

MAGALI HOFFMANN

ESTRUTURA E IMPORTÂNCIA DE UMA COMUNIDADE DE ABELHAS
(HYMENOPTERA: APOIDEA) NO RIO GRANDE DO SUL, PARA A POLINIZAÇÃO
DE PLANTAS CULTIVADAS.

Tese apresentada à Coordenação do curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, área de Concentração em Entomologia, da Universidade Federal do Paraná, para a obtenção do título de Doutor em Ciências.

CURITIBA

1990

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Jesus Santiago Moure pelo apoio e ensinamentos sobre a taxonomia de abelhas e pela identificação da maioria do material aqui contido.

Ao Prof. Dr. Dieter Wittmann pela orientação, críticas e sugestões, durante a realização deste trabalho, assim como pelo apoio e estímulo constantes.

Ao Eng^o Agr^o Raul Monsalves Ramos, Diretor da Estação Experimental Fitotécnica de Águas Belas, pela utilização das instalações na execução dos trabalhos de campo. Aos funcionários pelos préstimos durante a efetivação dos experimentos.

Aos seguintes pesquisadores pela identificação de exemplares: Profs. Danúncia Urban, Maria Christina de Almeida, Olavo A. Guimarães, Gert Hatschbach da Universidade Federal do Paraná; Prof. Dr. José Ricardo Cure da Universidade Federal de Viçosa; Rosa L. Dutra-Ramos, Marcia T. M. B. das Neves, Maria de Lourdes A. A. Oliveira do Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul; Prof. Nelson I. Matzembacher da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Ao MS Eduardo A. Lobo pelo auxílio na análise estatística.

Ao MS Rainer Radtke e Erica H. Buckup respectivamente, pela confecção do summary e revisão.

À Rejane Rosa pela elaboração dos gráficos a nanquim.

À Dra. Cecilia Volkmer Ribeiro, Diretora do Museu de Ciências Naturais, pelo ambiente de trabalho.

Ao Prof. Dr. José Willibaldo Thomé, Coordenador do curso de Pós-Graduação em Biociências da PUC/RS, pela oportunidade e utilização do computador.

À MS Tania H. A. Arigony, pela utilização do computador do Centro de Identificação da Fauna Urbana (CIFURB), na fase final da redação deste trabalho e, pela leitura crítica do manuscrito.

À Dra. Marta Fabian pela leitura crítica do manuscrito e sugestões.

Ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) pela concessão da Bolsa de Doutorado.

A todos não mencionados, que de uma forma ou outra prestaram colaboração ao presente trabalho.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. PERTURBAÇÃO DO EQUILÍBRIO ECOLÓGICO EM ÁREAS AGRÍCOLAS.....	1
1.2. PRÉ-REQUISITOS PARA A MANUTENÇÃO DAS COMUNIDADES DE A- BELHAS EM ÁREAS AGRÍCOLAS.....	1
1.2.1. NIDIFICAÇÃO.....	2
1.2.2. ALIMENTAÇÃO.....	5
1.3. IMPORTÂNCIA DAS ABELHAS NA POLINIZAÇÃO.....	8
1.4. TRABALHOS SOBRE A APIFAUNA REALIZADOS NO BRASIL.....	13
1.5. OBJETIVOS.....	15
2. MATERIAL E MÉTODOS	16
2.1. DESCRIÇÃO DA ÁREA ESTUDADA.....	16
2.2. LEVANTAMENTO DAS ABELHAS E PLANTAS MELITÓFILAS.....	19
2.3. EFEITO DAS ABELHAS NA POLINIZAÇÃO DAS CULTURAS.....	23
2.3.1. GIRASSOL.....	23
2.3.2. FEIJÃO.....	24
2.3.3. COLZA.....	25
2.4. ANÁLISE DOS DADOS.....	26

3. RESULTADOS.....	28
3.1. COMPOSIÇÃO DA APIFAUNA.....	28
3.1.1. ESPÉCIES DE ABELHAS COLETADAS.....	28
3.1.2. ABUNDÂNCIA RELATIVA.....	35
3.1.3. ESPÉCIES PREDOMINANTES.....	39
3.2. FENOLOGIA.....	41
3.2.1. FLUTUAÇÃO DO NÚMERO DE ESPÉCIES E INDIVÍDUOS POR FAMÍLIA.....	46
3.2.2. FLUTUAÇÃO DAS ESPÉCIES PREDOMINANTES.....	48
3.3. COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA.....	55
3.3.1. AS ESPÉCIES DE PLANTAS APÍCOLAS.....	55
3.3.2. ABUNDÂNCIA DE ABELHAS NAS FLORES DAS DIFERENTES FAMÍLIAS DE PLANTAS.....	60
3.3.3. PLANTAS VISITADAS E FAMÍLIAS DE APOIDEA.....	62
3.3.4. FENOLOGIA DAS PLANTAS PREDOMINANTEMENTE VISITADAS.....	70
3.4. POLINIZADORES POTENCIAIS DE PLANTAS DE INTERESSE AGRÍCOLA E SEUS EFEITOS SOBRE O AUMENTO DA PRODUÇÃO DE SEMENTES.....	77
3.4.1. GIRASSOL (<i>Helianthus annuus</i>).....	77
3.4.2. EFEITO DOS POLINIZADORES.....	81
3.4.3. AS ABELHAS NOS CAPÍTULOS DE GIRASSOL.....	81
3.4.4. FEIJÃO (<i>Phaseolus vulgaris</i>).....	84

3.4.5. EFEITO DOS POLINIZADORES.....	87
3.4.6. COLZA (<i>Brassica napus</i>).....	89
3.4.7. EFEITO DOS POLINIZADORES.....	94
3.5. COMPARAÇÃO DO EFEITO DE POLINIZAÇÃO.....	97
4. DISCUSSÃO.....	101
4.1. COMUNIDADE.....	101
4.1.1. RIQUEZA DE ESPÉCIES E ABUNDÂNCIA RELATIVA.....	101
4.1.2. RELAÇÃO PLANTA/ABELHA.....	109
4.1.3. ABELHAS ESPECIALISTAS.....	112
4.2. POLINIZAÇÃO DE CULTURAS.....	113
5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	125
6. SUMMARY.....	128
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	130
8. ANEXOS.....	149
8.1. RELAÇÃO DOS APOIDEA RELACIONADOS COM AS PLANTAS.....	149
8.2. ESPÉCIES DE PLANTAS E RESPECTIVAS ABELHAS ENCONTRADAS SOBRE SUAS FLORES.....	166

LISTA DAS TABELAS

1. Esforço de coleta de abelhas nas subáreas 1, 2 e 3 e nas culturas do girassol, feijão e colza.....	22
2. Número de indivíduos de Apoidea capturados sobre as flores de diferentes famílias de vegetais, em Viamão, RS.....	61
3. Período de floração das espécies de plantas entomófilas relacionadas com a data de coleta das abelhas, em Viamão, RS.....	71
4. Espécies de plantas predominantes, em número de meses, e o respectivo número de espécies das famílias de abelhas coligido sobre suas flores.....	75
5. Espécies de abelhas que visitaram as flores de girassol (<i>Helianthus annuus</i>) em Viamão, RS	78
6. Número de indivíduos, por espécie de abelhas, observados nas flores de girassol em 1986, durante 15 minutos de cada hora, por dia de observação, acompanhado por dados meteorológicos.....	80
7. Comparação do número (%) de sementes desenvolvidas e o total de sementes entre a parcela aberta e a coberta, no experimento com girassol, efetuado no ano de 1986.....	82
8. Espécies de abelhas que visitaram as flores de feijão (<i>Phaseolus vulgaris</i>) em Viamão, RS.....	86
9. Número de indivíduos, por espécie de abelha, observados nas flores de feijão em 1985, durante 15 minutos de cada hora, por dia e período de observação, acompanhado por dados meteorológicos.....	88
10. Comparação do número de vagens e sementes desenvolvidas, na parcela aberta e a coberta, no experimento com feijão.	90

11. Espécies de abelhas coletadas e / ou observadas visitando as flores de colza (<i>Brassica napus</i>) em Viamão, RS.....	92
12. Número de indivíduos, por espécie de abelha, observados nas flores de colza em 1986, durante 15 minutos de cada hora, por dia e período de observação, acompanhado por dados meteorológicos.....	93
13. Comparação do número de síliquas e sementes desenvolvidas encontradas entre a parcela aberta e a coberta, no experimento com colza.....	95
14. Diferentes percentuais na abundâncias do número de indivíduos das espécies encontradas nas culturas do girassol, feijão e colza.....	99
15. Comparação da abundância relativa das famílias de Apoidea, em espécie, nos levantamentos realizados na região Sul do Brasil.....	103
16. Comparação entre as amostras de Ribeirão Preto (SP), Caçador (SC) e Viamão (RS), quanto aos gêneros e número de espécies de cada gênero ocorrente.....	106

LISTA DAS FIGURAS

1. Flutuação mensal da temperatura e precipitação em Viamão, RS.....	17
2. Mapa da área estudada, na Estação Experimental Fitotécnica de Águas Belas, Viamão, RS.....	20
3. Abundância relativa (%) das famílias de Apoidea, em espécies (A) e indivíduos (B).....	36
4. Abundância relativa das espécies predominantes.....	40
5. Flutuação do número de indivíduos de abelhas nativas, por família.....	42
6. Flutuação do número de espécies de abelhas nativas, por família.....	43
7. Relação abelha-flor a nível de família (%): proporção da visita de Apoidea às plantas e os totais.....	63
8. Relação flor-abelha a nível de família (%): proporção de famílias de plantas visitadas pelas famílias de Apoidea e os totais.....	64
9. Esquema de visita de abelhas sobre capítulos de girassol. A e B: <i>Apis mellifera</i> ; C e D: <i>Bombus atratus</i>	83
10. Esquema de visita de abelhas sobre capítulos de girassol. A e B: <i>Megachile</i> spp; C: <i>Trigona spinipes</i>	85
11. Comparação do número de sementes férteis e não férteis (%), nas culturas do girassol (A) e feijão (B).....	91
12. Espécies de abelhas nativas encontradas sobre as culturas estudadas em Viamão, RS.....	96
13. Comparação das 3 culturas estudadas, quanto ao aumento de produção de sementes férteis, através do efeito dos agentes polinizadores.....	98

RESUMO

Este trabalho apresenta um estudo da comunidade de abelhas nativas, em área agrícola, com amostragens periódicas de agosto de 1984 a dezembro de 1986, na Estação Experimental Fitotécnica de Águas Belas, Viamão (RS).

Enfatizando-se a abundância relativa das espécies e indivíduos de abelha, as espécies vegetais visitadas pelas abelhas, as espécies predominantes e fenologia.

A amostra esteve constituída de 1601 espécimens de abelhas, pertencentes a 140 espécies. A família predominante, em número de espécies, foi Anthophoridae (31 %), seguida de Halictidae (29 %), Megachilidae (19 %), Andrenidae (13 %), Apidae e Colletidae (4 %). A espécie dominante foi *Mourella caerulea* (Friese, 1900) (Apidae) com 241 espécimens.

As famílias de Apoidea não coletadas durante o inverno foram Megachilidae e Colletidae.

Encontraram-se abelhas em 108 espécies de plantas. Compositae, com 31 espécies, foi a família mais visitada por abelhas. A espécie *Sida rhombifolia* L. (Malvaceae), permaneceu florida, em média, 6 meses/ano e recebeu 34 espécies de abelhas.

Foram efetuados experimentos sobre o aumento de produtividade, através da polinização, nas culturas do girassol (*Helianthus annuus* L.), feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e colza (*Brassica napus* L.), utilizando-se parcelas abertas e cobertas.

Das 140 espécies de abelhas ocorrentes na Estação Experimental, 23 espécies foram observadas em girassol, 13 espécies em feijão e 16 espécies em colza. O aumento de produtividade alcançada, no experimento com parcelas abertas, foi de 52 % no girassol, de 16 % no feijão e de 82 % na colza.

A área agrícola da Estação Experimental de Viamão caracterizou-se, por apresentar um elevado número de espécies do gênero *Megachile*, consideradas de grande importância para a polinização de diversas plantas de interesse econômico.

I - INTRODUÇÃO

1.1. PERTURBAÇÃO DO EQUILÍBRIO ECOLÓGICO EM ÁREAS AGRÍCOLAS.

A política de expansão agrícola do Estado mudou muito a biocenose natural causando, pelo desmatamento, alteração dos habitats naturais, a redução da diversidade das espécies da fauna e, em consequência, sérias perturbações na ecologia das comunidades animais e vegetais. O incremento à agricultura trouxe como resultado a agricultura predatória e as monoculturas, causando sérios problemas como o esgotamento do solo e consequente desertificação de grandes áreas. O uso indiscriminado de pesticidas e herbicidas resultam também, na perda dos recursos naturais de muitas regiões como a diminuição do número de insetos benéficos, principalmente abelhas (DEQUECH, 1987).

1.2. PRÉ-REQUISITOS PARA A MANUTENÇÃO DAS COMUNIDADES DE ABELHAS EM ÁREAS AGRÍCOLAS.

Para se manter uma comunidade de abelhas é necessário que o habitat contenha micro-habitats, como lugares adequados para a nidificação. Estes, estão na maioria das vezes, próximo aos re-

curiosos apropriados de néctar e pólen e, em alguns casos, perto de fontes d'água (alguns Anthophorinae), plantas com certo tipo de folhas ou fibras e de barro ou resina (maioria dos Megachilidae) (LINSLEY, 1958).

1.2.1. NIDIFICAÇÃO.

A maior parte das abelhas solitárias nidifica preferencialmente no solo. Algumas preferem solos arenosos como *Epicharis dejeani* Lepelletier, 1841 (MOURE, 1946) e *Centris flavofasciata* Friese, 1899 (VINSON et al., 1987) outras solos argilosos como espécies do gênero *Monoeca* Lepelletier, 1825. Muitas espécies perfuram o solo para a construção de seus ninhos como espécies do gênero *Melissoptila* Holmberg, 1884 (URBAN, 1968), *Tygater analis* (Lepelletier, 1841) (URBAN, 1967) e *Melitoma segmentaria* (Fabricius, 1804) (LINSLEY et al., 1980). As duas últimas nidificam em barrancos.

Entre os grupos de abelhas que constroem os ninhos em matéria vegetal (vários espécies de *Hylaeus* Fabricius, 1793; *Ceratina* Latreille, 1802; *Xylocopa* Latreille, 1802, a maioria dos Megachilini pequenos), alguns aproveitam a haste de plantas (LINSLEY, 1958), como *Xylocopa ciliata* Burmeister, 1876, que nidifica em

caule de flor morta de *Eryngium* (Umbelliferae) (HURD, 1978 a). A maior parte das espécies de *Xylocopa* cava seus ninhos em partes mortas de árvores vivas como é o caso de *Xylocopa* (*Megaxylocopa*) *frontalis* (Olivier, 1789) e *Xylocopa* (*Neoxylocopa*) *augusti* Lepelletier, 1841 (HURD, 1978 a) e outras, como as espécies do subgênero *Stenoxylocopa* Hurd & Moure, 1960, que utilizam o colmo de bambu (HURD, 1978 b).

Muitos Megachilidae, *Centris* (Fabricius, 1804) e outras abelhas utilizam galerias de ninhos abandonados ou cavidades preexistentes para a nidificação (MICHENER, 1953; LINSLEY, 1958). Como exemplo têm-se *Centris* (*Hemisiella*) *trigonoides* Lepelletier, 1841, *Ancyloscelis* *apiformis* (Fabricius, 1793) e *Dianthidium* (*Epanthidium*) *bertonii* Schrottky, 1908, sendo estas e outras espécies associadas com ninhos de abelhas do gênero *Melitoma* Latreille, 1825 (LINSLEY et al., 1980).

As abelhas eusociais como os Meliponinae apresentam características específicas quanto aos locais de nidificação (PORTUGAL-ARAÚJO, 1963; WILLE, 1966; KERR et al., 1967; CAMARGO, 1970; WILLE & MICHENER, 1973; MICHENER, 1974; ROUBIK, 1979, 1983; SAKAGAMI, 1980; WITTMANN, 1989; CAMARGO & WITTMANN, 1989).

