

MARCELO VINICIUS BRAZ DE QUEIROZ

COMUNIDADES DE GÊNEROS EDÁFICOS DE <sup>Formicidae</sup>  
(INSECTA, HYMENOPTERA), EM ECOSSISTEMAS DE  
Coffea arabica

Tese Apresentada à Universidade  
Federal de Viçosa, como Parte das  
Exigências do Curso Entomologia,  
para Obtenção do Título de  
"Magister Scientiae".

VIÇOSA  
MINAS GERAIS - BRASIL  
JULHO - 1991

**A meus pais, amigos e  
professores.**

## AGRADECIMENTOS

A Deus.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

Aos meus familiares.

Ao Departamento de Biologia Animal, nas pessoas dos Professores Milgar Camargos Loureiro, Terezinha Maria de Castro Della Lucia, José Alberto Haueisen Freire, Mauro Roberto Martinho e José Ricardo Cure Hakim.

Ao M.S. Alexandre Grimaldi de Castro e família.

Ao Paulo Afonso da Silva, pela digitação da tese.

## BIOGRAFIA

MARCELO VINICIUS BRAZ DE QUEIROZ, filho de Miguel Braz de Queiroz e de Maria de Lourdes Queiroz, nasceu em Belo Horizonte, Minas Gerais, em 22 de janeiro de 1960.

Realizou o 1º e 2º graus no Colégio Loyola, em Belo Horizonte.

Em 1985, diplomou-se em Ciências Biológicas, com ênfase na área de Ecologia, pela Universidade Federal de Minas Gerais.

Em junho de 1987, iniciou o curso de Mestrado em Entomologia, na Universidade Federal de Viçosa.

Em agosto de 1990, concluiu os requisitos necessários para a obtenção do título de "Magister Scientiae".

## CONTEÚDO

	Página
LISTA DE QUADROS .....	vii
LISTA DE FIGURAS .....	x
EXTRATO .....	xi
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	4
2.1. Formicídeos .....	4
2.2. Formicídeos e <i>Coffea arabica</i> .....	6
2.3. Formicídeos e Armadilhas de Solo .....	7
2.4. Formicídeos e Temperatura. Umidade e Preci- pitação Pluvial .....	8
2.5. Ordenação .....	11
2.5.1. Formicídeos e Ordenação .....	12
2.5.2. Formicídeos e Ordenação Polar .....	13
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	15
3.1. Descrição das Áreas .....	15
3.2. Delineamento Experimental .....	17
3.2.1. Espaço Amostral .....	17
3.2.2. Armadilhas .....	18
3.2.3. Triagem em Laboratório .....	20

3.3. Dados Meteorológicos .....	20
3.4. Análise dos Dados .....	20
3.4.1. Ordenação .....	22
4. RESULTADOS .....	26
5. DISCUSSÃO .....	52
5.1. Formicídeos e <b>Coffea arabica</b> .....	56
5.2. Formicídeos e Armadilhas de Solo .....	57
5.3. Formicídeos e Temperatura. Umidade e Precipitação Pluvial .....	58
5.3.1. Temperatura .....	58
5.3.2. Umidade Relativa .....	61
5.3.3. Precipitação Pluvial .....	61
5.4. Ordenação .....	63
6. CONCLUSÃO .....	71
7. RESUMO .....	77
BIBLIOGRAFIA .....	80

Número de Espécies por Gênero de Formicidas Coletados em Cafesal Sombreado, de Agosto de 1987 a Julho de 1988, na Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

Número de Espécies de Formicidas Coletados em Cafesal Sombreado, de Agosto de 1987 a Julho de 1988, na Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

Porcentagem de Formicidas Coletados em Cafesal Sombreado, de Agosto de 1987 a Julho de 1988, em 32 Armadilhas de Solo em Viçosa, MG. ....

LISTA DE QUADROS

Página

1	Avaliações Qualitativa e Quantitativa de Formicídeos Capturados em 51 Amostras, em 32 Armadilhas de Solo, em Cafezais (A) Sombreado e (B) Não-Sombreado, de Agosto de 1987 a Julho de 1988, na Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG .....	27
2	Número de Espécimes por Gênero de Formicidae Coletados em Cafezal Sombreado, de Agosto de 1987 a Julho de 1988, na Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.	28
3	Número de Espécimes por Gênero de Formicidae Coletados em Cafezal Não-Sombreado, de Agosto de 1987 a Julho de 1988, na Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG .....	30
4	Número Total de Subfamílias, Tribos, Gêneros e Respective Porcentagens., Obtidos em 51 Amostras, em 32 Armadilhas de Solo em Cafezais, de Agosto de 1987 a Julho de 1988, na Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG .....	32

- 5 Índice de Similaridade de SORENSEN (1948) entre os Gêneros de **Formicidae**, Coletados de Agosto de 1987 a Julho de 1988, em Cafezais Sombreado e Não-Sombreado, na Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 32
- 6 Número de Gêneros e Espécimes e Índice de Diversidade de SHANNON e WEAVER (1949) (H) e de Equabilidade (E) para os Meses de Amostras de Formicídeos em Cafezal Sombreado, na Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG ..... 33
- 7 Número de Gêneros e Espécimes e Índice de Diversidade de SHANNON e WEAVER (1949) (H) e de Equabilidade (E) para os Meses de Amostras de Formicídeos em Cafezal Não-Sombreado, na Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG ..... 34
- 8 Amplitude, Média, Variância, Coeficiente de Variação e Teste "t" entre os Números de Gêneros Capturados por Mês e nos Meses, Com e Sem Capina, em Cafezais da universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG ..... 35
- 9 Médias Mensais de Temperaturas (°C) Máxima, Média e Mínima, Umidade Relativa do Ar (%) e Precipitação Pluvial (mm), e entre Parênteses os Dias de Chuva, em Viçosa, MG, de Julho de 1987 a Julho de 1988 ..... 36
- 10 Coeficientes de Correlação (r) e de Determinação ( $r^2$ ) entre o Número de Espécimes de **Formicidae** Coletados por Mês em Cafezais e as Médias Mensais de Temperaturas, Umidade Relativa do Ar e Precipitação Pluvial ..... 38
- 11 Coeficiente de Correlação (r) e de Determinação ( $r^2$ ) entre o Número de Espécimes de **Formicidae** Coletados por Semana e as Médias Semanais de Temperatura, Umidade Relativa do Ar e Precipitação Pluvial ..... 38

- 12 Valores Proeminentes Mensais dos Gêneros de **Formicidae**, Obtidos em Cafezal Sombreado, de Agosto de 1987 a Julho de 1988, na Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 39
- 13 Valores Proeminentes Mensais dos Gêneros de **Formicidae**, Obtidos em Cafezal Não-Sombreado, de Agosto de 1987 a Julho de 1988, na Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 41
- 14 Coeficiente de Correlação (r) e de Determinação ( $r^2$ ) entre as Médias Mensais de Temperatura, Umidade Relativa do Ar e Precipitação Pluvial e os Valores Proeminentes dos Gêneros de **Formicidae** de Maior Frequência, Coletados de Agosto de 1987 a Julho de 1988, na Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG ..... 43
- 15 Número e Porcentagem (entre Parênteses) de Gêneros de **Formicidae**, por Subfamília, Registrados no Estado de Minas Gerais ..... 46
- 16 Subfamilias e Gêneros Predominantes\* de **Formicidae**, em Ecossistemas de Minas Gerais 47
- 17 Trabalhos Utilizando Armadilhas de Solo em Captura de **Formicídeos** ..... 49
- 18 Gêneros de **Formicidae** em Comum, entre a Região Neotropical e as Africanas, Australiana e Neártica ..... 50

LISTA DE FIGURAS

	Página
1	Mapa do "Campus" da Universidade Federal de Viçosa, Mostrando as Posições dos Cafezais: A) Sombreado e B) Não-Sombreado ..... 16
2	Espaços Amostrais Delineados nos Cafezais (A) Sombreado e B) Não-Sombreado ..... 19
3	Perfil da Armadilha de Solo Utilizada Neste Trabalho ..... 19
4	Gráfico da Ordenação Polar dos Valores Proeminentes Mensais dos Gêneros de <b>Formicidae</b> , Coletados em Cafezal Sombreado ..... 44
5	Gráfico da Ordenação Polar dos Valores Proeminentes Mensais dos Gêneros de <b>Formicidae</b> , Coletados em Cafezal Não-Sombreado ..... 45

## EXTRATO

QUEIROZ, Marcelo Vinicius Braz de, M.S., Universidade Federal de Viçosa, julho de 1991. **Comunidades de Gêneros Edáficos de Formicidae (Insecta, Hymenoptera) em Ecossistemas de Coffea arabica.** Professor Orientador: Dr. Milgar Camargos Loureiro. Professores Conselheiros: Dra. Terezi-nha Maria de Castro Della Lucia e Dr. José Alberto Haueisen Freire.

Neste trabalho foram feitas avaliações qualitativa e quantitativa dos espécimes de Formicidae, capturados de agosto de 1987 a julho de 1988, em dois cafezais, na Universidade Federal de Viçosa (UFV), que diferem quanto à ação antrópica. Investigaram-se a ação de práticas culturais sobre os formicídeos e o relacionamento entre os formicídeos e a temperatura, a precipitação pluvial e a umidade.

Nas 32 armadilhas de solo, foram capturados 39 gêneros e 24.768 espécimes de Formicidae. No cafezal sombreado, foram coletados 35 gêneros e 10.220 espécimes, sendo predominantes Wasmannia, Labidus e Solenopsis. No cafezal não-sombreado, foram coletados 34 gêneros e 14.548 espécimes,

senço predominantes **Labidus** e **Pheidole**.

As formicífaunas dos cafezais mostraram-se muito similares. O cafezal não-sombreado teve seis capinas manuais. Nele, a média do número de gêneros capturados por mês foi maior que no cafezal sombreado, que teve duas capinas manuais. Nos meses com capina, a média do número de gêneros coletados foi menor nos cafezais. As capinas afetaram mais intensamente os formicídeos no cafezal não-sombreado, devido a sua maior frequência.

As médias mensais das temperaturas máxima média e mínima correlacionaram-se positivamente com os valores proeminentes de **Pachycondyla**. A média mensal de umidade relativa correlacionou-se negativamente com os valores proeminentes de **Pheidole**, no cafezal não-sombreado. Os coeficientes de determinação para essas correlações foram acima de 50%.

Foram calculadas as dissimilaridades entre os valores proeminentes mensais dos gêneros em cada cafezal, e montaram-se os gráficos da ordenação polar, que foi sensível para mostrar as variações da formicífauna ao longo dos meses. A interpretação dos gráficos baseou-se, primordialmente, no número de gêneros, na presença ou na ausência deles, e nas porcentagens dos valores proeminentes dos gêneros predominantes nos meses.

No gráfico referente ao cafezal sombreado, os meses de março, abril, setembro e novembro formaram um grupo caracterizado por **Wasmannia**. Os meses tomados como extremos da ordenação foram caracterizados por um único gênero, com alto valor proeminente: julho e dezembro por **Labidus**, outubro por **Solenopsis**, maio por **Wasmannia**, Junho, janeiro e

agosto foram caracterizados por **Labidus**, e fevereiro foi caracterizado por **Wasmannia** e **Pachycondyla**.

No gráfico referente ao cafezal não-sombreado, formaram-se três grupos. Os meses de março e janeiro tiveram em comum **Labidus**, **Pheidole**, **Wasmannia** e **Solenopsis**. Agosto, novembro e fevereiro tiveram em comum **Solenopsis**. Setembro (extremo da ordenação) e abril foram caracterizados por **Pheidole** e **Wasmannia**. Os posicionamentos de julho (extremo da ordenação), maio e junho foram caracterizados por **Labidus**. Os meses tomados como extremos da ordenação foram caracterizados por: outubro por **Pheidole** e pelo maior número de gêneros presentes de todos **os** meses: dezembro por **Solenopsis**, **Camponotus** e **Labidus** e pelo menor número de gêneros presentes.

## 1. INTRODUÇÃO

As pesquisas ecológicas enfocam as interações dos biontes entre si e com o meio ambiente, no tempo e no espaço. Normalmente é impossível identificar e quantificar todos os biontes e suas interações em um ecossistema. Em geral, enfocam-se o comportamento e a dinâmica populacional de guildas: grupos de espécies interagentes, que utilizam recursos semelhantes com a mesma finalidade (GILLER, 1984). Os formicídeos apresentam nítidas relações intra e interespecífica. Suas plasticidades fenotípicas e comportamentais favorecem sua dispersão, sendo cosmopolitas e muito numerosos (WILSON, 1963, 1976).

O estudo das variações das densidades populacionais presta-se à investigação das interações que determinam as suas densidades e distribuições sazonais. Relacionando esses dados a fatores abióticos no tempo, podem-se avaliar as interações entre os espécimes e o ambiente (WHITTAKER, 1973,).

Para organizar um grande volume de dados de diversas naturezas, utiliza-se, geralmente, a análise multidimensional. As três estratégias básicas são a análise de gradientes diretos, a classificação e a ordenação. A primeira retrata as espécies e as variáveis comunitárias ao longo de gradientes definidos no ambiente. As outras organizam as entidades (populações, número de espécimes por taxon ou localidades), deixando o relacionamento de fatores abióticos para etapa subsequente (GAUCH JR., 1985).

A ordenação tem mostrado os melhores resultados em análises ecológicas quantitativas (GAUCH JR. e WHITTAKER, 1972). Consiste no arranjo das entidades em um espaço oligodimensional, onde os fatores ecológicos mais importantes podem ser investigados (GAUCH JR., 1973). Pesquisas mimicológicas têm sido feitas utilizando essa técnica (MUNSEE, 1966; LAWSON, 1974; DELLA LUCIA et al.; 1982, SHEPHERD; 1985, PHILLIPS et al., 1987).

No Brasil, a maioria dos trabalhos sobre formicídeos publicados até hoje enfoca aspectos taxonômicos e sistemáticos, ou as espécies que são pragas agrícolas (MARICONI, 1970; KEMPF, 1972). No estado de Minas Gerais, os estudos dos aspectos ecológicos dos formicídeos ainda são poucos (DELLA LUCIA et al., 1982; CASTRO e QUEIROZ, 1987, 1989; MOAIS, 1988; LOUREIRO e QUEIROZ, 1989).

Este trabalho foi desenvolvido em ecossistemas de *Coffea arabica*: a) sombreado, com duas capinas anuais, e b) não-sombreado, com seis capinas anuais, com os seguintes objetivos:

- 1) levantar qualitativa e quantitativamente **os** gêneros **los** formicídeos edáficos;
- 2) avaliar **os** índices de similaridade de gêneros de formicídeos, nos meses e no total entre **os** cafezais:
- 3) avaliar **os** índices de diversidade e de equabilidade de gêneros, nos meses e no total em cada cafezal:
- 4) avaliar a ação das práticas culturais sobre **os** formicídeos;
- 5) avaliar as correlações entre **os** formicídeos e a temperatura do ar, a umidade relativa e a precipitação pluvial e
- 6) avaliar as variações dos valores proeminentes dos gêneros e o número de gêneros presentes e ausentes, por meio da ordenação polar.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Formicídeos

Formicidae possui seis subfamílias no Brasil (MARICONI, 1970; BROWN JR., 1975). No Quadro 15 (KEMPF, 1972; DELLA LUCIA et al., 1982; CASTRO e QUEIROZ, 1987; LOUREIRO e QUEIROZ, 1989), estão numerados 56 gêneros encontrados no estado de Minas Gerais.

Estudos dos atributos qualitativos e quantitativos dos formicídeos indicaram os seguintes padrões:

1) CASTRO e QUEIROZ (1987), em Sete Lagoas, MG, observaram que os formicídeos possuíam maior diversidade em áreas naturais de cerrado do que em cultura de milho.

2) PISARSKI (1978), no leste europeu, observou que, em cultivos perenes, a formicifauna era mais diversa e numerosa que em cultivos temporários.

3) LESTON (1973), em Ghana, na Africa, observou que culturas sombreadas possuíam mais espécies predominantes que as não-sombreadas, que possuíam menor número de espécies,

com várias colônias numerosas.

4) SAMWAYS (1983), na África do Sul, observou que cultivos mais antigos de citros tinham maior diversidade que cultivos recentes. *Pheidole* e *Camponotus* foram encontrados em todos os pomares amostrados. Certos *Tetramorium* foram restritos aos pomares antigos, evidenciando, assim, restrições a habitats por parte desses formicídeos. CASTRO e QUEIROZ (1989) também encontraram formicifaunas mais diversas em laranjais antigos do que em laranjais recentes, em Bom Despacho, MG.

5) BOOMSMA e VAN LOON (1982), na Europa, observaram que quanto maior a heterogeneidade estrutural do habitat, maior a diversidade da formicifauna. Essa correlação também foi registrada por ROOM (1975), em Papua, Nova Guiné, na África, estudando formicídeos. BRIESE e MACAULEY (1977), na Austrália, não encontraram essa correlação, quando compararam as formicifaunas de áreas de arbustos e de áreas de pastagens raras.

6) ROOM (1975) observou que a ação antrópica afetava a diversidade e a abundância dos formicídeos, porque as práticas culturais destroem seus ninhos (PISARSKI, 1978). Há um certo consenso entre autores das regiões temperadas de que quanto maior a ação antrópica, menor o número de espécies e de espécimes. SAMWAYS (1981), na África do Sul, não encontrou essa relação, em laranjais com diferentes graus de manejo.

DELLA LUCIA et al. (1982), em Viçosa, MG, coletaram formicídeos em armadilhas de solo, durante seis meses ininterruptamente, em ecossistemas de milho, de feijão, de

consórcio milho e feijão, e de pastagens. CASTRO e QUEIROZ (1987) coletaram formicídeos em iscas de sardinha, em amostragens quinzenais, durante seis meses, em ecossistemas de milho e de cerrado contíguos. LOUREIRO e QUEIROZ (1989) relataram um levantamento de um ano dos gêneros de formicídeos semi-edáficos, do município de Viçosa, MG. Alguns dos resultados desses trabalhos encontram-se nos Quadros 15 e 16.

