

# OCORRÊNCIA DE FORMIGAS DOMICILIARES (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) EM PELOTAS, RS.

SILVA, Eduardo J. E.; LOECK, Alci E.

FAEM/UFPEL – Depto. de Fitossanidade Cx Postal 354 CEP 96010-900 Pelotas, RS

## RESUMO:

Com o objetivo de identificar as espécies de formigas domiciliares que ocorrem no município de Pelotas, RS, e estabelecer sua frequência absoluta, amostrou-se 60 residências no biênio 1997/1998. Foram realizadas 15 coletas em cada um dos três maiores bairros da cidade (Fragata, Laranjal, Três Vendas) e na Zona Central da cidade. Todas as coletas aconteceram em dias com temperaturas elevadas, quando a atividade das formigas é maior. As formigas foram capturadas com auxílio de pincel umedecido em álcool, quando encontradas em qualquer parte no interior das construções e somente junto às paredes, quando localizadas no lado externo. A suficiência amostral foi verificada através da Curva do Coletor e calculou-se a frequência absoluta das espécies. Foram registradas 24 espécies de formigas pertencentes a 12 gêneros e três subfamílias. *Camponotus mus*, *Solenopsis saevissima*, *Paratrechina fulva*, *Linepithema humile*, *Brachymyrmex sp.*, *Linepithema sp.*, *Solenopsis sp.*, *Pheidole aberrans*, *Pheidole sp.*, *Wasmannia auropunctata* e *Pheidole triconstricta* foram as espécies mais frequentes.

Palavras-chave: Ocorrência, pragas urbanas, formigas.

## ABSTRACT

**OCCURRENCE OF RESIDENCE ANTS (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) IN PELOTAS, RS.** With the objective of to identify the species of residence ants that occur in Pelotas City, RS and to establish their his grade of importance, samples in 60 houses were collected in the years of 1997/1998. Were realized 15 collects in each one of the three bigger districts of the County (Fragata, Laranjal, Três Vendas) and in downtown. All the collects was made in days with high temperatures, when the activities of the ants are bigger. The ants were captured with brush weted in alcohol, in any part inside the constructions and on the walls when located in the external side. The quantity of samples was enough and was verified through the Collector Curve and the absolute frequency of the species was calculated. Were registrated 24 species of ants of 12 genera of 3 subfamilies. *Camponotus mus*, *Solenopsis saevissima*, *Paratrechina fulva*, *Linepithema humile*, *Brachymyrmex sp.*, *Linepithema sp.*, *Solenopsis sp.*, *Pheidole aberrans*, *Pheidole sp.*, *Wasmannia auropunctata* and *Pheidole triconstricta* were the most frequent species in the City.

Key words: Occurrence, urban pests, ants.

## INTRODUÇÃO

A ocorrência de formigas em ambientes urbanos há muito tempo vem sendo constatada. Entretanto, à medida em que a urbanização se intensifica, as condições para a sua sobrevivência aumentam de tal sorte, que podem acarretar danos em residências e em vários objetos de uso doméstico.

A maioria das formigas urbanas são de tamanho pequeno, e as menores apresentam entre 1,3 a 2,2 mm de comprimento. Devido a isso, podem construir ninhos mesmo em aparelhos eletrônicos como geladeiras, fornos de micro ondas, telefones, televisões, vídeos, aparelhos de som, microcomputadores, entre outros. Essas infestações são mais comuns de ocorrer em regiões onde a variação térmica entre

as estações é mais acentuada, o que acaba atraindo as formigas para o calor gerado pelos eletrodomésticos e para o campo elétrico, cujo motivo ainda não é conhecido. Uma vez instaladas, a grande concentração de formigas aumenta o risco de curtos-circuitos nos aparelhos, além da umidade do ninho prejudicar o aparelho. Os prejuízos podem ser maiores quando as formigas ocorrem em fábricas de alimentos, de aparelhos elétricos, restaurantes, escritórios, museus, cabinas de eletricidade e centrais telefônicas, entre outras. No Brasil, elas têm sido encontradas, em grande quantidade, em sistemas elétricos e em equipamentos de indústrias de alimentos (FOWLER & BUENO, 1998).

