

# A FAUNA DE FORMIGAS EM POVOAMENTOS DE EUCALIPTO E MATA NATIVA NO ESTADO DO AMAPÁ.

Marco Antonio de OLIVEIRA<sup>1</sup>, Terezinha M. C. DELLA LUCIA<sup>1</sup>, Márcio da Silva ARAUJO<sup>1</sup>, Adalton Pinheiro da CRUZ<sup>2</sup>

**RESUMO** — Um levantamento da fauna de formigas em uma área de mata nativa e em três plantações de *Eucalyptus* de 6, 20 e 106 meses de idade foi conduzido em agosto de 1992. A amostragem consistiu de 2 transectos de 100 m por área, sendo que ao longo de cada transecto foram dispostas 10 armadilhas pitfall, que permaneceram no campo por 7 dias, após o que, foram substituídas por armadilhas contendo iscas de bolacha, sardinha e açúcar, que permaneceram na área por 1 hora para coleta das formigas. Além disso, para cada área foram feitas coletas manuais sobre o solo, serrapilheira, árvores e arbustos por 5 horas não consecutivas. Um total de 121 morfoespécies, distribuídas em 5 subfamílias e 50 gêneros foram coletados. Os índices de Hill calculados indicam que na mata nativa houve uma baixa dominância e alta diversidade de espécies, enquanto nos plantios de eucalipto observou-se uma tendência de diminuição da dominância e aumento na diversidade com o crescimento da floresta.

**Palavras-chaves:** Formicidae; Diversidade; Amazônia; *Eucalyptus*.

**Ant Fauna of Eucalypt and Native Forest in the State of Amapá, Brazil.**

**ABSTRACT** - This survey of the ant fauna in a native forest and in three plantations of *Eucalyptus* of 6, 20 and 106 months of age was conducted in August 1992. Sampling consisted of two 100 m transects per area along which 10 pitfall traps were placed for 7 days, after which they were replaced for traps baits with sardines, crackers and sugar laid during one hour per day. In addition hand collecting was performed on soil, litter, trees and shrubs for five non consecutive hours in each area. A total of 121 species belonging to 5 subfamilies and 50 genera was collected. The calculated Hill indices have indicated that in the native area there was a lower dominance and a higher species diversity. In the eucalypt there was a tendency towards reduced dominance and increased diversity as the stands grew older.

**Key-words:** Formicidae; diversity; Amazonia; *Eucalyptus*.

## INTRODUÇÃO

Embora as espécies de *Eucalyptus* sejam amplamente utilizadas para reflorestamento no Brasil, são escassos os estudos sobre a biodiversidade nesses ecossistemas implantados. Essa escassez de informações é fonte de críticas em vários segmentos da sociedade, com relação aos efeitos ecológicos e aos impactos causados por estes megareflorestamentos, principalmente em regiões como a Amazônia.

A composição e distribuição da fauna edáfica de formigas nos mais variados ecossistemas submetidos ou não a ações antrópicas têm sido investigadas (DELLA LUCIA *et al.*, 1982; CASTRO & QUEIROZ, 1987; BENSON & HARADA, 1988; MORAIS & BENSON, 1988; CASTRO *et al.*, 1990; MAJER, 1992; RIBEIRO, 1992; OLIVEIRA & DELLA LUCIA, 1992; ZANZINI & NAVES, 1993). Tais investigações devem-se à importância que esses

<sup>1</sup> Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Biologia Animal, 36571-000, Viçosa - MG.

<sup>2</sup> Jari Celulose S/A - Almerin, 68240-000, Monte Dourado - Pará.

insetos desempenham na cadeia trófica dos mais diversificados ecossistemas, onde atuam como predadores, herbívoros e saprófagos (WILSON, 1963); polinizadores (HICKMAN, 1974); dispersores de sementes (BERG, 1975); recicladores de nutrientes no solo (COUTINHO, 1979); agentes de controle biológico (RISCH & CARROLL, 1982), dentre outros.