## 2.2. Formicídeos e Coffea arabica

BORGMEIER (1934) listou as espécies de formicídeos capturadas em cafezais do Suriname. Foram arrolados 23 gêneros.

KEMPF (1953) cita *Paracryptocerus*, atualmente sinônima de *Zacryptocerus*, como praga de cafeeiros.

LE PELEY (1973) cita *Atta* e *Acromyrmex* como insetos-praga de cafeeiros no Brasil.

*Wasmannia* causa danos indiretos em cafezais, na Colômbia, na Flórida, em Nova Caledônia e em Porto Rico, pela proteção de afídeos (ULLOA, 1988).

POLANIA e BOLAÑOS (1985), em cafezais colombianos, observaram *Paratrechina*, atendendo a afídeos, predando insetos-praga, e reduzindo a área de forrageamento de *Atta*, *solenopsis* e de *Azteca*.

LESTON (1973), em cafezais africanos, observou que *Atopogyne* ocupava, aproximadamente, 3/4 dos cafeeiros em uma plantação, e que *Oecophylla* e *Acantholepis* limitavam-se as bordas da cultura.

ROOM (1975), **em** Papua Nova Guiné, obteve 25 gêneros de Formicidae, em 30 amostragens de 10 min, por um metro quadrado de **solo** em cafezal sombreado. A formicifauna do cafezal teve 37% de similaridade com a da floresta, e 48% de similaridade com a do cacau local.

### 2.3. Formicídeos e Armadilhas de Solo

As armadilhas de **solo** são instrumentos de coleta para estudos sobre a incidência sazonal dos insetos, seus ritmos de atividade e de dispersão. Podem revelar a composição específica dos habitats, ao longo do tempo (PHILLIPS et al., 1987), e fornecem indicações da importância relativa dos espécimes (ANDERSEN, 1986b). Muitos pesquisadores utilizaram esse método para estudos da formicifauna (Quadro 17). Uma comparação dos gêneros de formicídeos encontrados **em** armadilhas de **solo**, em outros continentes, é ilustrada no Quadro 18.

O número de animais capturados depende da densidade populacional, do movimento errático do espécime, da área em torno da borda da armadilha e de sua capacidade de retenção, e da captura (SOUTHWOOD, 1980) .

Certos formicídeos possuem garras tarsais com grande poder de adesão, podendo entrar e sair ilesos das armadilhas. *Iridomyrmex* possui hábito de se movimentar rapidamente. *Pachycondyla*, *Odontomachus* e *Camponotus* possuem espécimes com mais de 10 mm de comprimento, e suas garras tarsais geralmente têm fraco poder de adesão **em** superfícies lisas. **As** colunas de caça de *Labidus* abordam rapidamente **os**

espaços. Esses espécimes **são** facilmente capturados **por** armadilhas de **solo**.

As armadilhas de **solo** sofrem influência do clima, do habitat circundante e da umidade do **solo**. A dimensão, a forma e o material influenciam a captura. A borda das armadilhas deve ficar rigorosamente ao nível do **solo**, e em volta, imitando o máximo possível o habitat **circundante** (SOUTHWOOD, 1980).

Se a armadilha **é** ativada imediatamente após a **instalação**, o número de espécimes capturados **é** relativamente grande. Sugere-se, em períodos de amostragem prolongados, aguardar uma semana após a instalação para ativação das armadilhas. Com isto, as trilhas se restabelecerão, e as armadilhas se incorporarão ao ambiente, reduzindo os **distúrbios** no processo de captura (GREENSLADE, 1973).

#### 2.4 Formicídeos e Temperatura, Umidade e Precipitação Pluvial

A temperatura **é um dos** fatores determinantes da atividade e da dispersão dos formicídeos no ambiente (TALBOT, 1934; DENNIS, 1938; ASHTON, 1979; ANDERSEN, 1983).

LYNCH (1981), nos Estados Unidos, obteve maior número de espécimes e de espécies capturados no verão, em julho, com a temperatura média de **25,3°C**. O menor número de espécimes foi capturado no inverno, em janeiro, com a temperatura média de **2,2°C**.

WHITFORD et al. (1981) observaram a atividade de **Pheidole** em desertos mexicanos. As colônias eram ativas

entre as temperaturas de 15 a 35°C. Houve correlação positiva entre a precipitação pluvial e a atividade das colônias.

BRIESE e MACAULEY (1981), na Austrália, encontraram colônias de **Camponotus** ativas, de agosto a maio, entre a amplitude térmica de 8 a 32°C. Durante junho e julho, nas temperaturas entre 0 e 10°C, houve pouca atividade.

**Pheidole** teve suas atividades mais constantes nas temperaturas entre 9 e 32°C, de janeiro a abril. As atividades foram menores durante junho e julho, e de novembro a fevereiro, com temperaturas entre 12 e 39°C.

PORTER e TSCHINKEL (1987), nos Estados Unidos, estudaram a movimentação de **Solenopsis** relacionada com o clima. As operárias eram ativas nas temperaturas entre 15 e 43°C, com taxas máximas entre 22 e 36°C. A precipitação pluvial reduzia a movimentação em cerca de 40%, e não foi encontrada correlação entre a movimentação e a umidade relativa do ar e do solo.

**Labidus** possui ninhos subterrâneos, com trilhas hipodérmicas desde o ninho até as frentes de caça edáfica. Suas colônias resistem ao frio e ao calor, e evitam baixas umidades, enviando colunas à noite ou após as chuvas (WILLIS e ONIKI, 1988). FOWLER (1979), no Paraguai, verificou que o número de espécimes de **Labidus** nessas colunas correlacionava-se negativamente com a temperatura e a umidade relativa do ar.

GREENSLADE (1973, 1985), na Austrália, verificou declínio de captura de espécimes de formicídeos com o aumento da precipitação pluvial e a redução da temperatura.

MAJER et al. (1982), na Austrália, concluíram que o regime pluviométrico é fator limitante crucial para a dispersão dos formicídeos. A precipitação pluvial é um impedimento físico para a movimentação dos formicídeos no ambiente.

DELLA LUCIA et al. (1982) verificaram que, com 30 mm de chuva por semana, havia a possibilidade de declínio de 30% no número de formicídeos capturados em armadilhas de solo, em Viçosa, e com 31 a 70 mm, 50% de possibilidade de declínio no número de formicídeos capturados. Com 71 a 100 mm de chuva por semana, a incidência poderia reduzir 75% o número médio de formicídeos capturados por semana.

PEARSON e DEER (1986) observaram padrões sazonais de incidência de biomassa de artrópodes edáficos, em armadilhas de solo, em florestas peruanas. A biomassa obtida foi maior na estação chuvosa do que na seca. Encontrou-se relação positiva entre a biomassa capturada e o aumento da temperatura em matas de terra firme e em bambuzais.

BRIESE e MACAULEY (1981) concluíram que existem fatores estimulantes, inibidores e reguladores da atividade das colônias de formicídeos. Os dois primeiros são determinantes da atividade e de seu volume. A precipitação pluvial inibe a atividade, e o aumento da umidade do solo após a chuva estimula a atividade. Os fatores reguladores tomam parte após o início da atividade. São eles a repartição temporal de utilização de recursos, a temperatura, a umidade, a insolação, os ventos, a nebulosidade e a precipitação pluvial.

O clima é determinante nos ciclos de movimentação dos formicídeos, resultando uma variação sazonal de atividade (MAJER, 1983; ANDERSEN, 1986a,b). Há uma repartição de recursos pelas colônias ao longo do tempo, influenciada pela temperatura e pela umidade. Contudo, fatores bióticos como, a competição e a fenologia das colônias e da comunidade, devem ser levados em conta para explicar esse padrão.

## 2.5. ordenação

A ordenação é o posicionamento de espécies ou localidades em eixos representativos de gradientes do ambiente, ou extrairidos de matrizes de dissimilaridade (LOUREIRO, 1986). Resulta um gráfico bi ou tridimensional, em que as entidades são plotadas e relacionadas com fatores do ambiente, com a distribuição de taxa e com as características das comunidades (WHITTAKER, 1973).

O propósito da ordenação em ecologia é a visualização das relações ecológicas entre as entidades. O posicionamento das entidades deve ser baseado em funções ecológicas, e não em eficiência ou elegância matemática (GAUCH JR., 1973).

A ordenação polar, ou de Wisconsin, foi elaborada por BRAY e CURTIS (1957), para análises fito-ecológicas. A composição das espécies foi avaliada em termos dos valores de importância, comparados por meio de suas dissimilaridades. BEALS (1960) introduziu o valor proeminente, que é uma medida de adaptabilidade ou sucesso do taxon, em termos de densidade, de frequência e de distribuição das populações (LOUREIRO, 1976).

O valor proeminente é o produto entre a densidade e a **raiz quadrada da frequência**, que por sua vez estão relacionadas à utilização de disponibilidade de recursos e às características das populações. Altas densidades indicam que o ambiente está favorecendo o gênero de alguma forma, resultando um aumento populacional. Quanto maior o valor proeminente, maior a atividade dos formicídeos na época em que foram coletados (DELLA LUCIA et al., 1982).

LA FRANCE (1972) estudou a ordenação polar, utilizando dados hipotéticos, certificando-se da fidelidade do método em evidenciar padrões comunitários.

GAUCH JR. e WHITTAKER (1972), BEALS (1973) e WHITTAKER e GAUCH JR. (1973) revisaram a ordenação polar, e consideraram essa técnica a mais simples, de alta precisão, e de fornecimento de informações ecológicas mais compreensíveis.

### 2.5.1. Formicídeos e Ordenação

MAJER (1976), em cacauzeiros africanos, utilizou a análise da componente principal para analisar as variações das densidades populacionais dos formicídeos. A separação das espécies predominantes e dos grupos de espécies foi evidente nos resultados.

SAMWAYS (1983), em laranjais africanos, utilizou a análise da componente principal para ordenar as espécies que se agruparam de acordo com a similaridade de habitat ocupado.

MAJER (1983), **em** áreas de mineração reabilitadas, na Austrália, analisou as comunidades de formicídeos por meio da análise canônica. Foram arrolados **os** parâmetros mais representativos das comunidades e suas correlações. O autor encontrou influência dos habitats na formicifauna, dentro de um gradiente sucessional. A ordenação posicionou as localidades de acordo com a similaridade entre as formicifaunas.

MAJER (1985) utilizou a análise da componente principal para relacionar a composição específica da fauna de artrópodes com a vegetação e com **os** fatores físicos, **em** locais de mineração reabilitados, na Austrália. As localidades agruparam-se em termos de idade e da presença predominante de *Pheidole*.

#### 2.5.2. Formicídeos e Ordenação Polar

MUNSEE (1966) ordenou as populações de formicídeos capturadas em armadilhas de **solo**. O autor encontrou correlação entre as densidades populacionais e a temperatura, a umidade, e a capacidade de retenção de água no **solo**. A análise do quartil superior das espécies predominantes não mostrou superposição de espécies, exceto para *Solenopsis*.

LAWSON (1974) ordenou populações de formicídeos capturadas em armadilhas de **solo**. Evidenciou-se sobreposição das duas áreas amostradas no gráfico. Na primeira, havia maior diversidade, e na segunda maior número de indivíduos capturados. O autor concluiu que a ordenação polar apresentou alto valor de precisão e de previsão.

DELLA LUCIA et al. (1982), em Viçosa, MG, ordenaram as populações de formicídeos em ecossistemas de milho, de feijão, de consórcio milho e feijão, e de pastagens. Foram evidenciadas mudanças de comportamento das espécies nos agroecossistemas. Os valores proeminentes tenderam a se relacionar inversamente à estratificação vegetal. Paratrechina, Pheidole e Wasmannia representaram 83% dos valores proeminentes totais.

SHEPHERD (1985), em florestas colombianas, ordenou as espécies de plantas forrageadas por duas colônias de Atta, ao longo do ano.

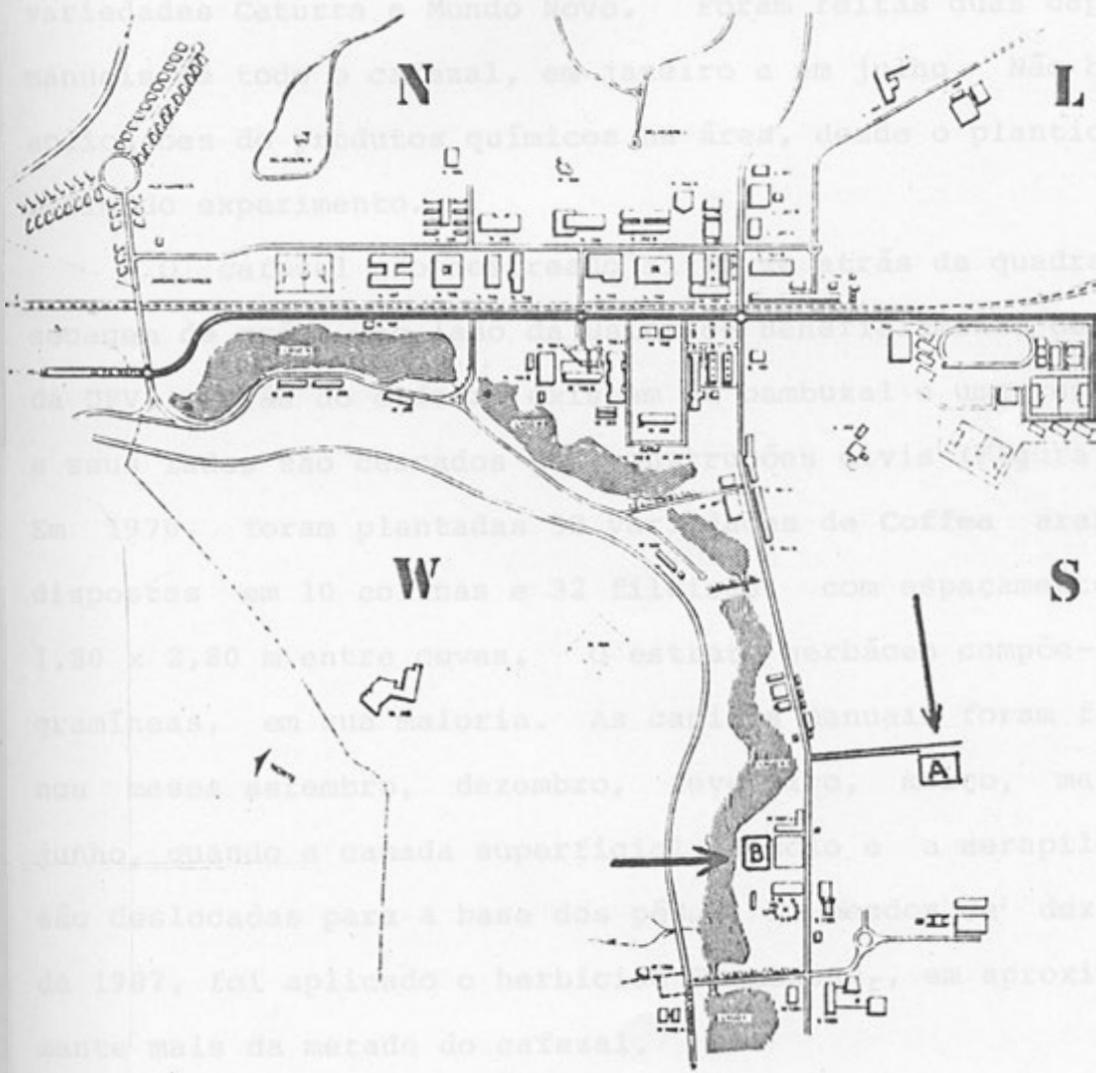
PHILLIPS et al. (1987) fizeram uma análise da ordenação da formicifauna ao longo das frentes de expansão geográfica de Solenopsis no Texas. Solenopsis, Pheidole, Monomorium e Paratrechina foram os gêneros predominantes e com maior atividade nos habitats. Foram formuladas hipóteses sobre a sobreposição de nichos e sobre o deslocamento por competição entre as espécies.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Descrição das Áreas

Desenvolveu-se o experimento no "campus" da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Zona da Mata do estado de Minas Gerais . (20°44' Latitude Sul, 42°54' Longitude, altitude 640 m). A temperatura média anual é de 20°C, com precipitação pluviométrica média de 1.200 mm de chuva anuais e umidade relativa média anual de 80%.

O cafezal sombreado localiza-se no grotão, no campo de plantio experimental do Departamento de Fitotecnia da UFV, próximo ao laboratório de sementes (Figura 1). Possui sombreamento de *Inga edulis* plantado regularmente, formando um estrato arbóreo denso, com penetração de luz. *Coffea arabica* compõe o estrato arbustivo. O estrato herbáceo é abundante e diverso, e a serapilheira é densamente distribuída.



**FIGURA 1** - Mapa do "Campus" da Universidade Federal de Viçosa, Mostrando as Posições dos Cafezais: A) Sombrado e B) Não-Sombrado.

A área plantada é de 3.600 m<sup>2</sup>, com declive de ± 18%, cercada por matas secundárias, sendo um dos lados descampado e ocupado por cultivos temporários. O plantio ocorreu em 1953, com quatro mudas, adubadas com 500 g de NPK 20-5-20 e 20 litros de adubo orgânico por cova, espaçadas 3 x 2 m, das variedades Caturra e Mundo Novo. Foram feitas duas capinas manuais de todo o cafezal, em janeiro e em julho. Não houve aplicações de produtos químicos na área, desde o plantio até o fim do experimento.

O cafezal não-sombreado situa-se atrás da quadra de secagem de grãos, ao lado da Usina de Beneficiamento de Café da UFV. Atrás do cafezal existem um bambuzal e uma represa, e seus lados são cercados por construções civis (Figura 1). Em 1970, foram plantadas 32 variedades de Coffea arabica, dispostas em 10 colunas e 32 fileiras, com espaçamento de 1,80 x 2,80 m entre covas. O estrato herbáceo compõe-se de gramíneas, em sua maioria. As capinas manuais foram feitas nos meses setembro, dezembro, fevereiro, março, maio e junho, quando a camada superficial do solo e a serapilheira são deslocadas para a base dos pés. Em meados de dezembro de 1987, foi aplicado o herbicida Gramoxone<sub>r</sub>, em aproximadamente mais da metade do cafezal.