Muitas espécies apresentam a capacidade de nidificar em diferentes locais como cavidades de árvores, ou espaços em paredes de alvenaria e muros, ou ainda dentro de canos ou outros metais cilíndricos, exemplificando-se: *Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811), *Frieseomelitta nigra paupera* (Provancher, 1888) e *Partamona cupira* (Smith, 1863) (ROUBIK, 1983). Outras espécies necessitam de locais específicos para nidificar como *Mourella caerulea* (Friese, 1900) (CAMARGO & WITTMANN, 1990) *Tetragonisca buchwaldi* (Friese, 1925) e *Geotrigona leucogastra* Schwarz, 1951 (ROUBIK, 1983), *Geotrigona subterranea* (Friese, 1901), *Partamona testacea testacea* (Klug, 1807) (CAMARGO, 1970, 1974) que constroem seus ninhos em cavidades no solo. Dentre todas as espécies que constroem ninhos em cavidades no chão, somente *Geotrigona mombuca* (Smith, 1836) e *Schwarziana quadripunctata quadripunctata* (Lepeletier, 1836) são comumente encontradas em cavidades abandonadas de formigas do gênero *Atta* Linnaeus, 1758 (CAMARGO, 1974). Algumas espécies estão associadas com ninhos de térmitas como *Trigona pallens pallens* (Fabricius, 1793) e *Trigona fuscipennis* Friese, 1908 ou ainda relacionadas com ninhos de formigas como *Nannotrigona mellaria* (Smith, 1862) (ROUBIK, 1983) e *Paratrigona myrmecophila* Moure, 1989 (LAROCCA & ALMEIDA, 1989). *Trigona cilipes* (Fabricius, 1804) no entanto, foi encontrada tanto em ninhos de térmitas como de formigas (KERR et al., 1967; MICHENER,

1974). *Trigona spinipes* (Fabricius, 1793) e *Trigona corvina* Cockerell, 1913 fazem seus ninhos aéreos, isto é presos a galhos de árvores e arbustos (MICHENER, 1974; ALMEIDA, 1983). ALMEIDA (1984) cita que *Trigona truculenta* Almeida, 1984 somente constroem seu ninho em cavidades de árvores. *Plebeia julianii* Moure, 1962 é uma das espécies que edifica ninhos tanto em fendas de muros como em ocos de velhos troncos de árvores (JULIANI, 1967). Existem outras espécies que constroem os ninhos em fendas de rochas como *Plebeia wittmanni* Moure & Camargo, 1989 (WITTMANN, 1989).

1.2.2. ALIMENTAÇÃO

Além dos locais próprios para a nidificação, as abelhas dependem da existência de uma comunidade de plantas melitófilas. As abelhas geralmente mostram, no comportamento, uma especialização maior para a coleta de pólen do que de néctar. Quando as fêmeas se restringem a coletar pólen de poucas espécies de plantas relacionadas, são chamadas oligoléticas. As espécies que generalizam a coleta de pólen são as poliléticas (LINSLEY, 1958; EICKWORT & GINSBERG, 1980).

Muitas espécies de abelhas solitárias exibem uma especificidade (oligolectia) na coleta de pólen de determinada planta "hospedeira", mesmo sendo generalista para o néctar. Estudos realiza-

dos por DOBSON (1984, 1987) evidenciam que esta especialização é aprendida pelas larvas através dos odores dos lípideos (incluindo voláteis) contidos na membrana do pólen ("pollenkitt") do qual elas se alimentam. Desta forma quando emergem os imagos, estes já apresentam uma base olfatória para estabelecer ligações com a planta hospedeira.

A especialização que certas abelhas apresentam para a coleta de pólen e néctar é, em parte, determinada através de características morfológicas tanto das abelhas quanto das plantas. Abelhas de língua longa como algumas espécies de **Bombus** Latreille, 1802, podem coletar néctar de flores com tubo corolínico longo (BOHART, 1960; EICKWORT & GINSBERG, 1980; KEVAN & BAKER, 1983; TERAS, 1985), ao passo que espécies com língua curta, como as abelhas da família Colletidae, estão restritas às flores com pólen exposto ou com tubo corolínico curto.

Abelhas de várias famílias apresentam estruturas especializadas, para carregar o pólen coletado, como a corbícula (Apidae), a escopa ventral (Megachilidae) e escopa tibial ou fêmur-tibial (Anthophoridae, Andrenidae e Halictidae). Além destas características morfológicas algumas abelhas apresentam um comportamento adaptado para a coleta de pólen em estruturas de plantas dis-

tintas, como as flores de anteras tubulares, que apresentam deiscência por meio de poros apicais como espécies de *Solanum* sp - Solanaceae e *Cassia* sp - Leguminosae (MICHENER, 1962; WILLE, 1963; THORP & ESTES, 1975). Para retirar o pólen, as abelhas aderem à porção terminal da antera e vibram os seus músculos alares indiretos, causando a liberação do pólen pelo poro terminal. Este comportamento das abelhas nas flores é conhecido por "buzz pollination", pelo som que produzem quando da vibração (MICHENER, 1962; WILLE, 1963; EICHWORT & GINSBERG, 1980; BUCHMANN, 1983; MACIÓR, 1984). WILLE (1963) descreve ainda, 2 modelos adicionais de coleta de pólen observados em espécies do gênero *Cassia*. O primeiro tipo "gleaning", executado por abelhas pequenas, consiste na coleta de resíduos de pólen deixados na flor por outras abelhas visitantes coletoras de pólen. O segundo modelo "biting", refere-se às abelhas que fazem com as mandíbulas, pequenas perfurações na antera, através das quais retiram o pólen com o auxílio da probóscide. THORP & ESTES (1975) consideram um quarto tipo que chamaram de "milking", onde a abelha abraça uma única antera com as mandíbulas, na região próxima da base, e as movimenta em direção ao ápice, com uma série de movimentos de fricção.

1.3. IMPORTÂNCIA DAS ABELHAS NA POLINIZAÇÃO.

As abelhas são os insetos mais importantes na polinização de plantas entomófilas, provendo e aumentando a produção de frutos comestíveis para o homem e muitos animais silvestres frugívoros e herbívoros. Além disso auxiliam na produção de sementes para a produção das plantas mantendo a diversidade do ecossistema.

A introdução de *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 no Sul do Brasil pelos colonizadores Alemães em 1845 (KERR, 1984), teve como principal objetivo a produção de mel. Estas abelhas são usadas no mundo todo pelo fácil manuseio, ciclo evolutivo curto, vida social em colmeias com cerca de 50.000 indivíduos (CRANE, 1985) e pela coleta de pólen e néctar para a produção de mel. São consideradas bons agentes polinizadores e conseqüentemente utilizados extensivamente em monoculturas de muitos países (FREE, 1964, 1966; GUYNN & JAYCOX, 1973; ERICKSON, 1975; JULIANO, 1976; ERICKSON et al., 1978; CARON, 1979; WILLIAMS, 1980; KRAUSE & WILSON, 1981; ISSA et al., 1984; WOYKE & DUBEK, 1984; WALLER et al., 1984).

No Brasil o manejo de *Apis* Linnaeus, 1758 ainda não chegou a um estágio suficientemente desenvolvido para a sua aplicação na

polinização de culturas, principalmente em locais onde ainda faltam informações e recursos próprios para o estabelecimento, de uma tecnologia apícola adequada.

Segundo Yarris (1977) apud ORTH (1983), a idéia de que as colônias de abelhas do gênero *Apis* são mais fáceis de serem transportadas e manejadas do que as abelhas nativas, para a polinização dirigida, nunca foi suficientemente investigada e demonstrada.

As abelhas *Apis mellifera* são polinizadoras efetivas de muitas plantas de interesse econômico, como por exemplo na Polônia, Rússia e Suécia onde são utilizadas colônias destas abelhas para o aumento de produção de *Brassica napus* L. (colza) (WILLIAMS, 1980); na Califórnia são usualmente bons polinizadores de *Medicago sativa* L. (alfafa) (BOHART, 1972). Para algumas variedades de *Glycine max* (L.) Merr. a polinização feita por *Apis* aumenta a produção de grãos (ERICKSON et al., 1978), e segundo FREE (1970) e WALLER et al. (1984) são também um dos mais importantes polinizadores de várias linhagens de *Gossypium* spp (algodoeiros). Estas abelhas também estão presentes em abundância, durante a floração, na maioria dos pomares de frutas cítricas, *Prunus persica* Sieb.

et Zucc. (pessegueiro), *Pirus malus* L. (macieira), *Pirus communis* L. (pereira), *Prunus* spp (amexeira) e outros frutos.

A polinização feita por *Apis mellifera* é muitas vezes pobre ou ineficiente, dependendo de fatores climáticos tais como a temperatura do ar e do solo, vento e intensidade luminosa (BOHART, 1972) e de adaptações fisiológicas, morfológicas e etológicas desenvolvidas entre a flor e o polinizador (LOKEN, 1981), como ocorre, por exemplo, com espécies de Leguminosae (BOHART, 1957, 1960; AKERBERG, 1967) e com espécies que apresentam flores com anteras tubulares (LINSLEY, 1957; MICHENER, 1962). Assim em vários países, o emprego de outras abelhas, principalmente as solitárias, vem trazendo contribuições efetivas para o aumento da produção de frutos e sementes de plantas cultivadas de interesse econômico (ROBERTSON, 1922; JENKINSON & GLYNNE-JONES, 1953; HOBBS, 1957; BOHART, 1957, 1972; NORGAARD-HOLM, 1966; FREE & NUTTALL, 1968; GUYNN & JAYCOX, 1973; HURD et al., 1974, 1980; TORCHIO, 1976, 1982; FREE & WILLIAMS, 1977; ABRAMS et al., 1978; ERICKSON et al., 1978; FREE & FERGUSON, 1980; WILLIAMS, 1980, 1984; RUST et al., 1980; TEPEDINO, 1981; KRAUSE & WILSON, 1981; PARKER, 1981 a, b, 1982; TEPEDINO & PARKER, 1982; PARKER & FROHLICH, 1983; ISSA et al., 1984; KUHN & AMBROSE, 1984; FELL, 1986; POSEY et al., 1986).

Nos Estados Unidos da América as espécies *Megachile rotundata* (Fabricius, 1787) e *Nomia melanderi* Cockerell, 1906 são empregadas extensivamente na polinização de alfafa (BOHART, 1963, 1972; NORGAARD-HOLM, 1966; FREE, 1970; CARON, 1979; WALLER, 1984). No Irã *Anthidium florentinum* Friese, 1909 é também efetiva polinizadora de alfafa (BATRA, 1978).

HURD et al. (1980) na revisão sobre as espécies de abelhas que visitam as flores de *Helianthus annuus* L. (girassol) nos Estados Unidos classificam-nas em varias categorias: oligolécticas de Compositae primariamente associadas com girassol (39 espécies), aquelas secundariamente associadas com girassol (92 espécies) e, as polilécticas regulares (22 espécies) e ocasionais (131 espécies) totalizando 284 espécies de abelhas. PARKER & FRÖHLICH (1983) utilizaram *Eumegachile* (*Sayapis*) *pugnata* (Say, 1837) como polinizadores "domésticos" do girassol, mantendo os espécimens em ninhos artificiais junto às culturas, afirmando que tanto os machos quanto as fêmeas são efetivos polinizadores. POSEY et al. (1986) encontraram 18 espécies de abelhas como polinizadoras do girassol em Arkansas, USA e sugerem que, *Nomia heteropoda* Say, 1824 possa vir a ser o mais importante polinizador do girassol, pela quantidade de pólen que carrega no corpo e,

citam *Svatra obliqua* (Say, 1837) e *Melissodes tepaneca* Cresson, 1878, que também carregam uma quantidade bastante grande de pólen.

Espécies da família Megachilidae como *Osmia cornifrons* (Radzowski, 1887), vem sendo utilizadas, com sucesso, na polinização de macieiras no Japão desde 1958. Nos Estados Unidos além desta espécie, *Osmia lignaria lignaria* Say, 1837 e *Osmia lignaria propinqua* Cresson, 1864 são consideradas excelentes polinizadoras de maçãs da cultivar "Delicious" (TORCHIO, 1976; KUNH & AMBROSE, 1984).

As abelhas do gênero *Bombus* são boas polinizadoras de *Trifolium incarnatum* L. (trevo vermelho) e alfafa (BOHART, 1957, 1972; NORGAARD-HOLM, 1966). No Egito, *Nomia unidentata* Olivier, 1811 é potencialmente polinizadora de alfafa (CARON, 1979).

Na Ucrania, espécies de abelhas da família Andrenidae, entre elas *Andrena flavipes* Panzer, 1799, são utilizadas como efetivos polinizadores de colza (WILLIAMS, 1980). Segundo PARKER (1982) *Halictus farinosus* Smith, 1853 é indicado como o polinizador mais eficiente de *Allium cepa* L. (cebola).

Estes trabalhos mostram a importância da diversidade das espécies em comunidade de abelhas, principalmente em áreas utilizadas para a agricultura. Assim, incrementam não só a quantidade, mas também a qualidade dos frutos e sementes que a polinização cruzada propicia a uma grande variedade de plantas de interesse econômico (GIORGINI & GUSMAN, 1972).

1.4. TRABALHOS SOBRE A APIFAUNA REALIZADOS NO BRASIL.

No Brasil poucos são os levantamentos sistematizados sobre a composição apifaunística e suas relações com a flora. Os primeiros estudos realizados em São José dos Pinhais e Boa Vista (Paraná) (SAKAGAMI *et al.*, 1967 e SAKAGAMI & LAROCCA, 1971), tiveram o propósito de conhecer a abundância relativa, a diversidade de espécies, flores visitadas e sua fenologia.

Baseados nestes trabalhos, outros foram efetuados na mesma região, em parques dentro da cidade de Curitiba, PR (LAROCCA *et al.*, 1982 e CURE-HAKIM, 1983) enfatizando o impacto da urbanização sobre a comunidade de abelhas. BORTOLI (1988) efetuou trabalho de levantamento na mesma área pesquisada em 1967 por SAKAGAMI *et al.*, em São José dos Pinhais, com o objetivo de conhecer as modificações ocorridas naquela região no período de 20 anos.

Os levantamentos no Estado de São Paulo foram realizados em Campus Universitário, um em Ribeirão Preto (CAMARGO & MAZUCATO, 1984) e o outro na cidade de São Paulo (KNOLL, 1985), ambos com o objetivo de conhecer a comunidade de abelhas e suas relações com as plantas.

ORTH (1983) e ORTOLAN (1989) fizeram levantamentos da comunidade de abelhas em área agrícola, dando ênfase aos polinizadores de macieira. MARTINS (1985) estudou a abundância relativa das abelhas eusociais que visitam as flores de *Citrus sinensis* (L.) Osbeck (laranjeira), *Diospyrus kaki* L.f. (caquizeiro), *Coffea arabica* L. (cafeeiro), *Eriobotrya japonica* (Thumb.) Lindl. (nespereira) e *Persea americana* Mill. (abacateiro). JULIANO (1976) e ISSA et al. (1976) objetivaram conhecer os efeitos da polinização de *Apis mellifera* em soja. DEQUECH (1987) observou os polinizadores da alfafa (*Medicago sativa*). HOFFMANN & WITTMANN (1987) efetuando trabalho preliminar de levantamento da comunidade apícola em área agrícola enfatizando o trabalho dos polinizadores das culturas do girassol (*Helianthus annuus*) e do feijão (*Phaseolus vulgaris*).

1.5. OBJETIVOS.

O presente trabalho foi realizado no município de Viamão (RS), no período de agosto de 1984 a dezembro de 1986. Teve como intuito obter informações quanto à composição de uma comunidade de abelhas em área agrícola. Enfoca a abundância relativa das espécies e indivíduos de abelhas, as espécies vegetais visitadas pelas abelhas, as espécies predominantes e fenologia. Objetiva-se também saber quais são as espécies vegetais desta área, que sustentam o maior número de espécies de abelhas da comunidade durante o ano. Procura conhecer quais as espécies de abelhas dessa comunidade que visitam as culturas do girassol, feijão e colza. Utilizando parcelas cobertas e abertas, procura-se avaliar os efeitos causados pelos polinizadores na produção de sementes.

