



Diversidade de formigas (Hymenoptera, Formicidae) do perímetro urbano do município de Chapecó, Santa Catarina, Brasil

Vinícius Matheus Caldart¹; Samanta Iop¹; Junir Antonio Lutinski^{1,*} & Flávio Roberto Mello Garcia²

¹Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós Graduação em Biodiversidade Animal Departamento de Biologia, Centro de Ciências Naturais e Exatas. Avenida Roraima s/n°, CEP 97105-900, Santa Maria – RS, Brasil

²Universidade Federal de Pelotas, Instituto de Biologia, Departamento de Zoologia e Genética Laboratório de Ecologia de Insetos, Pelotas – RS, Brasil

*E-mail: junir@unochapeco.edu.br

Abstract. Ants diversity (Hymenoptera, Formicidae) of the urban perimeter of Chapecó county, Santa Catarina, Brazil.

Studies on the presence of ants in urban sites of Santa Catarina State are scarce and have only started in the last decade in the western region of the State. Aiming to know the ant fauna present in urban sites of Chapecó county, located in the western region of Santa Catarina State, the urban perimeter was divided into eight areas where samplings were monthly conducted in houses and commercial courtyards, using sardine baits and manual collections in the period of March 2006 through February 2007. From the total data collected for each species we characterized the ant fauna through diversity index (Shannon-Wiener – H') and estimated richness (Chao 2). Sixty six species were identified from 29 genera and seven subfamilies: Myrmicinae (31), Formicinae (14), Dolichoderinae (6) and Ponerinae (6), Pseudomyrmecinae (5), Ectatomminae (3) and Ecitoninae (1). The general diversity index was found to be 3.89; a significant value when compared with values from other studies done in the region. Species that are often associated with pathogenic microorganisms, as well as habitat specialists' species were registered. The diversity of ants in the urban perimeter of Chapecó county can be considered high when compared with the ant diversity known for this region. In this context, the conservation of the remnants and vegetation fragments is fundamental for the maintenance of this diversity.

Keywords: Ant fauna, richness, communities, urban sites, conservation.

Resumo. Estudos sobre a ocorrência de formigas em ambientes urbanos são escassos em Santa Catarina e só começaram a ser realizados na última década no oeste do Estado. Objetivando conhecer a mirmecofauna urbana do município de Chapecó, Santa Catarina, o perímetro urbano foi dividido em oito áreas onde foram realizadas coletas mensais durante o período de março de 2006 a fevereiro de 2007, em áreas externas de residências e comércios, utilizando-se iscas a base de sardinha e coletas manuais. Do total de registros obtidos para cada espécie caracterizou-se a mirmecofauna através dos índices de diversidade (Shannon-Wiener - H') e riqueza estimada (Chao 2). Foram identificadas 66 espécies, distribuídas em 29 gêneros, 14 tribos e sete subfamílias: Myrmicinae (31), Formicinae (14), Dolichoderinae, Ponerinae (6), Pseudomyrmecinae (5), Ectatomminae (3) e Ecitoninae (1). O índice geral de diversidade de Shannon-Wiener encontrado foi de 3,89; um valor significante quando comparado a valores obtidos em outros estudos da região. Constatou-se a presença de espécies frequentemente associadas à microorganismos patogênicos, bem como a presença de formigas especialistas de hábitat. Os resultados mostram que a diversidade de formigas do município de Chapecó é alta quando comparada à diversidade conhecida para a região, e que a conservação dos remanescentes e fragmentos de vegetação é fundamental para a manutenção dessa diversidade.

Palavras-chave: Mirmecofauna, riqueza, comunidades, áreas urbanas, conservação.

INTRODUÇÃO

A Família Formicidae é considerada uma das famílias de insetos mais comuns e melhor estudadas em diversos aspectos (HÖLLDOBLER & WILSON, 1990). A diversidade, abundância e ampla distribuição geográfica das formigas, indica que são um dos mais bem sucedidos grupos de insetos (BUENO & CAMPOS-FARINHA, 1999). Atualmente existem aproximadamente 12.650 espécies de formigas descritas (AGOSTI & JOHNSON, 2012), as quais são agrupadas em 373 gêneros. Para a região Neotropical conhecem-se aproximadamente 3100 espécies, distribuídas em 119 gêneros (FERNÁNDEZ, 2003).

Recentemente, as espécies de formigas que ocorrem em ambientes urbanos têm sido foco de diversas pesquisas, especialmente aquelas que ocorrem em ambientes hospitalares (FOWLER *et al.*, 1993, ZARZUELA *et al.*, 2002, MOREIRA *et al.*, 2005, COSTA *et al.*, 2006, LISE *et al.*, 2006, Garcia *et al.*, 2011; Gonçalves *et al.*, 2011) e em ambientes residenciais e comerciais (DELABIE *et al.*, 1995, FOWLER & BUENO, 1995, PIVA & CAMPOS-FARINHA, 1999, SILVA & LOECK, 1999, ZARZUELA *et al.*, 2002, OLIVEIRA & CAMPOS-FARINHA, 2005; SOARES *et al.*, 2006). No Brasil, estudos realizados desde a década de 1980 evidenciaram que mais de vinte espécies vivem em condições de sinantropia (BUENO & CAMPOS-FARINHA, 1999).

Estudos sobre formigas urbanas são de especial interesse pois possibilitam listar as espécies que vivem nesses ambientes e avaliar o impacto do processo de urbanização sobre a mirmecofauna. Isso é possível porque as espécies que ocorrem em ambientes urbanos respondem de maneiras diferentes às influências antrópicas (CHACÓN DE ULLOA, 2003). Algumas espécies respondem adversamente às mu-

danças (antropofóbicas), decrescendo em abundância ou mesmo desaparecendo localmente, enquanto outras mostram uma resposta neutra (antropotolerantes), com suas abundâncias permanecendo aproximadamente no mesmo nível que em ambientes naturais. Há também espécies que respondem favoravelmente às alterações antrópicas (antropofílicas), crescendo em abundância ou tornando-se sinantrópicas obrigatórias (ANTONOV, 2008). Em estudo recente, SANFORD *et al.* (2008) identificaram várias mudanças expressadas na riqueza e abundância de comunidades de formigas urbanas vivendo sobre diferentes graus de urbanização.