## 3.2. Delineamento Experimental

### 3.2.1. Espaço Amostral

Foi delimitada uma área de 2.500 m<sup>2</sup> no meio de cada cafézal, dividida em quatro quadrantes e em 16 blocos de

12,5 x 12,5 m. Foi sorteado um bloco por quadrante, onde uma área de 100 m<sup>2</sup> foi centrada e dividida em 16 parcelas. Foram sorteadas quatro parcelas por bloco, para instalação das armadilhas (Figura 2).

### 3.2.2. Armadilhas

As armadilhas tipo Doane foram montadas no meio de cada parcela (Figura 2). Consistem de uma lata vazia de óleo automotivo de 1 litro, com 15 cm de altura e 7 cm de diâmetro, enterrada ao nível do solo. Dentro da lata, colocou-se um frasco coletor de vidro de 60 ml, com 25 ml de álcool 70%. Por cima da lata, colocou-se um funil de plástico, com 8 cm de borda e 1 cm de diâmetro no meio, ajustado com um pouco de terra ao nível do solo. Sobre as armadilhas, a 5 cm do nível do solo, colocou-se uma madeira de 25 x 25 x 3 cm, sustentada por dois pinos, pintada de vermelho por cima, e de amarelo por baixo. A pintura facilita a limpeza e a localização da armadilha no ambiente (Figura 3). Aguardou-se uma semana após a instalação para ativação das armadilhas, no dia 17 de julho de 1987. Durante o experimento, as latas que se estragavam pela umidade do solo foram trocadas; a maioria foi trocada somente uma vez. Nas coletas das amostras, os frascos coletores eram substituídos por outros, semanalmente. As armadilhas funcionaram ininterruptamente, até o dia 22 de julho de 1988, fornecendo 51 amostragens semanais.

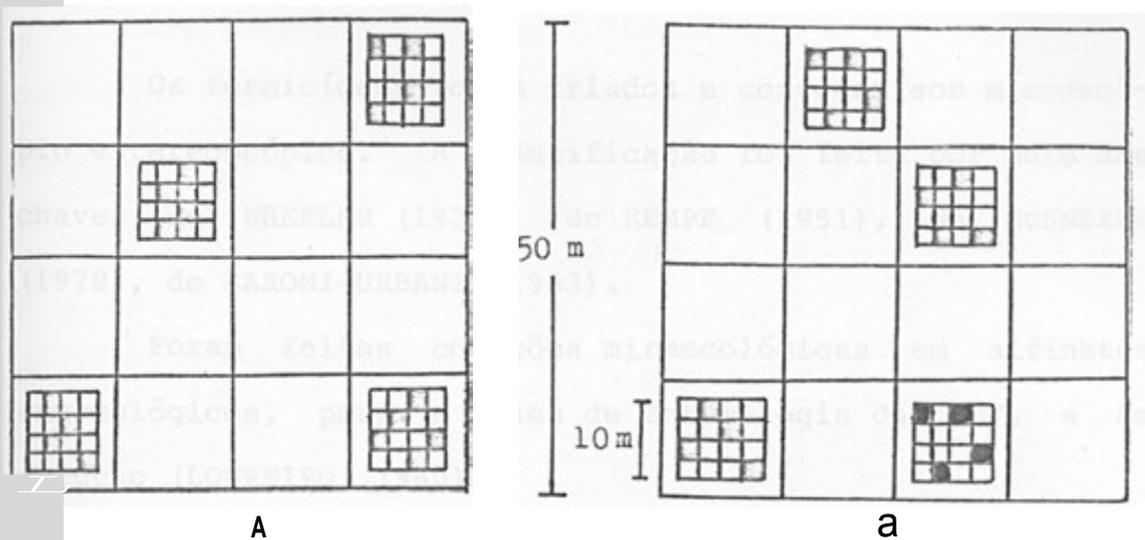


FIGURA 2 - Espaços Amostrais Delineados nos Cafezais (A) Som**br**eadado e B) Não-Sombreadado.

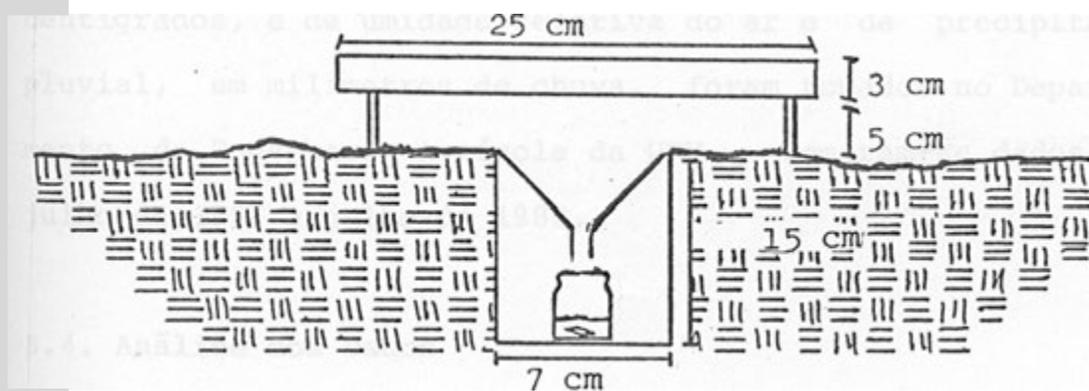


FIGURA 3 - Perfil da Armadilha de Solo Utilizada Neste Trabalho.

### 3.2.3. Triagem **em** Laboratório

Os formicídeos foram triados e contados sob microscópio estereoscópico. A identificação foi feita por meio das chaves de WHEELER (1922), de KEMPF (1951), de KUSNEZOV (1978), de BARONI-URBANI (1983).

Foram feitas coleções mirmecológicas em alfinetes entomológicos, para o Museu de Entomologia da UFV, e em solução (LOUREIRO, 1960):

Álcool 75% .....	950 ml
Glicerina bi-destilada .....	48 ml
Salicilato de metila .....	2 ml

### 3.3. Dados Meteorológicos

Os dados de temperaturas máxima, média e mínima, em centígrados, e de umidade relativa do ar e de precipitação pluviométrica, em milímetros de chuva, foram tomados no Departamento de Engenharia Agrícola da UFV. Tomaram-se dados de julho de 1987 a julho de 1988.

### 3.4. Análise dos Dados

O efeito das práticas culturais foi avaliado por meio do teste "t", para as médias dos números de gêneros entre os meses com e sem práticas culturais:

a) dentro de cada cafezal entre os meses, com e sem capina, e

b) entre os cafezais sombreado e não-sombreado.

Para estimar a similaridade de gêneros entre os cafezais, nos meses e no total, utilizou-se o índice de **SORENSEN (1948)** :

$$C_s = \frac{2j}{(a + b)}$$

em que:

j = número de gêneros em comum:

a = número total de gêneros do cafezal sombreado e

b = número total de gêneros do cafezal não-sombreado.

Para estimar a diversidade e a equabilidade de gêneros em cada cafezal, nos meses e no total, utilizaram-se os índices de **SHANNON e WEAVER (1949)**:

$$H = \log N - \frac{1}{N} \sum_{i=1}^S n_i \cdot \log n_i ,$$

e o índice de equabilidade:

$$E = \frac{H}{\log S}$$

em que:

$H$  = índice de diversidade;

$E$  = índice de equabilidade;

$N$  = número total de espécimes de todos os gêneros;

$S$  = número total de gêneros e

$n_i$  = número de espécimes em cada um dos  $i$ -ésimos gêneros.

### 3.4.1. Ordenação

As etapas da ordenação polar foram:

- a) Transformação dos dados originais em Valores Proeminentes (VP) :

$$VP = d \sqrt{f}$$

em que:

$d$  = densidade do gênero:

$$d = \frac{\text{número de espécimes do gênero coletado}}{\text{número total de parcelas (em m}^2\text{)}}$$

$f$  = frequência do gênero e

$$f = \frac{\text{número de parcelas contendo o gênero}}{\text{número total de parcelas (em m}^2\text{)}}$$

- b) Cálculo do Índice de Percentual de Similaridade (PS) :

$$PS = \frac{200 w}{a + b}$$

em que :

**w** = soma dos menores **VPs** dos gêneros em comum, nos meses **a** e **b** (Observação: quando **os VPs são** iguais entre **os** meses, considera-se este número como zero);

**a** = soma dos **VPs** de todos gêneros do mês **a** e

**b** = soma dos **VPs** de todos gêneros do mês **b**.

- c) Matriz de Dissimilaridade:

O índice percentual de dissimilaridade (PD) é complementar ao de percentual de similaridade:

$$PD = 100 - PS.$$

Construíram-se as matrizes de dissimilaridade e somaram-se **os** índices de dissimilaridade das colunas de toda a matriz.

- d) Cálculo do Eixo **X**:

Tomou-se **o** par de meses com **o** maior índice de dissimilaridade na matriz. Deste, **o** mês com maior índice de dissimilaridade total, situada no ponto zero do eixo **X**.

chamou-se "a". O seu par, situado no outro extremo do eixo, chamou-se "b". Os valores de **x** para cada mês no eixo da abscissa foram calculados pela fórmula:

$$x = \frac{L^2 + Da^2 - Db^2}{2 L}$$

em que:

**x** = valor do mês em questão no eixo **X**;

**Da** = PD entre **a** e o mês em questão;

**Db** = PD entre **b** e o mês em questão e

**L** = distância entre **a** e **b**.

Os valores de **e** para cada mês foram calculados pela fórmula de:

$$e = (Da^2 - x^2)^{1/2},$$

em que:

**e** = distância do mês em questão ao eixo **X**;

**Da** = PD entre **a** e o mês em questão **e**

**x** = valor da posição do mês em **X**.

e) Cálculo do Eixo **Y**:

Selecionou-se o mês com maior valor de **e**, e escolheu-se o mês mais dissimilar a este do que qualquer outro, na

região mediana do eixo **x**. O mês com maior valor de  $e$ , situado no ponto zero do eixo **y**, chamou-se **a**. O seu par, situado no outro extremo do eixo, chamou-se **b**. As posições dos outros meses foram calculados pela fórmula:

$$y = \frac{L^2 + D_a^2 - D_b^2}{2L},$$

em que :

$y$  = valor do mês em questão no eixo **y**;

$D_a$  = PD entre **a** e o mês em questão;

$D_b$  = PD entre **b** e o mês em questão e

**L** = distância entre **a** e **b**.

#### 4. RESULTADOS

Os números totais de espécimes por gênero coletados encontram-se no Quadro 1. As coleções de formicídeos estão no Laboratório de Artrópodes Edáficos, do Setor de Entomologia Agrícola, e no Museu de Entomologia do Departamento de Biologia Animal, da UFV.

Os números de espécimes coletados por mês encontram-se nos Quadros 2 e 3. O número total de categorias taxonômicas e de categorias em comum encontram-se no Quadro 4.

Os índices de similaridade de SORENSEN (1948), entre os gêneros capturados nos meses e no total, encontram-se no Quadro 5. Os índices de diversidade de SHANNON e WEAVER (1949) e de equabilidade encontram-se nos Quadros 6 e 7.

A amplitude, a média, a variância, o coeficiente de variação e o teste "t" entre o número de gêneros coletados por mês e nos meses, com e sem capina, encontram-se no Quadro 8. As médias de temperatura, a umidade relativa do ar e a precipitação pluvial encontram-se no Quadro 9. Os

**QUADRO 1 - Avaliações Qualitativa e Quantitativa de Formicídeos Capturados em 51 Amostragens, em 32 Armadilhas de Solo, em Cafezais (A) Sombreado e (B) Não-Sombreado, de Agosto de 1987 a Julho de 1988, na Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG**

Taxa	Número de Espécimes por Cafezais				
	A	B	Total		
Dolichoderinae	Tapinoma	Iridomyrmex	122	138	260
		Tapinoma	2	7	9
Ecitoninae	Ecitonini	Labidus	2.228	8.092	10.320
		Neivamyrmex	1	3	4
Formicinae	<b>Brachymyrmecini</b>	Brachymyrmex	134	218	352
	<b>Camponotini</b>	Camponotus	254	551	805
	Lasiini	Paratrechina	-	73	73
Myrmicinae	<b>Attini</b>	Acromyrmex	215	105	320
		Apterostigma	12	-	12
		Atta	150	161	311
		Cyphomyrmex	224	29	253
		Mycetarotes	-	7	7
		Mycocepurus	1	73	74
		Attini sp.1	1	-	1
	Basicerotini	Octostruma	4	4	8
	<b>Cardiocondylini</b>	Cardiocondyla	-	3	3
	Cephalotini	Cephalotes	5	-	5
	<b>Crematogastrini</b>	Crematogaster	6	22	28
	Dacetini	Neostruma	22	6	28
		Strumigenys	99	165	264
	Leptothoracini	Leptothorax	21	2	23
	Myrmicini	Hylomyrma	2	9	11
		Pheidole	547	1.685	2.232
	Ochetomyrmecini	Wasmannia	2.769	929	3.698
	Solenopsidini	Megalomyrmex	2	13	15
		Monomorium	1	34	35
		Oxyepoecus	12	-	12
		Solenopsis	1.738	692	2.430
	Stegomyrmecini	Stegomyrmex	1	-	1
	Tetramoriini	Tetramorium	2	469	471
		Não determinado	55	9	64
Ponerinae	Ectatommini	Ectatomma	3	107	110
		Gnamptogenys	393	300	693
		Heteroponera	8	1	9
	Ponerini	Hypoponera	24	31	55
		Leptogenys	-	35	35
		Odontomachus	2	103	105
		Pachycondyla	1.158	439	1597
Pseudomyrmecinae		Pseudomyrmex	2	33	35
TOTALS			10.220	14.548	24.768

QUADRO 2 - Número de Espécimes por Gênero de **Formicidae** Coletados em Cafezal Sombreado, de Agosto de 1987 a Julho de 1988, na Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG

Taxa	Meses												Total
	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	
<b>Dolichoderinae</b>													
<i>Iridomyrmex</i>	17	2	35	40	5	1	2	5	2	6	2	5	122
<i>Tapinoma</i>						1	1						2
<b>Ecitoninae</b>													
<i>Labidus</i>	346	67	113	22	152	269	19	163	211	51	166	649	2.228
<i>Neivamyrmex</i>			1										1
<b>Formicinae</b>													
<i>Brachymyrmex</i>	37	21	28	7		2	12	5	3	3	3	13	134
<i>Camponotus</i>	9	28	65	71	9	16	12	12	11	9	6	6	254
<b>Myrmicinae</b>													
<i>Acromyrmex</i>	38	27	42	10	37	4	13	3	9	14	17	1	215
<i>Apterostigma</i>		2	4	1	1	4							12
<i>Atta</i>	35	62	10	2		4	7	3	4	9	10	4	150
<i>Attini</i> sp1					1								1
<i>Cephalotes</i>		1		1		1	1		1				5
<i>Crematogaster</i>		2	1			1	1					1	6
<i>Cyphomyrmex</i>	50	36	61	17	2	8	25	14	5	2	2	2	224
<i>Hylomyrma</i>	1		1										2
<i>Leptothorax</i>	1		2	3	1	2	1	5	1	1	1		21
<i>Megalomyrmex</i>								2					1

Continua ...

Taxa	Meses												Total
	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	
<b>Myrmicinae</b>													
Monomorium											1		1
Myoceporus			1										1
Neostruma		4	4		1	1	1	1	6	4			22
Octostruma					1	1	1	1					4
Oxyepoecus	1	1	6			1	2		1				12
Pheidole	27	86	122	18	2	25	35	50	78	42	26	30	547
Solenopsis	71	89	1083	118	32	39	106	41	39	25	8	87	1.738
Stegomyrmex						1							1
Strumigenys	3	6	9	10	5	10	16	19	11	8	2		99
Tetramorium	1	1											2
Wasmannia	255	213	306	146	30	122	303	301	508	311	115	159	2.769
Não detem.		2	45	2									55
<b>Ponerinae</b>													
Ectatomma						1	1	1					3
Gnamptogenys	30	37	45	33	8	58	75	44	36	10	10	7	393
Heteroponera		1		1			2	4					8
Hypoponera	1	1	3	2	1	2	1	2	2	1	1	1	24
Odontomachus						1			1				2
Pachycondyla	19	69	96	54	15	115	222	193	250	95	16	14	1.158
<b>Pseudomyrmecinae</b>													
Pseudomyrmex		1	1										2
<b>Total</b>	950	802	2041	556	307	688	861	877	1175	594	389	980	10.220

QUADRO 3 - Número de Espécimes por Gênero de Formicidae Coletados em Cafezal Não-Sombreado, de Agosto de 1987 a Julho de 1988, na Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG

Taxa	Meses												Total
	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maió	Jun.	Jul.	
<b>Dolichoderinae</b>													
Iridomyrmex	24	12	19	2	3	16	5	26	5	2	10	2	138
Tapinoma				4			2		1				7
<b>Ecitoninae</b>													
Labidus	212			107	94	338	184	622	115	1.291	904	4.225	8.092
Neivamyrmex						1					1	1	3
<b>Formicinae</b>													
Brachymyrmex	30	22	69	10	3	10	4	25	10	5	12	18	218
camponotus	26	32	93	60	56	60	49	67	38	18	31	21	551
Paratrechina	10	6	31			6	2	5	7	1	2	3	73
<b>Myrmicinae</b>													
Acromyrmex		1	2	4		3	10	19	20	25	18	3	105
Atta	42	51	10		1	4	1	7	4	12	20	9	161
Cardiocondyla			3										3
Crematogaster	3	1	4				5	4	2		2	1	22
Cyphomyrmex	2	2	7	6		1	4	2	1	1	1	2	29
Hylomyrma			2	1									9
Leptothorax			1									1	2

Continua . . .