II - MATERIAL E MÉTODOS

2.1. DESCRIÇÃO DA ÁREA ESTUDADA.

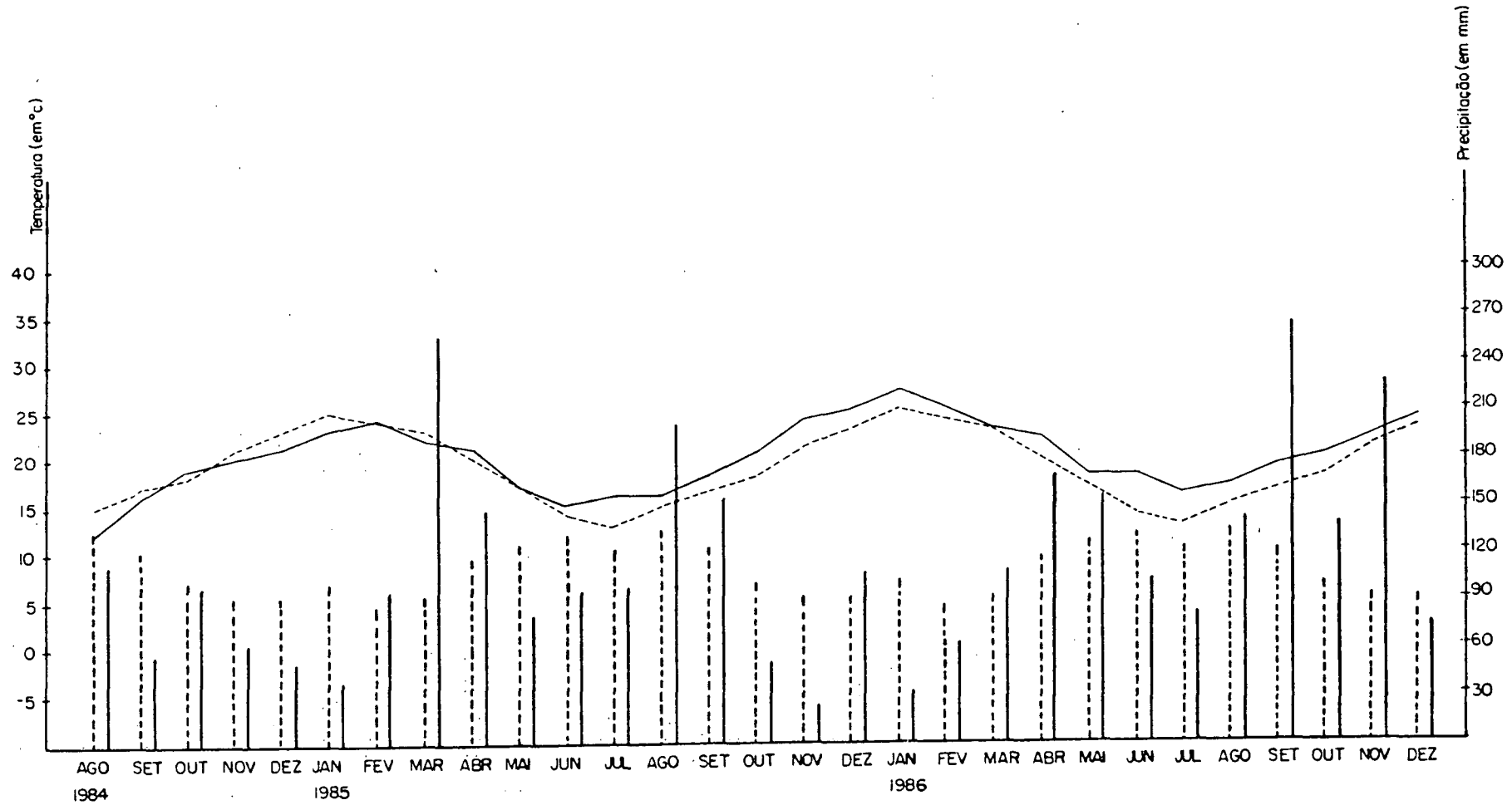
As coletas e experimentos foram realizados na Estação Experimental Fitotécnica de Águas Belas, da Secretaria de Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul, em Viamão (RS). A Estação Experimental localiza-se cerca de 6 Km da sede do município. Viamão situa-se na região fisiográfica denominada Depressão Central e está incluída na 308ª micro-região homogênea do Brasil (VIEIRA, 1984). Sua sede dista 22 km da capital do Estado e sua altitude média é de 52 m. É delimitada pelas coordenadas 30º 05' 00" S e 51º 02' 00" W.

O clima da região é do tipo Cfa (subtropical) da classificação de Koeppen (MORENO, 1961), com temperatura média anual de 19,3 °C e precipitação pluviométrica anual de 1322 mm. Geadas ocorrem de maio a setembro e os períodos secos de novembro a março.

Durante os 2 anos e 5 meses de coletas, as temperaturas médias mensais (Fig. 1) mantiveram-se em geral mais altas que

Figura 1: Flutuação mensal da temperatura e precipitação em Viamão, RS. Normais retiradas do Serviço Gráfico do IBGE. Dados de temperatura e precipitação de 1984, 1985 e 1986 da Estação Agrometeorológica da Secretaria da Agricultura, localizada na Estação Experimental Fitotécnica de Águas Belas, Viamão, RS.

Legenda: — 1984, 1985 e 1986
--- Normal (1910-1942)



as normais, excetuando-se os meses de agosto, novembro e dezembro de 1984, e janeiro e março de 1985 em que as temperaturas foram mais baixas que as normais.

O solo da região é do tipo Itapuã (podzólico vermelho-amarelo abrupático) textura média, relêvo ondulado, substrato arenito. É solo profundo, bem drenado e arenoso com cor clara na superfície. A acidez do solo é elevada variando o pH de 4.9 a 5.2 (BARACHO, 1975).

A vegetação natural é de campo e capões de mata subtropical. Os campos são ondulados e recobertos de espécies de carqueja (gênero *Baccharis* sp), de gramíneas e de caraguatá ou gravatá (gênero *Eryngium* sp). Ocorrem também, em alguns pontos, arbustos de 1 a 3 metros de altura do tipo vassoura (gênero *Baccharis* sp). Os campos ficam restritos às partes mais elevadas e mais secas. Onde há mais umidade encontram-se os capões. Estes são matas pequenas e densas, ocorrendo ainda algumas figueiras onde crescem muitas epífitas. Na Estação Experimental têm-se uma represa que apresenta ao longo de suas margens, de um lado, um capão de mata fechada e uma plantação de *Eucaliptus* sp. A outra margem é revestida quase até a beira d'água de campo limpo com exemplares

esparsos de *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (Palmae). Ocorrem também algumas áreas alagadas com vegetação típica como corticeiras e maricás. Em toda a região próxima desta represa ocorrem pequenos capões de mato que marcam as nascentes de vertentes.

Durante o período desta pesquisa, a área foi amplamente aproveitada para o cultivo de tomate, milho, feijão, girassol, alho, cebola e colza. A vegetação, junto aos caminhos, foi cortada periodicamente não prejudicando a disponibilidade permanente de flores.

2.2. LEVANTAMENTO DAS ABELHAS E PLANTAS MELITÓFILAS.

A área de coleta foi subdividida em 3 subáreas (Fig. 2). A primeira (1), onde foram cultivados feijão, girassol e colza. A segunda (2), composta em grande parte por capoeira, foram plantadas culturas de tomate, feijão, alho, cebola, girassol e milho e a terceira (3) junto à represa, constituída de campo não foi utilizada para cultivo. Em cada dia de coleta percorria-se pelo menos, 2 destas sub-áreas intercalando-se com a terceira, para que não houvesse repetição das mesmas sub-áreas em coletas consecutivas.

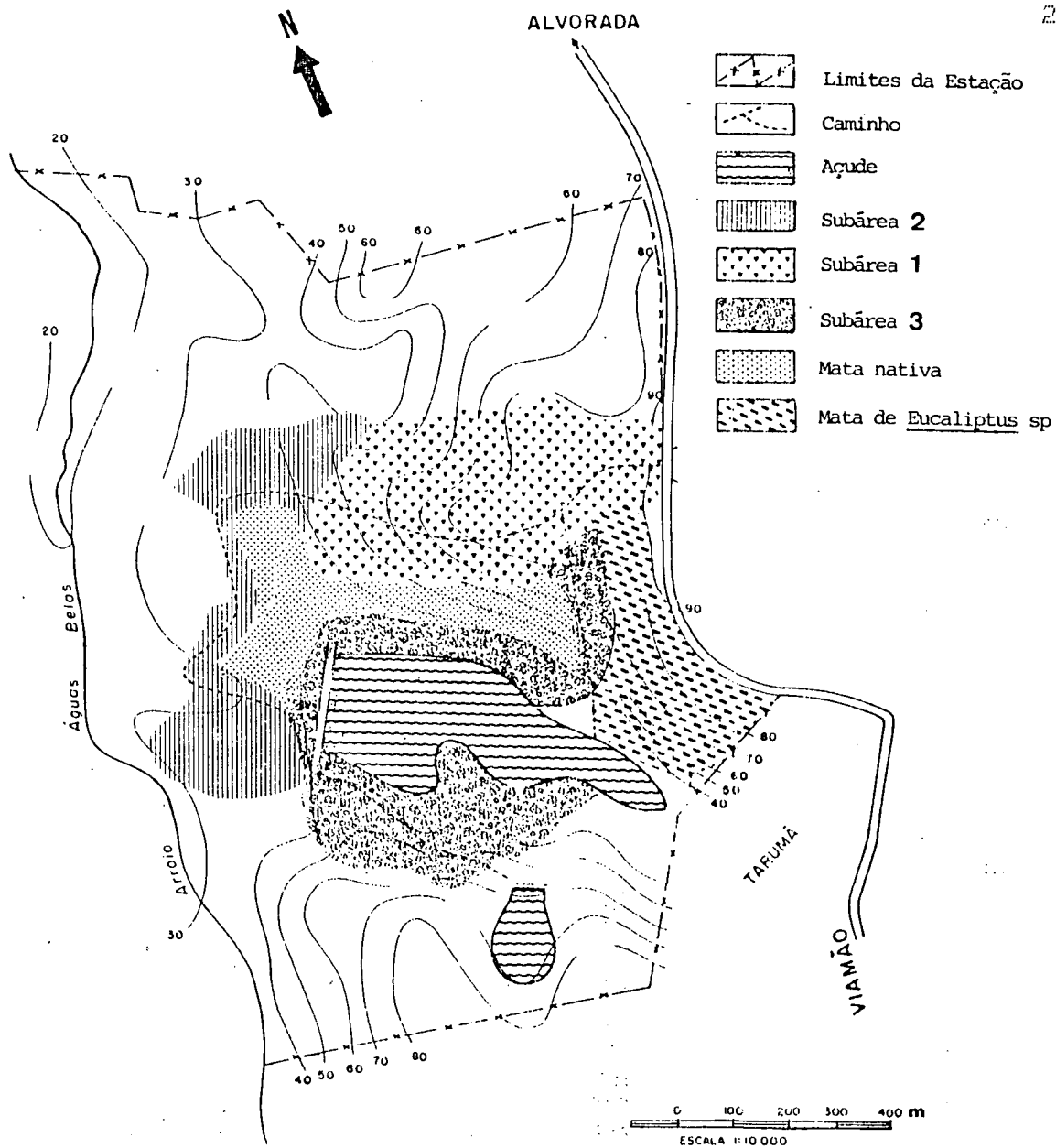


Figura 2: Mapa da área estudada na Estação Experimental Fitotécnica de Águas Belas, Viçosa, RS.

As abelhas foram coletadas nas flores com rede entomológica segundo procedimento descrito por SAKAGAMI, et al. (1967). Os indivíduos de *Apis mellifera* não foram coletados para evitar a queda de frequência na captura das abelhas nativas. Em cada hora de coleta foram anotadas, a temperatura (termômetro de bulbo seco), a umidade relativa do ar (psicrômetro) e a quantidade de nuvens. A nebulosidade foi estimada visualmente numa escala de 0 a 10, onde 0 indicava o céu sem nuvens e 10 céu totalmente encoberto por nuvens (ORTH, 1983).

As coletas (Tab. 1) iniciadas em agosto de 1984 e concluídas em dezembro de 1986, foram realizadas com intervalos, de no mínimo 2 dias e no máximo de 2 semanas, no período entre as 9 e 14 horas, com exceção dos meses de abril de 1985 e agosto de 1986 em que não foram feitas coletas.

A cada hora de coleta as abelhas eram colocadas em vidros conforme a espécie de planta onde haviam sido coletadas. Fêz-se exsiccatas das plantas visitadas.

Tabela 1: Dias, horas, locais de coleta e/ou observações de abelhas e número de indivíduos coletados, na Estação Experimental Fitotécnica de Águas Belas, Viamão, RS. As letras G, F e C correspondem as culturas do girassol, feijão e colza e, os números 1, 2 e 3 correspondem as subáreas (Fig. 2).

SOMA DE HORAS		LOCAIS			NO DE INDIV.	SOMA DE HORAS		LOCAIS			NO DE INDIV.					
DATA	COL./OBS.	G	F	C	1	2	3	DATA	COL./OBS.	G	F	C	1	2	3	COLETADOS
30.08.84	3				x	x		15.08.85	2				x	x		16
13.09.84	3					x	x	28.08.85+	1				x			-
20.09.84	3				x		x	6.09.85	2				x	x		22
4.10.84	2				x	x		23.09.85	3					x	x	46
26.10.84	3					x	x	3.10.85	3				x	x		29
13.11.84	2				x		x	18.10.85	3				x	x		26
19.11.84	3	x	x		x			5.11.85	3					x	x	18
21.11.84	4	x	x					14.11.85	3				x	x		23
23.11.84	4	x	x					28.11.85	3					x	x	27
26.11.84	4	x	x					12.12.85	3				x	x		23
28.11.84	2	x	x					20.12.85+	1					x		-
30.11.84	4	x	x					3.01.86	3					x	x	20
3.12.84+	4	x	x					15.01.86	3				x	x		29
5.12.84	1				x	x		23.01.86	2				x	x		28
12.12.84+	2	x						5.02.86	3					x	x	28
15.12.84	1						x	20.02.86	3				x		x	72
19.12.84	3	x			x			5.03.86	3				x	x		35
22.12.84	4	x				x	x	24.03.86	3					x	x	23
26.12.84	4	x			x		x	7.04.86	3				x		x	37
29.12.84	4	x				x	x	18.04.86	2				x	x		29
2.01.85	4	x			x		x	7.05.86	3					x	x	28
4.01.85	4	x			x	x		28.05.86	2				x		x	28
17.01.85	3					x	x	7.06.86+	1				x			-
25.01.85	3				x		x	17.06.86	3				x	x		21
5.02.85	3				x	x		4.07.86	3					x	x	12
21.02.85	2					x	x	11.07.86	3				x		x	26
6.03.85	3				x		x	25.07.86	3				x	x		24
12.03.85	3	x					x	10.09.86	3				x	x	x	8
14.03.85	4	x			x			28.09.86	3				x	x	x	26
19.03.85	3	x						1.10.86	3				x	x		7
22.03.85	3	x						3.10.86	3				x		x	7
26.03.85	3	x						20.10.86	4				x	x		29
28.03.85	4	x				x		22.10.86	4				x		x	24
1.04.85+	3	x						24.10.86	3				x			34
3.05.85	2					x	x	30.10.86	4				x	x	x	39
30.05.85	2				x		x	11.11.86	3	x						3
14.06.85	2				x	x		13.11.86	3	x						4
28.06.85	2					x	x	15.11.86	3	x						4
10.07.85+	1				x			24.11.86	3	x						33
24.07.85	3					x	x	1.12.86	3	x						11
								4.12.86	4	x			x			29

+ toda a coleta foi prejudicada pelo mau tempo.

2.3. EFEITO DAS ABELHAS NA POLINIZAÇÃO DAS CULTURAS.

Nos anos de 1984, 1985 e 1986 foram efetuados experimentos, para se avaliar a contribuição das abelhas na polinização do girassol (*Helianthus annuus L.*), feijão (*Phaseolus vulgaris L.*) e colza (*Brassica napus L.*). Para a comparação dos experimentos utilizou-se parcelas cobertas e abertas.

Para os 3 experimentos, considerou-se semente fértil ou desenvolvida aquela completamente formada e, não fértil ou não desenvolvida aquela semente abortada ou chocha.

As abelhas foram capturadas na plantação, durante as contagens, somente quando não era possível a sua identificação no local.

2.3.1. GIRASSOL

O plantio foi feito em 17.10.1986, utilizando-se a cultivar Contisol. Antes do florescimento marcou-se aleatoriamente 20 capítulos, com estacas de bambu. Dez capítulos deixou-se sem cobertura para que os insetos pudessem visitá-los. Os restantes, foram cobertos com tecido de nylon (filó) e suportados por arame preso

a uma estaca de bambu junto a planta, semelhante ao procedimento de KRAUSE & WILSON (1981).

As observações, durante a floração, efetivaram-se em 2 dias da semana com duração de 3 horas cada uma. A frequência das espécies de abelhas foi registrada contando-se os indivíduos nos capítulos, em caminhadas de 15 minutos em cada hora determinada.

As sementes férteis e não férteis de cada capítulo foram contadas no laboratório.

Esquema da visita de abelhas em girassol: fêz-se desenho esquemático de capítulos que se encontravam aproximadamente no mesmo estágio de abertura das flores. Quando uma abelha pousava na inflorescência, desenhava-se o caminho percorrido e anotava-se o tempo de permanência dela no capítulo.

2.3.2. FEIJÃO.

O plantio foi efetuado em 4.2.1985, utilizando-se sementes da variedade Linea-35.

Escolhidas ao acaso, isolaram-se 4 parcelas com 6,00 m X

1,50 m, cada uma contendo 32 pés de feijão. As 2 parcelas abertas foram demarcadas com estacas de bambu e barbante. As 2 parcelas restantes foram cobertas com tecido de nylon e sustentadas por estacas de bambu vergadas, formando um túnel fechado. Durante o período de floração, o comportamento das abelhas foi observado e a frequência das espécies registradas contando-se os indivíduos nas flores em caminhadas de 15 minutos em cada hora determinada.

Os pés de feijão foram colhidos e colocados em estufas. Após procedeu-se à contagem das sementes por pé, por vagem e verificou-se se eram férteis ou não férteis.

2.3.3. COLZA.

Em 27.5.1986 foi semeada a variedade CTC -4 (Centro de Treinamento Cotrijuí -4).

Isolaram-se 4 parcelas escolhidas ao acaso, cada uma com 1 m² e contendo 36 pés. Demarcaram-se 2 parcelas com estacas de madeira e barbante, sem cobertura, para a visita dos insetos. As 2 parcelas restantes foram cobertas com tela de nylon. Esta cobertura foi sustentada por estacas de madeira semelhante a um engradado.

A floração ocorreu do início de setembro até o final de outubro. Durante este período, as observações sobre o comportamento e frequência das abelhas, foram feitas em 2 dias semanais com duração de 3 horas cada dia. O registro dos dados realizou-se conforme os experimento com feijão.

A contagem das sementes férteis e não férteis fêz-se por pé e por síliqua.

2.4. ANÁLISE DOS DADOS.

Cada abelha coletada foi codificada de acordo com a data, hora e planta visitada.

