

ESTRUTURA E DIVERSIDADE DE COMUNIDADES DE FORMIGAS
EM POMAR DE CÍTRICOS

Alexandre G. Castro¹ Marcelo V. B. Queiroz² Luzia M. Araújo³

ABSTRACT

Structure and diversity of ant communities
in a citrus orchard

The structure and organization of ant communities was observed at a tropical of citrus orchard. It was investigated the influence of spacial complexity of these habitats, represented by citrus stands at different developmental stages, upon the structure of ant communities, intending to subsidize the implementation of an integrated orchard management program. A significative dissimilarity among these communities was found only through an interval level analysis (considering absolute values). Myrmicinae was the dominant subfamily, and *Pheidole* the most abundant genus.

RESUMO

Foram realizadas amostragens de comunidades de formigas em pomares de cítricos, procurando-se observar a correlação entre os padrões estruturais e organizacionais destas comunidades em função da complexidade espacial dos habitats. Quatro locais de amostragem foram demarcados, correspondendo a diferentes estágios de desenvolvimento. Para as amostragens foram utilizados dois métodos: iscas de atração e armadilhas de solo, comparando-se sua eficiência na caracterização estrutural das comunidades. Encontrou-se uma dissimilaridade significati

Recebido em 12/12/88

¹ CNPDA/EMBRAPA, Caixa Postal 69, 13820 Jaguariúna, SP. Brasil.

² Dept. Entomologia, Universidade Federal de Viçosa, 36750 Viçosa, MG, Brasil.

³ Depto. Biol. Geral/ICB, UFMG, Caixa Postal 2486, 31270 Belo Horizonte MG, Brasil.

va (interhabitat) somente através da análise do intervalo de variação entre as comunidades (considerando valores absolutos). A subfamília Myrmicinae foi dominante, sendo *Pheidole* o gênero mais abundante.

INTRODUÇÃO

Estudos desenvolvidos em sua maioria em plantações de cacau (LESTON, 1973, 1978; MAJER, 1972, 1976, 1982) e cítricos (SAMWAYS *et al.* 1982; JUTSUN *et al.* 1981) indicam a possibilidade de redução do impacto de determinadas pragas de insetos através do manejo de comunidades de formigas. Para se incorporar este grupo em programas de manejo integrado de pomares de cítricos, é necessário o esclarecimento dos principais fatores seletivos e condicionantes dos processos de estruturação destas comunidades. Como este grupo é constituído por inúmeras espécies, apresentando uma complexidade fenotípica e comportamental acentuadas (WILSON, 1971), estes estudos devem envolver amostragens em diversos tipos de cultivares, culturas e localidades, visando esclarecer a influência das interações intra e interespecíficas na estrutura e organização destas comunidades, bem como a resposta evolutiva das populações às variações do grau de complexidade espacial e heterogeneidade estrutural dos habitats (GREENSLADE, 1985; CARROLL, 1979).

Este estudo assume a existência de uma correlação significativa entre as características estruturais dos habitats - representadas pelo estágio de desenvolvimento das formações de cítricos - e os padrões estruturais das comunidades. Esta hipótese é parcialmente corroborada por estudos de SOUTHWOOD *et al.* (1979), onde foi verificada uma correlação positiva entre a diversidade das comunidades de insetos herbívoros e a diversidade da cobertura vegetal. GREENSLADE & GREENSLADE (1977) relacionam a influência da heterogeneidade estrutural dos habitats e dos distúrbios sobre a estrutura e organização de comunidades de formigas, atuando essencialmente sobre a capacidade de suporte e condições microclimáticas.

MATERIAL E MÉTODOS

Local de Amostragem

A amostragem foi realizada em uma fazenda de produção intensiva de cítricos, localizada no município de Bom Despacho (MG); foram escolhidos quatro locais de amostragem, representando diferentes estágios de desenvolvimento. Demarcou-se duas áreas em cada um destes locais, definidas por grades de 60x60

metros, utilizando-se iscas de atração e armadilhas de solo para a coleta de formigas.

A principal variável independente considerada neste estudo foi a idade média de cada formação (2, 4, 6 e 10 anos), sendo as demais características dos habitats consideradas homogêneas para efeito das amostragens. Os habitats foram ordenados de I a IV, em ordem crescente dos valores de idade média das formações.

Método de Amostragem

As coletas foram realizadas através da disposição de pontos de amostragem em grades de 60 x 60 metros, com distanciamento de 10 metros entre os pontos e linhas, perfazendo um total de 49 pontos por grade. Em cada um dos locais foi disposta uma grade para cada método, iscas de atração e armadilhas de solo.

As armadilhas de solo, modificadas de MAJER (1978) (Fig. 1) de tubos de PVC 3/4 de polegada, seguindo a configuração da grade. Em cada um destes foi inserido um tubo de ensaio de 18 mm de diâmetro interno, contendo cerca de 10 ml de fixador (álcool 70% glicerina - 70/30vv.) (GREENSLADE & GREENSLADE, 1971). Estas armadilhas permaneceram em funcionamento por 72 horas, findo o qual o material coletado foi recolhido triado e fixado em solução de álcool 70%.

As iscas de atração foram compostas de pasta de sardinha conservada em óleo vegetal. Este composto foi testado quanto a atratividade, apresentando-se como o mais eficiente para a amostragem de formigas (MORAES, 1980). A disposição das iscas seguiu sistema adotado para as armadilhas de solo, tendo-se realizado coletas no solo e na vegetação (49 pontos por estrato). As coletas foram realizadas sempre no período diurno, preferencialmente entre as 09:00 e 12:00 horas.

