

Espécies de Syrphidae (Diptera) visitantes das flores de *Eryngium horridum* (Apiaceae) no Vale do Rio Pardo, RS, Brasil

Mírian N. Morales¹ & Andreas Köhler²

1. Universidade Federal do Paraná (UFPR), Departamento de Zoologia, Curso de pós-graduação em Entomologia, Caixa Postal 19020, 81531-980 Curitiba, PR, Brasil. (mirian_nm@yahoo.com.br)
2. Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC), Departamento de Biologia, Laboratório de Entomologia, Av. Independência, 2293, 96815-900 Santa Cruz do Sul, RS, Brasil. (andreas@unisc.br).

ABSTRACT. Species of Syrphidae (Diptera) as flower visitors of *Eryngium horridum* (Apiaceae) in Rio Pardo Valley, RS, Brazil. Between December 2001 and December 2003, collections of flower visitors of *Eryngium horridum* (Apiaceae) were carried out in areas of Rio Pardo Valley, RS, Brazil. This plant is perennial, commonly found in dry fields, presenting a wide distribution. Its flowering period ranges from November to January in Rio Grande do Sul. A total of 1,066 insects were captured, 569 of them belonging to Syrphidae. Sixty species of Syrphidae were identified, distributed in 16 genera. The genus *Palpada* Macquart, 1834 was considered dominant, and *Ornidia* Lepeletier & Serville, 1828 and *Toxomerus* Macquart, 1855 considered abundant. *Palpada furcata* (Wiedemann, 1819) was the most abundant species. The syrphids showed a preference for temperatures between 28 and 32°C, and were more frequently collected between 10 and 14 hours, with peaks between 10 and 11 hours. The females were more frequent. The predominance of robust and agile syrphids over those with lower proportions, such as *Toxomerus* and *Allograpta* Osten Sacken, 1875, may have been a result of interspecific competition. *Eristalinus taeniops* (Wiedemann, 1818) is newly recorded from Rio Grande do Sul state. The high diversity and abundance of the species collected from flowers of *E. horridum* are indicators of the importance of this plant on the diet of the syrphids, since it possesses an elevated number of inflorescences that bloom in months of low resource availability in the study area.

KEYWORDS. Flower flies, diversity, abundance, fenology.

RESUMO. No período entre dezembro de 2001 a dezembro de 2003, realizaram-se coletas com rede entomológica de insetos visitantes das flores de *Eryngium horridum* (Apiaceae) na Região do Vale do Rio Pardo, RS, Brasil. Esta planta é perene, freqüente em campos secos e apresenta expressiva dispersão. Possui, no Rio Grande do Sul, época de floração entre novembro e janeiro. Foram capturados 1.066 insetos visitantes, destes, 569 Syrphidae. Identificaram-se 60 espécies de Syrphidae, distribuídas em 16 gêneros. O gênero *Palpada* Macquart, 1834 foi dominante, e *Ornidia* Lepeletier & Serville, 1828 e *Toxomerus* Macquart, 1855 abundantes. Das espécies mais freqüentes, *Palpada furcata* (Wiedemann, 1819) ocupou posição mais elevada. Os sirfídeos apresentaram preferência pelas temperaturas entre 28 e 32°C, e foram mais freqüentemente coletados entre as 10 e 14 horas, com picos entre as 10 e 11 horas. As fêmeas foram as mais freqüentes. O predomínio de sirfídeos robustos e mais ágeis sobre sirfídeos de menor porte como *Toxomerus* e *Allograpta* Osten Sacken, 1875, pode ter sido resultante de competição interespecífica. *Eristalinus taeniops* (Wiedemann, 1818) é pela primeira vez citada para o Estado do Rio Grande do Sul. A alta diversidade e abundância dos espécimes coletados nas flores de *E. horridum* são indicadores da importância desta na dieta dos sirfídeos, visto que possui grande número de inflorescências e floração ocorrendo nos meses de baixa oferta de recursos alimentares na área de estudo.

PALAVRAS-CHAVE. Moscas-das-flores, diversidade, abundância, fenologia.

