



ARTIGO | ARTICLE

COMUNIDADES DE FORMIGAS EM TRÊS ESPÉCIES UTILIZADAS NA ARBORIZAÇÃO URBANA EM SÃO LEOPOLDO, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

*ANT COMMUNITIES IN THREE SPECIES USED IN URBAN ARBORIZATION IN SÃO
LEOPOLDO, STATE OF RIO GRANDE DO SUL, BRAZIL*

Elena DIEHL^{1,2}

Carina Lurdes GÖTTERT²

Débora Gazzana FLORES²

RESUMO

Visando contribuir ao conhecimento da mirmecofauna do Rio Grande do Sul, este trabalho objetivou avaliar a riqueza e a composição de espécies das comunidades de formigas em três espécies de árvores muito utilizadas em arborização urbana: pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*), ipê amarelo (*Tabebuia chrysotricha*) e ipê róseo (*Tabebuia rosea*) no Campus da Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, Brasil. Para os levantamentos, foram selecionados dez indivíduos de cada espécie arbórea e realizadas coletas mensais de formigas ao longo de doze meses. Um dia por mês, durante cinco minutos, foram coletadas com aspirador entomológico todas as formigas encontradas no tronco de cada árvore entre 0,80m e 1,65m acima do nível do solo. No total, foram coletadas 6.248 formigas, distribuídas em 28 espécies, pertencentes a quatro subfamílias. Das espécies coletadas, dez (35,7%) foram comuns às três espécies arbóreas, enquanto cinco (17,9%) foram encontradas exclusivamente em *C. ferrea*, quatro (14,3%) em *T. chrysotricha* e apenas duas (7,1%) em *T. rosea*. Em *C. ferrea* foi encontrada a maior riqueza (S=22), seguida pela observada em *T. chrysotricha* (S=19) e, por último, em *T. rosea* (S=14). Em cada espécie arbórea, a riqueza de formigas foi menor no inverno em comparação à encontrada nas demais estações. Os resultados mostram que nas três espécies arbóreas, as formigas são apenas visitantes ocasionais, exploradoras de recursos comuns variáveis ao longo do tempo, não ocorrendo associações espécie-específicas.

Palavras-chave: formigas; árvores; *Caesalpinia ferrea*; *Tabebuia chrysotricha*; *Tabebuia rosea*.

¹ Profa. Dra., Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Ciências da Saúde, Laboratório de Insetos Sociais e Programa de Pós-Graduação em Biologia: Diversidade e Manejo de Vida Silvestre. São Leopoldo, RS, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: E. DIEHL. E-mail: <elena.diehl@pesquisador.cnpq.br>.

² Bolsistas de Iniciação científica, CNPq. Acadêmicas, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Curso de Ciências Biológicas. Curitiba, PR, Brasil.

ABSTRACT

To contribute to the knowledge of the local ant fauna, this work aimed to evaluate the richness of composition of ant communities in different tree species used in urban arborization: *Caesalpinia ferrea*, *Tabebuia chrysotricha* and *Tabebuia rosea*. At the campus of the Universidade do Vale do Rio dos Sinos, in São Leopoldo, Brazil, ten individuals of each tree species above-mentioned were selected. Monthly collections of ants were carried on through 12 months: at each tree, a day per month, during five minutes, all the ants found on the trunk, between the heights of 0.80m and 1.65m from the level of the ground, were collected. In total, 6,248 ants, distributed amongst 28 species which belong to four subfamilies, were collected. In *C. ferrea* it was found the greatest richness ($S=22$), followed by the richness observed in *T. chrysotricha* ($S=19$) and, finally, in *T. rosea* ($S=14$). Ten (35.7%) of the 28 collected species were common to the three communities; five (17.9%) species were exclusive to *C. ferrea*; four (14.3%), to *T. rosea*, and two (7.1%), were found only in *T. chrysotricha*. The richness of the ant species, in each tree species, was reduced in winter, in comparison with the richness found during the other seasons. The results showed that in the tree species evaluated, the ants are only occasional explorers of available resources that change along the time, and no species-specific associations were observed.

