

---

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA  
(Área de concentração Ciências Biológicas)

---

**Modelo Arquitetônico de Ninhos, Biologia e Divisão de  
Trabalho de *Pachycondyla striata* Fr. Smith, 1858  
(Hymenoptera: Formicidae: Ponerinae)**

**Adolfo da Silva-Melo**

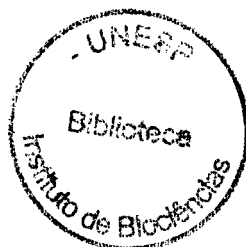
Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências do Câmpus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas (Área de concentração: Zoologia)

**Março - 2008**

**Modelo Arquitetônico de Ninhos, Biologia e Divisão de Trabalho de *Pachycondyla striata* Fr. Smith, 1858  
(Hymenoptera: Formicidae: Ponerinae)**

**ADOLFO DA SILVA-MELO**

**Orientador: Prof. Dr. EDILBERTO GIANNOTTI**



**Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Campus de Rio Claro, para a obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas (Área de Concentração: Zoologia)**

**Rio Claro  
Estado de São Paulo – Brasil  
Maio de 2008**

SUE

UNP2133552

Class	( 595.796
	( S586m
To	T-6021

BRC 6427

595.796 Silva-Melo, Adolfo da.

S586m Modelo arquitetônico de ninhos, biologia e divisão de trabalho de *Pachycondyla striata* Fr. Smith, 1858 (Hymenoptera: Formicidae: Ponerinae) / Adolfo da Silva-Melo. – Rio Claro : [s.n.], 2008

114 f. : il., tabs, gráfs., figs., fots.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro

Orientador: Edilberto Giannotti

1. Formiga. 2. Divisão de trabalho. 3. Tabela de vida. 4. Longevidae. I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI – Biblioteca da UNESP  
Campus de Rio Claro/SP

Ofereço àquelas pessoas que espalharam pedras pelo meu caminho, àquelas que as removeram ou fizeram-me novos caminhos nos campos de suas almas.

Ao pássaro que com seu canto conquistou minha alma e a entregou para as formigas, estas com seu caminhar ágio e musical a levou para a mansão do conhecimento e libertou-a da escuridão.

## Agradecimentos

Primeiramente a Deus que dissipa no universo a incerteza de sua existência, mas existe tanto e muito dentro de nós.

Ao Prof. Dr. Edilberto Giannotti pela amizade, compreensão e orientação.

Aos professores: Dr. Paulo Silva Oliveira, Dr. Cristiam Peeters, Dra. Alda Henriques Loureiro, Dr. Jérôme Orivel, Dr. Martin H. Villette e Dra. Regina Célia Souza Brito pelo envio de artigos indispensáveis ao aprimoramento deste estudo.

À Dra. Maria Santana pela confirmação da identificação de *Pachycondyla striata*.

Aos professores Dra. Sulene Noriko Shima, Dr. William Fernando Antonialli-Junior e ao Dr. José Chaud Netto pelas valiosas sugestões apresentadas.

Aos professores Dra. Ana Elizabeth Giannini e ao Elcio Garcia pela amizade e estima.

À Poliana Beatriz Arantes pela amizade, colaboração nas coletas e observações.

À Tatiane Marinho Vieira Tavares pelo amor, amizade e colaboração.

Ao Robson Louis Capretz e a Silvia Cristina Mari Noda pela ajuda na resolução dos dados estatísticos.

À Viviane Cristina Tofolo pelo auxílio e amizade.

Aos meus pais Camilo Adolfo de Melo e Leda Maria da Silva Melo pelo carinho e auxílio.

Aos meus irmãos: Gaspar Divino Borges de Melo, José Luís da Silva Melo, Maria Perpetua Borges de Melo, Maria do Carmo da Silva Melo, Ana Lúcia da Silva Melo, Daniel Borges de Melo, Alessandra da Silva Melo, José Anésio Borges de Melo.

A todos os meus sobrinhos especialmente ao Henrique e Ana Eliza.

Aos meus cunhados Rodrigo M. Vieira Tavares e Jeniffer M. Rodrigues.

Aos amigos Luís Gustavo Ferreira Oliveira, Elaine Vaz Ferreira Oliveira, Rodrigo Neregato, Hilário Domingos Bento, Taís Marino Leite, Viviane Salmaso, Érica Gomes da Costa, Natalia Camps Pimenta, Mariana Piccarelli.

Aos Projetos Geração XXI e Agente Jovem.

### **Beira de Brejo**

Quando começa o verão  
O sapo a rã e a jã  
Aprontam na beira do brejo  
Algazarra e a canturia  
É tanta beleza que a gente  
Se esquece da noite pro dia  
E o tempo parece que para  
Na esquina do brejo  
E na beira da mina  
Se o entoar se alegra  
É chuva que o vento anuncia  
Chuva grossa e gostosa  
Chuva fina e mansinha  
E a banda do sapo no brejo  
Cantando baião e marchinha  
Um samba com um “B” diferente  
Na esquina do brejo  
E na beira da mina  
Se a noite o chocalho da cobra  
Soa perto da mina  
A banda do sapo não corre  
Não para e não desafina  
A banda do sapo se anima

João Alves Nogueira

## SUMÁRIO

<b>Introdução geral</b> .....	17
<b>1 – Introdução</b> .....	18
<b>1.1 - A subfamília Ponerinae</b> .....	19
<b>1.2 - O gênero <i>Pachycondyla</i></b> .....	21
<b>1.3 - A espécie <i>Pachycondyla striata</i></b> .....	22
<b>1.4 - Divisão de Trabalho</b> .....	24
<b>2 – Objetivos</b> .....	26
<b>3 – Referências</b> .....	26
<b>Capítulo I: Modelo Arquitetônico em Ninhos de <i>Pachycondyla striata</i></b> <b>Fr. Smith, 1858 (Hymenoptera: Formicidae: Ponerinae)</b> .....	
.....	31
<b>1 – Introdução</b> .....	32
<b>2 - Materiais e Métodos</b> .....	34
<b>3 – Resultados</b> .....	35
<b>4 – Discussão</b> .....	45
<b>5 – Conclusão</b> .....	47
<b>6 – Referências</b> .....	47

<b>Capítulo II: Divisão de Trabalho em <i>Pachycondyla striata</i> Fr. Smith, 1858 (Hymenoptera: Formicidae: Ponerinae) em Condições de Laboratório.....</b>	<b>52</b>
1 – Introdução.....	53
2 - Materiais e Métodos.....	55
2.1 – Material.....	55
2.2 Trabalhos laboratoriais.....	55
3 – Resultados e Discussão.....	56
4 – Conclusão.....	79
5 – Referências.....	79
<b>Capítulo III: Polietismo Temporal, Tabela de Vida e Entropia de <i>Pachycondyla striata</i> Fr. Smith, 1858 (Hymenoptera: Formicidae: Ponerinae) em Condições de Laboratório.....</b>	<b>85</b>
1 – Introdução.....	86
2 - Materiais e Métodos.....	88
2.1 - Material e localidade.....	88
2.2 Análise laboratorial do polietismo temporal.....	89
2.3 - Análise da Dinâmica Populacional.....	90
3 – Resultados.....	91
3.1 - Polietismo etário.....	91
3.2 – Tabela de vida e entropia.....	94
4 – Discussão.....	96
5 – Conclusão.....	98

<b>6 – Referências.....</b>	<b>109</b>
<b>7 - Conclusão Geral.....</b>	<b>112</b>
<b>Anexo 1.....</b>	<b>114</b>

## Índice de Figuras

### Capítulo I:

**Figura 1.** Esquema do ninho 5 da espécie *Pachycondyla striata*. **A**- visão da planta do ninho e **B** visão da secção vertical do ninho. As letras **a**, **b** e **c** são entradas comuns aos dois esquemas. Os números em algarismos romanos correspondem às câmaras.....39

**Figura 2.** Esquema do ninho 6 da espécie *Pachycondyla striata*. **A**- visão da planta do ninho e **B** visão da secção vertical do ninho. As letras **a** e **b** são entradas comuns aos dois esquemas. Os números em algarismos romanos correspondem às câmaras.....40

**Figura 3.** Esquema do ninho 8 da espécie *Pachycondyla striata*. **A**- visão da planta do ninho e **B** visão da secção vertical do ninho. As letras **a**, **b**, **c** e **d** são entradas comuns aos dois esquemas. Os números em algarismos romanos correspondem às câmaras. Na visão **A**, as entradas auxiliares não estão marcadas.....41

**Figura 4.** Esquema do ninho 9 da espécie *Pachycondyla striata*. **A**- visão da planta do ninho e **B** visão da secção vertical do ninho. As letras **a**, **b**, **c** e **d** são entradas comuns aos dois esquemas. Os números em algarismos romanos correspondem às câmaras. ..42

### Capítulo III

**Figura 1.** Dendrograma dos indivíduos de *Pachycondyla striata* relacionado às oito categorias comportamentais mostrando a divisão de trabalho por idade. Formigas jovens podem ficar engajadas no cuidado parental a partir do 7º dia de idade até 56º dia. As operárias velhas têm expectativa de vida de 120 dias e nos últimos 64 dias estão

desenvolvendo atividades de forrageamento. As letras de A a H representam categorias dos atos comportamentais.....93

**Figura 2.** Expectativa de vida de *Pachycondyla striata* em condições de laboratório.....94

**Figura 3.** Curva de sobrevivência de operárias de *Pachycondyla striata* em condições de laboratório. Entropia  $H = 0,611$ .....95

**Figuras 1.** Ninho com três câmaras interligadas, 2. Ninho com uma tampa de vidro onde posteriormente foi colocado um papel celofane para evitar a perturbação das formigas. Escala 5 cm.....114

## Índice de Tabelas

### Capítulo I:

**Tabela 1.** Composição da população de nove ninhos de *Pachycondyla striata* escavados no Campus da Unesp de Rio Claro – SP.....35

**Tabela 2.** Dados arquitetônicos de oito ninhos escavados. †- Os orifícios de entrada de maior diâmetro estavam cobertos total ou parcialmente com folhas. <sup>ª</sup>. Animais associados. \*- Alimento ou presas.....36

**Tabela 3.** Dimensão e profundidade das câmaras dos ninhos de *Pachycondyla striata* escavados em Rio Claro. Prof. = profundidade; comp. = comprimento; larg. = largura e alt. = altura. As mediadas estão em cm.....38

### Capítulo II:

**Tabela 1.** Composição inicial das colônias de *Pachycondyla striata* escavadas no Campus da UNESP de Rio Claro e utilizadas no estudo comportamental. As fêmeas aladas após a perda das asas foram consideradas rainhas.....57

**Tabela 2.** Catálogo comportamental de *Pachycondyla striata* apresentou sete categorias comportamentais, 31 atos para as rainhas, 46 atos para as operárias, 19 atos para fêmeas aladas e 13 atos para os machos em 94 horas de observação.....58

**Tabela 3.** Repertório comportamental de espécies da subfamília Poneromorfa .....59

### Capítulo III:

**Tabela 1.** População de nove ninhos de *Pachycondyla striata*. Os ninhos de 1 a 7 foram usados para realização da tabela de vida e os ninhos 2, 3, 7 e 8 para análise de polietismo temporal.....89

**Tabela 2.** Tabela de vida de *Pachycondyla striata* em condições de laboratório. As doze primeiras mortes ocorreram no segundo dia. A espécie apresentou alta taxa de mortalidade dos jovens.  $X$  – intervalo de idade;  $N_x$  – número de sobreviventes em cada intervalo;  $D_x$  – número de mortes em cada intervalo;  $l_x$  – proporção de sobreviventes em cada intervalo;  $p_x$  - probabilidade de sobrevivência;  $q_x$  – probabilidade de morte em  $X$ ;  $d_x$  – proporção de indivíduos que morreram em  $X$  e  $X-1$ ;  $L_x$  - probabilidade média de sobrevivência;  $T_x$  - número total de dias restantes aos sobreviventes  $X$ ;  $e_x$  – expectativa de vida restante no início de cada intervalo;  $H$  - entropia.....99

## Índice de Estampas

### Capítulo I:

**Estampa 1.** Ninho de *Pachycondyla striata*. Figura 1. Orifício com uma meia lua em sua volta. Figura 2. Orifícios próximos. Figuras 3, 4 e 8. Orifício único. Escala 2 cm. Figuras 5, 6 e 7. Áreas de coleta dos ninhos.....43

**Estampa 2.** Ninhos de *Pachycondyla striata*. Figuras 1, 2 e 3. Orifícios individuais. Escala 2 cm. Figuras 4 e 5. Câmaras do ninho nove durante a escavação. Escala 2 cm. Figuras 6 e 7. Orifícios interligados. Escala 2 cm.....44

### Capítulo II:

**Estampa 1.** *Pachycondyla striata* Fr. Smith, 1898. Figura 1. Larvas coletando alimento na parte ventral do seu corpo e operária limpando larva (seta). Escala 1 cm. Figura 2. Larvas e operárias alimentando-se de presa fresca. Escala 1 cm. Figura 3. Operárias sobre larvas. Escala 1 cm. Figura 4. Larvas coletando alimento na superfície ventral do seu corpo e operária limpando larva (seta). Escala 1 cm. Figura 5. Antenação e forrageiras na arena de forrageamento. Escala 1 cm.....74

**Estampa 2.** *Pachycondyla striata* Fr. Smith, 1858. Figura 1. Rainha transportando ovos. Escala 1 cm. Figura 2. Operárias em volta de uma pilha de ovos. Escala 1cm. Figura 3. Rainha com ovos nas mandíbulas. Escala 1 cm. Figuras 4 e 5. Rainha carregando ovos. Escala 1 cm.....75

**Estampa 3.** *Pachycondyla striata* Fr. Smith, 1858. Figura 1. Grupo de operárias reconhecendo e mandibulando presa. Escala 1 cm. Figura 2. Operária ferroando presa. Escala 1 cm. Figura 3. Operária coletando presa na arena de forrageamento. Escala 1 cm. Figura 4. Operárias reconhecendo presa. Escala 1 cm. Figuras 5, 6, 7, 8 e 9 Operárias alimentando-se. Escala 1 cm.....76

**Estampa 4.** *Pachycondyla striata* Fr. Smith, 1858. Figuras 1 e 2. Operária limpando as pernas. Escala 1 cm. Figura 3. Operária limpando antena. Escala 1 cm. Figura 4. Larvas alimentando-se de insetos frescos. Escala 1 cm. Figura 5. Operária transportando semente de mamão. Escala 1 cm. Figura 6. Operárias sugando água do algodão. Escala 1 cm.....77

**Estampa 5.** *Pachycondyla striata* Fr. Smith, 1898. Figura 1. Operária batendo com antenas (“*Antennal boxing*”). Escala 1 cm. Figuras 2 e 3. Interação dominante entre operárias após “*Antennal boxing*”. Escala 1 cm. Figuras 4, 5 e 6. Imobilização entre operárias. Escala 1 cm. Figuras 7 e 8. Operárias paradas dentro do ninho. Escala 1 cm.....78

## Resumo

O presente trabalho procura contribuir para o conhecimento da arquitetura dos ninhos, divisão de trabalho, polietismo temporal e tabela de vida da espécie *Pachycondyla striata*. Os esquemas dos ninhos foram confeccionados aproximando-se do natural no campo, sugerindo uma arquitetura pouco elaborada, com as câmaras e túneis distribuídos superficialmente no subsolo, sendo similar ao padrão de outras espécies da subfamília Ponerinae. Os dados comportamentais foram obtidos usando o método “scanning sample” e etograma comparativo. O repertório comportamental de *Pachycondyla striata* apresentou 46 atos, exibindo diferenças significativas de comportamento entre rainhas e operárias. A postura de ovos na posição “C” das rainhas e operárias é considerado primitivo por assemelhar-se ao de vespas do gênero *Eustenogaster*. O comportamento de dominância registrado para esta espécie pode estar relacionado ao de recrutamento e reprodução. O repertório comportamental desta espécie monomórfica sugere que as tarefas realizadas estão fundamentadas na idade dos indivíduos. A tabela de vida das operárias foi calculada segundo o método de CAREY, (1993). *Pachycondyla striata* atinge uma longevidade média de  $74,48 \pm 48,31$  dias (1 - 463, N = 798), cujo valor é semelhante à expectativa de vida no primeiro dia de idade ( $ex = 73,32$ ). Esta espécie apresentou alto índice de mortalidade dos indivíduos jovens. O valor da entropia em operárias de *Pachycondyla striata* é de  $H = 0,611$ . O número de operárias desta espécie na arena de forrageamento aumenta de acordo com a carência nutritiva da colônia.

Palavras chaves: Comportamento, Divisão de Trabalho, Longevidade, *Pachycondyla striata*, Ninho

## Abstract

This work seeks to contribute to the knowledge on nest architecture, division of labor, temporal polyethism and life table of the species *Pachycondyla striata*. The nest designs were made in the field, indicating a poorly-elaborated architecture, with their chambers and tunnels distributed close to the horizontal surface of the ground, similar to the pattern of other species of the subfamily Ponerinae. The behavioral data were obtained using the scanning sample method and comparative ethogram. The behavioral repertoire of *Pachycondyla striata* showed 46 actions, with significant behavior differences between queens and workers. Laying eggs at the position "C" of the queens and workers is considered primitive, once it resembles those of the wasps of the genus *Eustenogaster*. The dominance behavior observed in this species may be related to the recruiting and reproduction behaviors. The behavioral repertoire of this monomorphic species suggests that tasks performed are based on the age of the individuals. The life table of the workers was calculated according to CAREY, (1993). *Pachycondyla striata* reaches an average longevity of  $74.48 \pm 48.31$  days (1 - 463, N = 798), whose value is similar to the life expectation on the first day of life ( $ex = 73.32$ ). This species showed a high mortality rate among young individuals. The value of the entropy for the workers of *Pachycondyla striata* is  $H = 0.611$ . The number of workers of this species in the foraging arena increases with to the nutrition needs of the colony.

Keywords: Behavior, Division of Labor, longevity, *Pachycondyla striata*, Nest

## **Introdução Geral**

---

## **1 – Introdução**

Os insetos pertencem ao vasto grupo dos artrópodes, animais que têm um exoesqueleto de quitina e diferem dos outros artrópodes por apresentarem seu corpo dividido em três partes: 1) cabeça, com antenas, olhos compostos e/ou ocelos e um aparelho bucal; 2) tórax, com três pares de pernas e dois pares de asas; 3) abdômen que é a estrutura do inseto que abriga e protege os órgãos responsáveis pelas funções fisiológicas como reprodução, digestão, circulação, respiração e excreção. São também dotados de muitas estruturas sensitivas denominadas de sensilas.

Entre estes animais, existe um grupo mais organizado que são os insetos sociais, como as formigas, os térmitas e os grupos mais derivados entre as abelhas e as vespas (WILSON, 1971, 1975). A vida em sociedade facilita a luta pela sobrevivência. Torna mais fácil a busca de alimento, melhoram-se as oportunidades de defesa contra os

predadores e competidores e, inclusive, pode facilitar a construção de abrigos e o cuidado com a prole (CAETANO *et al.*, 2002)

A maioria das sociedades de abelhas, cupins, vespas e formigas compõe-se de uma ou poucas fêmeas reprodutivas com grande números de crias. Na mais complexa desta sociedade há, geralmente, uma rainha (CARTHY, 1980), isto ocorre por exemplo nas formigas mais derivadas, como as pertencentes aos gêneros *Atta* e *Acromyrmex*, porém, em algumas espécies da subfamília Ponerine as operárias também podem reproduzir e são denominadas de “gamergate” (PEETER, 1997).

As formigas são verdadeiramente sociais e numericamente os mais abundantes dos insetos sociais (WILSON, 1971; WILSON, 1975; HÖLLDOBLER & WILSON, 1990). Elas são claramente notáveis por apresentarem uma extraordinária distribuição geográfica entre os insetos (WILSON, 1971; HÖLLDOBLER & WILSON, 1990; WILSON & HÖLLDOBLER, 2005), pela dominância ecológica como predadoras, e também como herbívoras indiretas (WILSON & HÖLLDOBLER, 2005), sendo provavelmente os organismos mais comuns do mundo (URBANI, 1979). Elas exibem extrema adaptação alimentar (WILSON, 1971), utilizando vários tipos de recursos animais e/ou vegetais presentes no meio ambiente, sendo consideradas os principais predadores de outros invertebrados (WILSON, 1971).

## **1.1 - A subfamília Ponerinae**

A subfamília Ponerinae está classificada na família Formicidae (Hymenoptera), que é composta de 21 subfamílias existentes e quatro extintas (BOLTON, 2003). Esta subfamília primitiva (HÖLLDOBLER & WILSON, 1990; WILSON & HÖLLDOBLER, 2005) é considerada problemática, por seus indivíduos apresentarem comportamento e morfologia heterogêneos (ASTRUC *et al.*, 2004), um grupo primitivo e diverso que retêm características morfológicas ancestrais (WILSON, 1971; SUDD & FRANKS,

1987; HÖLLDOBLER & WILSON, 1990; PEETERS & ITO, 2001; ASTRUC *et al.*, 2004; WILSON & HÖLLDOBLER, 2005).

BOLTON (2003) reorganizou a tradicional subfamília Ponerinae e outras cinco subfamílias independentes (Amblyoponinae, Ectatomminae, Heteroponerinae, Paraponerinae e Proceratiinae) em um grupo denominado Poneromorfas. A abundante e diversa subfamília Ponerinae e estas outras cinco menos proeminentes (WILSON & HÖLLDOBLER, 2005) foram agrupadas baseadas em caracteres morfológicos por BOLTON (2003) e, sustentadas por métodos de sistemática molecular pela análise de 1240 pares de base de DNA (QUELLETTE *et al.*, 2006). Segundo QUELLETTE *et al.* (2006) o grupo Pomeromorfas deve ser dividido em apenas duas partes: Poneróide (Amblyoponinae, Paraponerinae, Ponerinae e Proceratiinae) e Formicoide (Ectatomminae, Heteroponerinae), por ser um grupo parafilético.

A subfamília Ponerinae está distribuída na região tropical e sub-tropical, sendo seus representantes considerados predadores e oportunistas quando selecionam sua presa ou altamente específicas (KEMPF, 1961). As espécies da subfamília Ponerinae constroem colônias relativamente pequenas, no solo ou em madeiras podres (WHEELER, 1926; BRAUN *et al.*, 1994). As colônias são pequenas ( $10^1$ - $10^3$  adultos) e podem ocorrer em baixa densidade no ambiente (BOLTON, 1994; PEETERS & ITO, 2001).

Como em muitas outras subfamílias de formigas as colônias de Ponerinae podem ser monogínicas quando a rainha funda a colônia individualmente sendo este o tipo predominante de organização, ou poligínicas quando coexistem duas ou mais rainhas ou “gamergates” na colônia (PEETERS, 1993). Quando varias rainhas fundam uma colônia juntas esta condição é referida como poliginia primaria e quando rainhas secundarias são adicionadas é referida como poligínia secundaria (HÖLLDOBLER & WILSON, 1990).

## 1.2 - O gênero *Pachycondyla*

A tribo Ponerini abriga 23 gêneros, incluindo *Pachycondyla* Fr. Smith, 1858 que inclui formigas de grande e médio porte da subfamília Ponerinae (KEMPF, 1961; BOLTON, 2003).

Os estudos de Roger (1863 *apud* KEMPF, 1961) e Mayr (1863 *apud* KEMPF, 1961) excluíram desse grupo alguns elementos evidentemente heterogêneos e expandiram o conceito do gênero pela inclusão de grupos que, em 1961, levavam o nome genérico de *Neoponera* Emery (1901 *apud* KEMPF, 1961), *Mesoponera* Emery (1901 *apud* KEMPF, 1961) e *Termitopone* Wheeler (1936 *apud* KEMPF, 1961) (KEMPF, 1961).

EMERY (1901; 1911 *apud* KEMPF, 1961) apresentou uma classificação definitiva para estes grupos. O gênero *Pachycondyla* ficou restrito a um grupo de espécies neotropicais agregando-lhes a título de subgênero os grupos *Brothroponera* Mayr, 1862, *Ectomomyrmex* Mayr, 1867 das regiões etiópica, oriental e australiana.

Wheeler (1922) estudando características larvais do gênero *Pachycondyla* e apoiado na distribuição zoogeográfica dos indivíduos, optou novamente pela independência de *Brothroponera* Mayr, 1862, *Ectomomyrmex* Mayr, 1867, então o gênero *Pachycondyla* tornou-se exclusivamente neotropical, com apenas oito espécies: *P. crassinoda* (Latreille, 1802), *P. fuscoatra* (Roger, 1861), *P. harpax* (Fabricius, 1804), *P. impressa* (Roger, 1861), *P. magnifica* (Borgmeier, 1929), *P. metanotalis* Luederwaldt, 1918, *P. prociua* Emery, 1890, *P. striata* Fr. Smith 1858 (KEMPF, 1961).

Atualmente o gênero *Pachycondyla* é sinônimo de gêneros como *Brothroponera* Mayr, 1862, *Mesoponera* Emery, 1900, *Neoponera* Emery, 1901, *Trachymesopus* Emery, 1911, *Termitopone* Wheeler, 1936, *Euponera* Forel, 1891, *Hagensia* Forel, 1901, *Megaponera* Mayr, 1862, *Ophthalmopone* Forel, 1890, *Paltothyreus* Mayr, 1862, *Ectomomyrmex* Mayr, 1867, *Eumecopone* Forel, 1901, com aproximadamente 200 espécies descritas para as regiões tropical e subtropical (BOLTON, 1995; BOLTON,

2003). As espécies que compõem o gênero *Pachycondyla* apresentam vasta diversidade morfológica e comportamental (WILD, 2002).

### 1.3 - A espécie *Pachycondyla striata*

*Pachycondyla striata* Fr. SMITH, 1858 é uma espécie relativamente grande (13,2–16,7mm de comprimento) que ocorre na porção setentrional da Argentina, Paraguai, Uruguai e Brasil (RS, SC, PR, SP, RJ, MG, MT e GO) (KEMPF, 1961; KEMPF, 1972; KEMPF & LENKO, 1976).

A literatura apresenta alguns estudos dedicados a esta espécie, como aqueles relacionados ao item alimentar, ecologia e morfo-anatômica.

A espécie é considerada predadora generalista alimentando-se de artrópodes e material vegetal (flores e sementes) e líquens (GIANNOTTI & MACHADO, 1989, 1992; MEDEIROS, 1997). GIANNOTTI & MACHADO (1989, 1992) estudaram os tipos de itens alimentares e a atividade forrageadora de *P. striata* e concluíram que elas atuam isoladamente.

*P. striata* é um animal preferivelmente terrícola (LUEDERWALDT 1926), é comum verificar esta espécie forrageando nas proximidades das florestas (WILD, 2002), no solo ou sob o folhicho, deslocando-se furtivamente entre as folhas secas (MEDEIROS, 1997).

Os ninhos são subterrâneos, pouco profundos, com várias entradas; as colônias são pequenas, normalmente constituídas de número reduzido de indivíduos e mostram maior atividade durante o dia (LUEDERWALDT, 1926; MEDEIROS, 1997)

PASSOS & OLIVEIRA (2002) relatam que os ninhos de *P. striata* são ricos em nitrogênio e fósforo, e que estes elementos podem beneficiar o desenvolvimento de plântulas que crescem nas proximidades. Estudos realizados na interação planta-formiga demonstraram que as operárias de *P. striata* deslocam individualmente as sementes para

o interior dos ninhos, e consomem juntamente com as larvas o arilo (PIZO & OLIVEIRA, 1998), não promovendo danos às sementes (PASSOS & OLIVEIRA, 2002). Conforme PASSOS & OLIVEIRA (2004) *P. striata* e *Odontomachus chelifer* são as principais dispersoras de sementes entre as formigas .

MEDEIROS (1997) em trabalho de campo notou que a área de vida das colônias de *P. striata* contrai-se ao longo do ano mas expandem-se na estação chuvosa e seu período de atividade é preferivelmente diurno em ambos os casos.

STRELNIKOV (1928) estudou pequenas colônias de *P. striata* parasitadas por um nematóide (*Mermis* - Mermithidae). O autor observou que os indivíduos parasitados apresentavam significativas diferenças morfológicas em relação aos não parasitados: 1) volume excessivo do gaster; 2) segmentos do gaster mais ou menos separados; 3) tórax e pecíolo modificados; 4) cabeça e mandíbula pequenas e; 5) coloração dos pêlos acinzentados, o que certamente conferiu às colônias pequena produtividade.

Foi observado também que *P. striata* é predadora do carrapato *Boophilus microplus*, contribuindo substancialmente no controle populacional dessa espécie (CHAGAS *et al.*, 2002).

Segundo CAETANO *et al.* (1994) o epitélio do ventrículo de *P. striata* consiste de células digestivas com núcleos centrais, um ápice dilatado e alongado. Células no formato de taça estão presentes e resultam da articulação da porção apical de duas ou três células. Na base destas células, estão as células geradoras, claviformes, em vários estágios de desenvolvimento, que eventualmente destacadas, são lançadas para o lume do ventrículo na forma de pequenas esferas, que produzem um tipo de secreção apócrina. Uma vez no lume, as esferas migram para a membrana peritrófica, passam vagarosamente no espaço limitado por estas membranas e prosseguem em direção à região central, onde elas podem ser detectadas em vários estágios de lise celular.

