Thysanoptera	285	0,5
Chilopoda	179	0,3
Psocoptera	169	0,3
Opiliones	138	0,3
Lepidoptera	138	0,3
Blattodea	96	0,2
Thysanura	71	0,1
Grilloidea	67	0,1
Embioptera	26	0,1
Ricinulei	16	< 0,1
Dermaptera	12	< 0,1
Copepoda	10	< 0,1
Neuroptera	07	< 0,1
Mantodea	02	< 0,1
Scorpiones	02	< 0,1
TOTAL	54,881	100,0
(*) Formicidae	19,868	36,2

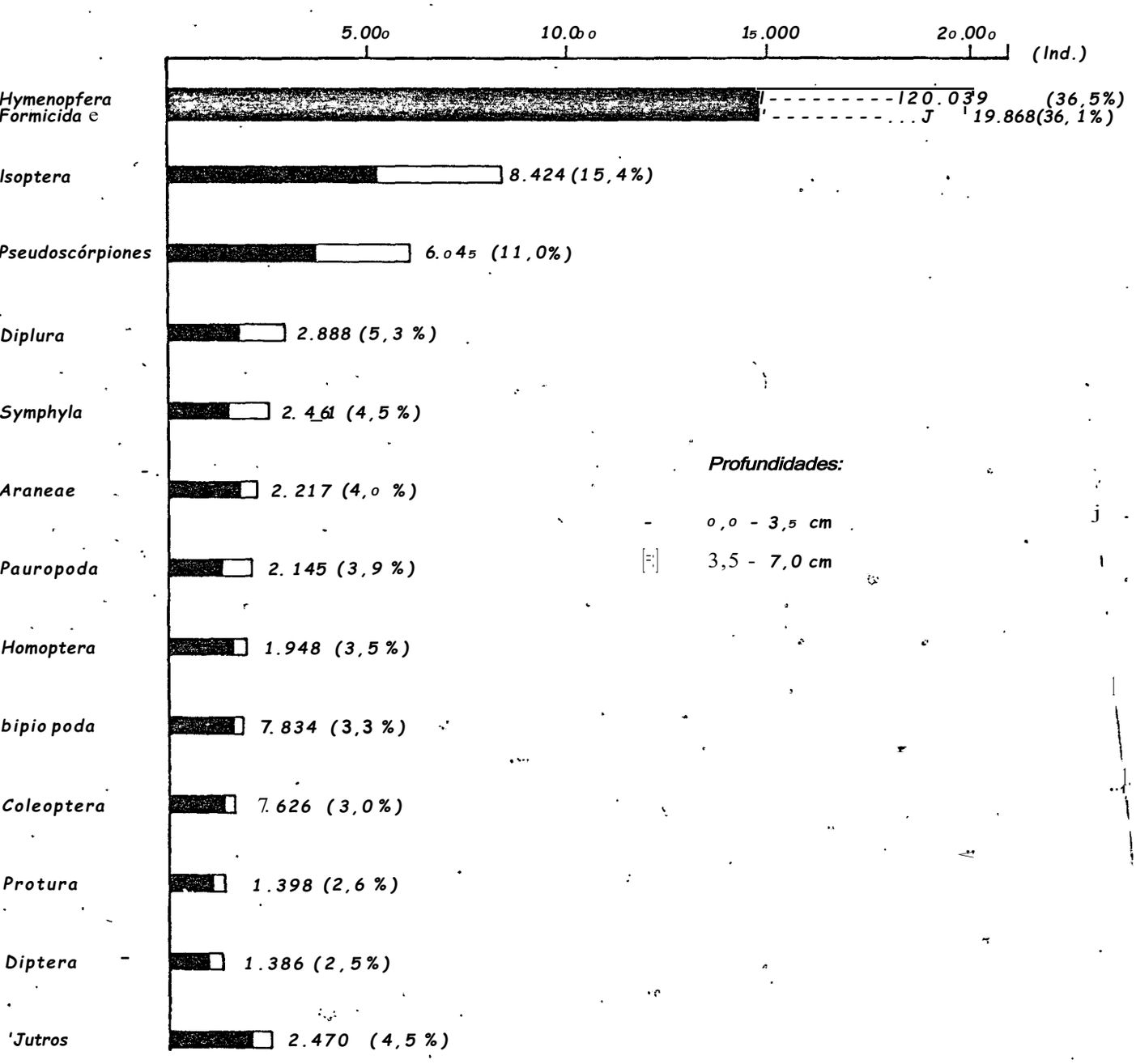


Figura 6 - Dominância dos principais grupos de artTÓpodos do solo nas duas camadas em studo (0,0 - 3,s e 3,5 - 7,0 cm de profundidade), na Reserva Florestal A. Ducke (agosto 1982 - agosto 1983; números e peTcentagem da captura total),

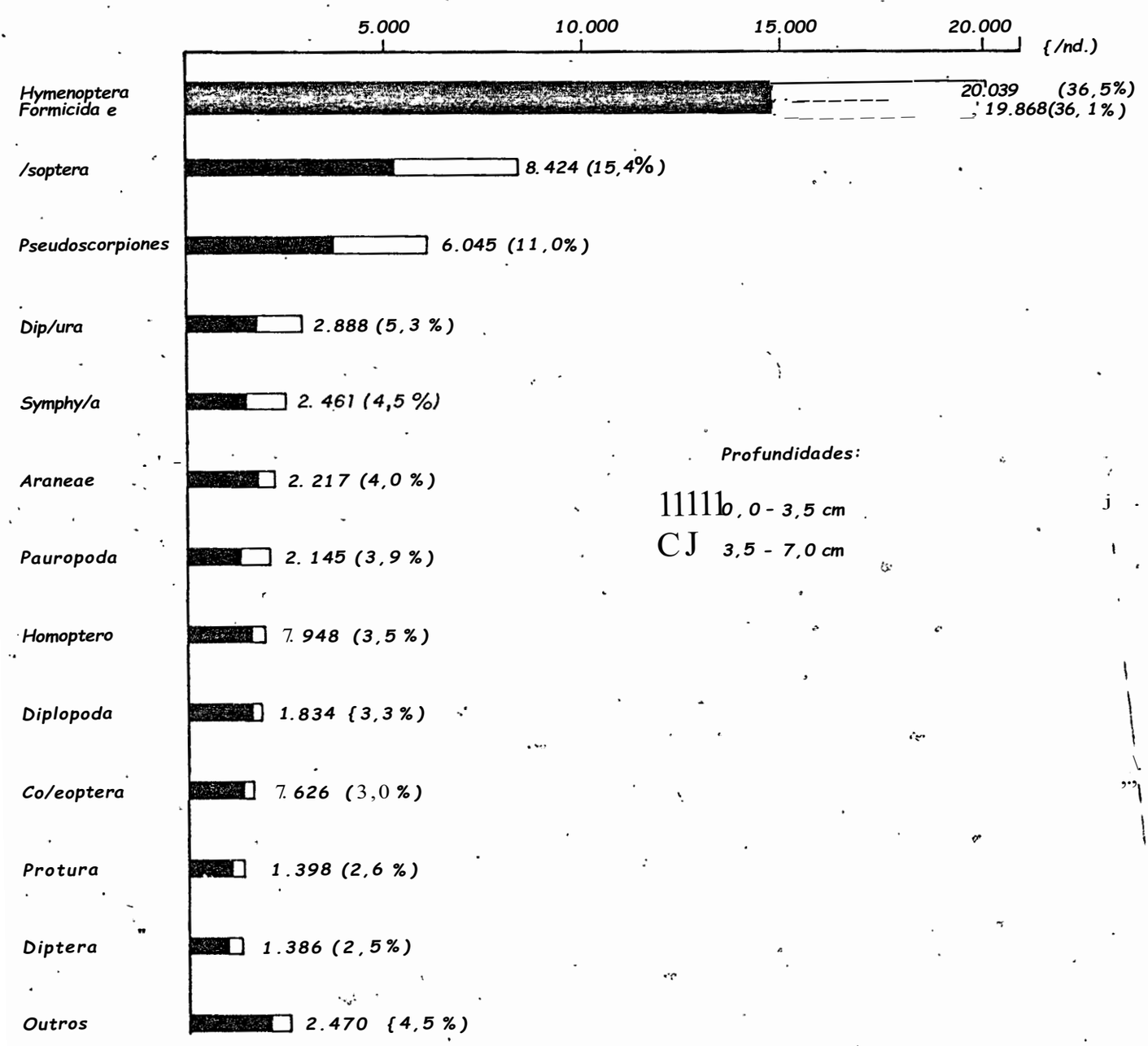


Figura 6 - Dominância dos principais grupos de artTÓpodos do solo nas duas camadas em studo (0,0 - 3,5 e 3,5 - 7,0 cm de profundidade), na Reserva Florestal-A, Ducke (agosto 1982 - agosto 1983; números e peTcentagem da captura total),

Tabela 4 - Número de captur s dos grupos de arti;ópodos extrafdos .or mês em 0,0 - 3,5 cm de profundlda:-' de do só).o, entre agosto de 1982 e a.posto de 19.83, na Reserva Florestal A. Ducke (em.• ordem .taxonômica, com desvio padrão (Sem%) e abundãncia (ind./m²)):

Grupos \ Meses	ago.	set.	out,	nov.	dez	jan.	fev.	mar.	abr.	mai.	jun	jul.	ago.	r	i,	si	E/m²
1 - Scorpiones			01											01	<0,1	>150	0,2
2 - Uropygi	15	21	22	13	18	10	02	09	13	07	13	21	09	J.7-3	0,5	45	32,0
3 - Araneae	97	158	156	239	224	173	75	106	92	74	89	132	119	1.734	4,5	40	321,1
4 - Ricinulei	01		03	01	03	01	01	02	01	01	02,			16	<0,1	83	3,0
5 - Pseudoscorpiones	221	329	.338	.401	237	351	148	307	193	226	262	304	315	3,632	9,4	26	672,6
6 - Opiliones	14	OS	25	12	07	09	09	OS	09	07	03	10	19	134	0,4	59	24,8
7 - Isopoda	38	46	95	28	22	50	21	13	25	22	32	31	59	482	1,3	59	89,3
8 - Copepoda				01		01		02		01		04	01	10	0,1	143	1,9
9 - Oúlopoda																	
. Geophilomorpha	17	11	09		,11	OS	09	08	08	02	03	06	20	109	0,3	67	20,2
. Scolopendromorpha	OS			02	01				03	04	01	04	08	28	0,1	116	5,2
10 - Diplopoda	44	136	87	125	122	116,	31	66	157	106	185	!78	22Q	1.573	4,1	46	291,3
11 - Pauropoda	128	100	51	87	22	57	40	71	70	22	101	208	355	1.312	3,4	90	243,0
12 - Symphyla	77	169	107	179	120	158	98	74	98	79	135	94	133	1.521	3,9	30	'281,7
13 - Protura	44	43	40	67	30	45	92'	57.	79	36	102	143	279	1.057	2,7	83	195,7
14 - Thysanura																	
. Nicoletiidae				07	01			OT		01	02		01	19	0,1	147	3 5
. Ateluridae	01	02	10	01		02.	02			01	01	01		21	0,1	>150	4,0
15 - plura																	
. àimpodeidàe	26	55	49	70	74	76	37	56	73	76	65	á	67	792	2,1	26	1.46,7
. Projapygidae	26	26	17	36	OS	24	os	1s	OS	10	os	28	10	212	0,5	66	39,3
. Japygidae	81	77	25	43	34	29	40	48	46	68	54	76	102	723	1,9	42	133,9
16 - Ensifera (Grillidae)	os	03	03	os	07	08		05	OS	07	OS	03	(5;i	60	0,2	46	11,1
17 - Mantodea (Ninfas)		01		01										02	<0,1	>150	
18 - Blattodea																	
. Ninfas	03	07	,03	03	20	03	os	OS	10	02	06	09	08	84	0,2	74	1\,6
. Adultos	01	01		01				01						04	<0,1	150	
19 - Isoptera	438	332	976	464	ii!I.	914	381	707	52	73	414	150	227	5.289	13,7	74	979
20 - Dermaptera	01			01	06			01		01		01		11	<0,1	>150	•zfo
21 - Fmbfoptera	01			oi	03			'n2	10	02	0],	04	02	26	<0,1	135	4\
22 - Psocoptera	04	14	34	44	20	09	14	02	04		05	03	04	.157	0,4	111	29\
23 - Thysanoptera	1.4	17	Z	24	39	13	39	08	15	16	29	18	17	267	0,7	42	49,4
24 - Hemipt .a																	
. Ninfas	19	11	10	15	07	06	04	03	02	07	07	24	19	134	0,3	67	24,8
. Adultos	07	19	10	22	10	06	os	32	OS	06	10	06	10	lfli	0,4	71	.27,4
25 - Homoptera	79	43	67	573	22	22	55	131	45	'31	105	153	306	1.632	4,2	123	302,2
26 - Neuroptera (Larvas)			04		01		01				01			07	<0,1	>150	1,3
27 - Coleoptera																	
. Larvas	148	41	52	28	40	19	08	41	30	43	28	50	.68	596	1,5	75	110,4
. Adultos	38	85	113	52	67	51	25	55	24	52	62	50	99	773	2,0	44	143,1
28 - Lepidoptera																	
• Larvas	06	13	04	18	09	35	05	08	10	08	07	07	02	132	0,3	84	24,4
. Adultos		01				01						01		03	<0,1	>150	0,6
29 - Diptera																	
. Larvas	26	15	22	23	20	09	10	16	25	38	135	59	24	42	1,1	99	78,1
, Adultos	34	51	38	24	103	13	04	53	42	26	44	66	51	549	1,4	59	101,7
30 - Hyrnenoptera																	
. Formicidae	1.020	904	1.210	2.165	1.282	1.214	1.129	2.158	698	486	640	977	78	,9		46	271615
. Outros	07	13	14	33	20	10	04	os	14	Ô5	10	08	07	150	0,4	69	27,8
TafAL	2.686	2,749	3,622	4.809	2.768	3.440	2.290	4.079	1.863	1.546	2.564	2.897	3,351	38,664			7160,2
\	6,7	7,1	9,4	12,4	7,2	8,9	5,9	10,S	4,8	4,0	6,6	7,5	8,7		100,0		
r/m .	6,395	6,545	8.624	11.450	6.590	8.190	5.452	9.712	4.436	3.681	6.105	6.898	7.978	7.160			

'7819

Tabela 5 - Dominânc a dos grupo de artrópodos na captu a.total em 0,9 :3,5 cm de profund;lclade do olo, na Reserva Flor e s tal A, Ducke (agosto 1982 - agosto 1983),

Grupos	-T-ota-1,	%
ymenoptera(*)	14.819	38,3
Isoptera	S.289	13, 7
Pseudóscorpiones	5,632	9,4
Ara[redacted]	1,734	4' 5
Diplura	1.727	4, 5
Homoptera	1,632	4,2
Diplopoda	1,573	4,1
Symphyla	1,521	3,9
Coleoptera	1.369	3,5
Pauropoda	1'.312'	3, 4
Prot ura	1,057	2''7
Diptera	971	2,5
Isopoda	482	1,3
Heterop tera	282	0, 7
Thysanoptera	.267	0, 7
Uropygi	173	0, S
Psocoptera	157	0, 4
Chilopoda	137'	0, 4
Lepidoptera	135	0, 4
Opiliones	134	0, 4
Bl.attodêa	88	0,2
Grilloide a	60	0' 2
Thysanura	40	0 ;1
Embioptera	,r26	0, 1
Ricinulei	16	< 0, 1
Dermaptera	11	0,1
Copepola	10	< 0, 1.
Neuroptera	07	0,1
Mantodea	02	< 0, 1
Scorpiones	01	< 0, 1
TOTAL	36,664	100,0
(.*) Formicidae	14,669	37,9

3:1.3 Segunda camada da amostra (3 5 - 1,0 cm)

Nesta camada foram coletados 16.217 artrópodos, corr spondentes a 2 ,5% do otal amostrado (Tib. 6). Como ilustra a ..a.tela 1, os grupos dominantes oram Hymenoptera (3 ,2%), Isopt ra. (19,3%)- e Pse_udoscorpiones (14,9%). Os mesmos apresentaram os maio es Indices de ab ndincia: Hymenoptera com 966,6 ind/m^2,lsoE tera com 580,6 ind/m^2 e Pseudoscorpiones com 446,8 ind/m^2 No tôial, foram 9btidos 3.003 artrópodos/m^2 em 13 meses de • coleta e uma captu a mensal de 1.474 a 6.386 ind/m^2 nesta camad .

Como mostram as Tabelas 4 e 6, não foram encontrados, Efubiopteia, Ricinulii, Copepoda, Neuroptera e Mantodea do mesmo modo que na primeira camada. Apenas Uropyg e Nicoletidae foram maii abundantes na segunda camad do que na primeira. Outros gru p6s, ais co o, Opilionis, ninfas de Blattodea, Psocoptera, Thysanopteia, rtinfas de Hemiptera e rarvas de Lepidoptera, que apr sentaram uma distribuição mais abundante e homogênea na primeira càmada, foram, ao contrário, pouco frequentes na seg.unda camada aq longo do ano.

3.1,4 Comparação entre a estação seca e a estação chuvos;

Os grupos dominantes na camada total do solo (v,0 - 7,0 cm) foram Hfmenopter , Isoptera, ?seudoscorpiones, Diplura Symphyla (Tab. 2). Durante a estação seca, houve aumento do número de indivíduos capturados de Pseudoscorpiones (17,6%), Diplu ra (7,8%.), Symphyla (9,6%) e nos demais grupos um aumento de 25% em comparação com a estação chuvosa (Fig. 7).

Analisando as duas camadas separadamente, percebe-se que na camada de 0,0 - 3,5 cm, durante a época seca, aumentou o número de Isoptera (9,6%), Pseudoscorpiones (lY,8%), Diplura (7,8%), Symphyla (6,8%) e os demais grupos artrópodes (23,2%).Na camada de 3,5 - 7,0 cm , com exceção de Hymenoptera e :Isoptera, foi observada uma maior ocorrência durante a época seca em campa

Tabela 6 - Número de capturas dos grupos de artrõpodos ext·ra do.s por mês em '3,5 ‾ 7,0 cm de prófundidade 'do solo, entre agosto de 1982 a agosto de 1983, na Reserva Florestal A. Ducke (em ordem taxonômica, com desvio padrão (S ·cm \) e abundância (ind./m²)).

Grupos \ Meses	ago.	set.	out.	nov.	dez.	jan.	fev.	mar.	abr.	mai.	'jun.	jul	ago.	I	\	si	1:/m²
1 - Scorpiones					01									01	<0,1	>150	0,2
2 - Uropygi	19	15	12	15	17	19	os	08	20	06	20	22	44	222	1,4	57	41,0
3 - Araneae	36	54	68	68	38	43	24	38	14	17	26.	'18-	39	483	3,0	48	89,4
.4 - Ricinulei																	
- Pseudoscorpiones	189	176	.182	288	111	200	62	203	89	111	190	.320	292	2.413	14,9	43	446,8
6 - Opiliones	01	02								01				04	<0,1	>150	0,7
7 - Isopoda	.06	02	08	08	02	01	12	02	02	02		11	09	65	0,4	82	12 0
8 - C'.opepoda																	
9 - Chilopoda																	
. Geophilomorpha	03	03	"06	os	02	01	02			03	02		06	'33	0,2	84	6,1
. Scolopendromorpha			01			01	01					02	04	09	0,1	>150	1,7
10 - Diplopoda	09-	10	21	22	32	32	04	21	20	25	27	19	19	261	1,6	42	48,3
11 - Pauropoda	103	60	44	58	•47	59	13	37	21	11	75	141.	164	833	5,1	73	154,3
12 - Syrnphyla	60	79	59	121	72	103	27	82	32	68	87	60	90	940	5,8	36	174,1
1;3. - Protura	24	67	14	28	is	18	18	39	23	10	24	47	74	341	2,1	69	63,1
14 - Thysanura																	
. Nicoletiidae		03		07		os		02		01	01	01	02	22	0,1	129	4,1
. Ateluridae	01		•01							04	03			09	0,1	>150	1,7
15 - Diplura																	
. Campodeidae	W	19	·20	3	45	29	17.	36	20	25	40	23.	27	344	2,1	37	63,7
; Projapygidae	39	08	04	•15	- 08	10	01	06		07	06	10	03	11r.	0,7	110	21,7
. Jâpygidae	65	63	40	52	58	36	33	63	49	37	81	52	71	700	4,3	27	129,3
.16.- Jfer ª (Grillidae)	01		01	01	01:-				01	- 01		01.		07	<0,1	100	1,3
17 - Mantodea (Nip.fas)																	
18 - Blattodea																	
. Ninfas				03					01	02	01		01	08	<0,1	150	1,5
. Adultos																	
_19 - Isoptera	102	46	137	59	.99	55	167	145	103	612	211	231	1168	3.135	19,3	130	580,6
20 - Dennaptera												01		01	<0,1	>1so	0,2
21 - Embiopte ;																	
22 - Psocoptera	02		01	OS -	·01			°L			01	01		12	0,1	>150	2,2
23 - Thysanoptera	06	01	03	03	02			01					02	18	0,1	128	3,3'
24 - Hemiptera																	
. Ninfas	03		01	02								01	02	09	0,1	142	1,7
, Multas	01	04	01	03	01	01	01	02	02			02	01	19	0,1	73	3,5
7. - Ho!roptera	32	12	11	131	03	04	12	14	15	08	17	18	39	316	1,9	98	58,5
26 - Neuroptera (larvas)																	
27 - C'.oleoptera																	
. Larvas	14	07	03	06	14	01	04	10	os	03	os	11	21	-:_.,4	0,6	71	19,3
. Adultos	07	13	15	17	19	11	07	15	03	os	11	16	14	153	1,0	41	28,3
28 - Lepidoptera																	
. Larvas				03										03	<0,1	>150	0,6
• Adultos																	
29 - Diptera																	
• Larvas	07	02	01	01	04	02	02	07	03	03	06	297	02	337	2,1	>150	62,4
• Adultos	03	06	06	03	16	10	01	01	01	02	19	05	os	78	0,5	95	14,4
30 - Hymcnoptcra																	
. Formicidae	·438	180	122	475	610	252	203	597	270	308	645	517	582	5.199	32,1	46	962,S
, C\Jtros	04	01	02	02	01		03	03	03	01			01	21	0,1	81	3,9
TOTAL	1185	773	784	1434	1219	893	619	1333	697	1273	1498_	·1827	2682	16.217			3,003,0
\	7,3	4,7	4,8	8,8.	7,5.	5,5	3,8	8,2,	4,3.	7,8	9,2	11,3	16,5		100,0		
1:/m²	2821	1840	1867	3414	2902	2126	1474	3174	]659	3031	3567	4350	6386	3.003			

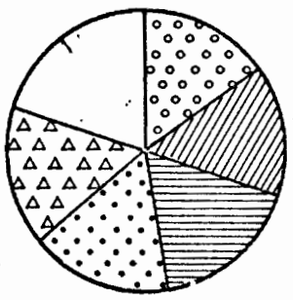
Tabela 7 Dominin la dos g upo de artr6Po o na captura total d 3,5 .. 7,0 cm de pro;fu;nd dade do solo, ha Reserva Flô Testal A, Ducke (agosto 1982 - agosto 1983),

Gr.upo.s.	T.o tã'.l	%
Hymenoptera	5.220	32,2
Isoptera	3,135	19,3
fsetíde--s..çorpiones	2,413	14,9
Diplura	1,161	7,2
Symphyla	940	5,8
Pauropoda	833	5,1
-ATaneae	483	3,0
Diptera	415	2,5
Protura	341	2,1
Homqptera	31Õ	1,9
Diplopoda	261	1,6
Coleoptera	257	1,6
Uropygi	222	1,4
1sopoda	65	0,4
Chilopoda	42	0,2
Thysanura	31	0,2
Heteroptera	28	0,2
Thysanoptera	18	0,1
Psocoptera	12	0,1
Blattodea	08	<0'1
Gr:i,_lloidea	07	<0,1
OpiJ.-iones	04	0,1
Lepidoptera (larvas)	03	<0,1
Dermaptera	01	<0,1
Scorpiones	01	<0,1
TOTAL	16.217	100,0
(*) - Formicidae	5.199	32,2

ESTAÇÃO SE'CA

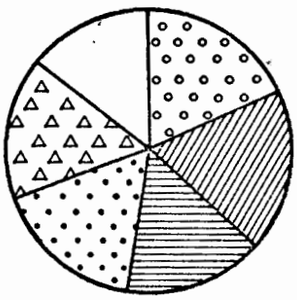
ESTAÇ♦O. CHUVOSA

0,0 - 7,0cm



n = 26. 828

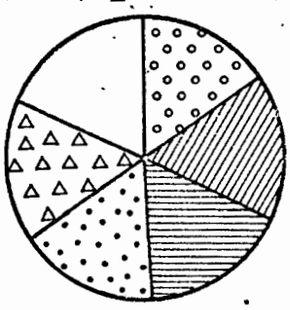
ÉID Hymenoptera 50,3 %
◆ Isoptera 50,6 %
◆ Pseudoscorpiones 58,8%
◆ Diplura 53,9 %
◆ Symphy/a 54,8 % .
O, Outros 62, 5 %



n = 22.020

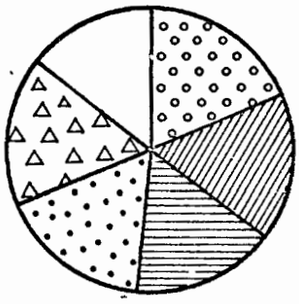
◆ Hymenop tera 49,7%
/♦opte ra 49,4 %
Pseudoscor piones 41,2%
· Diplura 46, 1 %
5J Symphy/a 45,2%
D Outros 37,5 %

0,0 - 3,5 _cm



n= 19.787

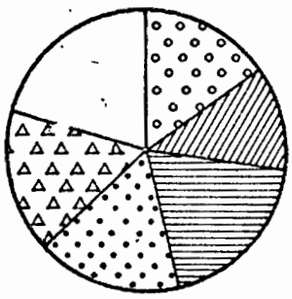
◆ -Hymenoptera 49, 9
◆ ♦soptera 54,8%
Pseudoscorpiones 55,9 %
·[S] Diplura 53,9%
EJ S,71phyla 53,4%
D Outros 61,6 %



n= 15.966

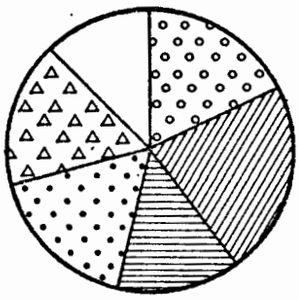
Em Hymenoptera 50;0 %
Isoptera 45,2 %
Pseudoscorpiones 44, 1%
IZ] Diplura 46, 1%
Symphyla 46,6%
D Outros 38,4 %

3,5 - 7,0 cm



n= 7.507

'Efil Hymenoptera 51, 5 %
◆ /soptera 40,0 %
◆ pseudoscorpiones 63, 4 %
◆ Dip/ura 54, 7 %
◆ Symphy/a 54, 8 %
D Outros 66,8 %



n = 6. 034

Hymenoptera 48, 5 %
◆ Isoptera 60,0 %
◆ Pseudoscorpiones 36,6 %
◆ Diplur(l . 45, 3 %
◆ Symphy/a 45,2 %
O Outros 33,2 %

Figura 7 - Dominância dos 5 principais grupos de aTtrópodos no solo de ·o,o - ·1,0,cm, ·0,0, -·3,s cm e ·3,s - ·7,0 cm de profundidade, durante a ·estação seca e é·.estação chuvosa, na Reserva Florestal A, Ducke (capt.ura por ordem e camada = lOOt), '.

raçio com a peca chuvosa: Pseudoic6rp ones {26,8%) Diplura (9,4%), _Symphyla (9,6%) e os outros grupos de artrópodos(33,6%). O aumento nos Isoptera capturados ocorreu durante a época chuvosa (Z0,0\).