Key words: ant; trees; *Caesalpinia ferrea*; *Tabebuia chrysotricha*; *Tabebuia rosea*.

INTRODUÇÃO

As atividades humanas, cada vez mais intensas e aceleradas, têm causado uma acentuada fragmentação dos ecossistemas naturais, resultando em grandes perdas na riqueza e na abundância da biodiversidade (Wilson, 1997; Wardle, 1999). Essas perdas são acompanhadas por alterações nos processos funcionais dos ecossistemas (Folgarait, 1998; Floren *et al.*, 2001). Tais mudanças ainda não são bem compreendidas devido, principalmente, ao escasso conhecimento que se tem da biodiversidade local antes e após a interferência humana. Paralelamente, cada vez mais é necessário não apenas inventariar a biodiversidade, mas monitorar as condições de conservação, degradação ou de recuperação dos ambientes (Andersen *et al.*, 2004).

Segundo Lewinsohn *et al.* (2001), diversos grupos de invertebrados são indicadores sensíveis e precisos de condições ambientais. Habitats aparentemente iguais quanto à diversidade e composição das comunidades de vertebrados podem se revelar muito distintos, tanto internamente como entre eles, quando sua biota invertebrada é examinada. Os insetos, considerados o grupo mais diversificado de

todos os seres vivos, possuem maior número de espécies que qualquer outra classe de organismo (Jermy *et al.*, 1998). Dentre eles, as formigas são componentes importantes dos ecossistemas terrestres, sendo encontradas em praticamente todos ambientes, com exceção dos pólos e sistemas aquáticos. Apesar de apresentarem grande diversidade e abundância nas zonas tropicais, em regiões megadiversas como as do Brasil, os estudos sobre as formigas podem ser considerados incipientes, pois estão centralizados em algumas regiões ou direcionados para espécies consideradas pragas.

A diversidade de formigas tem sido estudada com o objetivo de detectar as alterações antrópicas causadas nos ecossistemas, pois são consideradas como ótimos agentes bioindicadores das condições ambientais (Andersen *et al.*, 2004). Apresentam grande dominância, tanto em número de indivíduos e biomassa, quanto de espécies, baixa mobilidade de ninhos e são relativamente fáceis de amostrar (Fowler *et al.*, 1991). Participam de forma fundamental na cadeia alimentar, atuando como herbívoras, carnívoras ou onívoras, além de serem importantes na dispersão de sementes, ciclagem de nutrientes, fertilização e aeração do solo (Hölldobler & Wilson,

1990; Folgarait, 1998). Muitas espécies utilizam estruturas vegetais para a construção de seus ninhos, perfurando ou penetrando na planta por orifícios pré-existentes e formando galerias internas. Outras utilizam néctares florais e extraflorais e o pólen como recursos alimentares e, nesse caso, podem preda ou afastar insetos herbívoros encontrados sobre as plantas, reduzindo expressivamente as taxas de herbivoria nas folhas, botões e flores (Oliveira & Pie, 1998).

No Rio Grande do Sul, existem poucos estudos sobre mirmecofauna, especialmente inventários das espécies de formigas nidificando ou que são apenas visitantes ocasionais de espécies nativas, ou mesmo exóticas, utilizadas na arborização urbana e também no cultivo comercial. Entre eles podem ser citados o trabalho de Junqueira *et al.* (2001) sobre formigas visitantes em *Ilex paraguariensis*, o de Santos & Diehl (2001), em *Acacia mearnsii* e o de Flores *et al.* (2002) em *Inga marginata* e *Jacaranda micrantha*. Com objetivo de ampliar esse conhecimento, este trabalho descreve e compara as comunidades de formigas em três espécies arbóreas utilizadas na arborização urbana no Rio Grande do Sul: uma da família Caesalpiniaceae, *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. e duas de Bignoniaceae, *Tabebuia chrysotricha* (Mart. ex DC.) Standl. e *Tabebuia rosea* (Ridl.) Sand.