Este método permitiu a observação e amostragem comparativa no solo e na copa das árvores. A escolha das árvores seguiu critério de maior proximidade destas com os pontos de amostragem no solo, estes definidos segundo a configuração das grades.

RESULTADOS

Todos os habitats combinados

Foi coletado um total de 20.405 indivíduos, distribuídos em 94 morfoespécies (Quadro 1). As armadilhas de solo amostra

ram 23% dos indivíduos, respondendo por 82% das morfoespécies, enquanto as iscas de atração foram responsáveis pela amostragem de 77% dos indivíduos e 71% das morfoespécies.

A subfamília Myrmicinae foi a dominante, com 66% dos indivíduos e 50% das morfoespécies amostradas, e ainda quatro entre as cinco espécies mais abundantes (*Crematogaster* sp², *Pheidole* sp², *Solenopsis* sp¹, *Solenopsis* sp⁵) e duas entre as cinco mais frequentes (*Pheidole* sp² e *Pheidole* sp¹). A subfamília Formicinae, encontrada igualmente de forma abundante, respondeu por 26% dos indivíduos e 22% das morfoespécies com uma entre as cinco mais abundantes (*Camponotus clipeatus* Mayr 1886), sendo a mesma encontrada entre as cinco mais frequentes (Quadro 2).

Embora não ocorrendo entre as cinco mais abundantes, as subfamílias Ponerinae, Dolichoderinae, Pseudomyrmicinae e Dorylinae estavam representadas de forma expressiva, as duas primeiras com uma espécie entre as cinco mais frequentes, *Ectatomma quadridens* (Fabricius, 1793) e *Iridomyrmex humilis* (Mayr, 1868), respectivamente.

Preferência por habitat

Apenas 27 morfoespécies ocorreram em todos os habitats, sendo que destas apenas 9 consideradas como não raras nas amostragens ($n \geq 10$). *Pheidole* sp² foi a mais abundante, seguida por *Conomyrma pyramica* Roger, 1863; *Pheidole* sp¹, *Camponotus* sp⁸, *Pheidole* sp⁵, *Pheidole* sp³ e *Camponotus* sp⁷.

Foram registradas 7 espécies restritas ao habitat I, sendo que destas apenas *Pheidole* sp¹⁴ ocorreu de forma abundante. No habitat II, coletaram-se apenas 5 espécies, todas consideradas raras nas amostragens ($n < 10$). Idêntica relação foi observada no habitat III, sendo encontradas 7 espécies restritas. No habitat IV foram observadas 11 espécies como restritas, sendo 6 consideradas não raras: *Crematogaster* sp⁷, *Crematogaster* sp⁸, *Pheidole* sp¹², *Solenopsis* sp⁶, *Camponotus* sp¹³, *Camponotus rufipes* (Fabricius, 1775).

Espécies dominantes

O Quadro 2 apresenta as cinco espécies dominantes em cada um dos habitats, e o Quadro 3 as cinco espécies mais frequentes. Nos habitats I e II, a espécie dominante foi *Solenopsis* sp⁵. *C. clypeatus* (Mayr, 1866) ocorreu como dominante no habitat IV, sendo substituída por *Camponotus blandus* (Fr. Smith, 1858) no habitat II. Nenhuma destas espécies foi encontrada entre as cinco mais abundantes em todos os habitats (Quadro 2).

Os índices de dominância (BERGER & PARKER, 1970) para cada uma das comunidades, bem como para as amostras separadas por método, encontram-se descritos no Quadro 4.

Comparação Nominal e Ordinal das Comunidades

A similaridade interhabitat (diversidade beta) foi definida através do Coeficiente de Comunidade (CC) (PIELOU, 1975), representando a comparação nominal das comunidades. Este índice considera somente as variações, sobreposições, das comunidades quanto à composição em espécies. Estes resultados foram interpretados através de um modelo de análise exploratória (Box & whisker Plot).

Considerando-se apenas a relação de similaridade amostra x amostra encontrou-se um valor médio de $CC = 0,5833 \pm 0,0792$. A distribuição de frequência dos valores de similaridade concentrou-se na faixa de 0,5301 a 0,6235 (1ª e 2ª quartis), com uma mediana em 0,5798. A amplitude de variação interquartil foi de 0,0934, com os valores máximo e mínimo de 0,7500 e 0,4242 (Fig. 2a). Com a exclusão das espécies consideradas raras na amostragem ($n < 10$), observou-se um valor médio mais alto, $0,6995 \pm 0,0909$. A distribuição de frequência concentrou-se na faixa de 0,6424 a 0,7664, com uma mediana em 0,7131 e uma variação interquartil de 0,1240 (Fig. 2b). Observou-se, desta forma, uma sobreposição acentuada na composição específica das amostras, estas não apresentando uma dissimilaridade nominal expressiva.

A relação para a análise amostra x habitat (amostras método 1 + amostras método 2 para cada habitat) não apresentou uma variação expressiva em comparação à anterior. Considerando-se todas as espécies amostradas, o valor médio de similaridade foi de $CC = 0,6620 \pm 0,0395$. A dispersão dos valores variou entre 0,6316 a 0,7017, com uma amplitude interquartil de 0,0702, e uma mediana em 0,6534. A frequência destes valores concentrou-se no 3º quartil, com valores máximo e mínimo de 0,7167 e 0,6154 e uma amplitude de variação de 0,1013 (Fig. 3a). Excluindo-se as espécies menos abundantes ($n < 10$), verificou-se uma elevação do valor médio, $0,7907 \pm 0,0477$. Os valores máximo e mínimo foram de 0,8605 e 0,7342, com uma amplitude de 0,1263. A frequência dos valores de similaridade concentrou-se no 3º quartil, apresentando valores mais elevados e reduzidos de 0,8276 e 0,7529 respectivamente, com uma mediana situada em 0,7862 (Fig. 3b). Reportou-se, assim, uma similaridade nominal mais elevada entre as comunidades, refletindo uma proximidade estrutural significativa quanto à composição das espécies.