3,2 Correlaçã@ eim re os grwrpos de artrópodos capturados- e os fatores abiólt:iicos

Foram obtidas apenas algumas correlações significativasa. nível -de g andes grupos. A ocorrência dos Diplopoda aumen-t'ou com a elevação da temperatura do solo (p<'0, 01; r >O 770, n.=13). Enquanto a dos Chilopoda aumentou çom o crescimento da diferença en.t:re a temperatura máxima e mínima do ar (p<O,O1;r>O,-845, - = 12). O número. de Isopoda capturados diminuiu com o aumento na precipitação média '(p<0,05; r > -0,61, n = 13) e aumentou com o crescimento da diferença entre a temperatura mixima e mínima do ar (pi0,05; r;0,677, n = 10). O número de Uropygi capturados diminu;i com o aumento da di'.i.erença en.tre a precipitação máxima e mf ima (p<:0,05;. r>-0,578, n = 13 ·), enquanto a quantidade de Prot Ta diminui com o aumento da diferença entre a umidade máxima e mínima dp ar (pi0,05; r>-0,951, n = 5).

Correlações mais detalhadas foram feitas para Pseudoscorpiones (espécies, cap. 3,3.1) e CuJe6pter (famílias; cap. 3.3.2).

3•3· Distribuição vertical e fenologia de -artrópodos selec·ionadds

3.3.1 Pseudoscorpiones (espécies)

Entre agosto de 1982 e agosto dé 1983 toram capturados 6.046 Pseudoscorpiones, dos quais foram identificados, ã nível de espécie, 2.102 indivíduos referentes a 6 meses de coletas (19,39,59,79,99 e 119 coleta mensal). Encontrou-se 5 famílias

com 12 espécies, das quais, 8 são espécies novas (Mahnert,, 1985) ... Com.o mostra a Tabela 8, as espécies mais abundantes foram: Micro-blothrus tride'ns Mahnert (53' 5%, 449, 6 ind/m^2) .. 'Tyr an:rio'chthonius minor Mahnert (1.7,5%, 147, 2 ind/m^2), Br a'z'i'la temnusbr owni Muchmore (11 7%, 99,2 ind/m^2).

Com relação a distribuição vertical (Tab. 9 e 10) nas camadas em estudo, observou-se que: Micr pblothr us tridens foi menos abundante na primeira camada (0,0 - 3,5 cm, 206,0 ind/m^2) do que na seg;ndi13,5 - 7,0 cm, 243,6 ind/m^2) enquanto Tyrannochthónius minor f i mais abundante na primeira camada (114, 4 ind/m^2) do que na segunda (2,8 ind/m^2). A distribuiçã vertical de Brazilatemnus browni tamqém mostrou maior abundância na primeira camada (9 ,8 ind/m^2), do que na segunda (8,4 ind/m^2).

A Tabela 11, apresenta a frequência de ocorrência de todas as esp sies de Pseudoscorpiones, cuja classifis>ação varia des e raras té abundantes. Foram lassific das'sete espécies c mo abundantes na primeira camada, sendo que as principais foram: Brazilatemnus browni, Micrcblothrus tridens e Tyrannochthonius minor.

Para Brazilatemnus browni foram avaliados 13 meses de coleta (lab. 12), dos quais 89,3% de indivíduos (92,6 ind/m^2) foram capturados na primeira camada e 10, 7% (11,1 ind/m^2) na segunda camada. A distribuição vertical desta espécie (Fig. 8), mostra uma maior abu.ii'dância ein outubro de 1982, julho e agosto de 1983. A maior f equência de ocorrência dos indivíduos observa-se na camada de 0,à - 3,5 cm de profundidade (Tab. 11). Existe durãnte todo ciclo anual, como mostram as Figuras 9, 10 e 11 uma atividade de protoninfas, sendo que o máximo de ind-ivíduos ocorreu em outubro de 1982 e agosto de 1983. Esta atividade durante todo o ano indica a ausência de uma época definida de reprodução.

As correlações calculadas para B a'zilatemnus browni (Tab. 13), entre ocorrência e fatores abióticos indicam que na primeira amada o nümero de ocorrências por estágio aumentou com

Tabela 8 - NÚmerÓ de captura. das espécies de Pseudoscorpiones extraídos de 12 amostras de -- solo (0,D-7,0 cm de profundidade) a cada dois meses entre agosto 1982 e junho de 1983 na Reserva Florestal A. Ducke (números, percentagem e abundância(ind./ m^2) em ordem decrescente; determinaçio e descriç o das esp6cies por Mihnert, 1985),

Espécies \ Coletas	ago	out.	dez,	fev.	abr.	jun.	Σ	%	Σ/m²
1 - Microblothtus tridens* (S rinidae)	240	209	142	85	156	292	1,124	53,5	449,6
2 - Tyrannochthonius minor Mahnert (Chtoniidae)	79	98	85	43	33	30	368	17,S	147,2
3 - Brazilàtemnus browni / ltlchmore (Miratemnidae)	22	79	38	26	25	58	248	11,7	99,2
4 - Ideobisium séhustéri* (Syàrinidae)	19	39	23	07	1Ó	33	131	6,2	52,4
5 - Pseudoc thonius homodentatus Chamberlin (Chtoniidae)	13	24	19	24	02	14	96	4,6	3$,4
6 - Albiorix gracilÍs* e A; arboricola Mahnert (ldeoroncidae)	14	10	05	02	12	09	52	2,s	20,,8
7 - Ideoblothrus tenuis* (Syarinidae)	03	11	11	10	rS	03	51	2,4	20,4
8 - Tyrannochthoriius rotundimanus* (Chtoniidae)	04	01	04			06	15	0,7	6,0
9 - Caecat mnus setosipy.gus* (Miratemnidae)	06				03		09	-0,4	3,6
10 - Pseudopilanus crassifemoratus* (Chemetidae)	01	01			02	01	05	0,2	2,0
11 - Pseudochthonius tuxeni* (Chtoniidae)	02						02	0,1	< 1,0
12 - Lustrochernes sp (Chemetidae)						01	01	<	< 1,0
TOTAL	403	472	327	197	256	447	2.102		
%	19,2	2,4	15,7	9,4	12,2	21,3		100,0	

(*) - n.sp. descritas por Mahneri (1985).

Tabela 9 - Número de captura das espécies de Pseudoscorpiones extraídos de 12 amostas de solo (0,0-3,5 cm de profundidade) i cada dois meses, entre agosto de 1982 a junho de 1983 na Reserva Florestal A. Ducke (números, percentagem e abundincia. (ind_/m²); determinação e descrição das espécies por Mahnert, 1985).

Espécies \ Coletas	ago,	out.	dez,	fev,	abr,	jan,	Σ.	%	Σ/m²
1 Microblothrus tridens* (Syarinidae)	119	73	64	44	83	132	515	39,4	206,0
2 - Tyrannochthonius minor Mahnert (Cbtoniidae)	48	80	75	37	23	23	286	21,9	114,4
3 - Brazilatenmus browni M..tchmore (1',üratemnidae)	~20	75	35	24	20	53	227	17,3	90,8
4 Ideobisium schusteri* (Syarinidae)	17	39	23	07	07	31	124	9,5"	49,
5 - Albiorix gracilis* e A; arborfcola Mahnert (Idl;loroncidae)	03	04	03	01	08		19	1,4	7,6
6 - Ideoblothrus tenuis* (Syarinidae)	03	11	10	10	13	03	50	3,8	20,0
7 - Pseudochthonius homodentatus Chamberlin (Chtoniidae)	03	17	18	15	02	10	65	5,0	26,0
8 - Tyránnochthonius rotundimanus (Chtoniidae)	04	01	04			06	15	1,1	6,0
9 - Caecatenmus setosipygus* (S-üratenmidae)	01				01		02	0,1	< 1,0
10 - Pseudopilanus crassifemoratus* (Chernetidae)		01			02		03	0,2	1,2
11 - Pseudochthonius tuxeni* lahnert (Chtoniidae)	02						02	0,1	< 1,0
12 - Lustrochernes sp (Chemetidae)									
TOTAL	220	301	232	138	159	258.	1.308		523,2
\	16,8	23,0	17,7	10,5	12,2	19,7		100,0	

(*) - n. sp.. descritas por Mahnert (1985).

trabela 10 - Número de captura das es·pecies de Pseudoscorpiones extraídos de 12 amostras de solo (3,5 - 7,0 cm de.profundidade) à cad·a dois meses entre agosto·d_e 1982 a junho de 1983, na Reserva Florestal A. Ducké (números, percentagem e abun[1] dância (ind./m^2) ; determinação e descrição das espécies·por Mahnert, 1985).

Espécies \ Coletas	o..	out,.	dez..	fev.	abr.	.jan.	Σ	%	r./m2
1 - Mictoblothrus tridens* (Syarinidae)	121	136	78	41	73	160	609	76,7	243,6
2 - Tyrannochthonius minor Mahnert lChtoniidae)	1	18	10	06	10	07	82	10,3	32,8
3 - Brazilatemnus browni Muchmore (Miratemnidae)	·02	04	03	02	•05	05	21	2,6	8,4
4 -ndeobisium chusteri* / (Syarinidae)	02				03	02	07	0,8	2,8
5 - Albíorix gracilis e •A,' arbori:co·la Mahnert (Ideoroncidae)	—11	06	02	01	04	09	33	'4,2	13,2
6 - Ideoblathrus tenuis* (Syarinidae)			91				01	0,1	<1,0
7 • Pseudochthonius homodentatus Chamberlin .(Chtoniidae)	.10	07	01	09		.04	31	3,9	12,4
8 - Tyrannoc thonius rotundimanus* (C toniidae)									
9 -'Caecatemnu.s setosipygus* (Miratemnidae)	05				02		07	0,9	2,8
10 - Pseudopilanus crassifemoratus* (Chernetidae)	01					01	02	0,2	< 1,0
.11 - Pseudochthonius tuxeni* Mahnert (Chton;idae)									
12 - Lustrochernes sp. (Chernetidae)						01	01	0,1	< 1,0
TOTAL	183	171	95	59	97	189	794		317,6
%	3•0	21,5	12,0	-••7,4	12,2	23,8		100,0	

(*)-- p, sp. descritas por Mahnert (1985),

Tabela 11 Frequência de ocorrência (em%) das espécies de Pseudoscorpiones extraídos de 12 amostras de solo em o,0-3,5 cm e 3,5-7,0 m de profundidade, a ada ,dois meses entre agosto 1982 a junho de 1983; classificação segundo Wallwork,1970.

Espécies \ Frequência nas camadas	Raras (5%)		Ocasionais (CS - 14%)		Frequentes. (IS - 29%)		Abundantes (30 - 100%)	
	0,0-3,5 cm	3,5-7,0 cm	0,0-3,5 cm	3,5-7,0 cm	0,0-3,5 cm	3,5-7 0 cm	0,0-3,5 cm	3,5-7,Q cm
1 Mi roblothr s tridens							94,4	90,3
2 - Tyrannochthonius minor							77,8	48,6
3 - Bradlate mnus browni						22,2	65,3	
4 - ldeobisium schusteri				6,9			54,2	
5 - A:lbiorix' g racil'is e A. arborícola						20,8	36,1	
6 - ldeoblothrus tenuis						22,2	33,3	
7 - Pseüdochthonius homodenta tus		1,4					37,5	
8 - Tyrannochthonius rotundimanus					15,3			
9 - ca ecatemnus setosipygus	2,8	2,8						
10 - Pseudopilanus crassifemoratus	4,1	2,8						
11 - Pseudochthonius tuxeni	2,8							
12 - Lustrochernes sp		1,4						

BIBLIOTECA do INPA

Tabela 12 - Números de captura de B'ra·z·flat·e·m:nus browni Muchmor (Mir a temíli d a e - Pseud scorp:l.ones) extraídos de 12 amostras de solo (0,0 - 3,5 c, 3,5 - 7,0 cm e 0,0 - 7,0 cm de profundidade), entre agosto de 1982 e agosto de 1983 (determinação por Mahnert, 1985).

Camadas \ meses	âgo	:s.e.t	out.	no.v.	de.z	Jan	fe.v.	mar	abr	ma.L	j.un	j.µ1	ago	-	%	J./m²
0,0 - 3,5 cm	20	28	75	46	35	45	24	37	20	38	53	27	52	SOO	39;:5	92, 6
3,5 - 7,0 cm	02	11	04	05	03		02	02	:OS	02	05	04	•15	60	10,7	.11, 1
0,0 - 7,0 cm	22	39	79	51	38	45	26	39	25	40	58	31	67	560		.103',.7
%	3,9,	7,0	14,1	g'1	'6, 8	·S'O	4,6	'7'O	·4, 5	·7'1	10,3	·S, S	12,O		100,0	

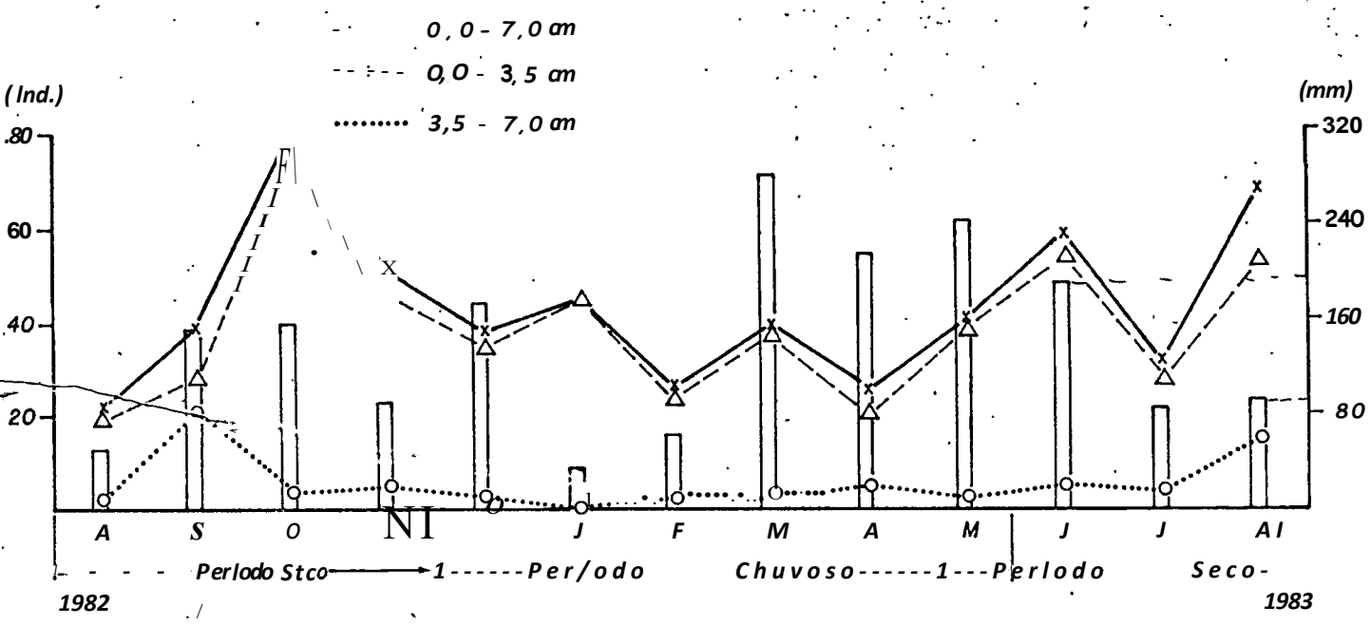


Figura 8 - Capturas mensais de B'r·a·z1Ta·t·emnüsh:t·owni Muchmore (Mi-.ra:temnidae - Pseudoscorpiones) por camadas de solo, na Reserva Florestal A. Ducke (agosto 1982 - agosto 1983).

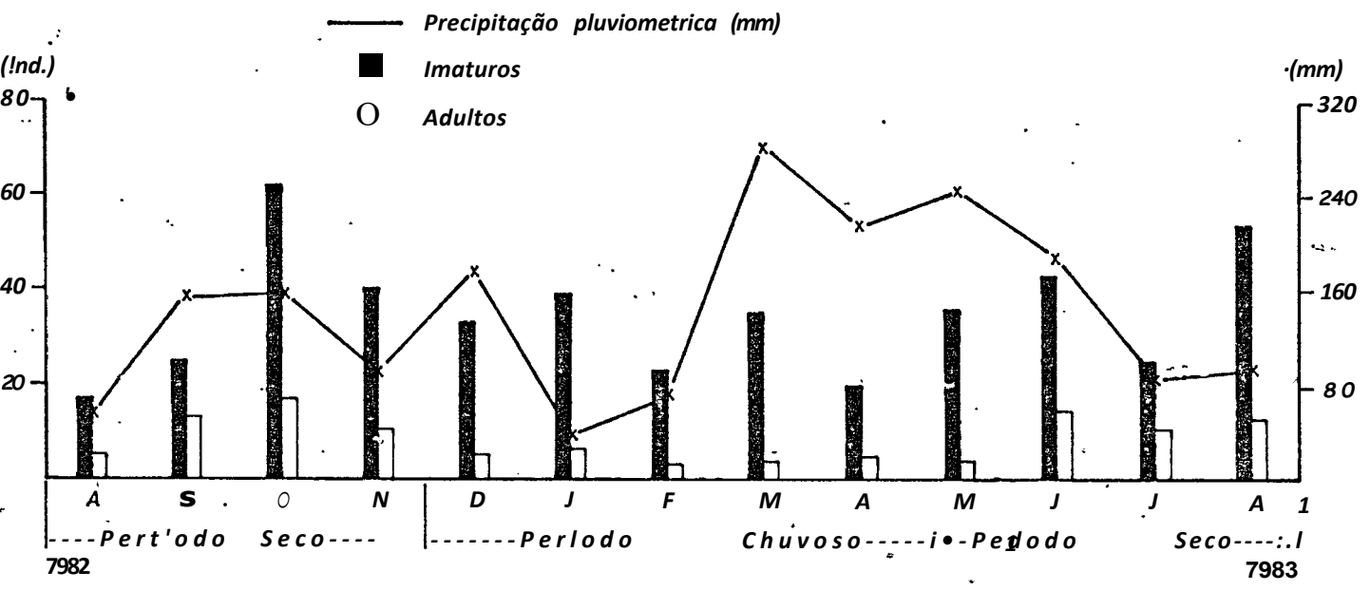


Figura 9 - Capturas mensais de imaturos e adultos, de Brazi láte·mnus br·owni Muchmore (Miratemnidae - Pseudoscorpiones) de 0,0 - 7,0 cm de profundidade do solo, na Reserva Florestal A. Ducke (agosto 1982 - agosto 1983).

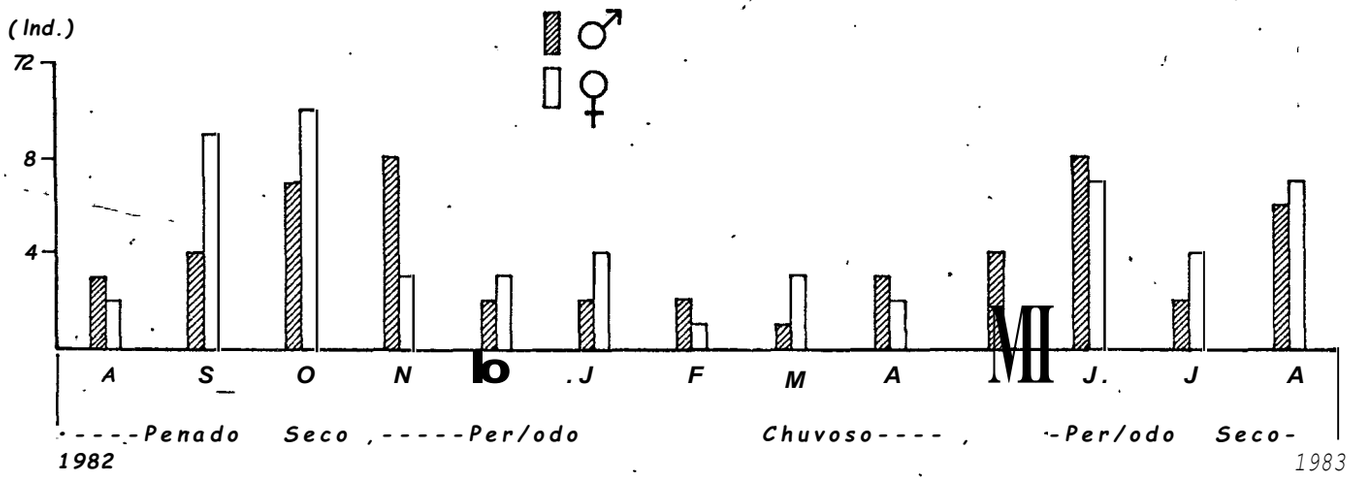


Figura 10 Capturas mensais de machos e fEmeas de Br zilatemnus o·r·owni Muchmore (Miratemnidae-Ps eudoscorpiones) de 0,0 - 7,0 cm de prof.undidade do solo, na Reservà Fio restal A. DuGke (agosto 1982 - agosto 1983).

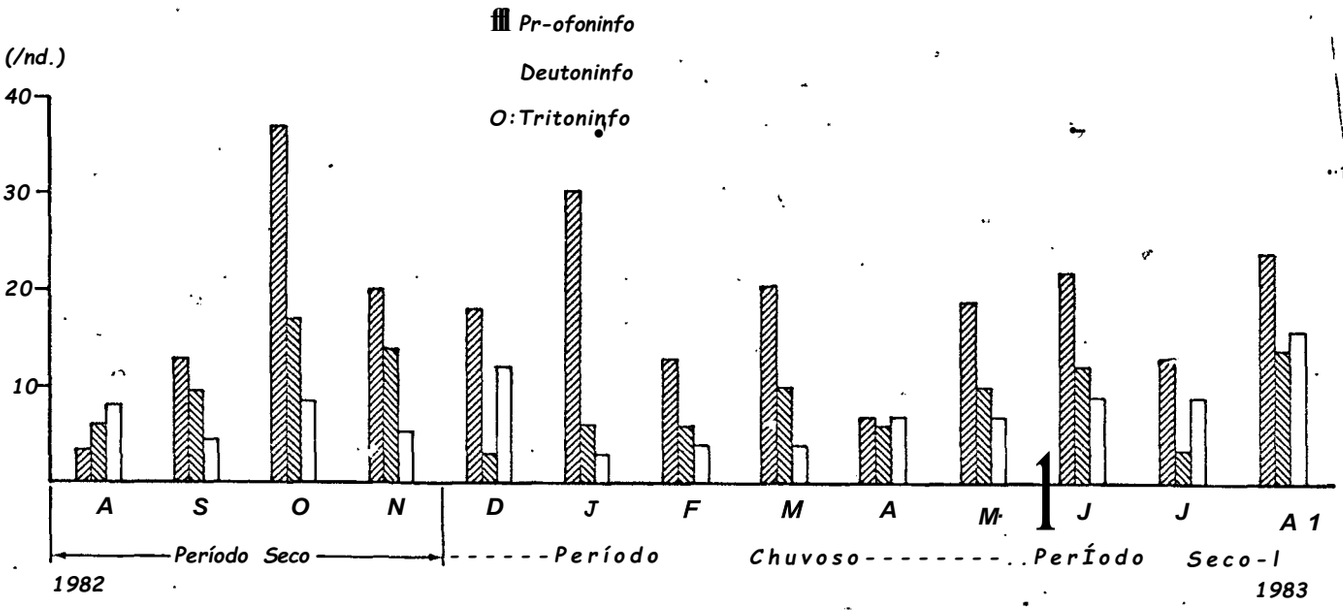


Figura 11 - Capturas mensais por estágios imaturos de Brazilate- mnüs br·o"wni Muchmore (Miratemnidae-Pseudoscorpiones) de 0,0 - 7,0 cm de profundidade do solo, na Reserva Florestal A. Ducke (agosto 1982 - agosto 1983).