MATERIAL E MÉTODOS

A distribuição de *C. ferrea* vai do Piauí a São Paulo na floresta pluvial da encosta atlântica. Com distribuição do Espírito Santo a Santa Catarina, *T. chrysotricha* ocorre na floresta pluvial atlântica, enquanto *T. rosea* está distribuída no norte de São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Goiás, sendo típica de floresta latifoliada semidecídua (Lorenzi, 1992). Assim, apesar dessas três espécies serem nativas no Brasil, podem ser consideradas como exóticas no Rio Grande do Sul.

O município de São Leopoldo está localizado na região da encosta inferior do nordeste do Rio Grande do Sul, com altitude de 26 metros acima do

nível do mar. De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é mesotérmico subtropical, com períodos temperados. A temperatura média anual é de 19,7°C, com máxima de 40,4°C e mínima de -0,6°C. A umidade relativa média do ar é de 76% e a precipitação pluviométrica de cerca de 1.390mm por ano (Hackbart, 2004).

O trabalho foi realizado no Campus da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos), [29°47'S; 51°09'W], de dezembro de 1999 a novembro de 2000, onde foram escolhidas aleatoriamente dez árvores de *C. ferrea*, dez de *T. chrysotricha* e dez de *T. rosea*. Mensalmente, durante um ano, foram coletadas formigas no tronco de cada uma das árvores no intervalo entre 0,80m e 1,65m acima do solo. As coletas foram feitas com aspirador entomológico, durante cinco minutos por árvore, sempre no período das dez às quinze horas.

As formigas coletadas em cada árvore foram colocadas em frascos individuais contendo álcool 70% e com os dados da coleta especificados. Para a identificação, três representantes de cada espécie foram montados sobre triângulos, com alfinetes entomológicos. Para identificação de gênero foi utilizada a chave dicotômica de Bolton (1994). A identificação de espécie foi feita por comparação com os exemplares da Coleção de Formicidae do Laboratório de Insetos Sociais da Unisinos. A separação em morfoespécies seguiu os padrões estabelecidos na referida coleção, onde o material testemunho está depositado. Quando necessário foram consultados os catálogos de Kempf (1972) e de Brandão (1991) para a confirmação de ocorrência.

Para a determinação da riqueza total de espécies de formigas em cada espécie arbórea, foi considerada a ocorrência das espécies presentes em todos seus indivíduos amostrados ao longo do ano. Para a riqueza sazonal foi considerada a soma de espécies de formigas por espécie arbórea em cada estação do ano. Por espécie arbórea, para determinar a abundância de ocorrência de cada espécie de formiga, foi considerado o número de árvores em que ela ocorria dividido pelo número total de árvores (n=120) da espécie em questão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total, foram coletadas 6.248 formigas, das quais 2.714 (43,4%) em *T. chrysotricha*, 2.432 (38,9%) em *C. ferrea* e 1.102 (17,6%) em *T. rosea* pertencentes a 28 espécies reunidas em 13 gêneros, 11 tribos e quatro subfamílias (Quadro 1). A maior riqueza de espécies foi encontrada na comunidade de formigas em *C. ferrea* (S=22), seguida pela registrada em *T. chrysotricha* (S=19) e em *T. rosea* (S=14). Do total de espécies, apenas dez foram comuns às três comunidades de formigas. Os dados

obtidos são similares aos relatados por Junqueira et al. (2001) em *I. paraguariensis* (S=16), por Santos & Diehl (2001) em *A. mearnsii* (S=17) e por Flores et al. (2002) em *I. marginata* (S=23) e *J. micrantha* (S=14).