Os resultados a nível ordinal foram obtidos através da análise de uma matriz de 4 x 4 (baseando-se no Coeficiente de Correlação de Kendall (tau). Das 6 permutações possíveis, 5 (83%) apresentaram um valor de z superior a 1,65, o que equivale a uma correlação significativa a 5% (i.e., $\tau > 0,27$). Assim, além das comunidades apresentarem um número considerável de espécies em comum, a seqüência destas não variou de forma expressiva. Quando considerou-se apenas as espécies mais a

abundantes ($n > 10$), o ajuste da curva modificou-se ligeiramente com 50% dos dados apresentando um nível de significância a cima de 5%.

Analisando-se separadamente as amostras realizadas através de ambos os métodos, encontrou-se que 28 das 31 permutações possíveis apresentavam-se significativas ($P < 0,05$). Excluindo-se as espécies raras, o número de permutações significativas reduz-se para 17, indicando uma variação mais acentuada da seqüência das espécies entre estas amostras.

COMPARAÇÃO A NÍVEL DE INTERVALO DE VARIAÇÃO

O Coeficiente de Comunidades atribui a todas as espécies o mesmo valor de importância, provendo informações quanto à sobreposição das comunidades a nível de composição específica (nominal). A análise de uma matriz de 4 x 4 através do Coeficiente de Correlação de Kendall (tau) fornece, por sua vez, a similaridade interhabitat quanto à seqüência em espécies em cada uma das comunidades, considerando a variação da abundância relativa no cálculo do Índice de diversidade beta (a nível ordinal). Entretanto, para maximizar o aproveitamento dos dados e comparar as comunidades através de valores absolutos, utilizou-se um modelo de análise de componente principal, denominado biplot (GABRIEL, 1971; BRADOU & GABRIEL, 1978).

Esta análise foi procedida através de uma matriz de 94x8 para a relação espécie x amostra, e ainda uma matriz de 94 x 4 para a análise espécie x habitat. Utilizou-se, ainda, matrizes de 50 x 8 e 50 x 4, excluindo-se as espécies consideradas como raras nas amostragens, cuja presença pode ser conferida ao acaso (BULLOCK, 1971). Estas análises foram baseadas nos coeficientes de correlação gerados pelo modelo de Pearson.

A análise das matrizes de 94 x 4 e 50 x 4 indicaram claramente a ocorrência de dois grupos, representados pelas comunidades dos habitats I-II e III-IV, estas últimas apresentando uma aproximação menos expressiva (Fig. 4a e 4b), no caso da matriz de 50 x 4, as comunidades dos habitats III e IV tenderam a uma maior similaridade ocorrendo o mesmo em relação às comunidades dos habitats I e II.

Analisando-se as amostras separadamente, a matriz de 50x8 apresenta a formação de cinco grupos, formados pelas amostras 1-2, 3-4, 6, 5-7 e 8 (Fig. 5b). As amostras nos habitats correspondentes à parcela mais jovem do pomar apresentaram uma similaridade maior do que as demais, com as amostras dos habitats correspondentes à parcela mais jovem do pomar apresentaram uma similaridade maior do que as demais, com as amostras dos habitats I e II mais próximas.

Para os habitats III e IV, as amostras realizadas através de armadilhas de solo (5 e 7) foram plotadas mais próxi-

mas do que as amostras de iscas de atração. A amostra de isca de atração do habitat IV (amostra 8), foi a que apresentou um índice de dissimilaridade mais elevado em relação às demais amostras.

Os resultados obtidos através da análise da matriz de 94 x 8 reportou uma relação ligeiramente diferente (Fig. 5a). Neste caso, observou-se um padrão semelhante ao anterior apenas em relação às amostras 3-4, habitat II. As amostras do habitat I encontravam-se mais distantes, assim como as amostras 5 e 7. A amostra 8 permaneceu isolada em relação às demais.

Abundância Relativa em Função da Preferência por Habitat

Analisando-se a relação de similaridade interhabitat com a exclusão das espécies menos abundantes ($n < 10$), notou-se uma maior aproximação espacial na análise dos componentes principais. Tal fato denota uma relação expressiva entre a abundância relativa das espécies e os padrões de dispersão das espécies nos habitats. A Figura 6 apresenta uma curva de regressão simples da abundância das espécies sobre o número de habitats onde estas foram amostradas, indicando uma correlação positiva entre estas duas variáveis; as espécies mais abundantes geralmente sendo menos sensíveis às variações estruturais dos habitats.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Metodologia

A partir dos resultados preliminares definidos neste estudo, observou-se uma diferenciação significativa do potencial de amostragem dos métodos utilizados. As armadilhas de solo foram eficientes quanto à amplitude de amostragem, respondendo por um número maior de espécies. Estas apresentaram uma vantagem expressiva na estimativa ponderada da abundância relativa das espécies, não atuando como elemento inibidor na caracterização estrutural das comunidades. Todavia, esta apresenta como restrição, uma possível seleção das espécies em função do tamanho e hábito de locomoção. Observou-se uma maior facilidade de escape por parte das espécies menores, para as quais foi possível transitar pelas paredes da armadilha, por vezes não sendo capturadas. O mesmo não ocorreu em relação às espécies maiores. A eficiência das armadilhas foi, assim, uma função direta do comportamento de cada espécie frente ao modelo utilizado.