Taxa	Meses												Total
	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	
<b>Myrmicinae</b>													
<i>Megalomyrmex</i>	2	2	1	1		4			3				13
<i>Monomorium</i>	1	6	6	1		1	2			1		16	34
<i>Mycetarotes</i>		1		4							2		7
<i>Mycocepurus</i>	30	8	10	2		6	6			4	4	3	73
<i>Neostruma</i>		1				2			3				6
<i>Octostruma</i>				1				1	1		1		4
<i>Pheidole</i>	258	169	433	210	31	76	56	123	122	53	63	91	1.685
<i>Solenopsis</i>	84	45	72	61	116	79	81	102	22	4	13	13	692
<i>Strumigenys</i>	5	6	18	35	8	20	22	21	20	8	1	1	165
<i>Tetramorium</i>	7	17	86	34	2	2		11	30	16	113	151	469
<i>Wasmannia</i>	32	66	213	56	42	100	113	127	70	26	43	23	929
Não detem.									9				9
<b>Ponerinae</b>													
<i>Ectatomma</i>	9	6	16	15	14	13	12	10	4	2	1	5	107
<i>Gnamptogenys</i>	17	15	14	23	7	50	70	36	42	9	5	4	300
<i>Heteroponera</i>					1								1
<i>Hypoponera</i>		1	3	9		4	6	6	1		1		31
<i>Leptogenys</i>	3		6	11	3	1	7	1	1	1		1	35
<i>Odontomachus</i>	5		15	2	1	18	20	12	10	5	5	10	103
<i>Pachycondyla</i>	25	32	57	68	35	63	57	47	37	7	5	6	439
<b>Pseudomyrmecinae</b>													
<i>Pseudomyrmex</i>	4	1	13	1		3	1	5			4	1	33
<b>Total</b>	831	503	1.228	734	417	889	719	1.279	578	1.491	1.262	4.617	14.548

QUADRO 4 - Número Total de Subfamílias, Tribos, Gêneros e Respectivas Porcentagens, Obtidos em 51 Amostras, em 32 Armadilhas de Solo em Cafezais, de Agosto de 1987 a Julho de 1988, na Universidade Federal de Viçosa

Categorias Taxonômicas	Cafezais		Em Comum	Total
	Sombreado	não-Sombreado		
Subfamílias	6 (100,00)	6 (100,00)	6 (100,00)	6 (100,00)
Tribos	17 ( 89,47)	17 ( 89,47)	15 ( 78,95)	19 (100,00)
Gêneros	35 ( 89,74)	34 ( 87,18)	30 ( 76,92)	39 (100,00)

QUADRO 5 - índice de Similaridade de SORENSEN (1948) entre os Gêneros de Formicidae, Coletados de Agosto de 1987 a Julho de 1988, em Cafezais Sombreado e Não-Sombreado, na Universidade Federal de Viçosa

Meses	Similaridade (%)
Agosto	39,02
Setembro	73,91
Outubro	72,00
Novembro	60,46
Dezembro	58,06
Janeiro	66,66
Fevereiro	73,91
Março	74,41
Abril	80,00
Maior	75,67
Junho	70,00
Julho	71,79
Similaridade Total	86,96

QUADRO 6 - Número de Gêneros e Espécimes e Índices de Diversidade de SHANNON e WEAVER (1949) (H) e de Equabilidade (E), para os Meses de Amostragens de Formicídeos em Cafezal Sombreado, na Universidade Federal de Viçosa

Meses	Número Total de		H	E
	Gêneros	Espécimes		
Agosto	19	950	0,749	0,586
Setembro	23	802	1,104	0,810
Outubro	24	2.041	0,753	0,545
Novembro	18	556	0,944	0,752
Dezembro	15	307	0,737	0,626
Janeiro	23	688	0,753	0,553
Fevereiro	23	861	0,762	0,560
Março	21	877	0,909	0,688
Abril	20	1.175	0,577	0,443
Maior	17	594	0,708	0,575
Junho	16	389	0,718	0,596
Julho	15	980	0,555	0,472
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>10.220</b>	<b>0,847</b>	<b>0,550</b>

QUADRO 7 - Número de Gêneros e Espécimes e Índices de Diversidade de SHANNON e WEAVER (1949) (H) e de Equilíbrio (E), para os Meses de Amostragens de Formicídeos em Cafezal Não-Sombreado, na Universidade Federal de Viçosa

Meses	Número Total de		H	E
	Gêneros	Espécimes		
Agosto	22	831	0,945	0,704
Setembro	23	503	0,987	0,725
Outubro	26	1.228	1,004	0,709
Novembro	25	734	0,978	0,700
Dezembro	16	417	0,879	0,730
Janeiro	25	889	0,988	0,707
Fevereiro	23	719	1,008	0,740
Março	22	1.279	0,785	0,585
Abril	25	578	1,097	0,785
Mai	20	1.491	0,185	0,142
Junho	24	1.262	0,511	0,370
Julho	24	4.617	0,468	0,339
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>14.548</b>	<b>0,758</b>	<b>0,499</b>

QUADRO 8 - Amplitude, Média, Variância, Coeficientes de Variação e Teste "t" entre os Números de Gêneros Capturados por Mês e nos Meses, Com e Sem Capina, em Cafezais da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG

	Cafezais				Capina		Sem Capina			
	Não-Sombreado		Sombreado		Cafezais		Cafezais			
	Sombreado	Não-Sombreado	Sem Capina	Capina	Sombreado	Não-Sombreado	Sombreado	Não-Sombreado		
Amplitude	15 a 24	16 a 26	15 a 23	15 a 24	16 a 24	22 a 26	15 a 23	16 a 24	15 a 24	22 a 26
$\bar{X}$	19,50	22,91	19,00	19,60	21,33	24,50	19,00	21,33	19,60	24,50
s	3,31	2,74	5,65	3,13	2,94	1,37	5,65	2,94	3,13	1,37
C.V.	17,00	11,98	29,77	16,00	13,80	5,62	29,77	13,80	16,00	5,62
t5%	2,74*		0,14		2,40*		0,55		4,31*	

\* Significativo a 5%.

QUADRO 9 - Médias Mensais de Temperatura (°C) Máxima, Média e Mínima, Umidade-Relativa do Ar (%) e Precipitação Pluvial (mm) e entre Parênteses os Dias de Chuva, em Viçosa, MG, de Julho de 1987 a Julho de 1988

Parcelas	Temperaturas Médias			Umidade Relativa	Precipitação Pluvial
	Média	Máxima	Minima		
Julho	15,5	24,4	9,1	77,8	7,9 (2)
Agosto	16,7	25,1	11,7	72,4	11,4 (2)
Setembro	18,8	24,8	14,9	80,3	131,8 (12)
Outubro	20,7	28,3	16,4	73,8	32,2 (7)
Novembro	21,6	27,8	17,6	79,5	172,1 (12)
Dezembro	21,6	26,1	19,3	85,0	299,3 (17)
Janeiro	22,9	28,9	19,4	81,2	196,1 (16)
Fevereiro	22,8	28,1	19,7	83,7	159,4 (18)
Março	22,0	28,7	17,7	78,8	43,6 (5)
Abril	21,5	27,6	17,7	81,4	53,8 (11)
Maiο	19,6	26,4	15,4	82,5	23,7 (5)
Junho	16,1	23,1	12,0	81,1	84,4 (3)
Julho	15,3	23,3	10,3	74,8	0,8 (1)

FONTE: Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa.

coeficientes de correlação entre esses fatores e as densidades mensais e semanais dos formicídeos encontram-se nos Quadros 10 e 11.

Os valores proeminentes mensais e totais dos formicídeos encontram-se nos Quadros 12 e 13. Os coeficientes de correlação entre os valores proeminentes dos formicídeos de maiores freqüências e as médias de temperatura, a umidade relativa e a precipitação pluvial encontram-se no Quadro 14. Os gráficos da ordenação polar encontram-se nas Figuras 4 e 5. Os números de gêneros de Formicidae por subfamília, registrados no estado de Minas Gerais, encontram-se no Quadro 15.

As subfamílias e os gêneros predominantes em ecossistemas de Minas Gerais estão no Quadro 16.

A comparação de localidades, de metodologias e de resultados de trabalhos, utilizando armadilhas de solo em captura de formicídeos, encontra-se no Quadro 17. A comparação dos gêneros de Formicidae capturados por armadilhas de solo em outros continentes é ilustrada no Quadro 18.

QUADRO 10 - Coeficientes de Correlação (r) e de Determinação (r<sup>2</sup>) entre o Número de Espécimes de *Formicidae* Coletados por Mês em Cafezais e as Médias Mensais de Temperaturas, Umidade Relativa e Precipitação Pluvial

Cafezais	Temperaturas Médias			Umidade Relativa	Precipitação Pluvial
	Média	Máxima	Mínima		
Sombreado	0,321	0,057	-0,042	-0,623*	-0,516
r <sup>2</sup>				0,388	
Não-Sombreado	-0,620*	-0,588"	-0,463	-0,435	-0,509
r <sup>2</sup>	0,384	0,346			

\* significativo, a 5%.

QUADRO 11 - Coeficientes de Correlação (r) e de Determinação (r<sup>2</sup>) entre o Número de Espécimes de *Formicidae* Coletados por Semana e as Médias Semanais de Temperaturas, Umidade Relativa e Precipitação Pluvial

Cafezais	Temperaturas Médias			Umidade Relativa	Precipitação Pluvial
	Média	Máxima	Mínima		
Sombreado	0,121	0,301	-0,018	-0,498	-0,600*
r <sup>2</sup>					0,360
Não-Sombreado	-0,383	-0,230	-0,423	-0,223	-0,216

\* Significativo, a 5%.

QUADRO 12 - Valores Proeminentes Mensais dos Gêneros de *Formicidae*, Obtidos em Cafézal Sombreado, de Agosto de 1987 a Julho de 1988, na Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG

Taxa	Meses												Total
	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	
<b>Dolichoderinae</b>													
<b>Iridomyrmex</b>	0,59	0,04	1,09	1,40	0,11	0,01	0,04	0,11	0,03	0,13	0,04	0,13	3,72
<b>Tapinoma</b>						0,01	0,01						0,02
<b>Ecitoninae</b>													
<b>Labidus</b>	13,24	2,09	3,53	0,34	6,72	14,56	0,59	6,74	10,93	1,78	5,18	30,42	96,12
<b>Neivamyrmex</b>			0,01										0,01
<b>Formicinae</b>													
<b>Brachymyrmex</b>	2,08	1,04	1,64	0,27		0,04	0,46	0,16	0,07	0,08	0,08	0,50	6,42
<b>camponotus</b>	0,37	1,51	3,93	4,15	0,40	0,83	0,53	0,56	0,49	0,31	0,21	0,23	13,52
<b>Myrmicinae</b>													
<b>Acromyrmex</b>	1,57	1,33	2,18	0,35	0,58	0,12	0,54	0,08	0,34	0,62	0,75	0,01	8,47
<b>Apterostigma</b>		0,03	0,06	0,01	0,01	0,06							0,17
<b>Atta</b>	1,72	2,74	0,35	0,04		0,11	0,22	0,07	0,12	0,40	0,35	0,09	6,21
<b>Attini sp<sub>1</sub></b>					0,01								0,01
<b>Cephalotes</b>		0,01		0,01		0,01	0,01		0,01				0,05
<b>Crematogaster</b>		0,04	0,01			0,01	0,01					0,01	0,08
<b>Cyphomyrmex</b>	2,21	1,78	3,01	0,65	0,04	0,25	1,17	0,66	0,17	0,04	0,04	0,04	10,06
<b>Hylomyrma</b>			0,01										0,01
<b>Leptothorax</b>	0,01		0,04	0,07	0,01	0,04	0,12	0,17	0,01	0,01	0,01		0,49
<b>Megalomyrmex</b>								0,03					0,03

Continua...

Taxa	Meses												Total
	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Malo	Jun.	Jul.	
<b>Myrmicinae</b>													
Monomorium											0,01		0,01
Mycocarpus			0,01										0,01
Neostruma		0,11	0,11			0,01	0,01	0,01	0,01	0,19	0,09		0,54
Octostruma						0,01	0,01	0,01	0,01				0,04
Oxyepocus	0,01	0,01	0,16				0,01	0,04		0,01			0,24
Pheidole	1,46	4,65	7,62	0,89	0,25	1,17	1,97	2,82	4,87	2,45	1,34	1,62	31,11
Solenopsis	4,30	5,38	65,54	6,90	1,50	2,11	6,20	2,12	2,11	1,29	0,25	4,30	102,00
Stegomyrmex						0,01							0,01
Strumigenys	0,08	0,22	0,34	0,38	0,13	0,41	0,66	0,84	0,42	0,25	0,04		3,77
Tetramorium	0,08	0,01											0,09
Wasmannia	12,60	10,52	15,85	7,90	1,41	6,32	15,70	14,87	28,62	18,19	6,72	9,29	147,99
Não detem.	0,12	1,41	0,04										1,57
<b>Ponerinae</b>													
Ectatomma							0,01	0,01	0,01				0,03
Gnamptogenys	1,55	2,00	2,72	1,55	0,28	3,62	4,68	2,38	1,95	0,41	0,41	0,27	21,82
Heteroponera		0,01		0,01			0,03	0,09					0,14
Hypoponera	0,01	0,01	0,08	0,04	0,01	0,04	0,01	0,22	0,04	0,01	0,01	0,01	0,49
Odontomachus						0,01			0,01				0,02
Pachycondyla	0,89	4,31	6,00	3,27	0,70	7,18	13,87	11,68	15,62	5,75	0,70	0,62	70,59
<b>Pseudomyrmecinae</b>													
Pseudomyrmex		0,01	0,01										0,02
Total	42,89	39,26	114,34	28,23	12,16	36,94	46,86	43,67	65,84	31,92	16,22	47,55	525,88

QUADRO 13 - Valores Proeminentes Mensais dos Gêneros de Formicidae, Obtidos em Cafezal Não-Sombreado, de Agosto de 1987 a Julho de 1988, na Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG

Taxa	Meses												Total
	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maió	Jun.	Jul.	
<b>Dolichoderinae</b>													
<b>Iridomyrmex</b>	0,99	0,50	0,73	0,22	0,04	0,50	0,16	0,99	0,16	0,04	0,31	0,28	4,92
<b>Tapinoma</b>				0,11			0,03		0,01				0,15
<b>Ecitoninae</b>													
<b>Labidus</b>	5,74			2,89	3,28	16,70	4,98	27,49	4,02	69,88	34,60	228,68	398,26
<b>Neivamyrmex</b>						0,01					0,01	0,01	0,03
<b>Formicinae</b>													
<b>Brachymyrmex</b>	1,69	1,08	4,03	0,41	0,04	0,41	0,11	1,23	0,41	0,13	0,56	0,74	10,84
<b>Camponotus</b>	1,35	1,80	5,81	3,75	3,38	3,63	2,65	3,91	1,97	1,01	1,75	1,09	32,10
<b>Paratrechina</b>	0,31	0,19	1,45			0,19	0,04	0,17	0,24	0,01	0,03	0,05	2,68
<b>Myrmicinae</b>													
<b>Acromyrmex</b>		0,01	0,04	0,12		0,05	0,09	0,42	0,76	0,78	0,51	0,07	2,85
<b>Atta</b>	2,37	2,76	0,38		0,01	0,11	0,01	0,27	0,11	0,37	0,94	0,31	7,64
<b>Cardiocondyla</b>			0,07										0,07
<b>Crematogaster</b>	0,08	0,01	0,12				0,08	0,09	0,03		0,04	0,01	0,46
<b>Cyphomyrmex</b>	0,04	0,04	0,19	0,19		0,01	0,11	0,04		0,01	0,01	0,03	0,67
<b>Hylomyrma</b>			0,22										0,22
<b>Leptothorax</b>			0,01									0,01	0,22
<b>Megalomyrmex</b>	0,04	0,03	0,01	0,01		0,11			0,05				0,25

Continua...