A mirmecofauna do Estado de Santa Catarina conta com estudos realizados há mais de seis décadas, resultando numa diversidade aproximada de 342 espécies, 184 delas com ocorrência para a região oeste (SILVA, 1999, SILVA & SILVESTRE, 2000). Dentre os trabalhos realizados em ambientes urbanos da região, destaca-se o de LISE *et al.* (2006), em Chapecó, e os de FARNEDA *et al.* (2007) e IOP *et al.* (2009), conduzidos nos municípios de Pinhalzinho e Xanxerê, respectivamente. Apesar da região oeste do Estado de Santa Catarina ser a melhor amostrada com relação à mirmecofauna (SILVA, 1999), ainda pouco se conhece sobre a diversidade de formigas de áreas urbanas e os condicionantes à conservação desses insetos em ambientes urbanos. Considerando a necessidade de pesquisas dessa natureza, este estudo teve como objetivo caracterizar a mirmecofauna associada ao ambiente urbano de Chapecó, maior cidade e principal pólo econômico do oeste catarinense.

MATERIAL E MÉTODOS

Ambiente de estudo

O município de Chapecó (27°5'47"S, 52°37'6"W) situa-se na região oeste do Estado de Santa Ca-

tarina, a uma altitude de 679 m acima do nível do mar, apresentando clima superúmido mesotérmico (KÖPPEN, 1948), perímetro urbano que compreende uma área de 113,24 km² (Prefeitura Municipal de Chapecó, 2008) e uma população de aproximadamente 180.000 habitantes (IBGE, 2009). O município conta com uma extensa área povoada e urbanizada, possuindo aproximadamente 3.500 terrenos baldios cobertos por vegetação rasteira, gramíneas e pequenos arbustos, bem como áreas remanescentes de vegetação nativa na região periurbana e quatro parques municipais com áreas arborizadas, destinados ao lazer (Prefeitura Municipal de Chapecó, 2008).

Coleta e análise dos dados

Para viabilizar a amostragem da mirmecofauna, o perímetro urbano do município foi dividido em oito áreas de tamanho semelhante (Fig. 1). A divisão das áreas ocorreu de acordo com a distribuição geográfica do perímetro urbano, tendo como objetivo viabilizar as coletas nos ambientes de interesse. Cada uma das áreas foi mensalmente amostrada no período de março de 2006 a fevereiro de 2007. Em cada área foram amostrados, mensalmente e de acordo com a acessibilidade, ambientes externos de uma residência e de um estabelecimento comercial. As coletas ocorreram de modo aleatório em cada área, evitando-se a reamostragem de ambientes ou amostragem em ambientes muito próximos àqueles que já haviam sido amostrados em coletas anteriores.

Foram utilizadas iscas à base de sardinha em cinco repetições, expostas por 30 minutos, e coletas manuais com duração de 30 min, totalizando um esforço mensal de 80 iscas e 480 min de coletas manuais. Considerando os doze meses de amostragens, o esforço total empregado foi de 960 iscas e

5.760 min de coletas manuais. As iscas de sardinha foram expostas linearmente distantes 10 metros entre si em calçadas, jardins, estacionamentos e muros, e as coletas manuais ocorreram em calçadas, jardins, canteiros, muros, paredes e plantas.

As coletas foram feitas com hastes de algodão umedecidos em álcool 70%. Os espécimes coletados foram acondicionados em frascos contendo álcool 70% e transportados ao Laboratório de Entomologia da Universidade Comunitária da Região de Chapecó para triagem e identificação. O material foi triado e separado em morfoespécies, posteriormente identificado em gêneros segundo chaves propostas por PALÁCIO & FERNÁNDEZ (2003) e até o nível específico através de consulta aos espécimes depositados na coleção científica de formigas do Museu Zoobotânico da mesma universidade. Para as morfoespécies que não constavam na coleção de referência, foram consultadas chaves específicas de formigas urbanas e de alguns gêneros (LOUREIRO & QUEIROZ, 1990, BUENO & CAMPOS-FARINHA, 1999, WILD, 2002, WILD, 2007, LAPOLLA *et al.*, 2010).

A estimativa de riqueza (Chao 2) (LONGINO, 2000) e o índice de diversidade (Shannon-Wiener-H') foram obtidos através do programa EstimateS versão 8 (COLWELL, 2008). O grau de similaridade entre as áreas amostradas foi avaliado por meio de uma análise de agrupamento, realizada através do método de ligação completa (*Complete Linkage*) utilizando o índice de Bray-Curtis como medida de similaridade (KREBS, 1989). Esta análise foi realizada no programa BioDiversity Pro Versão 2 (MCALECEE *et al.*, 1997), considerando os registros feitos para cada espécie em cada uma das áreas. O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') foi obtido de acordo com MARGURRAN (1988) e calculado sobre os registros gerais das formigas capturadas.