Nas três comunidades, a subfamília que apresentou o maior número de espécies foi Formicinae. Foram coletadas oito espécies dessa subfamília em *T. rosea*, representando 57,1% da riqueza. Por sua vez, a riqueza de Formicinae (9) em *C. ferrea* correspondeu a 40,9% do número de espécies coletadas, enquanto em *T. chrysotricha* (9) representou 47,4%.

Quadro 1. Espécies de formigas coletadas em *Caesalpinia ferrea*, *Tabebuia chrysotricha* e *Tabebuia rosea* no campus universitário em São Leopoldo, Rio Grande do Sul.

Subfamília	Tribo	Espécie	<i>Caesalpinia ferrea</i>	<i>Tabebuia chrysotricha</i>	<i>Tabebuia rosea</i>	
Dolichoderinae	Dolichoderini	<i>Dorymyrmex</i> sp.	-	-	(P)	
		<i>Dorymyrmex</i> sp.1	(V,O,P)	(V)	(V,O,I,P)	
		<i>Linepithema</i> sp.	(V)	-	-	
Formicinae	Brachymyrmecini	<i>Brachymyrmex heeri</i> Forel	(V)	-	(V)	
		<i>Brachymyrmex</i> sp.1	(V)	(V)	(V)	
		<i>Brachymyrmex</i> sp.3	(O)	(V)	-	
		<i>Myrmelachista</i> sp.1	-	(P)	-	
	Camponotini	<i>Camponotus sericeiventris</i> (Guérin)	-	-	(V,O)	
		<i>Camponotus fastigatus</i> Roger	(V,O)	(V,O,I,P)	(V,O,I,P)	
		<i>Camponotus</i> sp.1	(V,O,I,P)	(V,O,I,P)	(V,O,I,P)	
		<i>Camponotus mus</i> Roger	(V,O,I,P)	(V,O,I,P)	(V,O,P)	
		<i>Camponotus</i> sp.12	(V,O,I,P)	(V,O,I,P)	(V,O,P)	
	Lasiini	<i>Paratrechina</i> sp.	(V,O,I,P)	(V,O,I,P)	-	
		<i>Paratrechina</i> sp.1	(I)	(V,O)	(V)	
	Myrmicinae	Attini	<i>Acromyrmex ambiguus</i> Emery	(V)	-	-
			<i>Acromyrmex heyeri</i> Forel	(V)	-	-
Crematogastrini		<i>Crematogaster</i> sp.5	(V,O,I,P)	(V,O,I,P)	(O,I,P)	
Pheidolini		<i>Pheidole</i> sp.2	(I)	-	-	
		<i>Pheidole</i> sp.3	(V,O,P)	-	-	
		<i>Pheidole</i> sp.5	-	(P)	-	
		<i>Pheidole</i> sp.6	(O)	-	(O)	
		<i>Pheidole</i> sp.15	-	(V)	-	
Solenopsidini		<i>Solenopsis</i> sp.	-	(V)	-	
Cephalotini		<i>Cephalotes depressus</i> Klug	(V,O,P)	(O)	-	
Ochetomyrmecini*	<i>Wasmania</i> sp.	(O)	(V)	-		
Pseudomyrmecinae	Pseudomyrmecini	<i>Pseudomyrmex gracilis</i> (Fabricius)	(V,O,I,P)	(V,I)	-	
		<i>Pseudomyrmex acanthobius</i> Emery	(V,O,I,P)	(O,P)	(V,O,I,P)	
		<i>Pseudomyrmex</i> sp. 4	(V,O,I,P)	(V,O,I,P)	(V,O,I,P)	
4	11	28	22	19	14	

Notas: *Tribo segundo KEMPF (1972); entre parênteses as estações do ano em que as espécies foram coletadas (V= verão, O= outono, I= inverno, P= primavera).

Na mesma área, Flores *et al.* (2002), avaliando as comunidades de formigas em *I. marginata* e *J. micrantha*, também encontraram para essa subfamília a maior riqueza específica.