Tabela 13 - Correla ão entre as capturas de Pseudoscorpiones (por est gio de espécies) e os fatores abióti os da área experimental na Reserva Florestal A. Ducku·em seis meses de coletas (19,39,59, 79,99 e 119 cole ta), no periôdo de agosto de 1982 :- junho de 1983, (sp. 1 - Microblothrus tridens Mahnert; sp 2 -Y- rannochthonitÍs ntinor Mahnert; sp. 3 - 'Br'a'z'ila'temrius·br·ow'ni Muchmore),

Parâmetros	Tmáx				Tar.							
sp;, 1	0,0-3,5	3,5-7,0	,o,o-7,0	o:o-3,5	·3,S-7,0	0,0-1,0 cm						
l:T	-0,834*	-0,653	-0,821*	-0,856*	-0,479	-0,674						
p	-0,668	-0,632	-0,718	-0,746	-0,771	-0,790						
D	-o,778	-0,571	-0,737	-0,929**	-0,146	-0,462						
T	-0,852*	-0,636	-0,824*:	-0,822*	;276	-0,620						
-5p. 2	Ts			p		tiar'			nUMM			
	0,0-3,5	3, ..7,o	o,o-.7,0.	"0,0-3,s·	3,5-.7,0	n,0-1,0	.O,O-3,S:	3.,s.:1,0:.0.0-1,0	·ó. -3,s:	3,5-.7,o	0,0.1,0 cm	
l:T	-0,60	-0,014	-0,52	-o. 8	-0,690	-0,551	-o. 711	-0,575	-0,801	0,693	0,238	0,665
p	-0,514	0,229	-0,24	-0,434	-0,657	-0,587	-0,861*	-0,344	-0,45	0,449	0,069	0,332
D	.-0,019	0,050	-o.os	-0,769	-O,711 '	-0,867*	-0,811	-0,549	-0,68	0,831*	0,149	0,636
T	-0,404	-0,811	-.0,51	--0,389	-0:014	-0,341	-0,749	-0,700 :	-0,78	0,707	0,511	0,716
d	-0,844*		•:-0,807	-0,061		-0,137	-0,827*		-0,858	0,437		0,458
?	-0. 82	.....	.…-o,897	....o, 250,	.. . ..	0,21_4.	.'e,!i 8	... . ..	',.-0,46	.....0,385.	. . . .	..0,334
sp. 3	Pmín			DPMM				DUMM ...				
	0,0:..3,s	3,5-7,0	Q,0-1,0	·o,o-3.S	•3,5.;.7',0	0,0-1,0	o,o-'.3,5	3,5-7;0	•0,0-1,o cm			
n	0,69	0,814*	·0,11	0,17	-0,09	-0,17	0,759	'0,322	0,769			
p	0,7 ,		0,74	-0,208		-0,202	0,831*		0,818*			
D	0,52		0,52	0,240		0,240	0,395		0,395			
T	0,32		0,35	-0,930**		0,942**	0,682		0,617			
d	0,49		0,67'	0,108		0,105	0,404		0,480			
?	0,593		0,673	-0,076		-0,138	0,599		0,670			

Tmáx = Temperatura máxima do ar
Tar = Temperatura do ar (média mensal)
!s = Temperatura do solo
P = PrecipitaçF,1J 1 édia mensai
Uar = Umidade relativa do ar
DU I = Diferença entre umidade relativa do ar máxima e mínimâ'

Us P Umidade relativa do solo
Pmâx = Precipitaçã mâ ima
Pmín = Precipitação mínima
DPMM = Diferença entre a precipit! ção máxima e mínima

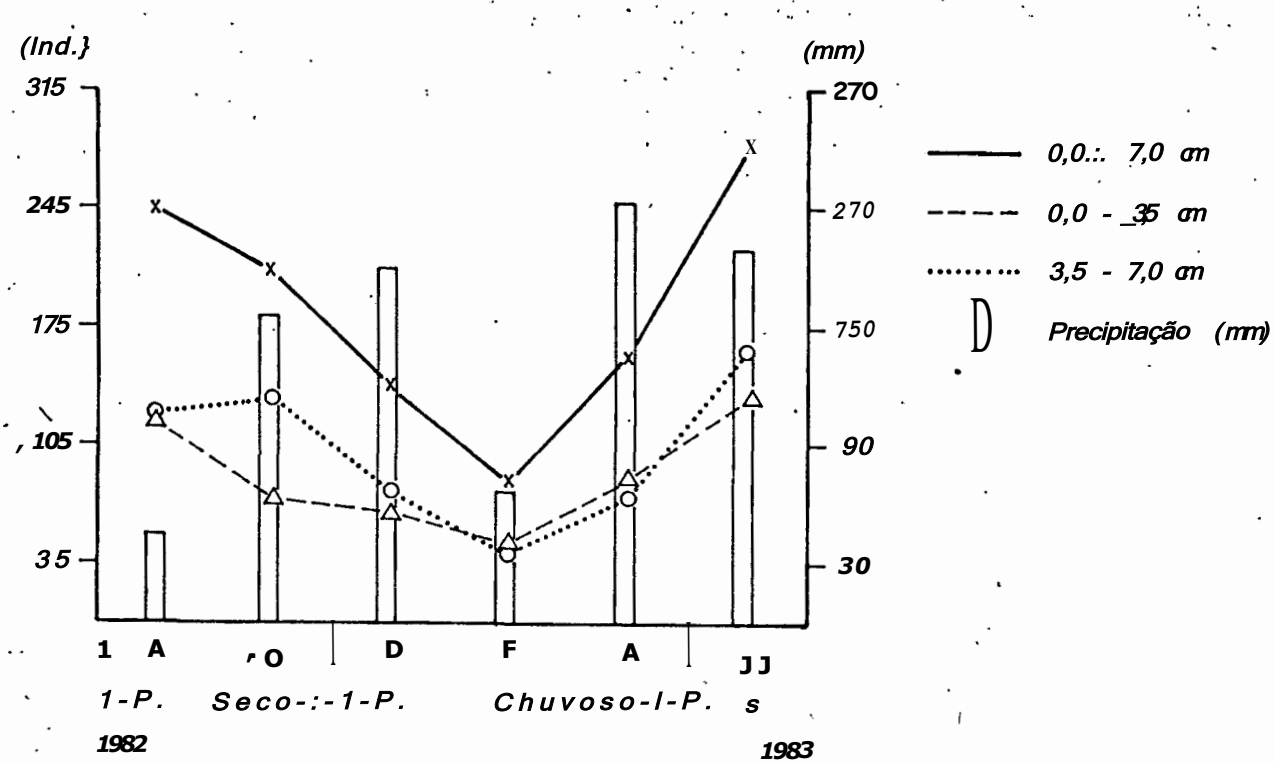
Os asteriscos indicam os níveis de iignificincia das correlações encontrada .
* P<0,05 ** p'<0,01 *** P<-0,001
ET = total das espécies captu-r-atla"S"
p = protoninfn D ':'doutoninfn T = tritoninfa n. =. 6

a precipit ção mínima diminuindo, e ceto para às tritoninfas, que foram mais abundantes com a diminuiç o da.temperatura do solo (p<0,01). pm número maior de protoninfas foi obtido também com o aumento da precipitação máxima e com o aumento.da diferença entre -pr eçipitação máxima e mínima (p 0,05). O número total de Brazilatemnus browni capturado na segunda camada subiu com o aumento da umidade do. sdlo e diminuiu com o aumento da diferença entre a umidade re-tativa máxima e mínima do ar (p<0,05).

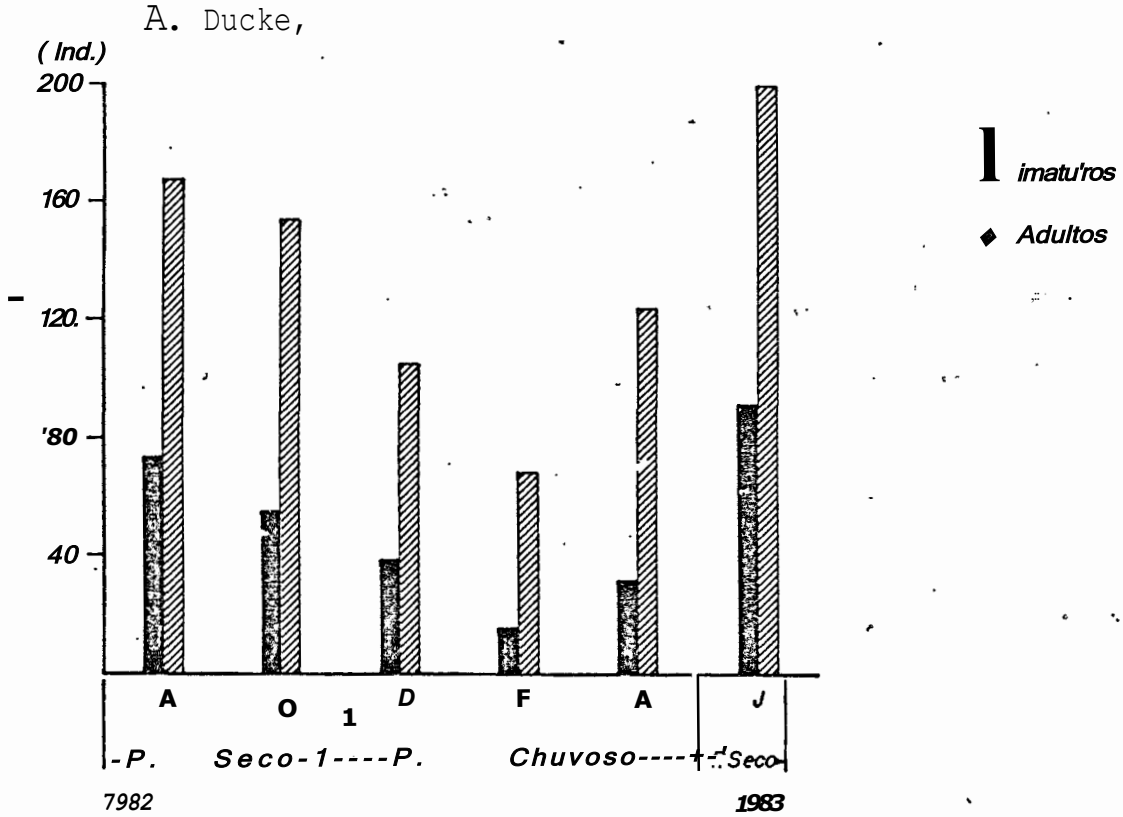
As demais espécies de Pseudoscorpiones foram avaliadas apenas por 6,meses de coletas. Par Microblothrus .tridens -(F!g. 2 , Tab. 11)-, observa-se uma distribuíção durante o período, com maiores abun.dâncias em agosto de 1982 e julho de 1983. O número de in ivíduos e sua frequência foi praticamente igual nas dua camadas. Os stâgios imaturbs, especialmente as protoninfas (Fig. 13 e 15), embota presentes durante todo.o ano, foram màis abundantes na época seca, indicando uma fase de maior reprodução nesse período (ago3to de 1982 e julho de 1983). A Figura 14 repr senta a obtenção de tritoninf as machos e fêmeas de Microblotrus triden , GUe ao atingirem este estágio já são co id r das adultas (neotenia). Dentre estas foram encont adas apenas duas tritoninfas machos.

As correlaç6es entre a ocorrência de Microblotrus triens e fatores abi6ticos (Tab. 13) indicam que o número e deutoninfas aumentou com a diminuição da temperatura do ar (p<0,01). O total de indivíduos aumentou à medida em que diminuía a temperatura média e máxima do ar, especialmente para as fêmeas (p<0,05).

A distribuição vertical de Tyr ann'ochthonius minor (Tab. 11; Fig. 16) apresenta um maior número de indivíduos e maior frequência 4e ocorrência na primeira camada (0,0 - 3,5 cm de profundidade). Como ilustra a Figura 16, uma maior abund ncia observa-se no final da época seca até o início da época chuvosa (outubroa dezembro de 1982), A presença constante de protoninfas (Fig. 17, 18 ,e 19), em maior ou menor abundância, demonstra uma rep odu-



F gura 12 - Capturas de Mtc·T·obTo'thr·us·trTd'ens Mahnert (Syarinidae "Pseudoscorpiones a'cada dois meses (agosto 1982 -ju -nho 1983) e por camada do solo, na Reserva Florestal A. Ducke,



F igura 13. - Capturas de imaturos e adultos de Mic·ro·blo·thrus tridens Mahnert (Syarinidae-Pseudoscorpiones) .de ·O, 0-7, 0 cm de profundidade do solo, na Reserva Florestal A, Ducke1 (agosto 1982" junho 19 3; avaliação a cada dois meses),

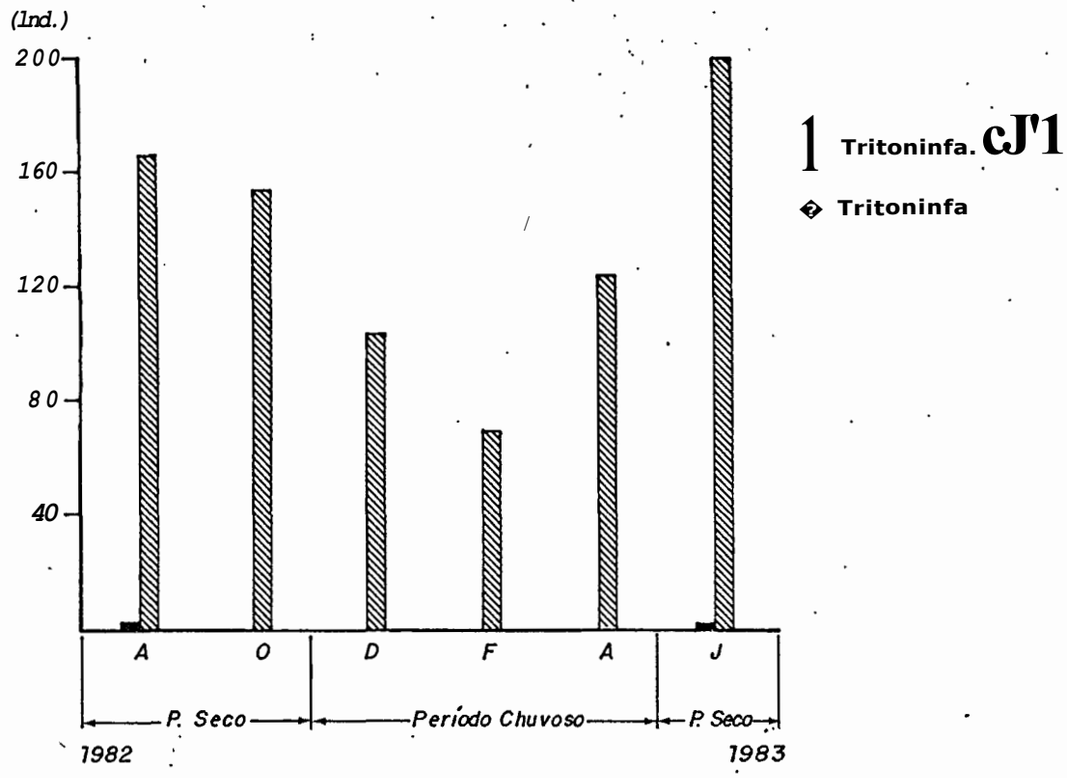


Figura 14 - Capturas de machos e·f meas d Mitt'oblothrus tridens Mahnert (Syarinidae - Pseudoscorpiones) de 0,0 - 7,0 cm de profundidade do solo, na Reserva Florestal A. Ducke Jagosto 1982 - junho 1983; avaltação i cada dois meses).

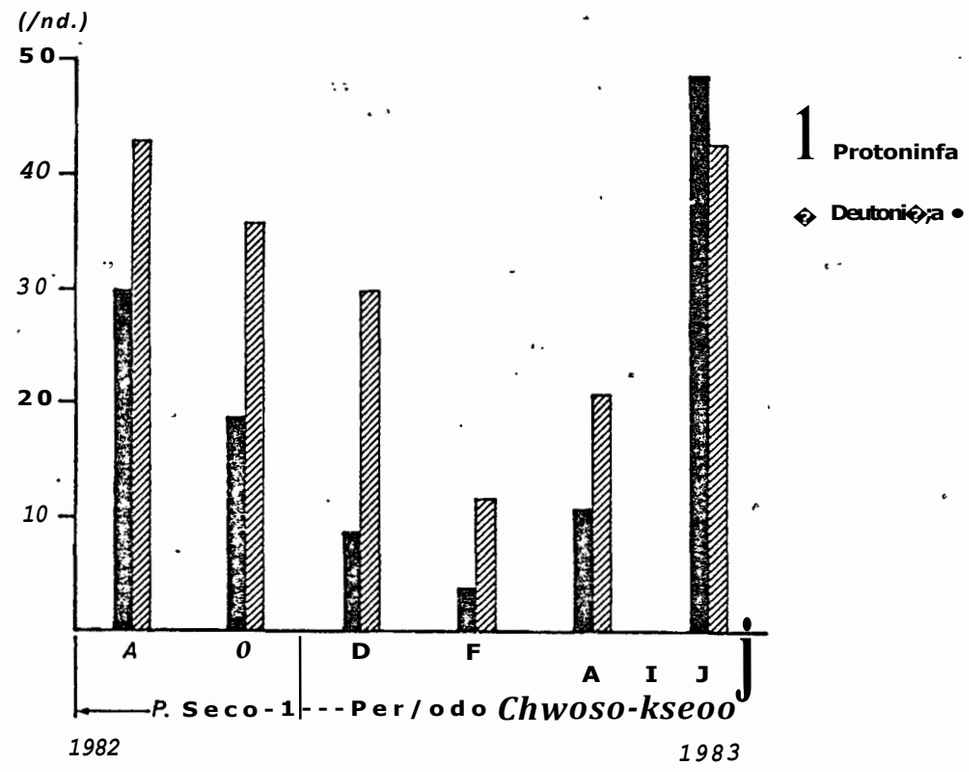


Figura 15 - Capturas por estágios ;imaturos de·Nic"t"oblothrus t'ridens Mahnert (Syar;inidae.,-Pseudoscorp;ioncs) de O,O -\ ·7,0 cm de profundidade do solo, na Reserva Florestal ·A, Ducke (a q?to 1982-junho 1983; avaltação ã cada do;ts meses).

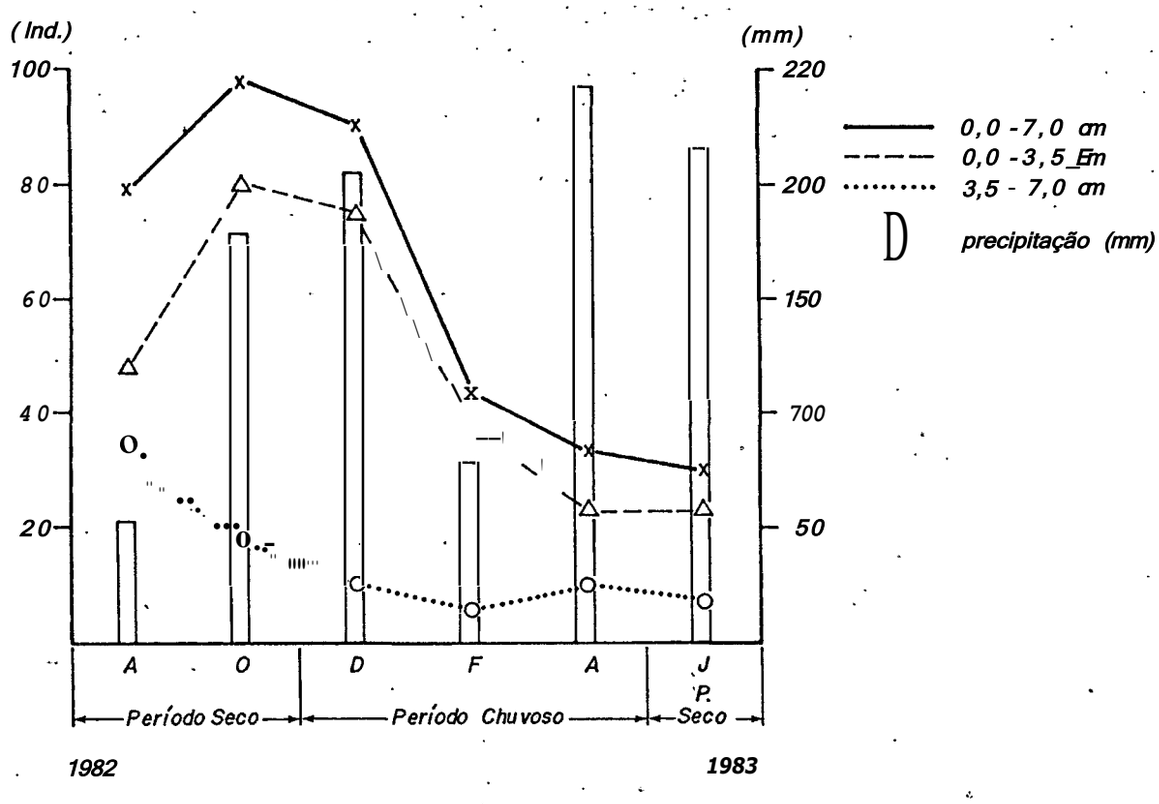


Figura 16 - Capturas de 'Tyr·a·nno·c·htho"nTus· ·mrn·or Mahnert (Chtoniidae) - Pseu oscorpiones) i cada dois meses (agosto 198Z - -)unho 19_83) e por camada do solo, na Res'i! rvaFlorestal A. Ducke.

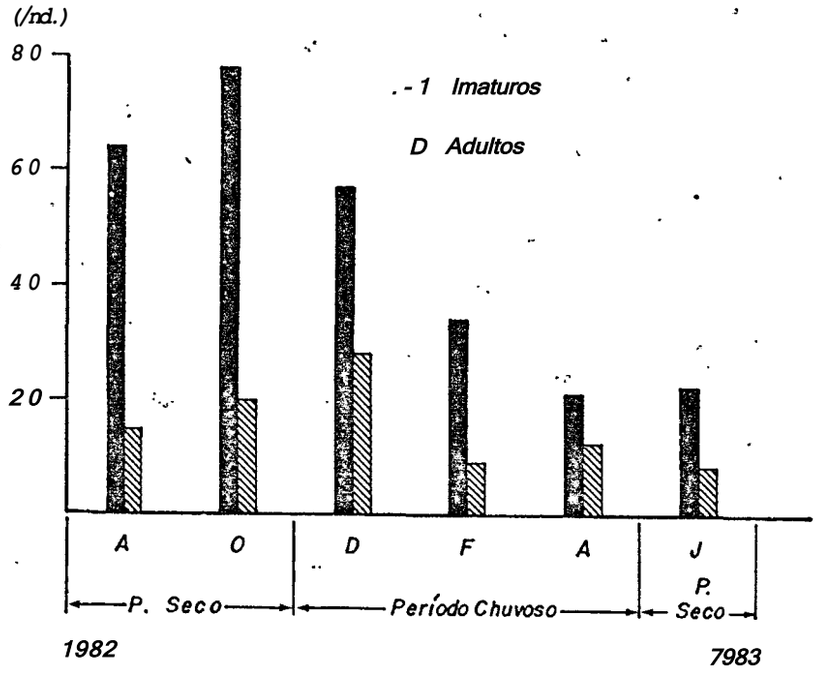


Figura 17 - Capturas de imaturos e adultos de Tvrannochthonius minor Mannert (Chtoniidae-Pseudoscorpiones) :.de 0,0 - 7,0 cm deprofundidade do solo, na Reserva Florestal A. Ducke (agosto 1982-junho 1983; avaliação à c da dois meses).