As iscas de atração apresentaram uma menor eficiência em relação às armadilhas de solo. A maior parte das espécies a-

mostradas através deste método (cerca de 80%), foram igualmente coletadas através das armadilhas, embora o período de funcionamento tenha sido menor. Um fator de desvio considerado em relação às iscas de atração concerne ao fator seletivo desta amostragem, definido em função dos processos interativos decorrentes da disposição das mesmas no ambiente. Foi frequentemente observada uma relação antagônica - agressiva - entre algumas espécies pelo controle deste recurso (isca), em alguns casos ocorrendo o deslocamento de grupos distintos de uma mesma espécie, ou de espécies que haviam encontrado o recurso com antecedência mas foram deslocadas por espécies com comportamento mais agressivo. Caso estes processos não sejam monitorados durante a amostragem, esta pode incorrer em uma sub-estimativa da riqueza em espécies das comunidades, tendo em vista a relação de exclusão descrita acima.

Devido ao comportamento de recrutamento observado para algumas espécies, pode ocorrer uma super-estimativa da abundância relativa das mesmas. Embora não tenham sido caracterizadas como dominantes, em termos de dispersão espacial ou frequência na amostragem, algumas espécies foram caracterizadas como dominantes devido ao alto índice de abundância nas iscas. Caso os resultados obtidos através de iscas de atração não sejam analisados com cuidado, pode-se incorrer em uma caracterização errônea da estrutura das comunidades estudadas. Por outro lado, esta metodologia apresenta alguns pontos vantajosos em relação às armadilhas de solo, tendo em vista seu baixo custo, facilidade de instalação, versatilidade na aplicação, e ainda a possibilidade de amostrar em mais de um estrato. Esta última característica é importante, tendo em vista a possibilidade de observação do comportamento específico de forrageamento em diferentes estratos.

Acredita-se que estes métodos possam ser utilizados de forma complementar, visto cada um apresentar características positivas e negativas. Alguns aspectos negativos observados em ambos, podem ainda, sofrer uma correção através de uma replicação espaço-temporal das amostragens, permitindo a obtenção de resultados mais representativos - e significativos - quanto à estrutura e organização das comunidades de formigas.

Relação Estrutural em Função da Complexidade Espacial do Habitat

Observou-se uma correlação significativa entre a similaridade a nível de intervalo de variação em função da idade média das formações, tal relação sendo ainda corroborada pelos índices de diversidade intrahabitat definidos para cada uma das amostras. Alguns autores indicam que determinadas condições estruturais/espaciais (sobretudo físicas) dos habitats condicionam o estabelecimento de estruturas comunitárias particulares (CASTRO & QUEIROZ, 1987; GREENSLADE, 1985; LEVINGS, 1983; GREENSLADE & GREENSLADE, 1977). Estas características

são comumente relacionadas às condições microclimáticas, e em menor extensão à capacidade de suporte do ambiente. Os resultados indicaram relação semelhante; os habitats de formações mais antigas, nas quais o recobrimento é maior, suportaram uma estrutura comunitária que permitia a coexistência de um maior número de espécies, com padrões de dominância reduzidos.

Considerar, entretanto, somente as condições microclimáticas como responsáveis pelos padrões observados, talvez seja menosprezar a influência das interações intra e em especial interespecíficas na definição da estrutura das comunidades, bem como dos padrões locais de diversidade (MACARTHUR, 1969; BROWN, 1984).

Apesar de não terem sido observadas de forma quantitativa e sistemática, as variações da cobertura vegetal a nível herbáceo, constituem um outro fator relevante, podendo influenciar diretamente na disponibilidade de recursos alimentares e dos locais de nidificação, fatores estes considerados relevantes na definição da estrutura de comunidades de insetos, especialmente em se tratando de agrossistemas.

Considerações Gerais

Houve uma predominância acentuada da sub-família Myrmicinae, responsável por 50% das espécies e perto de 70% dos indivíduos amostrados. Dentro desta destacando-se os gêneros *Crematogaster*, *Solenopsis* e *Pheidole*, podendo este fato representar um indicio significativo de um processo de radiação adaptativa dos mesmos em ambientes sujeitos a uma alta carga de distúrbio (p. e. agrossistema). Embora sejam encontrados como abundantes em outras regiões, não é comum a observação de uma relação tão acentuada. Estes resultados permitem suscitar, ainda, um maior interesse na compreensão dos mecanismos comportamentais que possibilitam a coexistência de um número tão elevado de espécies filogenética e morfologicamente próximas, notadamente quanto às espécies do gênero *Pheidole*, as quais não apresentaram uma variação expressiva quanto ao tamanho ou forma.

A possibilidade de um padrão de dispersão em mosaico, possivelmente tridimensional, pode ser considerada como uma hipótese passível de explicar a elevada diversidade intra e interhabitats neste pomar. Devido a não ter-se realizado uma análise por pontos de amostragem separadamente, não foi possível a caracterização deste mosaico. Observou-se, em contrapartida, uma participação espacial pouco definida em relação à ocupação das copas das árvores. Talvez por não ter ocorrido colônias de homópteros que pudessem representar uma fonte expressiva de recurso alimentar para as formigas, as espécies amostradas em vegetação foram, possivelmente, induzidas ao forrageamento neste estrato através da disposição das iscas de atração. Este comportamento, apesar de elucidativo quanto à

possibilidade de ocupação deste estrato, devem-se, provavelmente, a partição especial verificada a nível do solo (mosaico bidimensional).

