

# PADRÕES DA DIVERSIDADE DE FORMIGAS NO PARQUE DAS AVES (APUCARANA – PR)

Bruna Kely Gomes\*  
Edson Fontes de Oliveira\*\*  
Willian Luiz da Cunha\*\*\*

**RESUMO:** As formigas são insetos constituintes da biomassa animal terrestre, pertencentes à Ordem Hymenoptera, a superfamília Formicoidea e a família Formicidae, com uma complexa organização social. Os sistemas biológicos são capazes de indicar o efeito dos fatores ambientais, sejam eles naturais ou modificados antropicamente. Neste contexto, o presente trabalho objetivou avaliar a diversidade da mirmecofauna presente no Parque das Aves (Apucarana - PR), comparando ambientes íntegros com ambientes que sofrem diferentes intensidades de impacto antrópico. Para isto foram instaladas armadilhas de solo do tipo *pitfalls-traps* em quatro áreas com características ecológicas diferentes. As amostragens foram realizadas no período de janeiro a março de 2010. Encontraram-se cinco subfamílias com seis gêneros da família Formicidae. Verificou-se que há um padrão de variação espacial da diversidade de formigas ao longo de diferentes áreas do Parque das Aves influenciado pelo grau de intervenção antrópica. Pode-se observar que os setores com áreas mais íntegras revelaram índices de diversidade com maiores valores, enquanto nas áreas com maior intervenção antrópica, a diversidade de formigas revelou-se menor.

**PALAVRAS-CHAVE:** Macrofauna; Bioindicador; Armadilhas de Solo.

## DIVERSITY STANDARDS OF ANTS IN THE PARQUE DAS AVES, APUCARANA PR BRAZIL

**ABSTRACT:** Ants are insects pertaining to the earth's animal biomass. They

---

\* Discente do curso em Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Apucarana – FAP. E-mail: brunakgomes@hotmail.com

\*\* Doutor em Ecologia de Ecossistemas Aquáticos pela Universidade Estadual de Maringá – UEM, Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Campus de Londrina. E-mail: edsfonte@gmail.com

\*\*\* Mestre em Genética e Melhoramento pela Universidade Estadual de Londrina – UEL, Docente da Faculdade de Apucarana – FAP. E-mail: will.b.c@ibest.com.br

belong to the order Hymenoptera, superfamily Formicoidea and the family Formicidae, with high social complexity. Biological systems indicate the effect of environmental natural factors and those modified by humans. The diversity of the mirmecofauna in the Parque das Aves in Apucarana PR Brazil is analyzed through a comparison of integral environments with others affected by different human impacts. Pitfall traps were installed in four areas with different ecological characteristics and sampling was undertaken between January and March 2010. Five sub-families with six genera of the Formicidae family were identified. A standard of spatial variation exists in the diversity of ants throughout the different areas of the park according to the degree in human interventions. Sections of more intact areas have a high rate diversity index whereas areas with highest human intervention contain the lowest ant diversity.

**KEYWORDS:** Macrofauna; Bio-indicators; Pitfall traps.

## **INTRODUÇÃO**

As formigas são insetos holometabólicos, eusociais, vivem em colônias compostas por castas, onde cada indivíduo exerce uma função (CAMPOS-FARINHA et al., 1997, p. 7). Segundo Cullen Jr, Rudran, Valladares-Padua (2004, p. 131), são consideradas como componentes biológicos importantes para os ambientes, podendo desempenhar importantes funções nos processos dos ecossistemas, em especial na ciclagem de nutrientes e controle de outros invertebrados.

Influenciam na dispersão e polinização das plantas, ao forragearem algumas espécies carregam sementes ou frutos presentes no solo auxiliando assim no processo de dispersão de espécies de plantas (QUEIROZ, ALMEIDA, PEREIRA, 2006, p. 40).

Estão sendo muito utilizadas no monitoramento ambiental devido à ampla distribuição geográfica, riqueza e abundância, importância para ecossistema, fácil amostragem e identificação respondendo facilmente a sensíveis mudanças ambientais (SILVA; BRANDÃO, 1999; SILVESTRE, 2000; CULLEN JR.; RUDRAN; VALLADARES-PADUA, 2004, RIBAS et al., 2007; VALENTIM et al., 2007), com o intuito de avaliar a degradação, recuperação dos ambientes

terrestres e a conservação da biodiversidade (VASCONCELOS, 1998; RIBAS et al., 2007; VALENTIM et al., 2007).