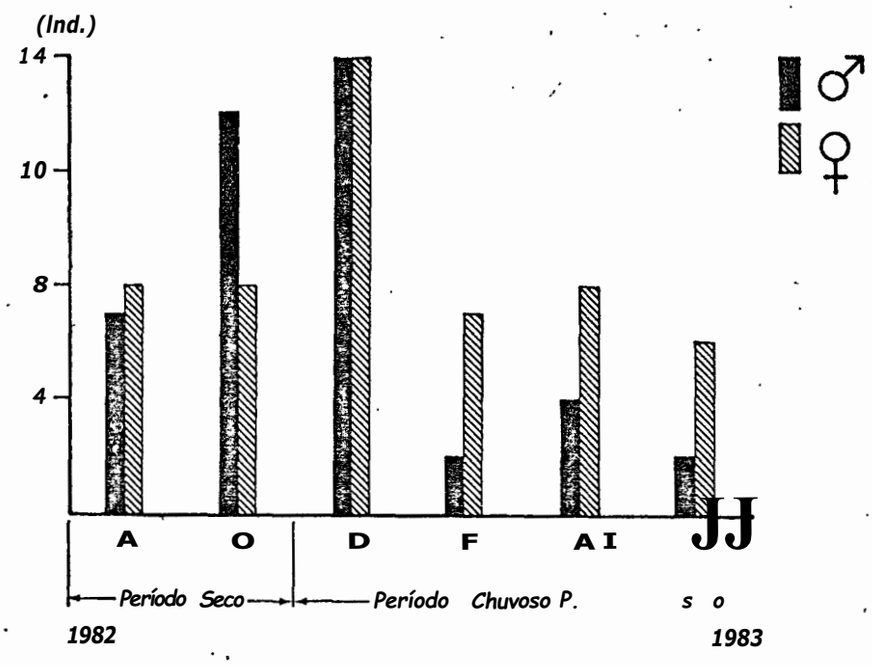


Figura 18 - Capturas de machos e fêmeas de Tyr·a·n:n:o·chthonius minor Mahnet (Chtoniidae: Pseudosiorpiones) de ·0,0 - 7,0 -cm de profundidade do solo, na Reserva Florestal A. Duke (agosto 1982 - junho 1983; avaliação à Gada dois meses).

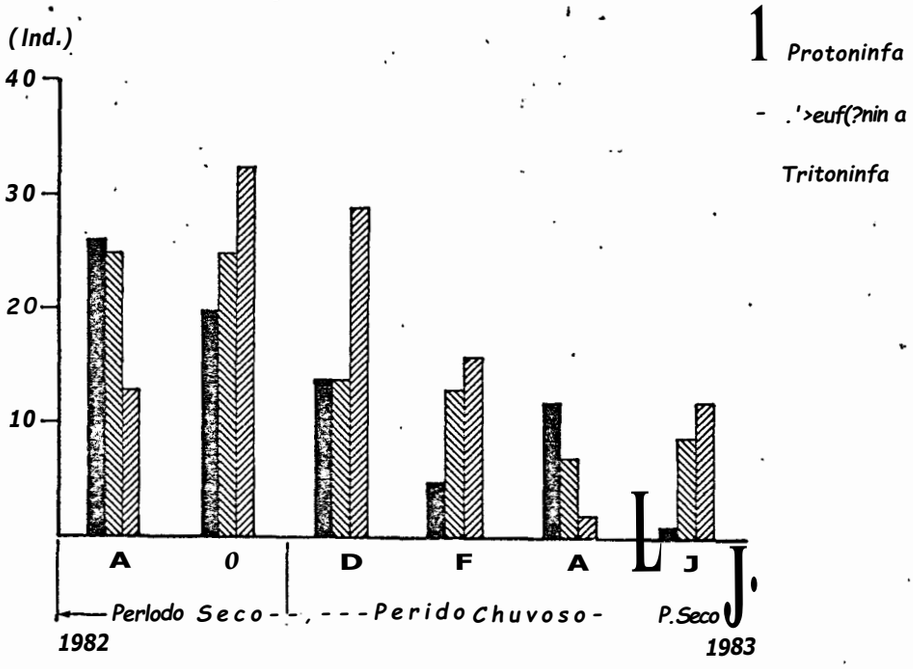


Figura 19 - Capturas por estágios imaturos de Tyr·anno·chthoni'us mi-hor Mahnert (Chtoniidae - Pseudoscorpiones) de 0,0-·1, 0 cm. de profundidade do solo, na Reserva Florestal A. Ducke (agos.to 1982 - junho 1983; avaliação à , cada dois meses).

ção durante _todo o c:iclo anual part;i,_culannente durante o período seco (agosto a outubro de 1982),.

As correlações entre o número de ocorrências e os fatores abióticos para ·ryrannochthonius minor (Tab. 13) mostram que na.primeira camada aumentou o número de machos cqm a diminuiçãoda temperatura.do solo e da umidade relativa do ar (p<0,05). O número dé protoninfas tamb;m aumentou com a umidade _re ativa _do ardi_ minuindo (p<p,05). O número total de deutoninfas cresceu com adi_ m;iriuição da precipitação média e com a crescente diferença entre a umidade reiativa máxima e mínima do ar (p<0,05). A quantidadeto_ -ta! d fEmeas, ·especialmente ija.primeira camada, aumentou com a - diminuiçio da te peratura do solo (p<0,0).

3.3 ,2 Cole pter (famílias)

:Durante b ciclo anual foram captura·dos 926 cbleÓpte'- ros adultos, classificados em 22 famílias (Tab. 14), sendo as mais abundantes, Pselapht ae, Staphylinidae.e Scydmaenidae. De acordo com a distribuição vert·ical a primeira camada d·; solo apr sentou_ 773 coleópteros (Tab. 15), equiv'alente a 8 % do número total. de capt\1Tas (143;1 ind/ ^{2}). Por outro lado, na segunda camada for-am constat.ados 153 indivíduos correspondente a·17% do total (Z8: ind/m^2). Foram capturadas 700 larvas de· oleóptera, assim distribuídas: prih1eira camada (Tab. 4), observados 596 indivíduos (851 do total; 110,4 indfm^2) e segunda camada (Tab. 6) com 104 in divíduos (151 do total; 19,3 ind/m^2).

Das correlações realizadas entre os adultos de Psela-• phidae, Staphylinidae e Scydmaenidae e os fatores abióticos,. não foram obtidos resultados significativos. Entretanto, i nível de ordem,foram obtidas correlações positivas entre adultos e larvas. Nas duas camadas o número de capturas de larvas variou de acordo com o aumento nas capturas de adultos (primeira camada: (p<0,01, r 0,726; n = 12 e segunda camada: p 0,05, r>0,6Z2, n = 12).

Tabela 14 - Captura de Coleoptera (por família) em 0,0 - 7,0 cm de profundidade-do solo entre agosto de 1982 e agosto de 1983, na Reserva Florestal A. D cke (números de captura, percentagem e abundância (ind./m^2), em ordem decrescente).

Grupos \ Meses	ago.	set.	out.	nov.	-dez,	jan.	fev.	inar.	abr.	mi	jun.	jul.	ago.	Total	%	ind./m^2
Pselaphidae	07	43	58	18	18	19	11	IV	09	05	14	18	59	296	32,0	54,8
,Staphylinidae	15	19	42	24	17	16	10	17	08	21	13	16	28	246	27,0	45,6
Sc_ydmaenidae	06	27	18	22	25	21	07	1	06	10	38	22	22	242	26,0	44,8
Tenebrionidae	03	01			05			12	02		01		01	25	2,7	4,6
Ptiliidae	01		02		14	02				01		04		24	2,5	4,4
Curculionidae	03	02	.03	02			02	01	01	02	03		02	2i	2,3	3,9
Scolytidae	01	01	05		02					09	b3			19	2.1	3,5
Histeridae	02	05						04				01		12	1,3	2,2
Ni tidulidae	01				01	03	01			04		02		12	1,3	2,2
Scarabaeidae	01		01	02	01	01		01		01	01			09	1,0	1,7
Chrysomelidae			01		01				01			01		04	0,4	< 1,0
"Leiodidae	01				01					01				03	0,3	< 1,0
Car,abidae	02				01									03	0,3	< 1,0
Lathridiidae												01	01	02	0,2	< 1, O
Catopidae	01													01	0,1	< 1,0
Anthicidae	01													01	0,1	< 1,0
Nosodendridae				01										01	0,1	< 1,0
Cucujidae							01							01	0,1	< 1,0
Endomychidà										01				01	0,1	< 1,0
Morde llidae										01				01	0,1	< 1,0
-I,.agriidae												01		01	0,1	< 1, o,
Phalacridae										01				01	0,1	< 1,0
TOTAL	45	98	128	69	86	62	32	70	27	57	73	66	113	926		171,5
%	4,9	10,6	13.,t	7,4>	9,3	6,7	'3, 5	7,6	2, 9	6,2	7,9	7,1	12,2		100,0	

Tabela 15 - Captura de Coleoptera (por família) em 0,0 - 3,5 cm de profundidade do solo entre agosto de 1982 e agosto de 1983, na Reserva Florestal A. Ducke (número de captura, percentagem e abundância (ind,im^2), em ordem decrescente').

Grupos \ Meses	ago.	set,	out,	nov,	dez;	jan	fev.	mar.	abr.	mai,	jun	jul	ago;	total	%	ind,/m^2
Pselaphidae	06	38	51	15	17	18	08	13	09	04	08	14	53	254'	32,9	47,0
Staphylinidae	12	15	40	18	10	13	08	13	07	20	13	15	23	207	26,8	38,3
Scydmaenidae	05	23	12	16	18	14	06	13	04	08	34	13	20	186	24,1	34,4
Pti_l:i:idae	01	05	02		11	02				01		04		26	3,4'	4,8
Tenebríonidae	03	01			05			12	02		01			24	3,1	4,4
curculionidae	03	02	03	02			02	01	01	02	03		02	21	2,7	3,9
Scolytidae	01	01	03		01					09	03			18	2,3	3,3
Nitidulidae	01				01	03		02		04		01		12	1,5	2,
Scarabaeidae	01		01		01			01		01				06	0,8	<1,1
Chrysomelidae			01		01	01			01			01		04	0,5	<1,0
Leiodidae	01				01					01				03	0,4	<1,0
Carabidae	02				01									03	0,4	<1,0
Histerídae	01												01	02	0,3	<1,0
Catopidae	01													01	0,1	<1,0
Nosodendridae				01										01	0,1	<1,0
Cucujidae							b1							01	0,1	<1,0
Phalacridae										01				01	0,1	<1,0
Endomychidae										01				01	0,1	<1,0
Lagriidae												01		01	0,1	<1,0
Lathridiidae												01.		01	0,1	<1,0
TOTAL	38	85	113	52.	67	51	2S	55	24	52	62	50	99	773		143,1
%	4,9	11,9	14,	6,7	3,7	6,6	3,2	7,1	3,1	6,7	8,0	6,5	12,8		100,0	

Considerando:--se as duas e tações do ano (F;i,g, 20), o período seco apresentou a maior abundincia de indivi4uos; 64,3% 'de larvas (157,2 ind/m^2) e 58,9% dé adultos-(191,6 ind/m^2), comparanqo-se com 35 7% de larvas (87,2 ind/m^2) e 41,1% de adultos (133,6 ind/m^2) capturaclos mi época chuvos a.

Como ilustra a Figura 21, o número de larvas de co1e5pteros càpturados na primeira camada, durante o período seco (agosto de 1982), ultrapassou o de adultos. Por outro lado,eta relação foi menos distinta como mostra a Figura 22, na segunda cãmada, no período de agosto de 1982 a agosto de 1983. Durante--o período chuvoso eg1strou-se um ac ëscl1mo no número de larvas,em abril de 198 na duas camadas.

Os adultos de Pselaphidae apresentaram dois períodos máximos de ocorrência durante a época seca (outubro de 1982 e agosto de 1983; Fig. 23 A). Do total capturado; 86% dos indivíduos (47 ind/m) estavam localizados na primeira camada do sdlo e 14% (7,8 ind/m^2) :riasegunda camada (fig. 2'3 A,B; Tab. 14,15 e 16),

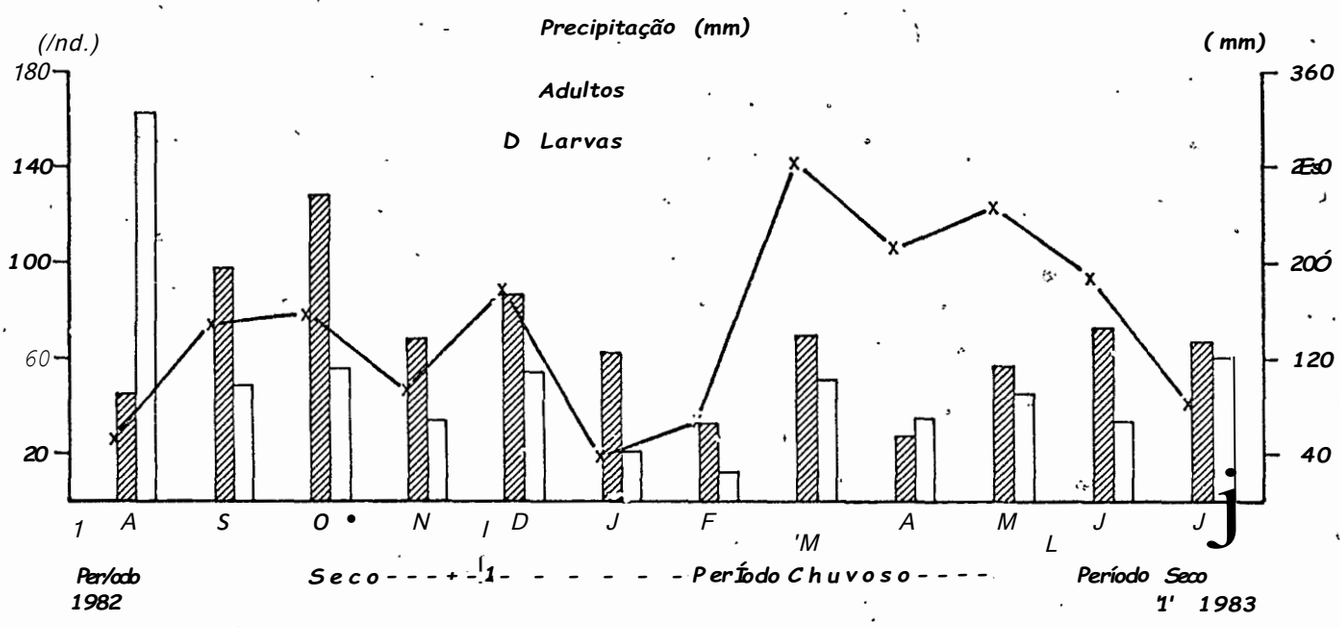
O maior número de Staphy:linid.ae também fe:,i registrado no período seco (outubro de 1982). Como mostram as Figuras 24 A,B Tabela 14, 15 e 16, na camada de 0,0 - 3,5 cm foram capturad0s 84% dos indivíduos (38, ind/m^2) e na segunda camada 16% (7,2 ind/m^2):

A maior abundância registrada para S ydmaenidae foi em junho de 1983. Do total, 77% dos indivíduos (34,4 ind/m^2) estavam na primeira camada e 23% (10,4 ind/m^2) na segunda camada do solo -(Fig. 25 .A,B; Tab. 14,15 e 16).

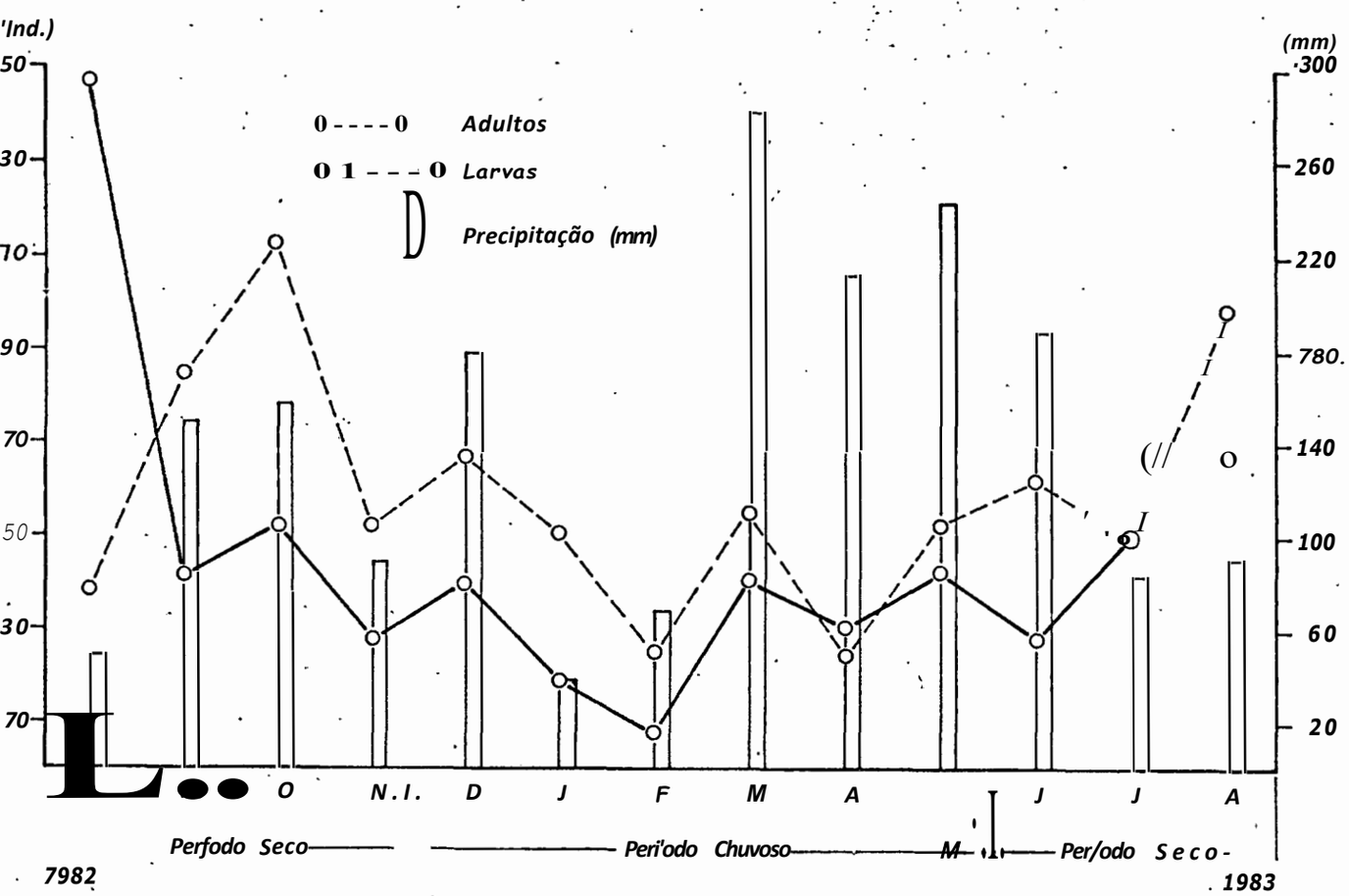
3,3,3 Outros grupos (Uropygi, Isopoda, Diplopoda, Symphyla, IsoEtera e Formicidae)

Uropygi

Ao contrário dos demais grupos, a distribuição ver-



F gura 20 - Capturas mensais de adultos e larvas de Coleoptera de 0,0 7,0 cm de profundidade do solo, na Reserva Florestal A, Ducke (agosto 1982 - agosto 1983),



- Figura 21 - tapturas mensais de adultos e larvas de Coleoptera de 0,0 - 3,5 cm de profund dade do solo, na Reserva Florestal A, Ducke (agosto 1982 agosto 1983).

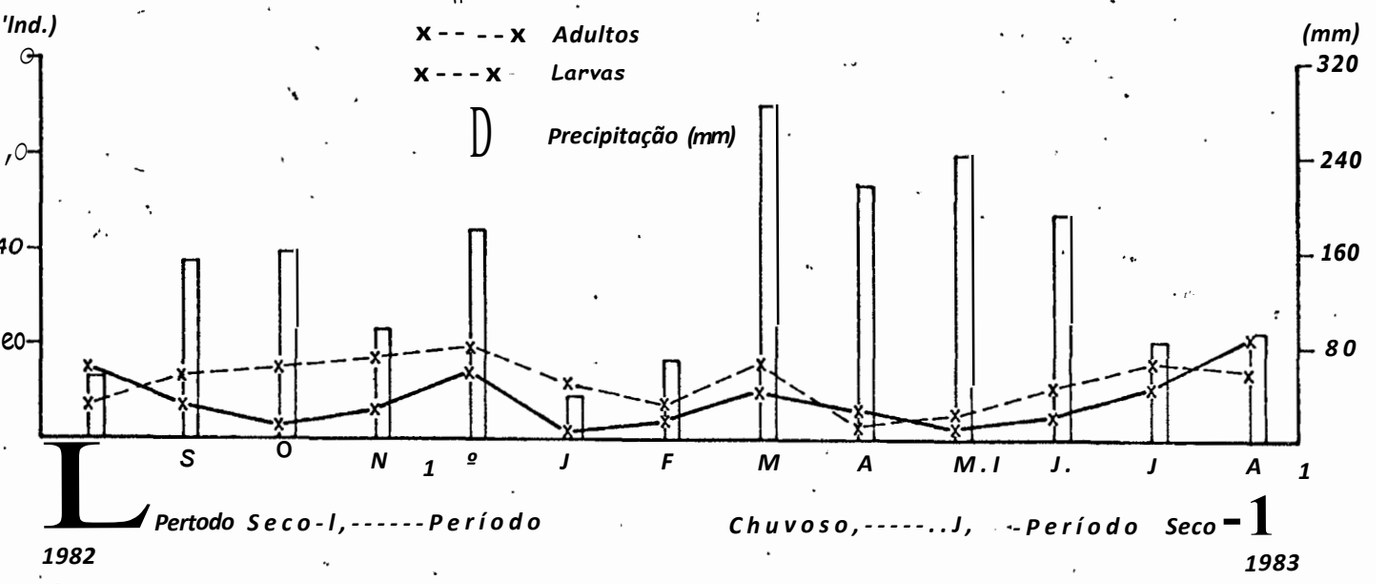
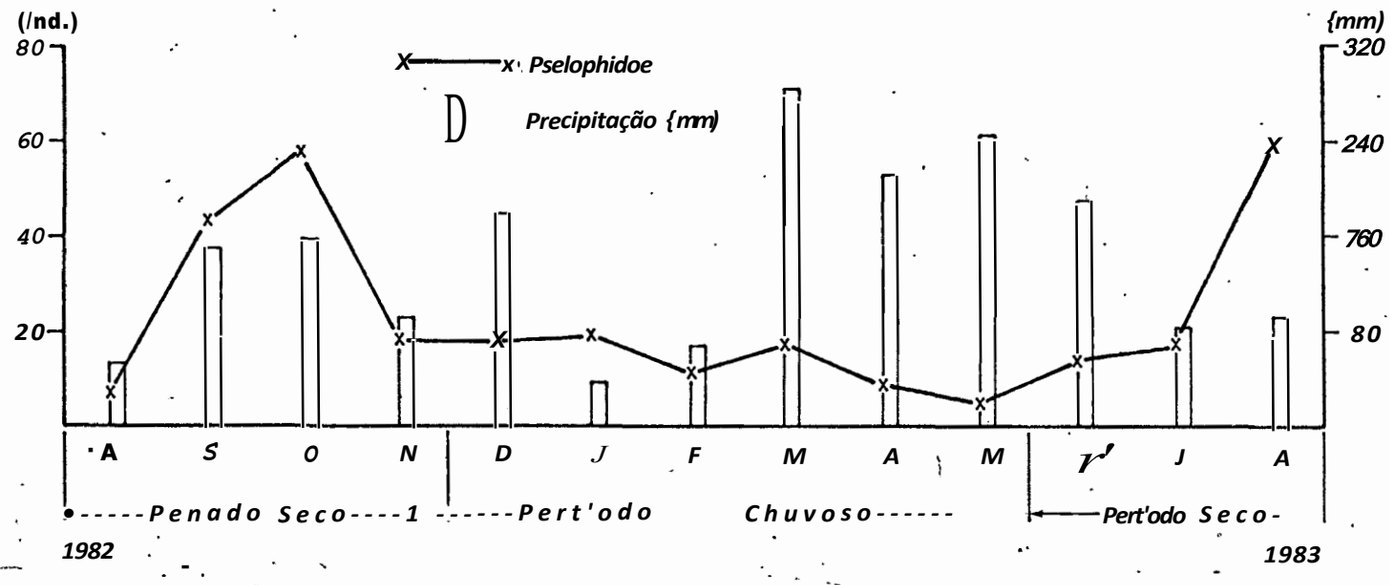
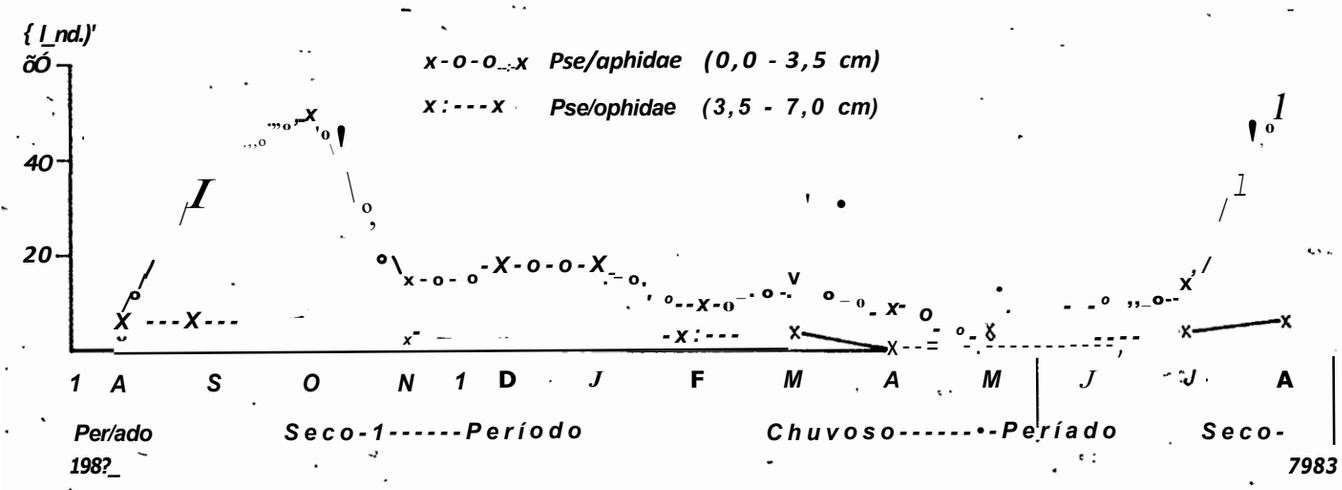


Figura 22 - Capturas mensais de adultos e larvas de Coleoptera de 3, 5 ...7,0 cm de profundidade do solo, na R,eserva Florestal A, Ducke (agosto 1982 - a osto 1983).