A maioria dos adultos de Syrphidae visita flores para alimentar-se de pólen e/ou néctar (GILBERT, 1981, 1985a). Devido ao alto custo energético dispensado para manterem-se parados em pleno vôo, os sirfídeos costumam permanecer por um longo período pousados nas flores para alimentarem-se (GILBERT, 1981; OWEN, 1991; WRATTEN *et al.*, 1995). Além da necessidade alimentar, em várias espécies as fêmeas necessitam dos aminoácidos presentes no pólen para a maturação do sistema reprodutivo (OWEN, 1991; WRATTEN *et al.*, 1995). Syrphidae é a família considerada mais importante entre os dípteros polinizadores (ENDRESS, 1994; PROCTOR *et al.*, 1996).

As relações entre as flores e seus polinizadores são freqüentemente interpretadas como resultado de interações em que as estruturas florais estão adaptadas para aperfeiçoar o transporte de pólen e mediar a ação dos vetores (PROCTOR *et al.*, 1996). Assim, a acessibilidade e qualidade dos recursos florais influenciam na atração das moscas-das-flores e a quantidade destes recursos

tem importância na manutenção de grande número de visitantes florais, uma vez que espécies de plantas que apresentam alta visitação de sirfídeos possuem, usualmente, muitas flores (ARRUDA *et al.*, 1998; SOUZA-SILVA *et al.*, 2001).

Devido à grande diversidade de flores em ecossistemas tropicais (ENDRESS, 1994), existe a necessidade de se desenvolver estudos relacionados às interações inseto/planta, especialmente sobre a eficácia da polinização por diferentes grupos de insetos, como por exemplo, na produção de sementes e na manutenção das comunidades de plantas (SOUZA-SILVA *et al.*, 2001). MARINONI & BONATTO (2002) ressaltam que as interações dos sirfídeos com plantas e outros insetos são importantes para estudos de co-evolução. Neste sentido, MORALES & KÖHLER (2004), realizaram o primeiro estudo relativo a preferências florais de sirfídeos no Estado do Rio Grande do Sul.

Devido à escassez de conhecimento acerca da família Syrphidae no Rio Grande do Sul, objetiva-se

registrar a fenologia das espécies de Syrphidae visitantes de *E. horridum*, com avaliação da abundância, dominância e frequência dos sexos, bem como a influência de alguns fatores abióticos na atividade forrageadora dessas espécies.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo compreende o Vale do Rio Pardo, localizada na região central do Rio Grande do Sul. As coletas em *E. horridum* foram realizadas principalmente nas proximidades ao Cinturão Verde de Santa Cruz do Sul, RS (29°43'00"S; 52°25'00"W). A área compreende 465 ha de vegetação secundária, composta essencialmente por espécies características da mata atlântica, com perímetro de 32 km, representando a única área de preservação ambiental dentro da área urbana da cidade de Santa Cruz do Sul (ALVES & COLISCHONN, 2001).

Eringium horridum é uma espécie perene, freqüente em campos secos e solos pedregosos, apresentando afinidade com solos alterados e expressiva dispersão; as inflorescências são cimóide-paniculadas, de coloração marfim quando maduras e muito abundantes. É comumente conhecida como caraguatá, possuindo normalmente dois meses de floração e, no Rio Grande do Sul, a época de floração varia entre novembro e janeiro (MATHIAS *et al.*, 1972).

As coletas foram efetuadas com rede entomológica (UPTON, 1991; AZEVEDO & PRATES, 2000) nas inflorescências, uma vez por semana, entre as 8 e 17 horas, durante os meses de floração desta planta, ocorridos em dezembro de 2001 e janeiro de 2002, novembro e dezembro de 2002 e novembro e dezembro de 2003. Plantas floridas foram escolhidas aleatoriamente e realizadas batidas durante 10 minutos em cada planta; a utilização de tempos determinados de coleta visou padronizar a amostragem.

Os indivíduos capturados foram acondicionados em câmaras mortíferas contendo acetato de etila e separados individualmente, por local, data e horário de coleta. A cada meia hora verificou-se a temperatura local com termômetro digital.

O material coletado foi analisado no Laboratório de Entomologia da Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC), Santa Cruz do Sul, RS, e depositado na Coleção Entomológica desta universidade. Os sirfídeos foram identificados com auxílio de chaves taxonômicas, por comparação com o material da coleção Pe. Jesus S. Moure, Universidade Federal de Paraná (DZUP) e do Museu Nacional do Rio de Janeiro (MNRJ). Em alguns casos, foram consultados especialistas: Dr. F. C. Thompson (National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington, D.C., EUA) e Dra. Luciane Marinoni (Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR).