Tendo em vista a correlação entre a estrutura das comunidades de formigas em função da estrutura espacial das formações de cítricos, e ainda, assumindo a premissa de uma interação mutualística estreita entre formigas e homópteros - frequentemente encontrados como pragas em pomares de cítricos (WAY, 1963) - considera-se como importante a definição de uma estratégia de manejo que reconheça esta correlação. Embora sejam necessárias replicações espaço-temporais para a confirmação dos padrões aventados, estima-se que estas características estruturais (espaciais) possam influir de forma decisiva para o sucesso de uma estratégia de manejo integrado de pomares de cítricos.

QUADRO 1 - Lista das morfoespécies amostradas com armadilhas de solo (Pt), iscas de atração (Ia) e amostras combinadas (método 1 + método 2) (Ac), com respectivas abundâncias relativas (Bom Despacho, MG).

Espécie	Pt	Ia	Ac
Myrmicinae			
<i>Acromyrmex muticainodus</i> (Emery, 1905)	3	1	4
<i>Acromyrmex landolti</i> (Forel, 1884)	1	0	1
<i>A. landolti fracticornis</i> (Forel, 1909)	2	0	2
<i>A. landolti</i> (var. 3) (Forel, 1884)	1	0	1
<i>A. octospinosus</i> (Reich, 1793)	1	0	1
<i>A. laticeps nigrocetorus</i> (Forel, 1908)	0	151	151
<i>Acromyrmex</i> sp 2	2	195	197
<i>Acromyrmex</i> sp 6	1	0	1
<i>Atta sexdens rubropilosa</i> (Forel, 1908)	1	0	1
<i>Crematogaster</i> sp 1	179	883	1062
<i>Crematogaster</i> sp 2	11	1056	1067
<i>Crematogaster</i> sp 3	17	1	18
<i>Crematogaster</i> sp 4	1	0	1
<i>Crematogaster</i> sp 5	0	2	2
<i>Crematogaster</i> sp 6	0	741	741
<i>Crematogaster</i> sp 7	0	33	33
<i>Crematogaster</i> sp 8	0	146	146
<i>Cyphomyrmex</i> sp 1	115	36	151
<i>Cyphomyrmex</i> sp 2	2	10	12
<i>Leptothorax</i> sp 1	10	10	20
<i>Leptothorax</i> sp 2	1	0	1
<i>Leptothorax</i> sp 3	1	5	6
<i>Leptothorax</i> sp 4	1	0	1
<i>Leptothorax</i> sp 5	0	1	1
<i>Mycocetopus oglobini</i> (Santschi, 1922)	81	139	220
<i>Pheidole</i> sp 1	352	337	689
<i>Pheidole</i> sp 2	518	603	1121
<i>Pheidole</i> sp 3	176	46	222

(Continua)

Continuação do QUADRO 1

Espécie	Pt	Ia	Ac
Myrmicinae			
<i>Pheidole</i> sp 4	21	12	33
<i>Pheidole</i> sp 5	167	175	342
<i>Pheidole</i> sp 6	2	19	21
<i>Pheidole</i> sp 7	8	29	37
<i>Pheidole</i> sp 8	78	907	985
<i>Pheidole</i> sp 9	5	0	5
<i>Pheidole</i> sp 10	5	148	153
<i>Pheidole</i> sp 11	51	113	164
<i>Pheidole</i> sp 12	19	0	19
<i>Pheidole</i> sp 13	9	0	9
<i>Pheidole</i> sp 14	0	10	10
<i>Pogonomyrmex</i> sp 1	48	0	48
<i>Rogeria</i> c.f. <i>forelia</i> (Emery, 1894)	165	22	187
<i>Solenopsis</i> sp 1	21	1082	1103
<i>Solenopsis</i> sp 2	6	4	10
<i>Solenopsis</i> sp 3	6	962	968
<i>Solenopsis</i> sp 4	18	3	21
<i>Solenopsis</i> sp 5	4	2519	2523
<i>Solenopsis</i> sp 6	32	0	32
Formicinae			
<i>Brachymyrmex</i> sp 1	4	1	5
<i>Brachymyrmex</i> sp 2	11	1	12
<i>Brachymyrmex</i> sp 3	5	0	5
<i>Brachymyrmex</i> sp 4	0	8	8
<i>Brachymyrmex</i> sp 5	0	1	1
<i>Camponotus blandus</i> (Fr. Smith, 1858)	75	947	1022
<i>C. cingulatus</i> (Mayr, 1862)	2	0	2
<i>C. clypeatus</i> (Mayr, 1866)	445	1089	1534
<i>C. crassus</i> (Mayr, 1862)	16	746	762
<i>C. leydigi</i> (Forel, 1886)	34	24	58
<i>C. melanoticus</i> (Emery, 1894)	56	5	61
<i>C. rengerii</i> (Emery, 1894)	31	291	322
<i>C. rufipes</i> (Fabricius, 1775)	0	84	84
<i>C. willardi</i> (Forel, 1899)	7	0	7
<i>Camponotus</i> sp 7	117	60	177
<i>Camponotus</i> sp 8	214	373	587
<i>Camponotus</i> sp 10	129	484	613
<i>Camponotus</i> sp 13	0	16	16
<i>Prenolepsis</i> sp 1	3	14	17
<i>Prenolepsis</i> sp 2	8	26	34
<i>Prenolepsis</i> sp 3	2	0	2
Dolichoderinae			
<i>Conomyrma pyramica</i> (Roger, 1863)	519	185	704
<i>Conomyrma</i> sp 2	64	2	66
<i>Conomyrma</i> sp 3	6	0	6
<i>Conomyrma</i> sp 4	1	0	1
<i>Conomyrma</i> sp 5	3	5	8