A família Formicidae engloba todas as espécies de formigas, possuindo vinte e uma subfamílias viventes, quatro já extintas e quatorze encontram-se no Brasil. Apresentam cerca de 11.500 espécies descritas em todo o mundo, destes 3.100 estão presentes na Região Neotropical, tornando-se uma das mais ricas e abundantes em termos de espécies. Brasil e Colômbia são os países que se destacam devido à dimensão e complexidade dos ecossistemas presentes (FERNÁNDEZ; SENDOYA, 2004, p. 7).

O Parque das Aves é uma área de conservação localizada na área urbana do Município de Apucarana, com zoológico, playground e áreas verdes abertas à visitação pública, por isso submetida aos impactos inerentes ao contato com a população. Neste contexto, assumimos que a estrutura das comunidades biológicas, como a das formigas Formicidae, tende a responder de forma distinta à heterogeneidade ambiental deste local.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

As amostragens das formigas foram realizadas no período de janeiro a março de 2010 com auxílio de armadilhas de solo do tipo *pitfall traps*, no Bosque Municipal Parque das Aves, situado na área urbana da cidade de Apucarana, localizada na região norte do Estado do Paraná. Esta região, antes da colonização e ocupação dos solos, era recoberta com uma vegetação denominada de Floresta Estacional Semidecidual Sub-Montana (MANOSSO, 2005, p. 27).

O Parque apresenta uma área aproximada de 24.000 m<sup>2</sup> e abriga em suas dependências um minizoológico com diversos animais silvestres; apresenta ruas pavimentadas com paralelepípedos; playground para crianças e áreas verdes, atuando como ponto turístico na cidade. Licenciado pelo IBAMA desde janeiro de 2006 fica sob os cuidados da Secretaria do Meio Ambiente e Turismo de Apucarana – SEMATUR.

As amostragens das formigas foram realizadas em quatro áreas com

diferentes características ecológicas, fisionomias vegetacionais e intensidades de intervenção antrópica, denominadas setor: 1 (área que passa por reflorestamento); 2 (área de vegetação com relativo grau de conservação); 3 (local onde se situa o mini-zoológico); e 4 (presença de playground e áreas de lazer).

Em cada setor foram estabelecidos quatro pontos de amostragens. As *pitfalls* permaneceram expostas durante oito dias ao longo de quatro períodos de amostras, com coleta de material a cada dois dias, ou seja, quatro coletas por amostragem, assim foram realizadas quatro semanas de coleta no total: uma em janeiro, duas em fevereiro e uma em março.

As armadilhas foram confeccionadas com recipientes plásticos, garrafa tipo *pet* de 2L, cortadas com 15 cm de comprimento (AQUINO; AGUIAR-MENEZES; QUEIROZ, 2006, p. 3) e enterradas nos locais selecionados.

Cada armadilha era composta com 200 mL de água e três gotas de detergente para quebrar a tensão superficial da água (ALMEIDA; RIBEIRO-COSTA; MARINONI, 1998, p. 25), fazendo com que o inseto afunde sem se debater. Foram usados atrativos (iscas) nas armadilhas, entre eles frutas e sardinhas. Ao término de cada amostragem, as armadilhas foram desativadas, ou seja, foram colocadas de cabeça para baixo, permanecendo assim até a próxima amostragem.

A identificação taxonômica das espécies foi realizada no Laboratório de Entomologia do Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Londrina. As espécies foram identificadas até o nível de gênero com auxílio da chave de identificação de Bolton (1994) e da Antweb (2010). Foram analisados a frequência relativa, os padrões diversidade de espécies (Shanon-Wiener e Simpson) e a curva de acumulação das espécies.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

No total foram coletados 10.947 indivíduos da família Formicidae, pertencentes a seis gêneros de cinco subfamílias. Destas a que se apresentou menos frequente foi a *Ectatomminae* com apenas 43 indivíduos, o contrário da

Myrmicinae, que, com os gêneros *Acromyrmex* e *Solenopsis*, apresentaram 10.545 indivíduos coletados.

Em outros estudos realizados esta subfamília encontra-se em maior abundância em relação as outras (SILVESTRE; SILVA, 2001; GOLIAS, 2008); também esteve presente em todos os pontos de coleta, por serem habitantes do solo, serrapilheira e arborícolas características encontradas em todos os setores de amostragem (Tabela 1).