Estudos da morfologia interna de *P. striata* revelam que a glândula mandibular consiste de um reservatório proximal e uma porção secretora. A secreção é transportada do citoplasma das células secretoras para o reservatório, este subdivide-se em

canalículos individuais que são divididos em duas porções: uma intracitoplasmática e uma extracelular (CAMARGO-MATHIAS & TOMOTAKE, 1995).

O sistema reprodutivo de *P. striata* é constituído de dois ovários que podem ser meroísticos e politróficos, com a presença de diferentes números de ovariolos para cada ovário, sugerindo também diferenças entre rainhas e operárias. Nas operárias são verificados oito ovariolos no ovário esquerdo e sete no direito e, nas rainhas, seis no esquerdo e sete no direito (THIELE & CAMARGO-MATHIAS, 1999).

FIGUEIRA & CAMARGO-MATHIAS (2002) realizaram estudos histológico, histoquímico e morfométrico das glândulas endócrinas (*corpora allata*) de operárias e rainhas de *P. striata*. Os autores sugerem que as diferenças encontradas nos volumes das glândulas de ambas não foram estatisticamente significantes. O volume dos *corpora allata* nas rainhas é menor do que aqueles observados em operárias, nestas, o volume da glândula direita é menor do que a glândula esquerda. No entanto, entre as funções importantes dos *corpora allata*, está a produção do hormônio juvenil, que age no desenvolvimento ovariano.

Análises morfológicas e morfométricas no corpo adiposo de fêmeas virgens e rainhas de *P. striata* indicaram que os trofócitos e oenócitos das fêmeas virgens eram maiores do que aqueles encontrados nos mesmos tipos celulares das rainhas (THIELE & CAMARGO-MATHIAS, 2003). Descrições morfológicas detalhadas da glândula de veneno das operárias de *P. striata* foram realizadas por ORTIZ & CAMARGO-MATHIAS (2003, 2006).

#### **1.4 - Divisão de Trabalho**

O comportamento tem um efeito diferente sobre os membros da sociedade de insetos, e compõe-se de formas de comunicação ou atividades que influenciam indiretamente os indivíduos (WILSON, 1975). A evolução do comportamento social pode ser definido com a combinação do cuidado cooperativo dos jovens pelos adultos,

sobreposição de gerações e divisão de trabalho em castas reprodutiva e não reprodutiva (WILSON, 1975; HÖLLDOBLER & WILSON, 1990). Nos insetos sociais, a casta pode ser determinada pela diferença morfológica, pela idade ou ambas. Elas influenciam na execução de tarefas (WILSON, 1975).

Divisão de trabalho e polietismo são sinônimos e pode ocorrer dois tipos: a) polietismo de castas (polietismo físico), quando indivíduos apresentam características morfológicas distintas para desempenhar tarefas específicas, b) polietismo etário (polietismo temporal) quando o desempenho de tarefas ocorre com a variação da idade (WILSON, 1963; 1971; 1975). Logo, polietismo etário pode ocorrer em populações de operárias monomórficas e colônias polimórficas (SUDD & FRANKS, 1987).

Segundo SENDOVA-FRANKS & FRANKS (1998) a divisão de trabalho ocorre entre indivíduos que são inicialmente diferentes e também entre indivíduos que são inicialmente similares, mas que posteriormente tornar-se-ão diferentes, conforme a realização de tarefas distintas. O polietismo temporal (ou etário) é menos rígido, menos delimitado que o polietismo físico, as operárias por exemplo, podem muitas vezes, especializar-se mais cedo, conforme a necessidade de trabalho na colônia WILSON (1975).

A divisão de trabalho é uma característica fundamental na sociedade das formigas. Em muitas espécies, a reprodução é monopolizada por rainhas morfológicamente distintas das operárias (HÖLLDOBLER & WILSON, 1990). Esta característica pode contribuir para o desenvolvimento da colônia (BESHERS & FEWELL, 2001) e, em geral, é um sistema produtivo, pois a eficiência de cada tarefa é realçada devido à especialização dos indivíduos (WAKANO *et al.*, 1998).

ITO & OHKAWANA (1994) observaram que a diferenciação no tamanho da espermateca e do abdômen entre rainha e operárias é uma característica importante para manter a divisão reprodutiva de trabalho entre castas distintas na subfamília Ponerinae.

Em formigas menos derivadas, o padrão de divisão de trabalho parece mudar pouco em relação a outros táxons mais derivados. O polietismo etário pode ter sido um fenômeno comum desde o princípio da sociedade das formigas (PEETERS, 1997).

Segundo TOFILSKI (2006) diferentes formas de divisão de trabalho podem afetar a longevidade de operárias nos insetos sociais. CREY (2001) e RUEPPELL, (2004) relatam a importância de realizar estudo biodemográfico com insetos para posterior benefício humano.

Estudos direcionados a etologia, arquitetura de ninhos e tabela de vida desta espécie fazem-se necessário, a fim de contribuir substancialmente na compreensão da organização social e evolução das formigas, fornecendo subsídios valiosos na comparação e interpretação de outras espécies da subfamília Ponerinae.

## 2 - Objetivos

- Descrição da arquitetura dos ninhos de *Pachycondyla striata*.
- Investigação e realização de interpretações na divisão de trabalho entre rainhas e operárias de *Pachycondyla striata* mantidas em laboratório.
- Realização de interpretações do polietismo temporal e tabela de vida dos indivíduos.

## 3 - Referências

ASTRUC, C.; JULIEN, J. F.; ERRARD, C.; LENOIR, A. Phylogeny of ants (Formicidae) based on morphology and DNA sequence data. **Mol. phylogenet. evol.**, Orlando, v. 31, p. 880-893, 2004.

BESHERS, S. N.; FEWELL, J. H. Models of division of labor in social insects. **Annu. Rev. Entomol.**, Stanford, v. 46, p. 413-400, 2001.

BOLTON, B. **Identification guide to the ant genera of the world**. Cambridge, Harvard University Press, 1994, 222p.

BOLTON, B. **A new general catalogue of the ants of the world**. Cambridge, Harvard Universit Press, 1995, 504p.

BOLTON, B. **Synopsis and classification of Formicidae**. Mem Entomol. Inst. v.71, p. 1-103, 2003.

BRAUN, U.; PEETERS, C.; HÖLLDOBLER, B. The giant nests of the African stink ants *Paltothyreus tarsatus* (Formicidae: Ponerinae). **Biotropica**, Washington, v.26, n.3, p.308-311, 1994.

CAETANO, F. H.; TORRES JR, A. H.; CAMARGO-MATHIAS, M. I.; TOMOTAKE, M. E. M. Apocrine secretion in the ant, *Pachycondyla striata*, ventriculus (Formicidae: Ponerinae). **Cytobios**, Cambridge, v. 80, p. 235-242. 1994.

CAETANO, F. H.; JAFFÉ, K.; ZARA, F. J. **Formigas: biología e anatomia**. Araras S. P., Grafica e Editora Topacio, 2002. 131.

CAMARGO-MATHIAS, M.; TOMATAKE, M. E. M. Utrastructure of the mandibular glands of *Pachycondyla striata* ants (Formicidae: Ponerinae).I. Workers. **J. Adv. Zool.**, v.16, n.1, p. 1-4. 1995

CAREY, J. R. Insect biodemography, **Annu. Rev. Entomol.**, California, v. 46, p. 79-110. 2001.

CARTHY, J. D. **Comportamento animal**. São Paulo. E.P.U: Editora da Universidade de São Paulo. 1980. Coleção: Temas de Biologia v. 14. 79p.

CHAGAS, A. C. S.; FURLONG, J.; NASCIMENTO, C. B. Predation of *Boophilus microplus* (Canestrini,1887) (Acari: Ixodidae) tick engorged female by the ant *Pachycondyla striata* (Smith, 1858) (Himenoptera: Formicidae) in pastures. **Biosei. J.**, v.18, n. 2, p. 77-81, 2002.

FIGUEIRA, C. R. F.; CAMARGO-MATHIAS, M. I. Histological, histochemical and morphometric study of female *corpora allata* of *Pachycondyla striata* (Hymenoptera: Ponerinae). **Sociobiology**, Chico, Calif., v. 39, n. 1, p.77-87, 2002.

GIANNOTTI, E.; MACHADO, V. L. L. Atividade forrageira e item alimentar de *Pachycondyla striata* (Hymenoptera: Formicidae). In: Encontro de Mirmecologia 9. 1988, Viçosa. IX Anais do encontro de Mirmecologia, imprensa universitária. 1989. p. 34 – 41.

GIANNOTTI, E.; MACHADO, V. L. L. Notes on the foraging of two species of Ponerine ants: food resources and daily hunting activities (Hymenoptera: Formicidae). **Bioikos**, Campinas, v.6 (1/2), p.7 – 17, 1992.

HÖLLDOBLER, B.; WILSON, E. O. **The Ants**. Cambridge, Massachusetts, Belknap press, 1990. 733p.

ITO, F.; OHKAWRA, K. Spermatheca size differentiation between queens and workers in primitive ants relationship with reproductive structure of colonies. **Naturwissenschaften**, Berlin, v. 81, p. 138-140, 1994.

KEMPF, W. W. As formigas do gênero *Pachycondyla* Fr. Smith no Brasil (Hymenoptera: Formicinae). **Rev. Bras. Entomol.**, Sao Paulo, SP, v. 10 p. 189 – 204. 1961.

KEMPF, W. W. Catalogo abreviado das formigas da região neotropical (Hymenoptera: Formicidae). **Studia Ent.** Petrópolis, 5 (1/4) p. 3 – 344. 1972.

KEMPF, W.W.; LENKO, K. Levantamento da formicifauna no litoral norte e ilhas adjacentes do Estado de São Paulo, Brasil.I. Subfamilias Dorylinae, Ponerinae e Pseudomyrmicinae (Hymenoptera: Formicidae). **Studia Ent.**, Petrópolis, v. 19 (1/4), p. 45 – 66, 1976.

LUEDERWALDT, H. Observações biológicas sobre formigas brasileiras especialmente do estado de São Paulo. **Rev. do Mus. Paulista**. São Paulo, v.14 p.185-304. 1926.

MEDEIROS, F. N. S. **Ecologia comportamental da formiga *Pachycondyla striata* Fr. Smith (Formicidae: Ponerinae) em uma floresta do sudeste do Brasil**. Dissertação de mestrado em Ecologia – Faculdade Estadual de Campinas, Campinas. 1997. 71p.

ORTIZ, C.; CAMARGO-MATHIAS, M. I. Morphohistological study of the venom gland in workers of the ant *Pachycandyla striata* F. Smith (Hymenoptera: Ponerinae). **Sociobiology**, Chico, Calif., v. 42, n. 1, p. 103-116, 2003.

ORTIZ, C.; CAMARGO-MATHIAS, M. I. Venom gland of *Pachycondyla striata* worker ants (Hymenoptera: Ponerinae). Ultrastructural characterization. **Micron**, New York v. 7, p. 243-248, 2006.

PASSOS, L.; OLIVEIRA, P. S. Ants affect the distribution and performance of seedlings of *Clusia criuva*, aprimarily bird-dispersed rain forest tree. **Journal of Ecology**. v. 90, p. 517-528, 2002.

PASSOS, L.; OLIVEIRA, P. S. Interação between ants and fruits of *Guapira opposita* (Nyctaginaceae) in a Brazilian plamin rainforest: ants effects on seeds and seedlings. **Oecologia**, Berlin, v. 39, p. 76-382, 2004.

PEETERS, C. Monogyny and polygyny in ponerine ants with or without queens. *In*. L. Keller (ed) **Queen number and sociality in insects**. Oxford University press. 1993, p. 234-261.

PEETERS, C. Morphologically 'primitive' ants; comparative review of social characters, and the importance of queen-worker dimorphism. *In*. Choe, J. & Crespi, B. (eds.). **The evolution of social behavior in insects and arachinids**. Cambridge: Cambridge University Press. 1997. p. 372-391.

PEETERS,C.; ITO, F. Colony dispersal and the evolution of queen morphology in social Hymenoptera. **Annu. Rev. Entomol.**, Stanford, v.46, p. 601-630, 2001.

PIZO, M. A.; OLIVEIRA, P. S. Interaction between ants and seeds of a nonmyrmecochorous neotropical tree, *Cabralea canjerana* (Meliaceae), in the Atlantic Forest of Southeast Brazil. **Am. J. Bot.**v.85, n.5, p. 669-674, 1998.

QUELLETTE, G. D.; FISHER, B. L.; GIRMAN, D. J. Molecular systematics of basal subfamilies of ants using 28S rRNA (Hymenoptera: Formicidae). **Mol. Phylogenet. Evol.**, Orlando, v. 40. p. 359–369. 2006.

RUEPPELL, O.; Amdam, . G. V.; Page, R. E.; Carey, J. R. From Genes to Societies , **Sci. Aging Knowl. Environ.** v. 5, 1-11, 2004

SENDOVA-FRANKS, A. B.; FRANKS, N. Self-assembly, self-organization and division of labour. **Phil. R. Soc. Lond.**, B. v.354, p.1395-1405. 1998.

SMITH, F. Catalogue of Hymenopterous insects in the collection of the British museum . Part VI Formicidae. **Lond. British museum**, 216p. 1858.

STRELNIKOV, T. D. *Mermis* parasitism in *Pachycondyla striata*. **Psyche**, Cambridge, v. 35, p. 199-200. 1928.

SUDD, J. H.; FRANKS, N. R. **The behavioural ecology of ants**. New York. Chapman and hool., 1987. 206p.

THIELE, E. ; CAMARGO-MATHIAS, M. I. . Morphology, Ultramorphology And Histology of Ovaries of Workers And Mated Queens of *Pachycondyla Striata* Ants (Hymenoptera: Ponerinae). **Biocell**, v. 23, n. 1, p. 51-64, 1999.

THIELE, E.; CAMARGO-MATHIAS, M. I. Morphology, ultramorphology and morphometry of the fat body of virgin females and queens of the ants *Pachycondyla striata* (Hymenoptera: Formicidae). **Sociobiology**, Chico, Calif., v. 42, n. 2, 2003.

TOFILSKI, A. Influence of cast polyethism on longevity of workers in social insect colonies. . **J. theor. Biol.**, London, v. 238, p. 527-531. 2006.

WAKANO, J.Y.; NAKATA, K.; YAMAMURA, N. Dinamic model of optimal age polyethism in social insects under stable and fluctuating environments. **J. theor. Biol.**, London, v. 193, p. 153-165, 1998.

WHEELER, W. M. **Ants their structure, development and behavior**. New York, Colombia University Press, 1926. 663p.

WILD, A. The genus *Pachycondyla* (Hymenoptera: Formicidae) in Paraguay. **Bul. Mus. Nat. Hist.** Paraguai. v. 14 (1-2), p. 1-18. 2002.

WILSON, E. O. The social biology of ants. **Annual Review of Entomology**, Stanford, v. 8, p. 345-368, 1963.

WILSON, E. O. **The insect societies**. The Belknap Press Havarad University Press. 1971. 548p.

WILSON, E. O. **Sociobiology the new synthesis**. The Belknap Press Harvard University Press. 1975. 697p.

WILSON, E.O.; HÖLLDOBLER, B, The rise of ants: A phylogenetic and ecological explanation. **Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.**, Washington, US, v.102, p.7411-7414, 2005.

URBANI, C. B.; Territoriality in social insects. *In*. HERMANN, H. R. (ed.) **Social insects**. London: Academic press, 1979. p. 91-120.

# Capítulo 1

**Modelo Arquitetônico em Ninhos de *Pachycondyla striata* Fr. Smith, 1858  
(Hymenoptera: Formicidae: Ponerinae)**

---

---

## **1 - Introdução**

Os ninhos das formigas não são separados por células como em abelhas e vespas, eles não possuem uma divisão para cada indivíduo imaturo (SUDD & FRANKS, 1987).

A arquitetura dos ninhos é de fundamental importância para as formigas que habitam ambientes extremos ou abertos (HÖLLDOBLER & WILSON, 1990), e representa um investimento substancial para as formigas que fundam as colônias (PEETERS & HÖLLDOBLER, 1995). Os ninhos exibem diversas estruturas, são confeccionados por uma variedade de espécies e são construídos utilizando-se diferentes tipos de materiais (ANDERSON & McSHEA, 2001).

Os ninhos construídos pelas formigas revelam alto investimento em localização, construção e regulação térmica (HÖLLDOBLER & WILSON, 1990). Uma arquitetura complexa pode desenvolver um valioso e persistente microhabitat, normalmente isto não ocorre entre os indivíduos que constroem ninhos simples, estes necessitam migrar no decorrer do tempo (PEETERS & HÖLLDOBLER, 1995).

As formigas organizam seus ninhos em câmaras para abrigar os imaturos e as operárias. Em muitas espécies de formigas os imaturos são separados nas câmaras conforme o estágio de desenvolvimento. Isto se deve as diferentes posições de profundidade das câmaras, que refletem temperatura e umidade distintas conforme o período do dia ou do ano (SUDD & FRANKS, 1987). Por isso muitos artrópodes beneficiam-se dos ninhos de formigas e os utilizam para alimentar, reproduzir ou simplesmente como abrigo no período de inatividade (HÖLLDOBLER & WILSON, 1990, SÁNCHEZ-PIÑEIRO & GOMES, 1995).

As espécies da primitiva subfamília Ponerinae (WHEELER, 1926; WHEELER & WHEELER, 1952; WILSON, 1971; PEETERS, 1997; HÖLLDOBLER & WILSON, 1990; WILSON & HÖLLDOBLER, 2005) constroem seus ninhos de forma relativamente simples (PEETERS *et al.*, 1994; BRAUM *et al.*, 1994). Poucas espécies desta subfamília constroem ninhos elaborados, como é o caso de *Harpegnathos saltator* (PEETERS *et al.*, 1994).

Algumas espécies do gênero *Pachycondyla* podem construir seus ninhos em cavidades naturais, em ramos secos, cascas e raízes de árvores, atrás do pecíolo das palmeiras, em frutos secos das bromélias, gomos de bambu, árvores podres ou ninhos subterrâneos (LUEDERWALDT, 1926). No entanto, *P. goeldii* geralmente constrói ninhos de papelão em forquilhas de galhos e integra sementes de epífitas, de forma que o sistema radicular destas se desenvolve, reforçando a estrutura do ninho e permitindo que a formiga acrescente sobras de presas e fibras de raízes (ORIVEL *et al.*, 1998)

A construção do ninho é um conjunto de tarefas que requer operárias para trabalharem juntas, favorecendo a divisão de trabalho, de modo que, cada indivíduo diferente executa tarefas distintas para completar uma sub-tarefa (ANDERSON & McSHEA, 2001).

Este estudo tem objetivo de conhecer o modelo arquitetônico dos ninhos de *P. striata* e comparar com os dados presentes na literatura.

## 2 - Materiais e Métodos

Foram escavados nove ninhos (**Tab. 1**) de *P. striata* entre 2006 e 2007 no Campus da UNESP de Rio Claro (SP) (S 22° 32' 405"/ W 47° 32' 442") (**Est. 1, Figs. 5, 6, 7**). Para cada ninho, realizou-se uma trincheira circular com profundidade necessária para coleta de toda a colônia. A trincheira contornou os orifícios de entrada a uma distância de aproximadamente 30 cm. A escavação resultou em um cilindro de solo que conteve o ninho propriamente dito (ANTONIALLI-JR & GIANNOTTI, 1997; LAPOLA *et al.*, 2003).

A escavação foi refinada para a obtenção de todas as câmaras do ninho. Foram registrados sempre que possível os dados pertinentes ao ninho: a) diâmetro do orifício de entrada; b) profundidade das câmaras; c) número de câmaras; d) número de orifícios; e) distância entre os orifícios; f) distribuição dos indivíduos dentro das câmaras; g) outros (vestígios de animais, vegetais, etc). Os indivíduos presentes nos ninhos também foram coletados (ovos, larvas, pupas e adultos).

Os dados obtidos foram utilizados para a confecção de desenhos esquemáticos para a reconstituição da arquitetura dos ninhos.

Para a análise da arquitetura quatro ninhos foram esquematizados (5, 6, 8 e 9), tal fato deve-se a dificuldade de encontrar as câmaras e os túneis que se perderam entre o solo ou apresentavam-se superficialmente na serrapilheira. Os esquemas dos ninhos na visão aérea foram denominados de plantas e na visão frontal de perfil.

### 3 - Resultados

A população de *Pachycondyla striata* foi maior nos meses de agosto e novembro de 2006 (**Tab.1**).

Os ninhos estavam localizados em áreas sombreadas próximos à árvores de grande a médio porte, no solo havia poucas plantas herbáceas (**Est. 1, figs. 5, 6, 7**). O ninho 8 foi escavado próximo a uma caixa de cimento contendo fios elétricos no solo.

**Tabela 1.** Composição da população de nove ninhos de *Pachycondyla striata* escavados no Campus da Unesp de Rio Claro – SP.

Ninho	Número de indivíduos							Coleta
	Ovos	Larvas	Pupas	Operárias	Aladas	Machos	Rainha	
Nº1	-	-	-	63	-	-	-	13/04/2006
Nº2	-	-	-	20	5	-	-	13/04/2006
Nº 3	-	-	37	178	38	33	-	14/04/2006
Nº 4	-	-	39	245	-	15	-	21/04/2006
Nº 5	-	-	27	150	-	80	-	21/04/2006
Nº 6	-	16	42	196	-	62	-	29/04/2006
Nº 7	264	65	-	382	7	8	-	06/08/2006
Nº 8	30	231	240	384			1	17/11/2006
Nº 9	-	5	37	156	-	24	-	23/03/2007

Os ninhos apresentaram túneis superficiais e interligadas e às vezes cobertos pela serapilheira ou por gramíneas (**Figs. 1, 2, 3, 4; Est. 1, fig. 2; Est. 2, figs. 4, 5, 6, 7**). Na área urbana é comum ocorrer ninhos desta espécie próximos à base das casas.

Exceto o ninho 8 todos os outros apresentaram túneis convergindo para o sistema radicular das árvores onde se situam as maiores câmaras (**Figs.1, 2 e 4**). As formigas *P. striata* utilizavam os espaços entre as raízes.

Os túneis interconectavam as câmaras as outras e/ou a outros túneis ou possuíam uma ou mais saídas em direção à superfície do solo (**Figs. 3, 4**), proporcionando aos ninhos vários orifícios (**Tab. 2; Est. 2, figs. 6, 7**). A distância entre um orifício e outro visto em planta variou entre 20 cm a 110 cm.

Os ninhos desta espécie estão distribuídos horizontalmente na superfície do solo com câmaras simples e pouco profundas (**Tab. 2, Figs. 1, 2, 3, 4; Est. 2, fig 4, 5**), condizente com as observações de MEDEIROS (1997).

**Tabela 2.** Dados arquitetônicos de oito ninhos escavados. †- Os orifícios de entra de maior diâmetro estavam cobertos total ou parcialmente com folhas. ¨. Animais associados. \*- Alimento ou presas.

Ninho	Nº de Orifícios	Diâmetro do orifício (cm)	Profundidade total dos ninhos	Número de indivíduos	Figs.
Nº2	-	-	-	Larva de coleoptera ¨	-
Nº 3	2	-	50cm	Hymenoptera - <i>Hypoponera</i> sp.11 ¨	-
Nº 4	14	0,4±2,0†	60cm	Blattaria ?	-
Nº 5	3	0,5±1,0	30cm	Estróbilo (Estrutura reprodutiva de pinheiro) * Hymenoptera - <i>Solenopsis saevissima</i> ¨	1
Nº 6	2	0,4±0,6	30cm	Pedaços de fruto caroso* Hymenoptera - <i>Hypoponera</i> sp.11 ¨	2
Nº7	-	-	-	Myriapoda - <i>Pseudonannolene tricolor</i> ¨ Isoptera - <i>Anoplotermis</i> sp. ¨ Myriapoda - <i>Pseudonannolene ?ophiulus</i> ¨	-
Nº8	20	0,45±2,5†	45cm	Isoptera - <i>Anoplotermis</i> sp. ¨ Isopoda (Tatuzinho de jardim) ¨	3
Nº9	6	0,11±1,0	20cm	Myriapoda - <i>Pseudonannolene tricolor</i> ¨	4

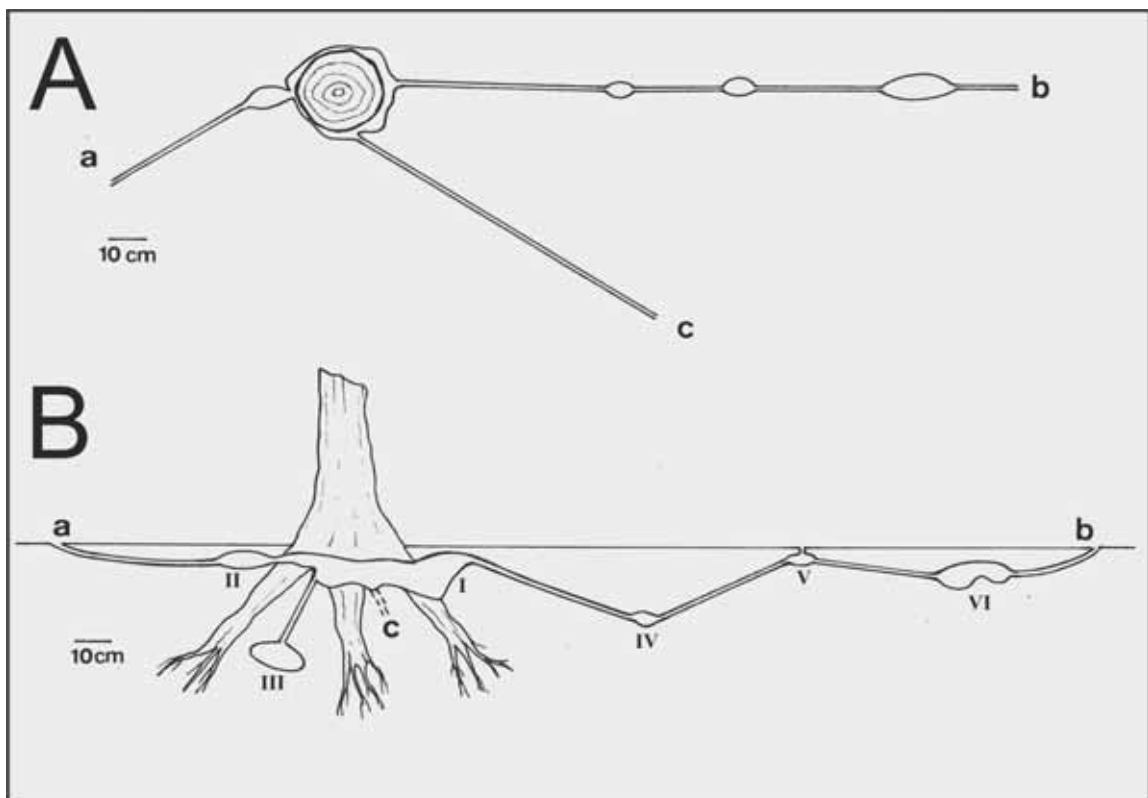


**Ninho 9** . As pupas foram encontradas na câmara mais profunda e menor e as larvas na câmara acima desta (Fig. 4; Tab. 3).