Neste trabalho procurou-se determinar a fauna de formigas associada a três áreas de monocultivo do híbrido *Eucalyptus grandis* X *Eucalyptus urophylla* em idades diferentes e da mata nativa adjacente a estes povoamentos, procurando-se conhecer o efeito dessa monocultura sobre os padrões de diversidade desses insetos.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Caracterização Geral da Região

Este trabalho foi desenvolvido na JARI CELULOSE S/A, situada na região norte do Brasil, à margem esquerda do rio Amazonas, a cerca de 400 Km de sua foz.

A temperatura média na região entre os anos 1976 e 1989 oscilou entre 30,4°C a 33,2°C, sendo a temperatura média no mês de agosto de 1992 em torno de 26,8°C e uma precipitação média anual de 2116 mm. O clima da região é do tipo Amw, quente e úmido de acordo com a classificação de Köppen.

Todas as áreas submetidas ao reflorestamento apresentavam uma ocupação racional dos solos, com a manutenção das encostas, nascentes e

cursos d'água da floresta nativa. Os plantios são efetuados nas partes planas, preservando-se corredores de até 400 metros de largura entre eles, além da adoção de técnicas modernas de manejo.

### Áreas do Levantamento

Efetuuou-se o levantamento a aproximadamente 20 Km da margem do rio Jari, no estado do Amapá, Latitude 00°51'S, Longitude 52°33' W, no local denominado região Felipe I, no mês de agosto de 1992, em quatro áreas a saber:

Área 1 (Código - 129/92 - Quadra 19): área de reforma implantada em 1992 com o híbrido *E. grandis* X *E. urophylla*, idade de 6 meses, espaçamento 3 x 3m, e altura média de um metro. O solo era coberto em alguns locais por gramíneas e plantas pioneiras.

Área 2 (Código - 151/91 - Quadra 12): área de 31,7 ha implantada em 1991 no espaçamento de 3 x 3m, com o híbrido *E. urophylla* X *E. grandis*, após derrubada e queima da mata nativa. A floresta encontrava-se com 20 meses, altura e diâmetro médio de 3 metros e 28 centímetros, respectivamente. Neste local havia restos de madeira sem queimar no solo e derrama natural, sendo o sub-bosque limpo com poucas plantas, que diminuíam a medida que se afastava das bordas. Regeneração natural intensa ocorria próximo aos aceiros, entre o povoamento e a mata nativa.

Área 3 (Código - 129/84 - Quadra 24): trata-se de uma área de pesquisa do híbrido *E. grandis* X *E. urophylla*, de 13,5 ha, no espaçamento 3,0 x 3,0

m, altura e diâmetro médio de 30,6 m e 30,0 cm, com 106 meses de idade. A área é circundada por aceiros e nas adjacências por uma faixa de vegetação nativa e povoamentos do mesmo híbrido com 6 meses de idade. O sub-bosque era denso, dominado por gramíneas e várias espécies pioneiras como *Cecropia* e essências nativas, com altura média de 2,0 m.

Área 4 (Adjacente a área 121/83 - Quadra 15): mata nativa, intocada (primária) com dossel superior bem definido, sub-bosque ralo, dominado por palmeiras acaules, camada de serrapilheira variando de 5 a 20 cm e composição fitossociológica diversificada e abundante. Tratava-se de uma faixa de vegetação nativa entre um povoamento de *E.urophylla* X *E. grandis* com 20 meses de idade e de *Pinus caribea* Var. *Hondurensis* que encontrava-se em fase final de exploração.

## METODOLOGIAS DE COLETAS

Foram marcados dois transectos de 100m cada por área amostral, direcionando-os ao centro do povoamento. A cada 10 metros foram instaladas armadilhas pitfall (VERHAACH, 1991) constituídas por um copo de plástico de 5 cm de diâmetro e 6 cm de altura, contendo álcool 70 % e gotas de glicerina. Essas armadilhas foram mantidas no campo por uma semana, após o que seguiram-se amostragens com iscas ( OLIVEIRA & DELLA LUCIA, 1992) à base de sardinha, açúcar e bolacha. Essas iscas foram colocadas simultaneamente sobre um pedaço de papelão de 10 x

10 cm e coletadas uma hora após sua distribuição. Foram dispostas 20 iscas por área, sendo 10 entre 9:00 e 11:00 horas e 10 entre 15:00 e 17:00 horas. Para complementação da amostragem, efetuou-se a coleta manual (ANDERSEN & MAJER, 1991) em serrapilheira, dentro e debaixo de troncos caídos e restos de implantação em cada uma das quatro áreas. Cada coleta manual foi realizada durante 5 horas, distribuídas entre o período da manhã e da tarde.