Taxa	Meses												Total
	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maió	Jun.	Jul.	
<b>Myrmicinae</b>													
<b>Monomorium</b>	0,01	0,13	0,13	<b>0,01</b>		0,01	0,04			0,01		0,25	0,59
<b>Mycetarotes</b>		0,01									0,03		0,04
<b>Mycocepurus</b>	0,81	0,22	0,31	0,04		0,16	0,13			0,09	0,08	0,07	1,91
<b>Neostruma</b>		<b>0,01</b>				0,04			0,08				0,13
<b>Octostruma</b>				0,01				0,01	0,01		<b>0,01</b>		0,04
<b>Pheidole</b>	15,61	9,88	26,20	11,83	1,53	4,60	2,90	6,93	6,87	2,62	3,68	5,13	97,78
<b>Solempsis</b>	4,91	2,72	4,20	3,44	4,79	3,90	4,00	5,52	1,03	0,11	0,45	0,61	35,68
<b>Strumigenys</b>	0,13	0,21	0,84	1,89	0,28	0,94	1,03	1,04	0,94	0,31	0,45	0,01	8,07
<b>Tetramorium</b>	0,15	0,53	2,68	1,30	0,03			0,24	0,81	0,35	3,05	6,24	15,38
<b>Wasmannia</b>	1,50	3,26	11,41	2,47	<b>1,74</b>	<b>4,13</b>	<b>5,58</b>	<b>6,58</b>	<b>2,89</b>	<b>0,81</b>	1,78	0,95	43,10
Não detem.													0,20
<b>Ponerinae</b>													
<b>Ectatomma</b>	0,34	0,21	0,56	0,57	0,38	0,50	0,42	0,35	0,11	0,04		0,16	3,64
<b>Gnamptogenys</b>	0,65	0,62	0,62	1,13	0,22	2,72	4,09	1,69	1,97	0,37	0,17	0,11	14,36
<b>Heteroponera</b>				<b>0,01</b>									0,01
<b>Hypoponera</b>			0,08	0,28		0,11	0,21	0,19	0,01		0,01		0,89
<b>Leptogenys</b>	0,08	0,01	0,13	0,45	0,08	0,01	0,33	0,01	0,01	0,01		0,01	0,13
<b>Odontomachus</b>	0,17		0,70	0,03	0,01	0,63	0,87	0,42	0,31	0,11	0,16	0,38	3,79
<b>Pachycondyla</b>	1,41	1,73	3,45	3,97	1,81	3,81	3,21	2,74	2,16	0,29	0,16	0,21	24,95
<b>Pseudomyrmecinae</b>													
<b>Pseudomyrmex</b>	0,09	<b>0,01</b>	0,29	0,01	0,01	0,08	0,01	0,13			0,11	0,01	0,75
<b>Total</b>	38,47	25,97	64,66	35,13	17,64	43,36	31,08	60,46	25,16	77,35	48,90	245,42	713,60

QUADRO 14 - Coeficiente de Correlação (r) e de Determinação (r<sup>2</sup>) entre as Médias Mensais de Temperatura, Umidade Relativa do Ar e Precipitação Pluvial e os Valores predominantes dos Gêneros de **Formicidae** de Maior Frequência, Coletados de Agosto de 1987 a Julho de 1988, na Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG

Cafezal	Gêneros	Temperaturas (°C)			Umidade Relativa (%)	Precipitação Pluvial (mm)
		Média	Máxima	Mínima		
Sombreado	<b>Camponotus</b>	0,272	0,383	0,210	-0,292	0,089
	<b>Labidus</b>	-0,478	-0,375	-0,496	-0,446	-0,318
	<b>Pachycondyla</b>	0,665*	0,689*	0,604*	0,309	-0,075
	r <sup>2</sup>	0,442	0,475	0,365		
	<b>Pheidole</b>	0,094	0,248	0,026	0,332	-0,435
	<b>Solenopsis</b>	0,097	0,286	0,044	-0,482	-0,225
	<b>Wasmannia</b>	0,167	0,316	0,078	-0,089	-0,582*
	r <sup>2</sup>				0,339	
Não-Sombreado	<b>Camponotus</b>	0,590*	0,686*	0,554	-0,092	0,316
	r <sup>2</sup>	0,348	0,471			
	<b>Gnamptogenys</b>	0,687"	0,665"	0,656*	0,161	0,253
	r <sup>2</sup>	0,472	0,442	0,430		
	<b>Labidus</b>	-0,585*	-0,517	-0,597*	-0,287	-0,433
	r <sup>2</sup>	0,342		0,356		
	<b>Pachycondyla</b>	0,807*	0,856*	0,749*	0,048	0,416
	r <sup>2</sup>	0,651	0,733	0,561		
	<b>Pheidole</b>	-0,069	0,195	-0,161	-0,751*	-0,369
	r <sup>2</sup>				0,564	
<b>Solenopsis</b>	0,499	0,541	0,475	-0,103	0,370	
<b>Wasmannia</b>	0,456	0,613*	0,386	-0,250	-0,088	
	r <sup>2</sup>		0,376			

\* Significativo, a 5%.

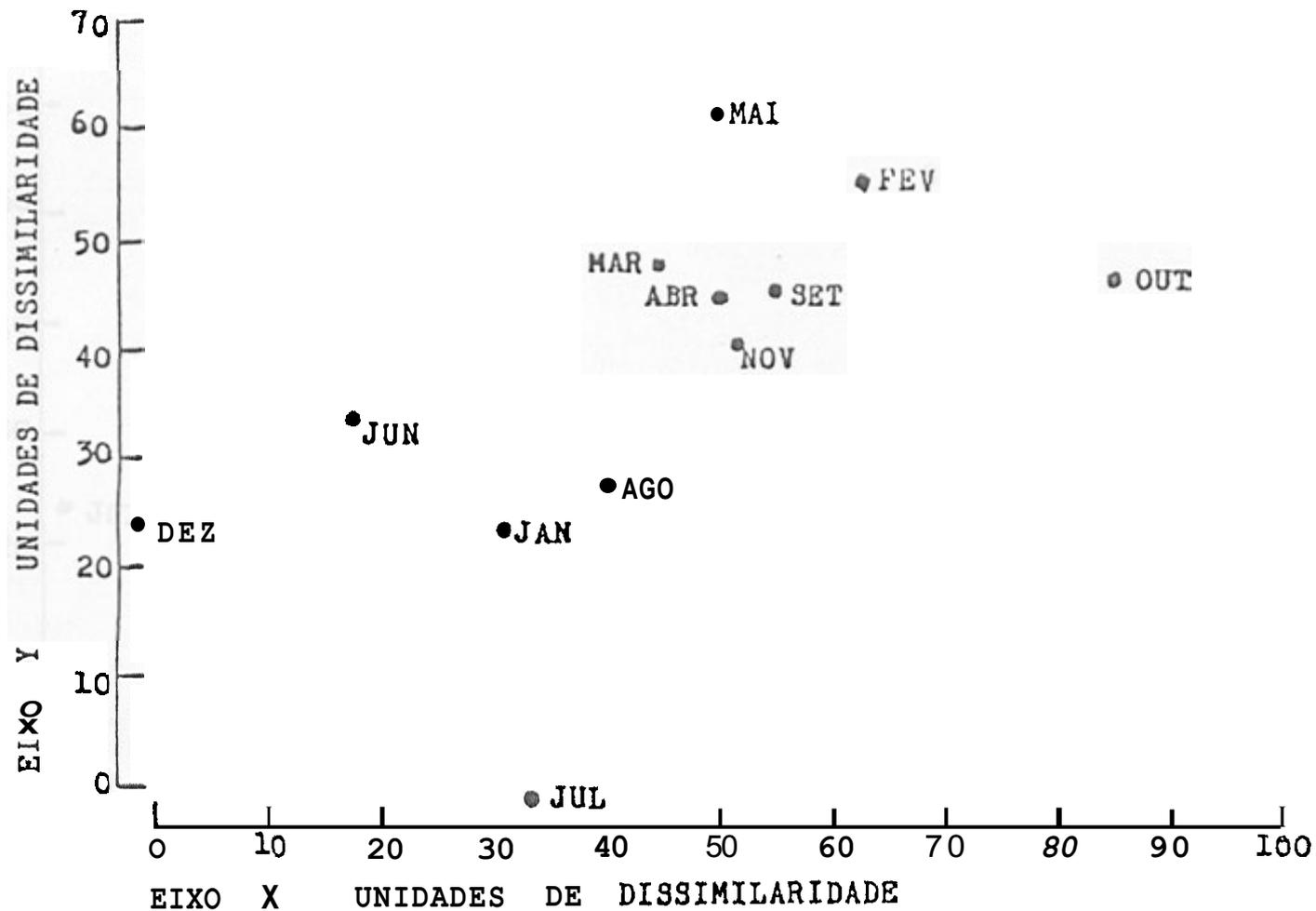


FIGURA 4 - Gráfico da Ordenação Polar dos Valores Proeminentes Mensais dos Gêneros de Formicidae, Coletados em Cafezal Sombreado.

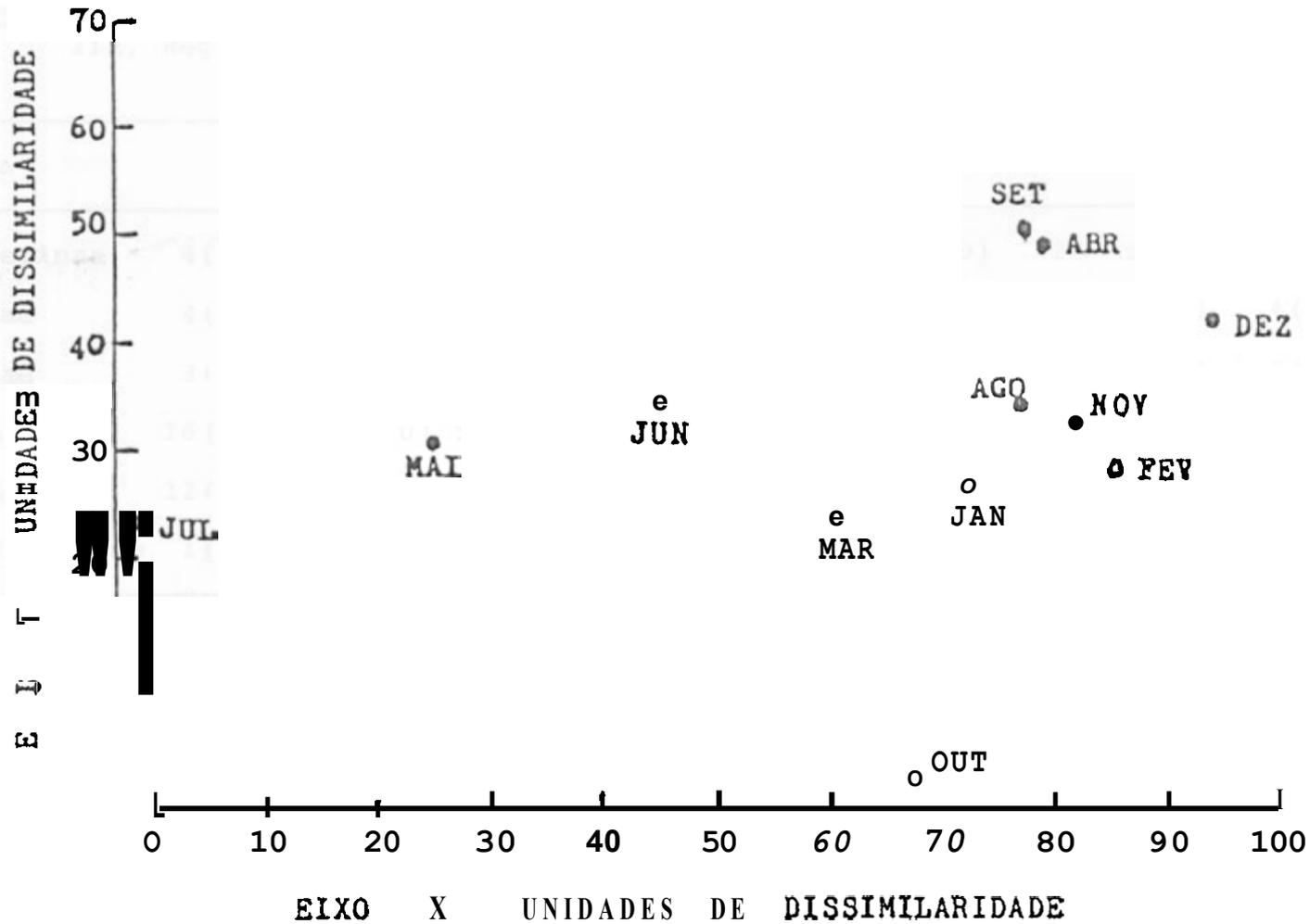


FIGURA 5 - Gráfico da Ordenação Polar dos Valores Proeminentes Mensais dos Gêneros de Formicidae, Coletados em Cafezal Não-Sombreado.

QUADRO 15 - Número e Porcentagem (entre Parênteses) de Gêneros de Formicidae, por Subfamília, Registrados no Estado de Minas Gerais

Taxa	A	B	C	D	E	Total
Dolichoderinae	4 ( 10,00)	1 ( 5,56)	2 ( 11,11)	3 ( 7,89)	2 ( 5,13)	6 ( 10,71)
Ecitoninae	4 ( 10,00)	1 ( 5,56)		3 ( 7,89)	2 ( 5,13)	4 ( 7,15)
Formicinae	3 ( 7,50)	3 ( 16,67)	4 ( 22,22)	4 ( 10,53)	3 ( 7,69)	5 ( 8,92)
Myrmicinae	16 ( 40,00)	10 ( 55,56)	8 ( 44,44)	20 ( 52,63)	24 ( 61,54)	28 ( 50,00)
Ponerinae	12 ( 30,00)	3 ( 16,67)	3 ( 16,67)	7 ( 18,42)	7 ( 17,95)	12 ( 21,44)
Pseudomyrmecinae	1 ( 2,50)		1 ( 5,56)	1 ( 2,64)	1 ( 2,56)	1 ( 1,78)
Total	40 (100,00)	18 (100,00)	18 (100,00)	38 (100,00)	39 (100,00)	56 (100,00)

FONTE: A) KEMPF (1972); B) DELLA LUCIA et al. (1982); C) CASTRO e QUEIROZ (1987); D) LOUREIRO e QUEIROZ (1989); E) Dados desta tese.

**QUADRO 16** - Subfamílias e Gêneros Predominantes\* de Formicidae, Em Ecossistemas de Minas Gerais

Subfamília	Número de Espécimes e Porcentagem	Gênero	Número de Espécimes e Porcentagem	Ecossistema	Autor
Formicinae	1.333(35,24)	Paratrechina	1.247(32,97)	Milho, feijão Consórcio milho- feijão e pastagem	DELLA LUCIA et al. (1982)
Myrmicinae	2.266(59,91)	Pheidole	1.171(30,96)		
		Wasmannia	495(13,08)		
Myrmicinae	77.514(93,18)	Pheidole	73.716(88,62)	Milho e cerrado	CASTRO e QUEIROZ (1987)
Myrmicinae	8.283(64,20)	Pheidole	2.666(20,66)	Áreas naturais e agroecossistemas	LOUREIRO e QUEIROZ (1989)
		Solenopsis	2.162(16,76)		
		Wasmannia	2.265(17,55)		
Ecitoninae	10.324(41,68)	Labidus	10.320(41,67)	Cafezais e sombre- ado e não-sombrea- do	Dados desta tese
Myrmicinae	10.306(41,61)	Pheidole	2.232(9,01)		
		Solenopsis	2.430(9,81)		
		Wasmannia	3.698(14,93)		

Continua...

QUADRO 16, Cont.

Subfamília	Número de Espécimes e Porcentagem	Gênero	Número de Espécimes e Porcentagem	Ecossistema	Autor
		<b>Paratrechina</b>	336(34,21)	Feijão	DELLA LUCIA et al. (1982)
		<b>Pheidole</b>	211(21,47)		
		<b>Paratrechina</b>	350(41,30)	Pastagem	
		<b>Pheidole</b>	394(36,69)		
		<b>Paratrechina</b>	216(21,56)	Milho e feijão	
		<b>Pheidole</b>	282(28,14)		
		<b>Wasmannia</b>	265(26,45)		
		<b>Paratrechina</b>	345(40,88)	Milho Milho	
		<b>Pheidole</b>	284(33,64)		
		<b>Pheidole</b>	62.794(92,78)	Milho	CASTRO e QUEIROZ (1987)
		<b>Pheidole</b>	9.898(64,06)	Cerrado	
		<b>Labidus</b>	2.228(21,80)	Cafezal Sombreado	Dados desta tese
		<b>Solenopsis</b>	1.738(17,00)		
		<b>Wasmannia</b>	2.769(27,10)		
		<b>Labidus</b>	8.092(55,62)	Cafezal não- sombreado	
		<b>Pheidole</b>	1.685(11,58)		

\* "Predominantes", neste trabalho, significa o taxon ou o(s) taxa(s) que possui(em) o dobro da porcentagem do taxon ou da taxa subsequente(s).

**QUADRO 17 - Trabalhos Utilizando Armadilhas de Solo em Captura de Formicídeos**

Locais	Area por Parcela (m <sup>2</sup> )	Número Total de				Referência
		Armadilhas	Dias de Coleta	Gêneros'	Espécimes	
4 ecossistemas	43,00	20	180	18	3.782	DELLA LUCIA et al. (1982). Brasil
2 áreas naturais	62,00	60	8	27	11.322	ANDERSEN (1983), Austrália
11 áreas naturais	90,00	165	60	27	1.521	ANDERSEN (1986a), Austrália
2 áreas naturais	50,00	30	48	22	1.998	ANDERSEN (1986b), Austrália
4 áreas naturais	21,00	80	84	22	22.704	PHILLIPS et al. (1987). Estados Unidos
4 áreas naturais	140,00	120	16	15	8.148	DONNELLY e GILMEE JR. (1985), Africa
Cacauais	36,00	88	4	8	4.584	JACKSON (1984), Africa
2 cafezais	6,25	32	365	39	24.814	Dados desta tese.
2 eucaliptais	100,00	40	365	15	177	GREENSLADE (1985), Austrália
Laranjal	100,00	196	3	22	4.927	CASTRO e QUEIROZ (1980), Brasil
Laranjal	1,00	44	180	21	10.488	SAMWAYS (1983), Africa
Pinheiral	25,00	40	147	4	398	JENNINGS et al. (1986), Canadá

QUADRO 18 - Gêneros de Formicidae em comum entre a Região Neotropical e as Etiópica, Australiana e Neártica

Taxa	Regiões Zoogeográficas			
	Etiópica	Australiana	Neártica	Neotropical
<b>Ecitoninae</b>				
Labidus			x	x
Neivamyrmex			x	x
<b>Dolichoderinae</b>				
Iridomyrmex		x		x
Tapinoma	x	x		x
<b>Formicinae</b>				
Brachymyrmex			x	x
Camponotus	x	x	x	x
Paratrechina	x	x	x	x

Continua ...

Taxa	Regiões Zoogeográficas			
	Etiópica	Australiana	Neártica	Neotropical
<b>Myrmicinae</b>				
Atta			x	x
Cardiocondyla	x			x
Crematogaster	x	x	x	x
Cyphomyrmex			x	x
Leptothorax			x	x
Monomorium	x	x	x	x
Pheidole	x	x	x	x
Solenopsis	x	x	x	x
Strumigenys	x	x	x	x
Tetramorium	x	x		x
Heteroponera		x		x
Hypoponera		x	x	x
Leptogenys			x	x
Ododomachus	x			x
Pachycondyla			x	x
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>22</b>

FONTE: O mesmos autores citados no Quadro 17.