Para os cálculos de dominância e abundância dos gêneros e espécies, utilizou-se o índice proposto por LOBO & LEIGHTON (1986).

Estimou-se a atividade dos sirfídeos em relação à temperatura através da quantificação dos espécimes capturados em intervalos de 1°C e, em relação ao horário, em intervalos de uma hora.

A preferência pela temperatura de coleta foi verificada através do teste "U" de Mann-Whitney (CALLEGARI-JACQUES, 2003).

RESULTADOS

Durante os períodos de floração, ocorridos entre dezembro de 2001 a dezembro de 2003, foram capturados 1.066 insetos visitantes das flores de *E. horridum*. Do total, 679 insetos pertencem à ordem Diptera, destes 569 (83,8% dos dípteros) são sirfídeos. Poucos himenópteros foram observados visitando as inflorescências desta planta, o que pôde ser constatado nas coletas: menos de 20% dos espécimes obtidos pertencem a este grupo de insetos.

Os sirfídeos foram dominantes (53,37%) em relação a outros insetos visitantes: foram identificadas 60 espécies distribuídas em 16 gêneros (Tab. I).

O gênero *Palpada* Macquart, 1834 foi considerado dominante (71,7%) e *Ornidia* Lepeletier & Serville, 1828 e *Toxomerus* Macquart, 1855 abundantes. Onze espécies coletadas foram consideradas abundantes: *Palpada furcata* (Wiedemann, 1819), *Palpada* sp. 1, *Ornidia obesa* (Fabricius, 1775), *Palpada* sp. 10, *Palpada precipua* (Williston, 1888), *Toxomerus* sp. 4, *Palpada* sp. 3, *Palpada* sp. 2, *Pseudodorus clavatus* (Fabricius, 1794), *Argentinomyia* sp. 1 e *Palpada distinguenda* (Wiedemann, 1830), com 147, 124, 47, 30, 29, 24, 18, 17, 13, 10 e 10 espécimes respectivamente.

Algumas espécies, como *Copestylum circe* (Curran, 1939), *Copestylum flukei* (Curran, 1936), *Neplis armatipes* (Curran, 1941), *Quichuana bezzii* Ceresa, 1934, *Quichuana picadoi* Knab, 1913 e *Quichuana* sp. 1, podem ser consideradas pouco comuns na região, visto que apenas um exemplar foi capturado durante todo o período amostral, não havendo coletas mesmo em outras espécies vegetais.

A ocorrência dos sirfídeos variou conforme a temperatura entre 27°C e 35°C, com maior frequência no intervalo de 30°C e 30,9°C (Tab. II). Através do teste "U" de Mann-Whitney, verificou-se preferência pelas temperaturas entre 28°C e 32°C, onde estão incluídos 66,1% dos indivíduos coletados.

Os sirfídeos foram obtidos com maior frequência entre 10 e 14 horas, com picos entre 10 e 11 horas (Fig. 1).

Do total de espécimes coletados, foram

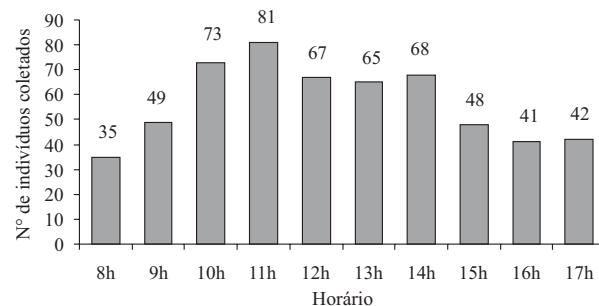


Fig. 1. Número de sirfídeos coletados em flores de *E. horridum* conforme horário, no Vale do Rio Pardo, RS, de dezembro de 2001 a dezembro de 2003.

Tabela I. Frequência absoluta e relativa e número de indivíduos (machos e fêmeas) das espécies de Syrphidae coletadas em flores de *Eryngium horridum* na região do Vale do Rio Pardo, RS, entre dezembro de 2001 e dezembro de 2003.