A subfamília Myrmicinae apresentou freqüências quase iguais em *T. chrysotricha* (31,6%) e *C. ferrea* (36,4%), mas que foram mais do que o dobro da encontrada em *T. rosea* (14,3%). Por sua vez, Pseudomyrmecinae ocorreu com freqüências similares nas três comunidades: 13,6% em *C. ferrea*, 15,9% em *T. chrysotricha* e 14,3% em *T. rosea*. Finalmente, das quatro subfamílias, Dolichoderinae apresentou as mais baixas freqüências de ocorrência em *C. ferrea* (9,0%), *T. chrysotricha* (5,3%) e em *T. rosea* (14,3%). Essas freqüências (Figura 1) não diferem muito das que são observadas na maior parte das regiões do mundo, onde Formicinae e Myrmicinae destacam-se tanto pela riqueza de espécies quanto pela abundância com que ocorrem, seguidas pelas demais subfamílias (Hölldobler & Wilson, 1990; Jaffe, 1993; Bolton, 1994).

Dos 13 gêneros de formigas registrados, seis foram coletados nas três espécies arbóreas: *Brachymyrmex*, *Camponotus*, *Crematogaster*, *Dorymyrmex*, *Paratrechina* e *Pseudomyrmex*. Os gêneros com maior riqueza específica foram *Camponotus* e *Pheidole*, cada um com cinco

espécies. Os gêneros *Pheidole*, *Camponotus* e *Crematogaster* são os mais diversos e abundantes no mundo, além de apresentarem inúmeras adaptações que permitem a seus representantes evitar a competição e a substituição por outros grupos, obtendo maior prevalência em seus habitats (Wilson, 1976; Jaffe, 1993). Também são predominantes mundialmente quanto à riqueza de espécies e distribuição geográfica. Segundo Oliveira & Brandão (1991), são muito freqüentes em plantas com nectários extraflorais, principalmente em zonas tropicais e subtropicais. Flores *et al.* (2002) também registraram *Camponotus* e *Crematogaster* como os gêneros mais abundantes em *I. marginata* e *J. micrantha*.

Analisando as três comunidades, as espécies mais abundantes (Tabela 1) foram *Camponotus fastigatus*, *Camponotus mus*, *Camponotus* sp.1, *Crematogaster* sp.5, *Paratrechina* sp. e *Pseudomyrmex acanthobious*. O táxon mais abundante ao longo do ano tanto em *C. ferrea* como em *T. chrysotricha* foi *Crematogaster* sp.5, tendo sido encontrado com freqüências de 90,8 e 64,5%, respectivamente, enquanto em *T. rosea* sua freqüência foi de apenas 13,3%. Finalmente, em *T. rosea*, a espécie de formiga mais abundante foi *C. fastigatus*, ocorrendo em 73,3% dos indivíduos avaliados. Segundo Wilson (1976), estudos realizados em áreas tropicais mostram que os representantes