O material triado e etiquetado foi levado ao insetário do Departamento de Biologia Animal da Universidade Federal de Viçosa, onde montou-se uma coleção básica identificada a nível de morfoespécie.

Calcularam-se os índices de diversidade de HILL (1973) e procedeu-se à análise estatística não paramétrica para os dados das coletas com armadilhas pitfall.

## RESULTADOS

Foram amostradas 121 espécies de formigas, pertencentes às subfamílias Myrmicinae, Ponerinae, Formicinae, Pseudomyrmecinae, Ecitoninae e Dolichoderinae, distribuídas em 50 gêneros (Tab.1). Os totais de espécies coletadas 26,45 %, 39,67 %, 51,24 % encontravam-se nos povoamentos de eucalipto com 6, com 20 e com 106 meses respectivamente. A mata nativa contribuiu com 88,42 % das espécies coletadas.

Das seis subfamílias amostradas observou-se a ocorrência de 21 espécies comuns em todas as áreas com exceção das de Ecitoninae. Essas espécies comuns foram: Myrmicinae: *Zacryptocerus*

**Tabela 1.** Número de espécies totais e parciais e os gênero coletados por três métodos de amostragem em quatro ecossistemas no Estado do Amapá, em agosto de 1992

	Eucalipto												Mata				
	6 meses				20 mses				106 meses				Nativa				
	I	M	P	T	I	M	P	T	I	M	P	T	I	M	P	T	
<b>MYRMICINAE</b>																	
<i>Wasmannia</i>							1	1	2				2	2		1	2
<i>Procryptocerus</i>											1		1			1	1
<i>Zacryptocerus</i>		2	2	2		1	2	2		1		1	1			1	1
<i>Cephalotes</i>						1	1	1		1	1	1	1			1	1
<i>Octostruma</i>										1			1			1	1
<i>Crematogaster</i>	2	2	2	2	4	1	1	4	3	1	2	3	2	3	2	4	4
<i>Strumigenys</i>							1	1					1			1	1
<i>Monomorium</i>	2			2	1			1	2		1	2				1	1
<i>Solenopsis</i>	1		1	2	1		1	2			1	1	1	2	2	2	2
<i>Megalomyrmex</i>											1	1	1	1	1	1	1
<i>Pheidole</i>	3	2	4	4	5	2	3	5	4	3	6	6	5	5	5	7	7
<i>Daceton</i>													1			1	1
<i>Apterostigma</i>													1			1	1
<i>Cyphomyrmex</i>			1	1			1	1				1	2	1		2	2
<i>Trachymyrmex</i>													1			1	1
<i>Atta</i>			2	2			2	2		2	2	2	3	3		3	3
<i>Acromyrmex</i>			2	2			2	2		2	2	2	3	2		2	2
<i>Desconhecida</i>															1	1	1
<i>Myrmicocrypta</i>													1	1		1	1
<i>Sericomyrmex</i>													1			1	1
<b>FORMICINAE</b>																	
<i>Camponotus</i>	1	3	2	4	5	2	3	5	4	3	4	6	2	13	3	14	14
<i>Paratrechina</i>	1	1	2	2	2	1	1	2	1	1	2	2	1		1	1	1
<i>Brachymyrmex</i>			1	1													
<i>Gigantiops</i>										1		1	1	1		1	1
<b>PONERINAE</b>																	
<i>Ectatomma</i>	1	1	1	1	3	2	3	4	3	2	4	4	3	3	5	6	6
<i>Gnamptogenys</i>					1			1	2		1	3	4	2	5	7	7
<i>Heteroponera</i>										1	1	2	1	1	1	2	2
<i>Hypoponera</i>											2	2		1	2	3	3
<i>Leptogenys</i>											1	1	1		1	1	1
<i>Odontomachus</i>	2		2	2		2	3							4	2	4	4
<i>Pachycondyla</i>		1	1	1	1	1	3			3	2	5	3	6	3	8	8
<i>Anochetus</i>													2			2	2