(Continua)

Continuação do QUADRO 1

Espécie	Pt	Ia	Ac
Dolichoderinae			
<i>Conomyrma</i> sp 6	0	2	2
<i>Iridomyrmex humilis</i> (Mayr, 1868)	226	338	564
<i>Iridomyrmex</i> sp 2	10	0	10
<i>Iridomyrmex</i> sp 3	7	262	269
<i>Iridomyrmex</i> sp 4	21	0	21
<i>Iridomyrmex</i> sp 5	5	0	5
Ponerinae			
<i>Ectatomma quadridens</i> (Fabricius, 1793)	464	324	788
<i>E. opaciventre</i> (Roger, 1861)	18	1	19
<i>E. planidens</i> (Borgmeir, 1939)	35	2	37
<i>E. permagnum</i> (Forel, 1908)	155	5	160
<i>E. tuberculatum</i> (Oliver, 1791)	0	6	6
<i>Gnamptogenys sulcata</i> (Fr. Smith, 1858)	15	0	15
<i>Odontomachus bauri</i> (Emery, 1891)	23	1	24
<i>Odontomachus minutus</i> (Emery, 1894)	0	1	1
<i>Pachycondyla obscuricornis</i> (Fr. Smith, 1858)	6	0	6
<i>Hipoponera</i> sp 1	1	20	21
<i>Hipoponera</i> sp 2	0	1	1
Pseudomyrmicinae			
<i>Pseudomyrmex termitarius</i> (Fr. Smith, 1855)	15	0	15
<i>Pseudomyrmex</i> sp 1	0	1	1
<i>Pseudomyrmex</i> sp 2	0	1	1
Dorylinae			
<i>Neivamyrmex balzani</i> (Emery, 1894)	1	0	1

N = 20.405

S = 94

QUADRO 2 - Lista das cinco morfoespécies mais abundantes por habitat, com respectiva abundância relativa (n)

Habitat 1	(n)	Habitat 2	(n)
<i>Solenopsis</i> sp 5	905	<i>Camponotus</i> <i>blandus</i>	311
<i>Camponotus</i> <i>crassus</i>	450	<i>Pheidole</i> sp 2	201
<i>Crematogaster</i> sp 1	380	<i>Ectatomma</i> <i>quadridens</i>	144
<i>Ectatomma</i> <i>quadridens</i>	279	<i>Camponotus</i> sp 8	139
<i>Pheidole</i> sp 5	186	<i>Acromyrmex</i> l. <i>nigroceptorus</i>	115
Habitat 3	(n)	Habitat 4	(n)
<i>Solenopsis</i> sp 5	1462	<i>Camponotus</i> <i>clypeatus</i>	1027
<i>Crematogaster</i> sp 2	1034	<i>Solenopsis</i> sp 3	964
<i>Solenopsis</i> sp 1	993	<i>Conomyrma</i> <i>pyramica</i>	577
<i>Pheidole</i> sp 8	794	<i>Camponotus</i> <i>blandus</i>	521
<i>Camponotus</i> <i>clypeatus</i>	465	<i>Pheidole</i> sp 2	412

QUADRO 3 - Lista das cinco morfoespécies mais freqüentes por habitat, com respectiva freqüência relativa (f).

Espécie	(f)	Espécie	(f)
Habitat 1		Habitat 2	
<i>Ectatomma</i> <i>quadridens</i>	51	<i>Ectatomma</i> <i>quadridens</i>	50
<i>Ectatomma</i> <i>permagnum</i>	27	<i>Camponotus</i> sp 8	44
<i>Camponotus</i> <i>blandus</i>	27	<i>Camponotus</i> <i>blandus</i>	27
<i>Pheidole</i> sp 2	26	<i>Pheidole</i> sp 2	25
<i>Iridomyrmex</i> <i>humilis</i>	26	<i>Iridomyrmex</i> <i>humilis</i>	19
Habitat 3		Habitat 4	
<i>Camponotus</i> <i>clypeatus</i>	61	<i>Camponotus</i> sp 10	149
<i>Camponotus</i> sp 8	61	<i>Camponotus</i> <i>clypeatus</i>	107
<i>Ectatomma</i> <i>quadridens</i>	51	<i>Camponotus</i> sp 8	50
<i>Pheidole</i> sp 2	51	<i>Pheidole</i> sp 2	49
<i>Pheidole</i> sp 5	34	<i>Ectatomma</i> <i>quadridens</i>	43

QUADRO 4 - Índices de diversidade intrahabitat (H' e α), equitabilidade (J'), dominância (d), riqueza em espécies (S) e número de indivíduos coletados por habitat - Discriminação por método, e amostra em vegetação (copa das árvores).