KNIGHT & RUST (1990) coletaram formigas e obtiveram informações de profissionais em controle de pragas urbanas em quatro regiões da Califórnia. *Linepithema humile* foi a formiga urbana mais comum, ocorrendo em 25,9% das vezes, seguindo-se *Solenopsis xyloni* (19,3%) e *Tapinoma sessile* (11,1%). As formigas *Monomorium pharaonis*, *Camponotus spp.* e *Formica spp.* foram coletadas em todas regiões. *Camponotus spp.* não infestam cozinhas e banheiros, como fazem freqüentemente as outras espécies. *L. humile* foi a de mais fácil controle e, juntamente com *M. pharaonis*, está aumentando sua distribuição no Estado da Califórnia.

Formigas do gênero *Camponotus* são consideradas por AKRE & HANSEN (1990) como importantes pragas estruturais nos Estados Unidos. No noroeste dos Estados Unidos as espécies mais importantes são *Camponotus modoc* e *Camponotus vicinus*, no nordeste, *Camponotus pensilvanicus* e *Camponotus herculeanus*. Cita-se ainda para América do Norte a espécie *Camponotus abdominalis* e, para Europa, *C. herculeanus* e *Camponotus lignaperda* (HANSEN *et al.*, 1993 *apud* HANSEN, 1996).

CAMPOS-FARINHA *et al.* (1995), citaram como formigas urbanas de importância econômica para a cidade de São Paulo *Solenopsis spp.*, *M. pharaonis*, *Crematogaster sp.*, *Pheidole spp.*, *Wasmannia auropunctata*, *C. abdominalis*, *Paratrechina longicornis*, *L. humile* e *Tapinoma melanocephalum*.

No Brasil, BUENO & CAMPOS-FARINHA (1998) apontam as principais espécies de formigas urbanas, como sendo, *T. melanocephalum*, *P. longicornis*, *Camponotus spp.*, *Solenopsis spp.*, *M. pharaonis*, *Pheidole spp.*, *W. auropunctata*, *Crematogaster spp.* e *L. humile*.

Um levantamento realizado durante um ano, resultou na coleta de 810 amostras em quatro principais áreas metropolitanas na península da Flórida, objetivando determinar as espécies de formigas e os problemas que ocorrem no seu controle em casas comerciais e particulares. Foram encontradas oito espécies consideradas como pragas chave no Estado da Flórida, sendo as mais frequentes *Solenopsis invicta* (14%), *T. melanocephalum* (14%), *P. longicornis* (14%), *C. abdominalis floridanus* (12%), *M. pharaonis* (11%), *Camponotus tortuganus* (8%), *Pheidole megacephala* (7%) e *Paratrechina bourbonica* (4%). Além dessas, também foram coletadas outras 25 espécies consideradas invasoras ocasionais (KLOTZ *et al.*, 1995).

Visando estudar a estrutura da comunidade de formigas que infestam residências na cidade de Ilhéus, BA, DELABIE *et al.* (1995), amostraram aleatoriamente 100 casas. Os autores verificaram que todas elas estavam ocupadas, pelo menos, por uma espécie de formiga, sendo encontradas 31 espécies pertencentes a 14 gêneros e quatro subfamílias. Destas oito espécies (25,8%) eram exóticas, *Monomorium floricola*, *M. pharaonis*, *P. longicornis*, *P. megacephala*, *T. melanocephalum*, *Tetramorium bicarinatum*, *Tetramorium lucayanum* e *Tetramorium simillimum*, sendo estas responsáveis por 68,9% do número total de ocorrências. Foram encontradas de uma a seis espécies de formigas por residência e que entre as 31 espécies coletadas, oito são consideradas verdadeiramente domiciliares sendo responsáveis por 88,9% do total de ocorrências. Apresentaram uma frequência relativa mais elevada as espécies *P. megacephala* (31,7%), *T. melanocephalum* (22,95), *S. saevissima* (9,3%), *P. longicornis* (7,9%), *W. auropunctata* (5,5%), *Camponotus* sp. (4,8%) e *T. simillimum* (2,9%).

No Rio Grande do Sul, ainda não foram realizados levantamentos enfocando as espécies que habitam o meio urbano. Portanto, necessário se faz a identificação das espécies presentes, para estudo dos seus hábitos e a elaboração de um programa de controle visando diminuir seus danos e incômodos. Assim, o objetivo foi o de identificar as espécies de formigas urbanas que ocorrem no município de Pelotas, RS, tanto nos domicílios, como em suas imediações e estabelecer a frequência absoluta de cada espécie.