Utilizou-se o método de Kato, et al. (cf. LAROCCA, 1974) para cálculo da abundância relativa das espécies predominantes e os seus limites de confiança ($p = 0,5$). Foram consideradas espécies predominantes aquelas, cujo limite de confiança inferior foi maior que o inverso do número de espécies multiplicado por 100 (CURE-HAKIM, 1983).

$$\text{L.S.} = \frac{n_1 F_0}{n_2 + n_1 F_0} \times 100$$

$$n_1 = 2 (K+1)$$

$$n_2 = 2 (N - K+1)$$

$$\text{L.I.} = \left[1 - \frac{n_1 F_0}{n_2 + n_1 F_0} \right] \times 100$$

$$n_1 = 2 (N-K+1)$$

$$n_2 = 2 (K+1)$$

Legenda: L.S.= Limite Superior

L.I.= Limite Inferior

N = Número total da amostra

K = Frequência

F₀ = Valor crítico de F / nível 5% (Tabela)

Para a cultura do feijão, utilizou-se a tabela de análise de variância - ANOVA (SIEGEL, 1975), para saber se o valor obtido na comparação das parcelas abertas e cobertas era significativo ou não.

III - RESULTADOS

3.1. COMPOSIÇÃO DA APIFAUNA.

Nos 2 anos e 5 meses de coletas capturaram-se 1601 espécimens de abelhas distribuídos em 6 famílias, 52 gêneros e 140 espécies.

3.1.1. ESPÉCIES DE ABELHAS COLETADAS.

Lista das espécies de abelhas coletadas na Estação Experimental Fitotécnica de Águas Belas e, o número de exemplares por espécie. As espécies que não foram identificadas a nível específico aparecem numeradas. O material coletado está depositado no Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul.

ANDRENIDAE	Fêmeas/Machos/Total		
1. <i>Acamptopoeum prinii</i> (Holmberg, 1884)	3	1	4
2. <i>Anthrenoides coriaceus</i> Moure, in litt	13	-	13
3. <i>Anthrenoides meridionalis</i> (Schrottky, 1906)	15	5	20
4. <i>Anthrenoides opacus</i> Moure, in litt	38	7	45
5. <i>Anthrenoides</i> sp. 1	2	-	2

Fêmeas/Machos/Total

6. <i>Anthrenoides</i> sp 2	3	-	3
7. <i>Callonychium petuniae</i> Cure & Wittmann, 1990	2	-	2
8. <i>Oxaea austera</i> Gerstaecker, 1867	-	6	6
9. <i>Parapsaenythia paspalis</i> (Schrottky, 1909)	2	-	2
10. <i>Parapsaenythia puncticutis</i> (Vachal, 1909)	14	2	16
11. <i>Parapsaenythia serripes</i> (Ducke, 1908)	7	-	7
12. <i>Psaenythia annulata</i> Gerstaecker, 1868	7	-	7
13. <i>Psaenythia bergi</i> Holmberg, 1884	10	-	10
14. <i>Psaenythia demissa</i> Holmberg, 1923	4	-	4
15. <i>Psaenythia quadrifasciata</i> Friese, 1908	1	-	1
16. <i>Psaenythia</i> sp 1	1	-	1
17. <i>Psaenythia</i> sp 2	-	1	1
18. Não Identificada			

ANTHOPHORIDAE

19. <i>Ancyloscelis armatitarsis</i> Strand, 1910	-	1	1
20. <i>Arhysoceble melampoda</i> Moure, 1948	2	2	4
21. <i>Centris (Melanocentris) obsoleta</i> Lepeletier, 1841	2	-	2
22. <i>Ceratina asunciana</i> Strand, 1910	49	2	51
23. <i>Ceratina ischiocentra</i> Moure, in litt	3	-	3
24. <i>Ceratina (Calloceratina) chloris</i> (Fabricius, 1804)	2	-	2
25. <i>Ceratina (Crewella) asuncionis</i> Strand, 1910	11	-	11

26. <i>Ceratina (Crewella) maculifrons</i> Smith, 1854	4	5	9
27. <i>Ceratina (Crewella) paraguayensis</i> Schrottky, 1907	17	2	19
28. <i>Ceratina (Rhyzoceratina) volitans</i> Schrottky, 1907	4	6	10
29. <i>Ceratinula sclerops</i> (Schrottky, 1907)	2	-	2
30. <i>Ceratinula</i> sp. 1	1	-	1
31. <i>Diadasina riparia</i> (Ducke, 1907)	6	25	31
32. <i>Diadasina</i> sp. 1	5	2	7
33. <i>Exomalopsis vetula</i> Moure, in litt	1	-	1
34. <i>Exomalopsis (Exomalopsis) aureopilosa</i> Spinola, 1853	12	4	16
35. <i>Exomalopsis (Exomalopsis) melanoleuca</i> Moure, in litt	41	2	43
36. <i>Exomalopsis (Phanomalopsis) sp. 1</i>	4	1	5
37. <i>Exomalopsis</i> sp. 1	1	-	1
38. <i>Florilegus fulvipes</i> (Smith, 1854)	-	1	1
39. <i>Gaesischia (Gaesischia) fulgurans</i> (Holmberg, 1903)	14	4	18
40. <i>Lanthanomelissa</i> sp. 1	8	3	11
41. <i>Lanthanomelissa</i> sp. 2	-	2	2
42. <i>Leiopodus lacertinus</i> Smith, 1854	5	-	5
43. <i>Melissodes (Ecplectica) nigroaenea</i> (Smith, 1854)	5	-	5
44. <i>Melissoptila (Comeptila) paraguayensis</i> (Brèthes, 1909)	7	-	7
45. <i>Melissoptila (Ptilomelissa) bonaerensis</i> Holmberg, 1903	11	2	13
46. <i>Melissoptila (Ptilomelissa) cnecomala</i> (Moure, 1944)	7	-	7
47. <i>Melissoptila</i> sp. 1	1	-	1
48. <i>Melitoma segmentaria</i> (Fabricius, 1804)	23	11	34

Fêmeas/Machos/Total

49. <i>Melitoma</i> sp 1	6	3	9
50. <i>Paratetrapedia</i> (<i>Lophopedia</i>) sp 1	-	1	1
51. <i>Ptilothrix</i> <i>relata</i> (Homberg, 1903)	-	1	1
52. <i>Tapinotaspis</i> (<i>Tapinotaspoides</i>) <i>tucumana</i> (Vachal, 1904)	6	8	14
53. <i>Tetrapedia</i> <i>rugulosa</i> Friese, 1899	4	-	4
54. <i>Thygater</i> (<i>Thygater</i>) <i>analis</i> (Lepeletier, 1841)	8	7	15
55. <i>Thygater</i> (<i>Thygater</i>) <i>paranaensis</i> Urban, 1967	-	1	1
56. <i>Xylocopa</i> (<i>Dasyxylocopa</i>) <i>bimaculata</i> Friese, 1903	3	4	7
57. <i>Xylocopa</i> (<i>Megaxylocopa</i>) <i>frontalis</i> (Olivier, 1789)	12	1	13
58. <i>Xylocopa</i> (<i>Neoxylocopa</i>) <i>augusti</i> Lepeletier, 1841	8	-	8
59. <i>Xylocopa</i> (<i>Neoxylocopa</i>) <i>nigrocincta</i> Smith, 1854	17	1	18
60. <i>Xylocopa</i> (<i>Schoenherria</i>) <i>macrops</i> (Lepeletier, 1841)	1	-	1
61. <i>Xylocopa</i> (<i>Stenoxylocopa</i>) <i>artifex</i> Smith, 1874	1	-	1
62. Não Identificada	-	1	1

APIDAE

63. <i>Bombus</i> (<i>Fervidobombus</i>) <i>atratus</i> Franklin, 1913	100	9	109
64. <i>Bombus</i> (<i>Fervidobombus</i>) <i>morio</i> (Swederus, 1787)	14	-	14
65. <i>Mourella</i> <i>caerulea</i> (Friese, 1900)	241	-	241
66. <i>Plebeia</i> <i>emerina</i> (Friese, 1900)	51	-	51
67. <i>Tetragonisca</i> <i>angustula</i> fiebrigi (Schwarz, 1938)	1	-	1
68. <i>Trigona</i> (<i>Trigona</i>) <i>spinipes</i> (Fabricius, 1793)	130	-	130

COLLETIDAE

69. <i>Bicolletes leucostoma</i> (Cockerell, 1817)	-	6	6
70. <i>Bicolletes</i> sp 1	1	-	1
71. <i>Colletes punctatissimus</i> Schrottky, 1902	3	-	3
72. <i>Colletes rufipes</i> Smith, 1879	-	1	1
73. <i>Hexanthesa misionica</i> Ogloblin, 1948	-	1	1
74. <i>Perditomorpha leaena</i> (Vachal, 1909)	-	1	1

HALICTIDAE

75. <i>Augochlora</i> (<i>Augochlora</i>) <i>amphitrite</i> (Schrottky, 1909)	52	5	57
76. <i>Augochlora</i> (<i>Augochlora</i>) <i>caerulior</i> Cockerell, 1900	3	1	4
77. <i>Augochlora</i> (<i>Oxystoglossella</i>) <i>semiramis</i> (Schrottky, 1910)	18	1	19
78. <i>Augochlora</i> (<i>Oxystoglossella</i>) <i>thalia</i> (Smith, 1879)	-	2	2
79. <i>Augochlora</i> sp 1	1	-	1
80. <i>Augochlora</i> sp 2	8	1	9
81. <i>Augochlorella ephyra</i> (Schrottky, 1910)	7	1	8
82. <i>Augochlorella acis</i> (Smith, 1879)	1	-	1
83. <i>Augochloropsis anisitsi</i> (Schrottky, 1908)	1	-	1
84. <i>Augochloropsis caerulans</i> Vachal, 1903	18	-	18
85. <i>Augochloropsis cleopatra</i> (Schrottky, 1902)	2	-	2
86. <i>Augochloropsis cupreola</i> (Cockerell, 1900)	11	-	11

Fêmeas/Machos/Total

87. <i>Augochloropsis euterpe</i> (Holmberg, 1886)	10	1	11
88. <i>Augochloropsis imperialis</i> (Vachal, 1903)	2	-	2
89. <i>Augochloropsis sparsilis</i> (Vachal, 1903)	3	-	3
90. <i>Augochloropsis terrestris terrestris</i> (Vachal, 1903)	13	1	14
91. <i>Augochloropsis</i> sp 1	1	-	1
92. <i>Augochloropsis</i> sp 2	2	-	2
93. <i>Augochloropsis</i> sp 3	1	-	1
94. <i>Augochloropsis</i> sp 4	4	2	6
95. <i>Augochloropsis</i> sp 5	2	-	2
96. <i>Augochloropsis</i> sp 6	2	-	2
97. <i>Augochloropsis</i> sp 7	2	-	2
98. <i>Augochloropsis</i> sp 8	1	-	1
99. <i>Augochloropsis</i> sp 9	-	1	1
100. <i>Augochloropsis</i> sp 10	3	-	3
101. <i>Dialictus opacus</i> (Moure, 1940)	7	-	7
102. <i>Dialictus phleboleucus</i> (Moure, 1956)	4	-	4
103. <i>Dialictus picadensis</i> (Strand, 1910)	3	-	3
104. <i>Dialictus rostratus</i> (Moure, 1947)	12	2	14
105. <i>Dialictus</i> sp 1	28	2	30
106. <i>Dialictus</i> sp 2	2	-	2
107. <i>Oragapostemon divaricatus</i> (Vachal, 1903)	1	-	1
108. <i>Pachyceble</i> sp 1	2	-	2
109. <i>Paroxystoglossa brachycera</i> Moure, 1960	3	-	3

Fêmeas/Machos/Total

110. <i>Pseudagapostemon</i> (<i>Pseudagapostemon</i>) <i>pruinus</i> Moure & Sakagami, 1984	72	23	95
111. <i>Pseudaugochloropsis</i> <i>graminea</i> (Fabricius, 1804)	11	1	12
112. <i>Thectochlora</i> <i>alaris</i> (Vachal, 1904)	8	1	9
113. Não Identificada 1	1	-	1
114. Não Identificada 2	4	-	4

MEGACHILIDAE

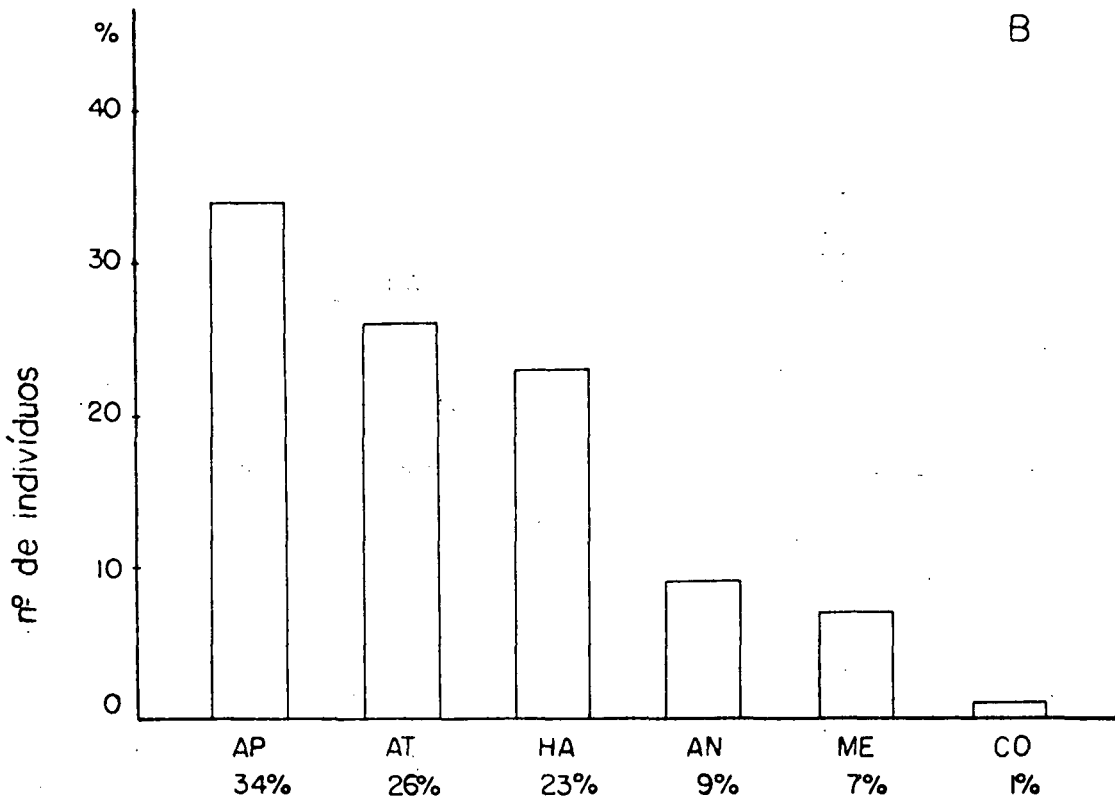
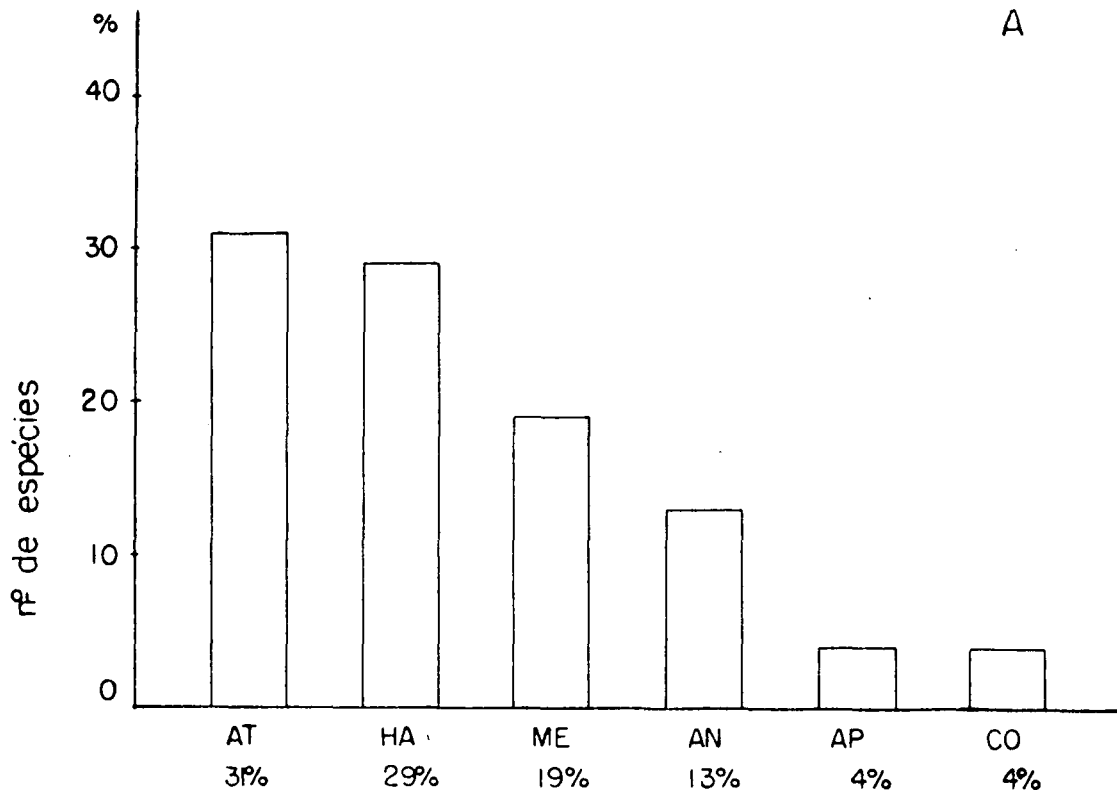
115. <i>Coelioxys</i> (<i>Acrocoelioxys</i>) <i>australis</i> Holmberg, 1886	-	1	1
116. <i>Coelioxys</i> (<i>Cyrtocoelioxys</i>) <i>quaerens</i> Holmberg, 1903	-	2	2
117. <i>Coelioxys</i> (<i>Glyptocoelioxys</i>) <i>pampeana</i> Holmberg, 1887	-	1	1
118. <i>Coelioxys</i> (<i>Melanocoelioxys</i>) <i>tolteca</i> Cresson, 1878	1	-	1
119. <i>Hypanthidium</i> sp 1	-	1	1
120. <i>Megachile</i> (<i>Acentrina</i>) <i>apicipennis</i> Schrottky, 1902	6	4	10
121. <i>Megachile</i> (<i>Acentrina</i>) <i>bertismitchelli</i> Moure, in litt	1	-	1
122. <i>Megachile</i> (<i>Acentrina</i>) <i>bonaerensis</i> Moure, in litt	2	1	3
123. <i>Megachile</i> (<i>Acentrina</i>) <i>fuscopleuralis</i> Moure, in litt	1	-	1
124. <i>Megachile</i> (<i>Acentrina</i>) <i>pampeana</i> Vachal, 1909	3	-	3
125. <i>Megachile</i> (<i>Acentron</i>) <i>bernardina</i> Schrottky, 1913	1	-	1
126. <i>Megachile</i> (<i>Acentron</i>) <i>lentifera</i> Vachal, 1909	2	3	5
127. <i>Megachile</i> (<i>Acentron</i>) <i>limae</i> Schrottky, 1913	5	-	5
128. <i>Megachile</i> (<i>Austromegachile</i>) <i>susurrans</i> Haliday, 1836	5	1	6