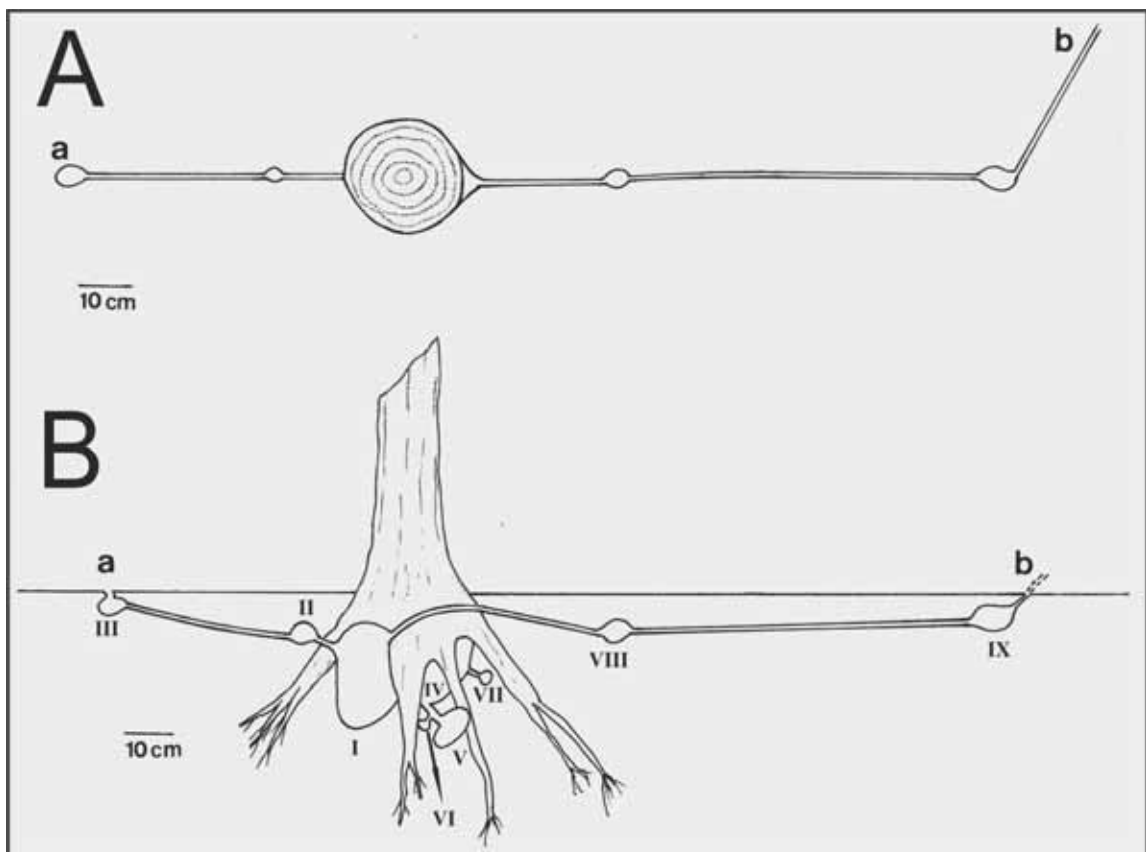
Nos demais ninhos (1, 2, 3 e 4) a distribuição dos indivíduos não pode ser constatada pela dificuldade de encontrar as câmaras e os túneis que se perderam no solo.

As formigas dos ninhos 6, 8 e 9 escapavam pelos orifícios alternativos à medida que a escavação estava sendo realizada. Algumas forrageiras escondiam-se furtivamente no meio da serapilheira; em alguns casos, as folhas foram retiradas até a visualização do indivíduo, mas este continuava a esconder-se, parando com a porção ventral próxima ao solo e a cabeça entre pequenos detritos de folhas e o solo.

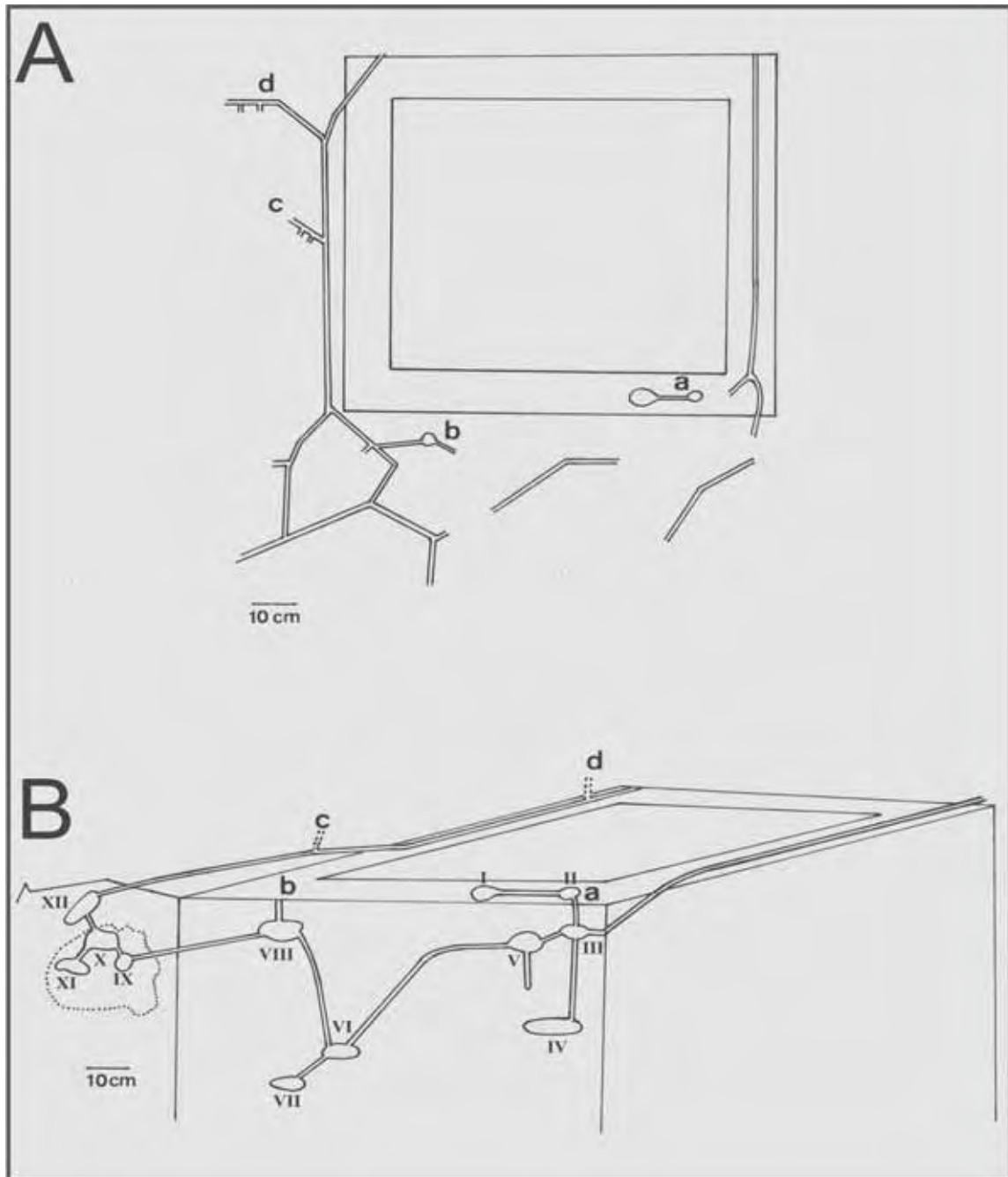
As rainhas e operárias exibem externamente sutil diferença de tamanho, fato que nos leva a concluir que *P. striata* é uma espécie monomórfica. As rainhas diferem das operárias pela presença das cicatrizes alares e ocelos. O comportamento de postura de ovos não é um bom caráter para distinguir as duas castas, sendo comum observar estes dois tipos de indivíduos por ovos.



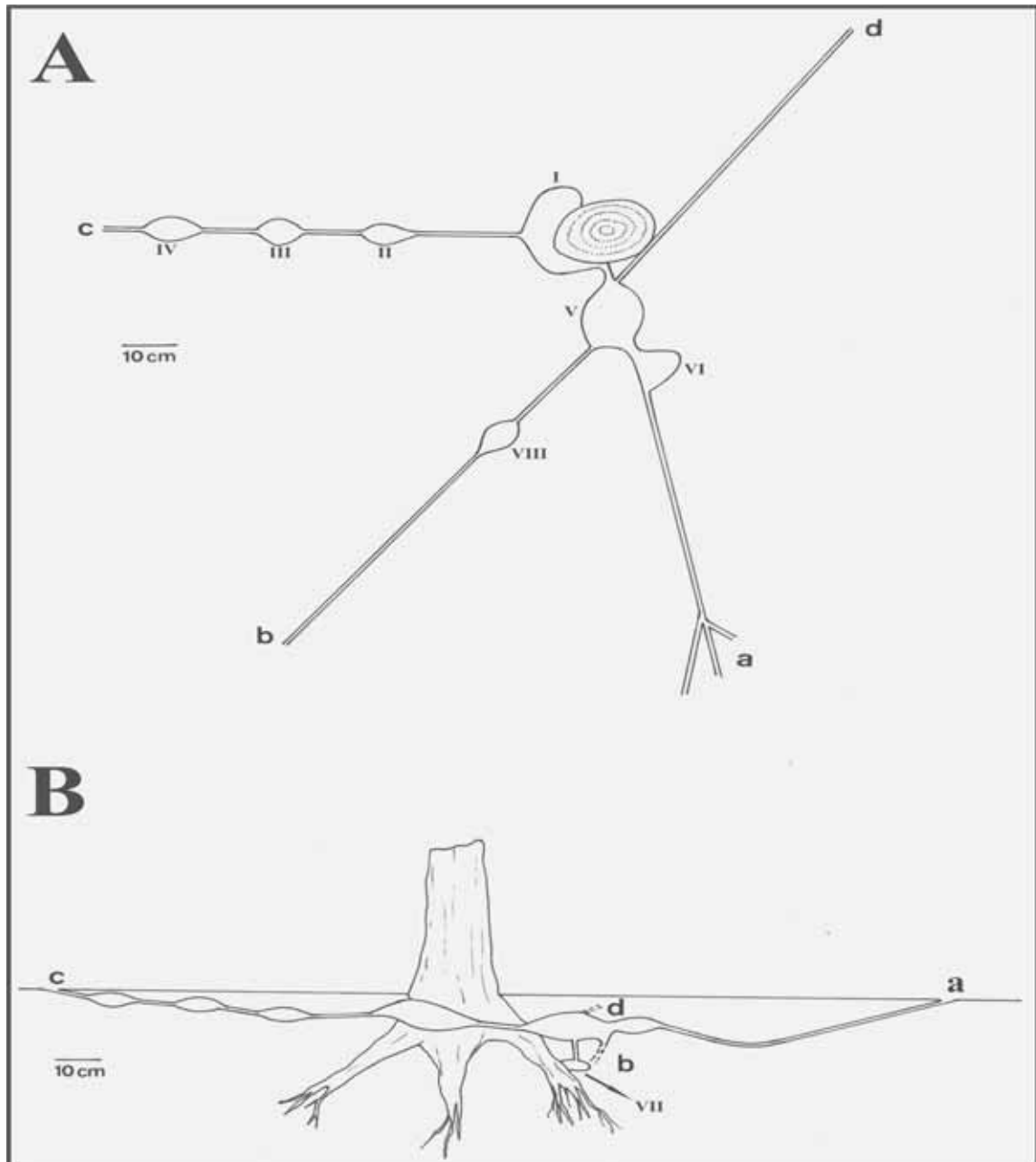
**Figura 1.** Esquema do ninho 5 da espécie *Pachycondyla striata*. **A**- visão da planta do ninho e **B** visão da secção vertical do ninho. As letras **a**, **b** e **c** são entradas comuns aos dois esquemas. Os números em algarismos romanos correspondem às câmaras.



**Figura 2.** Esquema do ninho 6 da espécie *Pachycondyla striata*. **A**- visão da planta do ninho e **B** visão da secção vertical do ninho. As letras **a** e **b** são entradas comuns aos dois esquemas. Os números em algarismos romanos correspondem às câmaras.

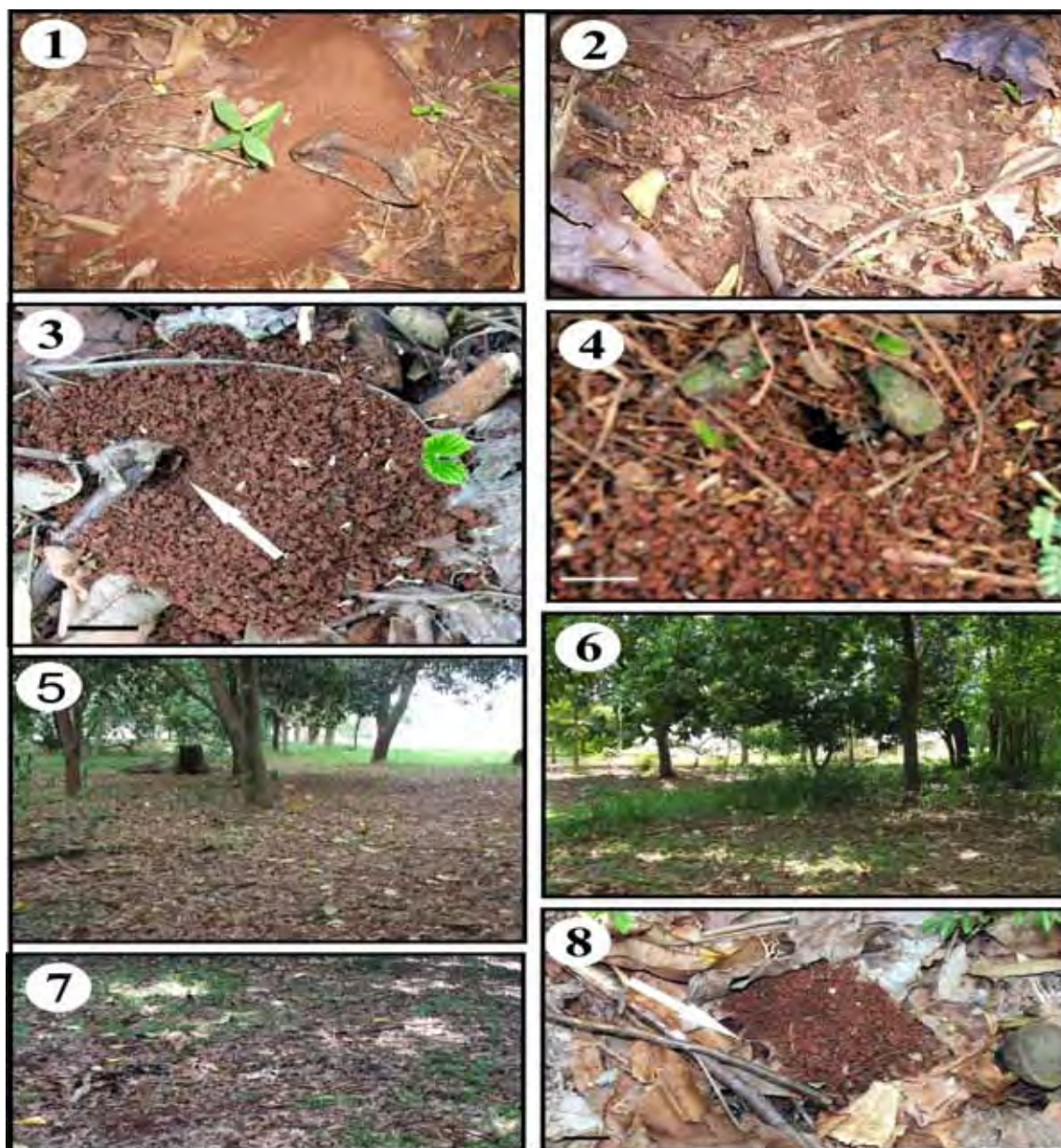


**Figura 3.** Esquema do ninho 8 da espécie *Pachycondyla striata*. **A**- visão da planta do ninho e **B** visão da secção vertical do ninho. As letras **a**, **b**, **c** e **d** são entradas comuns aos dois esquemas. Os números em algarismos romanos correspondem às câmaras. Na visão **A**, as entradas auxiliares não estão marcadas.



**Figura 4.** Esquema do ninho 9 da espécie *Pachycondyla striata*. **A-** visão da planta do ninho e **B** visão da seção vertical do ninho. As letras **a**, **b**, **c** e **d** são entradas comuns aos dois esquemas. Os números em algarismos romanos correspondem às câmaras.

## Estampa 1



**Ninho de *Pachycondyla striata***

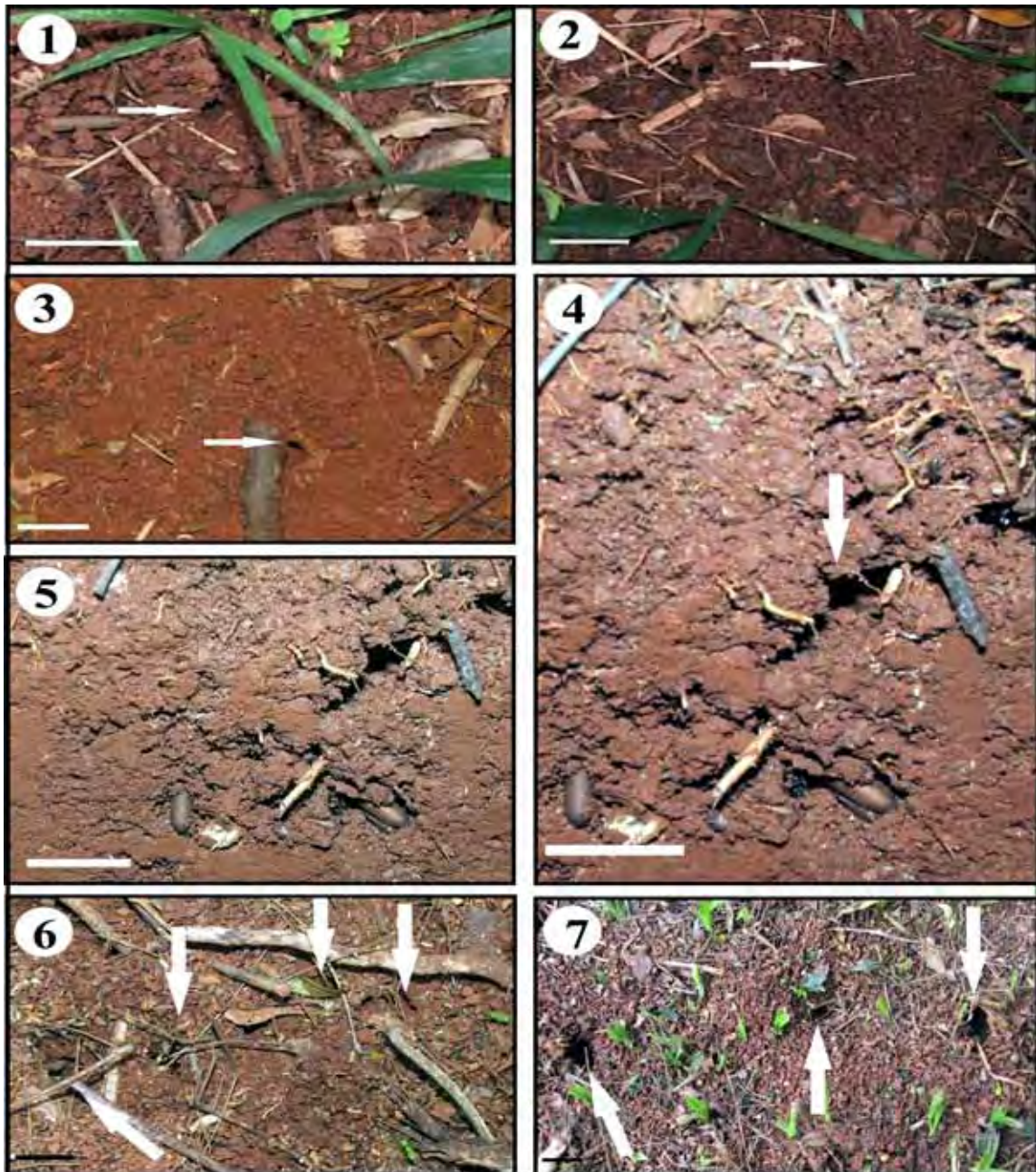
**Figura 1.** Orifício com uma meia lua em sua volta.

**Figura 2.** Orifícios próximos.

**Figuras 3, 4 e 8.** Orifício único. Escala 2 cm.

**Figuras 5, 6 e 7.** Áreas de coleta dos ninhos.

## Estampa 2



Ninhos de *Pachycondyla striata*

Figuras 1, 2 e 3. Orifícios individuais. Escala 2 cm.

Figuras 4 e 5. Câmaras do ninho nove durante a escavação. Escala 2 cm.

Figuras 6 e 7. Orifícios interligados. Escala 2 cm.

## 4 - Discussão

Os ninhos de *Pacycondyla striata* são simples e pouco elaborados, com as câmaras e túneis distribuídos rente à superfície horizontal do solo. A arquitetura dos ninhos desta espécie está de acordo com as informações de WHEELER (1926) e HÖLLDOBLER & WILSON (1990), quando enfatizam que a subfamília Ponerinae de um modo geral constrói ninhos pouco elaborados.

O ninho terrícola de *P. striata* difere drasticamente do ninho arborícola de *P. goeldii* descrito por ORIVEL *et al.* (1998). Também não condiz com o ninho de *P. vilisa* associado às bromélias (CAETANO, *et al.*, 2002; ZARA & CAETANO, 2003) e não é arquitetonicamente elaborado como o ninho de *Harpegnathos saltator* que, segundo PEETERS *et al.* (1994) representa um alto investimento energético.

O ninho de *P. striata* é similar ao de *Brachyponera senaarensis* (DÉJEAN & LACHAUD, 1994) pela presença de túneis em rede na posição horizontal e várias entradas, mas difere por não apresentar ninhos profundos, câmaras elaboradas e ramificadas, e ninhos conectados.

Cada ninho de *P. striata* pode apresentar de um a vários orifícios, enquanto os de *P. sublaevis* (HIGASHI *et al.*, 1994) possuem apenas um.

Os ninhos de *P. striata* podem apresentar orifícios escondido entre o folheto semelhantemente ao de *P. crassinoda* (BRITO, 1999), mas esta última tem ninhos mais rasos com um orifício.

Os ninhos de *P. striata* assemelham-se ao de *P. marginata* (LEAL & OLIVEIRA 1995) pela presença de vários orifícios e túneis conectados por câmaras. Os túneis de *P. striata* apresentam ramificações superficiais quando comparados ao de *P. marginata* (LEAL & OLIVEIRA, 1995).

Ao contrário dos ninhos de *P. striata*, os ninhos de *Ophthalmopone hottentota* (DEAN, 1989) são usualmente construídos em baixo de rochas.

*P. striata* exhibe ninhos mais organizados que os de *O. berthoudi* (PEETERS & CREWE, 1987) por esta última apresentar número de túneis sem distinção de arranjo espacial, e raramente alcançam a profundidade de 50 cm.

No campo alguns ninhos apresentaram próximos aos orifícios acúmulo de terra na forma de meia lua (**Est. 1, fig. 1**). Segundo LUEDERWALDT (1926) quando *P. striata* escava seus ninhos, a terra pode ser carregada de 10 a 20cm de distância da abertura e espalhada ao redor, com aspecto de um funil (**Est. 1, fig. 3**).

*P. striata* apresenta ninhos diferentes ao de *Dinoponera gigantea* (FOURCASSIE & OLIVEIRA, 2002), *D. quadiceps* Santischi (PAIVA & BRANDÃO, 1995; VASCONCELLOS, 2004), *D. lucida* Emery (PAIVA & BRANDÃO, 1995), *D. australis* Emery (PAIVA & BRANDÃO, 1995) pois os desta são distribuídos horizontalmente na superfície do solo ao contrario dos desta outra que são ninhos construídos verticalmente e apresentam-se mais elaborados.

Assim como *P. striata*, *P. crassinoda* (BRITO, 1999) também distribuiu sua prole diretamente no solo. Apenas o ninho sete apresentou uma das câmaras revestidas por asas de cupins, tal evento pode estar associado à manutenção da umidade e controle térmico. A separação das pupas em câmaras isoladas pode ser uma característica derivada.

LEAL & OLIVEIRA (1995) relataram cupins vivos dentro dos ninhos de *P. marginata*, este evento foi constatado pelo presente autor nos ninhos sete e oito de *P. striata*. Isto sugere que as formigas mantinham túneis em comum, mesmo que temporariamente com os cupins. Tal compartilhamento pode estar relacionado a uma menor demanda de tempo durante a caça, pela disponibilidade e facilidade de alimento, o que resulta em mais tempo gasto no cuidado da prole. Outras espécies da subfamília Ponerinae como *Ophthalmopone berthoudi* (PEETERS & CREWE, 1987), *Megaponera foetens* (VILLET, 1990), *Plathythrea schultzei* (VILLET, 1991), *Centromyrmex bequaerti* (DEJEAN & FÉNÉRON, 1996) exibiram também a presença de cupins em seus túneis.

Ao comparar a arquitetura do ninho de *P. striata* com os ninhos da subfamília Ectatomminae (Poneromorfa) *Ectatomma tuberculatum* (DELABIE, 1990), *E. opaciventre* (ANTONIALLI-JR. & GIANNOTTI, 1997), *E. brunneum* (LAPOLA et al., 2003; VIEIRA

& ANTONIALLI-JR, 2006), *E. planidens* (ANTONIALLI-JR. & GIANNOTTI, 2001; ANTONIALLI-JR. et al., 2007) e *Ectatomma vizigottoi* (VIEIRA et al., 2007) nota-se que a construção de *P. striata* é mais simples por não apresentar câmaras profundas e ramificadas verticalmente. Em compensação, elas exibem uma rede de túneis superficiais com vários orifícios que facilitam a otimização de caça e fuga.

Vários estudos têm utilizado técnicas eficientes para modelar ninhos em gesso ou cimento, na tentativa de descrever a arquitetura (CASSILL et al., 2002; TSCHINKEL, 2004, 2005), porém, *P. striata* constrói ninhos paralelos à superfície do solo, dificultando a utilização desta metodologia.

## 5 - Conclusão

Os ninhos de *P. striata* são simples e pouco elaborados, com as câmaras e túneis distribuídos rente à superfície horizontal do solo. Esta espécie separa as pupas em câmaras isoladas dos demais indivíduos. A simplicidade resulta na ausência de câmaras específicas para acondicionar alimento e lixo.

A arquitetura dos ninhos desta espécie condiz com o tipo padrão de outras Ponerinae que vivem próximas ao sistema radicular, em seus ninhos raso e sem ramificações secundárias.

São necessários estudos de arquitetura de ninho do gênero *Pachycondyla* para possíveis comparações.

## 6 - Referências

ANDERSON, C.; McSHEA, D.W. Intermediate-level parts in insect societies: adaptive structures that ants build away from the nest. **Insectes Soc.**, Paris, v.48, p. 291-301. 2001.

ANTONIALLI-JR, W.F.; GIANNOTTI, E. Nest architecture and populations dynamics of the ponerine ant *Ectatomma opaciventre* Roger (Hymenoptera: Formicidae). **J. Adv. Zool.**, Gorakhpur, v.18, n.2, p. 64-71. 1997.

ANTONIALLI-JR, W.F.; GIANNOTTI, E. Nest arquitetura and population dynamics of the Ponerine ant *Ectatomma edentatum* (Hymenoptera: Formicidae). **Sociobiology**, Chico, Calif., v.38, n.3A, p.475-486, 2001.

ANTONIALLI-JUNIOR, W. F.; TOFOLO, V. C; GIANNOTTI, E. Population dynamics of *Ectatomma planidens* (Hymenoptera: Formicidae) under laboratory conditions. **Sociobiology**, Chico, Calif., v.50, n.3. p.1005-1013. 2007.

CASSILL, D.; TSCHINKEL. W.R.; VINSOM, S.B. Nest complexity, group size and brood rearing in the fire ant, *Solenopsis invicta*. **Insectes Soc.**, Paris, v.49, p. 158-163. 2002.

CAETANO, F. H.; JAFFÉ, K.; ZARA, F. J. **Formigas: biologia e anatomia**. Araras S. P., Grafica e Editora Topázio, 2002. 131.

DEAN, W.R. Foraging and forager-recruitment in *Ophthalmopone hottentota* (Formicidae: Ponerinae). **Psyche**, Cambridge, v.96, p.123-130. 1989.

DEJEAN, A.; FÉNÉRON, R. Polymorphysm and oligogyny in the ponerine ant *Centromyrmex bequaerti* (Formicidae: Ponerinae). **Insectes Soc.**, Paris, v. 43, p. 87-99. 1996.

DELABIE, J.C. The ants problems of cocoa farms in Brasil. In: **Applied Myrmicology: A world Perspective**. Ed. Robert K. Vander Meer, Klaus Jaffe and Aragua Cadeno. ed. Oxfor. Westview Press.p.555-569. 1990.

BRAUN, B.; PEETERS, C.; HÖLLDOBLER, B.The giant nest of the African stink ant *Paltothyreus tarsatus* (Formicidae, Ponerinae). **Biotropica**, Washington, v. 26, n.3, p. 308-311. 1994.

BRITO, R.C.S. **Divisão de trabalho: aspectos comportamentais da regulação social do cuidado à prole em *Pachycondyla crassinoda* Latreille, 1802** (Hymenoptera: Formicidae: Ponerinae). 1999.120f.Tese (Doutorado em Psicologia) USP-Univesidade de São Paulo, 1999.

FOURCASSIÉ, V.; OLIVEIRA, P.S. Foraging ecology of the giant Amazonian ant *Dinoponera gigantea* (Hymenoptera: Formicidae: Ponerinae): activity schedule, diet and spatial foraging patterns.**J. nat. hist.**, London, v.36, p.2211-227. 2002.

HIGASHI, S.; ITO, F. SUGIURA, N.; OHKAWARA, K. Worker's age regulates the linear dominance hierarchy in the queenless ponerine ant, *Pachycondyla sublaevis* (Hymenoptera: Formicidae). **Anim. Behav.**, London, v. 47, p. 179-184. 1994.

HENRIQUES, A.; MOLTINHO, P. R. S. Algumas observações sobre a organização social de *Pachyconyla crassinoda* Latreille, 1802 (Hymenoptera: Formicidae: Ponerinae). **Rev. Bras. Ent.**, v.38, n. 3/4, p. 605-611. 1994.