Cont. Tabela 1

	Eucalipto												Mata			
	6 meses				20 mses				106 meses				Nativa			
	I	M	P	T	I	M	P	T	I	M	P	T	I	M	P	T
<i>Paraponera</i>														1	1	1
<i>Platythyrea</i>														1	1	1
<i>Discothyrea</i>													1			1
Desconhecida 1														1		1
Desconhecida 2														1	1	1
Desconhecida 3							1	1		1	1	1		1	1	1
Desconhecida 4															1	1
Desconhecida 5											1	1			1	1
PSEUDOMYRMECINAE																
<i>Pseudomyrmex</i>	3	1	1	3	2	1	2	3	2	3	1	3	2	5	2	5
DOLICHODERINAE																
<i>Dolichoderus</i>							1	1	1			1	1	1	1	2
<i>Iridomyrmex</i>										1		1		1		1
(= <i>Linepithema</i> )																
( <i>Dolichoderus</i> )					1			1		1		1		1		1
(= <i>Hypoclinea</i> )																
<i>Azteca</i>	1			1		1		1		1		1		1		1
<i>Tapinoma</i>															1	1
<i>Conomyrma</i>														1		1
ECITONINAE																
<i>Eciton</i>					1			1		1		1	1	1		1
<i>Nomamyrmex</i>														2	1	2
<i>Neimamyrmex</i>										1	1	1		1		1
Total	15	14	22	32	30	12	29	48	26	30	36	62	30	80	55	107

Iscas (I); Manual (M); Pitfall (P); Total espécies (T)

*pusillus*, *Crematogaster* sp1 e sp2, *Monomorium* sp1, *Solenopsis geminata*, *Pheidole* sp1, sp2, sp3 e sp4, *Cyphomyrmex biggibosus*, *Atta cephalotes*, *Atta sexdens rubropilosa*, *Atta laevigata*, *Acromyrmex octospinosus* e *Acromyrmex subterraneus*; Formicinae: *Camponotus pallescens* e *Paratrechina longicornis*; Pseudomyrmecinae: *Pseudomyrmex ferruginea* e *Pseudomyrmex* sp2; Ponerinae:

*Ectatomma* sp1; Dolichoderinae: *Azteca* sp.

A subfamília dominante nos três povoamentos de eucalipto amostrados foi Myrmicinae, contribuindo com 17, 22 e 26 espécies. A subfamília Ponerinae foi dominante na área de mata nativa, com 40 espécies, seguida por Myrmicinae com 35 espécies (Fig.1).