Amostras combinadas - met. 1 + met. 2

H	N	S	H'	J'	α	d
I	3320	52	2,6267	0,6648	8,7674	27,26
II	1892	55	3,0457	0,7600	10,6105	16,44
III	9438	59	2,9802	0,7309	8,3994	15,49
IV	6470	59	2,9170	0,7154	8,9643	15,87

Amostra armadilha de solo

I	788	44	2,9826	0,7882	10,0984	18,02
II	865	48	3,0892	0,7980	10,9961	11,21
III	1359	49	2,9367	0,7507	10,1317	10,82
IV	1915	46	2,7145	0,6975	9,1742	20,48

Amostra isca de atração

I	2575	30	2,1221	0,6239	4,7682	35,15
II	1027	32	2,4247	0,6996	6,2777	26,68
III	8080	39	2,7295	0,7450	5,3243	18,05
IV	4639	36	2,6749	0,7464	5,3164	20,74

Amostras em vegetação

I	178	8	1,4004	0,6735	1,7255	36,52
II	354	7	1,0364	0,5326	1,2376	66,95
III	1537	14	1,5449	0,5854	2,1267	46,32
IV	885	12	1,7597	0,7082	1,9638	36,72

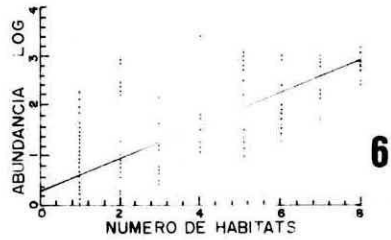
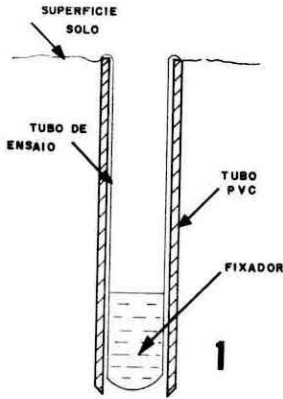


FIGURA 1 - Diagrama da armadilha de solo utilizada, modificada de MAJER (1978)

FIGURA 6 - Curva de regressão simples da relação abundância relativa das espécies amostradas sobre o número de habitats onde estas foram encontradas. ($r^2 = 0,5892$ $P < 0,05$) ($r = 0,7677$).

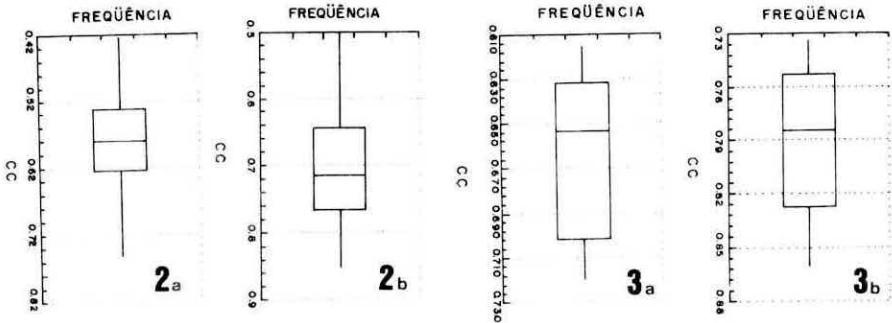


FIGURA 2 - Diagrama da análise exploratória (Box & Whisker Plot), representando a distribuição de frequência dos Índice de similaridade nominal (Coeficiente de Comunidades), para a relação amostra x amostra - (a) todas as espécies amostradas, (b) somente as espécies mais abundantes ($n > 0$). FIGURA 3 - Diagrama da análise exploratória (Box & Whisker Plot), representando a distribuição de frequência dos índices de similaridade nominal (Coeficiente de Comunidades), para a relação amostra x habitat - (a) todas as espécies amostradas, (b) somente as espécies mais abundantes ($n > 10$).

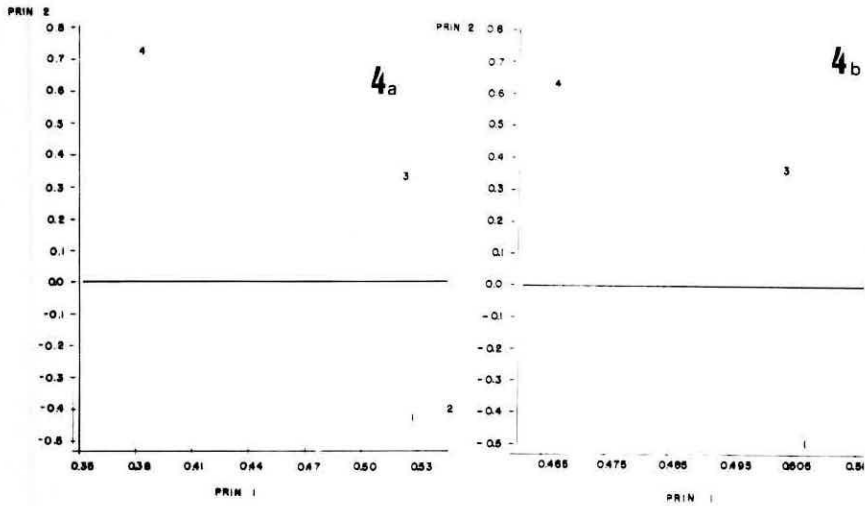


FIGURA 4 - Dispersão espacial (biplot) da relação espécie x habitat, segundo índice de correlação de Pearson, considerando todas as espécies amostradas (a), e excluindo as menos abundantes (b) - ($n < 10$).