Na tabela 2 temos a frequência relativa dos gêneros de formigas pelos setores de amostragem. O gênero *Acromyrmex* é abundante em todos os setores, mas domina completamente o setor 4. Assim podemos indicá-la como uma espécie bioindicadora de impacto. Os gêneros *Hypoponera* e *Solenopsis* respondem bem a áreas preservadas, sendo consideradas como indicadoras de qualidade ambiental, ao contrário da *Acromyrmex*, pois sua frequência em áreas impactadas diminui.

**Tabela 1.** Número total de indivíduos (N) e frequência relativa (%) de subfamílias e gêneros de formigas amostradas no Parque das Aves, Apucarana – PR, no período de janeiro a março de 2010

Família Formicidae		N (%)
Subfamília	Gênero	
Dolichoderinae	<i>Forelius</i>	69 (0,63)
Ectatomminae	<i>Gnamptogenys</i>	43 (0,39)
Formicinae	<i>Camponotus</i>	175 (1,59)
Myrmicinae	<i>Acromyrmex</i>	7695 (70,29)
	<i>Solenopsis</i>	2850 (26,03)
Ponerinae	<i>Hypoponera</i>	115 (1,05)

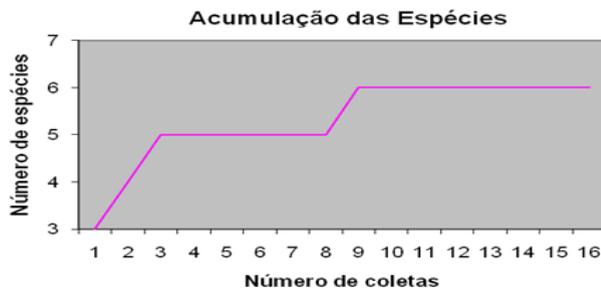
**Tabela 2.** Número total de indivíduos (N) e frequência relativa (%) de indivíduos dos gêneros de formigas por setores de amostragem no Parque das Aves, Apucarana – PR, no período de janeiro a março de 2010.

Gêneros	Sector 1	Sector 2	Sector 3	Sector 4
<i>Acromyrmex</i>	916 (51,43)	1202 (50,08)	2448 (72,14)	3129 (92,76)
<i>Camponotus</i>	47 (2,63)	23 (0,95)	34 (1,0)	71 (2,1)
<i>Forelius</i>	44 (2,47)	8 (0,33)	16 (0,47)	1 (0,02)
<i>Gnamptogenys</i>	7 (0,39)	17 (0,7)	8 (0,23)	11 (0,32)
<i>Hypoponera ssp.</i>	31 (1,74)	34 (1,41)	28 (0,82)	22 (0,65)
<i>Solenopsis</i>	736 (41,32)	1116 (46,5)	859 (25,31)	139 (4,12)

Com a curva de acumulação das espécies, analisamos que, a partir da 9ª amostra, ela atinge esta suficiência amostral, aumentando a probabilidade de que as espécies encontradas comecem a se repetir (ODUM, 1983, p. 259) (Figura 1).

A comunidade de formigas se apresenta com maior riqueza, equitabilidade e diversidade nos setores 1 e 2, áreas onde sofrem menor grau de impacto, providos de maior vegetação e com composições diferentes, o que favorece um maior número de nichos disponíveis e, assim, variados locais de forrageamento e nidificação, proporcionando um microclima adaptado ao ciclo biológicos desta comunidade (RAMOS et al., 2003, p. 97), aumentando a diversidade e proporcionando a competição.

Os setores 3 e 4 apresentaram índices menores de diversidade e equitabilidade, pois abrigam áreas de lazer e recreação, desta forma não possuem nichos variados, o que corresponde a diversidades menores (Figura 2, 3 e 4).



**Figura 1.** Curva de acumulação das espécies de formigas amostradas durante o período de janeiro a março de 2010.

O setor 1 abriga serrapilheira, ou seja, ambiente onde a matéria orgânica é mineralizada e onde existe uma fauna rica, sendo considerado como um ambiente de hiperdiversidade (GOLIAS, 2008, p. 52).

O setor 2, área composta por gramíneas, estrato arbóreo e local com terra solta explica a abundância do gênero *Solenopsis*; isto se deve por ser um local apropriado para nidificação, sendo uma característica do grupo habitar estes ambientes. Lara (1992, p. 176) cita que as espécies variadas e número pequeno de indivíduos por espécies é um equilíbrio perfeito, como demonstra a riqueza presente nestes setores.