## MATERIAL E MÉTODOS

A coleta dos exemplares de formigas foi realizada durante os anos de 1997 e 1998 no município de Pelotas, Estado do Rio Grande do Sul, situado na região fisiográfica da Encosta do Sudeste.

O clima no local é subtropical marítimo, onde o verão é sub-úmido e as demais estações variam de úmido a super-úmido. Este clima é Cfa, segundo a classificação de Köppen (MORENO, 1961).

As coletas foram realizadas na área central e nos três principais bairros da cidade, Fragata, Laranjal e Três Vendas. Procedeu-se 15 coletas por bairro, no total foram visitadas 60 residências. As coletas foram realizadas à tarde em dias com temperaturas altas, momento em que a atividade das formigas é maior.

As formigas de pequeno e médio tamanho foram coletadas com o auxílio de um pincel umedecido em álcool 70% e as grandes com auxílio de pinça.

Durante a coleta realizou-se uma vistoria em toda a residência e coletou-se formigas em todas as peças quando estas estavam presentes, bem como as que ocorriam no exterior da construção, desde que quando junto às paredes externas, percorrendo inclusive as áreas de serviço e sacadas das residências.

Com o objetivo de relacionar o estado de conservação das residências com a ocorrência de determinada espécie de formiga, a construção foi classificada em 4 categorias, levando-se em conta o reboco (rachaduras e falhas), as aberturas (frestas e deterioração), o piso (rachaduras, falhas e frestas) e o forro ou lage (deterioração, frestas e rachaduras):

Ótimo – construção sem a necessidade de reparos;

Bom – construção necessitando de reparos em alguma peça;

Regular – construção precisando de reparos em duas a quatro peças, mas estrutura não comprometida;

Ruim – todas as peças necessitando de reparos e/ou estrutura da construção já com problemas sérios de deterioração.

Para melhor representatividade das amostras, visitou-se uma casa por rua, com exceção da Avenida Fernando Osório localizada no bairro Três Vendas, onde foram coletadas várias amostras em toda a sua extensão, por ser uma avenida extensa com poucas ruas transversais.

O material coletado foi mantido em frascos de vidro contendo álcool 70%, com a devida identificação, e levado para o de Museu Entomológico Ceslau Biezanko (MECB) da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) para identificação, onde encontra-se depositado.

A determinação foi feita com auxílio de chaves sistemáticas (JAFFE *et al.*, 1993, LOUREIRO & QUEIROZ, 1990) e de um microscópio estereoscópico da marca Leica® com até 40 aumentos. Para atualização, confirmação da nomenclatura genérica e determinação das espécies, amostras do material coletado foram enviadas ao Dr. Jacques Delabie do Laboratório de Mirmecologia do Centro de Pesquisas do Cacau em Itabuna-BA.

De posse dos dados calculou-se a frequência absoluta de ocorrência das espécies de acordo com a metodologia apresentada por SILVEIRA NETO *et al.* (1976) e MATTEUCI & COLMA (1982) através da fórmula:

$$FA_i = (U_{Ai} / U_{At}) \cdot 100$$

onde,

FA<sub>i</sub> = frequência absoluta da espécie (i)

U<sub>Ai</sub> = número de unidades amostrais onde ocorre a espécie (i)

U<sub>At</sub> = número total de unidades amostrais

A suficiência amostral foi verificada através da Curva do Coletor (CAIN, 1938). Neste método, no eixo das abcissas, são localizadas as 15 unidades amostrais e no eixo das ordenadas é representado o número cumulativo de espécies amostradas. À distribuição dos pontos ajustou-se uma equação logarítmica, a qual melhor se adapta à curva. Segundo este autor a suficiência amostral é atingida quando um incremento de 10% no tamanho da amostra corresponde a um incremento de 10% ou menor no número de espécies levantadas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostragem em 15 residências foi suficiente para representar a situação do bairro em questão. O que também indica que a quantidade de 60 amostras foi suficiente para a área urbana do município de Pelotas, RS.

Na área central da cidade, para uma equação  $y=4,6746 \cdot \ln(x)+1,6389$  da curva logarítmica ajustada (Fig. 1), onde y = número cumulativo de espécies coletadas e x = número de coletas realizadas, verificou-se que um aumento de 10% no número de coletas (de 15 para aproximadamente 17), refletiu-se em aumento no número cumulativo de espécies da ordem de 4,06%, indicando portanto que a quantidade de residências amostradas neste local foi suficiente. Do mesmo modo, no bairro Fragata, para uma equação  $y=5,6078 \cdot \ln(x)-0,2303$  (Fig. 2) o aumento no número cumulativo de espécies foi de 4,68%, para um aumento de 10% no número de coletas. No bairro Laranjal para  $y=4,0555 \cdot \ln(x)+0,7902$  (Fig. 3) o incremento no número cumulativo de espécies foi de 4,33%, no bairro Três Vendas,

$y=6,2845.Ln(x)-2,6221$  (Fig. 4), o aumento foi da ordem de 5,42%.