Espécie/morfo-espécie	Freq. absoluta	Freq. relativa (%)	♂	♀
<i>Allograpta exotica</i> (Wiedemann, 1830)	5	0,8	2	3
<i>Allograpta hastata</i> Fluke, 1942	1	0,2	0	1
<i>Allograpta neotropica</i> Curran, 1925	1	0,2	0	1
<i>Allograpta similis</i> Curran, 1925	5	0,8	4	1
<i>Argentinomyia</i> sp. 1	10	1,8	3	7
<i>Copestylum circe</i> (Curran, 1939)	1	0,2	1	0
<i>Copestylum compactum</i> (Curran, 1925)	1	0,2	1	0
<i>Copestylum flukei</i> (Curran, 1936)	1	0,2	1	0
<i>Copestylum lanei</i> (Curran, 1936)	1	0,2	0	1
<i>Copestylum obscurius</i> (Curran, 1939)	2	0,3	1	1
<i>Copestylum pallens</i> (Wiedemann, 1830)	3	0,5	3	0
<i>Copestylum clarum</i> (Hull, 1942)	1	0,2	0	1
<i>Copestylum</i> sp. 1	1	0,2	0	1
<i>Eristalinus taeniops</i> (Wiedemann, 1818)	6	1,0	2	4
<i>Habromyia chrysotaenia</i> Fluke, 1937	2	0,3	2	0
<i>Microdon tigrinus</i> Curran, 1940	1	0,2	1	0
<i>Neplax armatipes</i> (Curran, 1941)	1	0,2	1	0
<i>Ocyptamus clarapex</i> (Wiedemann, 1830)	2	0,3	1	1
<i>Ocyptamus gastrostactus</i> (Wiedemann, 1830)	1	0,2	1	0
<i>Ocyptamus laticauda</i> (Curran, 1941)	2	0,3	1	1
<i>Ocyptamus stenogaster</i> (Williston, 1888)	2	0,3	2	0
<i>Ocyptamus</i> sp.	2	0,3	1	1
<i>Ornidia major</i> Curran, 1930	3	0,5	3	0
<i>Ornidia obesa</i> (Fabricius, 1775)	47	8,3	31	16
<i>Palpada agrorum</i> (Fabricius, 1787)	2	0,3	1	1
<i>Palpada distinguenda</i> (Wiedemann, 1830)	10	1,8	6	4
<i>Palpada doris</i> (Curran, 1930)	2	0,3	0	2
<i>Palpada furcata</i> (Wiedemann, 1819)	147	26,0	55	92
<i>Palpada minutalis</i> (Williston, 1891)	2	0,3	2	0
<i>Palpada precipua</i> (Williston, 1888)	29	5,1	10	19
<i>Palpada pusilla</i> (Macquart, 1892)	2	0,3	1	1
<i>Palpada pygolampa</i> (Wiedemann, 1830)	6	1,0	6	0
<i>Palpada rufipedes</i> (Macquart, 1842)	3	0,5	1	2
<i>Palpada rufoscutellata</i> (Sack, 1921)	7	1,3	1	6
<i>Palpada scutellaris</i> (Fabricius, 1805)	1	0,2	1	0
<i>Palpada</i> sp. 1	124	21,8	54	70
<i>Palpada</i> sp. 2	17	3,0	0	17
<i>Palpada</i> sp. 3	18	3,2	4	14
<i>Palpada</i> sp. 4	1	0,2	1	0
<i>Palpada</i> sp. 5	1	0,2	0	1
<i>Palpada</i> sp. 6	1	0,2	1	0
<i>Palpada</i> sp. 7	1	0,2	0	1
<i>Palpada</i> sp. 8	3	0,5	3	0
<i>Palpada</i> sp. 9	1	0,2	1	0
<i>Palpada</i> sp. 10	30	5,4	2	28
<i>Pseudodorus clavatus</i> (Fabricius, 1794)	13	2,3	6	7
<i>Quichuana bezzii</i> Ceresa, 1934	1	0,2	1	0
<i>Quichuana picadoi</i> Knab, 1913	1	0,2	0	1
<i>Quichuana</i> sp. 1	1	0,2	0	1
<i>Sphiximorpha wulpilii</i> (Williston, 1888)	1	0,2	0	1
<i>Sterphus shannoni</i> Thompson, 1973	1	0,2	1	0
<i>Syrphidia flaviventris</i> (Fluke, 1950)	1	0,2	0	1
<i>Toxomerus confusus</i> (Schiner, 1868)	4	0,7	3	1
<i>Toxomerus</i> aff. <i>marginatus</i> (Say, 1823)	2	0,3	0	2
<i>Toxomerus musicus</i> (Fabricius, 1805)	1	0,2	1	0
<i>Toxomerus watsoni</i> (Curran, 1930)	1	0,2	1	0
<i>Toxomerus</i> sp. 1	2	0,3	2	0
<i>Toxomerus</i> sp. 2	3	0,5	1	2
<i>Toxomerus</i> sp. 3	3	0,3	3	0
<i>Toxomerus</i> sp. 4	24	4,3	16	8
Total	569	100,0	247	322