	Fêmeas/Machos/Total		
129. <i>Megachile</i> (<i>Dactylomegachile</i>) sp 1	-	1	1
130. <i>Megachile</i> (<i>Leptorachis</i>) <i>aetheria</i> Mitchell, 1930	6	5	11
131. <i>Megachile</i> (<i>Leptorachis</i>) <i>angularis</i> Mitchell, 1930	6	-	6
132. <i>Megachile</i> (<i>Leptorachis</i>) <i>aureiventris</i> Schrottky, 1902	20	-	20
133. <i>Megachile</i> (<i>Leptorachis</i>) <i>paulistana</i> Schrottky, 1902	-	1	1
134. <i>Megachile</i> (<i>Leptorachis</i>) <i>tenuitarsis</i> Schrottky, 1920	5	2	7
135. <i>Megachile</i> (<i>Melanosarus</i>) <i>brasiliensis</i> Dalla Torre, 1886	-	1	1
136. <i>Megachile</i> (<i>Prionepistoma</i>) <i>tuberculifera</i> Schrottky, 1913	3	1	4
137. <i>Megachile</i> (<i>Pseudocentron</i>) <i>electrum</i> Mitchell, 1930	6	2	8
138. <i>Megachile</i> (<i>Pseudocentron</i>) <i>framea</i> Schrottky, 1913	1	3	4
139. <i>Megachile</i> (<i>Pseudocentron</i>) <i>terrestris</i> Schrottky, 1902	-	1	1
140. <i>Megachile</i> sp 1	-	1	1

3.1.2. ABUNDÂNCIA RELATIVA.

A família Anthophoridae predominou em número de espécies com 31 % do total de exemplares, seguida de Halictidae (29 %), Megachilidae (19 %), Andrenidae (13 %), Apidae e Colletidae (4 %) (Fig. 3 a). Em número de indivíduos, a família Apidae foi a mais abundante com 34 % do total seguida de Anthophoridae (26 %), Halictidae (23 %), Andrenidae (9 %), Megachilidae (7 %) e Colletidae (1 %) (Fig. 3 b).

Figura 3: Abundância relativa (%) das famílias de Apoidea, em ordem decrescente do número de espécies (A) e indivíduos (B), onde: AN = Andrenidae, AP = Apidae, AT = Anthophoridae, CO = Colletidae, HA = Halictidae e ME = Megachilidae.



A família Andrenidae esteve presente com 6 gêneros e 17 espécies e uma espécie não identificada, num total de 148 indivíduos. O gênero mais diversificado foi *Psaenythia* (6 espécies), depois *Anthrenoides* (5 espécies), *Parapsaenythia* (3 espécies), os demais gêneros com 1 espécie. *Anthrenoides opacus* foi a espécie mais abundante com 45 indivíduos, seguida de *Anthrenoides meridionalis* (20 indivíduos), *Psaenythia puncticutis* (16 indivíduos) e *Anthrenoides coriaceus* (13 indivíduos), as demais espécies com menos de 10 indivíduos.

Anthophoridae figurou com 417 exemplares, 20 gêneros e 44 espécies. O gênero *Ceratina* foi o mais representativo com 7 espécies, seguido por *Xylocopa* (6), *Exomalopsis* (5) e *Melissoptila* (4). Os gêneros restantes estiveram representados por 1 ou 2 espécies. *Ceratina asunciana* ocorrendo com 51 espécimens foi a mais abundante seguida de *Exomalopsis melanoleuca* (43), *Melitoma segmentaria* (34), *Diadasina riparia* (31), *Ceratina paraguayensis* (19), *Gaesischia fulgurans* e *Xylocopa nigrocincta* (18), *Exomalopsis aureopilosa* e *Melissoptila bonaerensis* (16), *Thygater analis* (15), *Tapinotaspis tucumana* (14), *Xylocopa frontalis* (13), *Ceratina asuncionis* e *Lanthanomelissa* sp 1 (11) e *Ceratina volitans* (10). As demais espécies tiveram frequências menores do que 10 indivíduos, ocorrendo 1 espécie não identificada.

A família Apidae esteve representada por 5 gêneros e 6 espécies totalizando 546 exemplares sendo 241 de *Mourella caerulea*, a mais capturada, seguindo-se *Trigona spinipes* (130), *Bombus atratus* (109), *Plebeia emerina* (51), *Bombus morio* (14) e *Tetragonisca angustula fiebrigi* (1).

Coligiram-se 13 espécimens da família Colletidae, distribuídos em 4 gêneros e 6 espécies. Os gêneros *Bicolletes* e *Colletes* estiveram representados por 2 espécies, e *Hexanthes* e *Perditomorpha* por uma. *Bicolletes leucostoma* foi a mais abundante com 6 indivíduos, seguida de *Colletes punctatissimus* com 3 representantes e as demais com apenas um.

Da família Halictidae coligiram-se 371 exemplares, arranjados em 10 gêneros e 40 espécies. *Augochlorosis* foi o gênero mais diversificado, com 19 espécies; após *Dialictus* e *Augochora*, ambos com 6 espécies. Os demais gêneros apareceram com apenas 1 espécie. A mais abundante foi *Pseudagapostemon pruinosus* com 95 indivíduos seguido de *Augochlora amphitrite* (57), *Dialictus* sp. 1 (30), *Augochlora semiramis* (19), *Augochloropsis caeruleans* (18), *Augochloropsis terrestris terrestris* e *Dialictus rostratus* (14), *Pseudaugochloropsis graminea* (12), *Augochloropsis cupreola* e *A. euterpe* (11). As espécies restantes tiveram menos de 10 exempla-

res. Ocorreram 2 espécies não identificadas.

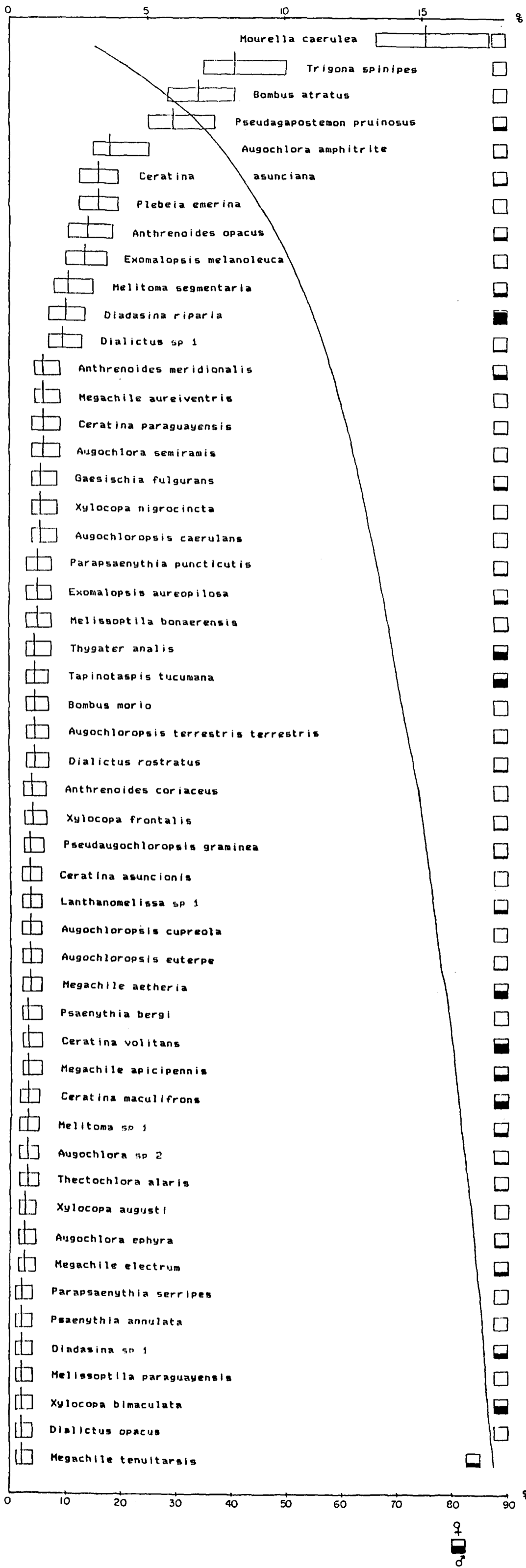
Os 106 representantes da família Megachilidae pertencem a 3 gêneros e a 26 espécies, onde o gênero *Megachile*, com 8 subgêneros, foi o mais representativo, com 21 espécies. *Megachile aureiventris* foi a mais abundante com 20 exemplares, *Megachile aetherea* (11) e *Megachile apicipennis* (10), as demais com menos de 8 indivíduos.

Durante o levantamento registraram-se 5 espécies parasitas, pertencentes as famílias Anthophoridae (*Leiopodus lacertinus*) e Megachilidae (*Coelioxys australis*, *C. quaerens*, *C. pampeana* e *C. tolteca*).

3.1.3. ESPÉCIES PREDOMINANTES.

Das 140 espécies da amostra, 52 foram predominantes e totalizaram 87 % dos indivíduos capturados (Fig. 4). As espécies com mais de 40 abelhas, e as suas percentagens em relação ao total de exemplares foram: *Mourella caerulea* (15 %), *Trigona spinipes* (8%), *Bombus atratus* (6,8 %), *Pseudagapostemon pruinosus* (6 %), *Augochlora amphitrite* (3,6 %), *Ceratina asunciana* e *Plebeia emeryi* (3,2 %), *Anthrenoides opacus* (2,8 %) e *Exomalopsis melano-*

Figura 4: Abundância relativa (%) das espécies predominantes, representadas as frequências pelos traços verticais e, os limites de confiança pelas barras horizontais. A curva representa a percentagem acumulada. A proporção sexual de cada espécie está colocada na coluna da direita.



0+0

leuca (2,7 %).

A família Anthophoridae esteve representada por 21 espécies, seguida de Halictidae (14), Andrenidae (7), Apidae e Megachilidae (5). Não ocorreu nenhuma espécie da família Colletidae como predominante.

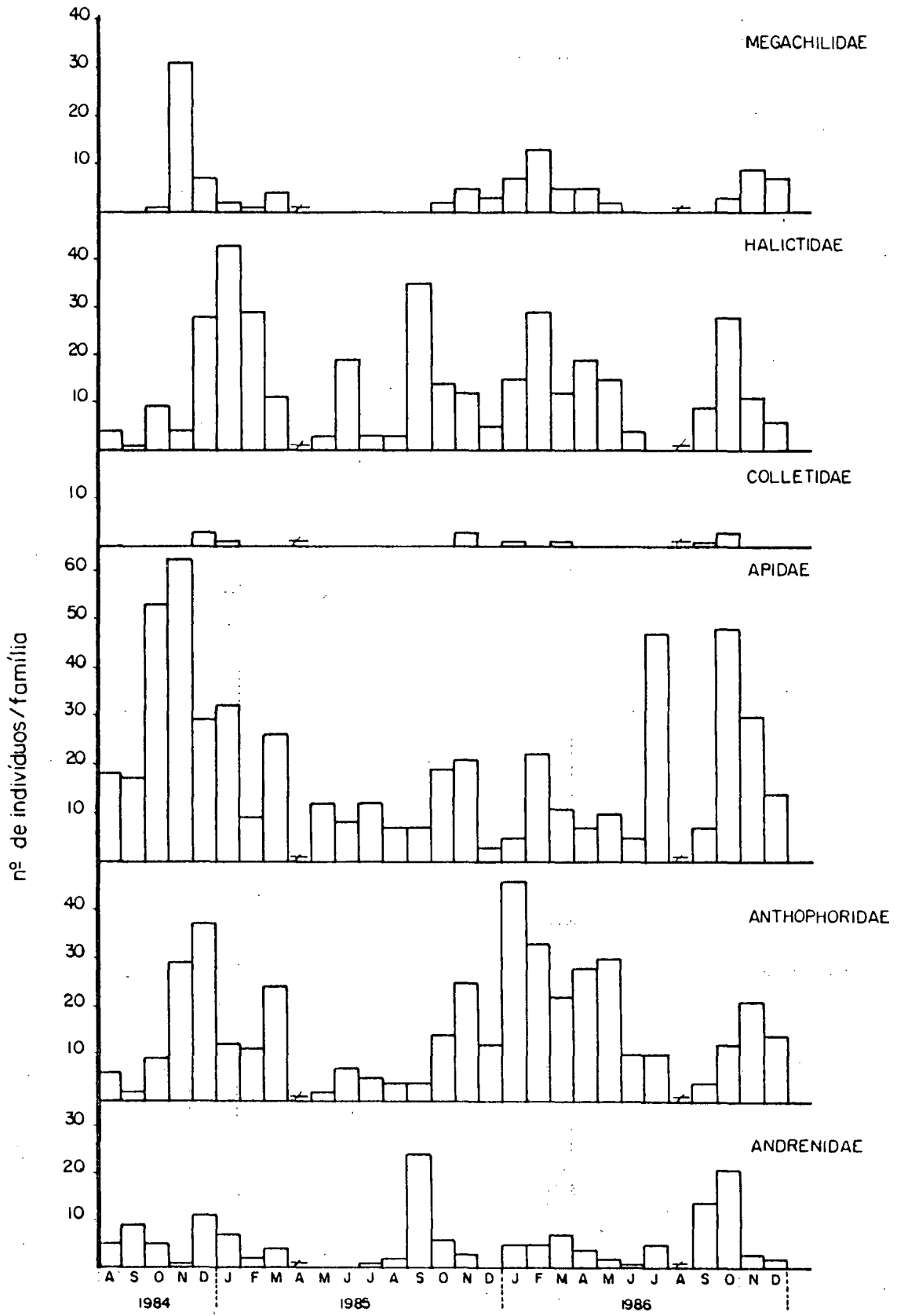
As 1400 abelhas pertencentes às espécies predominantes, estão distribuídas da seguinte forma (entre parentêses está o número real de indivíduos de cada família): Apidae 39,0 % (545); Anthophoridae 26,2 % (367); Halictidae 22,4 % (314); Andrenidae 8,4 % (118) e Megachilidae 4,0 % (56).

3.2. FENOLOGIA.

O clima caracteriza-se por apresentar um verão quente, com temperatura média de 24,5 °C no mês mais quente. O inverno é brando e as temperaturas mais baixas ocorrem entre os meses de junho e agosto.

A flutuação sazonal de indivíduos e espécies das famílias de Apoidea coligidos na Estação Experimental, estão representados graficamente nas figuras 5 e 6.

Figura 5: Flutuação do número de indivíduos de abelhas nativas, por família. -/- período sem coleta.