## 5. DISCUSSÃO

Foram encontrados representantes das seis subfamílias de *Formicidae*, fato que está de acordo com **os** encontrados por MARICONI (1970) e BROWN JR. (1975). *Myrmicinae* com 61,54% dos gêneros e *Ponerinae* com 17,95% foram as subfamílias predominantes neste experimento, o que condiz com **os** dados obtidos por KEMPF (1972) e LOUREIRO e QUEIROZ (1989), e difere dos obtidos por DELLA LUCIA et al. (1982) e CASTRO e QUEIROZ (1987) (QUADRO 15).

*Apterostigma*, *Leptogenys*, *Mycetarotes*, *Stegomyrmex* e *Tetramorium* foram **os** gêneros encontrados em Minas Gerais, além dos citados por KEMPF (1972), DELLA LUCIA et al. (1982), CASTRO e QUEIROZ (1987) e LOUREIRO e QUEIROZ (1989).

Neste trabalho, foram registrados 39 gêneros, coletados **em** dois cafezais. **Os** trabalhos realizados utilizando armadilhas de **solo** em áreas naturais, de outros continentes, registram no máximo 27 gêneros (Quadro 17). Seria necessário realizar trabalhos simultâneos com metodologias e amostragens idênticas, **em** áreas naturais e em agroecossistemas,

para avaliar a diferença de diversidade mencionada por CASTRO e QUEIROZ (1987).

O número de gêneros capturados nos cafezais foi superior aos encontrados em milharais, plantações de feijão e em consórcio milho e feijão (DELLA LUCIA et al., 1982; CASTRO e QUEIROZ, 1987). Esse dado está parcialmente de acordo com o encontrado PISARSKI (1978).

No cafezal sombreado, constataram-se três gêneros predominantes (Quadro 17): *Wasmannia* (2.769 = 27,10% dos espécimes), *Labidus* (2.228 = 21,80%) e *Solenopsis* (1.738 = 17%). No cafezal não-sombreado, apenas dois: *Labidus* (8.092 = 55,62%) e *Pheidole* (1.685 = 11,58%). Essa diferença de um único gênero predominante entre esses cafezais e insuficiente para confirmar a afirmação de LESTON (1973). Sugerem-se novas pesquisas com as espécies predominantes, para dirimir essas dúvidas.

Não foi encontrada correlação entre idade das culturas e a diversidade dos formicídeos. Esse fato é diferente do encontrado por SAMWAYS (1983) e por CASTRO e QUEIROZ (1990).

Não foi encontrada correlação entre a heterogeneidade estrutural dos cafezais e a diversidade dos formicídeos. Esse dado discorda dos registrados de BOOMSMA e VAN LOON (1982), e concorda com os de BRIESE e MACAULEY (1977).

Não foi encontrada correlação entre graus de ação antrópica e diversidade dos formicídeos. Foi observado alto grau de recomposição da formicífauna após os tratamentos culturais. No cafezal não-sombreado, capturaram-se mais espécimes do que no sombreado, durante sete meses e no total

dos meses, e maior número de gêneros durante 10 meses do experimento. Os cafezais apresentaram 30 gêneros em comum (76,92%), e o índice de similaridade de SORENSEN (1948) foi de 86,96% (Quadro 5). Esses dados discordam dos dados encontrados por ROOM (1975).

Neste trabalho, os índices de diversidade de SHANNON e WEAVER (1949) foram maiores no cafezal não-sombreado, nos meses de agosto, outubro a fevereiro e abril, e de equabilidade nos mesmos meses, exceto novembro. Nos meses de maio, junho e julho, houve irrupções de *Labidus*, que reduziram os valores dos índices nesses meses, e no total (Quadros 3 e 7). Sugerem-se investigações para demonstrar se a diversidade menor no cafezal não-sombreado ocorreu devido às irrupções de *Labidus* ou ao efeito das ações antrópicas.

Os gêneros predominantes neste experimento foram *Labidus* (41,67% dos espécimes), *Wasmannia* (14,93%), *Solenopsis* (9,81%) e *Pheidole* (9,01%), conforme ilustra o Quadro 16. LOUREIRO e QUEIROZ (1989) encontraram *Pheidole*, *Solenopsis* e *Wasmannia* como predominantes no levantamento de gêneros de formicídeos edáficos de Viçosa (Quadro 16).

DELLA LÚCIA et al. (1982) encontraram *Paratrechina* como o/ou um dos gêneros mais abundantes nos ecossistemas estudados. Neste trabalho, *Paratrechina* (73 espécimes = 0,29% do total) ocorreu somente no cafezal não-sombreado (Quadros 1 e 16).

CASTRO e QUEIROZ (1987) constataram ser *Pheidole* o gênero predominante em milharal e em cerrado. No cafezal sombreado e no total de espécimes, seu percentual foi inferior a 10%, e no cafezal não-sombreado foi o segundo gênero

predominante (11,58% dos espécimes).

*Wasmannia* (26,45%) foi o segundo gênero predominante no consórcio milho e feijão, e o terceiro (13,08%) no total de espécimes (DELLA LUCIA et al., 1982). Neste experimento, *Wasmannia* (27,10%) foi o mais abundante no cafezal sombreado, e o segundo (14,93%) no total de espécimes (Quadro 15).

*Apterostigma*, *Attini* sp1, *Cephalotes*, *Oxyepoecus* e *Stegomyrmex* foram exclusivos do cafezal sombreado. *Paratrechina*, *Mycetarotes*, *Cardiocondyla* e *Leptogenys* foram exclusivos do cafezal não-sombreado (Quadro 1). Esses dados concordam com os de SAMWAYS (1983), mostrando que existem gêneros que têm restrições a certos habitats.

No cafezal não-sombreado, foi coletada uma média mensal de 23 gêneros, maior que a de 19 do sombreado. A amplitude do número de gêneros coletados foi maior no cafezal não-sombreado. O desvio padrão e o coeficiente de variação foram maiores no cafezal sombreado. Houve diferença estatisticamente significativa, a nível de  $t_{0,05}$ , entre os gêneros capturados mensalmente nos cafezais (Quadro 8).

Houve diferença estatisticamente significativa, a nível de  $t_{0,05}$ , entre os números de gêneros capturados, nos meses com e sem capina, no cafezal não-sombreado: o inverso do ocorrido no cafezal sombreado (Quadro 8). Admite-se que essas diferenças sejam devido à ação do tempo decorrido entre capinas; seis meses no cafezal sombreado, e um ou dois meses no cafezal não-sombreado.

Não houve diferença significativa entre as médias mensais de gêneros capturados nos meses com capina. Houve diferença estatisticamente significativa, a nível de  $t_{0,05}$ ,

para os meses sem capina (Quadro 8). Admite-se que o efeito das capinas sobre os espécimes nos dois cafezais teve a mesma intensidade, e esse efeito foi independente da quantidade de capinas. Esses dados concordam com os de PISARSKI (1978), pois as capinas afetaram os formicídeos. Porém, outros fatores aleatórios (abióticos e sazonais) deverão ser testados para elucidar esses padrões.

A única aplicação de herbicida no cafezal não-sombreado foi feita em dezembro, mês de maior precipitação pluvial (Quadros 3 e 9). Na semana posterior à aplicação, foram coletados os menores números de gêneros (9) e de espécimes (39) desse cafezal. Nessa semana também choveu durante cinco dias (54,6 mm), contribuindo para um baixo número de espécimes capturados, conforme GREENSLADE (1973) e DELLA LUCIA et al. (1982).

### 5.1. Formicídeos e Coffea arabica

Dos 23 gêneros arrolados por BORGMEIER (1934), em cafezais do Suriname, 13 também foram constatados neste trabalho: *Apterostigma*, *Atta*, *Camponotus*, *Cephalotes*, *Crematogaster*, *Cyphomyrmex*, *Ectatomma*, *Gnamptogenys*, *Hypoponera*, *Pachycondyla*, *Pheidole*, *Solenopsis* e *Strumigenys* (Quadro 1).

Dos 25 gêneros arrolados por ROOM (1975), em cafezal sombreado na África, nove também foram constatados neste trabalho: *Camponotus*, *Cardiocondyla*, *Crematogaster*, *Hypoponera*, *Monomorium*, *Paratrechina*, *Pheidole*, *Solenopsis* e *Tetramorium* (Quadro 1). ROOM (1975) comparou a formicifauna

de cafezais com as de outros agroecossistemas, encontrando índice de similaridade menor do que o obtido neste trabalho.

Dos formicídeos citados como pragas diretas de cafeeiros (LE PELEY, 1973), foram encontrados, em ambos os cafezais, *Atta* e *Acromyrmex*, nenhum deles provocando dano direto perceptível às culturas.

## 5.2. Formicídeos e Armadilhas de Solo

Também neste trabalho, o método de coleta pareceu adequado' pela captura ininterrupta de espécimes, conforme DELLA LUCIA et al. (1982), fornecendo dados sobre a composição de gêneros e suas densidades (PHILLIPS et al., 1987).

A ativação das armadilhas uma semana após instalação promoveu sua incorporação ao ambiente, de modo que as perturbações do solo e da camada superficial de detritos foram diminuídas, conforme observou GREENSLADE (1973).

O número de 39 gêneros é bem maior que os números registrados em trabalhos realizados utilizando armadilhas de solo. Encontrou-se maior semelhança de gêneros de **Formicidae** entre as regiões Neártica e Neotropical (Quadros 17 e 18).

### 5.3. Formicídeos e Temperatura, Umidade e Precipitação Pluvial ,

#### 5.3.1. Temperatura

No cafezal sombreado houve correlações positivas e estatisticamente não-significativas entre as médias de temperaturas média e máxima, e as densidades mensais dos formicídeos (Quadro 10). O oposto ocorreu no cafezal não-sombreado, com correlações negativas, significativas, a nível de  $t_{0,05}$ , com coeficientes de determinação de 0,384 para a temperatura média e de 0,346 para a temperatura máxima (Quadro 10). Em ambos os cafezais, houve correlações negativas e não-significativas entre a temperatura mínima e as densidades mensais dos formicídeos (Quadro 10).

No cafezal sombreado, houve correlações positivas entre as médias semanais de temperaturas média e máxima, e as densidades semanais dos formicídeos. O oposto ocorreu no cafezal não-sombreado, com correlações negativas entre as médias semanais de temperatura média e máxima, e as densidades semanais dos formicídeos. Em ambos os cafezais houve correlações negativas entre as médias semanais de temperaturas mínimas, e as densidades semanais dos formicídeos (Quadro 11), sendo que nenhuma foi significativa.

Os VPs de *Camponotus* correlacionaram-se positivamente com as temperaturas nos cafezais. No cafezal não-sombreado, essas correlações foram significativas, a nível de  $t_{0,05}$ , para as temperaturas média e máxima, com os coeficientes de determinação de 0,348 e 0,471, respectivamente (Quadro 14).

Os VPs de **Labidus** correlacionaram-se negativamente com as temperaturas nos cafezais, sendo estatisticamente significativas, a nível de  $t_{0,05}$ , com as temperaturas média e mínima, no cafezal não-sombreado. Os coeficientes de determinação foram respectivamente 0,342 e 0,356 (Quadro 14).

Os VPs de **Pachycondyla** tiveram correlações positivas e estatisticamente significativas, a nível de  $t_{0,05}$ , com as temperaturas nos dois cafezais. Os coeficientes de determinação foram 0,442 para as médias de temperaturas médias, 0,475 para as máximas e 0,365 para as mínimas, no cafezal sombreado. Para o cafezal não-sombreado, foram 0,651 para as médias, 0,733 para as máximas e 0,561 para as mínimas (Quadro 14).

Os VPs de **Pheidole** correlacionaram-se positivamente com as médias de temperaturas no cafezal sombreado. No não-sombreado, houve correlações positivas com a temperatura máxima, e negativas com as temperaturas média e mínima, sendo que nenhuma foi significativa (Quadro 14).

Os VPs de **Solenopsis** e **Wasmannia** tiveram correlações positivas com as temperaturas nos cafezais. A correlação entre os VPs de **Wasmannia** e as médias de temperatura máxima foi significativa, a nível de  $t_{0,05}$ , no cafezal não-sombreado. O coeficiente de determinação foi de 0,376 (Quadro 14).

Os VPs de **Gnamptogenys** correlacionaram-se positivamente com as temperaturas no cafezal não-sombreado. A correlação foi significativa, a nível de  $t_{0,05}$ , com coeficientes de determinação de 0,472 para as médias de temperaturas médias, de 0,442 para as máximas e de 0,430

para as mínimas (Quadro 14).

Esses dados confirmam as afirmações de TALBOT (1934), DENNIS (1938), ASHTON (1979) e ANDERSEN (1983), mostrando que os formicídeos são influenciados pela temperatura do ar.

Encontraram-se dados semelhantes aos de LYNCH (1981) e GREENSLADE (1985), no tocante à correlação positiva entre as densidades dos formicídeos e as temperaturas. Isso ocorreu entre as densidades mensais e semanais e as temperaturas máxima e média, no cafezal sombreado (Quadros 10 e 11). Os VPs de *Camponotus*, *Pachycondyla*, *Solenopsis* e *Wasmannia* correlacionaram-se positivamente com as temperaturas nos cafezais (Quadro 14).

Os VPs de *Pheidole* correlacionaram-se negativamente com as temperaturas médias e mínima, no cafezal não-sombreado (Quadro 14); dados semelhantes aos de BRIESE e MACAULEY (1981).

A maior densidade de *Labidus* foi no mês de menor temperatura média (Quadros 2, 3 e 9). Segundo WILLIS e ONIKI (1988), esse gênero é mais resistente ao frio, pela estratégia de movimentação. Os VPs de *Labidus* correlacionaram-se negativamente com as temperaturas, como observou FOWLER (1979).

Os VPs de *Solenopsis* tiveram correlações positivas com as temperaturas, confirmando as observações de PORTER e TSCHINKEL (1987).

### 5.3.2. Umidade Relativa

**Os** coeficientes de correlação entre as médias de umidade relativa e as densidades mensais e semanais dos formicídeos foram todos negativos. **As** densidades mensais correlacionaram-se significativamente, a nível de  $t_{0,05}$ , com coeficiente de determinação de 0,388 (Quadros 10 e 11).

**Os** coeficientes de correlação entre **os** VPs dos gêneros e as médias de umidade relativa foram todos negativos, exceto para *Pachycondyla*, nos dois cafezais; *Pheidole* no cafezal sombreado e *Gnamptogenys* no não-sombreado. *Pheidole* correlacionou-se significativamente, a nível de  $t_{0,05}$ , com coeficiente de determinação de 0,564 no cafezal não-sombreado (Quadro 14). *Solenopsis* teve correlações negativas não-significativas com a umidade relativa, nos dois cafezais. PORTER e TSCHINKEL (1987) não encontraram essa correlação. FOWLER (1979) também observou que a movimentação de *Labidus* correlacionava-se negativamente com a umidade relativa.

### 5.3.3. Precipitação Pluvial

**Os** coeficientes de correlação entre a precipitação pluvial e as densidades mensais e semanais dos formicídeos foram negativos. **O** coeficiente de correlação entre as densidades semanais e a precipitação pluvial foi significativo, a nível de  $t_{0,05}$ , com o coeficiente de determinação de 0,360 no cafezal sombreado (Quadros 10 e 11). DELLA LUCIA et al. (1982) também encontraram densidades semanais de formicídeos correlacionadas negativamente com a precipitação pluvial.

No cafezal sombreado, os VPs de todos os gêneros, exceto Camponotus, correlacionaram-se negativamente com a precipitação pluvial. Wasmannia teve correlação significativa, a nível de  $t_{0,05}$ , com coeficientes de determinação 0,339.

No cafezal não-sombreado, os VPs de Camponotus, Gnamplogenys, Pachycondyla e Solenopsis correlacionaram-se positivamente com a precipitação pluvial. Labidus, Pheidole e Wasmannia correlacionaram-se negativamente. Solenopsis teve correlações negativas, nos dois cafezais: PORTER e TSCHINKEL (1987) também verificaram essa correlação. Nenhuma dessas correlações foi significativa (Quadro 14).

Esses resultados concordam com os de GREENSLADE (1973), MAJER (1982) e DELLA LUCIA et al. (1982), por ter sido evidenciada uma correlação negativa entre a precipitação pluvial e as densidades de espécimes capturados. Essa correlação foi significativa, a nível de  $t_{0,05}$ , para as densidades semanais e para os VPs de Wasmannia, no cafezal sombreado (Quadro 14). Em dezembro, mês de maior precipitação pluvial, foram capturados os menores números de espécimes e de gêneros nos cafezais (Quadros 2, 3, 9 e 10).

WHITFORD et al. (1981), em desertos mexicanos, encontraram que a movimentação de Pheidole correlacionava-se positivamente com a precipitação pluvial. Neste trabalho foi encontrado o contrário para Pheidole, nos dois cafezais.

Os dados desta tese não concordam com a incidência de artrópodes edáficos em armadilhas de solo em matas de terra firme e em bambuzais peruanos, que é maior na estação chuvosa (PEARSON e DEER, 1986).

Os dados deste trabalho corroboram a teoria de BRIESE e MACAULEY (1981), pois **os** fatores abióticos analisados influenciaram as densidades de captura dos formicídeos (Quadros 2, 3, 9, 10 e 14).

#### 5.4. Ordenação

O VP total do cafezal não-sombreado foi maior do que o do sombreado (Quadros 12 e 13). Houve tendência dos VPs totais relacionarem-se inversamente à estratificação vegetal, como em DELLA LUCIA et al. (1982).

MAJER (1985) verificou que *Pheidole* contribuiu para a aproximação das entidades. DELLA LUCIA et al. (1982) observaram que *Pheidole*, *Paratrechina* e *Wasmannia* representavam 83% dos VPs. PHILLIPS et al. (1987) encontraram *Solenopsis*, *Pheidole*, *Monomorium* e *Paratrechina* como **os** gêneros com maior atividade.

Neste trabalho, *Labidus*, *Camponotus*, *Pachycondyla*, *Pheidole*, *Solenopsis* e *Wasmannia* representaram 87,72% dos VPs do cafezal sombreado, e 88,54% dos VPs do cafezal não-sombreado (Quadros 12 e 13). Constatou-se que apenas uma pequena porcentagem do número de gêneros foi abundante e/ou frequente. Uma porcentagem maior do número de gêneros teve baixo VP. Esses dados assemelham-se aos de DELLA LUCIA et al. (1982).