Fig; 23A



f'.ig. 23B



Figuras 23A e B - Çapturas mensats de Pselaphidae (Coleciptera) na Reserva Florestal A. Ducke (agosto 1982 - agosto 1983).

A: 0,0 - 7,0 cm de profundidade do solo.

B: 0,0 - 3,5 cm e.3,5--.·7,0 cm de profundidade do solo.

Tabela 16 - Captura de Coleopteria (por fam lia), em 3,5 '" 7,0 cm de profundidade do solo entre gosto de 1982 e agosto de 1983, na Reserv Florestal Adolpho_ Ducke (úm o ae c ptura percentagem e abundância(;i.nd./ m^2) ' em ordem decrescente),

Grupos \ meses	ago.	set.	out.	nov.	dez.	jan.	fev.	mar.	vabr.	ma-i	j-un.	jul	ago.	Totàl	%	ind./m^2
Scydmaenidae	01	04	06	06	07	07	pl	05	02	02	04	09	02	56	36,6	10,4
Pselaph•idae	01	05	07	03	01	01	03	04		01	06	04	06	42	27,4	7,8
Staphyl inidae	03	04	02	06	07	03	02	04	01	01		Oi	05	39	25,5	7,2
Nitidulidae							01	02				01		04	2,6	<'1;0
Ptiliidae				02							01			03	2,0	< .1,o
Scarabaeidae				02							01			03	2,O	< 1,O
Histeridae	01											01		02	1,3	< 1,-0
Scolytidae					01									01	0,6	<·1·n
Lathridiidae													01	01	0,6	< 1 0.
Anthicidae	01													01	o,6	<"1,0
Mordellidae										01				.01	0.6	< 1,0
TOTAL	07	13	15	17	19	11	07	15	03	05	1r:	16	14	153		28,3
%	4,6	8,5	9,8	11,1	12,4	7,2	4,6	9,8	2,0	3,3	7,2	10,5	9,1		100,0	

Fig. 24A

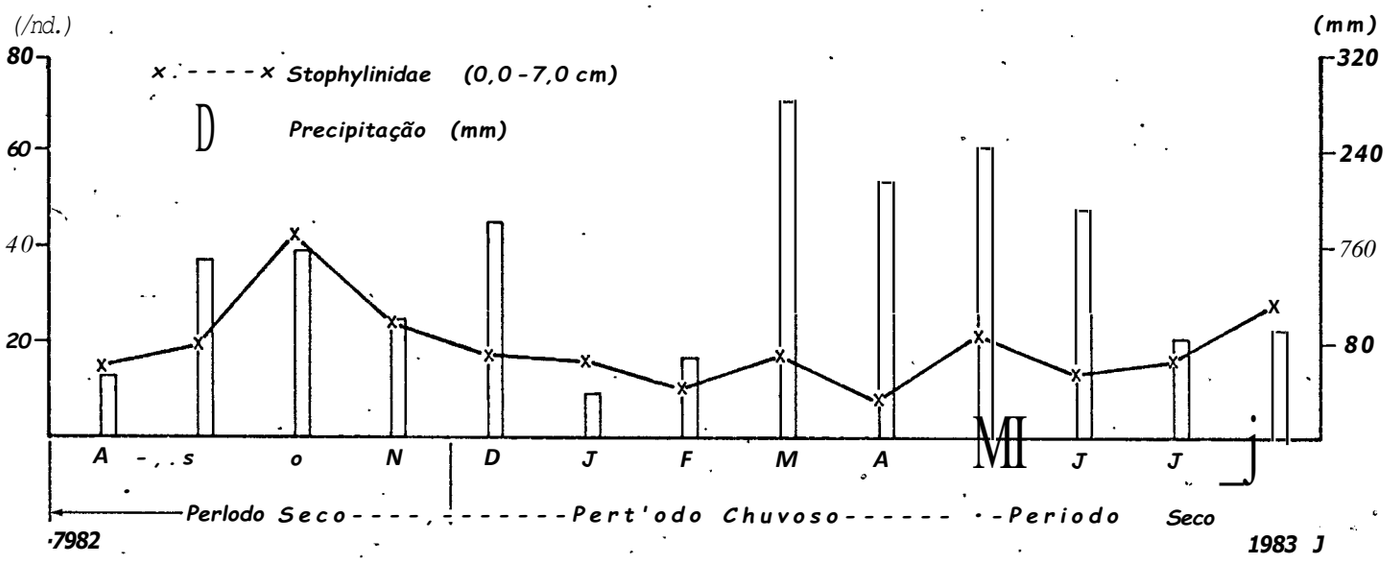
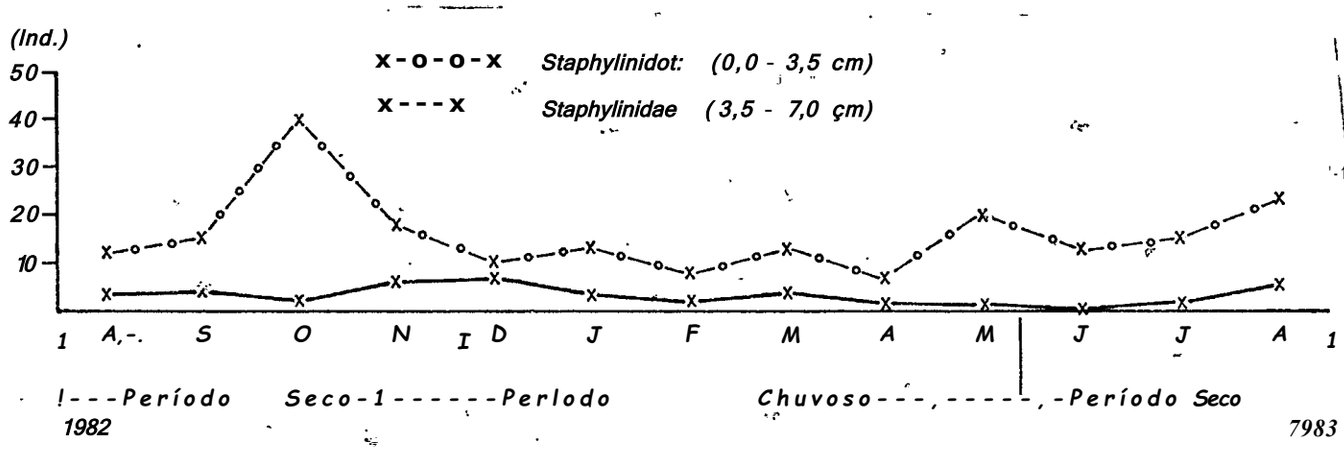


Fig. 24B



Flguras 24A e B CaptuTas mensats de Staphyllnidae, na Reserva FloTestal A, Ducke (agosto 1982. - agosto 1983).

A: 0,0 - 7,0 cm de profundidade do solo.

B: 0,0 - 3,5 cm e 3,5 - 7,0 cm de profundidade do solo.

Fig. 25A

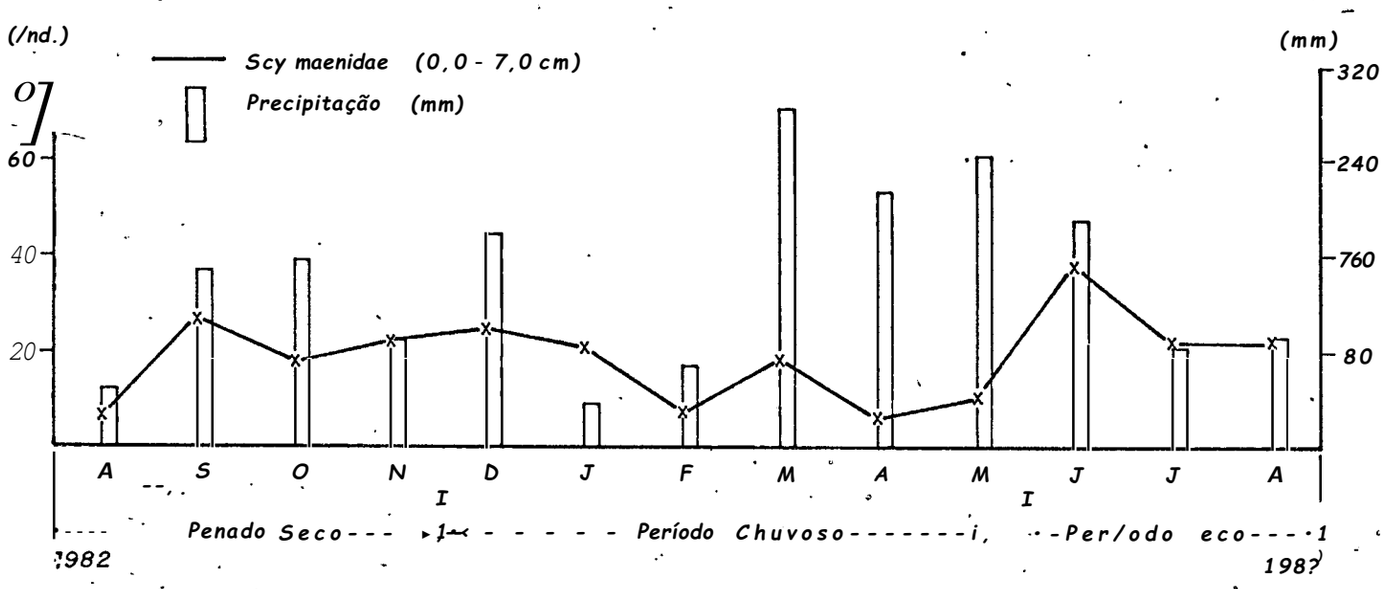
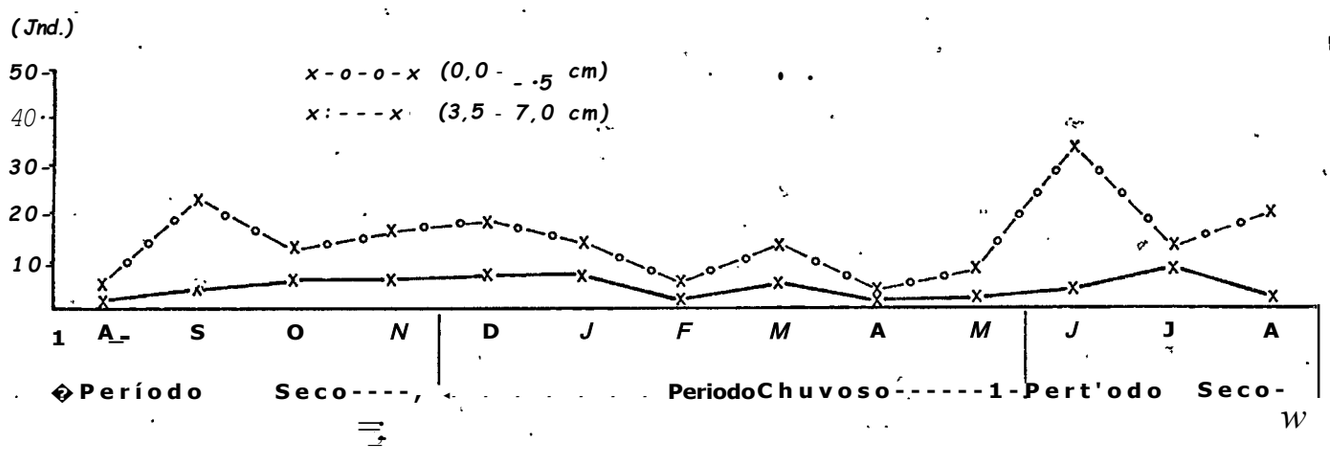


Fig. 25B



Figuras 25A e B - CaptuTas mensais de Scy maenidae (Coleup era), na ReseTva Florestal A. Ducke (agosto 1982 - agosto 1983),

A: 0,0 - 7,0 cm de profundidade do solo.

B: 0,0 - 3,5 cm e 3,5 - 7,0 cm de profundidade do solo.

tical dos Uropygi apresentou uma -abundância major na·s gunda c •mada com 41 ind/m^2 (Tab. 6),em ·comparação com 32 ind/m^2 na primeira camada (Tab. 4). Porém em meses com precipitação total maior que no mês anterior foram c pturados mais Uropygi na primeira càmada (Fig 26). Do número total de capturas (0,0 - 7,0 cm de profundidade), co fo..r,me a Figura 26, observa-se uma eievada abun ia — em agosto de 1983 (126 ind/m^2). O número total de Uropygi capturados decresceu com o aumento na diferença entre a precipita-ção máxima· e mínima (Cap .• 3. 2)

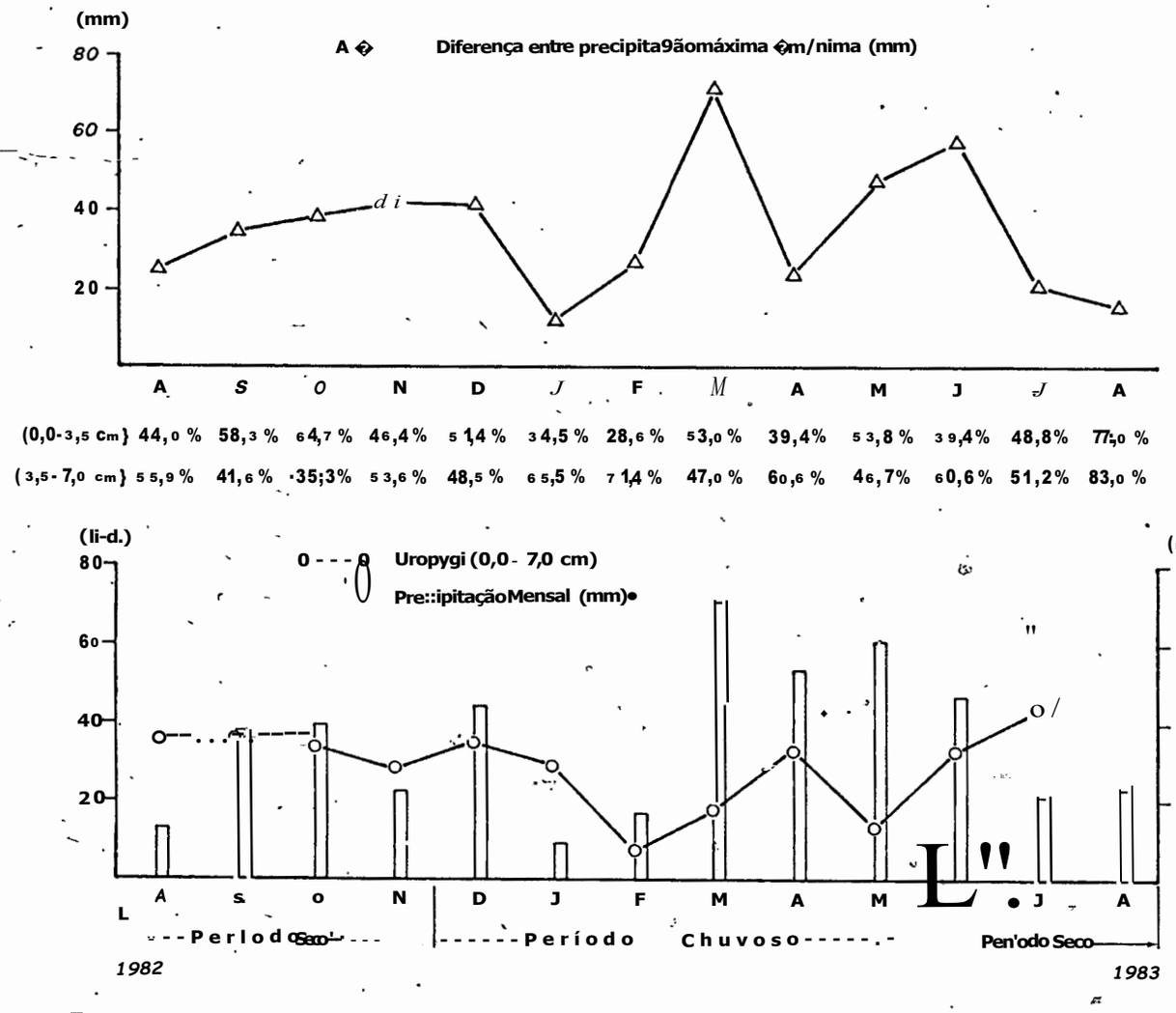
Isopoda

A maior abundância dos· Isopoda foi registrada no período seco (outubro de 1982) com 245,2 ind/m^2 '(Fig. 27). 1-J°o total, foram colet·ados 101, 3 ind/m^2, cuja distribuiç·ão • apresen.tou 88% d.os Isopodas (,89,3,ind/m^2) a primeira camad· e'''12% (12 ind/m^2) na seg nda (ab. 4 e 6). Foram encontradas apenas.duas espécies pertencentes a Philosciidae e uma de Sphaeronisciidae. O número de Isopoda capturados diminuiu com o aumento na ,precipitação média e elevou se com a diferença crescente entre a temperatura máxima e mínima do ar (Cap. 3.2).

D:i lopoda

Os Diplopoda (Fig. 28) apresentaram uma distribuição irregular no solo. O-maior número de ocorrências foi registrado" durante o período seco (junho, julho e agosto de 1983 com 504,8 ind/m^2; 469,1 ind/m^2; 569,1 ind/nt^2, respectivaIPente). A distribuição vertical apresentou 86% dos indivíduos (291,3 ind/m^2) na primeira camada e 14% (48,3 ind/m^2) na segunda (tab. 4 e 6).

O número total de indivíduos capturados aumentou com a elevação da temperatura do sol? (Cap. 3.2). Não•foi possivel determinar o número de sub-ordens ou famílias; porém foram mais frequentes, Pyrogdesmid e, Polyxenidae e Stemmiulidae. Constatou-se



F;i.gura 26 Capturas mensa;l,s de Uropygir de ·o,0 - ·7,0 c,n de profu didade do solo, na Reserva Florestal A, Ducke (agosto 1982 - agosto 1983):

P = percentagem de captura mensal de Uropygi.por profundidade (0,0 - 3,5 cm; 3,5 ·1,0 cm),

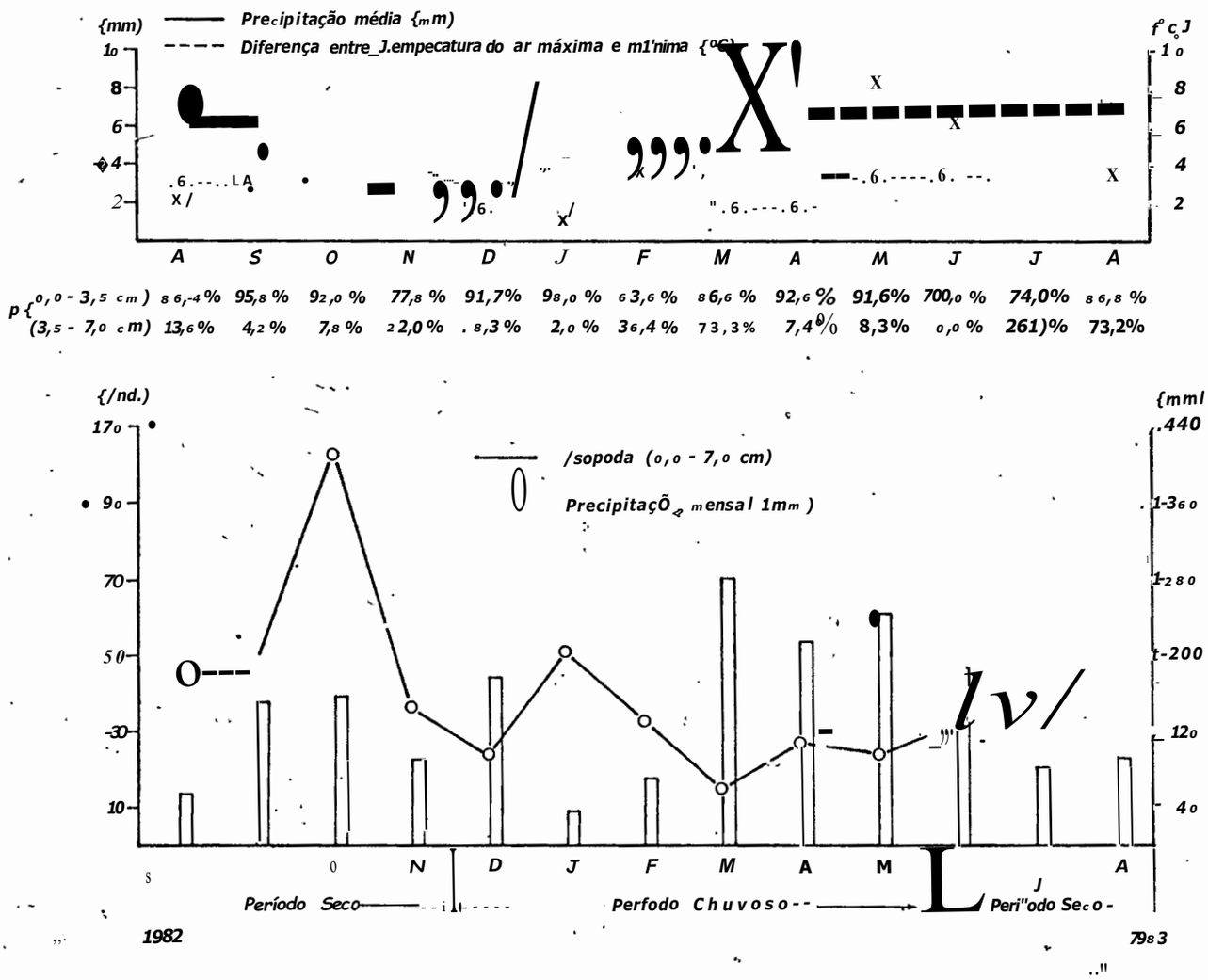


Figura 27 - Capturas mensais de l opoda de ·o,O " ·7,0 cm de profu didade do solo, na Reserva Floresta1 A, Ducke (agosto 1982 - agosto 1983):

P = percentagem de captura total de :tsopoda por profundidade (0,0 - ·3,5; ··3,5 - ·7,0 cm),