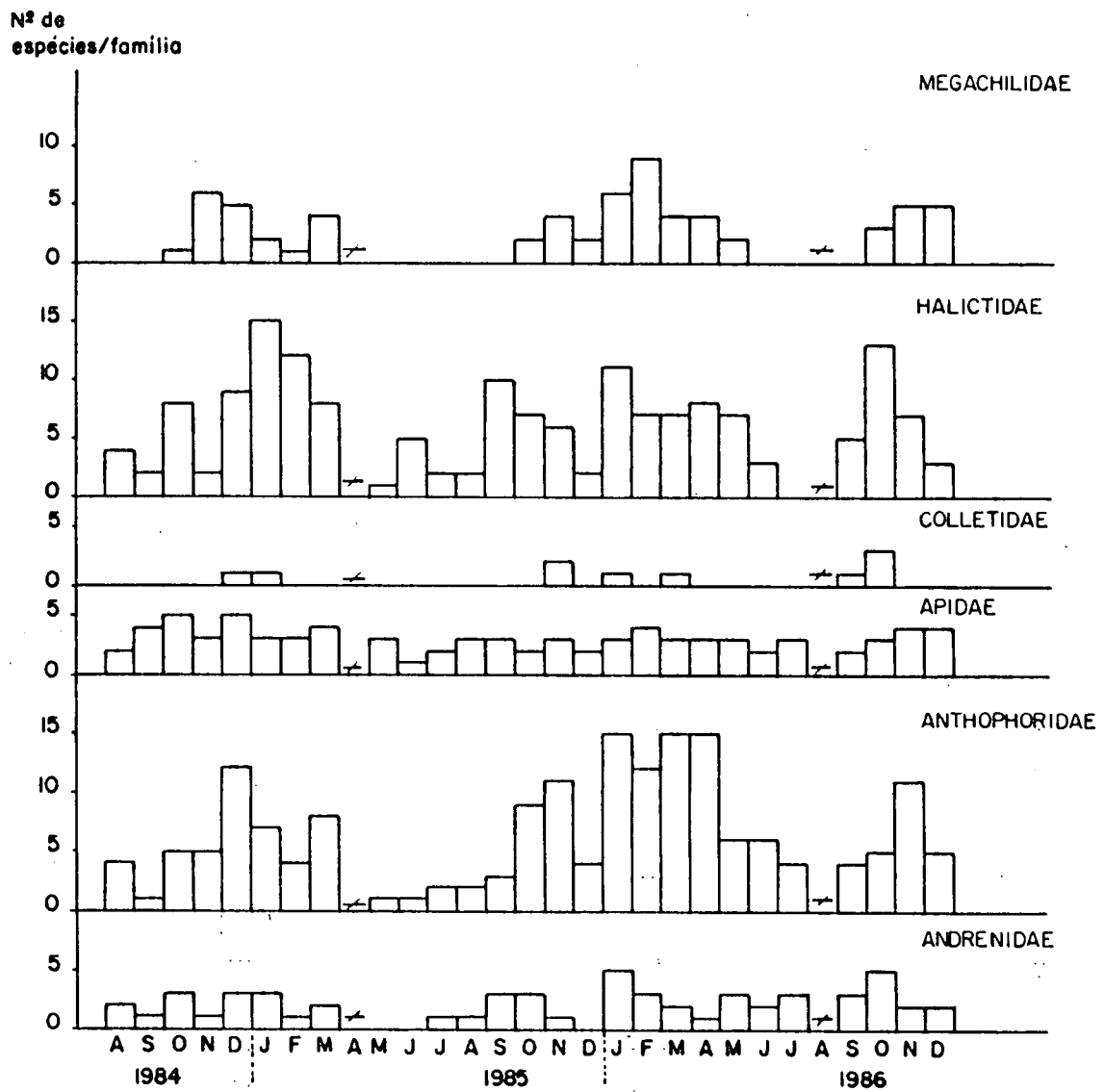


Figura 6: Flutuação do número de espécies de abelhas nativas, por família. +/- período sem coleta.

Durante a realização deste trabalho, os meses com temperaturas médias mais baixas foram agosto de 1984, junho de 1985 e julho de 1986. No mês de agosto de 1984 coletou-se, 12 espécies (8,6 %) e 33 indivíduos (2,1 %); em junho de 1985 coligiram-se 6 (4,3 %) e 33 (2,1 %) e, em julho de 1986 capturaram-se 10 (7,1 %) e 60 (3,7 %).

As famílias que estiveram presentes durante todo o ano foram Anthophoridae, Apidae e Halictidae, com exceção dos meses de abril de 1985 e agosto de 1986, em que não foram efetuadas coletas. A família Halictidae esteve ausente também no mês de julho de 1986.

As famílias de Apoidea que estiveram ausentes durante o inverno foram: Colletidae e Megachilidae.

A maior atividade das abelhas, representada pelo número de indivíduos capturados, foi nos meses de novembro e dezembro de 1984, janeiro de 1985, fevereiro e outubro de 1986. Nestes meses foram coligidos exemplares das 6 famílias de Apoidea com exceção dos meses de novembro de 1984 e fevereiro de 1986, nos quais não se registrou a presença de indivíduos da família Colletidae.

Em janeiro de 1986 a abundância de espécies de abelhas atin-

giu o pico máximo com 41 espécies, que corresponde a 29,3 % do total de espécies coletadas na Estação Experimental. Esta abundância foi devida, principalmente, às famílias Anthophoridae e Halictidae, com 15 e 11 espécies, respectivamente. O pico de abundância ocorreu no mês de novembro de 1984 e foi referente à coleta das espécies *Bombus atratus*, *Megachile aureiventris*, *Trigona spinipes*, *Xylocopa nigrocincta* e *X. bimaculata*, que corresponderam a 87 indivíduos (5,4 %), do total coletado em Águas Belas.

A quantidade de espécies de plantas melitófilas visitadas pelas abelhas esteve compreendida entre 5 e 23 espécies ao mês. Os picos de abundância das espécies ocorreram nos meses de outubro de 1984 e novembro de 1985, com 19 espécies; janeiro de 1985 e 1986 com 20 e fevereiro de 1986 com 23. Nos meses de novembro de 1984, maio, junho e dezembro de 1985 e junho de 1986 este número diminuiu, ficando entre 5 e 8 espécies.

A abundância de plantas melitófilas visitadas pelas abelhas apresentou 3 picos. Os 2 primeiros ocorreram em janeiro de 1985 e 1986, com 20 espécies (18,5 %) do total de 108 e o terceiro foi em fevereiro de 1986 com 23 (21,3 %). O período com menor número de espécies de plantas visitadas ocorreu em novembro de 1984 com

apenas 5 espécies, correspondendo a 4,6 % do total coletado.

3.2.1. FLUTUAÇÃO DO NÚMERO DE ESPÉCIES E DE INDIVÍDUOS POR FAMÍLIA .

Os indivíduos da família Anthophoridae foram mais abundantes em 1984, nos meses de novembro e dezembro com 20 e 28 espécimens, respectivamente. Em 1985 a maior ocorrência foi de 23 indivíduos no mês de março e de 25 em novembro e, no ano de 1986 ocorreram de janeiro a maio, 45 exemplares em janeiro, 35 em fevereiro, 22 em março, 30 em abril e 28 em maio. A espécie mais abundante foi *Ceratina asunciana* com 51 indivíduos, seguida de 43 exemplares *Exomalopsis melanoleuca*.

A família Apidae foi representada por 6 espécies onde, *Mourella caerulea* foi a mais abundante com 241 espécimens e esteve presente na maioria dos meses. O único exemplar de *Tetragonisca angustula fiebrigi* foi coligido no mês de setembro de 1985. Em 1984, a maior abundância desta família ocorreu em outubro com 53 exemplares, e em novembro com 62. No ano de 1986, no mês de junho, ocorreram 47 indivíduos e em outubro 49.

As abelhas da família Halictidae predominaram, em 1984, no

mês de dezembro com 28 exemplares. Em 1985 ocorreram em maior número nos meses de janeiro (40), fevereiro (29) e em setembro (34). No ano de 1986 foram abundantes em fevereiro (30) e outubro (26). *Pseudagapostemon pruinosus* foi a espécie mais abundante com 95 indivíduos, seguida de *Augochlora amphitrite* com 57.

Os representantes da família Andrenidae estiveram ausentes nos meses de maio, junho e dezembro de 1985. Os indivíduos desta família ocorreram em maior abundância nos meses de setembro de 1985 com 24 indivíduos e em outubro de 1986 com 21 indivíduos.

Coligiram-se exemplares da família Megachilidae de outubro de 1984 a março de 1985, de outubro de 1985 a maio de 1986 e de outubro a dezembro de 1986. Observou-se que, nos 3 períodos, o início das capturas foi sempre no mês de outubro. A maior abundância dos indivíduos foi observada em novembro de 1984 quando coletaram-se 30 exemplares.

A família Colletidae foi a menos abundante em número de indivíduos porém, aparece com o mesmo número de espécies que a família Apidae. Os indivíduos desta família ocorreram esporadicamente durante o ano, restringindo-se à primavera e verão.

3.2.2. FLUTUAÇÃO DAS ESPÉCIES PREDOMINANTES.

AGOSTO

1984 - Três espécies predominaram, *Trigona spinipes*, *Anthrenoides opacus* e *Ceratina volitans* que somam 21 dos indivíduos coletados no mês (63,6 %).

1985 - *Trigona spinipes* foi a espécie predominante com 6 dos indivíduos registrados neste mês (37,5 %).

SETEMBRO

1984 - Diminui o número de indivíduos de *Trigona spinipes*, enquanto que o de *Anthrenoides opacus* aumenta e aparece *Plebeia emerina*. Estas espécies somaram 25 exemplares, isto é, 83,3 % dos indivíduos capturados no mês.

1985 - A abundância da espécie *Anthrenoides opacus* aumenta em relação ao ano de 1984. O número de exemplares da tribo Trigonini foi bastante baixo (6 indivíduos). Aparecem as espécies *Anthrenoides meridionalis*, *Dialictus* sp 1, *Augochlora semiramis* e *Augochloropsis terrestris terrestris*. Estas espécies, juntamente com a primeira citada, somaram 41 indivíduos encontrados no mês (59,4 %). A espécie *Pseudagapostemon pruinosus* ocorre ininterruptamente de setembro de 1985 a junho de 1986.

1986 - O número de indivíduos coletados da espécie *Anthrenoides*

opacus foi menor do que no ano de 1985, sendo porém a mais abundante entre as 14 espécies coligidas neste mês

OUTUBRO

1984 - Aumenta consideravelmente o número de indivíduos e espécies coligidos, comparando-se com o mês de setembro de 1984. *Mourella caerulea* foi a espécie predominante, com 35 dos espécimens do mês (46 %). Acompanham esta espécie, *Trigona spinipes*, *Plebeia emerina* e *Ceratina asunciana*, porém com uma menor quantidade de espécimens coletados. O conjunto destas espécies somaram 55 indivíduos (72,4 % do total do mês).

1985 - Diminui o número de indivíduos e de espécies de plantas com relação ao mesmo mês em 1984. A espécie predominante foi *Mourella caerulea* com 18 exemplares. Reduz bastante o número de indivíduos das espécies que predominaram no mês de setembro de 1985.

1986 - O número de indivíduos e espécies aumenta, considerando-se o mesmo mês nos 2 anos anteriores. Predomina *Mourella caerulea* com 44 espécimens. A espécie *Anthrenoides coriaceus* (13 indivíduos) somente aparece neste mês durante todo o trabalho, e esteve relacionada com a floração de *Senecio brasiliensis* (Spreng.) Less, *Brassica napus* L. e *Solanum paniculatum* L. Reaparecem as espécies *Ceratina asunciana* (9 indivíduos) e *Pseudagapostemon pruinosus* (8 indivíduos), que já ocorriam no mesmo mês em 1985,

mas com poucos indivíduos. Estas espécies somaram 74 do total de exemplares capturados no mês (64,3 %).

NOVEMBRO

1984 - *Bombus atratus*, espécie que já ocorria desde o mês de setembro, com poucos indivíduos (rainhas), passa a predominar com 47 exemplares (rainhas e operárias), seguida de *Megachile aureiventris* (15 espécimens), *Trigona spinipes* (10 espécimens), *Xylocopa nigrocincta* (8 espécimens), *Xylocopa bimaculata* (7 espécimens), *Bombus morio* e *Megachile aetheria* com 5 espécimens. Estas 7 espécies totalizaram 97 dos indivíduos coligidos (82,9 %).

1985 - Comparando-se o mês de novembro de 1984 e 1985 não se encontrou nenhuma espécie predominante que fosse comum. Porém *Mourella caerulea* predomina com 19 indivíduos, juntamente com *Pseudagapostemon pruinosus* (7), *Diadasina riparia*, *Lanthanomelissa* sp 1 e *Thygater analis* (5). Esta última espécie está relacionada com a floração de *Stachytarpheta cayennensis* (L.C. Rich) Vahl. O total destas espécies perfazem 41 espécimens coligidos no mês (57,0 %).

1986 - Cai o número de exemplares coletados, comparando-se com o mês de outubro de 1985. Porém, quando relaciona-se com o mesmo mês no ano de 1985, a quantidade de indivíduos coligidos foi a mesma. *Mourella caerulea* permanece como predominante (27 exem-

plares), e a seu lado estão *Ceratina paraguayensis* e *Thygater analis* que somam 39 dos indivíduos coletados no mês (55 %).

DEZEMBRO

1984 - A espécie *Mourella caerulea*, que em novembro não foi coligida, reaparece e predomina juntamente com *Parapsaenythia puncticutis*, *Diadasina riparia*, *Tapinotaspis tucumana*, *Trigona spinipes*, *Pseudagapostemon pruinosus* e *Augochlora amphitrite*. O conjunto destas espécies perfazem 59 indivíduos (54,1 %).

1985 - Em relação ao ano de 1984 o número de indivíduos e de espécies tanto de abelhas como de plantas visitadas decresce. Das espécies que predominaram em 1984, apenas *Diadasina riparia* permanece, sendo a mais abundante, com 8 espécimens coligidos no mês (34,8 %).

1986 - A espécie *Mourella caerulea* volta a predominar como ocorreu no ano de 1984. As demais espécies aparecem com apenas 3 ou menos indivíduos.

JANEIRO

1985 - Comparando-se este mês ao de dezembro de 1984, encontra-se que, a quantidade de exemplares de *Mourella caerulea* aumenta, enquanto que o número de indivíduos da espécie *Parapsaenythia punc-*

ticutis permanece como predominante, juntamente com *Pseudagapostemon pruinosus*, reaparecendo *Bombus atratus*, e ocorrendo *Augochloropsis caerulans* e *A. euterpe*. O conjunto destas espécies soma 57 indivíduos capturados no mês (57,6 %). Foi também neste mês que ocorreu, pela primeira e única vez, a espécie *Dialictus phleboleucus*, com representantes coletados sobre as flores de *Raphanus raphanistrum* L.

1986 - Neste mês ocorreu o maior número de espécies de todo o período de estudos em Águas Belas, porém apenas 3 espécies foram predominantes, *Ceratina asunciana* (8 indivíduos), *Ceratina paraguayensis* (6 indivíduos) e *Melitoma segmentaria*. Esta última espécie, com 16 indivíduos, esteve relacionada exclusivamente com a floração e a abundância de *Ipomoea cairica* (L.) Sweet. As demais espécies tiveram uma representatividade muito baixa, entre 1 e 3 indivíduos.

FEVEREIRO

1985 - Predominaram *Augochlora amphitrite* (7 exemplares), *Bombus atratus* e *Gaesischia fulgurans* (5 indivíduos). Esta última espécie, aparece pela primeira vez, e está relacionada todas as vezes em que ocorre, com a floração de *Vernonia nudiflora* Less. Estas espécies perfazem o total de 17 indivíduos coligidos no mês

(32,7 %). As demais espécies aparecem com um número de indivíduos entre 1 e 4.

1986 - Em comparação ao mês de janeiro de 1986, houve um aumento do número de indivíduos e um decréscimo do número de espécies coletadas. *Pseudagapostemon pruinosus* foi novamente a espécie predominante com 17 indivíduos, seguido de *Trigona spinipes* (8 exemplares), *Melitoma segmentaria* (7 exemplares), *Ceratina asunciana* e *Bombus atratus* (6 exemplares), e *Gaesischia fulgurans*, *Plebeia emerina*, *Augochlora amphitrite* e *Megachile lentifera* com 5 exemplares. Esta última espécie aparecendo pela primeira e única vez. Estas 9 espécies reunidas configuraram 64 dos indivíduos capturados (62,7 %).

MARÇO

1985 - *Plebeia emerina* predomina com 12 exemplares, seguida de *Bombus atratus* (8 exemplares), *Gaesischia fulgurans* (7 exemplares) e *Melissoptila bonaerensis* (5 exemplares). As demais espécies aparecem com um número de indivíduos entre 1 e 3.

1986 - Neste mês *Mourella caerulea* (6 indivíduos), *Psaenythia bergi* e *Pseudagapostemon pruinosus* (5 indivíduos), foram as espécies predominantes e totalizaram 16 indivíduos capturados neste mês (27,1 %). As demais 29 espécies coletadas apresentaram variações do número de indivíduos entre 1 e 4.

ABRIL

1986 - Comparando-se com março de 1986 o número de exemplares e de espécies coligidos permanece estável. Das 30 espécies encontradas, apenas 2 predominaram: *Exomalopsis melanoleuca* (11 espécimens) e *Augochlora amphitrite* (8 espécimens). Estas espécies somaram 19 indivíduos, 30,6 % do total capturado no mês.

MAIO

1985 - Este foi o mês com o menor número de espécies coletadas, e a espécie predominante foi *Bombus atratus* com 8 indivíduos.