Observou-se que Myrmicinae, Ponerinae e Formicinae foram mais

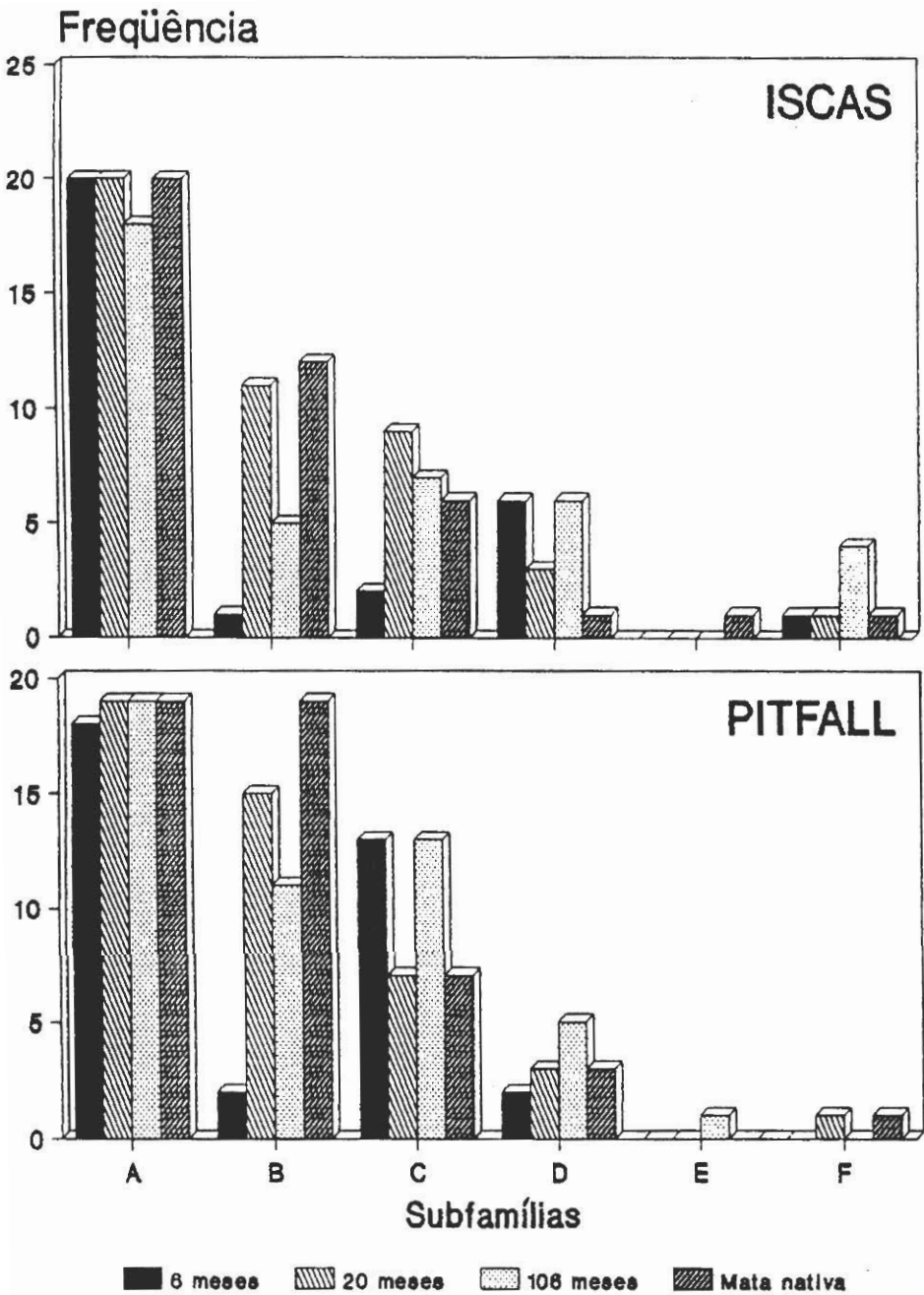


Figura 1. Frequência de ocorrência das subfamílias Myrmicinae (A), Ponerinae (B), Formicinae (C), Pseudomyrmecinae (D), Ecitoninae (E), Dolichoderinae (F) em coletas com iscas e armadilhas pitfall para três plantios do híbrido *Eucalyptus urophylla* X *Eucalyptus grandis* e mata nativa adjacente, em Monte Dourado, PA.

frequentes nas armadilhas pitfall em todas as áreas. A frequência de Pseudomyrmecinae foi maior nas áreas de eucalipto com 6 e com 106 meses de idade para as armadilhas com iscas, entretanto, na área de eucalipto com 20 meses e de mata nativa sua maior frequência foi constatada nas armadilhas pitfall. A frequência dos representantes de Ecitoninae nas armadilhas tanto em isca quanto em pitfall foi baixa, tendo sido coletados indivíduos apenas no eucalipto com 106 meses e na mata nativa. Já Dolichoderinae, também com baixa frequência, foi coletada nas quatro áreas com as iscas, mas nas armadilhas pitfall somente no eucalipto de 20 meses e na mata nativa (Fig.1).

A maior frequência de coleta manual foi dos representantes de Myrmicinae, seguidos por Ponerinae.