A ordenação posicionou as entidades de acordo com a similaridade entre formicifaunas, separando **os** grupos de acordo com **os** VPs dos gêneros predominantes. Análises multidimensionais também foram utilizadas por MAJER (1976,

1983, 1984, 1985) e **SAMWAYS** (1983), para posicionar localidades e investigar **os** padrões de estrutura das populações de formicídeos.

MUNSEE (1966) e MAJER (1983) puderam evidenciar, nos gráficos, as relações entre fatores físicos e densidade dos formicídeos. Nesta tese, quando **os** fatores físicos foram comparados com **os** eixos X e Y das ordenações, não se evidenciou relação entre **os** gradientes de temperatura, a umidade relativa, a precipitação pluvial e o posicionamento dos meses.

Sendo **os** dados abióticos **os** mesmos para **os** cafezais, a interpretação dos gráficos baseou-se no número de gêneros presentes e ausentes, e nas porcentagens dos VPs dos gêneros nos meses.

No gráfico referente ao cafezal sombreado, cerca de 3/4 dos meses posicionaram-se no terço médio do eixo X. Março, abril, setembro e novembro formaram um grupo (Figura 4).

No gráfico referente ao cafezal não-sombreado, 3/4 dos meses posicionaram-se no terço superior do eixo X, diferindo bastante da configuração da ordenação dos meses no gráfico do cafezal sombreado (Figuras 4 e 5). Foridram-se três grupos: março e janeiro, agosto, novembro e fevereiro, e setembro e abril (Figura 5).

Ao comparar **os** gráficos das ordenações (Figuras 4 e 5), observa-se que **os** meses, nos quais **Labidus** foi o gênero mais predominante, localizaram-se na amplitude de 0 a 72% de dissimilaridade, no eixo X, e de 23 a 35%, no eixo Y.

No gráfico referente ao cafezal sombreado, a presença de *Labidus* se fez sentir em dezembro, junho, janeiro e agosto. As amplitudes de dissimilaridade foram de 0 a 41%, no eixo **X**, e de 24 a 35%, no eixo **Y**.

No gráfico referente ao cafezal não-sombreado, a presença de *Labidus* se fez sentir em julho, maio, junho, março e janeiro, na amplitude de dissimilaridade de 0 a 72%, no eixo **X**, e de 23 a 34%, no eixo **Y**.

No cafezal sombreado, a presença de *Wasmannia* se fez sentir em maio, abril e novembro, na amplitude de dissimilaridade de 40 a 52%, no eixo **X**, e de 42 a 63%, no eixo **Y** (Figura 4) .

No gráfico referente ao cafezal não-sombreado, os VPs de *Wasmannia* interagiram com os VPs de outros gêneros e o número de gêneros presentes e ausentes dos meses, para determinar seus posicionamentos.

No gráfico referente ao cafezal sombreado, os meses extremos da ordenação caracterizaram-se por um único gênero que teve VP acima de 55%, e esses valores representaram mais do dobro dos VPs do(s) gênero(s) que lhe é(são) mais próximo(s) (Figura 4 e Quadro 12).

No gráfico referente ao cafezal não-sombreado, os meses extremos foram caracterizados pelos VPs de dois ou três gêneros, que somados alcançaram mais de 50% dos VPs, exceto para julho (Figura 5 e Quadro 13).

Os meses de julho, outubro, dezembro, setembro e maio foram os extremos nos gráficos (Figuras 4 e 5). *Labidus*, em julho, representou mais de 63% dos VPs e mais do dobro do(s) gênero(s) que lhe é(são) mais próximo(s) . O posicionamento

de julho no eixo **X** foi inferior a 33,50% de dissimilaridade, em ambos **os** gráficos (Figuras 4 e 5) .

No cafezal sombreado, **o** posicionamento de julho deveu-se essencialmente ao VP de **Labidus** (63,97%) e ao valor de "e" para **o** cálculo do eixo **Y** (Figura 4 e Quadro 12).

No cafezal não-sombreado, **o** posicionamento de julho foi determinado, primordialmente, por **Labidus** (93,17% dos VPs), apesar do número de gêneros presentes e ausentes ser **o** mesmo de junho.

Outubro caracterizou-se por **um** único gênero, que representou mais do dobro do(s) gênero(s) **que** lhe é(são) mais próximo(s) : **Solenopsis** (57,32% dos VPs), no cafezal sombreado, e **Pheidole** (40,52% dos VPs), no cafezal não-sombreado (Quadros 12 e 13). Nesse mês, foi registrado **o** maior número de gêneros presentes (24 no sombreado e 26 no não-sombreado), e **o** menor número de gêneros ausentes (11 no cafezal sombreado e oito no não-sombreado), de todos **os** meses (Quadros 12 e 13). **No** gráfico referente ao cafezal não-sombreado, **o** posicionamento de outubro também foi influenciado pelo seu maior valor de "e" para **o** cálculo do eixo **Y** (Figura 5 e Quadro 13) .

O mês de dezembro posicionou-se nos gráficos das ordenações em extremos opostos, no eixo **X**, e na amplitude de dissimilaridade de 24 a 41,36%, no eixo **Y** (Figuras 4 e 5). Nesse eixo, **o** posicionamento desse mês foi acima de 35% de dissimilaridade no gráfico do cafezal não-sombreado, devido aos VPs de **Solenopsis**, **Camponotus** e **Labidus** (Figura 5 e Quadro 13) .

No gráfico referente ao cafezal sombreado, o posicionamento de dezembro foi determinado, primordialmente, devido ao VP de *Labidus* (55,26%), que foi maior do que o dobro dos VPs do(s) gênero(s) que lhe é(são) mais próximo(s). No gráfico referente ao cafezal não-sombreado, seu posicionamento foi, primordialmente, devido aos VPs de *Solenopsis* (27,15%), *Camponotus* (19,16%) e *Labidus* (18,59%). *Solenopsis* e *Camponotus* alcançaram seus maiores percentuais nesse mês (Figura 5 e Quadro 13). O posicionamento desse mês também foi influenciado pelos números de gêneros ausentes (20 no cafezal sombreado e 18 no cafezal não-sombreado) e presentes (15 no cafezal sombreado e 16 no não-sombreado).

O posicionamento do mês de maio no gráfico referente ao cafezal sombreado foi determinado, primordialmente, pelo VP de *Wasmannia* (56,98%).

O posicionamento de setembro no gráfico referente ao cafezal não-sombreado foi devido, primordialmente, aos VPs de *Pheidole* (38,04%) e de *Wasmannia* (12,55%).

No gráfico referente ao cafezal sombreado, março, abril, setembro e novembro foram caracterizados pelos respectivos VPs de *Wasmannia* (34,05%, 43,46%, 26,79% e 27,98%) (Quadro 12). Março aproximou-se de abril pelos números de gêneros presentes (20 e 21) e ausentes (14 e 15), e pelos respectivos VPs de *Pachycondyla* (26,74% e 23,72%) e de *Wasmannia* (34,05% e 43,46%). *Wasmannia* e *Pachycondyla* representaram mais de 60% dos VPs nesses meses (Figura 4 e Quadro 12). A distância entre eles foi devido às diferenças entre os VPs totais desses gêneros (Figura 4 e Quadro 12).

Abril aproximou-se de setembro devido aos respectivos VPs de *Pachycondyla* (23,72% e 10,97%). A distância entre eles deveu-se aos VPs de *Pheidole* (11,84%) e *Solenopsis* (13,70%) em setembro, e aos números de gêneros presentes (20 e 23) e ausentes (15 e 12) (Figura 4 e Quadro 12).

Setembro aproximou-se de novembro devido aos respectivos VPs de *Solenopsis* (13,70% e 24,44%). A distância entre eles deveu-se às respectivas diferenças dos números de gêneros presentes (23 e 18) e ausentes (12 e 17), e *Pachycondyla* (10,97%), *Pheidole* (11,84%) em setembro, e *Camponotus* (14,70%) em novembro (Figura 4 e Quadro 12).

No gráfico referente ao cafezal não-sombreado, março e janeiro formaram um grupo no qual *Labidus* contribuiu com 45,46% e 38,51%, respectivamente. Essa aproximação também se deveu aos respectivos VPs de *Pheidole* (11,46% e 10,61%), *Wasmannia* (10,88% e 9,53%) e *Solenopsis* (9,13% e 8,99%). A distância entre esses meses deveu-se à presença de *Pachycondyla* (8,79%) em janeiro, e aos respectivos números de gêneros presentes (22 e 25) e ausentes (12 e nove) (Figuras 5 e Quadro 13).

Nesse gráfico, agosto, novembro e fevereiro formaram um grupo no qual *Solenopsis* contribuiu com 12,76%, 9,79% e 12,87%, respectivamente (Figura 5 e Quadro 13). Agosto aproximou-se de novembro principalmente pelos respectivos VPs de *Pheidole* (40,57% e 33,67%), que representaram mais do dobro dos VPs dos demais gêneros. Além disso, esses meses tiveram três gêneros, perfazendo mais de 65% dos VPs. A distância entre ambos deveu-se à presença de *Labidus*

(14,92%) em agosto, *Pachycondyla* (11,30%) em novembro, e aos respectivos números de gêneros presentes (22 e 25) e ausentes (12 e nove) (Figura 5 e Quadro 13).

Novembro aproximou-se de fevereiro pelos respectivos VPs de *Pachycondyla* (11,30% e 10,32%) e *Solenopsis* (9,79% e 12,87%). A distância entre ambos deveu-se às presenças de *Pheidole* (33,67%) em novembro, e de *Gnamptogenys* (13,16%), **Labidus** (16,02%) e *Wasmannia* (17,95%) em fevereiro, e aos respectivos números de gêneros presentes (25 e 23) e ausentes nove e 11) (Figura 5 e Quadro 13).

Agosto e fevereiro posicionaram-se próximos devido aos respectivos VPs de **Labidus** (14,92% e 16,02%) e *Solenopsis* (12,768 e 12,87%) e aos respectivos números de gêneros presentes (22 e 23) e ausentes (12 e 11). A distância entre **ambos** deveu-se aos respectivos VPs de *Pheidole* (40,57%), **em** agosto, e de *Gnamptogenys* (13,16%), *Pachycondyla* (10,32%) e *Wasmannia* (17,95%), **em** fevereiro (Figura 5 e Quadro 13).

Setembro e abril foram caracterizados pelos respectivos VPs de *Pheidole* (38,04% e 27,30%) e de *Wasmannia* (12,55% e 11,488). A distância entre **ambos** deveu-se à presença de *Labidus* **em** abril (15,98%) e aos respectivos números de gêneros presentes (23 e 25) e ausentes (11 e nove) (Figura 5 e Quadro 13).

No gráfico referente ao cafezal sombreado, o posicionamento de junho, janeiro e agosto foi, primordialmente, devido aos respectivos VPs de *Labidus* (41,43%, 39,42%, 30,87%). Além disso, seu posicionamento deveu-se aos respectivos VPs dos demais gêneros

predominantes (31,93%, 36,54% e 29,13%) (Quadro 12).

O posicionamento de fevereiro no cafezal sombreado foi devido, primordialmente, aos VPs de **Wasmannia** (33,50%) e **Pachycondyla** (29,60%), além do mesmo número de gêneros presentes (23) e ausentes (12), em setembro (Figura 4 e Quadro 12).

No gráfico referente ao cafezal não-sombreado, o posicionamento de maio e junho foi, primordialmente, devido aos respectivos VPs de **Labidus** (90,34% e 70,75%). Nesses meses, **Labidus** representou, em porcentagem de VP, **mais** do dobro do(s) gênero(s) que lhe é(são) mais próximo(s) (Figura 5 e Quadro 13) ■

Neártica e Neotropical  
 maior número de gêneros

gêneros co  
 a (41,67%)

maior número de espécies  
 Pheidole (9,01%), Solen

## 6. CONCLUSÕES

**Dos** levantamentos qualitativo e quantitativo de gêneros de Formicidae edáficos nos cafezais da Universidade Federal de Viçosa, concluiu-se que:

Foram registrados **24.768** espécimes, distribuídos em seis subfamílias, **20** tribos e **39** gêneros. Destes, *Apterostigma*, *Leptogenys*, *Mycetarotes*, *Stegomyrmex* e *Tetramorium* foram registrados pela primeira vez no estado de Minas Gerais. Encontrou-se maior semelhança de gêneros de Formicidae entre as regiões Neártica e Neotropical.

A subfamília com maior número de gêneros foi Myrmicinae (**61,54%**), seguida por Ponerinae (**17,95%**). Ecitoninae foi a subfamília com maior número de espécimes capturados (**41,68%**), seguida por Myrmicinae (**41,60%**).

**Os** gêneros com maior número de espécimes capturados foram *Labidus* (**41,67%**), *Pheidole* (**9,01%**), *Solenopsis* (**9,81%**) e *Wasmannia* (**14,938**).

No cafezal sombreado, foram coletados 10.220 espécimes e 35 gêneros. **Wasmannia** (27, 10% dos espécimes), **Labidus** (21,80%) e **Solenopsis** (17%) foram os gêneros predominantes.

No cafezal não-sombreado, foram coletados 14.548 espécimes e 34 gêneros. **Labidus** (55,62% dos espécimes) e **Pheidole** (11,58%) foram os gêneros predominantes.

O índice de similaridade de SORENSEN (1948) entre as formicifaunas dos cafezais foi de 86,96%, indicando evidente similaridade, apesar dos diferentes graus de ação antrópica nas culturas.

Os valores totais dos índices de diversidade de SHANNON e WEAVER (1949) e de equabilidade foram, respectivamente,  $H = 0,847$  e  $E = 0,550$ , no cafezal sombreado, e  $H = 0,758$  e  $E = 0,499$ , no não-sombreado. As diferenças de 0,089, entre os  $H$ s, e de 0,051, entre os  $E$ s, são consideradas muito pequenas para acusar uma diferença entre as formicifaunas.

O valor de  $H$  menor no cafezal não-sombreado deveu-se à presença de **Labidus** com 8.092 espécimes (55,62% do total) desse cafezal. Ocorreram irrupções de **Labidus** nos meses de maio (1.291 = 86,58%), junho (904 = 71,63%) e julho (4.225 = 91,51%), o que corresponde a 6.420 espécimes desse total. Sugerem-se investigações para demonstrar se a maior atividade de **Labidus** nesses meses foi ou não fortuita.

Não foi encontrada correlação entre idade e heterogeneidade estrutural das culturas, e diversidade dos formicídeos.

Não foi encontrada correlação entre graus de ação antrópica e diversidade dos formicídeos. Foi observada uma recomposição da formicífauna após os tratamentos culturais. Os números de gêneros coletados no cafezal não-sombreado foram maiores durante 10 meses do experimento. Nos dois meses restantes, o número de gêneros foi igual ao do cafezal sombreado. A média do número de gêneros coletados por mês, no cafezal não-sombreado, foi de 23, maior que a do cafezal sombreado, que foi de 19.

Nos meses com capina, a média do número de gêneros capturados foi menor que nos meses sem capina. O efeito das capinas sobre os espécimes, nos dois cafezais, teve a mesma intensidade, mas foi mais sensível no cafezal não-sombreado, devido a sua maior frequência.

Houve correlações negativas entre as densidades dos formicídeos e as médias mensais de temperaturas média e máxima no cafezal não-sombreado.

Os VPs de *Camponotus* correlacionaram-se positivamente com as médias mensais de temperaturas média e máxima, no cafezal sombreado. Nesse cafezal, os VPs de *Labidus* correlacionaram-se negativamente com as médias de temperaturas média e mínima. Os VPs de *Pachycondyla* correlacionaram-se positivamente com as médias das temperaturas nos dois cafezais, sendo mais evidente no cafezal não-sombreado.

Os VPs de *Wasmannia* correlacionaram-se positivamente com as médias de temperaturas máximas, no cafezal não-sombreado. Os VPs de *Gnamptogenys* correlacionaram-se positivamente com as temperaturas, no cafezal não-sombreado.

**As** densidades mensais dos formicídeos correlacionaram-se negativamente com a umidade relativa, no cafezal sombreado. **Os VPs** de **Pheidole** correlacionaram-se negativamente com a umidade relativa, no cafezal não-sombreado.

**As** densidades semanais dos formicídeos correlacionaram-se negativamente com a precipitação pluvial semanal. Essa correlação foi significativa com *Wasmannia*, no cafezal sombreado.

**No** gráfico referente ao cafezal sombreado, cerca de **3/4** dos meses posicionaram-se no terço superior do eixo **X**, formando três grupos: março e janeiro, agosto, novembro e fevereiro, setembro e abril.

**No** gráfico referente às ordenações dos **VPs** dos gêneros do cafezal sombreado, cerca de **3/4** dos meses posicionaram-se no terço médio do eixo **X**; março e abril, setembro e novembro formaram grupos.

**No** gráfico referente ao cafezal não-sombreado, **3/4** dos meses posicionaram-se no terço superior do eixo **X**; março e janeiro, agosto, novembro e fevereiro, setembro e abril formaram grupos.

**Ao** comparar **os** gráficos referentes às ordenações, observa-se que **os** meses em que **Labidus** foi mais predominante localizaram-se na amplitude de dissimilaridade de **0** a **72%**, no eixo **X**, e de **23** a **35%** de dissimilaridade, no eixo **Y**.

**No** gráfico referente ao cafezal sombreado, a presença de **Labidus** se fez sentir em dezembro, junho, janeiro e agosto. **No** gráfico referente ao cafezal não-sombreado, **Labidus** influenciou o posicionamento de julho, maio, junho, março e janeiro.

No cafezal sombreado, a presença de *Wasmannia* se fez sentir em maio, abril e novembro, na amplitude de dissimilaridade de 49 a 52%. no eixo X, e de 42 a 63%, no eixo Y.