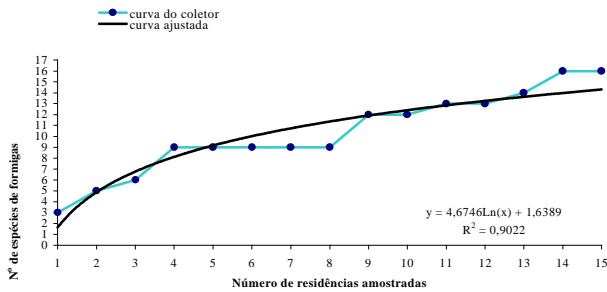


Figura 1. Curva do coletor para verificar a suficiência amostral na área central da cidade de Pelotas, 05/1997 a 02/1998.

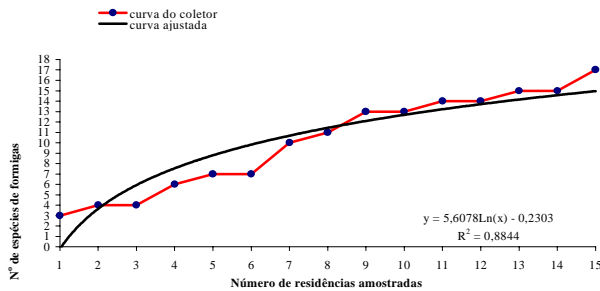


Figura 2. Curva do coletor para verificar a suficiência amostral no bairro Fragata, 09/1997 a 01/1998.

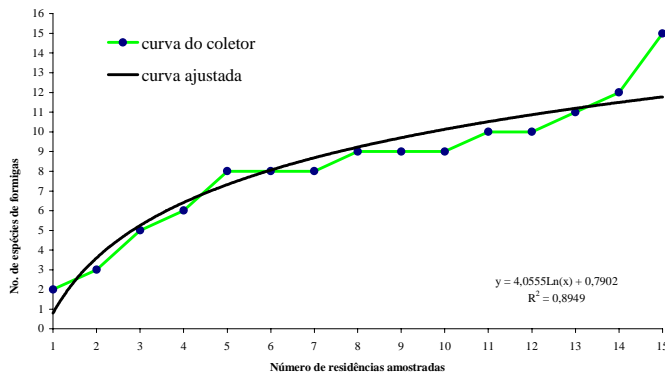


Figura 3. Curva do coletor para verificar a suficiência amostral no bairro Laranjal, 03/1998.

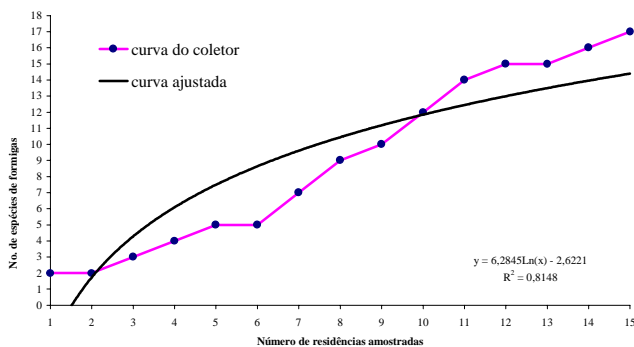


Figura 4. Curva do coletor para verificar a suficiência amostral no bairro Três Vendas, 11/1997 a 12/1998.

Nas 60 coletas realizadas nos três bairros e na zona central, no período de 09/05/1997 a 09/12/1998, foram encontradas 24 espécies de formigas pertencentes a três subfamílias (Tabela 1), e em todas as residências visitadas foram encontradas formigas, cujo número de espécies variou de uma a seis.