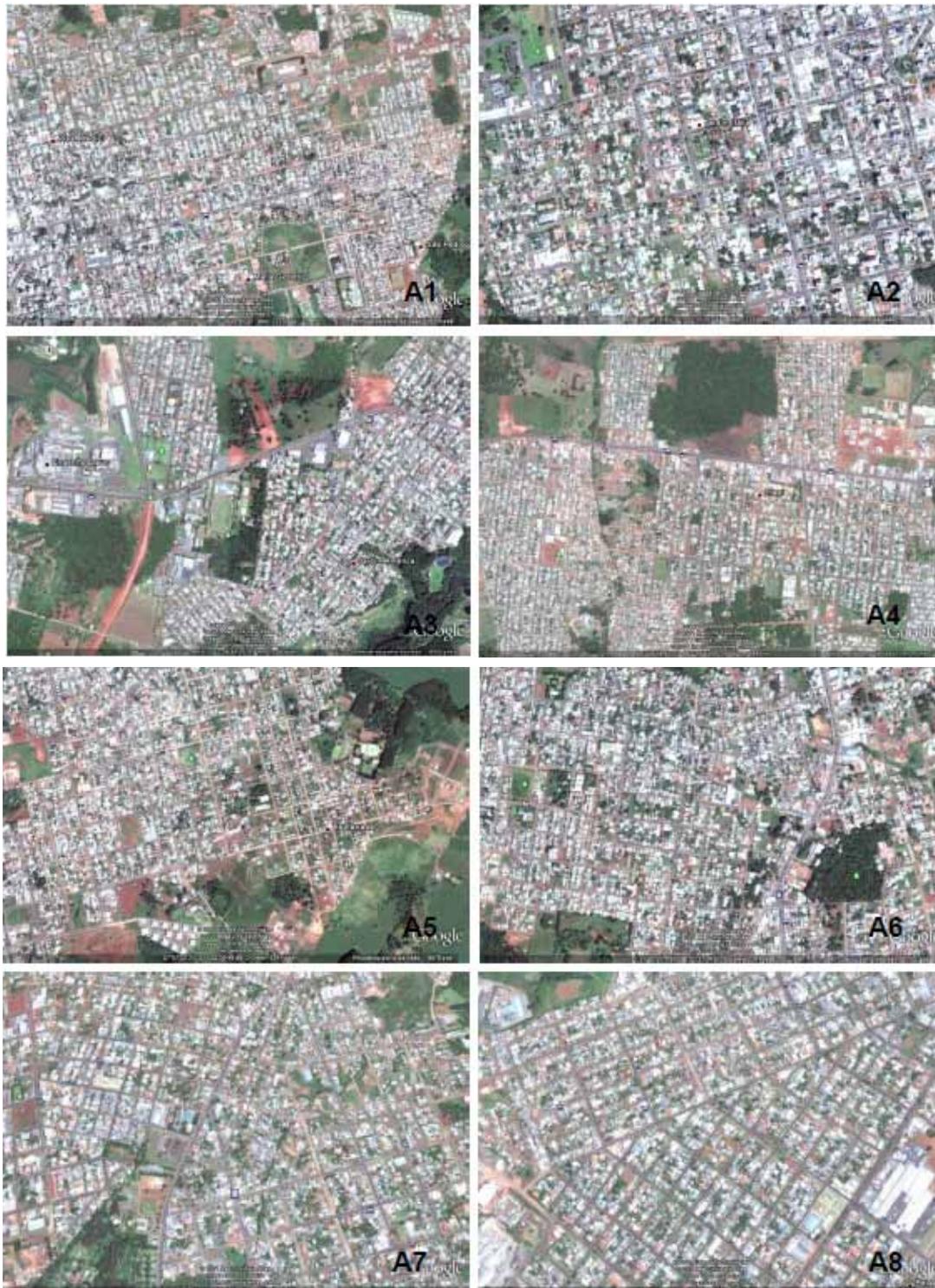


Figura 1. Oito áreas do perímetro urbano do município de Chapecó, Santa Catarina, Brasil, onde foram realizadas amostragens da mirmecofauna, no período de março de 2006 a fevereiro de 2007 (Fotos: GOOGLE EARTH, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram obtidos 2.844 registros de formigas, correspondentes a 66 espécies (Tab. 1), distribuídas em 29 gêneros e sete subfamílias: Myrmicinae (47%, 31 espécies), Formicinae (21%, 14 espécies), Dolichoderinae (9%, 6 espécies), Ponerinae (9%, 6 espécies), Pseudomyrmecinae (8%, 5 espécies), Ectatomminae (5%, 3 espécies) e Ecitoninae (2%, 1 espécie). O índice de diversidade de Shannon-Wiener encontrado foi de 3,89. Este valor é maior comparado aos valores obtidos em outros estudos

nesta região. IOP *et al.* (2009) encontraram diversidade H' de 3,17 para a mirmecofauna do município de Xanxerê, enquanto FARNEDA *et al.* (2007) obtiveram o valor de 3,09 para a mirmecofauna do município de Pinhalzinho, ambos estudos em áreas urbanas. De acordo com o estimador de riqueza utilizado (Chao 2), a riqueza de formigas na área urbana de Chapecó poderia chegar a 88 espécies, o que representa 47,8% da riqueza total de formigas já descrita para a região oeste de Santa Catarina (LUTINSKI *et al.*, 2008).

Tabela 1. Registros de ocorrência de 66 espécies de formigas coletadas em oito áreas no perímetro urbano de Chapecó, Santa Catarina, Brasil, no período de março de 2006 a fevereiro de 2007. A= áreas de estudo.

Táxon	Número de Registros							
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
Dolichoderinae								
Dolichoderini								
<i>Dorymyrmex brunneus</i> Forel, 1908	11	2	5	12	14	4	20	12
<i>Dorymyrmex</i> sp. 1	24	19	31	32	38	17	30	19
<i>Linepithema humile</i> Mayr, 1868	15	9	10	1	4	13	8	11
<i>Linepithema</i> sp. 1	10	17	6	7	3	7	5	7
<i>Linepithema</i> sp. 2	5	15	10	6	5	9	4	7
<i>Tapinoma melanocephalum</i> Fab. 1793	8	–	4	2	3	4	2	1
Ectatomminae								
Ectatommini								
<i>Ectatomma edentatum</i> Roger, 1863	2	2	–	1	1	3	–	3
<i>Gnamptogenys striatula</i> Mayr, 1884	–	–	1	1	–	–	–	–
<i>Gnamptogenys</i> sp. 1	–	–	–	–	–	1	–	–
Ecitoninae								
Ecitonini								
<i>Labidus coecus</i> (Latreille, 1802)	–	–	–	–	–	–	1	–
Formicinae								
Camponotini								
<i>Camponotus crassus</i> Mayr, 1862	7	10	11	17	10	12	12	14
<i>Camponotus mus</i> Roger, 1863	17	18	22	13	9	14	10	9
<i>Camponotus rufipes</i> (Fabricius, 1775)	8	1	7	14	8	9	11	13