Segundo Vasconcelos (1998, p. 96), áreas com níveis elevados de perturbação provocam uma diminuição da riqueza de espécies e aumento na abundância das formigas. Assim, nos resultados encontrados, a frequência de alguns gêneros presentes nestes setores é pelo fato da frequente atividade antrópica ali encontrada, onde estão localizados o minizoológico e o playground. Isto pode ser explicado pelo grande número de indivíduos da subfamília Myrmicinae ali presentes, uma vez que se trata de um local menos diverso e equitável.

O setor 4, em grande parte, é arborizado por eucalyptos, fator que explica a elevada abundância do gênero *Acromyrmex* (DELLA LUCIA et al., 1995, p. 93; BOARETTO; FORTI, 1997); também se deve a sua alta capacidade de adaptação em áreas de impacto antrópico, como descreve Ramos et al (2003, p. 100).

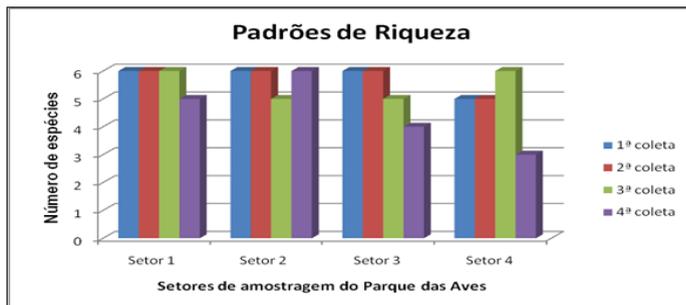
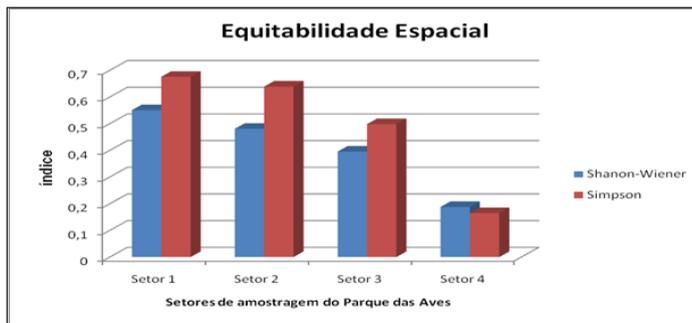
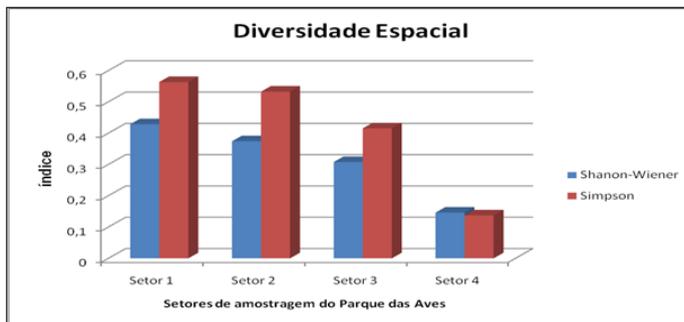


Figura 2. Padrões de riqueza da comunidade de formigas em cada setor de amostragem, no período de janeiro a março de 2010.



**Figura 3.** Índices de equitabilidade Espacial de Shanon-Wiener e Simpson em avaliação espacial da comunidade de formigas coletadas nos setores de amostragem no Parque das Aves



**Figura 4.** Índices de diversidade de Shanon-Wiener e Simpson em avaliação espacial da comunidade de formigas coletadas nos setores de amostragem no Parque das Aves

É importante elencar que a presença de indivíduos situados no setor 3 se deve à grande quantidade de matéria orgânica, local onde se situa o minizoológico. Trata-se de uma área relativamente maior que as demais; e os restos dos alimentos dados aos animais (ração, frutas, etc) são despejados ao redor das gramínias, fator que favorece a presença de formigas neste ambiente em busca de alimento.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com as análises dos índices de diversidade, observamos que realmente ocorre uma diferença nos setores de amostragem, como a elevada diversidade em áreas mais íntegras e índices menores onde ocorre interferência antrópica. Assim os setores 1 e 2 apresentam uma boa qualidade ambiental, por serem áreas que passam por um aumento na complexidade da vegetação e garantir o aumento na sua diversidade; diferente dos setores 3 e 4, que apresentaram uma baixa diversidade pelo fato da compactação do solo, uso de inseticidas, falta de impermeabilidade do solo, o que minimiza a condição de nichos para as formigas e outras espécies habitarem este ambiente.