Nas coletas com iscas, o gênero *Pheidole* apresentou maior frequência em todas as amostragens. O número de indivíduos desse gênero diminuiu com o aumento da idade dos povoamentos e

também na mata nativa.

Os valores dos índices de Hill para as armadilhas pitfall encontram-se listados na (Tab.2). As médias e desvios-padrão para as áreas amostradas com pitfall segundo a análise não paramétrica pelo teste de Kruskal-Wallis à 95% de probabilidade foram: Mata nativa ( $5,20 \pm 1,005$ ); Eucalipto com 106 meses ( $4,60 \pm 1,667$ ); Eucalipto com 20 meses ( $3,90 \pm 1,119$ ) e Eucalipto com 6 meses de idade ( $3,050 \pm 1,276$ ), sendo verificado diferenças significativas entre todas as médias.

## DISCUSSÃO.

Os dados obtidos nas áreas em estudo demonstraram uma variação na diversidade da fauna de formigas, influenciada pelas características do ambiente. Este fato sustenta a teoria de que os ambientes mais complexos estruturalmente podem manter maior diversidade, por apresentarem uma maior capacidade de abrigo, reprodução, nidificação, além de maior oferta de alimento e estabilidade

**Tabela 2.** Valores relativos aos números de diversidade de HILL (1973), para armadilhas Pitfall (n=20) em coletas no Amapá

	Eucalyptus grandis X Eucalyptus urophylla			Mata nativa
	6 meses	20 meses	106 meses	
X	453	279	391	259
NO	22	29	36	55
N1	6.86	13.86	15.60	35.95
N2	3.41	7.61	9.18	26.36
E	0.41	0.51	0.56	0.73

X - Número total de espécies coletadas.

NO - Número de espécies coletadas.

N1 - Número de espécies abundantes.

N2 - Número de espécies muito abundantes.

E - Equitabilidade

climática conforme os trabalhos desenvolvidos em agroecossistemas (DELLA LUCIA *et al.*, 1982; CASTRO & QUEIROZ, 1987; VERHAAGH, 1991), no cerrado (MORAIS & BENSON, 1988; ZANZINI & NOVAES, 1993), em região tropical e temperada (KEMPF, 1970; ROOM, 1975; BENSON & HARADA, 1988; OLIVEIRA & DELLA LUCIA, 1992) e em áreas mineradas de bauxita e reflorestadas na região sudeste (MAJER, 1992). Esses trabalhos demonstraram ainda que, em regiões tropicais como a Amazônia, a riqueza de espécies de formigas é bem maior que em regiões temperadas. Esses valores se assemelham aos de POGGIANI (1989), que associa a recomposição pelo menos parcial da fauna de florestas homogêneas ao aumento da complexidade do habitat.

A ocorrência de 21 espécies de formigas comuns às quatro áreas em estudo abrangeu indivíduos dos mais generalistas como por exemplo *Atta* e *Acromyrmex* aos menos generalistas como *Pseudomyrmex ferruginea*, mutualista obrigatória de *Acacia cornigera*, a qual não produz ovos quando privada do fornecimento de corpúsculos alimentares (JANZEN, 1967). Este fato indica que a recomposição da fauna de formigas vem ocorrendo de forma progressiva, podendo esta ser associada a manutenção das faixas de vegetação nativa, que servem de refúgio e criadouro de macro e microfauna as quais poderão migrar para os povoamentos de eucalipto. Um

exemplo dessa influência é a coleta da espécie de *Azteca* que ocorreu em todas as áreas. Segundo WHEELER (1942) citado por HARADA & BENSON (1988) cerca de 10% das espécies de *Azteca* têm sido associadas à *Cecropia*, tendo sido relatado pelos dois últimos autores 20 espécies deste gênero em associação de nidificação com essas plantas pioneiras. Também as espécies de *Atta* e de *Acromyrmex*, comuns na mata nativa, instalaram-se rapidamente nesses povoamentos, pela grande disponibilidade de recurso alimentar, tornando-se sérias pragas.