1986 - A espécie mais abundante foi *Ceratina asunciana* (11 indivíduos), seguida de *Exomalopsis melanoleuca* (8), *Pseudagapostemon pruinosus* (7) e *Bombus atratus* (6). Estas 4 espécies somaram 32 indivíduos, 54,3 % do total encontrado neste mês.

JUNHO

1985 - *Pseudagapostemon pruinosus* foi a espécie mais abundante, com 13 indivíduos, seguida de *Trigona spinipes* (8 indivíduos) e *Exomalopsis melanoleuca* (7 indivíduos). Esta última espécie foi a única representante da família Anthophoridae tanto neste mês como em maio de 1985. Estas espécies totalizaram 28 indivíduos coletadas no mês (84,8 %).

1986 - Não ocorreu nenhuma espécie predominante, ficando o número de indivíduos, por espécie, entre 1 e 4.

JULHO

1985 - Apenas *Trigona spinipes* com 10 indivíduos predominou, e esteve relacionada com a floração de 2 espécies do gênero *Dombeya*.

1986 - A espécie mais abundante foi *Trigona spinipes* (33 indivíduos), e esteve relacionada com a floração das espécies de gênero *Dombeya*, como em 1985. Ocorreram mais 2 espécies predominantes, *Mourella caerulea* (11 espécimens) e *Exomalopsis aureopilosa* (7 espécimens). Estas espécies totalizaram 51 dos exemplares capturados neste mês (85 %).

3.3. COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA.

3.3.1. AS ESPÉCIES DE PLANTAS APÍCOLAS.

Abaixo estão relacionadas as 108 espécies de plantas visitadas pelas abelhas. O número ou letra entre parentêses, à direita do nome específico, refere-se ao código da planta no herbário, depositado no Laboratório de Pesquisas Biológicas da Pontifícia

Universidade Católica do Rio Grande do Sul (LPB/PUC). Este número consta da etiqueta de coleta de cada abelha que visitou uma destas espécies de plantas.

ACANTHACEAE

Hygrophila brasiliensis (Spreng.) Lindau (110)

AMARANTHACEAE

Pfaffia tuberosa (Spreng.) Hicken (46,105)

BIGNONIACEAE

Tabebuia umbellata (Sond.) Sandw. (21)

BORAGINACEAE

Cordia verbenacea DC. (94)

Heliotropium indicum L. (117)

CARYOPHYLLACEAE

Silene gallica L. (146)

COMMELINACEAE

Commelina erecta L. (42,54)

COMPOSITAE

Aspilia montevidensis (Spreng.) O.K. (13,62,80,90)

Baccharidastrum triplinervium (Less.) Cabr. (63,136)

Baccharis anomala DC. (124)

Baccharis articulata (Lam.) Pers. (12,19,82)

Baccharis cylindrica (Less.) DC. (48,53)

Baccharis trimera (Less.) DC. (120)

Bidens pilosa L. (79,149)

Chrysanthemum myconis L. (104,144)

Chrysanthemum sp. (33)

Conyza bonariensis (L.) Cronq. (119,121)

Dahlia sp. (D)

Elephantopus mollis H.B.K. (44,130,137)

Erechthites valerianaefolia (Wolf) DC. (77)

Eupatorium inulaefolium H.B.K. (132)

Eupatorium laevigatum Lam. (67)

Eupatorium macrocephalum Less. (51)

<i>Helianthus annuus</i> L.	(6)
<i>Hypochoeris brasiliensis</i> (Less.) Benth. et Hook. & Griseb.	(145)
<i>Mikania cordifolia</i> (L.f.) Willd.	(9)
<i>Mikania micrantha</i> H.B.K.	(138)
<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabr.	(61,71)
<i>Pterocaulon angustifolium</i> DC.	(123)
<i>Senecio bonariensis</i> Hook. et Arn.	(1)
<i>Senecio brasiliensis</i> (Spreng.) Less	(32,93,95,98)
<i>Senecio oleraceus</i> L.	(73,118)
<i>Senecio pinnatus</i> Poir.	(96,99,100)
<i>Senecio selloi</i> (Spreng.) DC.	(86,143)
<i>Solidago chilensis</i> Meyen	(134)
<i>Vernonia flexuosa</i> Sims	(108,148)
<i>Vernonia nudiflora</i> Less	(58,131)
<i>Trixis praestans</i> (Vell.) Cabr.	(76)

CONVOLVULACEAE

<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	(27,101)
-----------------------------------	----------

CRUCIFERAE

<i>Brassica napus</i> L.	(C)
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	(6,15,25,56,64,97)

GERANIACEAE

<i>Pelargonium graveolens</i> L'Hérit	(31)
---------------------------------------	------

IRIDACEAE

<i>Sisyrinchium iridifolium</i> H.B.K.	(92)
<i>Sisyrinchium</i> sp.	(87)

LABIATAE

<i>Hyptis mutabilis</i> (Rich.) Briq.	(55,57,74,127)
<i>Mentha</i> sp.	(23)
<i>Salvia</i> sp.	(26)
<i>Scutellaria racemosa</i> Persoon	(29)
<i>Stachys arvensis</i> L.	(103)

LEGUMINOSAE

<i>Acacia bonariensis</i> Gill.	(111)
<i>Cassia chamaecrista</i> L. var. <i>hypnotica</i> (Vell.) N. Mattos	(112)
<i>Cassia grandis</i> L. f.	(107)
<i>Cassia macranthera</i> DC.	(59)
<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.	(52)
<i>Desmodium incanum</i> (Sw.) DC.	(40)
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	(F)
<i>Trifolium repens</i> L.	(88)

LINACEAE	
<i>Linum usitatissimum</i> L.	(24)
LOGANIACEAE	
<i>Buddleia stachyoides</i> Cham. et Schlecht.	(10,83)
LYTHRACEAE	
<i>Heimia myrtifolia</i> Cham. et Schlecht.	(116)
MALVACEAE	
<i>Abutilon</i> sp.	(139)
<i>Sida rhombifolia</i> L.	(34,65)
<i>Sida spinosa</i> L.	(45)
MELASTOMATACEAE	
<i>Tibouchina gracilis</i> (Bompl.) Cogn.	(109,115)
OLEACEAE	
<i>Jasminum nudiflorum</i> Lindl.	(3)
ONAGRACEAE	
<i>Ludwigia elegans</i> (Camb.) Hara	(43)
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) Raven	(128)
<i>Ludwigia sericea</i> (Camb.) Hara	(126)
<i>Ludwigia</i> sp.	(18)
OXALIDACEAE	
<i>Oxalis bipartita</i> St. Hil.	(85,91)
<i>Oxalis conorrhiza</i> (Feuillé) Jacq.	(141)
<i>Oxalis corymbosa</i> DC.	(142)
<i>Oxalis debilis</i> H.B.K. var. <i>debilis</i>	(8,14)
<i>Oxalis linarantha</i> Lourt.	(68)
<i>Oxalis myriophylla</i> St. Hil.	(11)
<i>Oxalis subvillosa</i> Norlind	(84)
PASSIFLORACEAE	
<i>Passiflora</i> sp.	(72)
POLYGONACEAE	
<i>Polygonum acre</i> H.B.K.	(70)
PROTEACEAE	
<i>Grevillea banksii</i> R. Br.	(22)

RANUNCULACEAE

Clematis denticulata Vell. var. *ulbrichiana* (Pilger) Lourt. (28)

RUBIACEAE

Borreria verticillata (L.) G.F.W. Meyer (20,37,89)

Borreria sp. (147)

Diodia saponariifolia (Cham. et Schlecht.) K. Schum. (129)

Richardia brasiliensis Gomes (36)

RUTACEAE

Citrus paradisi Macfadyen (16)

SAPINDACEAE

Allophyllus edulis (St. Hil.) Radlk. (4)

SCROPHULARIACEAE

Scoparia dulcis L. (50)

SOLANACEAE

Lycopersicon sp. (T)

Petunia integrifolia (Hook.) Schinz & Thell. (122)

Salpichroa origanifolia (Lam.) Thell. (135,140)

Solanum americanum Mill. (39)

Solanum commersonii Dunal ex Poir. (66)

Solanum erianthum D. Don (69)

Solanum paniculatum L. (30)

Solanum sisymbriifolium Lam. (2,78)

Solanum subsylvestris Smith & Downs (113)

STERCULIACEAE

Dombeya calantha K. Schum. (7)

Dombeya wallichii (Lindl.) Benth. et Hook. (75)

STYRACACEAE

Styrax leprosum Hook. et Arn. (38)

TILIACEAE

Luehea divaricata Mart. (125)

TURNERACEAE

Piriqueta selloi Urban (81)

UMBELLIFERAE

Eryngium sp.1 (41)

Eryngium sp.2 (106)

VERBENACEAE

Lantana camara L.	(5)
Stachytarpheta cayennensis (L.C. Rich.) Vahl	(102)
Verbena bonariensis L.	(47)
Verbena montevidensis Spreng.	(35,133)
Verbena sp.	(114)

3.3.2. ABUNDÂNCIA DE ABELHAS NAS FLORES DAS DIFERENTES FAMÍLIAS DE PLANTAS

Das 1601 abelhas coligidas em Viamão, 1561 foram capturadas sobre as flores de 108 espécies de plantas pertencentes às 36 famílias (Tab. 2). As 40 abelhas restantes foram coletadas sobre folhas de plantas.

Segundo o número de espécies, as famílias de plantas mais visitadas foram: Compositae (31 espécies), Solanaceae (9 espécies), Leguminosae (8 espécies) e Oxalidaceae (7 espécies).

As famílias de plantas com uma frequência de visita de abelhas de mais de 90 indivíduos foram (Tab. 2): Compositae (472 espécimens), Malvaceae (116 espécimens), Onagraceae (107 espécimens), Leguminosae e Labiatae (104 espécimens), Oxalidaceae (95 espécimens) e Solanaceae (91 espécimens).

Com relação ao número de indivíduos de abelhas coligidos so-

Tabela 2: Número de indivíduos de Apoidea capturados sobre as flores de diferentes famílias vegetais, em Viamão, RS.
Legenda: F=Fêmea, M=Macho, T=Total de indivíduos.
AN=Andrenidae, AP=Apidae, AT=Anthophoridae, CO=Colletidae, HA=Halictidae, ME=Megachilidae.

PLANTAS		A B E L H A S																							
FAMILIA	Nº de esp.	Nº de indiv.			AN			AT			AP			CO			HA			NE					
		F	M	T	F	M	T	F	M	T	F	M	T	F	M	T	F	M	T	F	M	T			
Compositae	31	438	34	472	19	3	13	77	11	88	215	3	218	-	1	1	104	8	112	32	8	40			
Leguminosae	8	89	15	104	3	5	8	36	4	40	16	-	16	-	-	-	8	1	9	26	5	31			
Malvaceae	3	98	18	116	4	-	4	27	13	40	41	-	41	-	-	-	24	4	28	2	1	3			
Solanaceae	9	88	3	91	20	1	21	26	1	27	13	-	13	2	1	3	27	-	27	-	-	-			
Labiatae	5	77	27	104	5	-	5	25	6	31	19	3	22	-	-	-	23	12	35	5	6	11			
Onagraceae	4	68	39	107	1	-	1	24	25	49	11	-	11	-	6	6	31	7	38	1	1	2			
Oxalidaceae	7	81	14	95	47	11	58	15	1	16	10	-	10	-	-	-	9	2	11	-	-	-			
Rubiaceae	4	71	7	78	6	-	6	1	4	5	35	-	35	-	-	-	27	3	30	2	-	2			
Verbenaceae	5	56	20	76	12	2	14	22	9	31	13	-	13	1	-	1	6	4	10	2	5	7			
Convolvulaceae	1	50	20	70	-	-	-	39	20	59	2	-	2	-	-	-	8	-	8	1	-	1			
Cruciferae	2	74	1	75	8	-	8	3	-	3	45	-	45	-	-	-	17	-	17	2	-	2			
Sterculiaceae	2	51	-	51	-	-	-	1	-	1	49	-	49	-	-	-	1	-	1	-	-	-			
Acanthaceae	1	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	-	-	-			
Amaranthaceae	1	1	2	3	-	-	-	-	1	1	1	-	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-			
Bignoniaceae	1	5	-	5	-	-	-	4	-	4	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Boraginaceae	2	3	1	4	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	1	2			
Caryophyllaceae	1	4	-	4	-	-	-	-	-	-	4	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Commelinaceae	1	2	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1	-	1	-	-	-			
Geraniaceae	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-			
Iridaceae	2	4	-	4	1	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-	-	-			
Linaceae	1	7	-	7	-	-	-	-	-	-	6	-	6	-	-	-	1	-	1	-	-	-			
Loganiaceae	1	5	-	5	-	-	-	-	-	-	4	-	4	-	-	-	1	-	1	-	-	-			
Lythraceae	1	8	3	11	1	-	1	2	-	2	4	2	6	-	-	-	1	-	1	-	1	1			
Melastomataceae	1	3	-	3	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-	-	-			
Oleraceae	1	1	-	1	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Passifloraceae	1	6	-	6	-	-	-	-	-	-	5	-	5	-	-	-	1	-	1	-	-	-			
Polygonaceae	1	16	2	18	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-	-	-	14	2	16	-	-	-			
Proteaceae	1	5	-	5	-	-	-	-	-	-	5	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Ranunculaceae	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Rutaceae	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Sapindaceae	1	10	-	10	1	-	1	1	-	1	7	-	7	-	-	-	1	-	1	-	-	-			
Scrophulariaceae	1	10	-	10	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	9	-	9	-	-	-			
Styracaceae	1	2	-	2	-	-	-	1	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Tiliaceae	1	11	-	11	-	-	-	1	-	1	9	-	9	-	-	-	-	-	-	1	-	1			
Umbelliferae	2	5	-	5	-	-	-	-	-	-	4	-	4	-	-	-	1	-	1	-	-	-			
Turneraceae	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-			
TOTAL	108	1354	207	1561	119	22	141	1310	95	405	525	8	533	3	8	11	323	45	368	75	28	103			

bre Compositae, as famílias Apidae (218 exemplares) e Halictidae (112 exemplares) foram as mais abundantes. Sobre as flores das espécies da família Malvaceae encontrou-se uma maior quantidade de exemplares das famílias Apidae (41) e Anthophoridae (40). Nas flores dos representantes da família Leguminosae, as famílias de abelhas mais abundantes foram Anthophoridae (40 indivíduos) e Megachilidae (31 indivíduos). Halictidae com 35 exemplares e Anthophoridae com 31, foram as famílias mais abundantes sobre as flores de família Labiatae. Em Onagraceae coligiram-se, em maior número, indivíduos de Anthophoridae (49) e Halictidae (38). Na família Oxalidaceae abundaram espécimens da família Andrenidae (58 indivíduos) e sobre as flores das espécies da família Solanaceae predominaram abelhas das famílias Halictidae e Anthophoridae, com 27 exemplares cada uma, e Andrenidae com 21 indivíduos.

3.3.3. PLANTAS VISITADAS E FAMÍLIAS DE APOIDEA

A quantidade, em percentagem, de indivíduos das famílias de Apoidea encontrados visitando as flores das espécies de plantas, consta da figura 7, mostrando a preferência de cada família de abelhas pelas famílias de plantas e o espectro total. As frequências de indivíduos, dados em percentagem, encontradas sobre as diferentes famílias de plantas, estão representadas na figura 8,

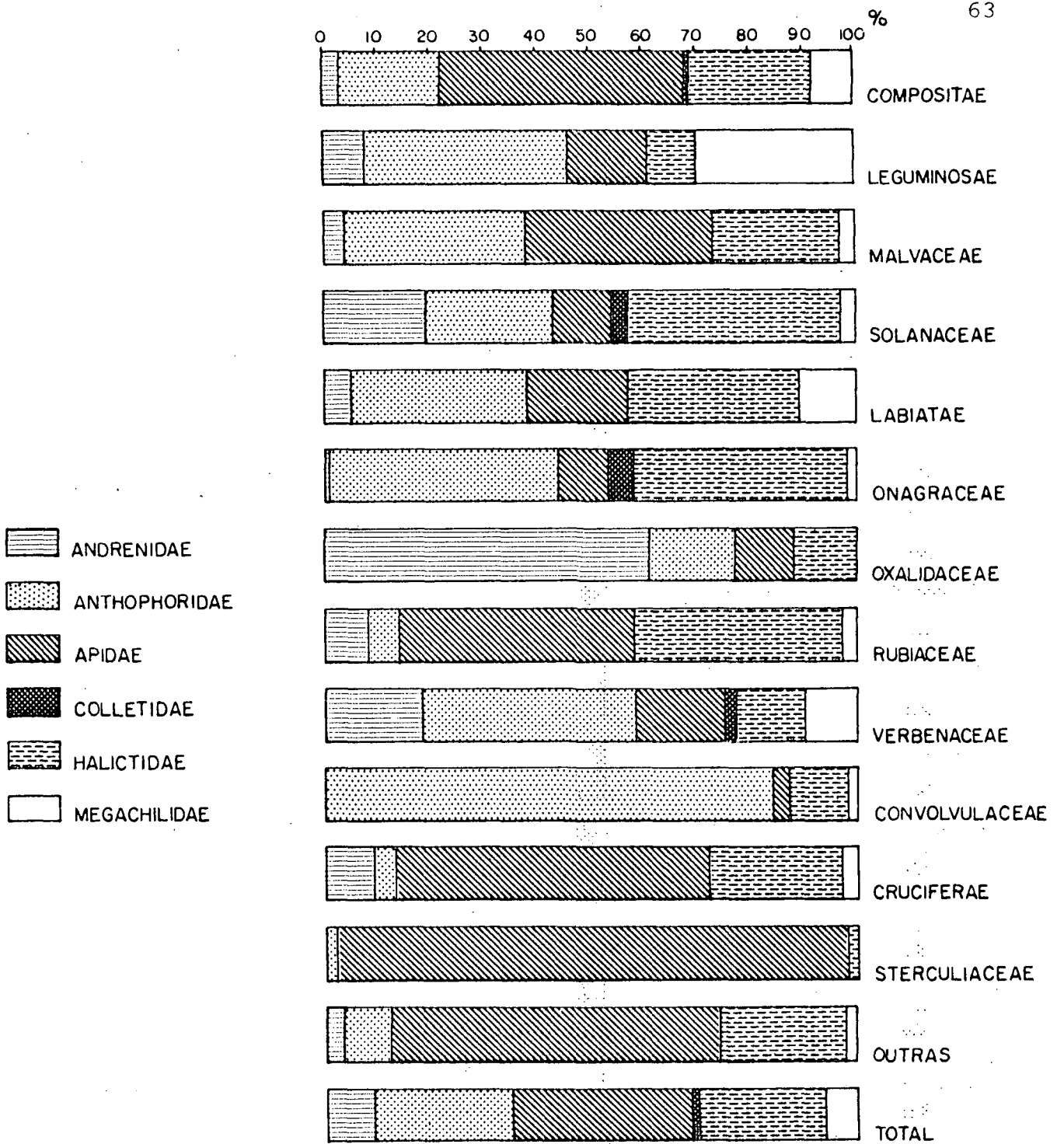


Figura 7: Relação abelha-flor a nível de família, em percentagem, proporção de visita de Apoidea às plantas e os totais.