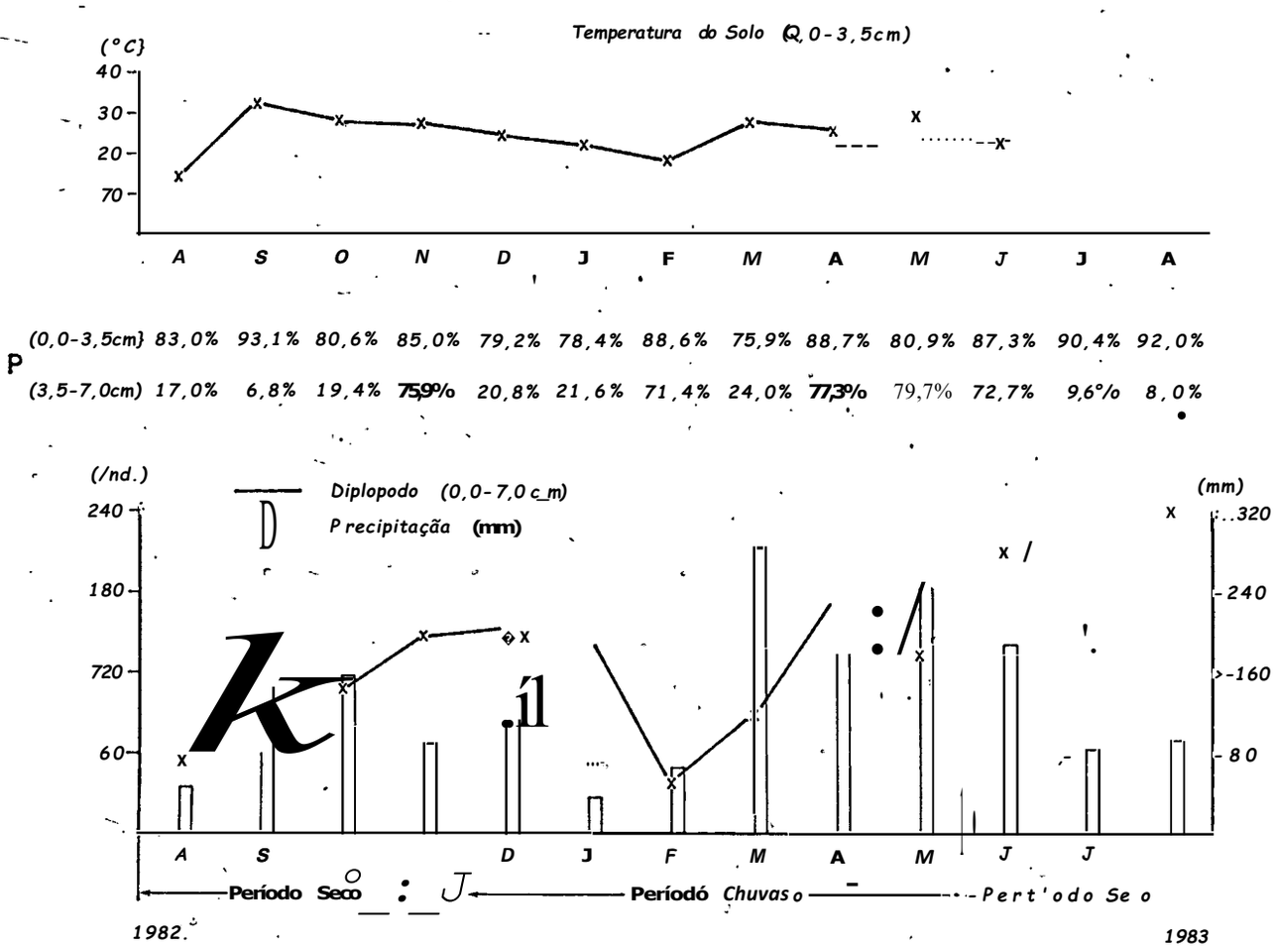


Figura 28 - Cap"i:tiras mensa·;t.s de Diplopoda de 0,0 - ·7 ı 0 cm de profundidade do solo, na Reserva Florestal A, Ducke (ago.:?. to 1982 - agosto 1983):

P = percentagem de captura mensal de Dj,plopoda por profund;i.dade (0,0 - ·3,s cm; „.3, 5 - ·7, 0 cm),

durante este estudo uma nova. espê-c;(e de Stemm;i.ulida.e cP:r-o s te)nmiu- lús welli"n gtoni, Mauries, 1985)

Symphyla

Foram registradas abundâncias elevadas nos Symphyla (Fig. 29), no período seco (setembro 590,5 ind/m^2 e novembro:714,3 ind/m^2) e no mês com menor precipitação no período chuvoso- (janeiro: 621,4 ind/m^2). A distribuição vertical dos Symphyla indica que 62% dos indivíduos (281,7 i d/m^2) encontram-se nos primeiros 3,5 ém de profu didade no solo e 38% (174,1 ind/m^2) entre 3,5-7,0 cm (Tab. 4 e 6j. Não ioram obtido resultados siknificativo nas correlações entre o número de indivíd.uos capturados e os fatores abió t;icos,

Isopt:.era

Os Isoptera apresen aram uma di tribuição irregularao longo do ano (Fig. 30), onde a maiqr a uudância no solo foi observada em agosto de 1983 (3.321 ind/m^2). Na'primeira ca ãda foram ca turados 64% dos indivíduos (979,4 ind/m^2) e na segunda camada 38% (58.0,6 ind/m^2; Tab. 4 e 6). Não foram o-btidos resúltaãos signJficativos nas correlações entre o número de indivíduos capturados -eos fatores abióticos.

Formicidae

Para Formicidae (Fig. 31) ficaram regist adas abundâncias elevadas em novembro de 1982 (6.285,7 ind/m^2) e março de 198 (6.559,5 ind/m^2). Na primeira camada do solo foram capturad s 74% dos indivíd os (2.716,5 ind/m^2) e na segunda camada 26% (962,8 ind/m^2) (Tab. 4 e 6). Não foram obtidos resultados significativos nas correlações entre o número de indivíduos captu ados e os fatores abióticos. Em capoeira, ao contrário de floresta de Terra Firme, o grupo mais abundante no solo foi Isoptera e não Formicidae (Rodrigues, em preparação);

P												
(0,0-3,5cm)	56,2%	68,1%	64,5%	59,7%	62,5%	60,5%	78,4%	47,4%	75,4%	53,7%	60,8%	65,0%	59,6%
(3,·5-7,0 cm)	43,8%	31,8%	.35,5%	40,3%	37,5%	39,5%	21,6%	52,6%	24,6%	46,.3,%	39,2%	35,0%	4.9,4%

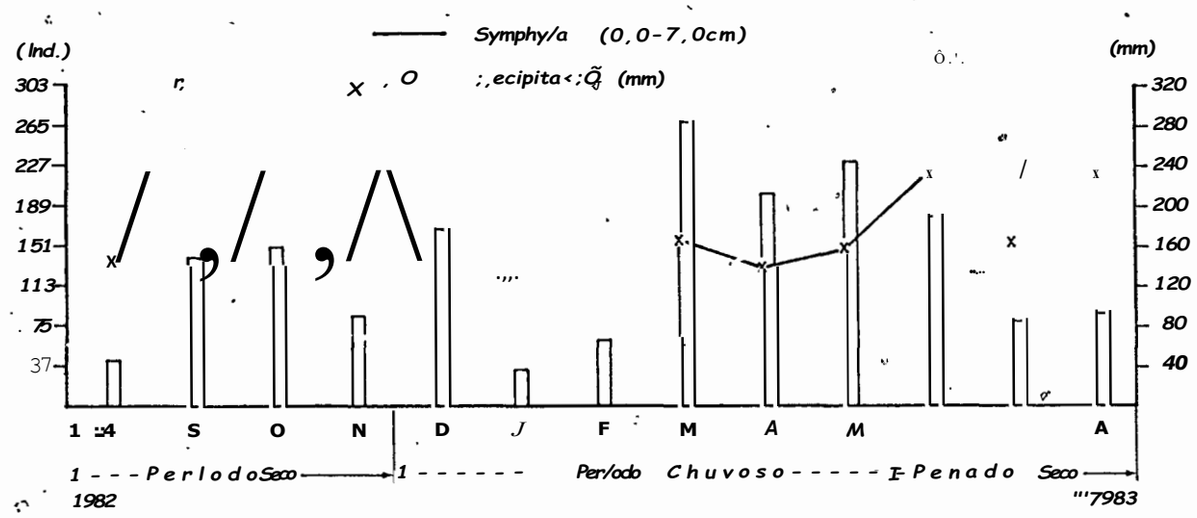


Figura 29 - Capturas mensai . df;lSyrnphyla de 0 ·0 7,0 cm -de p?:'ofundidade do solo, na ReseTva Florestal A, Ducke (agoito 1982 - agosto 1983):

P = percentagem de captura de Symphyla por profundidade (0,0 - 3,5 cm; 3,5 - 7,0 cm),

(0,0 - 3,5 cm)	81,0 %	87,8 %	87;1%	88,7 %	67,9 %	94,3%	69,5%	83,0 %	,33,5%	70,7 %	66,2%	39,4%	76,3%
(3,5-7,0 cm)	18,9 %	72,2%	12,3%	77,3%	38,7%	5,7 %	30,5%	17,0 %	66,4%	89,3%	33,8%	60,6 %	83,7 %

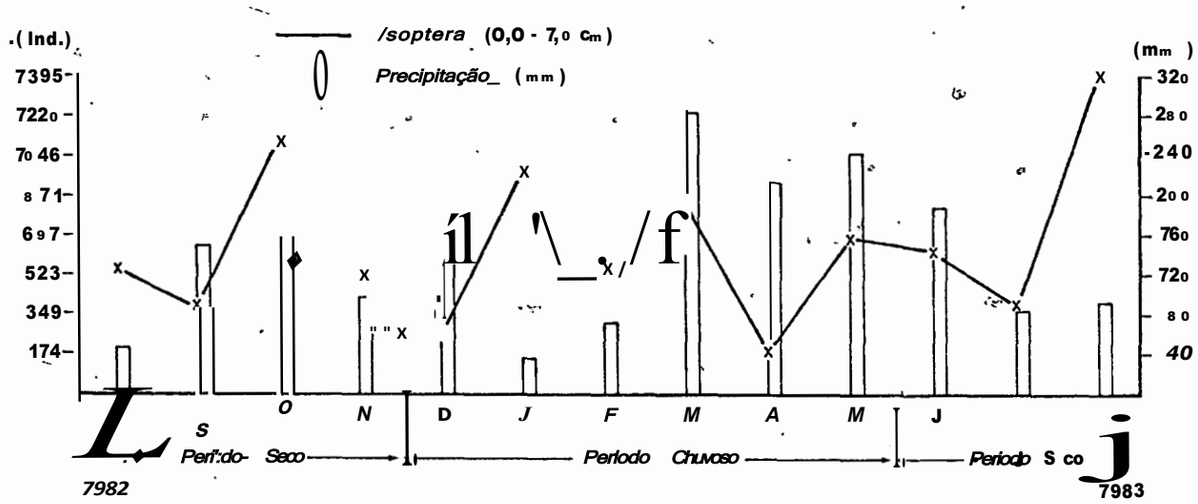


Figura 30 - CaptuTas men a s de rsopte'.I'a de 0,0 - } ,0 cm de p'.I'o-fundidade do solo, na Reserva FloTestal. A. Ducke (agosto 1982 agosto 1983):

P = percentagem de captura mensal de lsoptera porpr fund;i.dade (0,0 - 3,5 cm; 3,5 - 1,0 cm).

P													
(0,0-3,5cm}	70,0%	8.3,4%	90,8%	82,0%	.67,8%	82,2%	84,8%	78,3%	72,0%	61,2%	49,8%	65,4%	57,5%
(3,5- 7,0 cm}	30,0%	16,6%	.9 2%	18,0%	32,2"/4	77,2%	15,2%	21,7%	28,0%	38,8%	50,2%	34,6%	42,5%

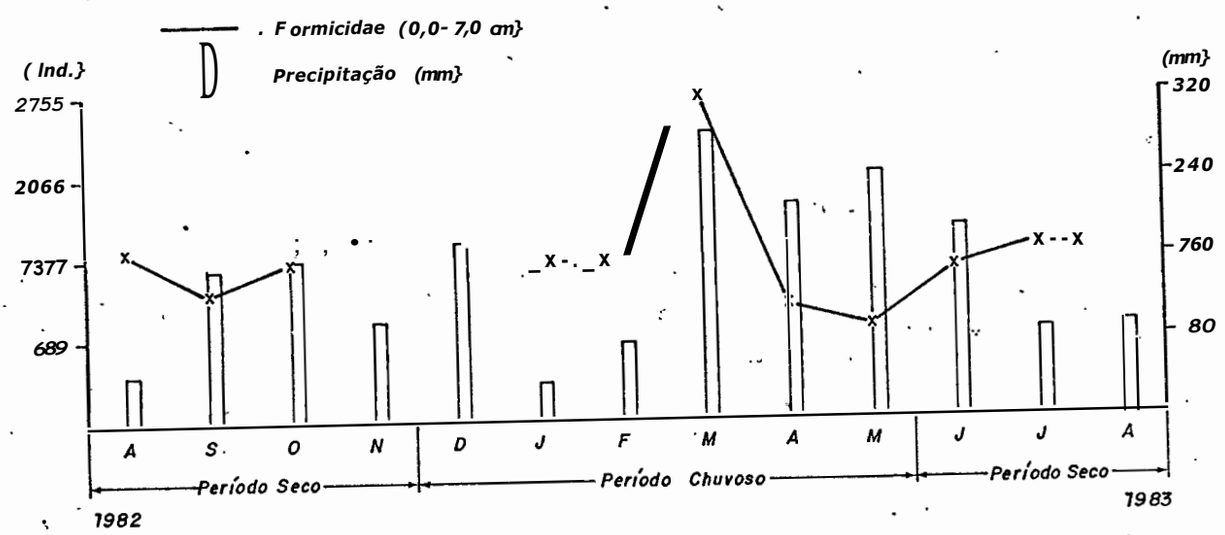


Figura 31 - Capturas mensa;i,s de Fo:rmicidae (Hymenoptera) de ·0, σ - ·7, O cm de pr.ofund;i.dade do sofo, na Reserva. Flor'es. tal A, Ducke (agos_to 1982 agosto 1983);

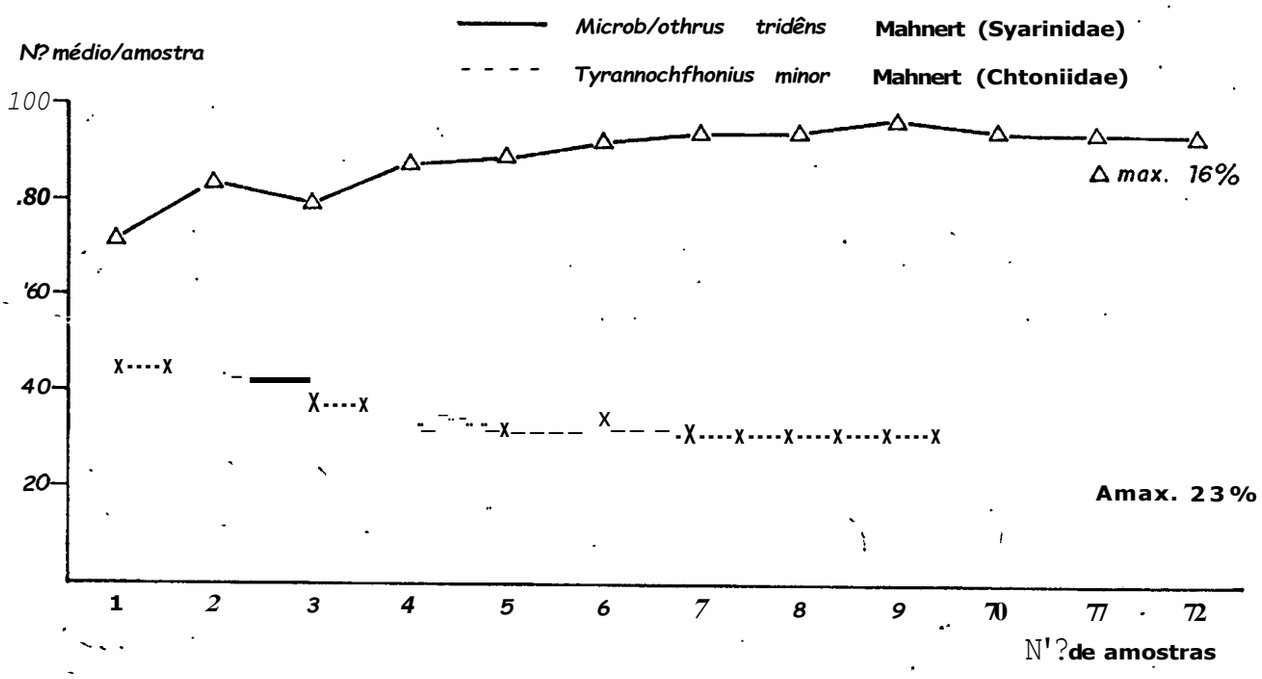
P = percentagem de captura mensal de Fo:rm;i.cidae por profund;i.dade (0,0 ·3,s cm; ·3,s - ·7,0 cm).

4: DISCUSSÃO

4.1,Avaliação do 1Mrétodo de Coleta

O método de extração usado, bem como o número de amostras coletadas por mês (mínimo 12 amostras mensai , segundo Adis & schubàrt, 1983) fornecem subsídios para estudos posteriores $O-bre a fauna .do solo, de um ecossistema de floresta. neotropical. Contudo, a grande variação nos valores do desvio padrão em relaião i média: mui as vezes altos, revelam uma impreci ão no número de amostras para alguns grupos tais como: Sco piones, Scolopendromorpha, Thysanura, hinfas de Mantodea, ninfas de Blattodea, Dermapter , Embioptera, Psocoptera e ninfas de Homciptera (Tab. 2).No ent a ntopara outro grupos como Cole optera, por e xemplo, o •31 to valor do deivio padrão é deco rente da grande variação na abundineia entre époGa seca e época chuvosa (Fig. 23, 24 e 25). A eficiBncia do número- e amostras foi testada i nível de espécies de Pseudoscorpiones através do cálculo do desvio máximo e mínimo de capturas (Cap. *2.3.Z),* onde de acordo com Grimm tal. (1975), os dados de captnra são representativos se o seu valor não exceder 25 ..Portanto, são suficientes três coletas, tanto para Microblothl'"us trid e ns Mahnert (m a:x.= 16 %, Fig. 32) cOmo para Tyrannochthonius minar Mahnert (L'lmax. = 23%, Fig. 32), e oito -zolet-as são satisfatórias para Brazilatewnus br"owni Muchmor e (/Jmáx. = 5%, Fig. 33).

A efici ncia de um método, varia cofilo solo .ou substratb, com o grupo de animal, a densidade e atividade do mesmo (Raw., 1959, 1960; Nef, 1960; Macfadyen, 1961; O'Connor, 1962; Satchell & Nelson, 1962; Phillipson, 1971; Southwood, 1980). Estudos anteriores indicam que? método de Kempson é extremamente eficiente para a meso e micro-fauna de artrópodes da liteira de flor sta, exceto copepodas da liteira e larvas de insetos : Tiolometâbolos



F;i,gura 32 - NÜmeró mêd;Lo de capturas por -amos tr;rade· Mic'r'o'bTo'thr'us • tr'i'd·e·nMahnert (Syarinidae -Pseudoscorpiones) e •Il_- .ya·lüio·chtho·nfus·°Jni'norMahnert (Chtoniidae ...Pseudosc·or piones) em 12 amostras coletadas.

A máx, = desvio miximo dos•nfimeros de cijptuxa ern-3,4 5, ,.]l arnostas comparan o com os números de capturas de 12·arnostras (em%).

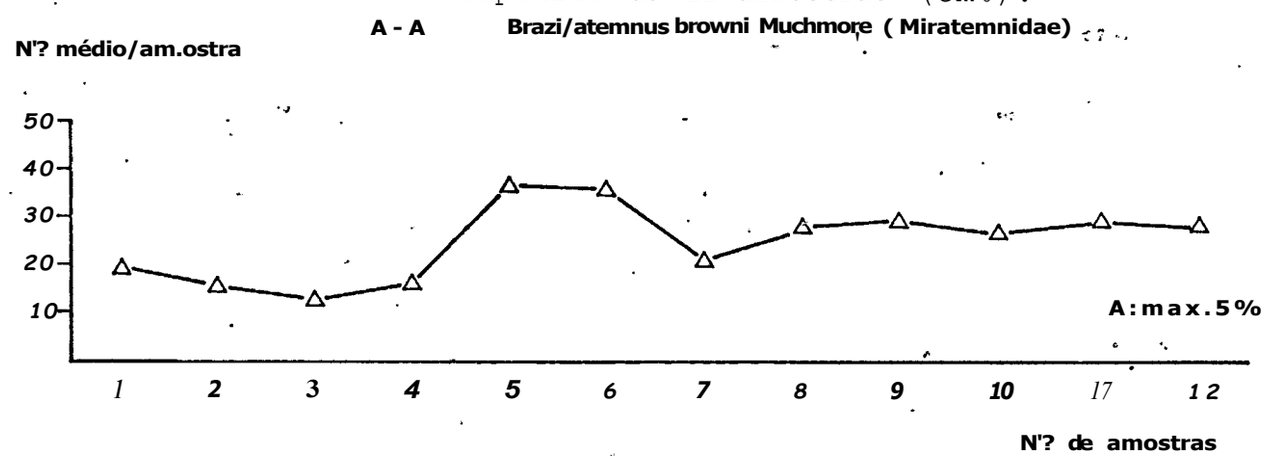


Figura 33 - Número médio de capturas por;ramostras de· Brazilatemnus browni Muchmore (Miratemnidae-Pseudoscorp;i.ones) em 12 amostras coletadas,

A max, = desvio máximo dos números de apturas em ·s;9, •.• 11 amostras compaTando os úmeros de cap··\ ura de 12 amostras (em\).

(Kempson et al. , 196-3; .Southwood, 198Q). Porém em solos arg:ilósos; o mê odo não réc6me dado para Isop da e thys nura (Ph:i11:ipson, 1971). Ácaros e Collembolas não foram. avaliados no material amostrado, embora o método utilizado seja apropriado -.para ambos (Phillipson, 1971).

Em relação a outros métodos de e tração de artrôpodos do sdlo, o método aqui utilizado apresenta as vantag ns de: a) extração simultânea de grande quantidade de material; b) manter refrfgerada a parte inferior do aparelho impedindo dessa maneira a decomposição do material preservado no ácido pícrico durante o pe-TÍ do'de extração; c) cobertura total da amostra, impedindo a fuga dos artrópodes durante o período de extração; d) aumento gr.adativo d a temperàtura na parte superior, ã qual as amostras são submetid?s, impedindo o seu ressecamento total. O método utilizado apr! enta as desvantaiens de: a) variar, de acordo com o comportamento animal; b) á captura é influénciada por mudanças no clima; c) ovos e pupas não são extraídas, mas podem eclodir e/ou emergir durante o período de extração.

4.2 Discussão dos Resultados

Os resultados obtidos mostram uma predominância de For 'mi;idae, Isopt a e Pseudoscorpiones- (Tab. 2; Fig. 6 e 7). Além do solo, eles também são encontrados co freq ncia em outros extratos nos ecossisterr.as de florestas.Amazônicas (Adis, 1981a, 1981c, 1984; Adis et al., 1984a;.Beck, 1971; Bandeira, 1983; Pe.n:ny & Arias, 1982; Fittkau & Klinge, 1973).

Exceto Uropygi e Nicoletidae (Thysanura) todos os outros grupos foram mais abundantes na primeira camada em estudo. Isso se deve em parte a distribuição e disponibilidade de alimento e a dissecação nas camadas superiores do solo • (B lfield; .1956): Além da camada de húmus que, apesar de ser pouca, influencia na determinação dessa maior abundância constatada na primeira camada, jâ que na segunda camada a quantidade de húmus é menor.

Os iilculos de densidade. de ind/m² foram ;i.nfer;i.ore àqueles encontrados para solos d·e Cap·oeira (Rodr-igues, em prepa·ra ção).

Os resultados analisados em 12 meses de coleta revelam 1=1ma maior abundância de artr.Ópodos durante o período seco do ario, exceto para Ricinulei, Campodeidae, Ensífera; ninfas de Blatt dJa, -Oermaptera, Embioptera e larvas de Lepidoptera que foram mais abundantes na época chuvosa. Contudo, o percentual dos cinco grupos mai abundantes relaiionados na Figura 7, mostro uma exceçã nos riopteia, quando analisados isoladamente com o total de cada estaçã;. Estes resultados, de maior abundl'ilcia no período seco, não corcordam com aqueles apresentados por Dammerman (1925), Williams (1941), Beck (1964), Wallwork (1976), Lleberman & Dock (198Z.), Levings &. Windsor (1982) e Levings (1983), para outras regiões tropic;ais. Considerando-se, que durante a, época chuvosa de 1982/1983 o Índice de precipitação foi infeiior a mêdia dos filtimos 11 anos (Fig. *Z)*, provavelmente uma maior d"iferença na abundância de artrópodes poderá s. r observada durante os anos com con <lições normais de precipitação. Os resultados dos grupos estudados são discutidos a seguir:

Colcbptera

Nos ; sultados sobre a fauna de ColeÓptera, observou-se conforme a Tabela 14, que as famílias predom nantes na área experimental foram Pselaphidae, Staphylinidae e Scydmaenidae. Estes resultados concordam com àqueles apresentados por Penny et al. 1978); Penny & Arias (1982) na mesma area de coleta e aqueles obtidos por Schubart & Beck (1968). A mesma predominância no solo é indicada em região de Capoeira (Rodrigues, em preparação), porém com uma quantidade superior de ind/m² a encontrada-em floresta primária (Tab. 2,4 e 6). De acordo com Adis (198la,c, 1984), Adis et al. (1Q84a), esta predominância também ê encontrada em solos

de florestas. inundáveis bem como outros extratos (tron.cQ, cop , tt). Outras íamIlias conhecidas tais tomo Hydrophilidae, Scaphidiidae, Cantharidae, Lampyridae e Leptodiridae coletadas por Friebe (1984), Penny & Arias (1982) em áreas inundáveis e/ou terra fir e, não foram captu adas d rante o perfodo em estudo (agosto de 1982 a agosto de 1983).

Pselaphidae foi a família mais abundante no solo com o maior número de indivíduos observados na primeira camada (Tab. 15 e 16). Os maiores Índices de captura foram distintamente observados duiante'a época seca do ano (Fig. 23 A e-B). Por outro ·1ado os resúltados â.e Penny et al. (1978), Peimy & Arias (1982), na mesma área em estudo não mo traram um período de mai6r freqûens:Ya bem definido, no decorrer do-anÓ, porém há uma ativi'dade ·maior no solo do ue nos troncos e nas copas das áivores.