## 5 AGRADECIMENTOS

À SEMATUR e ao Parque das Aves, pela colaboração e permissão para a realização do presente estudo. Ao Laboratório de Entomologia de Agronomia da UEL, pela ajuda na realização da identificação das espécies.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. M.; RIBERO-COSTA, C. S.; MARINONI. **Manual de coleta, conservação, montagem e identificação de insetos**. Ribeirão Preto, SP: Holos, 1998. 88 p.

ANTWEB. **Antweb, ants of the World**. Disponível em: <<http://www.antweb.org/>>. Acesso em: 21 maio 2010.

AQUINO, A. M.; AGUIAR-MENEZES, E. L.; QUEIROZ, J. M. **Recomendações para coleta de artrópodes terrestres por armadilhas de queda ("pitfall-traps)**. Seropédica, RJ: Embrapa, 2006. 8 p. (Circular Técnica, 18).

BOARETTO, M. A. C.; FORTI, L. C. Perspectivas no controle de formigas cortadeiras. **Série Técnica IPEF**, v. 11, n. 30, p. 31-46, maio 2007.

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

CAMPOS-FARINHA, A. E. C. et al. **Formigas urbanas**. 2. ed. São Paulo, SP: Instituto Biológico, 1997. 20 p. (Boletim Técnico, 8)

CULLEN JR, J. L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. **Métodos de estudos em biologia da conservação & manejo da vida silvestre**. 2. ed. Curitiba, PR: UFPR; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2004. 125-151 p.

DELLA LUCIA, T. M. C. et al. Avaliação da não preferência da formiga cortadeira *Acromyrmex subterraneus subterraneus* Forel ao corte de Eucalyptus. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 19, n. 1, p. 92-99, 1995.

FERNÁNDEZ, F.; SENDOYA, S. List of Neotropical ants (Hymenoptera: Formicidae). **Biota Colombiana**, v. 5, n.1, p. 3-93, 2004.

GOLIAS, H. C. **Diversidade formigas epígeas em três ambientes no noroeste do Paraná - Brasil**. 2008. 76 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.

LARA, F. M. **Princípios de entomologia**. 3. ed. São Paulo, SP: Ícone, 1992. 331 p.

MANOSSO, F. C. **O estudo da paisagem no município de Apucarana-PR: as relações entre a estrutura geocológica e a organização do espaço**. 2005. 131 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Pós-Graduação em Geografia, Maringá, 2005.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 1983. 434 p.

QUEIROZ, J. M.; ALMEIDA, F. S.; PEREIRA, M. P. S. Conservação da biodiversidade e o papel das formigas (Hymenoptera: Formicidae) em agroecossistemas. **Revista Floresta e Ambiente**, v. 13, n. 2, p. 37-45, 2006.

RAMOS, L. de S. et al. Comunidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) de serrapilheira em áreas de cerrado “stricto sensu” em Minas Gerais. **Lundiana**, v.4, n. 2, p. 95-102, 2003.

RIBAS, C. R. et al. Formigas podem ser utilizadas como bioindicadoras de recuperação após impactos ambientais. **Biológico**, São Paulo, v. 69, n. supl. 2, p. 57-60, 2007.

SILVA, R. R.; BRANDÃO, F. R. C. Formigas (Hymenoptera: Formicidae) como indicadores da qualidade ambiental e da biodiversidade de outros invertebrados terrestres. **Biotemas**, v. 12, n. 2, p. 55-73, 1999.

SILVESTRE, R. **Estrutura da comunidade de formigas do cerrado**. 2000. Tese (Doutorado em Entomologia) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Ribeirão Preto, 2000.

SILVESTRE, R.; SILVA, R. R. Guildas de formigas da Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio – SP – sugestões para aplicação do modelo de guildas como bio-indicadores ambientais. **Biotemas**, v. 14, n. 1, p. 37-69, 2001.

VALENTIM, C. L et al. Formigas como bioindicadoras de impacto ambiental causada por Arsênio. **Biológico**, São Paulo, v. 69, suplemento 2, p. 297-300, 2007.

VASCONCELOS, H. L. Respostas das formigas à fragmentação florestal. **Série Técnica IPEF**, v. 12, n. 32, p. 95-98, 1998.

*Recebido em: 03 novembro 2010*

*Aceito em: 07 maio 2012*