Nas áreas implantadas com a monocultura, foi observada a dominância dos Myrmicinae o que era esperado, uma vez que constituem um grupo dos mais dominantes e diversificados em alimentação (FOWLER *et al.*, 1991). Na mata nativa os Ponerinae foram mais dominantes, o que difere dos dados obtidos por BENSON & HARADA (1988) na floresta úmida tropical em Manaus e MAJER & QUEIROZ (1990) para floresta primária na ilha do Cardoso-SP. Estes resultados, no entanto, assemelham-se aos de ANDRADE NETO (1987) para floresta tropical de terra firme na reserva de Mocambo em Belém, em que se avaliou a taxa de exploração de iscas no solo e vegetação. No presente trabalho acredita-se que o número pequeno de amostras, aliado à hipótese de que os plantios de *Eucalyptus* e *Pinus* adjacentes a mata nativa tenham oferecido uma maior disponibilidade de recurso alimentar nas bordas da mata nativa contribuindo para a



dominância dos Ponerinae.

Observou-se no presente trabalho, a dominância dos gêneros *Pheidole* (sobretudo *Pheidole* sp1 em 100% das iscas nos povoamentos de 6 e 20 meses) e *Crematogaster* em grande parte das iscas, chegando-se a coletar 500 espécimes numa armadilha. Isto impedia a aproximação e coleta de outras espécies, devido a grande capacidade de recrutamento e o comportamento de defesa agressivo diante do recurso (isca) explorado. Este fato foi também observado por WILSON (1987) e CASTRO & QUEIROZ (1987). Assim, a utilização de vários métodos de coleta em levantamentos de formigas conforme mencionado por ANDERSEN & MAJER (1991) torna-se estratégia para superar esses problemas.

Os índices calculados indicaram para a amostragem com pitfall, a equitatividade entre os Formicidae nas quatro áreas em estudo e demonstraram que a diversidade da fauna de formigas tende a aumentar à medida que os ambientes tomam-se mais complexos estruturalmente, fato este corroborado com os resultados da análise estatística.

### Bibliografia Citada

- ANDERSEN, A. N.; MAJER, J. D. 1991. The structure and biogeography of rain forest ant communities in the Kimberley region of northwestern Australia. In: N.L. MCKENZIE & P.G. KENDRICK (eds). *Kimberley Rainforests, Surrey Beatty and Sons*. Sydney: 333-346.
- ANDRADE NETO, H. G. 1987. Taxa de exploração de iscas por formigas em uma floresta de terra firme na Amazônia Oriental. *Bol. Mus. Par. Emílio Goeldi, Sér. Zool.* 3: 219-234.
- BENSON, W.; HARADA, A. Y. 1988. Local diversity of tropical and temperature ant faunas (Hymenoptera: Formicidae). *Acta Amazonica*, 18(3/4): 275-289.
- BERG, R. Y. 1975. Myrmecochorous plants in Australia and their dispersal by ants. *Aust J. Bot.* 23: 475-508.
- CASTRO, A. G.; QUEIROZ, M. V. B. 1987. Estrutura e organização de uma comunidade de formigas em agroecossistema neotropical. *An. Soc. Entomol. Brasil*, 16: 363-375.
- CASTRO, A. G.; QUEIROZ, M. V. B.; ARAÚJO, L. M. 1990. O papel do distúrbio na estrutura de comunidades de formigas (Hymenoptera, Formicidae). *Rev. Bras. de Entomol.*, 34: 201-213.
- COUTINHO, L. M. 1979. Aspectos ecológicos da saúva no cerrado - a saúva, as queimadas e a sua possível relação nas ciclagens dos nutrientes minerais. In: *Congresso Nacional de Botânica*. 30. Campo Grande, M.S. Resumos, Sociedade Botânica do Brasil, p.179.
- DELLA LUCIA, T. M. C.; LOUREIRO, M. C.; CHANDLER, L.; FREIRE, J. A. H.; FERNANDES, B. 1982. Ordenação de comunidades de Formicidae em quatro agroecossistemas em Viçosa, Minas Gerais. *Experientiae*, 28: 67-94.
- FOWLER, H. G.; FORTI, L. C.; BRANDÃO, C. R. F.; DELABIE, J. H. C.; VASCONCELOS, H. L. 1991. Ecologia nutricional de formigas. In: PANNIZI, A. R. & PARRA, J. R. P. (eds.). *Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo integrado de pragas*. São Paulo, Editora Manole Ltda, 360p.
- HARADA A. Y.; BENSON W.W. 1988. Espécies de Azteca (Hymenoptera: Formicidae) especializadas em *Cecropia* spp. (Moraceae), distribuição geográfica e considerações ecológicas. *Revista Brasileira de Entomologia*, 32(3/4): 423-435.
- HICKMAN, J. 1974. Pollination by ants: a low energy system. *Science*, 184: 1290-1292.
- HILL, M.O. 1973. Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences.