Tabela 1 - continuação

Táxon	Número de Registros							
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
<i>Camponotus sericeiventris</i> G.-Ménéville, 1838	–	–	2	1	2	2	–	–
<i>Camponotus</i> sp. 1	5	9	8	3	–	7	6	6
<i>Camponotus</i> sp. 2	8	1	8	2	10	14	7	4
<i>Camponotus</i> sp. 3	–	–	1	–	–	–	–	–
<i>Camponotus</i> sp. 4	1	1	–	1	–	–	–	–
<i>Camponotus</i> sp. 5	–	–	1	–	–	1	–	–
Plagiolepidini								
<i>Brachymyrmex</i> sp. 1	3	3	3	1	1	3	1	1
<i>Myrmelachista</i> sp. 1	1	–	–	–	–	–	–	–
<i>Myrmelachista</i> sp. 2	–	–	1	–	–	8	1	1
<i>Nylanderia fulva</i> (Mayr, 1862)	14	25	29	25	17	20	19	37
<i>Paratrechina longicornis</i> Latreille, 1802	–	–	1	–	–	–	–	–
Myrmicinae								
Attini								
<i>Acromyrmex niger</i> (F. Smith, 1858)	5	4	9	15	7	5	8	3
<i>Acromyrmex subterraneus</i> Forel, 1893	–	–	1	–	–	–	–	–
<i>Apterostigma</i> sp. 1	–	–	–	–	–	–	–	1
<i>Atta sexdens</i> (Linnaeus, 1758)	–	–	5	8	13	8	5	4
<i>Mycocepurus goeldii</i> Forel, 1893	3	1	7	2	3	4	3	1
Blepharidattini								
<i>Wasmannia auropunctata</i> Roger, 1863	–	5	–	1	–	–	–	–
<i>Wasmannia</i> sp. 1	5	–	–	–	–	1	3	–
Cephalotini								
<i>Cephalotes pusillus</i> (Klug, 1824)	1	2	2	1	3	6	2	6
<i>Cephalotes</i> sp. 1	4	–	2	2	–	–	1	–
<i>Cephalotes</i> sp. 2	–	–	1	–	–	–	–	–
<i>Cephalotes</i> sp. 3	–	–	–	–	–	–	–	1
<i>Procryptocerus</i> sp. 1	1	–	1	1	–	–	–	1
Crematogastrini								
<i>Crematogaster corticícola</i> Mayr, 1887	3	2	2	8	–	1	–	–
<i>Crematogaster</i> sp. 1	12	3	9	9	1	5	1	7
<i>Crematogaster</i> sp. 2	29	16	5	8	10	11	9	13
Myrmicini								
<i>Pogonomyrmex naegelli</i> (Fabricius, 1805)	18	4	13	4	15	7	8	20
<i>Hylomyrma</i> sp. 1	–	2	4	3	2	1	–	1

Tabela 1 - continuação

Táxon	Número de Registros							
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
Pheidolini								
<i>Pheidole</i> sp. 1	36	54	43	25	41	46	26	42
<i>Pheidole</i> sp. 2	14	8	13	6	16	27	20	15
<i>Pheidole</i> sp. 3	19	28	23	24	19	30	11	31
<i>Pheidole</i> sp. 4	2	1	6	4	6	2	4	1
<i>Pheidole</i> sp. 5	11	10	10	14	17	16	7	11
Solenopsidini								
<i>Monomorium pharaonis</i> (Linnaeus, 1758)	–	–	2	2	–	–	–	3
<i>Solenopsis saevissima</i> (F. Smith, 1855)	45	47	59	59	58	42	58	57
<i>Solenopsis</i> sp. 1	1	2	–	–	–	2	–	2
<i>Solenopsis</i> sp. 2	–	2	1	–	–	1	3	4
<i>Solenopsis</i> sp. 3	–	1	–	–	–	–	–	–
<i>Solenopsis</i> sp. 4	–	–	1	1	–	–	–	–
<i>Solenopsis</i> sp. 5	–	–	–	–	–	–	1	1
<i>Solenopsis</i> sp. 6	1	1	–	–	–	1	–	1
<i>Solenopsis</i> sp. 7	1	1	–	–	–	–	–	–
Ponerinae								
Ponerini								
<i>Dinoponera australis</i> Emery, 1901	–	–	1	–	–	–	–	–
<i>Hypoponera</i> sp. 1	–	–	–	–	–	1	–	–
<i>Hypoponera</i> sp. 2	–	1	–	–	1	–	1	–
<i>Odontomachus chelifer</i> (Latreille, 1802)	–	–	1	1	–	–	–	–
<i>Pachycondyla crenata</i> (Roger, 1861)	–	–	–	–	1	–	–	–
<i>Pachycondyla striata</i> Fr. Smith, 1858	5	2	2	4	–	4	3	1
Pseudomyrmecinae								
Pseudomyrmecini								
<i>Pseudomyrmex flavidulus</i> (F. Smith, 1858)	2	–	2	1	–	1	–	2
<i>Pseudomyrmex gracillis</i> (Fabricius, 1804)	–	2	7	3	–	4	1	–
<i>Pseudomyrmex</i> sp. 1	–	–	–	1	–	–	–	–
<i>Pseudomyrmex</i> sp. 2	–	–	3	2	7	2	2	2
<i>Pseudomyrmex</i> sp. 3	–	–	1	–	–	–	–	–
Riqueza por área de estudo	37	37	48	43	31	42	36	40

A curva de acumulação (Fig. 2) evidencia que a riqueza de formigas registradas no perímetro urbano de Chapecó tenderia a aumentar à medida que mais amostragens fossem realizadas, corroborando com a estimativa de riqueza. Estudos como o de IOP *et al.* (2009) e LUTINSKI *et al.* (2008) demonstram que na região em que este estudo foi realizado o verão é a estação do ano em que uma maior riqueza de for-

migas pode ser amostrada utilizando-se os métodos aplicados neste estudo. Uma distribuição diferente da riqueza durante o período de coleta poderia ser obtida utilizando-se um protocolo de captura com mais métodos. Em relação ao protocolo empregado, as coletas manuais registraram uma riqueza de 61 espécies, enquanto que as coletas com iscas de sardinha registraram 50 espécies.