·f·quase totalidade do Staphylinid e foiàm encontrados na primeira camada do solo (Tab. 15 e 16), 8om maior índice de ocorrência durante a estação se.ca (Fig. 24 A e B) ou começo da estação chuvoia, com ma atividade i nível de 15 m Jros de altura do solo (P.enny et al., 1978; Penn & Arias, 1982).

-.Dados sobre a distribuição vert_ical de Scydmq..enidae iudicam· aior índice de ocorr ricia na primeira camada do solo Tab0 15 e 16), durante a estação seca (Fig. 25 A e B) ou cõmeço da estação chuvoia, cóm uma atividade · r6xima do solo (Penny et al.. 1978; Penny & Arias, 1982).

Os resultados obtidos confirmam a hip6tese de Penny et al. (1978), de que Pselaphidae, Staphylinidae.e Scydmaenidae parecem representar parte predominante da fauna de besouros da floresta de Terra Firme primária, durante todo o ano na regIão de Manaus.

Em relação às larvas, pouco se sabe soore as de Pselaphidae, As larvas de Staphylinidae, usualmente vivem no habitat dos adultos e se alimentam inclusive de material vegetal e animal. As larvas·de Scydmaenidae ocorrem em lugares úmidos, em húmus .de

:folhas, sob pedras e são ca.r nrvorà,s.-(Costa L nia, 1939.-1962), .Melhores resultados poderão ser ohtidos com a deterJJlinação dessas larvas ã nível de famflia.

Além dessas famílias, as outras relacionadas na Tabela 14, também são frequentes em outras regi5es, como mostram os trabalhos de Dammerman (1925, 19.38), Williams Jr. (1941);Çoodnight & Goodnight (19S6), Raw (1971), Edwards (1974),, W.illis .,'U9?6). lTmler (1978, 1979a), Luxton (1982b, 1982c) e Flogaitis (1984).

Pseudoscorpiones

Constituem um dós grupos mais abundantes na Reserva Flor-e.stal Adolpho Ducke, apresentando cerca de 6..045 indiví.duos apturados (11% qo total), distribuídos em 12 espéGies diferen-'tes. As obs rvações sobre distribuição vertical demonstram que a maior abu dância ocorre na primeira camada. O aumento na abundância total de 18%, de 12% e de 27% na primeira e segunda camada, respectivamente duraüte a estação eca (Fig. 7), contraria as,observações .feitas por Beifield (1956), Willis (1976), Adis (1977; 1981a, 1984), Adis & Funke (1983) e Adis & Schubart (1983L de que qs Pseudoscorpiones são higrófilos é certamente preferem am6ientes mais úmidos, aumentando sua abundância durante a ipoca chuvósa. Neste caso, talvez o princip l fatoi- responsável por esta distribuiçã; seja a alimentação e não a umidade. Além disso, outros fatores que contribuiram na deter inação de uma maior abundância foram: precipitação, temperatura do solo e diferença na umidade relativa do ar máxima e mínima para Brazilatemnus browni, enquanto a captura de Microblothrus tridens variou com a temperatura do ar (especialmente fêmeas e deutoninfas). A espécie Tyrannochtho'nius minor variou com a temperatura do solo, umidade relativa do ar, precipitação pluviométrica e temperatura do solo (Tab. 13).

As observaç8es feitas por Penny & Arias (1982) con-

firmam a pre-sença de ·Br·a·z-iTá!teinnus·b'T·o·wMuchmore·;Pseüdoc·htho·n"ius ho.mo·dent·a·tus Chamb_erlin,-Tyta·n·no·c·hthonius·in'inor _ahnert, além de Phyma·to·c·he·rnes··c·ra's·simanus Mahnert e ·Lustrochernes similis (Balzan) no solo da floresta.

Os estudos em área de Capoeira (Rodrigues, em preparçâo),concordam com os dados obtidos na Tabela 8, indica do predo- - - inância no solo de Tyrannochthonius minor,-Micr·o"blo·thrus tr"idens e. Brazilaternnus browni, porém apresentando uma densidade um pouco superior àquela encontrada na Reserva Florestal A. Ducke.

-Mic·r·obTothrus tr"idens não apresentou uma preferência distinta entre as amadas em estudo (Tab. 8, e 10). Vive em o- .los- de floresta primária e secundária de Terra Firm (• Mahnert, 1985). Sua maior abundância e o período de reprodução, ocorrem na ipo a seca do anà (Fig. 12, 13 e 15). A ausência quase total . de machos nes à ·espécie (apenas duas tritoninfas macho? capturadas), ainda ijão foi justificada. E necessário a identificação do restante do material amostrado.

: ·ryran·noc·hthonius niinor, cuja .distribuição vertical foi maior na primeira camada em estudo (Ta . 9), vive somente em solos de floresta primária e secundária de Terra Firme. (ahn e:rt, 1985). Esta espécie é mais abundante (56% da captura tótal) e se reproduz na época seca do ano (Fig. 16, 17 e 19). O mesmo -ocorre em Capoeira (Ro rigues, e preparação). E necessária a identificação de Tyrannochthonius minor e Micro·blothr'us· ·tr"ide·ns nos 13 me:-ses de material coletado para melhor avaliação de sua distribuição e fenologia.

13ra·zilatemnus browni, em floresta primária (Reserva Florestal A. Ducke) e Capoeira ·(Rodrigues, em preparação) vive principalmente na camada de 0,0 - 3,5 cm de profundidade no solo. Ao contrário do que ocorre em igapó, onde a espécie é mais abundante na camada 3,5 - 10,5 cm de profundidade (Adis & Hahnert, no prelo). A maior abundância de ·Br·azilatemnus ·bro·wni no solo ocorre no período seco do ano (57t da captura total), influenciada pela

diminuição- na pTec;ip;i.taç_ã"o m!nimA (Tab. 1.3), enquanto na Capoeira a maior.abundância ocorreu durante a estação chuvosa 1982/1983 (Rodrigues, em preparação). A presénç'á. constante de protoninfas d rante todo o ano (Fig. 9 e 11), indica ausência de um época de reprod ção definida. Porém, em ireas inundiveis a espécie ê consi_ derada arborícola, com períodos de reprodução bem :definidos du an_ te o ciclo anual (Adis, 1981c, 1984; Adis & Funke, 1983; Adis & Schubart, 19B3 e Mahnert, 1985).

ISQpoda

A maior frequência ocorreu principalmente na camada 0,0 -a.3,5 cm-de profundidade do solo (Tab. 4 e). Isso concorda om os res ltado obtidos por Rodrigues (em preparação) em solos 'de Capoeira_,_ }:uj a densidade é maior que em solo de floresta primá_ ria. Os resriltados de Serafino & Merino (1978), em solos da Costa Ri a, também indicam.a m sma preferência pela camada mais superfi- cial do sofo. Apesar de preferirem ambientes mais Úmidos (Raw, 19 1; Willis, 1976; Edwards, 1974), _os Isopodos foram mais kbun- dantes durante a época seca do ario, aume11tando sua ocorrência com a diminuição da precipitação média e aumento da diferença entre a fe perat r máxima e mínima do ar (Tab. 13).

Diplopoda

No solo ocorrem principalmente na primeira camada (Tab. 4 e 6), visto que se alimentam de're íduos vegetais, apesar de se adaptarem aos mais diversos ambientes, como mostram ostra- balhos de Salt et al. (1948), Raw (1971), Edwards, (1974), Adis (1977, 1984). Embora em outras regiões tropicais s jam considera- dos raros durante a estação seca (Levings & Windsrir, 1982), na área experimental não houve.quase diferença entre a abundância no período seco (863 ind;;S4i do total) e o período chuvoso 732 ind;; 46i do total).

Em relação a espéc;i.e• 'Pr'o's·tenm'i'til·uwellirtgtóni Mauries· 1985,. atê o momento a fenolog;i.a ainda.não pode ser concluída, ·de vido a problemas taxon6micos. ainda nã9 resolvidos para a identificação dos estágios imaturos

Symphyla

Os Symphyla constituiram-se um dos grupos mais abundan-:- tes na área experimental (Tab. 2, 3 e Fig. 6 e 7), com uma distribuição irregular ao longo do ano. A Figura 7 ilustra um au en to de 9,6% na camada total do solo e na segunda camada durante a tação seca. Prova elmente sta distribui io foi influencia- a ela presença de soécies com comportamentos diferentes.Seria nec ssá io a identificação.à nível d espécies, para obtenção de -melhores resultados.

Isoptera

Foi o segundo grupo mais abundante na camada total do soló (Tib. 4). Durante a iooca seca houve um aumento de ·9.6\ na primeira camada (Fig. 7). Na segunda camada. o aumento da oéor •rência foi de .20% durante a época chuvosa.

Esse maior número de indivíduos capt rados em difeten tes épocas e -camadas não pode ser justificado por outros· fatores, devido ao comportamento social dos térmitas. Os resultados rela tivos a densidade são inferiores àqueles constatados por Rodrigues (em preparação), em área de Capoeina e co cordam com os a dos presentados por Bandeira (1978), Penny & Arias (1982) encon traram térmitas em todos os tipos de ·armadilhas utilizadas na Re serva Florestal Adolpho Ducke.

Formicidae

•Os dados mostrados na Tabela ·2, confirmam a grande

dominância dos Formicidae,- cuja ma orla vjve na cópa das árvores (Adis. 198la. c, 1977; Adis & Schubait., 19 3), Na área experimen- tal, a maiQr abundincia das formigas ocorreu na primeira camada do solo (Tab. 4 e 6), Nào houve diferença na abundância entre a estação seca e estação chuvosa, durante o período em estudo(Fig.7), apesar das formigas descerem as copas ao solo durante a fpoca e a E;ta ati idade copa tronco-soio, s6 diminui c6m o in!cio das chuvás (Adi & Schubart, 1983; Adis et a1., 19S4a). A: quantidade de Índivíduos/m² foi maior do que. a registrada por Rbd ipues em área de Capoeira.'

5. CONCLUSÕES

Dos resultados obtidos conclue se que:

1. Durante o ciclo anual os grupos domlnantes foram principalme te Formicidae (36, 2%'), Isoptera (15, 4i) " e. Pseudoscórpion·es (11%) em ordem decrescente do total de artTÓpodos • capturados (n_= 54.881 em 13 meses),

2, O total de artrópodos capturados variou entre 6,095 e 14,864 i'nd/m^2 (à, O -''7,O cm de profund;ldade) por mês e fo;i, de 3,681 a 11.450 ind/m^2 na primeira camada (0, O - 3' 5 crri)·, e 1,474 a 6,386 ind/m^2 na segunda camada (3 ,5 - ·7' O cm),

3. A distr;ibuiçã vert;ical dos a:rtrôpodos do solo, apresentou uma maior abundância entre 0, O - 3, 5 cm de profundidade (70% por m^2 da captura total), do que entre 3,5 - 7,0 cm de. profundidade (30i por m^2).

4. De acordo com as estações do ano, a abundância dos artrôpodo_s foi maior durante o perío o seco (55% por 2 da captura total) do ,que no período chuvoso (45% pqr m^2.da captura otal),

s.-À nível· de grandes grupos e à nível de família nãó houve correl ções com os fatores abiôticos ..À nível de espécie foram obtidas correla5ões significativas principalmente entre BrazTla'ternnus browni Muchmore , ·Tyra·nnochtho'n'ius· min'or Mahnert, •Microblothrus tridens Mahnert com a umidade relativa do solo e do ar, temperatura do solo e do ar e precip'itação pluviométrica.

-6. A distribuição vertical dos Pseudoscorpiones foi mais abundante na primeira camada do solo (0, O - :3, 5 cm; 60% por m^2 do total de artrôpodos capturados) e durante a época s ca (59% por m^2). Embora ;lsoladamente· 1' icr'o'blo·th:r-us·tr'idens apresentou

uma d stT;i.bu:içâo ma:i.o'l'.na segunda camada do solo (54% por m2;. durante 6 meses de coieta); 'Ty'r·a·n·n?·c·htho'n'i'um·inor (78%. por m2; durante 6 meses de coleta) e "Br·a·z1Tatemnus "hr·o'wni (89% por m2; durante 13 meses de coleta), foram mais abundantes na primeira camada.

7. A fauna de Coleóptera do solo é composta principalmente de •Pselaphide • (54, 8 ind/m2), Staphyl in dae (45. ind/m2)e Scydwaenid e (44, 8 ind/m2), presentes no solo durante todo ano, tiveram distribuição vertical mais abundante na primeira .camada (83% por m2) e durante a época seca (59% por m2),

8. Mesmo em grupos considerados higrófilos, táis como Isopoda, Symphyla, Diplopoda e Pseudoscorpiones, registrou-se uma maior abundância dos.mesmos durante'o período seco, provavelmente i fluencia os em pkrte pela maior disponibili ade de alimentos.

9. O número de coletas foi considerado suficiente apesar do alto desvio nadrão em relação à média. Para alguns grupos,como em Coleoptera, o alto desvio-padrão foi decorrente da diferença na abundância entre a época seca e chuvosa

6, RESUMO

Foram coletadas mensalmente 12 amostras de solo durante 13 meses (agosto de 1982 a agosto de 1983), em uma área da Reserva Florestal Adolpho Ducke (Km 26 da Rodovia Manaus - Itacoatiara). Para o estudo da abundância e distribuição vertical dos artr podos do .solo,as amostras de solo, medindo Ql c de diâmetro por 7,0 cm de profundidade, foram divididas em sub-amostras de O, O-.- 3,5 cm e 3,5 - 7,0 cm de profundidade. Para a extração do mate:i; al, em labo,_ratõrio, seguiu-se o método modificado de Kempson.

No total foram capturados 54.881 ttr6podos (10.163,1 ind/m^2), dos quais 36}664 indivíduos (70,4%; 7.160,2 ind/m^2), localizados na 'primeira camada e 16.217 indivíduos (29,5%; 3.003 nd/m), na segunda camada.

.9 grupbs mais abundantes no solo foram Formicidae (36,2% da captura total; 3,679;3 ind/m^2), Isoptera (15,4%; 1.560 ind/m^2) e Pseudoscorpiones (11%; 1.119,4 ind/m^2).

•A abundância dos artr6podos foi maior durante a êpoca se a (junqo até novembro: 5.365,6 i d/m^2) do que durante a estação chuvosa (dezembro até maio: 4.404 iná/m^2).

Dentre os Pseudoscorpiones, as espécies mais abundantes foram: Microblothrus tridens Mahnert (Syarin_idae: 53, 5%; 449, 6 fnd/m^2), •Tyrannochthonius minor Mahnert (Chtoniidae: 17 ,5%; 14 7, 2 ind/m^2) e Brazilatemnus browni Muchmore (Miratemnidae: 26 %; 45 ind/m^2), encontradas principalmente na primeira camada do solo (62t da captura total) e mais abundantes. durante a estação seca do ano (59% da captura total).

A presença constante de protoninfas de Brazilatemnus browni indica a ausEncia de um período definido de reprodução;enquanto que em Nicroblothrus t·r·ldens e Tyra·nnochthonius minor a maior reprodução parece ocorrer durante a época-seca do ano.

Do total de Coleoptera capturado (926 indivíduos;171 S ind/m^2), constatou-se 83% dos indivíduos na primeira camada ('1.43,1

lnd/m^2) e 17% na segunda camada (28,3 ind/m^2). As familias mais abundantes foram: Pselaphidae (32%; 54,8 ind/m^2), Staphyl:inidae (271; 46,6.ind/m^2) e Scydmaenidae (26%; 44,8 ind/m^2). A maior abundância ocorreu durante a época seca do ano (59% da captura total).

Para alguns grupos de artrópodes (Diplopoda, Chilopoda; I'sopoda, Uropygi e Protura) foram obtidas correlações significativas com os fatores abióticos (temperatura do solo e do ar, pr cipitação pluviométrica e umidade relativa <lo ar). Para as esp cies -de Pseudoscorpiones, foi observada :significância nas correlações -entre; Mic robTo'thr'us tr'i'dens: temperatura do at; • Tyrann ochthonius mfn:or: umidade do ar temperatura do ,solo e precipitação pluviomf triçr 'Br z ilae mn us br owni: umidade do solo, temperatura do solo e precipitação pluviomêtrica.

17 ABSTRACT

Twelve soil samples were é:ollected monthly throughout a period of 13 months (August 1982 - August 1983) in a study area of the Adolpho Ducke Forest Reserve (Km 26 of the Manaus - Itacoa tiara highway). To study the abundance and vertical distribution of soil arthropods, samples of 21 cm in diameter by 'J cm depth were divided into subsamples of 0,0 - 3,5 cm and 3,5 - 7,0 cm depth. A modified method of Kempson was used for extraction of the ateriai in he laboratory.

A total of 54,881 arthropods (10,)61,1 ind/) were captur d, of which 36,6 4 (70,4%; 7,160,2 ind/m^2) were found in the first layer and 16,217 (9,5%; 3,003 ind./m^2) in the second layer of the soil samples.

--rhe most abundant groups in the soil were Formicidae (36,2% of the total catch; 3,679,3 ind/m^2), Isoptera (15,4%; 1,560 ind/m^2) an Pseudoscorpiones (11%; 1,119.4 ind/m^2)

-Abundance of arthropods was higher during the dry season (J ne - November: 5,365.6 ind/m^2) than du ing the rainy season (Deçember - May: 4,404 ind/m^2).

The most abundant species of Pseudoscorpiones were: Mi roblothrus tridens Mahnert (Syarinidae; 53.5%; 449.6 ind/m^2), Tyrannochthonius minar Mahnert (Chtoni'idae; 17.5%; 147..2 i:r;id/m^2) and Brazilatemnus browni Muchmore (Miratemnidae; 26% ; 45 ind/m^2). These species were mostly found in the first layer of 'the soil samples (62% of the total catch) and were more abundant during the ry season (59% of the total catch).

The constant presence of protonymphs of Brazilatemnus browni indicates the lack of a distinct reproductive period throughout the year, whereas in Microblothrus tridens and Tyrannochthonius minor reproductio.n seems to take place mainly within the dry season.

Of the iotal catch of Coleop era (926 -ind,; 171,5 ind/ m^2), 83% of the individuals (143.1 ind/m^2) weTe fo·md in. the first layer and 17% (28,3 ind/m^2) in the second layer of the soil samp es. The most abundant families were: Pselaphidae (32%; 54.8 ind/m^2), Staphyliriidae (27%; 46. 6 ind/m^2) a·nd Scydmaenidae (?6%; 44.8 ind/m^2).Highest abundance was observed during the dryseason of the year (59% of the total catch).

for some arthropod groups(Diplopoda, Chilopoda, Isopoda, Uropygi, Protura) significant correlations with abiotic factors (temperatur of soil and air, precipitation, relativ humidity of he air) weie obtaihed, partic larly with Pse doscoriion species, •Mi"c'ro·b-iothrus· ·t·r"ide·ns: air tempera ture; Tyrannocht;honius minor: air humi ity, soil _temperature, precipitation, and Brazilatemnus brow- ••ni: -air humidity,- soil temperature and precipitation.

8 - BIBLIOGRAFIA

ADIS, J. (1977): Programa mínimo para análises de Ecossistemas: Artrópodes terrestres em florestas inundâveis da Amazônia Central. Actà Amazonica, z (2): 223-229.

ADIS, J. (1979a): Problems of interpreting Arthropod Sampling with Fttfall Traps. Zool. Anz., 202 (3/4): 177-184.

ADIS, J. (1979b): Siebeinsatz zum Ein-und Umfuellen fluessigkeitskonservierter Arthropoda in Sannnelglaeset 'Ent, Gen. 1 (2): 177-179.

ADIS, J. (1981a): Adaptations of Arthropods to Amazonian inundation forests. In:Ambasht, R.S. & Pandey, H. N. (eds.) : Abstra ts Silver Jubilee Symp. Trop. Ecol. 1 - 2, India.

ADIS, J. (1981b): Systematics and Natural History of Solenogenys Westwood. (Coleopten,1: Carabidae : Scarj.. tini) with a description of new species trom the central Amazon, Brazil. Coleopterists Bulletin, 35 (2): 153-166.

AD!s, J. (1981c): Comparative ec9logical studies of the terres'i:rial a_rthropod fauna in Central Amazonian Inundation. Forests. Amazoniana, I (2): -87-173.

ADIS, J. (1982a): Eco-Entomological observations from the Amazon IL. Carabids :are adapted to inundation. forests! Coleo.pteristsBulletin 36 (2) : 440. 441 .

ADIS, J. (1982b): Zur. siedlqng zentralamazonisiher ueberschwemiImngswaelder (Várzea - Getiet) durch Carabiden (Coleoptera). Arch. !'fy'drobiol., 95 (1/4): 3-15.

ADIS, J. (1982c): Eco-Entomological observati.ons from th.e: Amazon: III. Howdo leafcutting ants of inundâtion. forests 1,trv ve. flQ.Qd i ng. Acta Amazonic:a, g (4) : 839-840.

ADIS, J. (1982d): Further notes on1Solenogenys Westwood (Coleoptera: Carabidae: Scaritini). Coleopterísts Bullet:in 36 (1): 1_02-104.

ADIS, J. (1984): 'lSeasonal.IgapÓ"-: Porests of Central. Amazonian Black-Water rivers and their terrestrial Arthropod Fauna. I: Sioli, H. (ed.) The Amazon-Lim·nology and landscape ecology of a mighty tropical river and •its basin:245 -268.. Monographiae Biologicae, Junk, :C-ordrecht

ADIS, J. & FUNKE, W. (1983): Jahresperiodische Vertikalwanden.Jgen von Arthropoden in . Ueberschwemmungswaeldern ,Zentralam_az.o i.ens. (Ab tract). Kyrzfassungen 11. Jahre3há ptversamm ung Verh. Ges. Œkol •• 1O: 3-s·1- 359.

ADIS, J. & MAHNERT, V. (1985): On the natural history and e_colopy of Ps.eudoscorpiones (Arachnida) from an Amazonian black-water inundation forest. Amazoniana (no prelo).

ADIS, J. & SC.HELLER, U. (1984): On the natural history an.d _ecqlogy of Hanseniella arbor·ea Scheller, •• a . migrating . symphylan froIP an Amazonian black-water inundation forest (Myriapoda: Symphyla: Scutigerellidae). Pedobiologia, 27 ( ):35'-41.

ADIS,.J. & SCHUBART, H. O. (1983): Ecological Reseàrch on Arthropods in Central Amazonian For_est • Ecó·sys·tems with· Rec·onnnendation for Study Procedures (Abstract) .. Intecol Bulletin, : 26 - 28.

ADIS, J., LUBIN, Y.D. & MONTGOMERY, G.G. (1984a): Arthropods' from the canopy of inundated and terra firme fores s near Manaus (Brazil) witb critica! considerations on the' - 'rYrethrum-fogging techriique•. Studies on Neotropical Fauna and Environment, 19 (4): (no prelo).

ADIS, J., PAARMANN, W. & ERWIN, T.L. (1984b): On the natural· history and ecology of small terrestrial ground-beetles (Coleoptera: Bembidiini: Tachyina: Polyderis)from an Amazonian black-water inundation forest. (Abstract). Vol.XVII Int. Congress of Entomology, Hamburg. 370.

AGUILAR, J. de; GENARD, R. & BESSARD, A (1957) Une méthode de lavage pour l'extraction des Arthropodes terricoles: Annales des ljpiphyties, !: 91 - 99.

ALICATA. P.; ARCIDIACONO, R'.; CARtJSO, 'n. & MARCELLINO, I. (1972): Distribuzione dei mictoartropodi del suelo della lecceta di Castelporziano (Roma). Bdll ·Sedute· Accad. Gioenia Scinat· .Catania- ·11 (3-4): 37 - 46.

ANDERSON, J. M. & HEALEY, I.N. (197'0): Improveinents in the gelati:pe-embedding technique for woodland soil and litter samples. Pedobiologia, : 108 - 120.

ARNETT, R.H. Jr·., ed. (1973): The beetles of the United States., (A-manual for identification). The American Entomologi_cal Institute, Michigan. 1.11 Zp. ,

AUCAMP, J.L. & YKE P.A. (1964a): Preliminary report on a giease film extraction.method for soil M.icro-Arthropods . Pedobiologia, != 77 - 79

AUCAMP, J·.1.; LOOTS, G.C. & RYKE, P.A. (1964b): Notes on the fficiency of funnel tteries for the extraction of soil Micro-Arthropods. Tyd·skr'. N'a·tu'u'rw.; != 105 - 126.

BANDEIRA, A.G. (1983): Es-trutüra Ecoló·g'i'c·a de cup'ins (Insecta: Isoptera)' na Amaz•ônia B'rag·antiha, Es·t·a·do do Pará. Instituto Nacional de Pesquisas.da Amazônia (INPl)/Fundaçab Universidade do Amazonas, Manaus. 151p. (Tese de Doutorado).

BECK,L. (1964): Tropische -Bodenfauna im Wechsel von Regen und Trockenzeit.· Natur. und Museum, : 63 - 71.

BEC, .L. (1967): Die Bodenfauna des Neotropischen Regenwaldes AtJ. as ••-oo Simpósio sob-re a Bio·ta· Amazônica. Vol. 5 (Zoologia): 97 - 101.