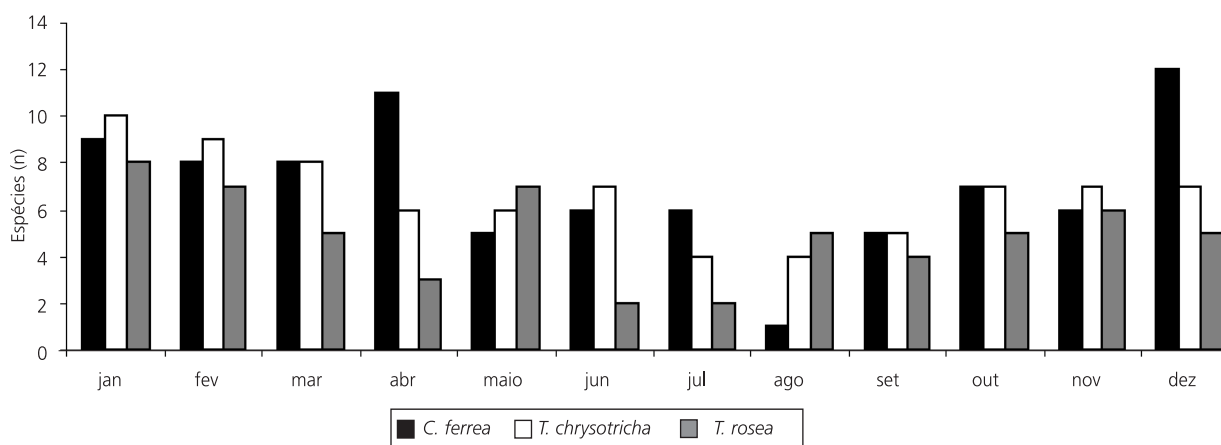


Figura 1. Variação na riqueza de formigas em cada espécie arbórea ao longo de um ano.

de *Crematogaster* são predominantemente arborícolas, raramente forrageando no solo; Hölldobler & Wilson (1990) referem que eles, geralmente, nidificam em troncos e galhos ocios. No Rio Grande do Sul, táxons desse gênero foram encontrados por Junqueira *et al.* (2001) nidificando em troncos e galhos de *I. paraguariensis* previamente perfurados pela broca da erva-mate (*Hedypathes betulinus*).

Do total das 28 espécies coletadas, 10 (35,7%) foram comuns às três comunidades, e as demais foram compartilhadas por duas comunidades ou foram encontradas em apenas uma delas. Assim, em *C. ferrea* foram registradas cinco espécies exclusivas: *Acromyrmex ambiguus*, *Acromyrmex heyeri*, *Linepithema* sp., *Pheidole* sp.2 e *Pheidole* sp.3. Em *T. chrysotricha* foram quatro as espécies exclusivas (*Myrmelachista* sp.1, *Pheidole* sp.5, *Pheidole* sp.15 e *Solenopsis* sp.), enquanto em *T. rosea* foram apenas duas (*Camponotus sericeiventris* e *Dorymyrmex* sp.). As duas espécies de *Acromyrmex* são fungívoras e constroem ninhos subterrâneos, enquanto as demais espécies são generalistas e terrícolas, raramente nidificando no interior de galhos e troncos. O fato de terem sido encontradas no tronco das árvores apenas mostra a busca de recursos de origem vegetal ou presentes sobre as plantas, sem, no entanto, caracterizarem-se como arborícolas.

Considerando cada estação do ano (Tabela 2), nas três comunidades a maior riqueza de formigas ocorreu no verão, o que também foi registrado por

Flores *et al.* (2002) em *I. marginata* e *J. micrantha*. O maior número de espécies de formigas no verão foi em *C. ferrea* e o menor em *T. rosea*. Durante o inverno, as três comunidades apresentaram um decréscimo na riqueza de espécies de formigas, novamente com a maior riqueza em *C. ferrea* e a menor em *T. rosea*. As formigas, por serem termofílicas (Hölldobler & Wilson), apresentam o maior número de operárias fora dos ninhos, especialmente durante as atividades de forrageamento, sob temperaturas ambientais acima de 20°C. Assim, o fato de o Rio Grande do Sul apresentar estações bem definidas, com temperaturas bastante baixas no inverno, muitas vezes inferiores a 2°C, certamente influencia na riqueza de espécies de formigas ao longo do ano.

Nas três espécies arbóreas, apenas *Camponotus* sp.1 e *Pseudomyrmex* sp.4 foram coletadas nas quatro estações do ano (Tabela 1). Segundo Ward (2003), *Pseudomyrmex* é um dos gêneros mais freqüentes na região Neotropical, com suas espécies vivendo no interior de galhos mortos, com algumas formando associações espécie-específicas com certas plantas que lhes proporcionam refúgio, tais como algumas acácias e leguminosas. Exceto por uma espécie terrícola (*P. termitarius*), todos os demais representantes desse gênero têm habitat arborícola (Jaffe, 1993). Outro gênero muito bem representado em diversos ecossistemas terrestres do mundo é *Camponotus*, que reúne inúmeras espécies dominando numericamente os ambientes tropicais (Hölldobler & Wilson, 1990; Wilson, 2003).