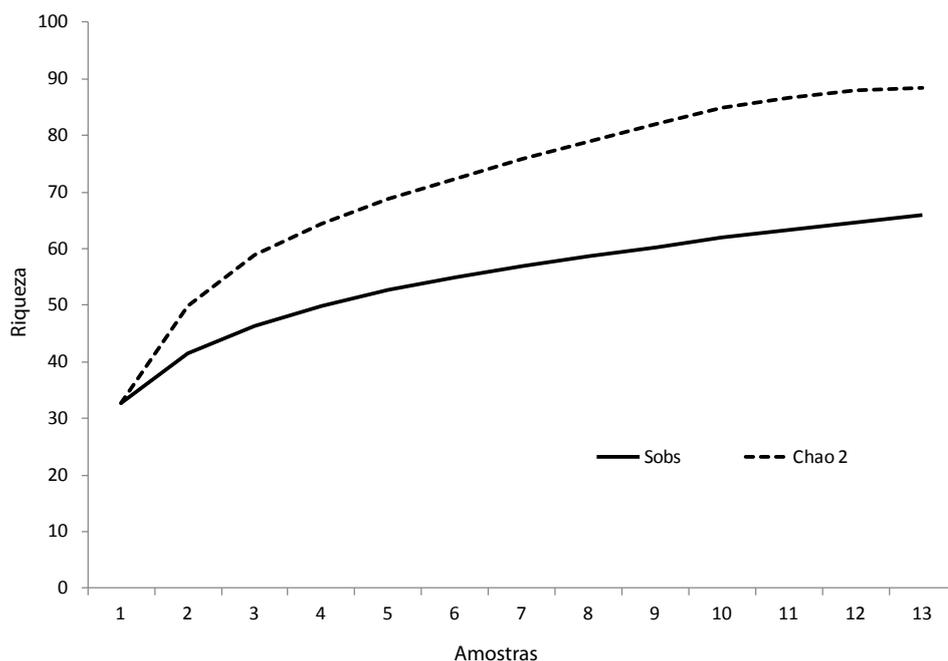


Figura 2. Curva de acumulação para as espécies de formigas coletadas (Sobs) e estimadas (Chao 2) no perímetro urbano de Chapecó, Santa Catarina, Brasil, no período de março de 2006 a fevereiro de 2007.

As áreas que apresentaram maiores riquezas foram A3 (48 espécies), A4 (43 espécies), A6 (42 espécies) e A8 (40 espécies). Estes resultados podem ser explicados pela maior presença de vegetação nestas áreas. A área A3 apresenta arborização significativa incluindo a presença de dois parques municipais: Complexo Verdão com aproximadamente 112.500 m² (cobertura arbórea de aproximadamente 55.200 m²), e Parque das Palmeiras com tamanho aproximado de 26.000 m² (cobertu-

ra arbórea de aproximadamente 15.600 m²). Já a área A4 encontra-se parcialmente isolada, a oeste do restante da zona urbana, apresenta significativa arborização nos arredores, áreas verdes e fragmentos, incluindo um localizado na sua porção central formado exclusivamente por vegetação nativa, com área aproximada de 196.000 m². A área A6 apresenta alguns remanescentes de vegetação no seu interior e um parque municipal com área de aproximadamente 31.250 m², totalmente arbo-

rizado. A área A8 faz parte da bacia hidrográfica de captação de água que abastece a cidade e possui uma parcela significativa constituída por áreas de preservação permanente (APPs), associadas aos córregos que a atravessam.

As áreas A1 e A2 apresentaram riquezas iguais (36 espécies) e encontram-se conectadas, correspondendo à porção central e leste da área urbana. Ambas áreas comportam poucos terrenos baldios (menos de 0,5 por quarteirão) e arborização essencialmente pública em ruas, praças, e poucas árvores de maior porte em algumas residências. As menores riquezas foram encontradas nas áreas A7 (35 espécies) e A5 (31 espécies). A área A7 apresenta pequenos remanescentes de vegetação nativa (áreas de banhado) e muitos terrenos baldios (média superior a um por quarteirão). Nesta região encontra-se um parque municipal destinado ao lazer, com área aproximada de 25.900 m². Já a área A5 é caracterizada por possuir pouca arborização

e muitos terrenos baldios (média superior a um por quarteirão).

Os agrupamentos verificados na análise de similaridade (Fig. 3) podem estar relacionados às semelhanças na estrutura física das áreas, como grau de urbanização, presença de áreas verdes de lazer, número de terrenos baldios e remanescentes de vegetação. As áreas A4 e A3 são semelhantes quanto ao número de áreas arborizadas de lazer e de remanescentes de vegetação, e as áreas A8 e A6 assemelham-se quanto ao elevado número de ruas não pavimentadas e de terrenos baldios. Já as áreas A1 e A2 assemelham-se pelo maior grau de urbanização, apresentando reduzidas áreas com vegetação nativa, com exceção da arborização em vias públicas. Várias espécies tiveram registros unicamente nas áreas de maior arborização e com remanescentes de vegetação (A3, A4 e A6), demonstrando que estes locais constituem importantes habitats para a ocorrência dessas espécies.