identificados 322 fêmeas (56,6%) e 247 machos (43,4%), o que corresponde a uma proporção de 1,3 fêmeas para 1 macho. O gênero dominante, *Palpada*, foi composto por 258 fêmeas e 150 machos, representando 1,72 fêmeas para

cada macho; entre as espécies mais abundantes, *P. furcata* apresentou uma proporção de 1,67 fêmeas para cada macho, *Palpada* sp. 1, 1,3 fêmeas para cada macho e *O. obesa*, ao contrário, 1 fêmea para 1,93 machos (Tab. I).

Tabela II. Frequência absoluta e relativa de sirfídeos coletados em flores de *E. horridum* relacionadas à temperatura, no Vale do Rio Pardo, RS, de dezembro de 2001 a dezembro de 2003.

Temperatura (°C)	Freq. absoluta	Freq. relativa (%)
27 - 27,9	44	7,7
28 - 28,9	80	14,0
29 - 29,9	85	15,0
30 - 30,9	121	21,3
31 - 31,9	90	15,8
32 - 32,9	70	12,3
33 - 33,9	37	6,5
34 - 34,9	42	7,4
Total	569	100,0

DISCUSSÃO

Os sirfídeos possuem atividade forrageadora usualmente nas mesmas plantas visitadas por abelhas; em consequência disso, são importantes competidores por néctar e/ou pólen. READER *et al.* (2005) sugerem que as abelhas possuem a capacidade de rejeitar flores anteriormente visitadas por competidores da mesma ordem através da percepção olfativa, e com o mesmo mecanismo têm a habilidade de perceber quando as flores foram recentemente visitadas por sirfídeos. A informação olfativa pode ser percebida entre diferentes ordens de insetos, promovendo importantes fatores para a formação de interações competitivas entre membros de uma mesma guilda. Desta forma, poder-se-ia inferir esta questão à baixa frequência de himenópteros nas visitas em *E. horridum*, principalmente de abelhas. Entretanto, certamente os recursos oferecidos pelas flores possuem maior relação que a olfativa na competição entre abelhas e sirfídeos (READER *et al.*, 2005).

Dos dípteros coletados em 40 espécies diferentes de plantas na Estação Ecológica da Universidade Federal de Minas Gerais (Belo Horizonte/MG), os sirfídeos representaram 70% destas coletas (SOUZA-SILVA *et al.*, 2001). Este valor está muito próximo ao encontrado nas coletas em *E. horridum*.

Em estudos ecológicos realizados no Brasil que incluíram sirfídeos, o gênero *Palpada* foi relatado como o mais abundante entre os sirfídeos visitantes de flores (ARRUDA, 1997; ARRUDA *et al.*, 1998; MACHADO & LOIOLA, 2000; SOUZA-SILVA *et al.*, 2001; WITTER & BLOCHTEIN, 2003). Da mesma forma, *P. furcata* (ARRUDA, 1997; ARRUDA *et al.*, 1998; SOUZA-SILVA *et al.*, 2001) e *O. obesa* (ARRUDA, 1997; ARRUDA *et al.*, 1998; MACHADO & OLIVEIRA, 2000), estão entre as espécies de Syrphidae mais frequentes. Conforme ARRUDA (1997), *P. furcata* provavelmente ocupa uma posição elevada nas relações de dominância entre as espécies de Syrphidae.