Tabela 1. Espécies de formigas mais abundantes (em porcentagem) em três espécies de árvores utilizadas na arborização do campus universitário em São Leopoldo, RS.

Espécies	<i>Caesalpinia ferrea</i>	<i>Tabebuia chrysotricha</i>	<i>Tabebuia rosea</i>
<i>Crematogaster</i> sp.5	90,8	64,5	13,3
<i>Camponotus fastigatus</i>	-	-	73,3
<i>Paratrechina</i> sp.	-	20,4	-
<i>Camponotus mus</i>	1,8	6,9	-
<i>Pseudomyrmex acanthobius</i>	-	-	3,0
<i>Camponotus</i> sp.1	1,4	-	-

Tabela 2. Riqueza de espécies de formigas, por estação do ano, em três espécies de árvores utilizadas na arborização do campus universitário em São Leopoldo, RS.

Espécies	Verão	Outono	Inverno	Primavera
<i>Caesalpinia ferrea</i>	17	15	10	11
<i>Tabebuia chrysotricha</i>	15	10	8	10
<i>Tabebuia rosea</i>	11	10	6	9

Em *C. ferrea* e *T. chrysotricha*, a espécie de maior ocorrência em todos os meses do ano foi *Crematogaster* sp.5, enquanto em *T. rosea* foi *C. fastigatus*. A riqueza de espécies de formigas, além de variar entre as estações do ano, variou com a espécie arbórea e ao longo dos meses. Assim, enquanto as maiores riquezas de formigas em *C. ferrea* foram encontradas em dezembro e abril (Figura 1), em *T. chrysotricha* e *T. rosea* elas foram observadas em janeiro e fevereiro.

As formigas podem estar direta ou indiretamente relacionadas às plantas, sendo consideradas como relações diretas quando utilizam secreções florais ou extraflorais e/ou pólen como recurso alimentar ou utilizam locais particulares da planta para nidificar. Por outro lado, são consideradas como associações indiretas quando as formigas atuam como protetoras de plantas mirmecófilas ou quando apresentam associações com organismos trofobióticos (Hölldobler & Wilson, 1990; Ketter *et al.*, 2003). Os resultados obtidos, no entanto, mostram que nas três espécies arbóreas avaliadas, as formigas encontradas são apenas visitantes ocasionais, exploradoras dos recursos disponíveis e variáveis ao longo do ano, não mantendo associações espécie-específicas.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e a Universidade do Vale do Rio dos Sinos pelo apoio e subvenções concedidas, especialmente pelas bolsas de iniciação científica a D.G.F. e C.L.G.