HÖLLDOBLER, B.; WILSON, E.O. **The Ants**, Cambridge, Massachusetts, Belknap press, 1990. 733p.

LAPOLA, D.M.; ANTONIALLI-JR, W.F.; GIANNOTTI, E. Arquitetura de ninhos da formiga neotropical *Ectatomma brunneum* Fr. Smith, 1858 (Formicidae: Ponerinae) em ambientes alterados. **Rev. Bras. Zootecnia**, Juiz de Fora, v.5, n.2, p.177-188, 2003.

LEAL, I.R.; OLIVEIRA, P.S. Behavior ecology of the neotropical termite-hunting ant *Pachycondyla* (= *Termitopone*) *marginata*: colony founding, group-raiding and migratory patterns. **Behav. Ecol. Sociobiol**, v.37, p.373-383. 1995.

ORIVEL, J.; DEJEAN, A.; ERRARD, C. Active role of two Ponerinae ants in the elaboration on ant gardens. **Biotropica**, Washington, v.30, n. 3, p. 487-491.1998.

PAIVA, R. V. S.; BRANDÃO, C. R. F. Nests, worker population, and reproductive status of workers, in the giant queenless ponerine ant *Dinoponera* Roger (Hymenoptera Formicidae). **Ethol. ecol. evol.**, Firenze , v.7, p. 297-312.1995.

TSCHINKEL, W.R. The architecture of the harvester ant, *Pogonomyrmex badius*. **Journal of Insects Science**, v.4, n.21, p.1-19.2004.

TSCHINKEL, W.R. The nest architecture of the ant, *Camponotus socius*. **Journal of Insects Science**, v.5, n.9, p.1-18.2005.

LUEDERWALDT, H. Observações biológicas sobre formigas brasileiras especialmente do estado de São Paulo. **Rev. do mus. Paulista**, São Paulo v.14, p.185-304. 1926.

MEDEIROS, F. N. S. **Ecologia comportamental da formiga *Pachycondyla striata* Fr. Smith (Formicidae: Ponerinae) em uma floresta do sudeste do Brasil.**1997. 71f. Dissertação de mestrado na área de Ecologia – Faculdade Estadual de Campinas. Campinas, 1997.

PEETERS, P.; CREWE, R. Foraging and recruitment in Ponerine ants: solitary hunting in the queenless *Ophthalmopone berthoudi* (Formicidae: Ponerinae). **Psyche**, Cambridge, v.94, p.201-214. 1987.

PEETERS, C.; HÖLLDOBLER, B.; MOFFETT, M. MUSTHAK, T.M. “Wall-papering” and elaborate nest architecture in the ponerine ant *Harpegnathos saltator*. **Insectes soc.**, Paris, v. 41, p.211-218. 1994.

PEETERS, C.; HÖLLDOBLER, B. Reproductive cooperation between queens and their mated workers: the complex live history of an ant with a valuable nest, **Proc. Nat. Acad. Sci. USA**. V.92, p.10977-10979.1995.

PEETERS, C. Morphologically ‘primitive’ ants; comparative review of social characters, and the importance of queen-worker dimorphism. In. **The evolution of social behavior in insects and arachnids**.(Choe, J. & Crespi, B. eds.). Cambridge: Cambridge university press. p. 372-391. 1997.

SÁNCHEZ-PIÑEIRO, F.; GÓMES, J.M. Use of ant-nest debris by darkling beetles and other arthropod species in an arid system in south Europe, **Journal of arid Environments**, v.31 p.91-104.1995.

SUDD, J.H.; FRANKS, N. R. **The behavioural ecology of ants**. New York. Chapman and hool. 1987. 206p.

VASCONCELLOS, A.; SANTANA, G. G.; SOUZA, A. K. Nest spacing and architecture, and swarming of males os *Dinoponera quadriceps* (Hymenoptera, Formicidae) in a remnant of the Atlantic forest in northeast **Brazil**. **Braz. J. Biol.**, v.64, n.2, p. 357-362. 2004.

VIEIRA, A.S.; ANTONIALLI-JR., W. F. Populational fluctuation and nest architecture of *Ectatomma brunneum* (Hymenoptera, Formicidae) in remaining areas of pasture, Dourados – MS, Brazil, **Sociobiology**, Chico, Calif., v.47, p. 275-287. 2006.

VIEIRA , A. S.; ANTONIALLI-JR., W. F.;FERNANDES, W. D. Modelo arquitetônico da formiga *Ectatomma visigottoi* Almeida (Hymenoptera, Formicidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 51, p. 489-493. 2007.

VILLET, M.H. Division of labour in the matabele ant *Megaponera foetens* (Fabr.) (Hymenoptera: Formicidae).**Etology Ecology & Evolution**. v.2, p. 397-417.1990.

VILLET, M.H. Social differentiation and division of labour in the queenless ant *Platythyrea schultzei* Forel 1910 (Hymenoptera: Formicidae). **Tropical Zoology**, v.4, p. 13-29. 1991.

ZARA, Fernando J.; CAETANO, F. H. Ultramorphology and histology of the larval salivary gland of *Pachycondyla villosa* (Fabricius) (Hymenoptera: Formicidae, Ponerinae). **Neotrop. Entomol.** Londrina, PR., v. 32, n.1, p. 59-68. 2003.

WHEELER, D.E. **Ants and their structure, development and behavior.** Columbia University, New York, p.663. 1926.

WHEELER, G.C.; WHEELER, J. The ant larvae of the subfamily ponerinae. Part II. **Am. midl. nat.**, Notre Dame, v.48, n.3, p. 604-672.1952.

WILSON, E.O. **The insect societies.** The Belknap Press Harvard University Press. 1971. 548p.

WILSON, E.O.; HÖLLDOBLER, B. The rise of ants: A phylogenetic and ecological explanation. **PNAS.** v.102, p.7411-7414. 2005.

## Capítulo 2

**Divisão de Trabalho de *Pachycondyla striata* Fr. Smith, 1858  
(Hymenoptera: Formicidae: Ponerinae) em Condições de Laboratório**

---

---

## 1 - Introdução

As formigas são animais verdadeiramente sociais (WILSON, 1971). A evolução do comportamento social pode ser definido pela combinação do cuidado de jovens por adultos, justaposição de geração e divisão de trabalho na casta reprodutiva e não reprodutiva (WILSON, 1971; ANDERSSON, 1984; HÖLLDOBLER & WILSON, 1990). O polietismo (divisão de trabalho) está associado à especialização morfológica ou à idade, para o desempenho de tarefas (HEINZE *et al.*, 1994). A fisiologia e a variação de tamanho não são critérios suficientes para avaliar a divisão de trabalho (GOESCHS, 1957). Segundo HEINZE *et al.* (1994) e WILSON (1963, 1971) o polietismo entre rainhas e operárias ou entre diferentes subcastas de operárias pode ser complexo.

O comportamento das formigas difere em três aspectos dos outros insetos sociais: a) elas possuem dieta diversificada; b) construção de ninhos que retém características

singulares do grupo, cuidado parental nas galerias, operárias que desempenham funções de acordo com a idade ou tamanho; c) adultos que permanecem mais tempo com as larvas (SUDD, 1982).

Em muitas espécies a rainha tem como função primordial a postura de ovos para gerar novos descendentes (GOETSCHS, 1957). Na subfamília Ponerinae têm ocorrido uma perda evolutiva da casta reprodutiva feminina e, como resultado, a função de oviposição tem sido assumida por operárias (PEETERS & CREWE, 198; PEETER, 1987). As operárias de algumas espécies da subfamília Ponerinae exibem espermateca funcional, o que possibilita a presença de “gamergates” nas colônias, originando fêmeas e machos (PEETERS & HÖLDOBLER, 1995; PEETERS, 1997). Em outros casos, operárias não fecundadas põem ovos, porém estes têm função trófica (PAMILO *et al.*, 1985).

A pequena variação de tamanho em operárias de *Ambliopone silvestrii* não afeta a execução de tarefas, mas a diferença de idade gera uma divisão de trabalho bem definida (MASUKO, 1996).

Entre rainhas de *Pachycondyla cf. inversa* em associação de fundadoras, a divisão de trabalho parece estar associada com diferenças nos seus hidrocarbonetos cuticulares (TENTSCHERT *et al.*, 2001), mas operárias desta espécie foram estruturadas para uma divisão de trabalho simples (HEINZE *et al.*, 2002).

Os estudos etológicos desempenham um papel relevante para o entendimento da evolução da organização social das formigas. O uso de etogramas para o estudo do comportamento animal tem contribuído como ferramenta quantitativa na compreensão de padrões comportamentais (WILSON 1975).

Em geral existem poucos estudos referentes às espécies do gênero *Pachycondyla*. Este estudo contribui na verificação da organização social de *Pachycondyla striata* com objetivo de conhecer a divisão de trabalho entre operárias e rainhas.

## 2 - Materiais e Métodos

### 2.1 - Material

Quatro colônias de *P. striata* foram coletados no Campus da UNESP de Rio Claro, no Estado de São Paulo (S 22° 32' 405"/ W 47° 32' 442") (**Tab. 1**).

### 2.2 Trabalhos laboratoriais

As colônias foram selecionadas por apresentarem rainhas e/ou fêmeas aladas pois, após a perda das asas estas últimas foram consideradas rainhas. As colônias foram transportadas para o laboratório e acomodadas em bandejas plásticas (30 cm de largura, por 48 cm de comprimento e 12 cm de altura). Em cada bandeja foi adicionado um ninho de gesso contendo três câmaras de tamanhos diferentes interligadas por túneis de 1cm de largura e 1cm de profundidade (**Anexo 1, fig. 1**). Os ninhos foram cobertos com vidro para evitar possíveis perturbações causadas às formigas pelo observador; papel celofane vermelho foi utilizado para evitar a passagem do espectro de luz que as formigas podem enxergar, na tentativa de proporcionar um ambiente semelhante ao natural (**Anexo 1, fig.2**).

A dieta das formigas foi constituída de mel e água na composição 1/1 (oferecidos em tubos de ensaios, com algodão na abertura), cupins, minhocas, baratas, larvas de coleópteros (*Tenebrio molitor*) e moscas, às vezes, sementes de mamão. Tubos contendo apenas água foram oferecido às formigas.

Para obtenção dos dados comportamentais foram realizadas 20 horas de observações prévias, com o objetivo de identificar as rainhas e operárias. O mesossoma das formigas foi colorido com tinta especial para aerodelismo de secagem rápida (® Revel), para diferenciá-las e permitir a descrição dos comportamentos individuais. Posteriormente, usou-se o método "scanning sample", descrito por ALTMANN (1974) para qualificação dos atos.

As observações quantitativas dos atos comportamentais foram realizadas para todos os indivíduos da colônia, durante o período de 4 a 5 minutos, com 1 minuto de intervalo. O tempo de observação diário foi 1 hora, quatro vezes por semana, durante seis meses, totalizando 94 horas.

As fêmeas aladas, após a perda das asas foram consideradas rainhas.

Foi construído um etograma comparativo para estes indivíduos.

O resultado das análises para cada comportamento das castas foi comparado através do teste  $\chi^2$  e a cobertura amostral através da expressão:  $\emptyset = 1 - (n_1/i)$  em que:

$n_1$ = número de comportamentos observados uma vez

$i$ = número total dos atos comportamentais

Nesta expressão, quanto mais  $\emptyset$  aproxima-se de 1,0 melhor é a cobertura da amostragem (FAGEN & GOLDMAN, 1977).

### 3 - Resultados e Discussões

Para análise comportamental foram utilizadas quatro colônias de *Pachycondyla striata* (Tab. 1).

Após a transferência das formigas para as bandejas, verificou-se que elas ocuparam o ninho de gesso rapidamente, retirando os imaturos da arena de forrageamento e os acomodando primeiro na menor câmara, em seguida na última câmara (Anexo 1, figs. 1, 2).

Na colônia sete, as operárias distribuíram os imaturos desorganizadamente nas câmaras e corredores do ninho. No laboratório, algumas larvas coletadas no ambiente natural atingiram o estágio de pupas; os machos e as fêmeas que emergiram eram lambidos pelas operárias.

As formigas realizaram comportamentos de limpeza da face e remoção de arilo das sementes de mamão, mas tais comportamentos não foram quantificados.

**Tabela 1- Composição inicial das colônias de *Pachycondyla striata* escavadas no Campus da UNESP de Rio Claro e utilizadas no estudo comportamental. As fêmeas aladas após a perda das asas foram consideradas rainhas.**

Ninho	Nº de Ovos	Nº de Larvas	Nº de Pupas	Nº de Operárias	Nº de Aladas	Nº de Machos	Nº de Rainhas	Data de coleta
Nº2	-	-	-	20	5	-	-	13/04/2006
Nº 3	-	-	37	178	38	33	-	14/04/2006
Nº 7	264	65	-	382	7	8	-	06/08/2006
Nº8	30	231	240	384	-	-	1	17/11/2006

O etograma comparativo dos indivíduos de *P. striata* mostra que as rainhas executaram 31 atos comportamentais e 1089 registros, as operárias executaram 46 atos comportamentais e 7864 registros, (**Tab. 2**). Os machos de *P. striata* exibiram 13 atos comportamentais, e em ordem decrescente envolveram-se nas seguintes categorias: “Outros”, “Limpeza”, “Exploração” e “Forrageamento”. Não foi observado comportamento de cópula (**Tab. 2**).

A literatura apresenta trabalhos de etogramas comparativos para outras espécies da subfamília Ponerinae (**Tab. 3**), sendo que a variação do repertório comportamental ocorre em função dos critérios utilizados pelos autores.

O valor da cobertura da amostra ( $\emptyset$ ) foi de 0,981 indicando estar completa (FAGEM & GOLDMAN, 1977).

Os encontros agonísticos sugerem que *P. striata* apresenta dominância reprodutiva assim como em *P. crassinoda* (HENRIQUES & MOUTINHO, 1994). Encontros agonísticos foram relatados para *P. obscuricornis* (OLIVEIRA & HÖLLDOBLER, 1991; GOBIM *et al.*, 2003) e *P. berhoudi* (SLEDGE *et al.*, 2001).

CHAGAS & VASCONCELOS (2002) relataram comportamento de luta entre operárias de *P. striata* e *P. obscuricornis* no campo. O evento ocorreu pelo fato de *P. striata* invadir a forrageamento de vida de *P. obscuricornis*.

**Tabela 2.** Catálogo comportamental de *Pachycondyla striata* apresentou sete categorias comportamentais, 31 atos para as rainhas, 46 atos para as operárias, 19 atos para fêmeas aladas e 13 atos para os machos em 94 horas de observação.

	Rainha	Operárias	Fêmeas aladas	Machos
<b>A – Alimentação</b>				
01-Alimentando-se de presa	0,0355	0,0700	0,0128	
02-Sugando líquidos	0,0264	0,0587	0,0171	0,0116
<b>B – Comunicação</b>				
03-Antenando operária	0,0755	0,0549	0,0128	0,0516
04-Antenando rainha	0,0345	0,0052		
<b>C - Cuidado parental</b>				
05-Antenando ovo	0,0218	0,0129		
06-antenando larva	0,0010	0,0030		
07-Antenando pupa		0,0040		
08-Sobre ovo		0,0006		
09-Sobre larvas	0,0010	0,0014		
10-Sobre pupas		0,0009		0,0058
11-Manipulando ovos	0,0127	0,0045		
12-Manipulando larvas		0,0063	0,0043	
13-Manipulando pupas		0,0015		
14-Manipulando fêmea alada		0,0003		
15-Alimentando larva		0,0058		
16-Limpando larva		0,0085	0,0043	
17-Limpando machos		0,0059		
18-Carregando ovos	0,0063	0,0126	0,0086	
19-Carregando pupas		0,0071		
20-Carregando larvas		0,0031		
21-Carregando machos		0,0006		
22-Parada segurando o ovo	0,0045	0,0061		
23-Parada segurando pupa		0,0012		
24-Oviposição	0,0045	0,0004		
<b>D – Defesa</b>				
25-Guardando a entrada do ninho	0,0110	0,031	0,0210	
<b>E - Exploração e Forrageamento</b>				
26- Capturando presa	0,0118	0,0582		
27-Andando na arena de forrageamento	0,0427	0,0478	0,1070	0,0580
28- Andar junto (“Tanden running”)	0,0010	0,0047	0,0043	
<b>F – Limpeza</b>				
29-Autolimpeza de antena	0,1164	0,082	0,059	0,0860
30-Autolimpeza do 1° par de pernas	0,0582	0,03	0,0043	0,0660
31-Autolimpeza das antenas +e 1° par de pernas	0,0282	0,0252	0,0259	0,0233
32-Autolimpeza do 2° e 3° pares de pernas	0,0591	0,0722	0,0212	0,0290
33-Autolimpeza do ânus	0,0054	0,0200		0,0260
34-Limpeza social	0,0363	0,0062	0,0530	
<b>G - Dominância</b>				
35- Bater com antenas (“Antennal boxing”)	0,0218	0,0405	0,0027	
36- Bloquear (“Bloking”)	0,0054	0,0005		
37-Imobilização	0,0010	0,0081		0,0160
<b>G – Outros</b>				
38-Parada no ninho	0,3700	0,0323	0,4369	0,5000
39-Parada na arena de forrageamento	0,0219	0,0163	0,0350	0,0630
40-Carregando formiga morta	0,0010	0,1512		
41-Manipulando formiga morta		0,133		
42-Carregando lixo	0,0010	0,0103		
43-Manipulando lixo	0,0010	0,0085		
44-Canibalismo	0,0030	0,0020	0,0059	
45-Explorando ninho de gesso	0,0700	0,0160	0,1639	0,0643
46-Escavando ninho de gesso		0,0080		
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

**Tabela 3.** Repertório comportamental de espécies da subfamília Poneromorfa.

Espécie	N° de atos comportamentais				Referências
	Rainhas	Operárias	Machos	Fêmeas aladas	
<i>Odontomachus affinis</i>		24			BRANDÃO, 1983
<i>Pachycondyla crassinoda</i>	12	33			ENRIQUES & MOUTINHO, 1994
<i>Pachycondyla striata</i>	31	46	13	19	NESTE ESTUDO
<i>Pachycondyla crassinoda</i>	15	40			BRITO 1999
<i>Ponera pennsylvannica</i>		35			PATT <i>et al.</i> , 1994
<i>Ectatomma planidens</i>	28	43	15		ANTONIALLI-JR & GIANNOTTI, 2002; ANTONIALLI-JR, <i>et al.</i> , 2007
<i>Ectatomma opaciventre</i>		47			MIGUEL & DEL-CLARO, 2005
<i>Ectatomma permagnum</i>		40			PAIVA & BRANDÃO, 1989
<i>Platythyrea schultzei</i>			20		VILLET, 1991a
<i>Platythyrea cf. cribrinodis</i>			13		VILLET, 1991b
<i>Platythyrea lamellosa</i>			13		VILLET, 1990b
<i>Megaponera foetens</i>	17	70	12		VILLET, 1990a

## A - Alimentação

**01- Alimentando-se de presa:** Muitas operárias alimentavam-se na área de forrageamento, outras levavam a presa para o ninho para alimentar os demais indivíduos. A alimentação foi solitária ou em grupo. As operárias inseriam as mandíbulas na parte seccionada da presa e lambiam a hemolinfa (**Est. 1, fig. 2**). Este comportamento é similar ao de *Pachycondyla crassinoda* (BRITO, 1999; HENRIQUES & MOUTINHO, 1994) e *Platythyrea schultzei* (VILLET, 1991a). Este comportamento foi significativo nas operárias ( $\chi^2 = 36,52$  p <0,001) quando comparado às rainhas. JAISSON *et al.* (1992) relatou que a rainha de *Nothomyrmecia macrops* foi vista alimentando-se uma vez (**Est. 3, figs. 5, 6, 7, 8, 9**).

**02- Sugando líquidos:** As formigas abriam as mandíbulas e as encostavam no algodão projetando a língua para fora, em seguida sugavam água ou água açucarada (**Est. 4, fig. 6**).

Este mesmo comportamento ocorreu com as partículas de solo úmidas e gotas de água que as vezes caíram dentro do ninho. As formigas, às vezes, abaixavam os primeiros pares de pernas e permaneciam com quase toda porção ventral anterior encostada no solo, e posteriormente sugavam a água.

Este comportamento foi verificado com mais frequência nas operárias forrageiras ( $\chi^2 = 34,25$  p < 0,001) em relação às rainhas. Comportamento similar pode ser observado em de *Platythyrea schultzei* (VILLET, 1991a). A participação da rainha em tarefas pode ser uma característica primitiva (FRESNEAU & DUPUY, 1988).

## **B –Comunicação**

**03 -Antenando operária:** Este comportamento limita-se ao ato de *P. striata* tocar o outro indivíduo com as antenas. Ao comparar as duas castas, não houve diferenças significativas ( $\chi^2 = 0,18$  p > 0,05). Tal comportamento é semelhante ao executado por *Pachycondyla crassinoda* (BRITO, 1999) e *Ectatomma planidens* (ANTONIALLI-JR & GIANNOTTI, 2002; ANTONIALLI-JR, *et al.*, 2007) (**Est. 1, fig. 5**).

**04 -Antenando rainha:** Este comportamento é semelhante ao anterior. A rainha foi pouco antenada pelas operárias, sendo mais antenada pelas outras rainhas da mesma colônia ( $\chi^2 = 64,64$  p < 0,001). Um evento foi verificado: A operária ao fornecer o ovo trófico para a rainha antenou-a 3 vezes seguidas. Normalmente, a operária antena levemente a rainha com a finalidade de entregar o ovo. Posteriormente, a rainha antena a operária várias vezes, podendo chegar ao estágio de “*antennal boxing*”.

## C - Cuidado parental

**05 - Antenando ovo:** As operárias tateiam o substrato do ninho e, ao encontrar um ovo, tocam-no levemente com as antenas. Não houve diferenças significativas deste comportamento entre rainhas e operárias ( $\chi^2 = 1,32$   $p > 0,05$ ). Tal comportamento é similar ao verificado por *Platythyrea schultzei* (VILLET, 1991a). As formigas podem também acomodar um a seis ovos nas mandíbulas, usando as antenas para organizá-los (**Est. 2, fig. 1, 3, 4, 5**). Esta ação é também realizada por espécies como, *P. crassinoda* (HENRIQUES & MOUTINHO, 1999) e *Ectatomma opaciventre* (MIGUEL & DEL-CLARO, 2005). Os cupins também são acomodados e transportados semelhantemente aos ovos .

**06 - Antenando larva:** As operárias, dentro do ninho, tocavam as larvas levemente com as antenas. Este comportamento assemelha-se ao executado por *Platythyrea schultzei* (VILLET, 1991a) e *Pachycondyla crassinoda* (BRITO, 1999). A rainha esteve envolvida neste comportamento, mas ele foi realizado mais significativamente pelas operárias dentro do ninho ( $\chi^2 = 5,98$   $p < 0,02$ ).

**07 - Antenando pupa:** As operárias tocavam levemente as pupas com as antenas. Este comportamento foi executado somente por operárias (**Tab. 2**) sendo similar ao exibido por *Platythyrea schultzei* (VILLET, 1991) e *Pachycondyla crassinoda* (BRITO, 1999).

**08 – Parada sobre ovos:** Na presença de muitos ovos, as operárias podem agrupá-los e/ou espalhá-los e permanecer imóveis sobre eles. Foi observado que as formigas desta espécie mantêm os ovos acomodados em feixes entre as mandíbulas, principalmente se o número de ovos no ninho for pequeno, e escondem-se debaixo de outras operárias que estão paradas no ninho (**Est. 2, figs. 2**) .

**09 – Paradas sobre larvas:** As formigas ficam imóveis sobre as larvas. Este comportamento é similar ao de *Ectatomma opaciventre* (MIGUEL & DEL-CLARO, 2005) (Est. 1, Fig. 3).

**10 – Paradas sobre pupas:** As operárias ficam paradas sobre as pupas. Assemelha-se ao executado por *Ectatomma opaciventre* (MIGUEL & DEL-CLARO, 2005).

**11 - Manipulando ovos:** As formigas dentro do ninho, puderam antenar os ovos e segurá-los entre as mandíbulas, com auxílio das antenas e o primeiro par de pernas, sendo significativo entre operárias de *P. striata* ( $\chi^2 = 49,99$  p< 0,001). Este comportamento é similar ao descrito para *Platythyrea schultzei* (VILLET, 1991a).

**12 - Manipulando larvas:** As larvas eram tocadas com as antenas das operárias e podiam ser pegadas ou não com as mandíbulas, com o auxílio do primeiro par de pernas. Este comportamento foi apenas observado em operárias e é similar ao de *Platythyrea schultzei* (VILLET, 1991).

**13 - Manipulando pupas:** As pupas eram inspecionadas pelas operárias com auxílio das antenas e mandíbulas. Este comportamento é semelhante ao de *Platythyrea schultzei* (VILLET, 1991a) e *Pachycondyla crassinoda* (BRITO, 1999).

**14 - Manipulando fêmea alada:** As operárias tocam o corpo das fêmeas aladas principalmente na região do pecíolo. Foram observadas algumas destas fêmeas aladas com as asas cortadas nesta região.

**15 - Alimentando larva:** As larvas movimentavam o pescoço e a cabeça várias vezes em direção à porção ventral do seu corpo, até que uma operária pudesse atendê-las. Este comportamento assemelha-se ao das larvas de *Gnamptogenys striatula* (KAPTEIN *et al.*, 2005), que solicitam alimento através de movimento de bamboleio, e vão levantando a

cabeça e o pescoço vagarosamente em direção a operária ou ao alimento. As operárias de *P. striata* alimentaram preferencialmente as larvas mais próximas a elas

As operárias de *P. striata* deslocavam as larvas em direção à presa, algumas vezes, a operária segurava a presa entre as mandíbulas e a larva inseria a cabeça na parte seccionada da larva de tenébrio e alimentava-se da hemolinfa (**Est. 1, fig. 2**). O comportamento de solicitação de alimento foi observado com mais frequência em larvas de último instar. *Aneuretus simoni* (TRANIELLO & JAYASURIYA, 1985), *Nothomyrmecia macrops* (JAISSON et al., 1992) e *Ponera pennsylvannica* (PRATT et al., 1994) alimentam-se diretamente de insetos frescos assim como *P. striata*.

Pequenos pedaços de larvas de tenébrio foram colocados na porção ventral das larvas de formigas pelas operárias. Aquelas curvaram seu pescoço e alimentaram-se da mesma forma que foi descrito para *Gnamptogenys horni* (PRATT, 1994), *Ponera pennsylvannica* (PRATT et al., 1994) e *Pachycondyla crassinoda* (BRITO, 1999). Segundo TRANIELLO & JAYASURIYA (1985) alimentar larvas com fragmentos de presa é uma característica primitiva.

Operárias de *P. striata* encostaram as mandíbulas abertas na boca das larvas mas não foi possível visualizar a transferência de alimento ou projeção da língua das operárias. Comportamento similar a este foi relatado para *Pachycondyla crassinoda* (HENRIQUES & MOUTINHO, 1994). Em *P. striata* este comportamento é exclusivo das operárias.

**16 - Limpando larva:** As operárias tocavam o corpo das larvas com as antenas e em seguida com as mandíbulas abertas, projetavam a língua para fora e lambiam o corpo das larvas (**Est. 1 figs. 1, 4**). Em *P. striata* este comportamento foi exclusivo das operárias e similar ao de *Platythyrea schultzei* (VILLET, 1991a).

**17 - Limpando machos:** As operárias, dentro do ninho, ficaram encarregadas desta tarefa. Os machos eram tocados pelas operárias com as antenas ou mandíbulas. No caso das mandíbulas, elas permaneciam abertas para lambe a região do tórax, gáster e pernas. Os machos eram limpos uma ou até três operárias. Alguns machos apresentaram as asas

cortadas na região do pecíolo. Os machos de *P. striata* permaneciam parados, às vezes eram transportados pelas operárias. Tal fato foi observado com os machos de *Platythyrea schultzei* (VILLET, 1991a).

**18 - Carregando ovo:** As operárias, dentro do ninho, freqüentemente seguravam um a seis ovos entre as mandíbulas, semelhante ao descrito para *Platythyrea schultzei* (VILLET, 1991a) e *Pachycondyla crassinoda* (BRITO, 1999) (Est. 2, figs. 4, 5). As operárias carregam os ovos por todo o ninho, similar ao observado em *Platythyrea schultzei* (VILLET, 1991a), e quando perturbadas, podiam levá-los para a arena de forrageamento, andando de um lado para o outro. A rainha esteve pouco envolvida neste comportamento ( $\chi^2 = 6,36$  p< 0,025). Foi registrado uma operária carregando um ovo entre o tórax e o pecíolo semelhante ao descrito para *Rhithidoponera* sp. 12 (TAY & CROZIER, 2000).

**19 - Carregando pupas:** Este comportamento foi mais freqüente dentro do ninho. As formigas pegavam uma pupa com auxílio das mandíbulas, para mudá-la de lugar. Tal comportamento é similar ao exibido por *Ectatomma planidens* (ANTONIALLI-JR & GIANNOTTI, 2002; ANTONIALLI-JR, et al., 2007) e *Ectatomma opaciventre* (MIGUEL & DEL-CLARO, 2005). Quando não ocorria a emergência dos adultos dos casulos, as pupas eram jogadas no lixo ou abertas e reaproveitadas como alimento. Em *P. striata* este comportamento foi exclusivo das operárias.