Adultos de Syrphinae, mesmo sem apresentar preferência alimentar bem definida, costumam visitar plantas com grandes inflorescências e corola plana, como apiáceas e asteráceas (BRANQUART & HEMPTINNE, 2000). No entanto, os representantes desta subfamília não foram os visitantes mais abundantes em *E. horridum*. Por outro lado, o predomínio de sirfídeos robustos e mais ágeis sobre os de menor porte como *Toxomerus* Macquart, 1855 e *Allograpta* Osten Sacken, 1875, pode ter sido resultante de competição interespecífica; estes foram observados

frequentemente visitando flores da vegetação rasteira, próximas aos aglomerados de *E. horridum*. Conforme MORSE (1981), os sirfídeos dominantes nas flores podem provocar deslocamentos temporais às visitas de outros insetos, principalmente os de tamanho menor.

Segundo F. C. Thompson (com. pess.), *Eristalinus taeniops* (Wiedemann, 1818) é uma espécie introduzida há aproximadamente 10 anos no Brasil, sendo pela primeira vez citada para o Estado do Rio Grande do Sul.

Estudos relatam que os picos de atividade dos sirfídeos podem ocorrer durante a manhã, próximos ao meio dia (GILBERT, 1985b; MORSE, 1981), antes e depois do meio dia (ARRUDA *et al.*, 1998), à tarde e ao crepúsculo (WILLMER, 1983); estas diferenças na periodicidade estão certamente relacionadas aos tipos de atividade dos espécimes estudados e a fatores climáticos (GILBERT, 1985b). Desta forma, o maior número de sirfídeos coletados entre as 10 e 14 horas está intimamente influenciado pela ocorrência das temperaturas preferenciais (entre 28 e 32°C) nestes horários.

Normalmente espera-se que a frequência de fêmeas e machos seja de 50% para 50%; no entanto, de acordo com o método de coleta utilizado, as frequências podem refletir, entre outros, as condições reprodutivas dos indivíduos e preferências alimentares (GILBERT, 1985b). Neste estudo, a maior proporção de fêmeas em relação a machos acompanha as tendências registradas em GILBERT (1985b) e MAIER & WALDBAUER (1979), os quais observaram que, em espécies que se alimentam de pólen ou néctar, as fêmeas permanecem por mais tempo visitando flores em busca de proteínas para a maturação dos ovos do que em vôo e os machos tendem a voar mais para procurarem fêmeas visando o acasalamento. No caso contrário, como verificado em *O. obesa*, as fêmeas em período reprodutivo podem estar voando mais para localizar um local apropriado para oviposição, o que reduz o tempo dispensado para sua alimentação.

A alta diversidade e abundância dos espécimes coletados nas flores de *E. horridum* são indicadores da importância destas flores na dieta dos sirfídeos, visto que essa planta possui um grande número de inflorescências e floração ocorrendo nos meses de baixa oferta de recursos alimentares.

Agradecimentos. À Dr^a Luciane Marinoni (UFPR) por oportunizar a consulta ao material da Coleção Pe. Jesus S. Moure e pelas sugestões no desenvolvimento da pesquisa; ao Dr. F. Christian Thompson (National Museum of Natural History, Washington D.C.) por disponibilizar chaves de identificação; à M. Sc. Zuleica de Moraes Borges e à Dr^a Márcia Souto Couri (UFRJ) pelo empréstimo de material; ao mestrando Marcel Gustavo Hermes (UFPR), pela leitura crítica e sugestões. À Universidade de Santa Cruz do Sul e à Universität Tübingen pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, E. L. & COLISCHONN, E. 2001. **Cinturão Verde: da preservação à especulação – uma análise ambiental.** Santa Cruz do Sul, Laboratório de Geoprocessamento, Universidade de Santa Cruz do Sul. CD-ROM.
- ARRUDA, V. L. V. DE. 1997. Uso de recursos florais por sirfídeos (Diptera: Syrphidae) e interações com outros visitantes. *Naturalia* 22:163-178.