As formigas *Camponotus mus* Roger, 1853 (36,66%), *Solenopsis saevissima* (Fr. Smith, 1855) (25%), *Paratrechina fulva* (Mayr, 1862) (20%), *Linepithema humile* (Mayr, 1868) (16,66%), *Brachymyrmex* sp., *Linepithema* sp. (13, 33%), *Solenopsis* sp., *Pheidole aberrans* Mayr, 1868, *Pheidole* sp., *Wasmannia auropunctata* (Roger, 1863) (11,66%), e *Pheidole triconstricta* Forel, 1886 (10%) são as de maior frequência absoluta (Tabela 1).

TABELA 1: Formigas coletadas entre 05/1997 e 12/1998, sua frequência absoluta (F) e subfamília

ESPÉCIES	F (%)	SUBFAMÍLIA
<i>Camponotus rufipes</i> (Fabricius, 1775)	1,66	Formicinae
<i>Camponotus</i> sp. B	1,66	Formicinae
<i>Forelius brasiliensis</i> (Forel, 1908)	1,66	Dolichoderinae
<i>Camponotus sexguttatus</i> (Fabricius, 1793)	3,33	Formicinae
<i>Crematogaster quadriformis</i> Roger, 1863	3,33	Myrmicinae
<i>Dorymyrmex</i> sp.	3,33	Dolichoderinae
<i>Monomorium pharaonis</i> (Linnaeus, 1758)	3,33	Myrmicinae
<i>Pheidole fabricator</i> Smith	3,33	Myrmicinae
<i>Pheidole</i> sp. prox. <i>susannae</i>	3,33	Myrmicinae
<i>Tetramorium bicarinatum</i> (Nylander)	3,33	Myrmicinae
<i>Camponotus</i> sp. A	6,66	Formicinae
<i>Pheidole</i> sp. prox. <i>punctatissima</i>	6,66	Myrmicinae
<i>Pheidole fallax</i> Mayr	8,30	Myrmicinae
<i>Pheidole triconstricta</i> Forel, 1886	10,00	Myrmicinae
<i>Pheidole aberrans</i> Mayr, 1868	11,16	Myrmicinae
<i>Pheidole</i> sp.	11,66	Myrmicinae
<i>Solenopsis</i> sp.	11,66	Myrmicinae
<i>Wasmannia auropunctata</i> (Roger, 1863)	11,66	Myrmicinae
<i>Brachymyrmex</i> sp.	13,33	Formicinae
<i>Linepithema</i> sp.	13,33	Dolichoderinae
<i>Linepithema humile</i> (Mayr, 1868)	16,66	Dolichoderinae
<i>Paratrechina fulva</i> (Mayr, 1862)	20,00	Formicinae
<i>Solenopsis saevissima</i> (Fr. Smith, 1855)	25,00	Myrmicinae
<i>Camponotus mus</i> Roger, 1853	36,66	Formicinae

Das espécies de formigas que apresentaram frequência absoluta igual ou maior que 10%, encontram-se *L. humile* (80,0%), *P. fulva* (58,33%) e *W. auropunctata* (57,14%) como as mais frequentes no interior das construções (Tabela 2).

A espécie *Brachymyrmex* sp. apresentou comportamento indiferente, já que de todas as coletas metade correspondeu ao lado externo e metade ao lado interno. *S. saevissima* (53,33%), *P. aberrans* (57,14%), *P. triconstricta* (66,66%) e *C. mus* (68,18%) ocorreram com maior frequência no exterior das construções e quase que exclusivamente na parte externa foram encontradas *Linepithema* sp. (87,5%) e *Pheidole* sp. (85,71%), enquanto que todas as amostras de *Solenopsis* sp. foram coletadas junto a área externa das residências (Tabela 2).

O levantamento realizado detectou oito espécies de formigas mais frequentes no interior das residências no município de Pelotas, a saber *L. humile*, *P. fulva*, *W. auropunctata*, *Brachymyrmex* sp., *S. saevissima*, *P. aberrans*, *P. triconstricta* e *C. mus* (Tabela 2).

TABELA 2: Número de amostras e frequência (F) de coletas, dentro e fora das residências, das formigas de maior ocorrência na cidade de Pelotas-RS, 05/1997 a 12/1998

ESPÉCIES COLETADAS	DENTRO <sup>1</sup>	F (%)	FORA <sup>2</sup>	F (%)	TOTAL
<i>Brachymyrmex</i> sp.	4	50,00	4	50,00	8
<i>C. mus</i>	7	31,82	15	58,18	22
<i>L. humile</i>	8	80,00	2	20,00	10
<i>Linepithema</i> sp.	1	12,50	7	87,50	8
<i>P. fulva</i>	7	58,35	5	41,66	12
<i>P. aberrans</i>	3	42,86	4	57,14	7
<i>P. triconstricta</i>	2	33,33	4	66,66	6
<i>Pheidole</i> sp.	1	14,29	6	85,71	7
<i>S. saevissima</i>	7	46,66	8	53,33	15
<i>Solenopsis</i> sp.	-	0,00	7	100,00	7
<i>W. auropunctata</i>	3	57,14	3	42,86	6

<sup>1</sup> Formigas coletadas no interior das residências.