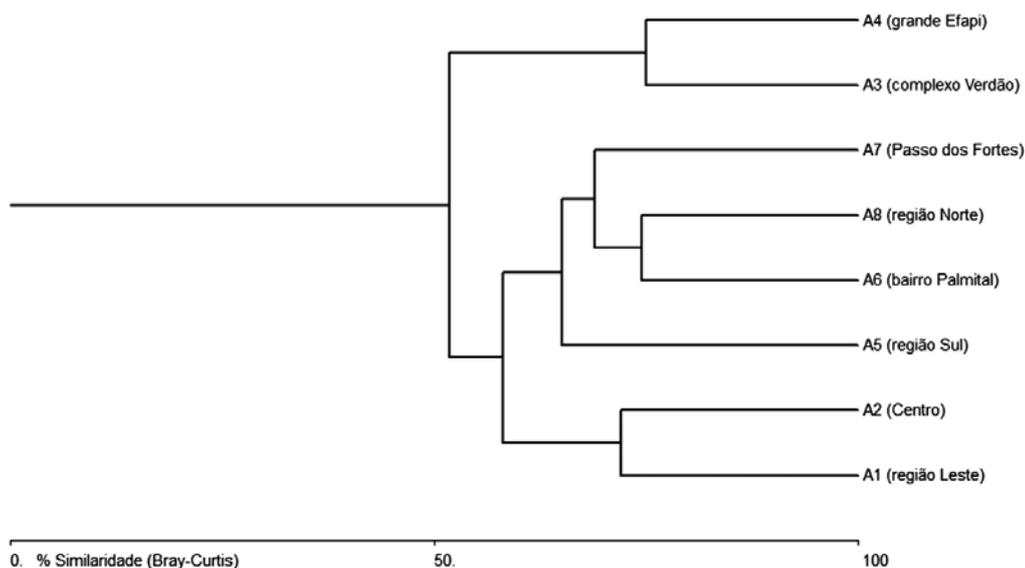


Figura 3. Similaridade (Bray-Curtis) obtida a partir dos registros de ocorrências de 66 espécies de formigas para oito áreas amostradas no perímetro urbano da cidade de Chapecó, Santa Catarina, Brasil, no período de março de 2006 a fevereiro de 2007.

Da subfamília Myrmicinae, os gêneros com maior riqueza foram *Solenopsis* (oito espécies) e *Pheidole* (cinco espécies). As espécies de *Pheidole* ocorreram em todas as áreas amostradas. Estes gêneros possuem espécies comumente associadas a ambientes urbanizados, como *Solenopsis saevissima*, típica de ambientes perturbados (SILVESTRE *et al.*, 2003), e suas espécies tendem a ser predominantes nos ecossistemas terrestres por serem tolerantes às condições físicas do ambiente (ANDERSEN 1991). Em relação à tribo Attini, que compreende formigas que cultivam fungos, destacam-se os registros das cortadeiras *Acromyrmex niger* e *Atta sexdens*. Espécies dos gêneros *Atta* e *Acromyrmex* podem causar grande impacto em áreas urbanizadas e, ao expandirem seus territórios para locais arborizados, podem causar danos em plantas ornamentais, árvores e mesmo danos estruturais, à medida que seus ninhos subterrâneos se estendem ao entorno de edificações (CHACÓN DE ULLOA, 2003).

Os registros de espécies da tribo Cephalotini apontam para o importante papel da presença de vegetação em áreas urbanas. Trata-se de espécies coletoras de pólen, néctar e também onívoras, que nidificam quase exclusivamente na vegetação e também em troncos caídos, sendo que muitas espécies descem ao solo para forragear (SILVESTRE & SILVA, 2001, LUTINSKI *et al.*, 2008). A maioria das espécies da tribo Crematogastrini também apresenta hábitos arborícolas, descendo ao solo para forragear. Contudo, algumas espécies de *Crematogaster* podem ser caracterizadas como dominantes onívoras de solo, que constroem ninhos subterrâneos com colônias grandes e são agressivas nas interações interespecíficas, além de serem generalistas na escolha de alimentos (SILVESTRE *et al.*, 2003). Pelo observado durante este estudo, *Crematogaster* sp. 1 e *Cremato-*

gaster sp. 2, devem fazer parte deste último grupo, enquanto *Crematogaster corticicola* Mayr 1887 está associada às áreas arborizadas do município.

O gênero *Camponotus*, pertencente à subfamília Formicinae, apresentou o maior número de espécies neste trabalho (nove espécies). Dentre as camponotíneas destacam-se os registros de *Camponotus crassus*, *Camponotus mus* e *Camponotus rufipes*. De acordo com BUENO & CAMPOS-FARINHA (1999), as espécies de *Camponotus*, quando presentes em ambientes urbanos, podem estar relacionadas a deficiências estruturais dos imóveis. Em relação aos registros de espécies da tribo Plagiolenini, destaca-se a presença de *Nylanderia fulva* e *Paratrechina longicornis*, espécies que têm sido registradas em ambientes urbanos por diversos estudos no sudeste (CAMPOS-FARINHA *et al.*, 2002; ZARZUELA *et al.*, 2002) e no sul do Brasil (SILVA & LOECK, 1999, OLIVEIRA & CAMPOS-FARINHA, 2005, LISE *et al.*, 2006, IOP *et al.*, 2009). Na subfamília Dolichoderinae foram feitos registros de espécies sinantrópicas como *Linepithema humile*, espécie frequente no interior de habitações (SILVA & LOECK, 1999), e *Tapinoma melanocephalum*, espécie exótica. *Linepithema humile* ocorreu em todas as áreas, e *Tapinoma melanocephalum* não foi registrada apenas na área A2. De fato, todas as espécies registradas para a subfamília Dolichoderinae foram frequentes neste estudo, demonstrando sua tolerância aos ambientes urbanos.

Os registros de espécies de *Myrmelachista* para o ambiente urbano são importantes, por serem especialistas de habitat, vivendo exclusivamente associadas à vegetação (SILVESTRE & SILVA, 2001). Ambas espécies de *Myrmelachista* apresentaram poucos registros neste estudo. Estudos recentes realizados em áreas urbanas no oeste de Santa Catarina também registraram espécies de *Myrmelachista*

(FARNEDA *et al.*, 2007, IOP *et al.*, 2009). Estes registros indicam a existência de remanescentes de vegetação próximos ou inseridos nas áreas amostradas, que ainda possibilitam a presença dessas formigas no ambiente urbano. Da mesma forma, as espécies de Ponerinae e Pseudomyrmecinae registradas também devem estar associadas a áreas urbanas onde persistem remanescentes de vegetação. Espécies dos gêneros *Dinoponera*, *Pachycondyla* e *Odontomachus* são em geral patrulheiras solitárias, agressivas, predadoras e necrófagas, relacionadas à presença de outros invertebrados. Espécies de Pseudomyrmecinae também possuem hábitos solitários e nidificam na vegetação ou, com menor frequência, em troncos caídos e no solo, patrulhando grandes áreas ao redor do ninho (CAETANO *et al.*, 2002). As subfamílias Ectatomminae e Ecitoninae apresentaram poucas espécies, entretanto, com registros importantes, como o de *Labidus coecus*, espécie nômade e agressiva (SILVESTRE & SILVA, 2001), e *Ectatomma edentatum*, também bastante agressiva que constrói ninhos subterrâneos e possui colônias pequenas (SILVESTRE *et al.*, 2003).