**20 - Carregando larvas:** As larvas de *P. striata* eram transportadas de um lado para o outro dentro do ninho pelas operárias, similar ao observado em *Pachycondyla crassinoda* (BRITO, 1999), *Platythyrea schultzei* (VILLET, 1991a) e *Ectatomma opaciventre* (MIGUEL & DEL-CLARO, 2005). As larvas teciam os próprios casulos com auxílio das operárias; aquelas envolviam-se num amontoado de substrato como fios de algodão, partículas de gesso e pedaços de papel que eram coletados e picotados pelas operárias (Tab. 2).

**21 - Carregando machos:** As operárias tocavam os machos com as antenas, então eles posicionavam suas antenas na região dorsal do corpo, próximas às asas, as pernas eram dobradas rente ao corpo e então eram transportados para fora ou dentro do ninho. Este comportamento é similar ao exibido por *Platythyrea schultzei* (VILLET, 1991a).

**22 - Parada segurando ovo:** As rainhas e as operárias envolvidas neste comportamento permaneciam imóveis segurando um ou mais ovos entre as mandíbula (Tab. 2, Est. 2, fig. 3). Tal comportamento é similar ao de *Ectatomma opaciventre* (MIGUEL & DEL-CLARO, 2005).

**23 - Parada segurando pupas:** As operárias foram observadas paradas dentro do ninho com as antenas em movimento e com a pupa entre as mandíbulas. Tal comportamento é similar ao de *Ectatomma opaciventre* (MIGUEL & DEL-CLARO, 2005).

**24 - Oviposição:** A rainha assumiu duas posições na postura de ovos: a) a cabeça próxima ao substrato e o gáster elevado com a extremidade pouco voltada para baixo até o término das sucessivas contrações, b) quando o ovo estava próximo de ser expelido, a rainha voltava o gáster para frente de forma que ela assumia a forma de um “C” e conduzia as mandíbulas até a abertura genital para coletar o ovo, com ajuda do primeiro par de pernas e antenas. Este comportamento é similar ao observado em *Ponera pennsylvannica* (PATT et al., 1994), *Ectatomma planidens* (ANTONIALLI-JR. & GIANNOTTI, 2002; ANTONIALLI-JR, et al., 2007), *Platythyrea punctata* (KORB & HEINZE, 2004) e pelas vespas dos gêneros *Listenogaster* e *Eustenogaster* (TURILLAZZI, 1991) e a espécie *Eustenogaster fraterna* (FRANCESCATO et al., 2002). Tal comportamento pode evidenciar uma característica pouco derivada que pode ter sido preservada.

As operárias exibiram posição para postura de ovo semelhante à rainha, assumiram duas outras estratégias: a) quando o ovo estava prestes a ser expelido elas podiam girar em volta de si até o ovo cair, b) podiam esfregar a ponta do gáster no substrato para que o ovo saísse. Foi ainda observado uma operária auxiliando a oviposição de outra (Tab. 2).

Além das diferenças comportamentais registradas neste estudo existem diferenças na morfologia interna desta espécie. THIELE & CAMARGO-MATHIAS (1999) relatam que o sistema reprodutor de *P. striata* apresenta diferenças entre rainhas e operárias. Nas operárias são verificados oito ovários no ovário esquerdo e sete no direito e, nas rainhas, seis no esquerdo e sete no direito

FIGUEIRA & CAMARGO-MATHIAS (2002) notaram que o volume da glândula *corpora allata* nas rainhas é menor do que em operárias. Fato que comprova diferenças entre estas castas.

## **D – Defesa**

**25 – Guardando a entrada do ninho:** As formigas que guardavam a entrada do ninho podiam assumir duas posições: a) permaneciam com as antenas próximas a cabeça, as pernas juntas ao corpo e com a porção ventral encostada no substrato, b) em forma de ataque, com as antenas distantes entre si e as mandíbulas abertas. Estes comportamentos foram significativamente entre operárias ( $\chi^2 = 22,78 < 0,001$ ). O comportamento de guarda também é observado em *Pachycondyla* (= *Neoponera*) *villosa*, *Pachycondyla apicalis* e *Pachycondyla obscuricornis* (PEREZ-BATISTA et al., 1985), *Nothomyrmecia macrops* (JAISSON et al., 1992), em operárias virgens de *Platythyrea schultzei* (VILLET, 1991a) e entre operárias de *Ectatomma opaciventre* (MIGUEL & DEL-CLARO, 2005).

## **E - Exploração e Forrageamento**

**26 - Capturando presa:** As operárias que permaneciam na arena de forrageamento e aquelas que ficavam paradas na entrada do ninho, atacaram larvas de tenebrionídeos. As larvas eram localizadas por antenação e tocadas pelas mandíbulas. Às vezes, a formiga percorria quase todo o corpo da larva, tocando-a com as mandíbulas, podendo aceitar ou

não a presa. Quando aceita, *P. striata* a segurava com as mandíbulas e a ferroava uma ou mais vezes (**Est. 3, fig. 1, 2, 3, 4**). A ferroadada poderia ser estimulada por movimentos bruscos executados pela larva, semelhante ao que ocorre com operárias de *Pachycondyla caffraria* (AGBOGBA & HOWSE, 1992). Segundo TRANIELLO & JAYASURIYA (1985), usar o ferrão para paralisar presa é uma característica primitiva.

As presas eram carregadas para o interior do ninho, geralmente uma operária estava envolvida neste comportamento. Nos casos de presas maiores, duas ou três operárias compartilhavam a atividade. Quando solitária, a operária prendia as mandíbulas na presa e a encaixava entre as pernas, estas eram mantidas pela junção do trocânter e fêmur, que formava um ângulo de 90° com o tórax (pleura). Agindo assim, a formiga conseguia levantar a presa o máximo para minimizar o atrito com o substrato. Tal comportamento foi entretanto mais significativamente entre operárias ( $\chi^2 = 59,07$  p < 0,001). O transporte de sementes de mamão por operárias de *P. striata* ocorre também desta maneira (**Est. 4, fig.5**).

Os cupins oferecidos eram antenados e coletados. As formigas seguravam os cupins pelo tórax, cabeça e às vezes no gáster. Quando os cupins eram capturados a impressão obtida era que *P. striata* apertava as mandíbulas no tórax na tentativa de paralisar e levá-los para o ninho. Os cupins eram transportados individualmente, sendo observado apenas um transporte em grupo.

*P. striata* preferiu moscas adultas às larvas de moscas. As asas das moscas eram cortadas e o corpo era levado para dentro do ninho. Este comportamento é similar ao relatado para *Nothomyrmecia macrops* (JAISSON et al., 1992).

**27 - Andando na arena de forrageamento:** As formigas contornavam o ninho de gesso e as proximidades das paredes da bandeja plástica, antenando o substrato. Este comportamento foi mais significativo entre operárias ( $\chi^2 = 8,71$  p < 0,01) (**Est. 1, fig. 5**).

**28 – Andar junto (“Tandem running”):** É um comportamento de recrutamento. A formiga líder é seguida por uma ou mais operárias para atividade forrageamento. Em fila, atrás da operária líder, a formiga toca com suas antenas a extremidade da porção dorsal do gáster da

anterior. As formigas exibiam este comportamento ao sair e entrar no ninho (**Tab. 2**). Este comportamento foi observado em campo e também descrito por MEDEIROS (1997).

Tal comportamento exibido por *P. striata* é similar ao descrito para *Pachycondyla (Brotoponera) tesserinoda* (MASCHWITZ & HÖLLDOBLER, 1974) e *Pachycondyla obscuricornis* (CHAGAS & VASCONCELOS, 2002).

## F – Limpeza

**29 - Autolimpeza de antena:** As formigas limpavam suas antenas repetidas vezes, da parte superior do escapo até o final da clava, com o auxílio do primeiro par de pernas. Este comportamento foi mais significativo entre as operárias ( $\chi^2 = 80,72$   $p < 0,001$ ), e similar ao executado por *Ectatomma opaciventre* (MIGUEL & DEL-CLARO, 2005) (**Est. 4, fig. 3**).

**30 - Autolimpeza do 1º par de pernas:** As formigas lambiam o primeiro par de pernas. Este comportamento foi mais significativo no repertório da rainha ( $\chi^2 = 207,32$   $p < 0,001$ ), e similar ao executado por *Ectatomma opaciventre* (MIGUEL & DEL-CLARO, 2005).

**31 - Autolimpeza das antenas e 1º par de pernas:** As formigas passavam uma das pernas do primeiro par numa antena e em seguida nas mandíbulas. A rainha executou este comportamento mais que as operárias ( $\chi^2 = 19,90$   $p < 0,001$ ) (**Tab. 2**).

**32 - Autolimpeza do 2º e 3º pares de pernas:** A formiga apoiava seu gáster na posição látero-dorsal do lado esquerdo, com auxílio das duas pernas traseiras e juntava as três pernas do lado direito e as limpavam com auxílio da primeira perna do lado esquerdo (**Est. 4, figs. 1, 2**). Este comportamento foi mais significativo entre operárias ( $\chi^2 = 20,910$   $p < 0,001$ ) e é similar ao observado em *Formica polyctena* (WILSON, 1971).

**33 - Autolimpeza do ânus:** As formigas esfregavam uma das pernas do terceiro par no ânus ou as duas pernas simultaneamente. Este comportamento foi mais comum em rainhas ( $\chi^2 = 20,01$   $p < 0,001$ ) e similar ao de *Ectatomma opaciventre* (MIGUEL & DEL-CLARO, 2005).

**34 – Limpeza social:** Uma ou três operárias limpavam uma outra que permanecia parada. Este comportamento quase sempre era iniciado por fortes antenadas na formiga a ser limpa. As rainhas executaram o comportamento mais que as operárias ( $\chi^2 = 30,27$   $p < 0,001$ ). Tal comportamento é similar ao de *Ectatomma permagnum* (PAIVA & BRANDÃO, 1989), *Platythyrea schultzei* (VILLET, 1991), *E. planidens* (ANTONIALLI-JR. & GIANNOTTI, 2002; ANTONIALLI-JR, *et al.*, 2007) e *E. opaciventre* (MIGUEL & DEL-CLARO, 2005). A limpeza da rainha é um processo semelhante ao das operárias e foi mais frequente em rainhas que operárias ( $\chi^2 = 48,55$   $p < 0,001$ ). Tal comportamento é semelhante ao executado por *E. opaciventre* (MIGUEL & DEL-CLARO, 2005).

## G – Dominância

**35 - Bater com as antenas (“Antennal boxing”):** É um comportamento de dominância. As formigas batem com as antenas rapidamente na cabeça e nas antenas das outras formigas (MONNIN & PEETERS, 1999), podendo atingir outra parte do corpo como o tórax. Este comportamento foi mais frequente entre indivíduos no interior do ninho ocorrendo também entre operárias na arena de forrageamento (**Est. 5, fig. 1, 2**).

O “antennal boxing” ocorreu também entre fêmeas aladas e rainhas, mas não foi observado entre ou com machos (**Tab. 2**). Tal comportamento é comum na subfamília Ponerinae e pode ser observado em *Dinoponera quadriceps* (MONNIN & PEETERS, 1999), *Pachycondyla inversa* (KOLMER & HEINZE, 2000) e *Pachycondyla berhoudi* (SLEDGE *et al.*, 2001).

O “antennal boxing” em *P. striata* pode auxiliar o recrutamento de operárias, pois uma operária ao receber o ato pode deslocar-se para a arena de forrageamento. O mesmo ocorre com *Pachycondyla berhoudi* (SLEDGE *et al.*, 2001). Quando o alimento foi oferecido às formigas na arena de forrageamento uma alta frequência de “antennal boxing” ocorreu dentro do ninho, em seguida vários indivíduos saíram para forragear, embora houvesse forrageiras na arena.

No ninho sete após a morte da rainha uma operária iniciou a postura de ovos, após isso os encontros agonísticos tornaram-se frequentes e outra operária que iniciou o comportamento de oviposição foi mutilada. Os comportamentos de dominância (“antennal boxing”, “bloking” e imobilização) quase sempre estão ligados à reprodução.

**36 – Bloquear (“Bloking”):** Neste comportamento, a formiga bloqueava uma outra com as antenas. Aquela que bloqueava tinha as antenas abertas e a que era bloqueada mantinha as antenas recolhidas junto à cabeça. Às vezes a “dominante” tocava a “subordinada” no tórax com a ponta das mandíbulas, esta última ficava com a porção ventral encostada no substrato e as antenas próximas à cabeça (**Est. 5, fig. 3, Tab. 2**).

**37 - Imobilização:** Uma ou até seis formigas seguravam outra pelas pernas, antenas, mandíbulas e gáster (**Est. 5, figs. 4, 5, 6**). Isto foi verificado em *Dinoponera quadriceps* (MONNIN & PEETERS, 1999). Em *P. striata* a imobilização ocorreu simultaneamente ao “antennal boxing”. Tal comportamento pode promover a mutilação das formigas. Em alguns casos, as formigas ferroavam as vítimas, que morriam em seguida. A rainha utilizou o ferrão uma vez na operária. Rainhas e operárias não apresentaram diferenças significativas quanto a este comportamento ( $\chi^2 = 0,18$   $p > 0,05$ ) (**Tab. 2**).

## H – Outros

**38 - Parada no ninho:** Os machos estiveram mais envolvidos neste comportamento seguido pelas fêmeas aladas. Os machos mantiveram três posições: a) nas paredes do ninho com as antenas direcionadas para o substrato, b) nas paredes do ninho com as antenas direcionadas para o vidro, c) dispersos no substrato do ninho com as antenas dobradas para trás e suas pernas acomodadas, próximas a seu corpo. As rainhas permaneceram paradas no ninho com mais frequência que as operárias ( $\chi^2 = 658,40$   $p < 0,001$ ). Formigas aladas estavam paradas nas paredes do ninho, ou em posição natural (Est. 5, fig. 7, 8).

**39 – Parada na arena de forrageamento:** As formigas ficavam paradas com a porção ventral encostada no substrato; com as pernas juntas ao corpo e o escapo da antena encostado na cabeça, o flagelo dobrado para baixo mantendo a clava próxima as mandíbulas. Este comportamento foi observado em todos os indivíduos, sendo mais comum nos machos e nas fêmeas aladas; rainhas e operárias não apresentaram diferenças significativas quanto à frequência deste comportamento ( $\chi^2 = 0,011$   $p < 0,90$ ).

As operárias e as fêmeas aladas permaneciam de forma semelhante. Somente o macho ficava imóvel com as antenas esticadas para frente. O comportamento de inatividade foi observado em *Pachycondyla* (= *Neoponera*) *villosa*, *P. apicalis* e *P. obscuricornis* (PEREZ-BATISTA et al., 1985), *Pachycondyla crassinoda* (BRITO, 1999), *Nothomyrmecia macrops* (JAISSON et al., 1992), *Ectatomma planidens* (ANTONIALLI-JR. & GIANNOTTI, 2002; ANTONIALLI-JR, et al., 2007) e *E. opaciventre* (MIGUEL & DEL-CLARO, 2005).

**40 – Carregando formiga morta:** As operárias de *P. striata* carregavam as formigas mortas diretamente para o lixo, ou circundavam a arena de forrageamento e, posteriormente, as levavam para o lixo. Este comportamento é similar ao observado em *Ectatomma planidens* (ANTONIALLI-JR. & GIANNOTTI, 2002; ANTONIALLI-JR. et al., 2007). Os machos também eram levados, mas na maioria das vezes, seu abdômen era

cortado e transportado separadamente. Algumas operárias mortas foram transportadas para o ninho.

**41 – Manipulando formiga morta:** As operárias lambiam ou tocavam as antenas e mandíbulas nas formigas mortas. Este comportamento é similar ao de *Ectatomma opaciventre* (MIGUEL & DEL-CLARO, 2005).

**42 - Carregando lixo:** As formigas transportavam e empilhavam o lixo num canto da arena de forrageamento. Tal comportamento é similar ao observado em *Ectatomma planidens* (ANTONIALLI-JR. & GIANNOTTI, 2002; ANTONIALLI-JR, *et al.*, 2007) e *E. opaciventre* (MIGUEL & DEL-CLARO, 2005).

**43 - Manipulando lixo:** As formigas permaneciam em cima do lixo, tocando as mandíbulas em pedaços que já tinham sido descartados. Este comportamento é semelhante ao de *E. opaciventre* (MIGUEL & DEL-CLARO, 2005).

**44 - Canibalismo:** Operárias de *P. striata* comeram larvas, pupas, outras operárias e machos. Quando operárias e machos eram predados, a região mais aproveitada era o gáster. Um ovo trófico foi oferecido à rainha pela operária. De acordo com WILSON (1971) as operárias mortas podem servir de alimento ou podem ser descartadas.

Os ovos que são postos por operárias são usualmente consumidos pelas rainhas e larvas, representando um comportamento estereotipado e conspícuo WILSON (1971).

Os ovos coletados em ambiente natural e os que foram postos em laboratório não se desenvolveram. Eles foram predados por indivíduos dominantes ou por todo o grupo diante de estresse. Tal comportamento é similar ao observado em *Ectatomma planidens* (ANTONIALLI-JR. & GIANNOTTI, 2002; ANTONIALLI-JR. *et al.*, 2007) e ausente em *Pachycondyla berthoudi* (PEETERS & CREWE, 1986).

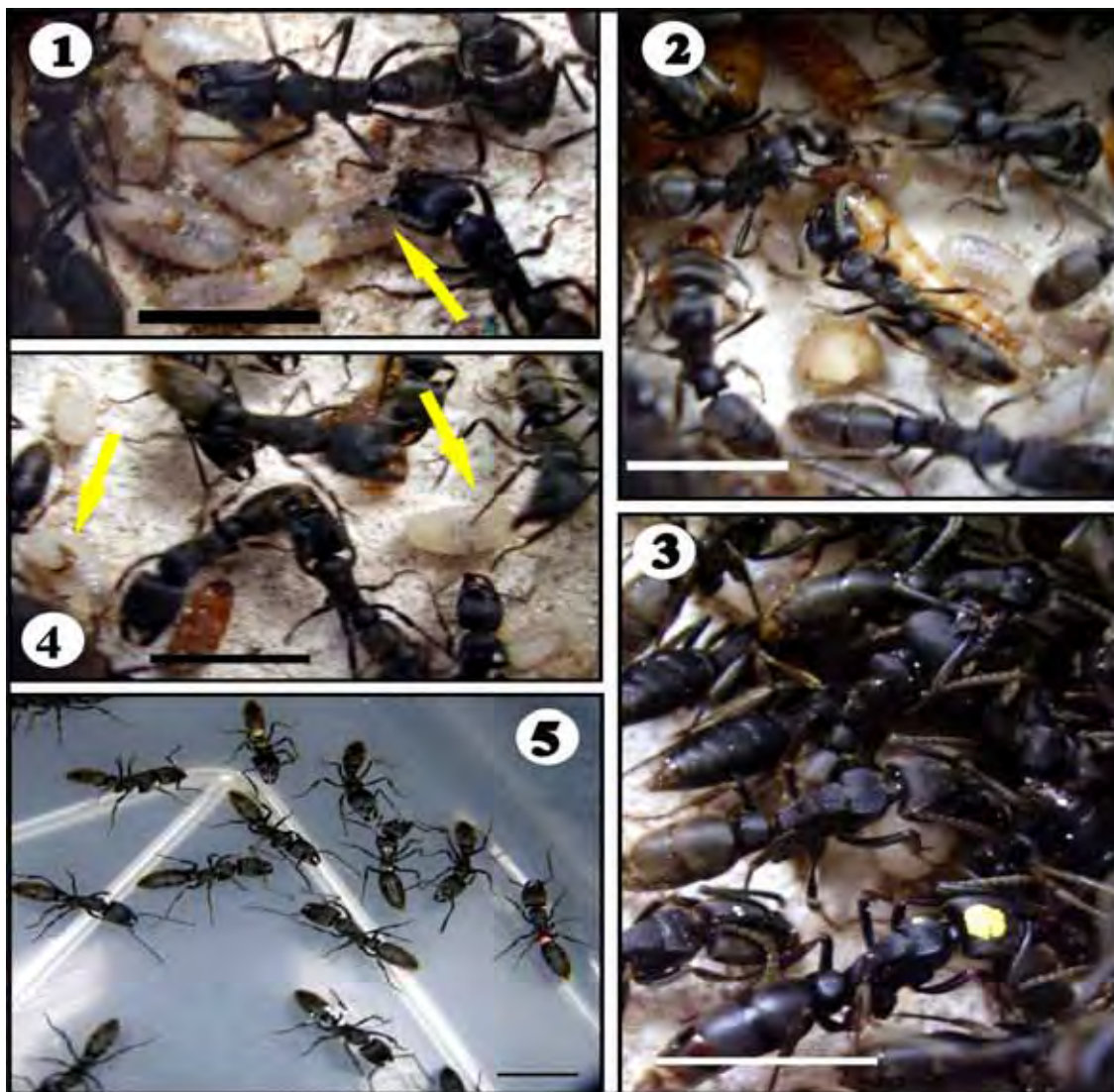
A oofagia é indispensável para os Hymenoptera sociais (Wilson, 1971). É importante em táxons primitivos pelo fato das operárias não regurgitarem para as larva nem

para a rainha, mas elas podem utilizar suas próprias reservas para produzir ovócitos imaturos, e este evento parece restrito a alguns gêneros da subfamília Ponerinae (PEETERS, 1997).

**45 – Explorando ninho de gesso:** As formigas, ao explorar o ninho de gesso, rompiam as barreiras criadas pelas operárias que ficavam paradas nos corredores de acesso. Para isso, mantinham a parte ventral do seu corpo próxima ao substrato e passavam por baixo das operárias paradas, ou passavam por cima do amontoado de formigas. Este comportamento foi mais freqüente em rainhas que em operárias ( $\chi^2 = 72,03$   $p < 0,001$ ).

**46 - Escavando ninho de gesso:** As operárias dentro do ninho mantinham as mandíbulas abertas e encostadas na região a ser escavada; elas pressionavam as mandíbulas no gesso e as abriam e fechavam, tentando remover partículas para ampliação do ninho. Este é um comportamento exclusivo das operárias (**Tab. 2**).

## Estampa 1



*Pachycondyla striata* Fr. Smith, 1898

**Figura 1.** Larvas coletando alimento na parte ventral do seu corpo e operária limpando larva (seta). Escala 1 cm.

**Figura 2.** Larvas e operárias alimentando-se de presa fresca. Escala 1 cm.

**Figura 3.** Operárias sobre larvas. Escala 1 cm.

**Figura 4.** Larvas coletando alimento na superfície ventral do seu corpo e operária limpando larva (seta). Escala 1 cm.

**Figura 5.** Antenação e forrageiras na arena de forrageamento. Escala 1 cm.

## Estampa 2

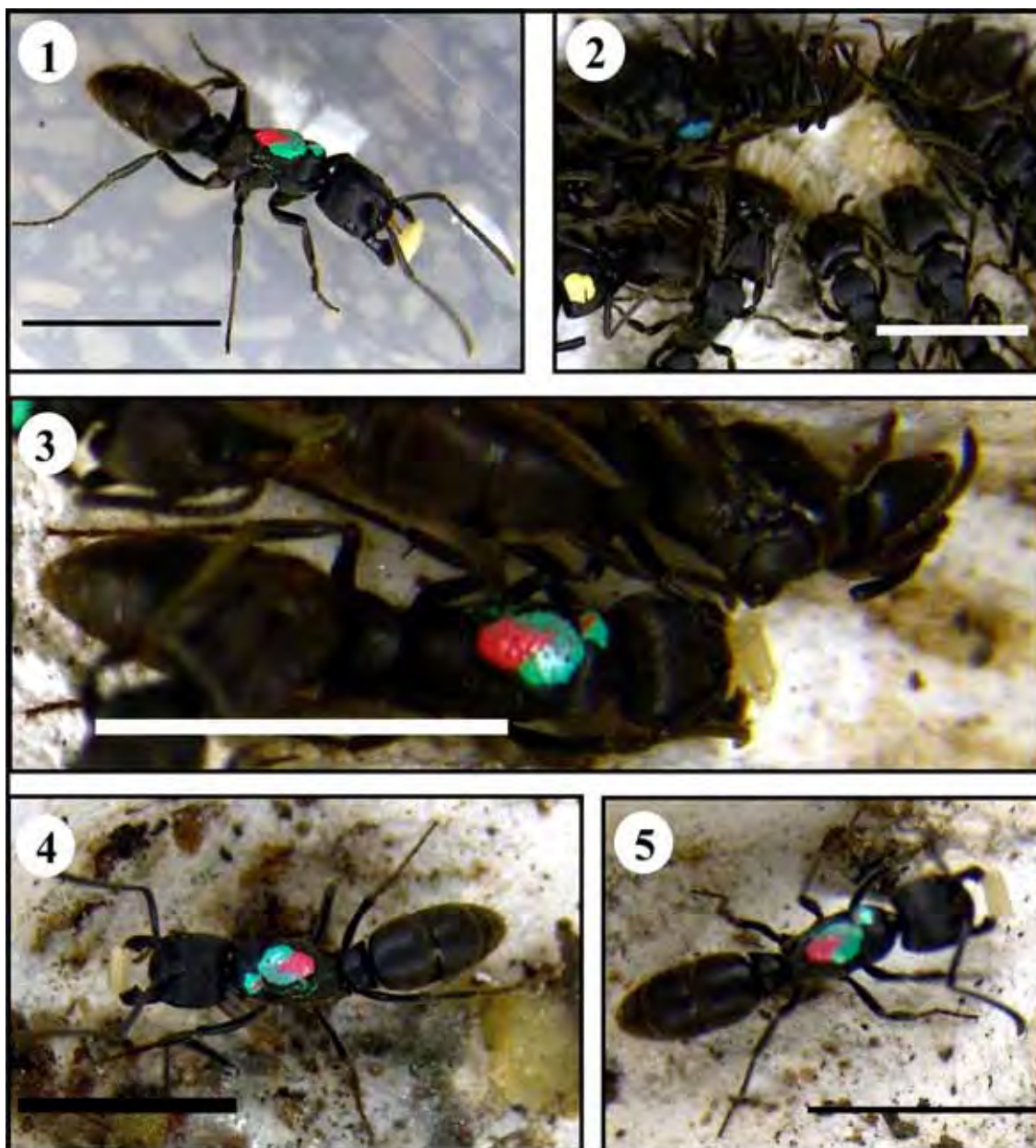
*Pachycondyla striata* Fr. Smith, 1858

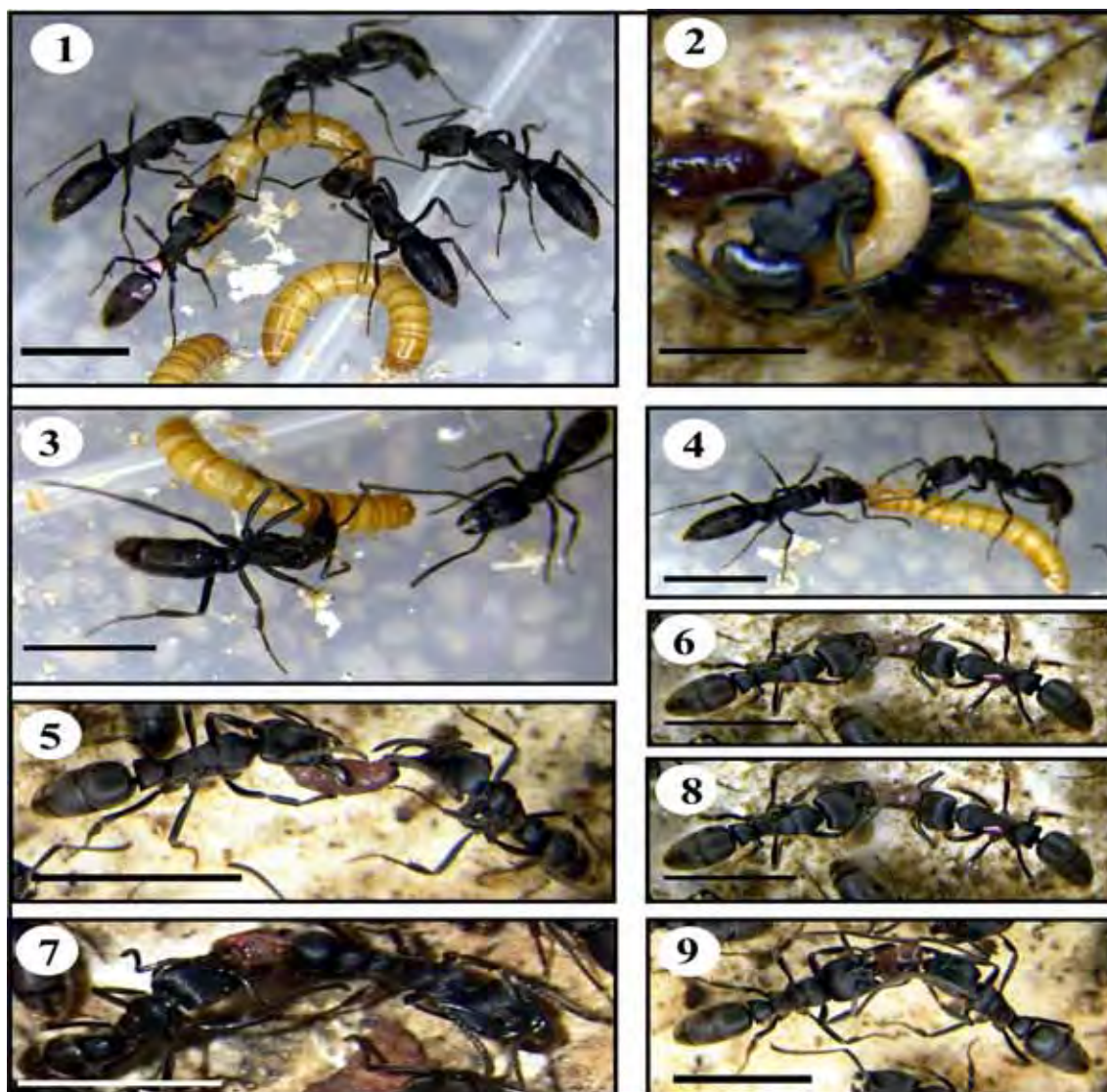
Figura 1. Rainha transportando ovos. Escala 1 cm.