BECK, L. (1968): Sobre a biologia de alguns Aracnídeos na Floresta tropical da Reserva Ducke (INPA, Manaus/Brasil).. Amazoniana, ! (3): 247 - 250.

BECK, L. (1971): Bod_e oologische , Gliede·r1,mg· und .Ch.ara.k.teris ie·rung des Amazonis chen F.ep:enwaldes .. AJnazônia- • lC1): 69-132.

ELFIELD, W. (1956): The Arthropo4a of the soil in a West African pasture. J. Anim. E.cól., : •275-2 87.

BERLESE, A. (1905): Apparach·io per raccogliere presto ed in gran número piccoli Artropodi. Redia, 2: 85 - 89.

BLOCK, W. (1966): Some characteristics of the Macfadye ·high gradient extractor for soil micro arthropods. OIKOS, 17: • 1 - 9.

B'ORROR, D.J. & DELONG, D.M., eds. (1969): Introduç·ão··ao·es-tüd·o dos Insetos. Blii her, São Paulo:; 653p.

BORROR, D. J. ' DELONG, D.M. & TRIPLEHORN, C.A., eds.(1976) • •An• •intr·odütion· to· ·the ·stüdy· ·o·f Tn's·ects. Holt, Hinehardt & Winston, New York. 852 p.

BROWN, R. D. (1973): Funnel for extraction·of leaf litter Organisms. Anna1s··of ··the· Entomo1·o•gic·a·1 Socie·ty of··America, 66: 485 - 486.

BRUEs,·c.T., MELANDER, A.·L., & CARPENTER, F.M., ecis. (1954) : Class fication of ,Insects. Bul:tet'i'n· ·o·f ·the Museum of Comparâtive Zoologv at Havard· College:· vol·-•108i·• Camb/idge.

CI-JU, H.F (1949): How ·to Know the immature insects. WM. C. Brown Company Publishers, Iowa. 234p.,

COMMONWEALTH",scIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH ORGANIZATION (CSIRO). (1973): The insects of Australia.•.- A textbook for students nd research workers.Melbourne Univ. Press. 1029p.

COSTA LIMA, A. da, ed. (1939 - 1962): Insetos do Brasil. vol. 1 - 12. Escola Nac: Agronomia, Sér. Didactica, Rio de Janeiro.

DAf1MERMANN, K.W. (1925): First contribution to a study of the tropical soil and surface fauna. Treubia, 6: 107 - 138.

DAMMERMANN. K. W. (1938): Second contribution· to a study of the t:ropical .soil and surface fauna. Treubia, 16 (1) : 121 - 147.

DECICO,.A., SANTOS, H.M., RIBEIRO, M.N.G. & SALATI, E.(1977): Estudos climatológicos da Reserva Florestal Ducke, Manaus (.AM). I. Geotemperaturas." ·Act-a.' Ama·z·o"n"ica," .7 (4) :485-494.

EDW.ARDS, C.A. (1974·): ._Mâcroarthropods. In: Dickinson, C.H. & Rig}?-, G.J.F. (eds.) Biolo-g-y·o-r ·p1ah·t ·1ítter· Decomposition. .Ac. Press., London., vol. 2. 775p.

EDW.ARDS, C.A"., WHITING, A. E; & HEATH, G. W. (1970).:A mechanized ... . ashirtg· method for : separation of invertebrate fr0m soil. Pedobiologia, .!Q : 141 - 148.

E WIN, T.L. (19'83): Beetles and others insects of. tropical forést canopies at Manaus; Brazil,. sampled by insecticial foggi!).g. Í : Tropical R,ain •ForestiEcol gy and :Mànagement. 'f!_oc. rop·.. Rain_Fo_Fest Symp. !:eds, 1982. S.L SUTION,T.C. WHITI<ORE & A.C. QIADWICK (edi.).Blackwe11; s·ien ific Publicati s,Oxford.59-75

"- FA_LESI, I.C. (196 7) ·: O estado a·tual dos conhecimentos sobre os solos da Amazônia brasileira. At_as do Simpósio .,sobre a :.-B1ota Amazônica. Geociências 1: 151 - 16 8.

·"'FALES!, I .C. (;I.969) :· Os ·solos· da" ·área" ·Manaus-Itacoa.tiara. Série Estudos e Ensaios· nc, 1. Secretâ'ria de. Produção do Amazonas. IPEAN, Belém. Pará.

FALES!, I.C. & RODRIGUES, T.E. (1970). As terras roxas na .Ama.zônia brasileira. I Simpósio de Ecologia Intertropical. SBPC..

FENTON, G.R. (1947): The soil fauna: with special reference to the ecosystem of forest soil ." ·3.• Anim." Ecol., 16: 76 - 93.

FITTKAU, E.J. & KLINGE, H. (1973): On biomass and trophic ·structure of the Central Amazonian rain forest Ecosystem. Biotrópica, (1): 2 - 14.

FLOGAITIS, E. (1984): Le peuplement d Macroarthropodes· édaphiques d'une Forêt· Tempérée mixte: Composition, phênolo.gie et organization spatiale. Pedobiologia, 27: 1 - 14.

•FONSECA, C.R.U. (1982): Aspect'o's:d·a· bion·omia e morfologia dos imaturos de **P §§aulu§ convexus** Dalman, 1817 **e.Passalus jatifron§** Percheron, 1841 (Coleoptera: Passalidae). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.12lp. (Tese Ge Me,stratlo) .

FRIEBE,. B. (1984): Vergleichende Bet:tachtunge·n zur I&:ferbesiedhm ·von "Weiswasser-unc Schwarzwassertiberschwemmung.eswtl.1.der.n (v ze, gap,Ó) .. Zentral- Amazoniens .". Biogeográp.hica ,.!2_: 1Ó1 - 109·. - -

FRIEBE,-B. & ADIS, J. (1983)': Entwicklungszyklen von ';Opiliones •{Arachnida) im Schwarzwasser-Überschwemmungswald (Igapó) •·des Rio Tarumi Mirim (entral-amazonien, rasilién). Amazoniana, (1): 101 - 110.

GILL,R.W. (1969): *Soii* -.Microarthropod abundance following old-field li tter man.ipulation • ·Eco!ogy, 50 (5) :805 - 816.

.GOOD.NIGHT, C.J. & GOODNIGHT, M.L. (1956): Some observations··in;_ a tropical rain forest in Chiapas (M xico). bcology, 37 **(1)**: 139 - 150.

GREENSLADE, P.J.M. & GREENSLADE, P. (1967): Soil and litter fauna densities in the Solomon Islands. Pedobiologia, 7 (4): 362 - 370.

GRIMM, R.; FUNKE, W. & SCHAUERMANN, J. (1975): Minimalprograrrnn zur Ökosystemanalyse Untersuchungen an Tierpopulationen in.Wald-t:lkosystemen. Verh. Ges. Ökol. Erlangen, 1974. 77-87. The Hague. Junk Publ.

GUPTA. G.P.& MUKHARJI, S.P. (1976): Quàlitative composition of fauna cultivated and uncultivated soil. Indian J. Ent., 38 (4): 313 - 324.

J:fALE, W.G. (1971) : Colémbolos. In. Biolog'i'a del Sue lo. (Burges, A. & .Raw, F (eds.). Edicio es Omega Barcelona. 463-477.

HEATH, G.H. (1965): An improved method for separating Art r<?pods fro m soii" samples. 1 ab Practice; !.! (23): 430 - 432.

- HOWDEN, H.F. & NEALIS, V. G. (1975): Effects of clearing in a Tropic l Rain Forest on the composition of the coprophagous scarab beetle f una •ÇCo eoptera). Biotropica, 7 (2): 77 - 83.

J R, U. (1976): Züs ammensetzung; Besiedlungsdichte und Biom sse der Makrofauna des Bodens in d r emersen und submerseii. Phase Zentralamazonischer Überschwemmungsw:älder Biogeographica, 7: 77 - 99.

IRMLER, U. (1978): Die Struktur der Carabiden-und Staphylinidengesellschaften in Zentralamazonischen Uberschwemmungswaldern. Amazoniâna, (3): 301 - 326.

IRt-1:LER, U. (1979a): Abundance fluctuations; a:nd habitat changes of soil beetles in Central Amazonian inundation fore.sts (Cóleoptéra: Carabidae, Staphylinidae). Studies on Neotropical Fauna • ana·· Envir onment, 14: 1 - 16.

IRMLER, U. (1979b): Considerations on structure and ftmctidn of the "Central Amazonian inundation Forest Ecosystem" with particular emphasis on selected soil animals. Oecologia, 43: 1 - 18.

KEMPSON, D. ; LLOYD, M. &- GHELARDI, R. (1963): A new extractor for woodland litter. Pedobiologia, 3:1 - 21.

KLINGE, H. & RODRIGUES, A.W. (1968): Litter production in an area of Amazonian Terra Firme Forest. Part. I. Litter-fall ,.organic carbon and total nitrogen contents of litter. Amazoniana, 1 -(4): 287 - 302.

LADELL, W.R.S. (1936): A new apparatus for separating iri.sects and other arthropods from the soil. Annals of A;ppl ied Biology, _?l: 862 - 878.

LAVEL E, P. (1983): The soil system in the Humid Tropics. In: Symposium, Savanna and Wo'odland Ecosys·tems in Tropical America and Afric·a: a 'compa·ris·on. Brasília, oct. (ICSU/ UNDP): 2 - 17.

_LECHTHALER, R. (1956): Invetário das árvores de um hectare de Terra Firme da zona "Reserva Florestal Ducke", Município de Manaus. •Amazônia (Bo_tânica) , n9 3.

,LEVINGS, S.C. (1983): Seasonal, annual, and among-site variation in the gr9und ant communin±ty of a decidu?s Tropical-forest: soiiie causes of patchy species distributions Ecological 'Monographs, (4): ·435 - 455.

LIVINGS, S.C. & WINDSOR, D.M. (1982): Season l and annual variations in litter Arthropod populations. ln: The Ec_ology o'f' a Tropic'al Fore·st-Season·al· Rhythms· an·d long-term chanees. Leigh, E.G. Jr; Rand, A.S.& Windsor, D.M. (eds.). S ithsonian Institution Press, Washington D.C., 355 - 387. .

LEVINGS ;C. & WINDSOR, D.M. (1984): Litter moi ture content as a determ nant of litter Arthropod distribution and abundance during the dry seaso on Barro Colorado Island, Panamá. Biotroptica,' 16 (2)::125-131.

LIEBERMA.\1, S. & DOCK, C.F. (1982): Analysis ôf the lear litter Arthropod fauna of a lowland tropical evergreen forest site (La Selva, Costa Rica) . Re'v'. Biol. Trop. , lQ (1) : 27 - 34.

LUIZÃO, F.J. (1982): Produção e decomposição da liteira em floresta d terra firme da Amazônia Central. Aspectos químicos e bioquímicos da lixiviação e remoção dos nutri\ entes da liteira. INPA/Fundação Universidade do Amazonas, Manaus. 107p. (tese de Mestrado).

LUXTO , M. (1982a): Studies on the invertebrate fauna of New Zealand peat soils. I. General sur.vey of the sites. Rev. Eco_l. Biol. Sol, 12 (4): 535 - 552.

LUXTON. M. (1982b): Studies on the invertebrate fauna of New Zealand peat soils. II. Restiad peats. Re·v. ·Ec'oT. Biol. Sol., 12 (4): 553 - 578.

LUXTON, M. (1982c): Studies on the invertebrate fauna of New ealand ,peat soils. IV. Pasture soils on Rukuhia peat. Pedobiologia, : 297 - 308..

MACFADYEN, A. (1953): Notes on methods for the extraction of small soil·Arthrop0ds. J. 'Arfiin'."'E'col., 22 (1): 65-77.

MACFADYEN, A. 1955): A omparison of methods for extracting soil·Arthropods In: sbil 'Zbblbgy (ed. n. Keith & McE. Kevan), London. 315 - 332.

MACFADYEN, A. (1961): Improved funnel - type extractors for so_i;I. Arthropods. J'.Ahi in.– Eco 1., lQ: 171 - 184.

'MACFADYEN, A. (1962a): Soil Arthoropo_rl sampli g. rn: Gragg, J. B. (erl.) Advance·s· 'in· Ecblbgi'cal' Re·s·e·a·rch, l: 1 - 34.

MACFADYEN, A. (1962b): Contrà.l of humidity in three funnel - type extractors for soil Arthropods. In: P.M. Murphy (ed.) Progress in· soil. Zoology, 158 .168.

MACFADYEN, A. (1968): Notes on methods for extraction of small soil Arthropods by the high gradient apparatus. Pedobi lo gia, : 401 - 406.

MADGE, D.S. (1965): Leaf fall and litter disappearance in a Tropical Forest. Pedobiologia, 273 - 288.

MARQUES FILHO, A.O.; RIBEIRO, M.N.G.; SANJOS, .M. & SANTOS, J.M. (1981): Estudos climatológicos da Reserva Florestal Ducke, Manaus-A1vl. IV. Precipitação. Acta Amazonica, 11 (4): 759 - 768.

MARSHALL, V.G. (1974): Seasonal and vertical distribution of soil fauna in a thinned and urea-fertilized Douglas fir-Forest. Can. J.- Soil sei., : 491 - SOO.

MAHNERT, V. (1979): Pseudoskorpione (Araçhnida) aus dem Amazonasgebiet (Brasilien). Revlle su-is s Zool., 86 (3): 719 - 810.

MAHNERT, V. (1985): Weitere Pseudoskorpione (Arachnida) aus dem -Zentralen .Amazonasfeciet (Brasilien) . Amazoniana (no pre o).

MAHNERT . V. & ADIS, J. (1985): On the occurrence and habitat of Pseudoscorpio:r:i s. Arachnida) from Amazonian forests of "Brazil. Acta Amazónica (no prelo).

MAURigS; J.P. (198): Les premiers Stemmiulides signalês au rê;il: Trois esp ces nouvelles de la rêgion de Manaus, dont une de la forêt inondable cProstemmiúlus adisi n. sp.) (Myriapoda: Diplopoda: Stem iulida). Amazoniana, 8 (3)-: 375 - 387.

:'MERINO, J.F. & SERAFINO, A. (1978): Variaciones mensuales en la'densidad de microartrópodos edificps en un caf al de Costa Rica. Rev. Biol. Trop: (2): 291 - 301.

MI'Í'CHELL, M.J. (1978): Vertical and horizontal distribut ions of Oribatid mites (Acari: Cryptcstigmata) in an aspen woodland soil. Ecology, 59 (3): 516 - 525.

MORAIS, J.W. & ADIS, J. (1985): ColeÓpteros ão solo de uma floresta Neotropical de Terra Firme. Resumos XII Congresso-Brasileiro de Zoologia. Campinas, Brasil: 151 (Abstract).

MORRIS, H.M. (1922): On a method of separatjng insects and other Arthropods from soil. Bull. Ent. Res., Q:197-200.

NAKAMURA, Y. ; FUJIKAWA, T.; Y'AMAUCHI, K. & TAMURA, H. (1970) :\ Distribution. and dynamics of some forest soil animals in Hokkaido. J. Japanese Forestry Society, 52 (3): 80-88.

NEF, L. (1960): Cornparaison de l'efficacité de differentes variantes de l'appareil de Be!lese-Tullgren. 2. Angew. Ent., 46: 178 199.

NEW, .R. (1980 : Epipsocetae (Psocoptera) from the Reserva Ducke, Amazonas." Acta Aniàzcinica, .!.Q (1)-: 179 - 206 .

O'CONNOR, F.B. (1962): The extraction of Enchytraeidae from soil. In: M1.:1rphy, P.W. (ed.) ,-ptcigress in Soil Zoology: 279 - 285.

PAARMANN, W.; IRMLER, U. & ADIS, J. (1982'): Pentacorniaegregia Chaud. (Carabidae: Cicindelinae), a univoltine spec es in the Arna;z.onian inundation forest. The coleopterists Bull., 36 (2): 183 - 188.

PANDE, Y.- D. (1975): Scope of the gelatin-ernhedding technique for studying soil Arthropod fauna, with particular reference to Oribatei. In:Progress in Snil• Zbblbgy, Vanek, J. (ed.): 547 - 558.

PENNY, N.D. & ARIAS, .R. (1982): Insects of an Arnazon forest. New York; Columbia Univ. Press. 269p .

PENNY, N.D.; ARIAS, J.R. & SCHUBART, H.O.R. (1978):Tendências popula ionais da fauna de Coléopteros do s01o ob a flores ta de terra firme na Amazônia. Actà Arnazonica, 8 (2): 259 - 265.

PENNY, .D. ADIS, J. (1983): A blind Mecoptera larva from Reserva Ducke, Manaus, Brasil: Acta Amazonica, 13 (S-6): 875 - 877.

PETERSON, A. (1962): Larva e of insec ts: An introduction to Neartic species. Part I. Lepidoptera and plant infesting Hymenoptera. Edwards Brothers, Columbus. 4.th ed., 315p.

PETERSON, A. (1967): arvae of insects. An introduction t Neartic species. Part II. Coleoptera,Diptera, Neuroptera, Siphonaptera, Mecoptera, Trichoptera Edwards Brothers, Columbus. 6.th Ed., 416p.

P.l:JILLIPSON, J. (1971): Methods of, study iri quantítative. Soil Ecology: poptilatidri, production and energy flow. Blad.--\..rell. Scientific Pub+ications Oxford and Edinburgh. London. 297p.

- RANGE, G.T.; RODRIGUES, A.W. & 'SILVA, M.F. (1976): Inventá - rio florestal de um hectare de mata de terra firme Km 30 da estrada Manaus-Itacoatiara. 'Atta Amaz5nica (1):9-35.

PRANCE, G.T. (1977): The phytogeographical subdivisions of Amazonia and their influence on the election of biological reserves. In-: G.T. Prance & T.S. Elias\ Extinction is Forever. New York Botanieal Gá den, New York. 195 - 1 .

ti --PRICE, D. W. (1973): Abundance and vertical distribution of Microarthropods in the surface layers of a California pin forest soil. tt:iJlgardia; '46: 121 -:-147.

PRICE, D.W. (1975): Vertical distribution of small Arthropods in a California pine forest soil. Ann: E'n't'.Soe. *Am.*, 68:. 174 - 180 .

PRICE, D.W. & BENHAM, Jr: G.S. (1976): Vertical distribution of omerant iid mites (Acarina: Pomerantziidae). Prpc.Ent. Soe. Wash., 1ª: 309 - 313.

rt PRICE, D.W.; BENHAM, Jr. G.S. (1977): Vertical distribution of soil-inhabiting Mieroarthropods. in an agricultura! habitat in,California. Erivitonmental Entomology, 6 (4): 575 - 580.

RAPOPORT, E.H. & OROS, E. (1969): Transporte.y manipuleo de las muestras de suelo y su efecto sobre la micro y meso - fauna. Rev. cal. Biol. Sol., (1): 31 - 39 .

R.AW, F. (1959): Estimating earthworm populations by.using formalin. Nature, 184: 1661 - 1662.

RAW, F.. (1960) : Earthworm population studies: a comparison of \ sampling methods. Nature, '187: 257.

RAW, F. {1 71): Artropodos (exceto Ãcaros Y CoJ6rnbol s) In: Biologia a el sue lo. (Burges, A. & Raw, F. eds.). Ediciones Omega. Barcelona. 379 - 423.

kIBEIRO, M.N.G. (1976): Aspectos climato16gicos de Manaus. Acta Arnazonica, É (2) 229 - 233-.

RIBEIRO, M.N.G .. (1979): Estudos climato16gicos da Reserva Flo restal D4cke. Manaus. AM, III. Evapotranspiração. Acta Amazonica, 9 (2): 305 - 309 .

RIBEIRO, M.N.G. & ADIS, J. (1984) : Local rainfall variability - a potential bias for bioecological studies in the Central "Amazon. Acta Arnazonica (o prelo).

RODRIGUES, W. A. (1967): Invéntário florestal pilôto ao longo da estrada Manaus - Itacoatiara: Dados preliminares. :In: Atas do Simpósio sobre a Bicita Arnaionica, J: 257 - 267.

RODRIGlJES, J.M.G. (em prepar':1-ção) : Abundânc•ia• e distribuição vertical de Arthroi o á do sold' em c apoeir•a - Reg•ião de á-gua preta. Tese de Mestrado. INPA/Manaus .

RYKE, P.A.J. & LOOTS, G.C. (1967): The cornposition of the micro-a'rthropod fauna in Sou"'th African soils: In: Progress in Soil Biology, O. Graff & J.E. Satchell (eds.): 538 - 546.

SACHS, - (1978): Angewandte Statistik. Springer, Berlin. 5th Ed. 552p.

SALT, G. (1952): The Arthropod population of the soil in some east african pasture. Bull. Ent. Res., : 203 - 220.

SALT, G. ; HOLLICK, F.S.J.; *RAW*, F. & BRIAN,M.V. (1948): The Arthropod population of pasture soil. J. Anirn. Ecol., 17: 139 - 150.

MTCHELL, J.E.• & NELSON, J. M. (1962): A compárison of the Tullgren - funnel and flotatión methods of extracting Acarina from woodland soil. Iri: Murphy, P.W. (ed.), Progress in Soil zoology 212 - 216.

SCHELLER, U. & ADIS, J. (1984): A new species of Ribautiella (Myriapoda, Symphyla, Scolopendrellidae). f om an Amazonian black-water inundation forest and notes on its natural histo y and ecology. Amazoriiana, J. (3): 299 -.310.

SCHMIDT/J.C. . (1947): O clima da Amazônia. Rev. Brasileira de Geografia, 4 (3): 1 38.

SCHUBA T,,H.O. & BECK, L. 1 ?8_ :- u_r·C_oleopterenfauna ama onischer Btlden: Amáion iana, .!_(4): 311 - 322.

SHRAFINO, A. & MERINO, J. F. (1978): Pobla iones de microar - tr6 dos en diferentes suelos de Costa Rica. R v. Biol. Trop., (1): 139 - 151.

SINGH, J. (1975): The efficiency of collecting soil Arthropods from the froth by flot tion method at differenr intervals of counting. ln: Progress in Soil Zoology, Vanek, J.(ed:): 599 - 602.

SINGH, J. & PILLAI, K.S. (1976): The use of a flotation method in the collection of microarthropod from arable sair in India. Rev. Ec0l. Biol. Sol., 1-3.(2): 331-335.

SOKAL, R.R. & ROHFL, F.J. (1969). eds.- Biometry. Freeman and Co. São Francisco. 776p.

SOUTHWOOD, T.R.E. (1980)::Ecological Methods: with particular reference to the study of insect populations. Chaprnan and Hall. London, New York. 524p.

STORER, T.I ..& USINGER, R.L. (1977): Zoologia Geral; tradução C.G. Frochlich;D.D. Correa & E. Schlenz. Editora National, São Paulo, 3 ed. 756p.

STRICKLAND, A.H. (1945) : A study of the Arth.ropods soil and litter fauna of some forest reserves and cacao estates in Trinidad, British West Indies : J.An'irri. Ec'ol., 14 (1) : 1 - 11.

TAKEUCHI, M. (1961): The structure of the Amaonian vegetat:ion. II. Tropical rain forest: Jo'u'r'.".Fa'c.. 'Sc'i'. Tokyo Univ., 8 (1) : 1 - 26.

TANTON, M. T, (1969): A corer for sampling soil and litter : arthropods Ecology; 50 (1): 134 - 135.

b ,USHER, M.B. (1910 : Seasonal and.vertical distribution of ,a population of.soil arthropods: Collembol.a. Pedobiologia, 10: 224 - 236.

e, p_ USHER, .B. (1975): Seasonal and vertical distribution of a. population of soil- rthropods: Cryptostigmata. Pedobiologia, _!i: 364 - 374.

USHER,.M.B. (1982): A review of progress in understanding the organizat on of communities of soil arth pods: Pedobiologia, : 126 - 144.

USHER, M.B. (1984}: A portable extractor for separating micro-arthropods from soil: Pedobiologia, 26: 17 - 23.

0 ½ VANNIER, G & ALPERN, I. (1968): Techniques de préleve::aents, pour l'étude des distributions horizo tales et verticales des microarthropodes du sol: Rev. Ek01. Bio1; Sol, i (2): 225 - 235.

WALLWORK, J.A. (1970): Ecology of soil animals. McGraw-Hill, London, 283 p.

WALLWORK, J .A. (1976) : The nisttibution and Diversity of Soil Fauna. Aiademic Press, London, 355p.

WHITFORD, W.G., FRECKMAN, D.W.; .E KINS. N.z ..; P RKER, L.W.; PARMALEE, R.; PHILLIPS, J. & TUCKER, S. (1981): Diurnal migration and responses to simulated rainfall in desert soil m:i,croarthropods and nematoces. so·i1 . Biol. Biachem., 13 : 417-425 ..

WILLIAMS, Jr., E.e. (1941): An ecolo·gical study of the floor. fauna of the Panami rain forest. Bull. Ch cago Acad. Se., i (4) 63 - 123.

W"iLLIS, E.d. (1976): Seasonal changes in the invertebrate _littér fauna on Barro Colorado island,'Panami. Rev. Biól. Bio, 36 (3) : 643 - 657.

WOOD T. G; (196 7) : Acari and Collembola of moorland soils from Yorks hire,. En_gland. O::Lkos, 18 (1): 137 - 140.