<sup>2</sup> Formigas coletadas junto à área externa das residências, tais como entradas, áreas de serviço e junto as paredes externas.

DELABIE *et al.* (1995) em levantamento realizado em 100 residências no Sul da Bahia, encontraram 31 espécies pertencentes a 14 gêneros e 4 subfamílias, das quais consideraram oito espécies como verdadeiramente domiciliares, sendo elas: *P. megacephala*, *T. melanocephalum*, *S. saevissima*, *P. longicornis*, *W. auropunctata*, *Camponotus* sp., *Pheidole* sp. e *Tetramorium simillimum*. Entretanto, a metodologia empregada na coleta foi diferente, o que dificulta a comparação dos dados. Os autores utilizaram isca de mel no interior de tubos de vidro, distribuídos nas salas de estar, dormitórios, cozinhas e banheiros. Esse método pode não representar a realidade uma vez que nem todas as espécies tem preferência pela isca, além de uma espécie poder dominar a outra em relação a fonte alimentar. Outros fatores que também devem ser levados em consideração são clima e local, os quais seguramente exercem influência sobre a ocorrência de formigas.

KLOTZ *et al.* (1995), após a coleta de 810 amostras consideraram oito espécies entre 33 como pragas-chaves no Estado da Florida, a saber *C. abdominalis*, *C. tortuganus*, *M. pharaonis*, *P. bourbonica*, *P. longicornis*, *P. megacephala*, *S.*

*invicta* e *T. melanocephalum*. Mais uma vez observa-se a questão metodológica, pois as amostras foram coletadas por funcionários de firmas de desinsetização sem um critério definido, o que pode ter mascarado os dados.

Das oito espécies de formigas consideradas domiciliares na área urbana da cidade de Pelotas, *S. saevissima*, *L. humile* e *W. auropunctata* já foram mencionadas como pragas urbanas nos Estados de São Paulo e Bahia (FOWLER & BUENO, 1995, CAMPOS-FARINHA *et al.*, 1995, DELABIE *et al.* 1995, BUENO & CAMPOS-FARINHA, 1998). Embora, as espécies *C. mus*, *P. fulva*, *P. aberrans*, *Brachymyrmex* sp. e *P. triconstricta* não sejam referidas diretamente como pragas urbanas em outros locais do Brasil, aqueles autores citam várias espécies desses gêneros como formigas domiciliares.

A relação entre as formigas mais frequentes no interior das residências, e o estado de conservação das mesmas, mostrou que *C. mus*, *L. humile*, *P. aberrans*, *P. fulva*, *S. saevissima*, *P. triconstricta* e *W. auropunctata* foram mais frequentes em construções mal conservadas (entre conservação regular e ruim) (Tabela 3). Apenas *Brachymyrmex* sp. (75,0%) foi mais frequente nos locais em melhor estado de conservação (ótimo e bom) (Tabela 3).

TABELA 3: Espécies mais frequentes no interior das residências, entre 05/1997 e 12/1998, e sua frequência (F) em %, conforme o estado de conservação das construções

FORMIGAS	ESTADO DE CONSERVAÇÃO DAS RESIDÊNCIAS <sup>1</sup>					
	Ótimo	Bom	Parcial <sup>2</sup>	Regular	Ruim	Parcial <sup>3</sup>
<i>Brachymyrmex</i> sp.	37,50	37,50	75,00	25,00	-	25,00
<i>C. mus</i>	9,09	31,82	40,91	27,27	31,82	59,09
<i>L. humile</i>	20,00	20,00	40,00	50,00	10,00	60,00
<i>P. fulva</i>	8,34	25,00	33,34	41,66	25,00	66,66
<i>P. aberrans</i>	-	28,57	28,57	42,86	28,57	71,43
<i>P. triconstricta</i>	33,34	-	33,34	50,00	16,66	66,66
<i>S. saevissima</i>	13,33	13,33	26,66	33,34	40,00	73,34
<i>W. auropunctata</i>	-	28,57	28,57	42,86	28,57	71,43

<sup>1</sup> Conservação do reboco (rachaduras e falhas), aberturas (frestas e deterioração), piso (rachaduras, falhas e frestas) e forro ou laje (deterioração, frestas e rachaduras).