Figura 2. Operárias em volta de uma pilha de ovos. Escala 1cm.

Figura 3. Rainha com ovos nas mandíbulas. Escala 1 cm.

Figuras 4 e 5. Rainha carregando ovos. Escala 1 cm.

## Estampa 3

*Pachycondyla striata* Fr. Smith, 1858

**Figura 1.** Grupo de operárias reconhecendo e mandibulando presa. Escala 1 cm.

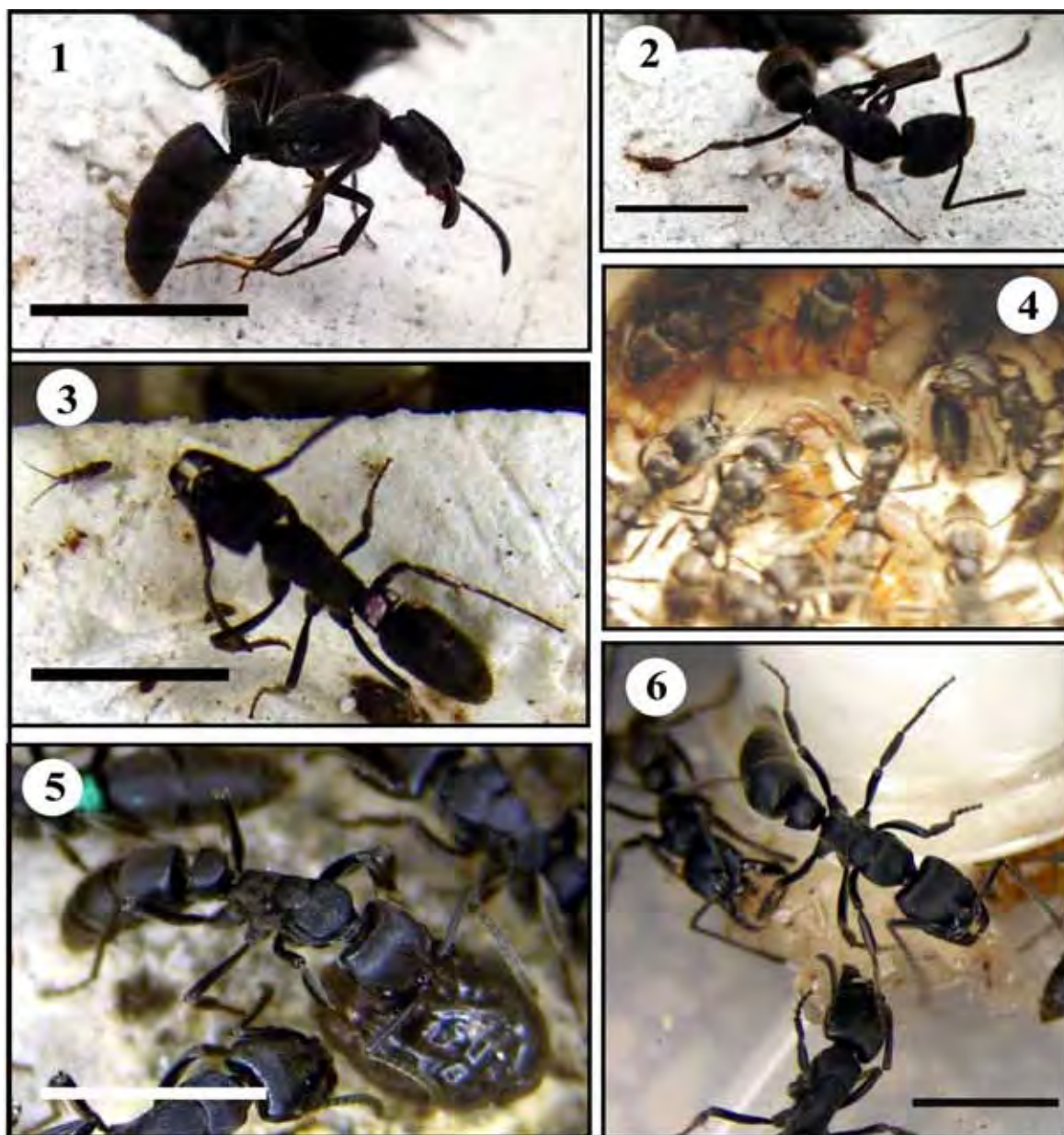
**Figura 2.** Operária ferroando presa. Escala 1 cm.

**Figura 3.** Operária coletando presa na arena de forrageamento. Escala 1 cm.

**Figura 4.** Operárias reconhecendo presa. Escala 1 cm.

**Figuras 5, 6, 7, 8 e 9.** Operárias alimentando-se. Escala 1 cm.

## Estampa 4

*Pachycondyla striata* Fr. Smith, 1858

**Figuras 1 e 2.** Operária limpando as pernas.. Escala 1 cm.

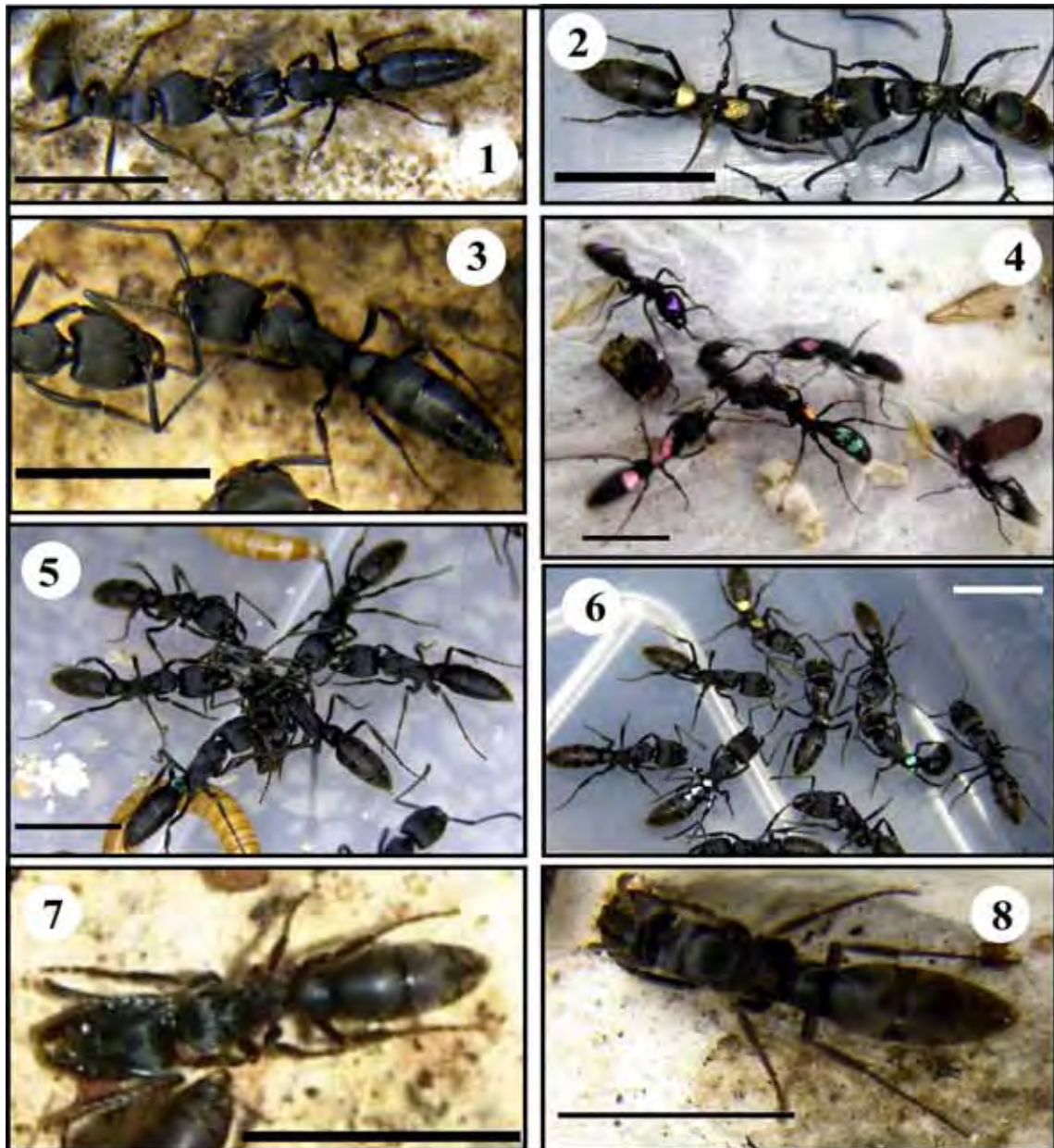
**Figura 3.** Operária limpando antena. Escala 1 cm.

**Figura 4.** Larvas alimentando-se de insetos frescos. Escala 1 cm.

**Figura 5.** Operária transportando semente de mamão. Escala 1 cm.

**Figura 6.** Operárias sugando água do algodão. Escala 1 cm.

## Estampa 5



### *Pachycondyla striata* Fr. Smith, 1898

- Figura 1. Operária batendo com antenas (“*Antennal boxing*”). Escala 1 cm.  
 Figuras 2 e 3. Interação dominante entre operárias após “*Antennal boxing*”. Escala 1 cm.  
 Figuras 4, 5 e 6. Imobilização entre operárias. Escala 1 cm.  
 Figuras 7 e 8. Operárias paradas dentro do ninho. Escala 1 cm.

## 4 – Conclusão

Esta espécie é monomorfa mas as castas são diferenciadas por apresentar características comportamentais distintas. O repertório comportamental das operárias de *Pachycondyla striata* apresentou 46 atos comportamentais e as rainhas executaram 31 atos evidenciando uma diferença significativa. As operárias envolveram-se nas oito categorias enquanto as rainhas estiveram engajadas apenas em cinco (Comunicação, Cuidado Parental, Limpeza, Dominância e Outros).

Os machos de *P. striata* exibiram 13 atos comportamentais envolvendo-se significativamente na categoria “Outros”. A pequena participação comportamental destes indivíduos sugere que sua atuação seja mais expressiva no período de acasalamento, o que não foi verificado neste estudo.

*P. striata* realizou comportamentos considerados menos derivados como alimentar larvas e adultos com insetos frescos, e as rainhas desempenharem atividades que são exclusivas de operárias de espécies mais derivadas como por exemplo: Exploração e Forrageamento, Comunicação e Outros.

O comportamento de postura de ovos na posição “C” das rainhas e operárias é considerado pouco derivado por assemelhar-se ao de vespas do gênero *Eustenogaster*.

O comportamento de dominância registrado para *P. striata* sugere recrutamento e reprodução, sendo que as operárias desenvolveram os ovários para a postura de ovos.

## 5 - Referências

AGBOGBA, C.; HOWSE, P. E. Division of labor between foraging workers of the ponerine ant *Pachycondyla cafferaria* (Smith) (Hymenoptera: Formicidae). **Insectes soc.**, Paris, v. 39, p. 455-458. 1992.

ALTMANN, J. Observational study of behavior: sampling methods. **Behaviour**. v.49, p. 227-267. 1974.

ANTONIALLI-JUNIOR, W.F.; GIANNOTTI, E. Nest architecture and populations dynamics of the ponerine ant. *Ectatomma opaciventre* Roger (Hymenoptera: Formicidae). **J. Adv. Zool.** v.18, n.2, p. 64-71. 1997.

ANDERSSON, M. The evolutions of eusociality. **Ann. rev. ecol. syst**, Palo Alto v. 15, p. 165-1984.

ANTONIALLI-JUNIOR, W.F.; GIANNOTTI, E. Division of labor in *Ectatomma edentatum* (Hymenoptera: Formicidae). **Sociobiology**, Chico, Calif., v.39, n.1, p.37-63, 2002.

ANTONIALLI-JUNIOR, W. F.; TOFOLO, V. C; GIANNOTTI, E. Population dynamics of *Ectatomma planidens* (Hymenoptera: Formicidae) under laboratory conditions. **Sociobiology, Chico, Calif.**, v.50, n.3. p.1005-1013. 2007.

BRITO, R.C.S. Divisão de trabalho: aspectos comportamentais da regulação social do cuidado à prole em *Pachycondyla crassinoda* Latreille, 1802 (Hymenoptera: Formicidae: Ponerinae). 1999.120f. Tese (Doutorado em Psicologia) USP-Univesidade de São Paulo, 1999.

BRANDÃO, C. R. F. Sequential ethogram along colony development of *Odontomachus affinis* Guérin (Hymenoptera: Formicidae: Ponerinae). **Insectes soc.**, Paris., v. 30, p. 193-203. 1983.

CHAGAS, A. C. S.; VASCONCELOS, V. O. Comparação da freqüência da atividade forrageira da formiga *Pachycondyla obscuricornis* (Emery, 1890) (Hymenoptera: Formicidae) no verão e no inverno, em condições de campo. **Rev. Bras. Zoociências**, Juiz de Fora, v.4, n.1, p.97-109. 2002.

FAGEN, R. M.; GOLDMAN, R. Behavioral catalogue analysis methods. **Anim. Behav.** London, v. 25, p. 261-274. 1977.

FIGUEIRA, C. R. F.; CAMARGO-MATHIAS, M. I. Histological, histochemical and morphometric study of female *corpora allata* of *Pachycondyla striata* (Hymenoptera: Ponerinae). **Sociobiology**, Chico, Calif., v. 39, n. 1, p.77-87. 2002.

FRANCESCATO, E.; MASSOLO, A.; LANDI, M.; GERACE. L.; HASHIM, R.; TURILLAZZI, S. Colony membership, division of labor, and genetic relatedness among females of colonies of *Eustenogaster fraternal* (Hymenoptera: Stenogastrinae). **J. insect behave.**, New York, v. 15, n. 2, p. 153-170. 2002.

FRESNEAU, D.; DUPUY, P. A study of polyethism in a ponerine ant: *Neoponera apicalis* (Hymenoptera: Formicidae). **Anim. Behave.**, London, v. 36, p. 1398-1399. 1988.

GOBIN, B.; PEEETERS, C.; BILLEN, J. Productions of trophic eggs by virgin workers in the ponerine ant *Gnamptogenys menadensis*. *Physiological Entomology*, v. 23, p. 329-336. 1998.

GOBIN, B.; HEINZE, J.; STRÄTZ, M.; ROCES, F. The energetic cost of reproductive conflicts in the ant *Pachycondyla obscuricornis*. *Journal of Insect Physiology*. v. 49, p. 747-758. 2003.

GOETSCH, W. **The ants**. University of Michigan Press. 1957. 169p.

HEINZE, J.; HÖLLDOBLER, B.; PEETERS, C. Conflicts and cooperation in ant societies. **Naturwissenschaften**. , Berlin, v.81, p.489-497, 1994.

HEINZE, J.; BERNHARD, S.; SLEDGE, M.F. Worker rank, reproductive status and cuticular hydrocarbon signature in the ant, *Pachycondyla cf. inversa*. *Behav. ecol. sociobiol.* v.52, p.59-65, 2002.

HENRIQUES, A.; MOLTINHO, P. R. S. Algumas observações sobre a organização social de *Pachyconyla crassinoda* Latreille, 1802 (Hymenoptera: Formicidae: Ponerinae). **Rev. Bras. Ent.**, v.38, n. 3/4, p. 605-611. 1994.

HOLLDOBLER, B. Home Range Orientation and Territoriality in Harvesting Ants **Proceedings of the National Academy of Sciences** 71: 3274-3277. 1974

HÖLLDOBLER, B.; WILSON, E.O. **The Ants**, Cambridge, Massachusetts, Belknap press, 1990. 733p.

JAISSON, P.; FRENEAU, D.; TAYLOR, R. W. Social organization in some primitive Australian ants. I. *Nothomyrmecia macrops* Clark. **Insectes soc.**, Paris, v. 39, p. 425-438. 1992.

KAPTEIN, N.; BILLEN, J.; GOBIN, B. Larval begging for food enhances reproductive options in the ponerine ant *Gnamptogenys striatula*. **Anim. behav.**, London, v. 69, p. 263-299. 2005.

KORB, J.; HEINZE, J. Multilevel selection and social evolution of insect societies. **Naturwissenschaften**, Berlin, v. 91, p.291-304. 2004.

MASUKO, k. Temporal division of labor among workers in the ponerine ants, *Amblyopone silvestri* (Hymenoptera: Formicidae). *Sociobiology*. v. 28, n.1, 131-155. 1996.

- MASCHWITZ, V. U.; HÖLLDOBLER, B. Tandelaufen als rekrutierungsverhalten bei *Brothroponera tesserionoda* Forel (Formicidae: Ponerinae). **Z. Tierpsychol.**, v.35, p.113-123. 1974.
- MIGUEL, T. B.; DEL-CLARO, K. Polietismo etário e repertório comportamental de *Ectatomma opaciventre* Roger, 1861 (Formicidae: Ponerinae). **Rev. Bras. Zoociências**, Juiz de Fora, v. 7, n. 2, p. 293-310. 2005.
- MEDEIROS, F. N. S. Ecologia comportamental da formiga *Pachycondyla striata* Fr. Smith (Formicidae: Ponerinae) em uma floresta do sudeste do Brasil. 1997. 71f. Dissertação de mestrado na área de Ecologia – Faculdade Estadual de Campinas. Campinas. 1997.
- MONNIN, T.; PEETERS, C. Dominance hierarchy and reproductive conflicts among subordinates in a monogynous queenless ant. **Behavi. Ecol.**, Cary, v. 10, n. 3, p. 323-332. 1999.
- OLIVEIRA, P.S.; HÖLLDOBLER, B. Agonistic interactions and reproductive dominance in *Pachycondyla obscuricornis* (Hymenoptera: Formicidae). *Psyche*, v.98, p.215-225. 1991.
- PAIVA, R.V. S.; BRANDÃO, C. R. F. Estudo sobre a organização social de *Ectatomma permagnum* Forel, 1908 (Hymenoptera: Formicidae). **Revista Brasileira de Biologia**. v.49, p. 783-792. 1989.
- PAMILO, P.; CROZIER, R. H.; FRAZER, J. Inter-nest interactions, nest autonomy, and reproductive specialization in an Australian arid-zone ant, *Rhytidoponera sp. 12*. **Psyche**, Cambridge, v.92, p. 217-236. 1985.
- PEETERS, C. P.; CREWE, R.M. Male biology in the queenless *Ophthalmopone bertholudi* (Formicidae: Ponerinae) . **Psyche**, Cambridge, 93, p. 277-283. 1986.
- PEETERS, C. P. The reproductive division of labour in the queenless Ponerinae ant *Rhytidoponera sp.* **Insectes soc.**, Paris, v. 34, p. 75-86. 1987.
- PEETERS, C. P.; HÖLLDOBLER, B. Reproductive cooperation between queens and their mated workers: The complex live history of ant with a valuable nest. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 92, p.10977-10979. 1995.
- PÉREZ-BAUTISTA, M.; LACHAUD, J. P. FRESNEAU, D. La division Del trabajo em la hormiga primitiva *Neoponera villosa* (Hymenoptera: Formicidae). **Folia Entomológica Mexicana**, México v.65, p. 119-130. 1985.
- PRATT, C.S.; CARLIN, F.N.; CALABI, P. Division of labor in *Ponera pennsylvannica* (Hymenoptera: Formicidae). **Insectes soc.**, Paris, v. 41, p. 43-61. 1994.

- PEETERS, C. Morphologically 'primitive' ants; comparative review of social characters, and the importance of queen-worker dimorphism. In: Choe, J. & Crespi, B. (eds.). **The evolution of social behavior in insects and arachnids**. Cambridge: Cambridge University Press. 1997. p. 372-391.
- PRATT, C.S. Ecology and behavior of *Gnamptogenys horni* (Formicidae: Ponerinae) **Insectes soc.**, Paris, v. 41, p. 255-262. 1994.
- SUDD, H. D. Ants: foraging, nesting, brood behavior and polyethism. In: HERMANN, H. R. (ed.) **Social insects**, v. IV. New York, Academic Press, 1982, p. 107-155.
- SLEDGE, M.F.; PEETERS, C.; CREWE, M.R. Reproductive division of labour without dominance interactions in the queenless ponerinae ant *Pachycondyla* (= *Ophthalmopone bertholudi*). **Insectes soc.**, Paris, v. 48, p. 67-73. 2001.
- TAY, W.T.; CROZIER; R.H. Nestmate interactions and egg-laying behaviour in the queenless ponerine ant *Rhytidoponera sp. 12*. **Insectes soc.**, Paris, v. 47 p. 133-140. 2000.
- TENTSCHERT, J.; KOLMER, K.; HÖLLDOBLER, B.; BESTMANN, H.J.; DELABIE, J.H.C.; HEINZE, J. Chemical profiles, division of labor and social status in *Pachycondyla* queens (Hymenoptera: Formicidae). **Naturwissenschaften**, Berlin, v. 88, p. 175-178, 2001.
- THIELE, E. ; CAMARGO-MATHIAS, M. I. . Morphology, Ultramorphology And Histology of Ovaries of Workers And Mated Queens of *Pachycondyla Striata* Ants (Hymenoptera: Ponerinae). **Biocell**, v. 23, n. 1, p. 51-64. 1999.
- TRANIELLO, J.F.A.; JAYASURIYA, A.K. The biology of the primitive ant *Aneuretus simony* (Emery) (Formicidae: Aneuretinae) II. The social ethogram and division of labor. **Insectes soc.**, Paris, v. 32, n. 4, p. 375-388. 1985.
- TURILLAZZI, S. The Stenogastrinae in. Roos, K. G.; Matthews, R. W. (eds) **The social biology of wasps**. Cornell University Press. 1991. 75-95
- VILLET, M. H. Division of labour in the matabele ant *Megaponera foetens* (Fabr.) (Hymenoptera: Formicidae). **Etology Ecology & Evolutions**. v.2, p. 397-417.1990a.
- VILLET, M. H. Social organization of *Platythyrea lamellosa* (Roger) (Hymenoptera: Formicidae): II division of labour, **S. Afr. Tydskr. Dierk** v. 25, n.4. 1990b.
- VILLET, M.H. Social differentiation and division of labour in the queenless ant *Platythyrea schultzei* Forel 1910 (Hymenoptera: Formicidae). **Tropical Zoology**, v.4, p. 13-29. 1991a.

VILLET, M.H. Reproductions and division of labour in *Platythyrea cf. cribrinodis* (Gerstaecker 1859) (Hymenoptera: Formicidae): comparisons of individuals, colonies and species. **Tropical Zoology**. V.4, p. 209-331. 1991b.

WILSON, E.O. The social biology of ants. **Annual Review of Entomology**. v.8, p. 345-368. 1963.

WILSON, E.O. **The insect societies**. The Belknap Press Harvard University Press. 1971. 548p.

WILSON, E.O. **Sociobiology the new synthesis**. The Belknap Press Harvard University Press. 1975. 697p.



## Capítulo 3

**Polietismo Temporal e Tabela de vida e Entropia de *Pachycondyla striata* Fr. Smith, 1858 (Hymenoptera: Formicidae: Ponerinae)  
em Condições de Laboratório**

---

## **1 – Introdução**

As operárias adultas de quase todas as espécies de insetos sociais mudam as tarefas que desempenham com o aumento da idade, iniciando no cuidado da prole e finalizando na atividade forrageira (WILSON, 1963; HÖLLDOBLER & WILSON, 1990).

As espécies monomórficas, ou seja, aquelas em que não há variações morfológicas nas castas, a divisão de trabalho é distinguível pela idade, sendo às vezes referida como castas fisiológicas (WILSON, 1963).

As operárias mais jovens cuidam da prole e menos atenção é oferecida à defesa e exploração do ambiente (MIGUEL & DEL-CLARO, 2005), em compensação, as operárias mais velhas dedicam-se à atividade de defesa e exploração (FRESNEAU & DUPUY, 1988; SUDD & FRANKS, 1987; MASUKO, 1996; ANTONIALLI-JR & GIANNOTTI, 2003; ANTONIALLI-JR. *et al.*, 2007; MIGUEL & DEL-CLARO, 2005).

De acordo com MIGUEL & DEL-CLARO (2005) o polietismo temporal parece ser uma estratégia pelo qual as formigas garantem um retorno à colônia do investimento parental feito na produção e manutenção de cada operária.

O polietismo temporal é comum e mais importante para as formigas que o polietismo físico (HÖLLDOBLER & WILSON, 1990; TOFILSKI, 2005). Pois durante o desenvolvimento dos imaturos é provável que neste período as operárias sejam fisicamente capazes de realizar uma ampla variedade de comportamentos (TRANIELLO, 1978).

A divisão de trabalho pode influenciar o tempo de vida das operárias na colônia (TOFILSKI, 2005). Na população a proporção etária é variável e unidades de tempo como semanas, meses e anos, podem descrever a idade. Os indivíduos podem ser atribuídos a classes qualitativas de idade, como: ovos, larvas, pupas e adultos. A proporção de adultos pertencentes a vários grupos de idade é coletivamente referida como uma estrutura etária dependente de vários fatores como: longevidade, variação populacional e influências do meio ambiente (BROWERET *et al.*, 1998). A população é singular e abriga características estruturais e funcionais que não são encontradas individualmente (BROWERET *et al.*, 1998).

Segundo HÖLLDOBLER & WILSON (1990) e KELLER (1998) as rainhas de *Camponotus*, *Fórmica* e *Lasius* vivem de 18 a 29 anos e *Pogonomyrmex owyheeii* até 30 anos. O tempo de vida do macho é menor que o das operárias e rainhas (HÖLLDOBLER & WILSON, 1990).

Poucas pesquisas são dedicadas ao estudo do tempo de vida de formigas. Segundo KELLER (1998) 53 espécies de formigas foram estudadas. Nos trabalhos recentes de LIEBIG & POETHKE (2004), TOFOLO & GIANNOTTI (2005), SCHREMPF, *et al.* (2005), ANTONIALLI-JR. *et al.* (2007), os autores realizaram uma tabela de vida para as seguintes espécies respectivamente: *Arpegnathos saltator*, *Ectatomma brunneum*, *Cardiocondyla obscurior* e *Ectatomma planidens*.

Este estudo tem o objetivo de conhecer a divisão de trabalho etário, tabela de vida e a entropia das operárias de *P. striata*, fornecendo subsídios importantes para comparações com trabalhos futuros.

## 2 - Materiais e Métodos

### 2.1 - Material e localidade

Nove ninhos de *Pachycondyla striata* foram escavados no Campus da UNESP de Rio Claro, Estado de São Paulo (S 22° 32' 405"/ W 47° 32' 442"). As colônias de 1 a 7 foram utilizadas para realizar a tabela de vida da espécie. As colônias que contem imaturos (3 a 9) foram utilizadas para análise de polietismo temporal (**Tab. 1**).

As colônias foram levadas para o laboratório e acomodadas em bandejas plásticas (de 30 cm de largura, por 48 cm de comprimento e 12 cm de altura), que continha um ninho de gesso com três câmaras de tamanhos diferentes interligadas por túneis de 1cm de largura e 1cm de profundidade (**Anexo 1, fig. 1**).

Estes ninhos foram cobertos com vidro para evitar possíveis perturbações causadas às formigas pelo observador; papel celofane vermelho foi utilizado para evitar a passagem do espectro de luz que pode ser percebido pelas formigas, na tentativa de proporcionar um ambiente semelhante ao natural (**Anexo 1, fig. 2**). A dieta das formigas foi constituída de açúcar e água na composição 1/1 (oferecidos em tubos de ensaios, com algodão na abertura), cupins, minhocas, baratas, larvas de coleópteros (*Tenebrio molitor*) e de moscas e, às vezes, sementes de mamão. Água também foi oferecida.