- ARRUDA, V. L. V. DE; SAZIMA, M. & PIEDRABUENA, A. E. 1998. Padrões diários de atividade de sirfídeos (Diptera, Syrphidae) em flores. **Revista Brasileira de Entomologia** 41(2-4):141-150.
- AZEVEDO F^o., W. S. DE & PRATES, P. H. DE SOUZA, JR. 2000. **Técnicas de coleta e identificação de insetos**. Cadernos EDIPUCRS – Série Zoologia nº 4. Porto Alegre, EDIPUCRS. 97p.
- BRANQUART, E. & HEMPTINNE, J. L. 2000. Selectivity in the exploitation of floral resources by hoverflies (Diptera: Syrphinae). **Ecography** 23(6):732-742.
- CALLEGARI-JACQUES, S. M. 2003. **Bioestatística: princípios e aplicações**. Porto Alegre, Artmed. 255p.
- ENDRESS, P. K. 1994. **Diversity and evolutionary biology of tropical flowers**. New York, Cambridge University. 511p.
- GILBERT, F. S. 1981. Foraging ecology of hoverflies: morphology of the mouthparts in relation to feeding on nectar and pollen in some common urban species. **Ecological Entomology** 6:245-262.
- . 1985a. Morphological approaches to community structure in hoverflies (Diptera: Syrphidae). **Proceedings of the Royal Society of London** 224:115-130.
- . 1985b. Diurnal activity patterns in hoverflies (Diptera: Syrphidae). **Ecological Entomology** 10:385-392.
- LOBO, E. A. & LEIGHTON, G. 1986. Estructuras comunitarias de las fitocenosis planctónicas de los sistemas de desembocaduras de ríos y esteros de la zona central de Chile. **Revista de Biología Marina** 22:1-29.
- MACHADO, I. C. & LOIOLA, M. I. 2000. Fly pollination and pollinator sharing in two species: *Cordia multispicata* (Boraginaceae) and *Borreria alata* (Rubiaceae). **Revista Brasileira de Botânica** 23(3):305-311.
- MACHADO, A. DE O. & OLIVEIRA, P. E. A. M. 2000. Biologia floral e reprodutiva de *Casearia grandiflora* Camb. (Flacourtiaceae). **Revista Brasileira de Botânica** 23(3):283-290.
- MAIER, C. T. & WALDBAUER, G. P. 1979. Dual mate-seeking strategies in male syrphidae flies (Diptera: Syrphidae). **Annals of the Entomological Society of America** 72:55-61.
- MATHIAS, M. E.; CONSTANCE, L. & ARAÚJO, D. 1972. **Flora ilustrada catarinense, I parte: as plantas**. Itajaí, UMBE. 205p.
- MARINONI, L. & BONATTO, S. R. 2002. Sazonalidade de três espécies de Syrphidae (Insecta, Diptera) capturadas com armadilha de Malaise no Estado do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 19(1):95-104.
- MORALES, M. N. & KÖHLER, A. 2004. *Ornidia* Lepelletier & Serville 1828 (Diptera, Syrphidae) no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil: distribuição e preferência floral. **Revista Brasileira de Zoociências** 6(1):93-102.
- MORSE, D. H. 1981. Interactions among syrphid flies and bumblebees on flowers. **Ecology** 62:81-88.
- OWEN, J. 1991. **The ecology of a garden: the first fifteen years**. Cambridge, Cambridge University. 403p.
- PROCTOR, M.; YEO, P. & LACK, A. 1996. **The natural history of pollination**. London, Harper Collins. 479p.
- READER, T.; MACLEOD, I.; ELLIOTT, P. T.; ROBINSON, O. J. & MANICA, A. 2005. Inter-order interactions between flower-visiting insects: foraging bees avoid flowers previously visited by hoverflies. **Journal of Insect Behavior** 18(1):51-57.
- SOUZA-SILVA, M; FONTENELLE, J. C. R. & MARTINS, R. P. 2001. Seasonal abundance and species composition of flower-visiting flies. **Neotropical Entomology** 30(3):351-359.
- UPTON, M. 1991. **Methods for collecting, preserving, and studying insects and allied forms**. 4 ed. Orange, Australian Entomological Society. v.3, 86p.
- WILLMER, P. G. 1983. Thermal constraints on activity patterns in nectar-feeding insects. **Ecological Entomology** 8:455-469.
- WITTER, S. & BLOCHTEIN, B. 2003. Efeito da polinização por abelhas e outros insetos na produção de sementes de cebola. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** 38(12):1399-1407.
- WRATTEN, S. D.; WHITE, A. J.; BOWIE, M. H.; BERRY, N. A. & WEIGMANN, U. 1995. Phenology and ecology of hoverflies (Diptera: Syrphidae) in New Zealand. **Environmental Entomology** 24:565-600.