*Ecology*, 54(2): 427-432.

- JANZEN, D.H. 1967. Interaction of the bull's-horn acacia (*Acacia cornigera* L.) with an ant inhabitant (*Pseudomyrmex ferruginea* F. Smith) in Eastern Mexico. *Univ. Kansas. Sci. Bull.* 47: 315-358.
- KEMPF, W. W. 1970. Levantamento de formigas da mata amazônica, nos arredores de Belém do Pará, Brasil. *Stud. Entomol.*, Rio de Janeiro, 13: 321-344.
- MAJER, J. D. 1992. Ant recolonization of rehabilitated bauxite mines of Poços de Caldas, Brazil. *J. Trop. Ecol.*, 8: 97-108.
- MAJER, J. D.; QUEIROZ, M. V. B. 1990. The composition of ant communities in Brazilian Atlantic rainforest. In: G.K. VEERESH; B. MALLICK; C.A. VIRAKTAMATH (eds.). *Social Insects and the Environment*. Oxford and IBH publishing Co, New Delhi : 704 -705.
- MORAIS, H. C. D.; BENSON, W. W. 1988. Recolonização de vegetações de cerrado após queimadas, por formigas arborícolas. *Rev. Bras. Biol.*, 48: 459-466.
- OLIVEIRA, M. A.; DELLA LUCIA T. M. C. 1992. Levantamento de Formicidae de chão em áreas mineradas sob recuperação florestal de Porto Trombetas - Pará. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, Sér. Zool.* 2, 8: 375-384.
- POGGIANI, F. 1989. *Estrutura, funcionamento e classificação das florestas, implicações ecológicas das florestas plantadas*. Piracicaba. ESALQ. 14p.
- RIBEIRO, J. D. 1992. *Efeito das práticas culturais sobre comunidades edáficas de Formicidae (Insecta, Hymenoptera) em pomares cítricos*. Tese de mestrado, UFV, Viçosa, 87p.
- RISCH, S. J.; CARROLL, C. R. 1982. Effects of a keystone predaceous ant, *Solenopsis geminata*, on arthropods in a tropical agroecosystem. *Ecology*, 63: 1979-1983.
- ROOM, P. M. 1975. Relative distribution of ant species in cocoa plantation in Papua New Guinea. *J. Appl. Ecology*, 12: 47-71.
- VERHAAGH, M. 1991. Clearing a tropical rain forest-effects on the ant fauna. In: W. ERDELEN; N.N. ISHWARAN; P. MULLER (eds.) *Proceedings of the International and Interdisciplinary Symposium on Tropical Ecosystems*. Magraf Scientific Boows, Weikersheim: 59-68.
- WILSON, E.O. 1987. Causes of ecological success: the case of the ants. *J. An. Ecol.*, 56(1): 1-9.
- WILSON, E. O. 1963. The social biology of ants. *A. Rev. Ent.*, 8: 345-368.
- ZANZINI, A. C. S.; NAVES, M. A. 1993. Diversidade e similaridade de formigas edáficas (Hymenoptera-Formicidae) em ecossistemas do cerrado. In: *Anais do 1º congresso Florestal Panamericano e 7º Congresso Florestal Brasileiro*. Curitiba, Paraná: 38-40.

Aceito para publicação em 27.09.95