REFERÊNCIAS

- Andersen, A.N.; Fisher, A.; Hoffmann, B.D.; Read, J.L. & Richards, R. (2004). Use of terrestrial invertebrates for biodiversity monitoring in Australian rangelands, with particular reference to ants. *Austral Ecology*, 29:87-92.
- Bolton, B. (1994). *Identification guide to the ant genera of the world*. Cambridge, MA: Harvard University Press. 222p.
- Brandão, C.R.F. (1991). Adendos ao catálogo das formigas da região Neotropical (Hymenoptera: Formicidae). *Revista Brasileira de Entomologia*, 35(2): 319-412.
- Floren, A.; Freking, A.; Biehl, M. & Linsenmair, K.E. (2001). Anthropogenic disturbance changes the structure of arboreal tropical ant communities. *Ecography*, 24: 547-54.
- Flores, D.G.; Göttert, C.L. & Diehl, E. (2002). Comunidades de formigas em *Inga marginata* (Fabaceae) e *Jacaranda micrantha* (Bignoniaceae) em área suburbana. *Acta Biologica Leopoldensia*, 24:147-55.
- Folgarait, P.F. (1998). Ant biodiversity and its relationship to ecosystem function: a review. *Biodiversity and Conservation*, 7:1221-44.
- Fowler, H.G.; Forti, L.C.; Brandão, C.R.F.; Delabie, J.H.C. & Vasconcelos, H.L. (1991). Ecologia nutricional de formigas. In: Panizzi, A.R. & Parra, J.R.P. (Ed.). *Ecologia nutricional de insetos*. São Paulo: Manole. p.131-223.
- Hackbart, E.J. (2004). Serviço de Meteorologia da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMAM) São Leopoldo. Disponível em: <<http://www.semmams.aoleo.kit.net>>. (acesso: 27 set. 2004).
- Hölldobler, B. & Wilson E.O. (1990). *The ants*. Cambridge, MA: The Belknap Press of Harvard University Press. 732p.
- Jaffé, K. (1993). *El mundo de las hormigas*. Baruta, Venezuela: Editorial Equinoccio, 188p.
- Jermy, T.; Schoonhoven, L.M. & Loon, J.J.A. (1998). *Insect-plant biology. From physiology to evolution*. Cambridge: Chapman & Hall. 409p.
- Junqueira, L.K.; Diehl, E. & Diehl-Fleig, E.D. (2001). Formigas (Hymenoptera: Formicidae) visitantes de *Ilex paraguariensis* (Aquifoliaceae). *Neotropical Entomology*, 30:161-4.
- Kempf, W.W. (1972). Catálogo abreviado das formigas da região Neotropical. *Studia Entomologica* 15:1-344.
- Ketter, J.; Verhaagh, M.; Bihn, J.H.; Brandão, C.R.F. & Engels, W. (2003). Spectrum of ants associated with *Araucaria angustifolia* trees and their relations to hemipteran trophobionts. *Studies on Neotropical Fauna*, 28(3):199-206.
- Lewinsohn, T.M.; Prado, P.I.K.L. & Almeida A.M. (2001). Inventários bióticos centrados em recursos fitófagos e plantas hospedeiras. In: Garay, I. & Dias, B. (Ed.) *Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais*. Petrópolis: Vozes. p.74-189.
- Lorenzi, H. (1992). *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Nova Odessa: Plantarum. 352p.
- Oliveira, P.S. & Brandão, C.R.F. (1991). The ant community associated with extrafloral nectaries in the Brazilian cerrado. In: Huxley, C.R. & Cutter, D.F. (Ed.) *Ant-plant interaction*. Oxford: University Press. p.198-212.

Oliveira, P.S. & Pie, M.R. (1998). Interaction between ants and plants bearing extrafloral nectaries in cerrado vegetation. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 27:161-72.

Santos, J.C.A. & Diehl, E. (2001). Comunidades de formigas em *Acacia mearnsii* (Mimosaceae) e *Baccharis dracunculifolia* (Asteraceae). *Acta Biologica Leopoldensia*, 23:181-90.

Ward, P.S. (2003). Subfamília Pseudomyrmecinae. In: Fernandez, F. (Ed.) *Introducción a las hormigas de la región Neotropical*. Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. p.331-3.

Wardle, D.A. (1999). Biodiversity, ecosystems and interactions that transcend the interface. *Trends Ecology Evolution*, 14:125-127.

Wilson, E.O. (1976). Which are the most prevalent ant genera? *Studia Entomologica*, 19:187-200.

Wilson, E.O. (1997). A situação atual da diversidade biológica. In: Wilson, E.O. & Peter, F.M. (Ed.). *Biodiversidade*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. p.3-24.

Wilson, E.O. (2003). La hiperdiversidad como fenómeno real: el caso de *Pheidole*. In: Fernandez, F. (Ed.) *Introducción a las hormigas de la región Neotropical*. Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. p.363-70.

Recebido em: 30/5/2006

Versão final reapresentada em: 14/6/2006

Aprovado em: 14/6/2006