Em contraste aos registros de espécies especialistas, várias espécies registradas no presente estudo e nos de FARNEDA *et al.* (2007) e IOP *et al.* (2009) podem ocasionar danos econômicos, devido a sua capacidade de nidificar no interior de construções e de alimentar-se de produtos destinados à alimentação humana e de resíduos provenientes do acúmulo de lixo. Tais espécies são favorecidas pelas modificações do ambiente, uma vez que encontram abundância de recursos alimentares e de locais para nidificação, aumentando suas populações e ampliando sua distribuição. Paralelamente, à medida que o processo de urbanização avança, ocorre perda ou modificação da vegetação e de ambientes

propícios para a colonização por formigas especialistas, que acabam diminuindo em abundância ou mesmo desaparecendo localmente.

A mirmecofauna urbana de Chapecó apresentou bastante semelhança em termos de riqueza e composição de espécies com os trabalhos realizados em outras cidades do oeste catarinense, inclusive nos registros de especialistas de hábitat como espécies de *Myrmelachista*, *Gnamptogenys*, *Apterostigma* e *Hylomyrma* (FARNEDA *et al.*, 2007, IOP *et al.*, 2009). Estudos recentes reforçam a importância dos fragmentos remanescentes de vegetação para a conservação da mirmecofauna (IOP *et al.* 2009, ILHA *et al.*, 2009), e indicam que o desenvolvimento urbano afeta dramaticamente a riqueza de formigas (SANFORD *et al.*, 2008). Este estudo demonstra que o perímetro urbano do município de Chapecó abriga uma mirmecofauna rica para ambientes urbanizados, e destaca a necessidade da conservação dos remanescentes florestais do município e de áreas públicas arborizadas, como medida para manutenção da mirmecofauna e para evitar a extinção local de especialistas de habitat.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Universidade Comunitária da Região de Chapecó – Unochapecó, pelo auxílio com materiais e autorização de trabalho no Laboratório de Entomologia, à Fabiola M. Caldart pelo auxílio nas coletas, à Débora Balem pelas considerações no abstract, e aos moradores e comerciantes do município de Chapecó por permitirem as coletas na abrangência de seus domínios.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTI, D. & JONHSON, N.F. 2012. **Antbase: World Wide Web electronic publication**. Disponível em <http://www.antbase.org>. Acesso em: 12 mar 2012.

- ANDERSEN, A.N. 1991. Responses of ground-foraging ant communities to three experimental fire regimes in a savanna forest of tropical Australia. **Biotropica** **23**: 575-585.
- ANTONOV, I.A. 2008. Ant assemblages of two cities with different ecological conditions in Southern Cisbaikalia. **Russian Journal of Ecology** **39**: 454-456.
- BUENO, O.C. & CAMPOS-FARINHA, A.E.C. 1999. As formigas domésticas. *In*: Mariconi, F.A.M. (ed). **Insetos e outros invasores de residências**. FEALQ, Piracicaba, Brasil, p. 135-180.
- CAETANO, F.H.; JAFFÉ, K. & ZARA, F.J. 2002. **Formigas: Biologia e Anatomia**. Rio Claro, Brasil: Gráfica e Editora Topázio, 131 p.
- CAMPOS-FARINHA, A.E.C.; BUENO, O.C.; CAMPOS, M.G.C. & KATO, L.M. 2002. As formigas urbanas no Brasil: Retrospecto. **Biológico** **62**: 129-133.
- CHACÓN DE ULLOA, P. 2003. Hormigas Urbanas. *In*: Fernandez, F. (Ed). **Introducción a las hormigas de la región Neotropical**. Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia, p. 97-112.
- COLWELL, R.K. 2008. EstimateS: **Statistical estimation of species richness and shared species from samples** – Version 8. Disponível em <http://purl.oclc.org/estimates>. Acesso em: 17 abr 2009.
- COSTA, S.B.D.; PELLI, A.; CARVALHO, G.P. DE; OLIVEIRA, A.G.; SILVA, P.R. DA; TEIXEIRA, M.M.; MARTINS, E.; TERRA, A.P.S.; RESENDE, E.M.; OLIVEIRA, C. DA C.H.B. DE & MORAIS, C.A. DE. 2006. Formigas como vetores mecânicos de microorganismos no Hospital Escola da Universidade Federal do Triângulo Mineiro. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** **39**: 527-529.
- DELABIE, J.H.C.; NASCIMENTO, I.C. DO; PACHECO, P. & CASIMIRO, A.B. 1995. Community structure of house-infesting ants (Hymenoptera: Formicidae) in southern Bahia, Brazil. **Florida Entomologist** **78**: 264-267.
- FARNEDA, F.Z.; LUTINSKI, J.A. & GARCIA, F.R.M. 2007. Comunidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) na área urbana do município de Pinhalzinho, Santa Catarina, Brasil. **Revista de Ciências Ambientais** **1**: 53-66.
- FERNÁNDEZ, F. 2003. **Introducción a las hormigas de la región neotropical**. Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia, 418pp.
- FOWLER, H.G.; BERNARDI, O.C.; SADATSUNE, T. & MONTELLI, A.C. 1993. Ants as potencial vectors of pathogens in Brazil hospitals in the State of São Paulo, Brazil. **Insecta Science and its Application** **14**: 367-370.
- FOWLER, H.G. & BUENO, O.C. 1995. A microtopografia da atividade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) num prédio urbano: Sucessão dinâmica e espacial numa paisagem simples. **Acta Biologica Leopoldensia** **17**: 73-80.
- GARCIA, F. R. M.; AHLERT, C.C.; FREITAS, B.R.; TRAUTMANN, M.M.; TANCREDO, S.P. & LUTINSKI, J.A. 2011. Ants (Hymenoptera: Formicidae) in five hospitals of Porto Alegre, Rio Grande do Sul state, Brazil. **Acta Scientiarum. Health Sciences** **33**: 203-209.
- GOOGLE EARTH. 2011. Disponível em: <http://www.google.com/intl/pt-PT/earth/index.html>. Acesso em: 26 ago 2011.
- GONÇALVES, M.G. DE; LOECK, A.E.; SILVA, E.J.E. E; SILVA, W.P. DA; ROSADO, J.L.; BASTOS, C.P. & BASSANI, M.T. 2011. Associação entre formigas (Hymenoptera: Formicidae) e bactérias patogênicas em cinco hospitais do município de Pelotas, RS. **Arquivos do Instituto Biológico** **78**: 287-295.
- HÖLLDOBLER, B. & WILSON, E.O. 1990. **The ants**. Harvard University Press, Cambridge, USA, 732pp.

- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2009. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>. Acesso em: 24 ago 2009.
- ILHA, C.; LUTINSKI, J.A.; GARCIA, F.R.M. & PEREIRA, D.V.M. 2009. Riqueza de formigas (Hymenoptera: Formicidae) da Bacia da Sanga Caramuru, município de Chapecó – SC. **Biotemas 22**: 95-105.
- IOP, S.; CALDART, V.M.; LUTINSKI, J.A. & GARCIA, F.R.M. 2009. Formigas urbanas do município de Xanxerê, Santa Catarina, Brasil. **Biotemas 22**: 55-64.
- KÖPPEN, W. 1948. **Climatologia**. Fundo de Cultura Econômica, Cidade do México, México, 478pp.
- KREBS, C.J. 1989. **Bray-Curtis cluster analysis**. 1: Biodiversity Pro Versão 2. Disponível em <http://biodiversity-pro.software.informer.com>. Acesso em:
- LAPOLLA, J.S.; BRADY, S.G. & SHATTUCK, S.O. 2010. Phylogeny and taxonomy of the *Prenolepis* genus-group of ants (Hymenoptera: Formicidae). **Systematic Entomology 35**: 118–131.
- LISE, F.; GARCIA, F.R.M. & LUTINSKI, J.A. 2006. Association of ants (Hymenoptera: Formicidae) with bacteria in hospitals in the State of Santa Catarina. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical 39**: 523-526.
- LONGINO, J.T. 2000. What to do with the data. **Ants: Standard methods for measuring and monitoring biodiversity**. Washington: Smithsonian Institution Press, p. 186-206.
- LOUREIRO, M.C. & QUEIROZ, M.V.B. 1990. **Insetos de Viçosa: Formicidae**. Viçosa: Imprensa Universitária, 106p.
- LUTINSKI, J.A.; GARCIA, F.R.M.; LUTINSKI, C.J. & IOP, S. 2008. Diversidade de formigas na Floresta Nacional de Chapecó, Santa Catarina, Brasil. **Ciência Rural 38**: 1810-1816.
- MCALICEE, N.; LAMBSHEAD, P.J.D.; PATERSON, G.L.J. & GAGE, J.G. 1997. **Biodiversity professional Version 2**. The Natural History Museum and The Scottish Association for Marine Sciences, London.
- MAGURRAN, A. 1988. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton University Press, New Jersey, USA, 75pp.
- MOREIRA, D.D.O.; MORAIS, V.; VIEIRA-DA-MOTA, O.; CAMPOS-FARINHA, A.E. & TONHASCA JR., A. 2005. Ants as carriers of antibiotic-resistant bacteria in hospitals. **Neotropical Entomology 34**: 999-1006.
- OLIVEIRA, M.F. & CAMPOS-FARINHA, A.E. 2005. Formigas urbanas do município de Maringá, PR, e suas implicações. **Arquivos do Instituto Biológico 72**: 33-39.
- PALÁCIO, E. E. & F. FERNÁNDEZ. 2003. Claves para las subfamilias y gêneros, p. 233–260. *In*: F. Fernández (ed.). **Introducción a las hormigas de la región Neotropical**. Bogotá, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. 418 pp.
- PIVA, A. & CAMPOS-FARINHA, A.E.C. 1999. Estrutura de comunidades das formigas urbanas do bairro da vila mariana na cidade de São Paulo. **Naturalia 24**: 115-117.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAPECÓ. 2008. **Banco de dados do município**. Disponível em <http://www.chapeco.sc.gov.br/prefeitura/portal/>. Acesso em: 24 ago 2009.
- SANFORD, M.P., MANLEY, P.N. & MURPHY, D.D. 2008. Effects of Urban Development on Ant Communities: Implications for Ecosystem Services and Management. **Conservation Biology 23**: 131-141.
- SILVA, E.J.E. & LOECK, A.E. 1999. Ocorrência de formigas domiciliares (Hymenoptera: Formicidae) em Pelotas, RS. **Revista Brasileira de Agrociência 5**: 220-224.

SILVA, R.R. 1999. Formigas (Hymenoptera: Formicidae) do oeste de Santa Catarina: Histórico das coletas e lista atualizada das espécies do Estado de Santa Catarina. **Biotemas 12**: 75-100.

SILVA, R.R. & SILVESTRE, R. 2000. Diversidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) em Seara, oeste de Santa Catarina. **Biotemas 13**: 85-105.

SILVESTRE, R.; BRANDÃO, C.R.F. & SILVA, R.R. 2003. Grupos funcionales de hormigas: El caso de los gremios del cerrado. *In*: Fernandez, F. (ed). **Introducción a las hormigas de la región Neotropical**. Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia, p.113-148.

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

SOARES, S.S.; ALMEIDA, L.O.; GONÇALVES, C.A.; MARCOLINO, M.T. & BONETTI, A.M. 2006. Levantamento da diversidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) na região urbana de Uberlândia, MG. **Neotropical Entomology 35**: 324-328.

WILD, A. 2002. The genus *Pachycondyla* (Hymenoptera: Formicidae) in Paraguay. **Boletín Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay 14**: 1-18.

WILD, A. 2007. Taxonomic revision of the ant genus *Linepithema* (Hymenoptera: Formicidae). **University of California Publications in Entomology 126**: 1-151.

ZARZUELA, M.F.M.; RIBEIRO, M.C.C. & CAMPOS-FARINHA, A.E.C. 2002. Distribuição de formigas urbanas em um hospital da região sudeste do Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico 69**: 85-87.

Recebido: 16/03/2011

Revisado: 15/03/2012

Aceito: 12/04/2012