**Tabela 1. População de nove ninhos de *Pachycondyla striata*. Os ninhos de 1 a 7 foram usados para realização da tabela de vida e os ninhos 2, 3, 7 e 8 para análise de polietismo temporal.**

Ninho	Número de indivíduos						Coleta
	Ovos	Larvas	Pupas	Operárias	Aladas	Machos	
N°1				63			13/04/2006
N°2				20	5		13/04/2006
N° 3			37	178	38	33	14/04/2006
N° 4			39	245		15	21/04/2006
N° 5			27	150		80	21/04/2006
N° 6		16	42	196		62	29/04/2006
N° 7	264	65		382	7	8	06/08/2006
N° 8	30	231	240	384			1 17/11/2006
N° 9		5	37	156		24	23/03/2007

## 2.2 – Análise laboratorial do polietismo temporal.

Para obtenção dos dados comportamentais foram realizadas 20 horas de observações prévias, com o intuito de identificar as rainhas e operárias. Posteriormente, usando-se o método “scanning sample”, descrito por ALTMANN (1974), foram feitas observações quantitativas dos atos comportamentais de todos os indivíduos da colônia, durante um período de 4 a 5 minutos com 1 minuto de intervalo. O tempo de observação foi de 1 hora por dia, quatro vezes por semana, durante seis meses, totalizando 94 horas.

Foi construído um etograma comparativo para estes indivíduos. As operárias foram diferenciadas colorindo-se o tórax com tinta especial para aeromodelismo de secagem rápida (® Revel), para permitir a descrição dos comportamentos de acordo com a faixa etária logo após a emergência pois as operárias jovens são conhecidas por

possuírem coloração pálida em relação às operárias mais velhas Pois segundo (MIGUEL & DEL-CLARO, 2005) .

Os resultados das análises de comportamentos foram realizados pelo método de agrupamento: UPGMA (Unweighted Pair-Group Average Method) (KREBS, 1999). Foi calculada a distância pelo índice de Jaccard e construído um dendrograma de dissimilaridade que foi colocado junto com os histogramas que apresentam as categorias comportamentais. Para comparação das castas rainhas e operárias utilizamos o teste  $\chi^2$ .

### 2.3- Análise da dinâmica populacional.

A identificação dos indivíduos utilizando as cores possibilitou a contagem do número de adultos e, conseqüentemente, de sua idade. A tabela de vida das operárias de *P. striata* foi calculada segundo CAREY (1993):  $x$  = intervalo de idade;  $n_x$  = número de indivíduos no início de cada intervalo de idade;  $D_x$  = número de mortes ocorridas durante cada intervalo de idade;  $l_x$  = proporção de sobreviventes a partir da emergência em relação ao intervalo de idade;  $d_x$  = proporção de indivíduos que morreram entre as idades  $x$  e  $x+1$ , calculadas por  $d_x = l_x - l_{x+1}$ ;  $q_x$  = probabilidade de morte na idade  $x$ , calculada por  $q_x = d_x/l_x$ ;  $p_x$  = probabilidade de sobrevivência  $p_x = 1 - q_x$ ;  $L_x$  = probabilidade média de sobrevivência entre as idades sucessivas, calculada por  $L_x = l_x - (d_x)/2$ ;  $T_x$  = número total de dias restantes aos sobreviventes de idade  $x$  até o possível último dia de vida,  $\omega$ , estimado por  $T_x = \sum_{x=0}^{\omega} L_x$ ;  $e_x$  = expectativa de vida restante ao indivíduo no início de cada intervalo de idade ( $e_x \cdot x$  = idade restante em dias), calculada por  $e_x = T_x/l_x$ .

A entropia, (H) medida da heterogeneidade no padrão de sobrevivência, definida como a razão entre o número de dias perdidos pela população, devido à morte e o número de dias vividos pelas operárias, foi calculada através da expressão:  $H = \sum_{x=0}^{\omega} e_x d_x / e_0$  .

### 3 – Resultados

#### 3.1 - Polietismo etário

De acordo com o método de ALTMANN (1974), 46 comportamentos foram identificados e divididos em oito categorias comportamentais. O dendrograma de similaridade (**Fig. 1**) agrupou os indivíduos conforme as atividades desempenhadas por eles.

**a) Alimentação:** As operárias velhas (forrageiras) envolveram-se nesta atividade mais que as operárias jovens (formigas que cuidam da prole dentro do ninho) ( $x^2 = 3,02$   $p > 0,0822$ ). Rainhas e rainhas virgens ( $x^2 = 30,89$   $p < 0,0001$ ) participaram mais que as fêmeas aladas. A participação do macho nesta atividade é pouco evidente (**Fig. 1**).

**b) Comunicação:** As operárias velhas participaram mais desta atividade que as operárias jovens ( $x^2 = 502,53$   $p < 0,0001$ ).

**c) Cuidado parental:** As operárias velhas participaram pouco desta atividade, ao contrário das operárias jovens ( $x^2 = 273,98$   $p < 0,0001$ ). As fêmeas aladas e as rainhas virgens exibiram pouco interesse no cuidado parental, mas a rainha teve maior participação nesta categoria. O macho não envolveu-se nesta categoria.

**d) Defesa:** Esta categoria foi dominada pelas operárias velhas. As operárias jovens, fêmeas aladas e as rainhas virgens participaram insignificamente ( $x^2 = 382,42$   $p < 0,0001$ ).

**e) Exploração e Forrageamento:** Esta categoria foi dominada pelas operárias velhas ( $x^2 = 81,36$   $p < 0,0001$ ). As operárias jovens, fêmeas aladas e as rainhas virgens tiveram pouca participação. As rainhas não participaram desta categoria. A participação dos machos é pouco significativa.

**f) Limpeza:** As operárias jovens exerceram esta atividade mais do que as demais castas ( $x^2 = 75,04$   $p < 0,0001$ ).

**g) Dominância:** Operárias jovens participaram mais do que as velhas. Comparando as fêmeas aladas, rainhas virgens e rainhas, pode-se notar que a frequência

crece da primeira para segunda e decresce para a última, enfatizando uma divisão reprodutiva de trabalho. O macho tem pouca participação nessa atividade.

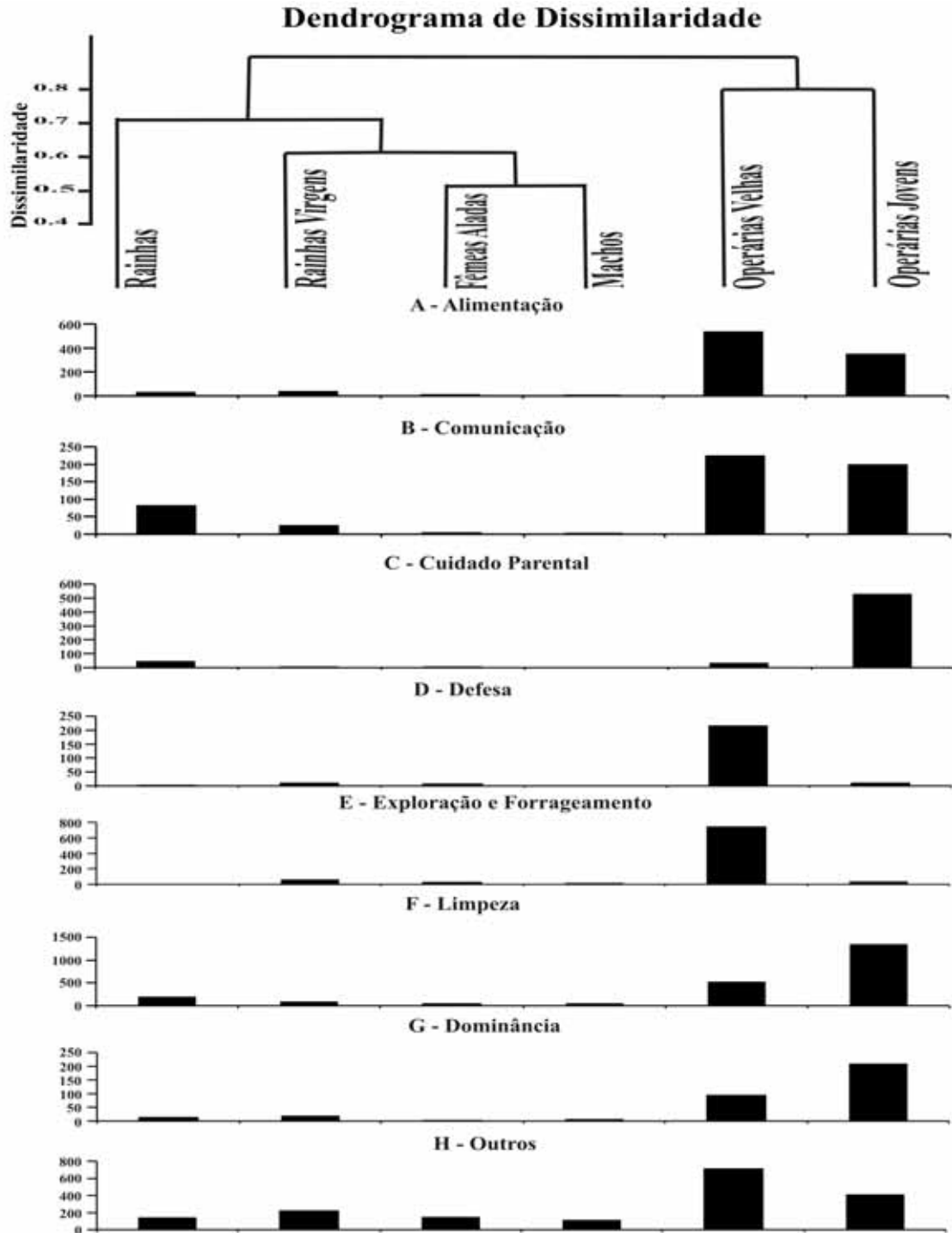
**h) Outros:** As operárias velhas estiveram mais engajadas nesta atividade do que os outros indivíduos. A participação do macho nesta categoria foi mais expressiva. Portanto houve divisão de trabalho etário nas operárias de *P. striata*. As operárias mais velhas (aquelas com mais de 65 dias de vida) dedicaram seu tempo na exploração do ambiente enquanto que operárias mais novas (7 a 54 dias de vida) cuidaram da prole e demais tarefas dentro do ninho.

Operárias jovens permaneceram no ninho em média  $27,03 \pm 12,72$  dias (7 – 56, N = 27), em seguida saíam para a arena de forrageamento. Algumas formigas recém eclodidas não cuidaram da prole. Tal fato deve estar relacionada com a presença de problemas físicos ou fisiológicos, pois morriam no prazo de dois a três dias.

Segundo o dendrograma machos, fêmeas aladas rainhas virgens e rainhas são similares. As operárias jovens e velhas estão separadas dos demais indivíduos formando um grupo distinto de acordo com a realização de suas tarefas (**Fig. 1**).

A análise comportamental dos dois grupos de operárias (jovens e velhas) mostram que operárias velhas executaram 30 atos comportamentais, com 4273 registros enquanto que operárias novas executaram 46 atos comportamentais, com 3591 registros. Ao comparar as duas classes o resultado obtido foi  $\chi^2 = 1498,789$   $p < 0,0001$ , evidenciando a divisão de trabalho etário em operárias de *P. striata* (**Fig. 1**).

As categorias C, D e E confirmam a existência de polietismo temporal nesta espécie. A figura 1 deixa claro a pequena participação dos machos na execução das tarefas.



**Figura 1.** Dendrograma dos indivíduos de *Pachycondyla striata* relacionado às oito categorias comportamentais mostrando a divisão de trabalho por idade. Formigas jovens podem ficar engajadas no cuidado parental a partir do 7º dia de idade até 56º dia. As operárias velhas têm expectativa de vida de 120

dias e nos últimos 64 dias estão desenvolvendo atividades de forrageamento. As letras de A a H representam categorias dos atos comportamentais.

### 3.2 – Tabela de vida e entropia

Em laboratório *Pachycondyla striata* atingiu longevidade média de  $74,48 \pm 48,31$  dias (amplitude de variação 1 - 463, N = 798), cujo valor é semelhante à expectativa de vida no primeiro dia de idade ( $\bar{x} = 73,32$ ).

A expectativa de vida desta espécie é de 30 dias em  $x = 85$ , aumenta para 100 dias em  $x = 211$  e, em  $x = 274$ , atinge quase 120 dias de longevidade (**Fig. 2, Tab. 2**).

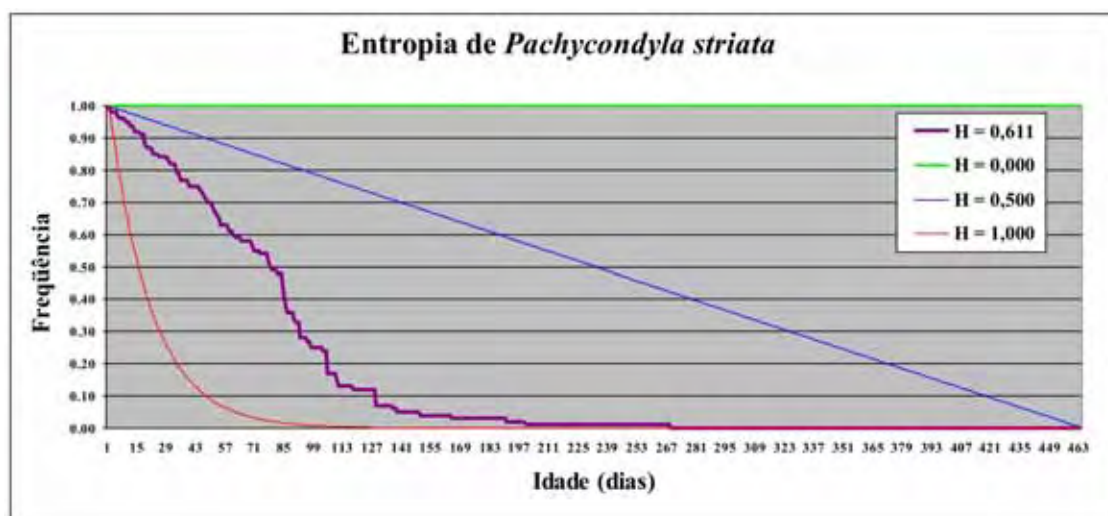


**Figura 2.** Expectativa de vida de *Pachycondyla striata* em condições de laboratório.

Esta espécie apresentou doze mortes no segundo dia e elevado índice de mortalidade dos indivíduos jovens de 1 a 85 (**Tab. 2, Fig. 3**).

O valor da entropia para operárias de *Pachycondyla striata* é de  $H = 0,611$  (**Fig. 3**). A medida de entropia quantifica a distribuição dos indivíduos em função da idade (VON ZUBEN *et al.*, 1996). Se todos os indivíduos morressem na mesma idade a

proporção de sobreviventes  $l_x$  em função da idade  $X$ , caracterizaria uma curva de sobrevivência retangular e  $H = 0$ , indicando uma situação em que todos os organismos atingem a máxima idade fisiológica da espécie no limite de sua vida (DEMETRIUS, 1978; CAREY, 1993).



**Figura 3.** Curva de sobrevivência de operárias de *Pachycondyla striata* em condições de laboratório. Entropia  $H = 0,611$ .

Se todos os indivíduos tiverem a mesma probabilidade de morte em cada idade  $X$ , a curva de  $l_x$  decresce linearmente e corresponde à curva de valor  $H = 0,5$ , então a mortalidade não depende da idade. Quando  $H = 1$ , o padrão de sobrevivência caracteriza-se por uma alta taxa de mortalidade nos intervalos iniciais e a expectativa de vida cresceu com a idade dos sobreviventes (**Fig. 3**). Neste caso, a sobrevivência decresce exponencialmente com a idade e os sobreviventes à alta mortalidade inicial morrerão lentamente devido aos fatores ambientais (DEMETRIUS, 1978; CAREY, 1993; BROWERET *et al.*, 1998).

#### 4- Discussão

Os resultados mostraram que *P. striata* apresenta divisão de trabalho etário. As operárias jovens estão envolvidas em atividade de cuidado parental e limpeza do ninho, e as mais velhas envolvidas em defesa, exploração e forrageamento. TRANIELLO & JAYASURIYA (1985) ao estudarem *Aneuretus simony* presenciaram tal divisão na espécie.

Operárias jovens de *P. striata* permaneceram no ninho durante 56 dias, mas algumas saíram antes. Elas foram recrutadas para a área de forrageamento conforme a necessidade de alimento ou substituíram as operárias que morriam engajadas na atividade de exploração e forrageamento.

Ao contrario de *P. striata* a espécie *P. caffraria* (AGBOGBA, 1994) apresentou operárias forrageando com idade mínima de cinco a sete dias.

AGBOGBA & HOUWSE (1992) relatam de *P. caffraria* que cada colônia tem requerimentos precisos para carboidratos e proteínas que são próprios para uma divisão de trabalho, que ocorre em proporções relativamente fixas entre forrageiras caçadoras e aquelas que coletam água com açúcar.

Operárias jovens de *P. striata* foram recrutadas para a área de forrageamento conforme a necessidade de alimento ou para substituir o número de operárias engajadas na atividade de exploração e forrageamento.

O repertório social de *P. striata* depende da idade para execução de cada tarefa e as operárias jovens podem ficar até 56 dias dentro do ninho enquanto *P. caffraria* AGBOGBA (1994), não apresentam polietismo temporal e são capazes de forragear com idade mínima de cinco a sete dias.

*Ectatomma tuberculatum* durante os primeiros 45 dias após a emergência, acontece uma especialização na realização progressiva de tarefas de acordo com a idade dos indivíduos (CHAMPLABERT & LACHAYD, 1990).

*P. striata* permanece um longo período de 7 á 56 dias de idade cuidando da prole semelhantemente as operárias de *Platythyrea lamellosa* que recém eclodidas (0-5 dias de idade) apresentaram associação com as pupas e mais tarde cuidam de ovos e larvas realizando tarefas específicas influenciadas pela sua idade (VILLET, 1990).

Indivíduos da espécie *Pachycondyla caffraria* recém eclodidos (0-5 dias de idade) apresentam quatro tipos de atos comportamentais e são capazes de forragear com esta idade mínima (AGBOGBA, 1994), enquanto *P. striata* apresenta um catálogo comportamental com 46 atos, pois se dedica ao cuidado da prole, alimentação, limpeza, entre outros.

Em *P. striata* as operárias foram vistas na fonte de carboidrato com uma freqüência muito pequena; esse comportamento foi incluído com o sugando água do algodão. A maior preferência desta espécie foi à requisição de proteína através de captura de presas.

Assim como em *Neoponera (Pachycondyla) apicalis* (FRESNEAU & DUPUY, 1988), *P. striata* tem a idade como um fator que governa a divisão de trabalho.

*Pachycondyla striata* atingiu longevidade média de  $74,48 \pm 48,31$  dias com alta mortalidade de jovens enquanto *Ectatomma brunneum* estudada por TOFOLO & GIANNOTTI (2005) apresentou longevidade média de 1,6 anos com baixa mortalidade, sendo que a primeira morte ocorreu após 70 dias em laboratório. *E. planidens* atingiu  $188,23 \pm 110,99$  dias de vida (ANTONIALLI-JUNIOR *et al.*, 2007).

Segundo TOFOLO & GIANNOTTI (2005) na condição de laboratório são eliminados determinados fatores que poderiam causar a morte dos adultos, tais como: ação dos predadores, desgastes fisiológicos ou intempéries, que são características do clima tropical

Segundo HÖLLDOBLER & WILSON (1990) o tamanho das espécies pode influenciar a longevidade, indivíduos maiores viveriam mais e os menores atingiriam um menor tempo de vida. *Pachycondyla striata* é uma espécie grande (1,7 cm) e tem curto período de sobrevivência. Ao contrário de (TOFOLO & GIANNOTTI, 2005), que estudaram uma espécie menor e de longevidade maior que a de *P. striata*. Então ter um

evento somente que governe o tempo de vida de um organismo não satisfaz plenamente pois temos poucas informações referentes a este tema. Não podemos ignorar os conceitos fisiológicos, genéticos, físicos, o comportamento social e suas variáveis como divisão de trabalho, alocação de tarefas e mesmo fatores ambientais e por isso o tamanho pode ser um dos fatores que influenciam a longevidade dos animais mas não é o único. Segundo (CAREY, 2001) as influências genéticas podem atuar na longevidade dos indivíduos.

SCHREMPF *et al.* (2005) afirma que rainhas fecundadas da espécie *Cardiocondyla obscurior* têm 55 semanas de vida enquanto que as outras que não foram fecundadas têm somente 40 semanas de vida. Então pode ser que as variações fisiológicas influencie no tempo de vida desta espécie.

## 5 - Conclusão

A espécie em questão é monomórfica, ou seja, rainhas e operárias não exibem diferenças morfológicas marcantes. Para o bom funcionamento da colônia estes indivíduos necessitam “administrar” as atividades através da evolução de sua idade.

As operárias de *P. striata* exibiram distinção na realização das tarefas, especialmente aquelas dedicadas ao cuidado parental, defesa, exploração e forrageamento. Assim como em várias colônias de outras formigas, os indivíduos jovens cuidam da prole e os mais velhos saem para forragear.

A divisão de trabalho entre operárias é claramente baseada na idade dos indivíduos. As rainhas têm a idade como fator controlador da divisão de trabalho reprodutiva. O valor da entropia em operárias de *Pachycondyla striata* é de  $H = 0,611$ .

**Tabela 2.** Tabela de vida de *Pachycondyla striata* em condições de laboratório. As doze primeiras mortes ocorreram no segundo dia. A espécie apresentou alta taxa de mortalidade dos jovens. X – intervalo de idade;  $N_x$  – número de sobreviventes em cada intervalo;  $D_x$  – número de mortes em cada intervalo;  $l_x$  – proporção de sobreviventes em cada intervalo;  $p_x$  - probabilidade de sobrevivência;  $q_x$  – probabilidade de morte em X;  $d_x$  – proporção de indivíduos que morreram em X e X-1;  $L_x$  - probabilidade média de sobrevivência;  $T_x$  - número total de dias restantes aos sobreviventes X;  $e_x$  – expectativa de vida restante no início de cada intervalo; H - entropia.

x	$n_x$	$D_x$	$l_x$	$p_x$	$q_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$	H
0	798	0	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	73.32	73.32	0.000
1	798	12	1.00	0.98	0.02	0.02	0.99	72.32	72.32	0.021
2	786	5	0.98	0.99	0.01	0.01	0.98	71.33	72.42	0.006
3	781	0	0.98	1.00	0.00	0.00	0.98	71.33	72.88	0.000
4	781	1	0.98	1.00	0.00	0.00	0.98	70.35	71.88	0.001
5	780	4	0.98	0.99	0.01	0.01	0.97	69.37	70.97	0.005
6	776	7	0.97	0.99	0.01	0.01	0.97	68.39	70.33	0.008
7	769	5	0.96	0.99	0.01	0.01	0.96	67.43	69.97	0.006
8	764	1	0.96	1.00	0.00	0.00	0.96	66.47	69.42	0.001
9	763	4	0.96	0.99	0.01	0.01	0.95	65.51	68.51	0.005
10	759	0	0.95	1.00	0.00	0.00	0.95	64.56	67.87	0.000
11	759	9	0.95	0.99	0.01	0.01	0.95	63.60	66.87	0.010
12	750	0	0.94	1.00	0.00	0.00	0.94	62.66	66.67	0.000
13	750	17	0.94	0.98	0.02	0.02	0.93	61.72	65.67	0.019
14	733	1	0.92	1.00	0.00	0.00	0.92	60.79	66.18	0.001
15	732	0	0.92	1.00	0.00	0.00	0.92	59.87	65.27	0.000
16	732	6	0.92	0.99	0.01	0.01	0.91	58.95	64.27	0.007
17	726	0	0.91	1.00	0.00	0.00	0.91	58.04	63.80	0.000
18	726	20	0.91	0.97	0.03	0.03	0.90	57.13	62.80	0.021
19	706	8	0.88	0.99	0.01	0.01	0.88	56.23	63.56	0.009
20	698	5	0.87	0.99	0.01	0.01	0.87	55.35	63.29	0.005
21	693	0	0.87	1.00	0.00	0.00	0.87	54.48	62.74	0.000
22	693	14	0.87	0.98	0.02	0.02	0.86	53.61	61.74	0.015
23	679	0	0.85	1.00	0.00	0.00	0.85	52.76	62.00	0.000
24	679	5	0.85	0.99	0.01	0.01	0.85	51.90	61.00	0.005
25	674	3	0.84	1.00	0.00	0.00	0.84	51.06	60.45	0.003
26	671	0	0.84	1.00	0.00	0.00	0.84	50.21	59.72	0.000
27	671	3	0.84	1.00	0.00	0.00	0.84	49.37	58.72	0.003
28	668	5	0.84	0.99	0.01	0.01	0.83	48.53	57.98	0.005
29	663	5	0.83	0.99	0.01	0.01	0.83	47.70	57.41	0.005
30	658	2	0.82	1.00	0.00	0.00	0.82	46.87	56.84	0.002
31	656	1	0.82	1.00	0.00	0.00	0.82	46.05	56.02	0.001
32	655	22	0.82	0.97	0.03	0.03	0.81	45.23	55.10	0.021
33	633	0	0.79	1.00	0.00	0.00	0.79	44.42	56.00	0.000
34	633	19	0.79	0.97	0.03	0.02	0.78	43.63	55.00	0.018
35	614	2	0.77	1.00	0.00	0.00	0.77	42.85	55.69	0.002

36	612	0	0.77	1.00	0.00	0.00	0.77	42.08	54.87	0.000
37	612	1	0.77	1.00	0.00	0.00	0.77	41.31	53.87	0.001
38	611	0	0.77	1.00	0.00	0.00	0.77	40.54	52.95	0.000
39	611	11	0.77	0.98	0.02	0.01	0.76	39.78	51.95	0.010
40	600	1	0.75	1.00	0.00	0.00	0.75	39.02	51.90	0.001
41	599	0	0.75	1.00	0.00	0.00	0.75	38.27	50.98	0.000
42	599	0	0.75	1.00	0.00	0.00	0.75	37.52	49.98	0.000
43	599	2	0.75	1.00	0.00	0.00	0.75	36.77	48.98	0.002
44	597	8	0.75	0.99	0.01	0.01	0.74	36.02	48.14	0.007
45	589	4	0.74	0.99	0.01	0.01	0.74	35.28	47.79	0.003
46	585	9	0.73	0.98	0.02	0.01	0.73	34.54	47.12	0.007
47	576	10	0.72	0.98	0.02	0.01	0.72	33.81	46.84	0.008
48	566	6	0.71	0.99	0.01	0.01	0.71	33.10	46.66	0.005
49	560	0	0.70	1.00	0.00	0.00	0.70	32.39	46.16	0.000
50	560	6	0.70	0.99	0.01	0.01	0.70	31.69	45.16	0.005
51	554	21	0.69	0.96	0.04	0.03	0.68	30.99	44.64	0.016
52	533	10	0.67	0.98	0.02	0.01	0.66	30.31	45.38	0.008
53	523	2	0.66	1.00	0.00	0.00	0.65	29.65	45.24	0.002
54	521	16	0.65	0.97	0.03	0.02	0.64	28.99	44.41	0.012
55	505	0	0.63	1.00	0.00	0.00	0.63	28.35	44.80	0.000
56	505	3	0.63	0.99	0.01	0.00	0.63	27.72	43.80	0.002
57	502	2	0.63	1.00	0.00	0.00	0.63	27.09	43.06	0.001
58	500	14	0.63	0.97	0.03	0.02	0.62	26.46	42.23	0.010
59	486	0	0.61	1.00	0.00	0.00	0.61	25.84	42.43	0.000
60	486	6	0.61	0.99	0.01	0.01	0.61	25.23	41.43	0.004
61	480	7	0.60	0.99	0.01	0.01	0.60	24.63	40.94	0.005
62	473	0	0.59	1.00	0.00	0.00	0.59	24.03	40.54	0.000
63	473	4	0.59	0.99	0.01	0.01	0.59	23.44	39.54	0.003
64	469	8	0.59	0.98	0.02	0.01	0.58	22.85	38.88	0.005
65	461	0	0.58	1.00	0.00	0.00	0.58	22.27	38.54	0.000
66	461	0	0.58	1.00	0.00	0.00	0.58	21.69	37.54	0.000
67	461	0	0.58	1.00	0.00	0.00	0.58	21.11	36.54	0.000
68	461	2	0.58	1.00	0.00	0.00	0.58	20.53	35.54	0.001
69	459	12	0.58	0.97	0.03	0.02	0.57	19.96	34.69	0.007
70	447	9	0.56	0.98	0.02	0.01	0.55	19.39	34.61	0.005
71	438	0	0.55	1.00	0.00	0.00	0.55	18.83	34.31	0.000
72	438	0	0.55	1.00	0.00	0.00	0.55	18.28	33.31	0.000
73	438	4	0.55	0.99	0.01	0.01	0.55	17.74	32.31	0.002
74	434	4	0.54	0.99	0.01	0.01	0.54	17.19	31.61	0.002
75	430	3	0.54	0.99	0.01	0.00	0.54	16.65	30.90	0.002
76	427	0	0.54	1.00	0.00	0.00	0.54	16.11	30.11	0.000
77	427	19	0.54	0.96	0.04	0.02	0.52	15.58	29.11	0.009
78	408	18	0.51	0.96	0.04	0.02	0.50	15.05	29.44	0.009
79	390	0	0.49	1.00	0.00	0.00	0.49	14.55	29.78	0.000
80	390	0	0.49	1.00	0.00	0.00	0.49	14.06	28.78	0.000