Os meses de julho, outubro, dezembro, setembro e maio foram os extremos nos gráficos. O posicionamento de julho foi determinado principalmente por *Labidus*. Outubro caracterizou-se por *Solenopsis*, no cafezal sombreado, e por *Pheidole*, no cafezal não-sombreado.

Dezembro posicionou-se nos gráficos das ordenações em extremos opostos no eixo X. No cafezal sombreado, seu posicionamento foi devido a *Labidus* e ao número de gêneros ausentes. No gráfico referente ao cafezal não-sombreado, seu posicionamento foi devido a *Solenopsis*, *Camponotus* e *Labidus*, e também devido ao número de gêneros ausentes.

O posicionamento do mês de maio no gráfico do cafezal sombreado foi determinado por *Wasmannia*. O posicionamento de setembro no cafezal não-sombreado foi devido a *Pheidole* e a *Wasmannia*.

No gráfico referente ao cafezal sombreado, março, abril, setembro e novembro foram caracterizados por *Wasmannia*,

No gráfico referente ao cafezal não-sombreado, março e janeiro foram caracterizados por *Labidus*, *Wasmannia*, *Pheidole* e *Solenopsis*. Agosto, novembro e fevereiro agruparam-se devido a *Solenopsis*. Setembro e abril foram caracterizados por *Pheidole* e *Wasmannia*.

A ordenação polar mostrou as mudanças no comportamento dos gêneros através dos meses, agrupando os mais similares e afastando os mais dissimilares. Isto significa que

a técnica é válida em investigações sobre formicídeos. Tais afirmativas estão de acordo com BEALS (1960), GAUCH JR. e WHITTAKER (1973), LA FRANCE (1972), GAUCH JR. (1973), WHITTAKER e GAUCH JR. (1973), LAWSON (1974), LOUREIRO (1976), DELLA LUCIA et al. (1982), GAUCH JR. (1985), LOUREIRO (1986).

## 7. RESUMO

Espécimes de **Formicidae** foram capturados de agosto de 1987 a julho de 1988, **em** cafezais sombreados, com duas capinas anuais, e não-sombreado, com seis capinas anuais, na Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais.

As 51 amostragens semanais, em 32 armadilhas de solo, forneceram 24.768 espécimes, distribuídos em 39 gêneros. As coleções desse material encontram-se no Museu de Entomologia e no Setor de Entomologia Agrícola do Departamento de Biologia Animal da UFV.

No cafezal sombreado, coletaram-se 10.220 espécimes e 35 gêneros, sendo predominantes **Labidus**, **Solenopsis** e **Wasmannia**. No cafezal não-sombreado, coletaram-se 14.548 espécimes e 34 gêneros, sendo predominantes **Labidus** e **Pheidole**.

Não foi encontrada correlação entre graus de ação antrópica e diversidade dos formicídeos. A similaridade entre formicifauna foi de 86,96%, e os índices de diversidade e de equabilidade totais foram muito próximos. Apesar

de sofrer maior ação antrópica, o cafezal não-sombreado forneceu maior média mensal de gêneros coletados, mesmo nos meses com capina, em relação ao sombreado.

**Nos** meses com capina, a média do número de gêneros coletados foi menor nos dois cafezais. **As** capinas afetaram mais intensamente **os** formicídeos no cafezal não-sombreado, devido a sua maior frequência.

**Os** coeficientes de determinação das interações entre as densidades mensais e semanais e as médias de temperatura, de umidade relativa e a precipitação pluvial foram abaixo de 50%.

**As** correlações entre **os** valores proeminentes mensais dos gêneros e as médias de temperatura, a umidade relativa e a precipitação pluvial forneceram dois coeficientes de determinação acima de 0,50. Esses foram para a correlação positiva entre *Pachycondyla* e as temperaturas e a correlação negativa entre *Pheidole* e a umidade relativa.

**No** gráfico referente à ordenação polar dos valores proeminentes dos gêneros coletados no cafezal sombreado, março, abril, setembro e novembro formaram um grupo caracterizado por *Wasmannia*. **Os** meses extremos foram caracterizados por um único gênero com alto valor proeminente: julho e dezembro por *Labidus*, outubro por *Solenopsis*, e maio por *Wasmannia*.

Junho, janeiro e agosto foram caracterizados por *Labidus*.

**No** gráfico referente ao cafezal não-sombreado, formaram-se três agrupamentos: março e janeiro tiveram *Labidus*, *Pheidole*, *Wasmannia* e *Solenopsis* em comum; agosto, novembro

e fevereiro tiveram **Solenopsis** e setembro (extremo da ordenação) e abril foram caracterizados por **Pheidole** e **Wasmannia**.

O posicionamento de julho (extremo da ordenação?), maio e junho foi caracterizado por **Labidus**. Os outros meses que foram extremos do gráfico foram caracterizados por: outubro pelo maior número de gêneros presentes de todos os meses e por **Pheidole**; dezembro posicionou-se ao menor número de gêneros de todos os meses e às presenças de **Solenopsis**, **Camponotus** e **Labidus**.

A ordenação polar separou os meses numa dimensão apropriada para análise, mostrando as mudanças no comportamento dos gêneros ao longo dos meses. Destarte, essa técnica é bastante válida em investigações sobre formicídeos.

## BIBLIOGRAFIA

## BIBLIOGRAFIA

- ANDERSEN, A.N. Species diversity and temporal distribution of ants in the semi-arid Mallee region of Northwestern Victoria. Australian Journal of Ecology, 8: 127-137, 1983.
- ANDERSEN, A.N. Patterns of ant community organization in Mesic Southeastern Australia. Australian Journal of Ecology, 11: 7-97, 1986a.
- ANDERSEN, A.N. Diversity, seasonality and community organization of ants at adjacent heath and woodland sites in Southeastern Australia. Australian Journal of Zoology, 34: 54-64, 1986b.
- ASHTON, D.H. Seed harvesting by ants in forests of Eucalyptus regans F. Muell in Central Victoria. Australian Journal of Ecology, 4: 265-277, 1979.
- BARONI-URBANI, C. Clave para la determinación de los géneros de hormigas neotropicales. Graellsia, 39: 73-82, 1983.
- BEALS, E.W. Forest bird communities in Apostle Islands of Wisconsin. Wilson Bulletin, 72: 156-181, 1960.
- BEALS, E.W. Ordination: mathematical elegance and ecological naivete. Journal of Ecology, 61(1): 23-75, 1973.

- BOOMSMA, S. & VAN LOON, A. Structure and diversity of ant communities in successive coastal dune valleys. *Journal of Animal Ecology*, **51**: 957-974, 1982.
- BORGMEIER, T. Contribuição para o conhecimento da fauna mirmecológica dos cafezais de Paramaribo, Guiana Holandesa (Hymenoptera, Formicidae). *Arquivos do Instituto de Biologia Vegetal*, **1(2)**: 93-111, 1934.
- BRAY, J.R. & CURTIS, J.T. An ordination of the upland forest communities of Southern Wisconsin. *Ecological Monographs*, **27**: 325-349, 1957.
- BRIESE, D.T. & MACAULEY, B.J. Physical structure of an ant community in semi-arid Australia. *Australian Journal of Ecology*, **2**: 107-120, 1977.
- BRIESE, D.T. & MACAULEY, B.J. Food collection within an ant community in semi-arid Australia, with special reference to seed harvesters. *Australian Journal of Ecology*, **6**: 1-19, 1981.
- BROWN JR., W.L. Contributions toward a reclassification on the Formicidae. V. Ponerinae, tribes Platythyreini, Cerapachyini, Cilindromyrmecini, Acanthostichini and Aenictogitini. *Search: Agriculture*, **5**: 1-116, 1975.
- CASTRO, A.G. & QUEIROZ, M.V.B. Estrutura e organização de uma comunidade de formigas em agroecossistema neotropical. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, **16(2)**: 363-375, 1987.
- CASTRO, A.G.; QUEIROZ, M.V.B.; ARAUJO, L.M. Estudo da estrutura e diversidade de comunidades de formigas (Insecta, Hymenoptera) em pomares de cítricos. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, **18(2)**: 229-246, 1989.
- DELLA LUCIA, T.M.B.; LOUREIRO, M.C.; CHANDLER, L.; FREIRE, J.A.H.; GALVÃO, J.D.; FERNANDES, B. Ordenação de comunidades de Formicidae em quatro agroecossistemas em Viçosa, Minas Gerais. *Experientiae*, **28(6)**: 1982.
- DENNIS, C.A. The distribution of ant species in the Tennessee with reference to ecological factors. *Annals of the Entomological Society of America*; **31**: 267-308, 1938.

- DONELLY, D. & GILIOME, J.H. Community structure of epigaeic ants in a pine plantation and in newly burnt fynbos. *Journal of the Entomological Society of South Africa*, **48(2)** : 259-265, 1985.
- FOWLER, H.R. Notes on *Labidus praedator* (Fr. Smith) in Paraguay (Hymenoptera, Formicidae, Dorylinae, Ecitonini). *Journal of Natural History*, **13**: 3-10, 1979.
- GAUCH JR., H.G. A quantitative evaluation of the Bray-Curtis Ordination. *Ecology*, **54(4)**: 829-863, 1973.
- GAUCH JR., H.G. Multivariate analysis in community ecology. Cambridge, Cambridge University Press, 1985. 298 p.
- GAUCH JR., H.G. & WHITTAKER, R.H. Comparison Of ordination techniques. *Ecology*, **53(5)**: 868-875, 1972.
- GILLER, P.S. Community structure and the niche. London, Chapman and Hall, 1984. 176 p.
- GREENSLADE, P.M.J. Sampling ants with pitfall traps: digging - in effects. *Insectes Sociaux*, **20(4)**: 343-353, 1973.
- GREENSLADE, P.M.J. Some effects of season and geographical aspects on ants (Hymenoptera, Formicidae) in MT Lofty ranges South Australia. *Transaction of the Royal Society of South America*, **109(1/2)** : 17-24, 1985.
- JACKSON, D.A. Ant distribution patterns in a Cameroonian cocoa plantation: investigation of the ant mosaic hypothesis. *Oecologia*, **62**: 318-324, 1984.
- JENNIINGS, D.T.; HOUSEWEART, M.W.; FRANCOEUR, A. Ants (Hymenoptera, Formicidae) associated with strip-clearcut dense sprucefir forests of Maine. *Canadian Entomologist*, **118**: 43-50, 1986.
- KEMPF, W.W. A taxonomic study on the ant tribe Cephalotini. *Revista de Entomologia*, **22**: 1-244, 1951.
- KEMPF, W.W. Uma nova espécie de *Paracryptocerus* da Colômbia, praga do cafeeiro. *Papéis Avulsos do Museu de Zoologia*, **11**: 79-88, 1953.

- KEMPF, W.S. Catálogo abreviado das formigas da Região Neotropical (Hymenoptera, Formicidae). *Studia Entomologica*, **15**(1/4): 3-344, 1972.
- KUSNEZOV, N. Hormigas argentinas; claves para su identificación. Edición preparada por R. Golbach, *Miscelanea*, **61**: 1-174, 1978.
- LA FRANCE, C.R. Sampling and ordination characteristics of computer simulated individualistic communities, *Ecology*, **53**(3): 387-379, 1972.
- LAWSON, H. An analysis of the ordination as a tool in animal synecology, with special referente to ant (*Hymenoptera, Formicidae*) population in woodland ravine. West Lafayette, Purdue University. 1974, 467 p. (Tese Ph.D.).
- LE PELEY, R.H. Coffee insects. Annual Review of Entomology, **18**: 121-142, 1973.
- LESTON, D. The ant mosaic: tropical tree crops and the limiting of pests and diseases. *Pans*, **19**(13): 311-341, 1973.
- LOUREIRO, MC. Escorpiões de Minas Gerais. 11. O municipio de Viçosa. *Revista Ceres*, **62**(11): 64-72, 1960.
- LOUREIRO, MC. Synecology of edaphic arthropoda in Iowa agroecosystems. Ames, Iowa State University, 1976, 130 p. (Tese Ph.D.).
- LOUREIRO, MC. Ordenação. In: LOUREIRO, MC. Atributos quantitativos das comunidades de insetos. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1986. 12 p.
- LOUREIRO, MC. & QUEIROZ, M.V.B. Gêneros semiedáficós de Formicidae (Insecta, Hymenoptera) do Municipio de Viçosa, Estado de Minas Gerais. In: ENCONTRO DE MIRMECOLOGIA, **9**, 1989, Viçosa, *Atas...* Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1989. p. 9.
- LYNCH, J.F. Seasonal, successional, and vertical segregation in a Maryland ant community. *Oikos*, **37**: 183-198, 1981.

- MAJER, J.D. The influence of ants and ant manipulation on the cocoa farm fauna. *The Journal of Applied Ecology*, 13(1) : 157-175, 1976.
- MAJER, J.D. Recolonization by ants in rehabilitation open-cut mines in Northern Australia. *Reclamation and Revegetation Research*, 2: 279-298, 1983.
- MAJER, J.D. Recolonization by ants of rehabilitated mineral sand mines on north Stradbroke Island, Queensland, with particular reference to seed removal. *Australian Journal of Ecology*, 10: 31-48, 1985.
- MAJER, J.D.; SARTORI, M; STONE, R; PERRIMAN, W.S. Recolonization by ants and other invertebrates in rehabilitated mineral sand mines near Eneabba, Western Australia. *Reclamation and Revegetation Research*, 1: 63-81, 1982.
- MARICONI, F.A.M. As Saúvas, São Paulo, Agronômica Ceres, 1970, 167-p
- MORAIS, H.C. Herbivoria em embaúbas (Cecropiaceae). In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE ECOLOGIA EVOLUTIVA DE HERBÍVOROS TROPICAIS, 1988, Campinas, Anais..., Campinas: UNICAMP, 1988. P. 47.
- MUNSEE, J.R. The ecology of ants of strip-mine banks. West Lafayette, Purdue University, 1966. 243 p. (Tese Ph.D.).
- PEARSON, D.L. & DERR, J.A. Seasonal patterns of lowland forest floor arthropod abundance in southwestern Peru. *Biotropica*, 18(3) : 244-256, 1986.
- PISARSKI, B. Comparison of various biomes. In: BRIAN, M.V. Production ecology of ants and termites. Cambridge: Cambridge University Press, 1978. p 326-332.
- PHILLIPS JR., S.A.; ROGERS, W.M.; WESTER, D.B.; CHANDLER, L. Ordination analysis of ant faunae along the range expansion front of the red imported fire ant in south-central Texas. *Texas Journal of Agriculture and Natural Resources*, 1, 1987.

- POLANIA, I.Z. & BOLAÑOS, N.R. Hábitos alimenticios y relaciones simbióticas de la "hormiga loca" *Nylanderia fulva* con otros artrópodos. *Revista Colombiana de Entomología*, 11(1): 3-10, 1985.
- PORTER, S.D. & TSCHINKEL, W.R. Foraging in *Solenopsis invicta* (Hymenoptera, Formicidae): effects of weather and season. *Environmental Entomology*, 16: 802-808, 1987.
- ROOM, P.M. Diversity and organization of the ground foraging ant faunas of forest, grassland and tree crops in Papua New Guinea. *Australian Journal of Zoology*, 23: 71-89, 1975.
- SAKS, M.E. & CARROLL, C.R. Ant foraging activity in tropical agroecosystems. *Agro-Ecosystems*, 6: 177-188, 1980.
- SAMWAYS, M.J. Comparison of ant community structure (Hymenoptera, Formicidae) in citrus orchards under chemical and biological control of the red scale, *Aonidiella aurantii* (Maskel) (Hemiptera, Diaspididae). *Bulletin of Entomological Research*, 71: 663-670, 1981.
- SAMWAYS, M.J. Community structure of ants (Hymenoptera, Formicidae) in a series of habitats associated with citrus. *Journal of Applied Ecology*, 20: 833-847, 1983.
- SHANNON, C.E. & WEAVER, W. The mathematical theory of communication. Urbana, University of Illinois Press, 1949. 117 p.
- SHEPHERD, J.D. Adjusting foraging effort to resource in adjacent colonies of the leaf-cutter ant, *Atta colombica*. *Biotropica*, 17(3): 245-252, 1985.
- SORENSEN, T. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analysis of the vegetation on Danish commons. *Biologiske Skrifter* 5: 1-34, 1948.
- SOUTHWOOD, T.R.E. Ecological methods: with particular reference to the study of insect populations. London, Chapman and Hall, 1980, 524 p.

- TALBOT, M. Distribution of ant species in Chicago region with reference to ecological factors and physiological toleration. *Ecology*, 15(4): 416-439, 1945.
- ULLOA, P.C. & CHERIX, D. Quelques aspects de la biologie de *Wasmannia auropunctata* (Roger) (Hymenoptera, Formicidae). *Insectes Sociaux*, 4: 177-184, 1988.
- WATKINS 11, J.F. The identification **and** distribution of new world **army** ants (Dorylinae, Formicidae). Waco, Markham Press, 1976. 102 p
- WHEELER, W.M. Ants **of** the American Museum Congo expedition. A contribution to the mirmecology of Africa. VII. Keys to genera and subgenera of ants. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 45: 631-710, 1922.
- WHITFORD, W.G.; DEPREE, D.J.; HAMILTON, P.; ETTERS HANK, G. Foraging ecology of seed-harvesting ants, *Pheidole* spp. in a Chihuahuan desert ecosystem. *The American Midland Naturalist*, 105(1): 159-167, 1981.
- WHITTAKER, R.H. & GAUCH JR., G.H. Evaluation of ordination techniques. In: WHITTAKER, R.H. **Ordination and classification of communities**. The Hague, W. Junk, 1973. 5 v, p. 288-321.
- WILLIS, E.O. & ONIKI, Y. Na trilha das formigas carnívoras. *Ciência Hoje*, 8(47): 26-32, 1988.
- WILSON, E.O. The social biology of ants. *Annual Review of Entomology*, 8: 345-368, 1963.
- WILSON, E.O. The insects societies. 4. ed., Cambridge, Cambridge University Press, 1976. 548 p.