<sup>2</sup> Frequência em construções bem conservadas e/ou com poucos problemas.

<sup>3</sup> Frequência em construções com problemas de conservação.

## CONCLUSÕES

As coletas realizadas na área urbana do município de Pelotas, RS, permitiram detectar 24 espécies de formigas

pertencentes a 12 gêneros e três subfamílias. As formigas *Camponotus mus*, *Solenopsis saevissima*, *Paratrechina fulva*, *Linepithema humile*, *Brachymyrmex* sp., *Linepithema* sp., *Solenopsis* sp., *Pheidole aberrans*, *Pheidole* sp., *Wasmannia*

*auropunctata* e *Pheidole triconstricta*, são as espécies de maior frequência absoluta. Dentre elas, *C. mus*, *S. saevissima*, *P. fulva*, *L. humile*, *Brachymyrmex* sp., *P. aberrans*, *W. auropunctata* e *P. triconstricta* são as formigas domiciliares mais freqüentes no interior das construções. Em residências com problemas de conservação, são mais freqüentes *C. mus*, *S. saevissima*, *P. fulva*, *L. humile*, *P. aberrans*, *W. auropunctata* e *P. triconstricta*.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AKRE, R.D., HANSEN, L.D. Management of carpenter ants. In: VANDER MEER, R.K., JAFFE, K., CEDENO, A. (Ed.) **Applied myrmecology: A world perspective**. 1990. p.691-700, 741p.
- BUENO, O.C., CAMPOS-FARINHA, A.E. Formigas urbanas: Comportamento das espécies que invadem as cidade brasileiras. **Vetores & Pragmas**. n. 2, p.13-16, 1998.
- CAIN, S.A. The species-area curve. **American Midland Naturalist**. v.119, p.573-581, 1938.
- CAMPOS-FARINHA, A.E.C., JUSTI JUNIOR, J., BERGMANN, E.C. et al. **Formigas urbanas**. São Paulo: Instituto Biológico, 1995. 21p. (Instituto Biológico. Boletim Técnico, 1).
- DELABIE, J.H.C., NASCIMENTO, I.C., PACHECO, P., CASIMIRO, A.B. Community structure of house-infesting ants (Hymenoptera: Formicidae) in southern Bahia, Brazil. **Florida Entomologist**, v.78, n.2, p.264-267, 1995.
- FOWLER, H.G., BUENO, O.C. Microtopografia da atividade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) num prédio urbano: sucessão dinâmica e espacial numa paisagem simples. **Acta Biológica Leopoldensia**, v.17, n.1, p.73-80, 1995.
- FOWLER, H.G., BUENO, O.C. O avanço das formigas urbanas. **Ciência Hoje**. v.23, n.137, p.71-73, 1998.
- HANSEN, L.D., AKRE, R.D., WILDEY, K.B., ROBINSON, W.H. Urban pest management of carpenter ants. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INSECTS PESTS IN THE URBAN ENVIRONMENT, 1., 1993, Cambridge. **Proceedings...** Cambridge, 1993. p.271-279.
- JAFFE, K.C., PÉREZ, E., LATTKE, J. **El mundo de las hormigas**. Baruta: Equinoccio, 1993. 183p.
- KLOTZ, J.H., MANGOLD, J.R., VAIL, K.M. et al. A survey of the urban ants (Hymenoptera: Formicidae) of peninsular Florida. **Florida Entomologist**, v.78, n.1, p.109-118, 1995.
- KNIGHT, R.L., RUST, M.K. The urban ants of California with distribution notes of imported species. **Southwestern Entomologist**. v.15, n.2, p.167-178, 1990.
- LOUREIRO, M.C., QUEIROZ, M.V.B. **Insetos de Viçosa**: Formicidae. Viçosa: Imprensa Universitária, 1995. 106p.
- MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 42p.
- MATTEUCI, S.D., COLMA, A. **Metodología para el estudio de la vegetacion**. Washington: Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos, 1982. 168p.
- SILVEIRA NETO, S., NAKANO, O., BARBIN, D. **Manual de Ecologia de Insetos**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1976. 240 p.