81	390	9	0.49	0.98	0.02	0.01	0.48	13.58	27.78	0.004
82	381	0	0.48	1.00	0.00	0.00	0.48	13.09	27.42	0.000
83	381	0	0.48	1.00	0.00	0.00	0.48	13.09	27.42	0.000
84	381	51	0.48	0.87	0.13	0.06	0.45	12.61	26.42	0.023
85	330	8	0.41	0.88	0.12	0.05	0.39	12.17	29.43	0.019
86	292	2	0.37	0.99	0.01	0.00	0.36	11.78	32.19	0.001
87	290	3	0.36	0.99	0.01	0.00	0.36	11.41	31.41	0.002
88	287	0	0.36	1.00	0.00	0.00	0.36	11.05	30.73	0.000
89	287	19	0.36	0.92	0.08	0.03	0.35	10.69	29.73	0.012
90	268	4	0.34	0.97	0.03	0.01	0.33	10.35	30.82	0.004
91	264	4	0.33	0.98	0.02	0.01	0.33	10.35	31.28	0.002
92	260	0	0.33	0.86	0.14	0.05	0.30	10.02	30.75	0.019
93	260	36	0.33	0.86	0.14	0.05	0.30	10.02	30.75	0.019
94	224	0	0.28	1.00	0.00	0.00	0.28	9.72	34.62	0.000
95	224	1	0.28	1.00	0.00	0.00	0.28	9.44	33.62	0.001
96	223	6	0.28	0.97	0.03	0.01	0.28	9.16	32.76	0.003
97	217	1	0.27	1.00	0.00	0.00	0.27	8.88	32.66	0.001
98	216	13	0.27	0.94	0.06	0.02	0.26	8.61	31.81	0.007
99	203	0	0.25	1.00	0.00	0.00	0.25	8.35	32.81	0.000
100	203	0	0.25	1.00	0.00	0.00	0.25	8.09	31.81	0.000
101	203	0	0.25	1.00	0.00	0.00	0.25	7.84	30.81	0.000
102	203	0	0.25	1.00	0.00	0.00	0.25	7.58	29.81	0.000
103	203	0	0.25	0.94	0.06	0.02	0.25	7.33	28.81	0.006
104	203	12	0.25	0.94	0.06	0.02	0.25	7.33	28.81	0.006
105	191	0	0.24	1.00	0.00	0.00	0.24	7.08	29.59	0.000
106	191	58	0.24	0.70	0.30	0.07	0.20	6.84	28.59	0.028
107	133	0	0.17	1.00	0.00	0.00	0.17	6.64	39.84	0.000
108	133	0	0.17	1.00	0.00	0.00	0.17	6.47	38.84	0.000
109	133	0	0.17	1.00	0.00	0.00	0.17	6.31	37.84	0.000
110	133	8	0.17	0.94	0.06	0.01	0.16	6.14	36.84	0.005
111	125	21	0.16	0.83	0.17	0.03	0.14	5.98	38.16	0.014
112	104	0	0.13	1.00	0.00	0.00	0.13	5.83	44.77	0.000
113	104	0	0.13	1.00	0.00	0.00	0.13	5.70	43.77	0.000
114	104	4	0.13	0.96	0.04	0.01	0.13	5.57	42.77	0.003
115	100	0	0.13	1.00	0.00	0.00	0.13	5.45	43.46	0.000
116	100	0	0.13	1.00	0.00	0.00	0.13	5.32	42.46	0.000
117	100	0	0.13	1.00	0.00	0.00	0.13	5.20	41.46	0.000
118	100	1	0.13	0.99	0.01	0.00	0.12	5.07	40.46	0.001
119	99	0	0.12	1.00	0.00	0.00	0.12	4.95	39.86	0.000
120	99	0	0.12	1.00	0.00	0.00	0.12	4.82	38.86	0.000
121	99	0	0.12	1.00	0.00	0.00	0.12	4.70	37.86	0.000
122	99	0	0.12	1.00	0.00	0.00	0.12	4.57	36.86	0.000
123	99	0	0.12	1.00	0.00	0.00	0.12	4.45	35.86	0.000
124	99	0	0.12	1.00	0.00	0.00	0.12	4.33	34.86	0.000
125	99	0	0.12	1.00	0.00	0.00	0.12	4.20	33.86	0.000

126	99	0	0.12	1.00	0.00	0.00	0.12	4.08	32.86	0.000
127	99	0	0.12	1.00	0.00	0.00	0.12	3.95	31.86	0.000
128	99	0	0.12	1.00	0.00	0.00	0.12	3.83	30.86	0.000
129	99	43	0.12	0.57	0.43	0.05	0.10	3.70	29.86	0.022
130	56	0	0.07	1.00	0.00	0.00	0.07	3.61	51.41	0.000
131	56	0	0.07	1.00	0.00	0.00	0.07	3.54	50.41	0.000
132	56	0	0.07	1.00	0.00	0.00	0.07	3.47	49.41	0.000
133	56	0	0.07	1.00	0.00	0.00	0.07	3.40	48.41	0.000
134	56	0	0.07	1.00	0.00	0.00	0.07	3.33	47.41	0.000
135	56	1	0.07	0.98	0.02	0.00	0.07	3.26	46.41	0.001
136	55	0	0.07	1.00	0.00	0.00	0.07	3.19	46.25	0.000
137	55	10	0.07	0.82	0.18	0.01	0.06	3.12	45.25	0.008
138	45	0	0.06	1.00	0.00	0.00	0.06	3.06	54.19	0.000
139	45	2	0.06	0.96	0.04	0.00	0.06	3.00	53.19	0.002
140	43	2	0.05	0.95	0.05	0.00	0.05	2.94	54.64	0.002
141	41	0	0.05	1.00	0.00	0.00	0.05	2.89	56.28	0.000
142	41	0	0.05	1.00	0.00	0.00	0.05	2.84	55.28	0.000
143	41	0	0.05	1.00	0.00	0.00	0.05	2.79	54.28	0.000
144	41	0	0.05	1.00	0.00	0.00	0.05	2.74	53.28	0.000
145	41	1	0.05	0.98	0.02	0.00	0.05	2.69	52.28	0.001
146	40	0	0.05	1.00	0.00	0.00	0.05	2.64	52.57	0.000
147	40	2	0.05	0.95	0.05	0.00	0.05	2.59	51.57	0.002
148	38	0	0.05	1.00	0.00	0.00	0.05	2.54	53.26	0.000
149	38	0	0.05	1.00	0.00	0.00	0.05	2.49	52.26	0.000
150	38	4	0.05	0.89	0.11	0.01	0.05	2.44	51.26	0.004
151	34	0	0.04	1.00	0.00	0.00	0.04	2.40	56.24	0.000
152	34	0	0.04	1.00	0.00	0.00	0.04	2.35	55.24	0.000
153	34	0	0.04	1.00	0.00	0.00	0.04	2.31	54.24	0.000
154	34	0	0.04	1.00	0.00	0.00	0.04	2.27	53.24	0.000
155	34	6	0.04	0.82	0.18	0.01	0.04	2.23	52.24	0.005
156	28	0	0.04	1.00	0.00	0.00	0.04	2.19	62.32	0.000
157	28	0	0.04	1.00	0.00	0.00	0.04	2.15	61.32	0.000
158	28	0	0.04	1.00	0.00	0.00	0.04	2.12	60.32	0.000
159	28	0	0.04	1.00	0.00	0.00	0.04	2.08	59.32	0.000
160	28	0	0.04	1.00	0.00	0.00	0.04	2.05	58.32	0.000
161	28	0	0.04	1.00	0.00	0.00	0.04	2.01	57.32	0.000
162	28	0	0.04	1.00	0.00	0.00	0.04	1.98	56.32	0.000
163	28	0	0.04	1.00	0.00	0.00	0.04	1.94	55.32	0.000
164	28	0	0.04	1.00	0.00	0.00	0.04	1.91	54.32	0.000
165	28	3	0.04	0.89	0.11	0.00	0.03	1.87	53.32	0.003
166	25	0	0.03	1.00	0.00	0.00	0.03	1.84	58.66	0.000
167	25	0	0.03	1.00	0.00	0.00	0.03	1.81	57.66	0.000
168	25	0	0.03	1.00	0.00	0.00	0.03	1.78	56.66	0.000
169	25	0	0.03	1.00	0.00	0.00	0.03	1.74	55.66	0.000
170	25	0	0.03	1.00	0.00	0.00	0.03	1.71	54.66	0.000

171	25	0	0.03	1.00	0.00	0.00	0.03	1.68	53.66	0.000
172	25	0	0.03	1.00	0.00	0.00	0.03	1.65	52.66	0.000
173	25	0	0.03	1.00	0.00	0.00	0.03	1.62	51.66	0.000
174	25	2	0.03	0.92	0.08	0.00	0.03	1.59	50.66	0.002
175	23	2	0.03	0.91	0.09	0.00	0.03	1.56	54.02	0.002
176	21	0	0.03	1.00	0.00	0.00	0.03	1.53	58.12	0.000
177	21	0	0.03	1.00	0.00	0.00	0.03	1.50	57.12	0.000
178	21	0	0.03	1.00	0.00	0.00	0.03	1.48	56.12	0.000
179	21	0	0.03	1.00	0.00	0.00	0.03	1.45	55.12	0.000
180	21	0	0.03	1.00	0.00	0.00	0.03	1.42	54.12	0.000
181	21	0	0.03	1.00	0.00	0.00	0.03	1.40	53.12	0.000
182	21	0	0.03	1.00	0.00	0.00	0.03	1.37	52.12	0.000
183	21	1	0.03	0.95	0.05	0.00	0.03	1.35	51.12	0.001
184	20	0	0.03	1.00	0.00	0.00	0.03	1.32	52.65	0.000
185	20	0	0.03	1.00	0.00	0.00	0.03	1.29	51.65	0.000
186	20	0	0.03	1.00	0.00	0.00	0.03	1.27	50.65	0.000
187	20	0	0.03	1.00	0.00	0.00	0.03	1.24	49.65	0.000
188	20	0	0.03	1.00	0.00	0.00	0.03	1.22	48.65	0.000
189	20	0	0.03	1.00	0.00	0.00	0.03	1.19	47.65	0.000
190	20	0	0.03	1.00	0.00	0.00	0.03	1.17	46.65	0.000
191	20	4	0.03	0.80	0.20	0.01	0.02	1.14	45.65	0.003
192	16	0	0.02	1.00	0.00	0.00	0.02	1.12	55.94	0.000
193	16	0	0.02	1.00	0.00	0.00	0.02	1.10	54.94	0.000
194	16	0	0.02	1.00	0.00	0.00	0.02	1.08	53.94	0.000
195	16	0	0.02	1.00	0.00	0.00	0.02	1.06	52.94	0.000
196	16	0	0.02	1.00	0.00	0.00	0.02	1.04	51.94	0.000
197	16	0	0.02	1.00	0.00	0.00	0.02	1.02	50.94	0.000
198	16	0	0.02	1.00	0.00	0.00	0.02	1.00	49.94	0.000
199	16	0	0.02	1.00	0.00	0.00	0.02	0.98	48.94	0.000
200	16	6	0.02	0.63	0.38	0.01	0.02	0.96	47.94	0.005
201	10	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.94	75.40	0.000
202	10	1	0.01	0.90	0.10	0.00	0.01	0.93	74.40	0.001
203	9	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.92	81.61	0.000
204	9	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.91	80.61	0.000
205	9	1	0.01	0.89	0.11	0.00	0.01	0.90	79.61	0.001
206	8	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.89	88.50	0.000
207	8	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.88	87.50	0.000
208	8	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.87	86.50	0.000
209	8	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.86	85.50	0.000
210	8	1	0.01	0.88	0.13	0.00	0.01	0.85	84.50	0.001
211	7	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.84	95.50	0.000
212	7	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.83	94.50	0.000
213	7	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.82	93.50	0.000
214	7	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.81	92.50	0.000

215	7	1	0.01	0.86	0.14	0.00	0.01	0.80	91.50	0.002
216	6	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.79	105.67	0.000
217	6	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.79	104.67	0.000
218	6	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.78	103.67	0.000
219	6	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.77	102.67	0.000
220	6	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.76	101.67	0.000
221	6	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.76	100.67	0.000
222	6	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.75	99.67	0.000
223	6	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.74	98.67	0.000
224	6	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.73	97.67	0.000
225	6	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.73	96.67	0.000
226	6	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.72	95.67	0.000
227	6	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.71	94.67	0.000
228	6	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.70	93.67	0.000
229	6	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.70	92.67	0.000
230	6	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.69	91.67	0.000
231	6	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.68	90.67	0.000
232	6	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.67	89.67	0.000
233	6	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.67	88.67	0.000
234	6	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.66	87.67	0.000
235	6	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.65	86.67	0.000
236	6	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.64	85.67	0.000
237	6	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.64	84.67	0.000
238	6	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.63	83.67	0.000
239	6	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.62	82.67	0.000
240	6	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.61	81.67	0.000
241	6	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.61	80.67	0.000
242	6	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.60	79.67	0.000
243	6	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.59	78.67	0.000
244	6	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.58	77.67	0.000
245	6	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.58	76.67	0.000
246	6	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.57	75.67	0.000
247	6	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.56	74.67	0.000
248	6	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.55	73.67	0.000
249	6	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.55	72.67	0.000
250	6	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.54	71.67	0.000
251	6	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.53	70.67	0.000
252	6	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.52	69.67	0.000
253	6	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.52	68.67	0.000
254	6	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.51	67.67	0.000
255	6	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.50	66.67	0.000
256	6	2	0.01	0.67	0.33	0.00	0.01	0.49	65.67	0.002
257	4	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.49	97.25	0.000
258	4	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.48	96.25	0.000
259	4	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.48	95.25	0.000

260	4	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.47	94.25	0.000
261	4	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.47	93.25	0.000
262	4	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.46	92.25	0.000
263	4	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.46	91.25	0.000
264	4	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.45	90.25	0.000
265	4	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.45	89.25	0.000
266	4	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.44	88.25	0.000
267	4	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.44	87.25	0.000
268	4	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.43	86.25	0.000
269	4	0	0.01	1.00	0.00	0.00	0.01	0.43	86.25	0.000
270	4	1	0.01	0.75	0.25	0.00	0.00	0.43	85.25	0.001
271	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.42	112.50	0.000
272	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.42	111.50	0.000
273	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.42	110.50	0.000
274	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.41	109.50	0.000
275	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.41	108.50	0.000
276	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.40	107.50	0.000
277	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.40	106.50	0.000
278	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.40	105.50	0.000
279	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.39	104.50	0.000
280	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.39	103.50	0.000
281	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.39	102.50	0.000
282	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.38	101.50	0.000
283	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.38	100.50	0.000
284	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.37	99.50	0.000
285	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.37	98.50	0.000
286	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.37	97.50	0.000
287	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.36	96.50	0.000
288	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.36	95.50	0.000
289	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.36	94.50	0.000
290	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.35	93.50	0.000
291	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.35	92.50	0.000
292	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.34	91.50	0.000
293	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.34	90.50	0.000
294	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.34	89.50	0.000
295	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.33	88.50	0.000
296	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.33	87.50	0.000
297	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.33	86.50	0.000
298	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.32	85.50	0.000
299	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.32	84.50	0.000
300	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.31	83.50	0.000
301	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.31	82.50	0.000
302	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.31	81.50	0.000
303	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.30	80.50	0.000
304	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.30	79.50	0.000

305	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.30	78.50	0.000
306	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.29	77.50	0.000
307	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.29	76.50	0.000
308	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.28	75.50	0.000
309	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.28	74.50	0.000
310	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.28	73.50	0.000
311	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.27	72.50	0.000
312	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.27	71.50	0.000
313	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.27	70.50	0.000
314	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.26	69.50	0.000
315	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.26	68.50	0.000
316	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.25	67.50	0.000
317	3	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.25	66.50	0.000
318	3	1	0.00	0.67	0.33	0.00	0.00	0.25	65.50	0.001
319	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.24	97.00	0.000
320	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.24	96.00	0.000
321	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.24	95.00	0.000
322	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.24	94.00	0.000
323	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.23	93.00	0.000
324	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.23	92.00	0.000
325	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.23	91.00	0.000
326	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.23	90.00	0.000
327	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.22	89.00	0.000
328	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.22	88.00	0.000
329	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.22	87.00	0.000
330	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.22	86.00	0.000
331	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.21	85.00	0.000
332	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.21	84.00	0.000
333	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.21	83.00	0.000
334	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.21	82.00	0.000
335	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.20	81.00	0.000
336	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.20	80.00	0.000
337	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.20	79.00	0.000
338	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.20	78.00	0.000
339	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.19	77.00	0.000
340	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.19	76.00	0.000
341	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.19	75.00	0.000
342	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.19	74.00	0.000
343	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.18	73.00	0.000
344	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.18	72.00	0.000
345	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.18	71.00	0.000
346	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.18	70.00	0.000
347	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.17	69.00	0.000
348	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.17	68.00	0.000
349	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.17	67.00	0.000

350	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.17	66.00	0.000
351	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.16	65.00	0.000
352	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.16	64.00	0.000
353	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.16	63.00	0.000
354	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.16	62.00	0.000
355	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.15	61.00	0.000
356	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.15	60.00	0.000
357	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.15	59.00	0.000
358	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.15	58.00	0.000
359	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.14	57.00	0.000
360	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.14	56.00	0.000
361	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.14	55.00	0.000
362	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.14	54.00	0.000
363	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.13	53.00	0.000
364	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.13	52.00	0.000
365	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.13	51.00	0.000
366	2	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.13	50.00	0.000
367	2	1	0.00	0.50	0.50	0.00	0.00	0.12	49.00	0.001
368	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.12	96.50	0.000
369	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.12	95.50	0.000
370	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.12	94.50	0.000
371	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.12	93.50	0.000
372	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.12	92.50	0.000
373	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.11	91.50	0.000
374	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.11	90.50	0.000
375	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.11	89.50	0.000
376	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.11	88.50	0.000
377	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.11	87.50	0.000
378	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.11	86.50	0.000
379	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.11	85.50	0.000
380	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.11	84.50	0.000
381	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.10	83.50	0.000
382	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.10	82.50	0.000
383	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.10	81.50	0.000
384	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.10	80.50	0.000
385	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.10	79.50	0.000
386	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.10	78.50	0.000
387	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.10	77.50	0.000
388	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.10	76.50	0.000
389	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.09	75.50	0.000
390	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.09	74.50	0.000
391	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.09	73.50	0.000
392	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.09	72.50	0.000
393	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.09	71.50	0.000
394	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.09	70.50	0.000

395	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.09	69.50	0.000
396	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.09	68.50	0.000
397	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.08	67.50	0.000
398	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.08	66.50	0.000
399	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.08	65.50	0.000
400	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.08	64.50	0.000
401	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.08	63.50	0.000
402	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.08	62.50	0.000
403	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.08	61.50	0.000
404	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.08	60.50	0.000
405	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.07	59.50	0.000
406	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.07	58.50	0.000
407	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.07	57.50	0.000
408	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.07	56.50	0.000
409	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.07	55.50	0.000
410	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.07	54.50	0.000
411	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.07	53.50	0.000
412	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.07	52.50	0.000
413	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.06	51.50	0.000
414	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.06	50.50	0.000
415	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.06	49.50	0.000
416	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.06	48.50	0.000
417	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.06	47.50	0.000
418	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.06	46.50	0.000
419	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.06	45.50	0.000
420	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.06	44.50	0.000
421	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.05	43.50	0.000
422	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.05	42.50	0.000
423	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.05	41.50	0.000
424	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.05	40.50	0.000
425	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.05	39.50	0.000
426	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.05	38.50	0.000
427	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.05	37.50	0.000
428	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.05	36.50	0.000
429	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.04	35.50	0.000
430	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.04	34.50	0.000
431	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.04	33.50	0.000
432	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.04	32.50	0.000
433	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.04	31.50	0.000
434	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.04	30.50	0.000
435	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.04	29.50	0.000
436	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.04	28.50	0.000
437	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.03	27.50	0.000
438	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.03	26.50	0.000
439	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.03	25.50	0.000

440	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.03	24.50	0.000
441	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.03	23.50	0.000
442	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.03	22.50	0.000
443	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.03	21.50	0.000
444	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.03	20.50	0.000
445	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.02	19.50	0.000
446	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.02	18.50	0.000
447	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.02	17.50	0.000
448	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.02	16.50	0.000
449	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.02	15.50	0.000
450	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.02	14.50	0.000
451	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.02	13.50	0.000
452	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.02	12.50	0.000
453	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.01	11.50	0.000
454	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.01	10.50	0.000
455	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.01	9.50	0.000
456	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.01	8.50	0.000
457	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.01	7.50	0.000
458	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.01	6.50	0.000
459	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.01	5.50	0.000
460	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.01	4.50	0.000
461	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.50	0.000
462	1	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.50	0.000
463	1	1	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	0.000
464	0	0	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.000
										H = 0.611

## 6 - Referências

AGBOGBA, C. Absence of temporal polyethism in the ponerimae ant *Pachycondyla cafferaria* (Smith) (Hymenoptera: Formicidae): early specialization of the foragers. **Behavioral Processes**. v. 32, p.47-52. 1994.

AGBOGBA, C.; HOWSE, P.E. Division of labor between foraging workers of the ponerine ant *Pachycondyla cafferaria* (Smith) (Hymenoptera: Formicidae). ). **Insectes. Soc.**, Paris, v.39, p. 455-458, 1992.

ALTMANN, J. Observational study of behavior: sampling methods. **Behaviour**. v.49, p.227-267. 1974.

ANTONIALLI-JUNIOR, W. F.; GIANNOTTI, E. Temporal polyethism in workers of *Ectatomma edentatum* (Formicidae: Ponerinae). **Sociobiology**, Chico, Calif., v. 41, n. 2, p. 461-478, 2003.

ANTONIALLI-JUNIOR, W. F.; TOFOLO, V. C; GIANNOTTI, E. Population dynamics of *Ectatomma planidens* (Hymenoptera: Formicidae) under laboratory conditions. **Sociobiology**, Chico, Calif., v.50, n.3. p.1005-1013. 2007.

BROWERET, J.E.; ZAR, J.H.; ENDE, C.N. **Field and laboratory methods for general ecology**. 4 ed. USA, WCB Mcgraw-hill, p.1-273. 1998.

CAREY, J.R. **Genetics of Longevity**. In N.J. Smelser, P.B. Baltes (eds), International Encyclopedia of Social and Behavioral Sciences, Pergamon, Oxford,. 9052-9057 p. 2001.

CAREY, J.R. **Applied demography for biology**. New York, Oxford University press, 206p.1993.

CHAMPLABERT, A.; LACHAUD, J.P. Existence of a period during the ontogenesis of social behaviour in a primitive ant. **Animal Behav.**, Berlin v.39, p.850-859. 1990.

DEMETRIUS, L. Adaptive value, entropy and survivorship curves. **Nature**, London, v. 275, p. 213-214, 1978

FAGEN, R. M.; GOLDMAN, R. Behavioral catalogue analysis methods. **Anim. Behav.**, Berlin, v.25, p. 261-274. 1977.

FRESNEAU, D.; DUPUY, P. A study of polyethism in a ponerine ant: *Neoponera apicalis* (Hymenoptera: Formicidae). **Anim. behav.**, Berlin, v.36, p.1398-1399, 1988.

HÖLLDOBLER, B.; WILSON, E.O. **The Ants**, Cambridg, Massachusetts, Belknap press, 1990. 733p.

KELLER, L. Queen lifespan and colony characteristics in ants and termites. **Insectes soc.**, Paris, v. 45, p. 235-246. 1998.

KREBS, C.J. 1999. Ecological Methodology. 2nd ed. Benjamin Cummings, Menlo Park, California. 620 p.

LIEBIG, J.; POETHKE, H-J. Queen lifespan and colony longevity in the ant *Harpegnathos saltator*. **Ecology Entomology**, v.29 p.203-207. 2004.

- MASUKO, k. Temporal division of labor among workers in the ponerine ants, *Amblyopone silvestri* (Hymenoptera: Formicidae). **Sociobiology**, Chico, Calif., v. 28, n.1, 131-155, 1996.
- MIGUEL, T.B.; DEL-CLARO, K. Polietismo etário e repertório comportamental de *Ectatomma opaciventre* Roger, 1861 (Formicidae: Ponerinae). **Rev. bras. Zociências**, Juiz de Fora. v.7, n.2, p. 293-310, 2005.
- SCHREMPF, A.; HEINZE, J.; CREMER, S. Sexual cooperation: mating increases longevity in ant queens. **Curr. biol.**, London, v.15, p. 267-270. 2005.
- SUDD, J.H.; FRANKS, N.R. The behavioural ecology of ants. New York. Chapman and hool. 1987. 206p.
- THOMAS, M.L.; ELGAR, M.A. Colony size affects division of labour in the ponerine ant *Rhytidoponera metallica*. **Naturwissenschaften**, v.90, p. 88–92. 2003.
- TOFOLO, V.C.; GIANNOTTI, E. Population dynamics of *Ectatomma brunneum* (Hymenoptera: Formicidae) under laboratory conditions. **Sociobiology, Chico, Calif.**, v. 46, n. 3. p. 627-636. 2005.
- TOFILSKI, A. Influence of cast polyethism on longevity of workers in social insect colonies. **J. theor. biol.**, London, v. 238, p. 527-531, 2005.
- TRANIELLO J. F. A. Caste in a Primitive Ant: Absence of Age Polyethism in *Amblyopone*. **Science** , Vol. 202, n. 4369, p. 770 – 772 1978.
- TRANIELLO, J.F.A.; JAYASURIYA, A.K. The biology of the primitive ant *Aneuretus simony* (Emery) (Formicidae: Aneuritinae) II. The social ethogram and division of labor. **Insectes soc.**, Paris, v. 32, n. 4, p. 375-388. 1985.
- VON ZUBEM; C. J.; GODOY, W.A.C.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A.Curva de sobrevivência e estimativa de entropia em *Chrysomya megacephala* (Diptera, Calliphoridae). **Rev. Bras. Ent.**, São Paulo, v. 40, n.2, p.221-224. 1996.
- VILLET, M.H. Social organization of *Platythyrea lamellosa* (Roger) (Hymenoptera: Formicidae): II Division of labour. **S. Afr. J. Zool.**, Pretoria, v.24, n.4, p.254-259. 1990.
- WILSON, E.O. The social biology of ants. **Annual Review of Entomology**, Stanford v. 8, p. 345-368. 1963.

## 7 - Conclusão Geral

Os ninhos de *P. striata* são simples e pouco elaborados, com as câmaras e túneis distribuídos rente à superfície do solo. A arquitetura dos ninhos desta espécie condiz com o tipo padrão de outros ponerinaes.

Quando *P. striata* escava seus ninhos, a terra pode ser carregada de 10 a 20cm de distância da abertura e espalhada ao redor desta, evidenciando um funil; esta espécie organiza uma meia lua de terra próxima a abertura ou dependendo da época do ano sem evidência de abertura. São necessários outros estudos de arquitetura de ninho do gênero *Pachycondyla* para futuras comparações.

O repertório comportamental das operárias de *Pachycondyla striata* apresenta 46 atos. Existem diferenças significativas de comportamento entre rainhas e operárias. O comportamento de postura de ovos na posição “C” das rainhas e operárias é considerado primitivo por assemelhar-se ao de vespas dos gêneros *Listenogaster* e *Eustenogaster*. O comportamento de dominância registrado para essa espécie pode estar relacionado ao de recrutamento e reprodução, sendo que as operárias de *P. striata* desenvolveram os ovários para a postura de ovos.

*P. striata* realizou comportamentos considerados pouco derivados como a alimentação de larvas com insetos frescos e rainhas que desempenharam atividades que são exclusivas de operárias de espécies mais derivadas. Com o repertório comportamental de *P. striata* pode-se concluir que esta espécie está especializada na realização de suas tarefas de acordo com a sua idade. A divisão de trabalho entre operárias é claramente baseada na idade dos indivíduos. As rainhas têm a idade como fator controlador da divisão de trabalho reprodutiva.

Em laboratório *Pachycondyla striata* atinge uma longevidade média de  $74,48 \pm 48,31$  dias (1 - 463, N = 798), cujo valor é semelhante à expectativa de vida no primeiro dia de idade (ex = 73,32). O valor da entropia em operárias de *Pachycondyla striata* é de  $H = 0,611$ .

## **Anexo 1**

---



**Figuras 1.** Ninho com três câmaras interligadas, 2. Ninho com uma tampa de vidro onde posteriormente foi colocado um papel celofane para evitar a perturbação das formigas. Escala 5 cm.