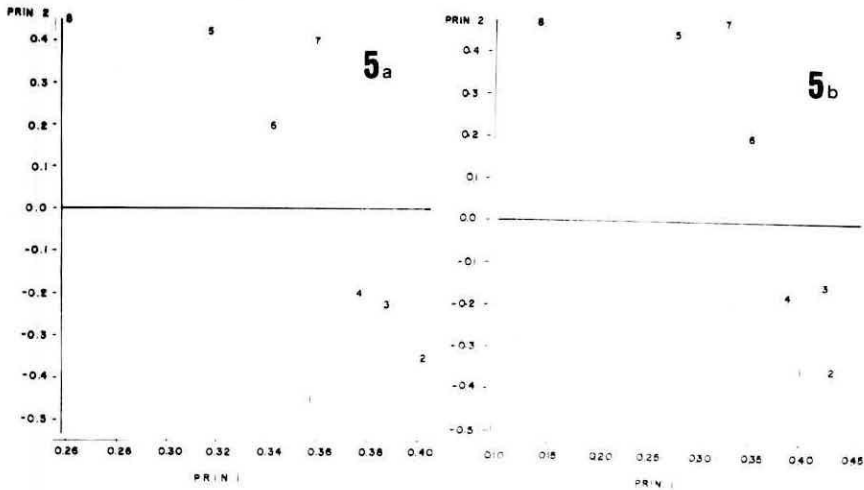


FIGURA 5 - Disposição espacial (biplot) da relação espécie x amostra, segundo índice de correlação de Pearson (valores absolutos), considerando todas as espécies amostradas (a), e somente aquelas mais abundantes nas amostragens ($n > 10$) (b).

LITERATURA CITADA

- BERGER, W.H. & PARKER, F.L. Diversity of planktonic Foraminifera in deep sea sediments. *Science* 168: 1345-1347, 1970.
- BRADU, D. & GABRIEL, K.R. The biplot as a diagnostic tool for model of two way tables. *Technometrics* 20(1): 47-68, 1978.
- BROWN, J.H. On the relationship between abundance and distribution of species. *Am. Nat.* 124(2): 225-279, 1984.
- BULLOCK, J.A. The investigation of samples containing many species. II. Sample comparison. *Bull. J. Linn. Soc.* 3: 23-56, 1971.
- CARROLL, C.R. Biotic interactions in tropical agroecosystems. *Amer. Zool.* 19: 1057-1064, 1979.
- CASTRO, A.G. & QUEIROZ, M.V.B. Estrutura e organização de uma comunidade de formigas em agro-ecossistema neotropical. *An. Soc. ent. Brasil* 16(2): 363-375, 1987.
- GABRIEL, K.R. The biplot graphic display of matrices with application to principal component analysis. *Biométrica* 58: 453-476, 1971.
- GREENSLADE, P.J.M. Some effects of season and geographic aspects on ants (Hymenoptera: Formicidae) in Mt. Lofty ranges, South Australia. *Trans. R. Soc. Sth Austr.* 109(1/2): 17-24, 1985.
- GREENSLADE, P. & GREENSLADE, P.J.M. The use of baits and preservatives in pitfall traps. *J. Austr. ent. Soc.* 10: 253-260, 1971.
- GREENSLADE, P.J.M. & GREENSLADE, P. Some effects of vegetation cover and disturbance on a tropical ant fauna. *Insectes soc.* 24(2): 163-182, 1977.
- JUTSUN, A.R.; CHERRETT, J.M.; FISHER, M. Interactions between the fauna of citrus trees in Trinidad and the ants *Atta cephalotes* and *Azteca* sp. *J. Appl. Ecol.* 18: 187-195, 1981.
- LESTON, D. The ant mosaic - Tropical tree crops and the limiting of pest and diseases. *PANS* 19(3): 311-341, 1973.
- LESTON, D. A neotropical ant mosaic. *Ann. ent. Soc. Am.* 71: (4): 649-653, 1978.
- LEVINGS, S.C. Seasonal, annual and among site variation in the ground ant community of a deciduous forest: some causes of patchy. *Ecol. Monogr.* 53(4): 435-455, 1983.
- MACARTHUR, R.H. Patterns of communities in the tropics. *Bull. J. Linn. Soc.* 1: 19-30, 1969.
- MAJER, J.D. The ant mosaic in Ghana cocoa farms. *Bull. ent. Res.* 62: 151-160, 1972.
- MAJER, J.D. The maintenance of the ant mosaic in Ghana cocoa farms. *J. Appl. Ecol.* 13: 123-144, 1976.

- MAJER, J.D. An improved pitfall trap for sampling ants and other epigaeic invertebrates. *J. Austr. ent. Soc.* 17: 261-262, 1978.
- MAJER, J.D. Ant manipulation in Agro and Forest Ecosystems. In: Breed, M.D.; Michener, C.D.; Evans, H.E. (eds.) *The Biology of Social Insects*. Westview, Boulder, 1982, p.90-97.
- MORAES, H.C. Estrutura de uma comunidade de formigas arborícolas em vegetação de campo cerrado. Campinas, Universidade Estadual de Campos, IB, 1980, 180p. Tese de Mestrado.
- PIELOU, E.C. *Ecological Diversity*. New York, Wiley, 1975, 548p.
- SAMWAYS, J.D. Community structure of ants (Hymenoptera: Formicidae) in a series of habitats associated with citrus. *J. Appl. Ecol.* 20: 833-847, 1983.
- SAMWAYS, J.D.; NEL, M.; PRINS, A.J. Ant (Hymenoptera: Formicidae) foraging in citrus trees and attending honeydew-producing Homoptera. *Phytophilactica* 14: 155-157, 1982.
- SOUTHWOOD, T.R.E.; BROWN, V.K.; READER, P.M. The relationships of plant and insect diversities in succession. *Bull. J. Linn. Soc.* 12: 327-348, 1979.
- WAY, M.J. Mutualism between ants and honeydew-producing Homoptera. *Rev. Ent.* 8: 307-343, 1963.
- WILSON, E. O. *The Insect Societies*. Cambridge, Belknap, 1971, 548p.