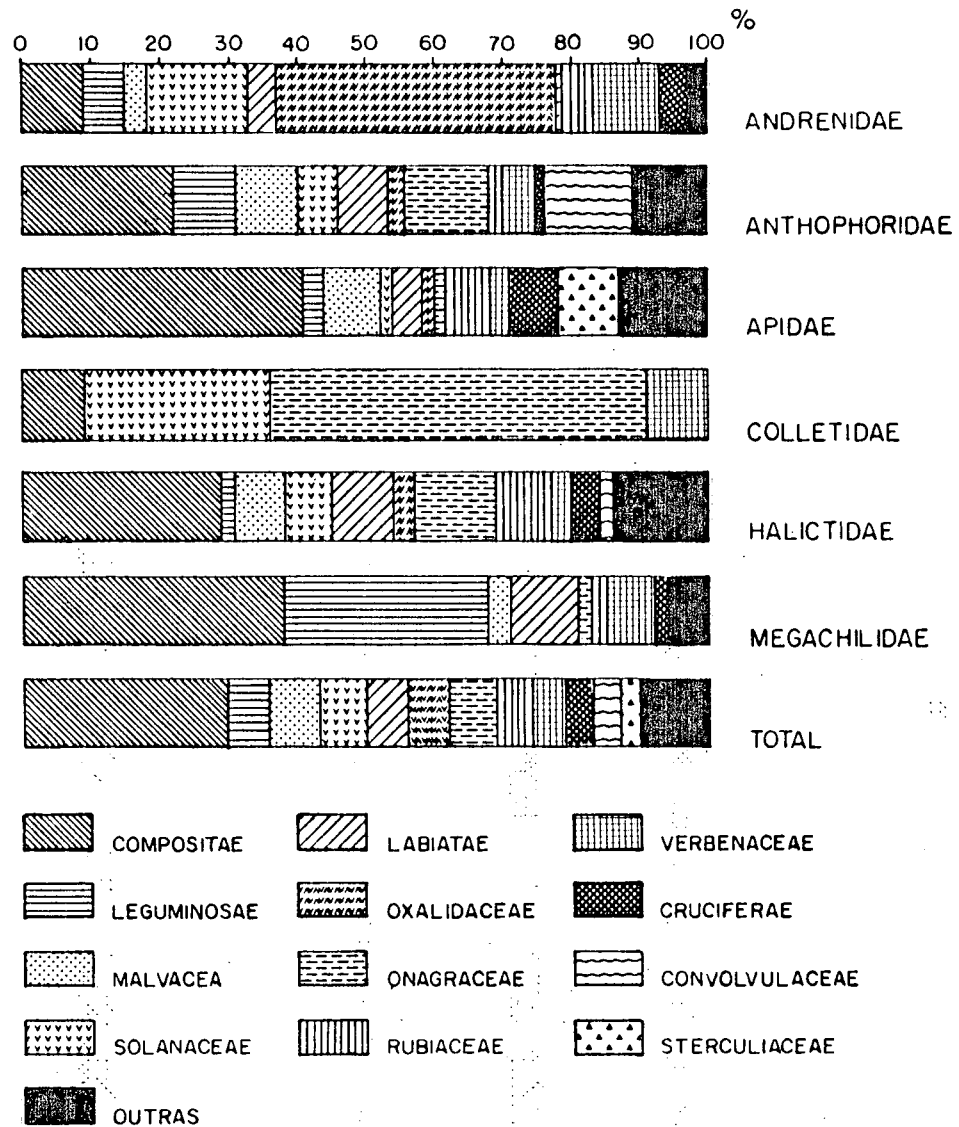


Figura 8: Relação flor-abelha a nível de família, dados em percentagem, a proporção de famílias de plantas visitadas pelas famílias de Apoidea e os totais.

computando-se individualmente apenas as famílias de plantas com uma visitaçãõ acima de 50 abelhas.

COMPOSITAE

Das 31 espécies desta família, sobre as quais coletaram-se abelhas, a mais visitada foi *Helianthus annuus* onde capturaram-se 110 indivíduos, pertencentes às famílias Apidae (65 exemplares), Megachilidae (21 exemplares), Halictidae (14 exemplares) e Anthophoridae (10 exemplares), não sendo encontrados representantes das famílias Andrenidae e Colletidae. Em *Senecio brasiliensis* coligiram-se 80 indivíduos, e Apidae e Halictidae foram as famílias que tiveram uma maior representatividade, com 53 e 12 espécimens, respectivamente. Não ocorreram indivíduos da família Colletidae. *Aspilidã montevidensis* foi a terceira espécie mais visitada dentre as espécies de Compositae com 63 espécimens, onde abelhas das famílias Anthophoridae e Halictidae foram as mais encontradas com 29 e 24 indivíduos, respectivamente. Nas flores de *Vernonia nudiflora* encontraram-se 40 exemplares de abelhas, e as famílias Anthophoridae e Halictidae estiveram representadas, respectivamente por 18 e 11 espécimens, não ocorrendo indivíduos das famílias Andrenidae e Colletidae. Sobre as flores de *Senecio*

oleraceus coligiram-se 22 exemplares e a família Halictidae esteve representada por 17 indivíduos.

LEGUMINOSAE

Capturaram-se abelhas sobre 8 espécies de plantas desta família. A mais visitada foi *Phaseolus vulgaris* com 42 indivíduos, e tendo uma frequência maior de Megachilidae (18 espécimens) e Anthophoridae (16 espécimens), sem a presença das famílias Andrenidae e Colletidae. Em *Cassia macranthera* coletaram-se 26 exemplares, e a família mais abundante foi Anthophoridae, com 13 indivíduos, não observando-se exemplares das famílias Colletidae e Megachilidae. Na espécie *Desmodium incanum* encontraram-se 24 indivíduos de abelhas, não ocorrendo representantes da família Colletidae. A família Megachilidae foi a que abundou com 11 indivíduos.

MALVACEAE

Esta família esteve representada por 7 espécies, onde *Sida rhombifolia* foi a mais expressiva. Sobre as flores desta espécie coligiram-se 110 abelhas, e as famílias com maior ocorrência fo-

ram: Anthophoridae (39 espécimens), Apidae (37 espécimens) e Halictidae (27 espécimens). Não se encontraram indivíduos da família Colletidae.

SOLANACEAE

Foi a segunda família mais abundante com 9 espécies, sobressaindo-se *Solanum sisymbriifolium* onde coligiram-se 35 indivíduos, e foi predominantemente visitada pela família Halictidae (20 exemplares). Sobre as flores de *Solanum erianthum* encontraram-se 27 indivíduos e a família mais representativa foi Anthophoridae com 23 espécimens.

LABIATAE

Sobre 5 espécies desta família capturaram-se 104 abelhas. A espécie *Hyptis mutabilis* foi a mais visitada, com 91 abelhas coligidas. As famílias de Apoidea mais abundantes foram: Halictidae (34), Anthophoridae (29), Apidae (12) e Megachilidae (11). Nenhum exemplar de Colletidae foi observado.

OXALIDACEAE

Esta família foi representada por 7 espécies, todas do gênero *Oxalis*. Do total de 95 indivíduos coligidos, 58 pertenciam a família Andrenidae. Não ocorrendo indivíduos das famílias Colletidae e Megachilidae em nenhuma das espécies de *Oxalis*. *Oxalis subvillosa* foi visitada por 35 indivíduos, onde Andrenidae predominou com 25 exemplares. Nesta espécie não ocorreu nenhum representante da família Anthophoridae. Em *Oxalis debilis* var. *debilis* coletaram-se 21 exemplares, e a família de abelhas mais representativa foi Anthophoridae com 13 indivíduos, não se observando exemplares da família Apidae.

ONAGRACEAE

Coletaram-se abelhas sobre 4 espécies desta família, num total de 107 indivíduos. Sobre as flores de *Ludwigia elegans* coletaram-se 81 espécimens de abelhas, e as famílias mais abundantes foram Anthophoridae (43 indivíduos) e Halictidae (29 indivíduos). Espécimens da família Andrenidae não foram observados.

STERCULIACEAE

Coletaram-se 51 exemplares sobre 2 espécies do gênero *Dombeya*. As abelhas da família Apidae predominaram com 49 indivíduos. Nenhum espécimen das famílias Andrenidae, Colletidae e Megachilidae foi coligido sobre as flores desta família.

VERBENACEAE

Das espécies encontradas na área, *Verbena montevidensis* foi a mais visitada (49 indivíduos). Dentre as famílias de abelhas, Andrenidae (13 exemplares), Anthophoridae (11 exemplares) e Halictidae (10 exemplares) foram as mais abundantes. Nesta espécie vegetal ocorreram representantes das 6 famílias de Apoidea.

CRUCIFERAE

Esteve presente na área com 2 espécies, sobre as quais coletaram-se 75 abelhas. *Raphanus raphanistrum* foi uma das espécies vegetais mais abundantes e sobre a qual coligiram-se 49 espécimens de abelhas. A família Apidae (33 indivíduos) foi a mais encontrada sobre suas flores. Em *Brassica napus* ocorreram 12 espécimens da família Apidae e 9 da família Halictidae.

CONVOLVULACEAE

Ipomoea cairica única espécie desta família, na qual coletaram-se 70 abelhas, predominando a visita de espécimens da família Anthophoridae (59 indivíduos). As 2 espécies de abelhas do gênero *Melitoma* encontradas na área, foram coletadas nesta planta.

RUBIACEAE

Dentre as 4 espécies desta família, onde coligiram-se 78 exemplares de abelhas, *Richardia brasiliensis* foi visitada por 38 indivíduos, e as famílias mais abundantes foram Halictidae (18 indivíduos) e Apidae (15 indivíduos). Não se constatou a presença de exemplares das famílias Colletidae e Megachilidae nesta planta. Sobre *Borreria verticillata* capturaram-se 35 abelhas, e as famílias mais abundantes foram Apidae (18 espécimens) e Halictidae (10 espécimens). Não se constatou a presença de indivíduos de Colletidae.

3.3.4. FENOLOGIA DAS PLANTAS PREDOMINANTEMENTE VISITADAS.

A época de floração das 108 espécies vegetais relacionadas com a época da coleta das abelhas, estão registradas na tabela 3.

Tabela 3: Período de floração das espécies de plantas entomófilas relacionadas com a data de coleta de abelhas em Viamão (RS) de agosto de 1984 a dezembro de 1986. As espécies estão colocadas em ordem alfabética. O "X" representa o mês em que coligiram-se abelhas sobre as flores.

Espécies de Plantas	1984					1985					1986										
	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D				
Abutilon sp 1																		X			
Acassia bonariensis																	X	X	X		
Allophylus edulis	X	X									X										
Aspilia montevidensis	X	X	X				X				X	X	X					X	X	X	
Baccharidastrium triplinervium							X				X										
Baccharis anomala																		X			
Baccharis articulata	X	X									X										
Baccharis cylindrica						X															
Baccharis trimera																		X			
Bidens pilosa										X	X								X		
Borreria sp 1																				X	
Borreria verticillata		X		X	X						X	X	X	X							
Brassica napus																			X	X	X
Buddleja stachyoides	X										X	X									
Cassia chamaecrista														X	X	X					
Cassia grandis														X	X					X	
Cassia macranthera							X	X							X	X	X				
Citrus paradisi	X																				
Chrysanthemum sp 1				X																	
Chrysanthemum myconis																X				X	
Clematis denticulata		X																			
Commelina erecta						X													X		
Coniza bonariensis														X	X						
Cordia verbenaceae											X	X									
Dahlia sp 1											X										
Desmodium adscendens					X																
Desmodium incanum				X		X	X							X						X	X
Diodia saponariifolia															X						
Dombeya calantha	X									X	X									X	
Dombeya wallichii										X	X	X								X	
Elephantopus mollis					X	X		X						X		X					
Erechthites valerianaefolia									X		X	X									
Eryngium sp 1				X																X	
Eryngium sp 2														X							

Considerou-se espécie vegetal predominante aquela que permaneceu florida num período superior a 3 meses/ano. Estas espécies foram: *Aspilia montevidensis* (Compositae), *Borreria verticillata* (Rubiaceae), *Desmodium incanum* (Leguminosae), *Hyptis mutabilis* (Labiatae), *Ipomoea cairica* (Convolvulaceae), *Ludwigia elegans* (Onagraceae), *Raphanus raphanistrum* (Cruciferae), *Sida rhombifolia* (Malvaceae), *Solanum sisymbriifolium* (Solanaceae) e *Verbena montevidensis* (Verbenaceae). Observa-se que nenhuma das 10 espécies citadas, pertence à mesma família (Tab. 4)

Aspilia montevidensis foi a espécie que, durante as coletas, permaneceu florida o maior número de meses (15), com uma média anual de 6 meses. Sobre esta espécie foram coligidas 25 espécies de abelhas pertencentes às 6 famílias de Apoidea e a família com maior número de espécies foi Anthophoridae (10 espécies).

As plantas que tiveram, sobre suas flores, mais espécies de abelhas foram *Sida rhombifolia* e *Hyptis mutabilis*, com 34 e 33 espécies, respectivamente. Sobre estas 2 espécies de plantas, as famílias de abelhas mais representativas, em número de espécies, foram Anthophoridae (13 e 12 espécies) e Halictidae (10 e 9 espécies).

Tabela 4: Espécies de plantas predominantes, média do número de meses, nos quais elas estiveram floridas, e a quantidade de espécies de abelhas, por família, coligadas sobre suas flores.

Espécies de Plantas	Média dos meses de floração	NQ de espécies por família de Apoidea						
		AN	AT	AP	CO	HA	ME	TOTAL
<i>Aspilia montevidensis</i>	6,0	1	10	2	1	7	4	25
<i>Borreria verticillata</i>	3,5	2	2	2	-	8	1	15
<i>Desmodium incanum</i>	4,5	3	3	1	-	1	5	13
<i>Hyptis mutabilis</i>	4,5	3	12	4	-	9	5	33
<i>Ipomoea cairica</i>	5,0	-	10	2	-	2	1	15
<i>Ludwigia elegans</i>	5,0	-	11	3	1	2	2	19
<i>Raphanus raphanistrum</i>	4,0	3	3	4	-	4	1	15
<i>Sida rhombifolia</i>	6,0	4	14	3	-	10	3	34
<i>Solanum sisymbriifolium</i>	5,5	3	1	3	1	9	-	17
<i>Verbena montevidensis</i>	4,0	5	8	1	1	9	5	29

As espécies de abelhas em cada uma destas 10 espécies vegetais constam do anexo 2.

Legenda: AN= Andrenidae, AT= Anthophoridae, AP= Apidae, CO= Colletidae, HA= Halictidae, ME= Megachilidae.

No anexo 8.1 (Pág.149) está registrada cada espécie de abelha coligida em Viamão, os meses em que foram capturadas e as espécies de plantas sobre as quais foram encontradas.

As abelhas da família Apidae foram as mais poliléticas. *Mourella caerulea* foi coletada sobre flores de 42 espécies, *Bombus atratus* sobre 30 espécies, *Trigona spinipes* sobre 27 espécies e *Plebeia emerina* sobre 21 espécies.

Na família Halictidae as espécies mais poliléticas foram: *Pseudagapostemon pruinosus* capturada em 24 espécies de plantas, *Dialictus rostratus* em 17 espécies e *Augochora amphitrite* em 16 espécies.

Os indivíduos de *Ceratina asunciana* e *Exomalopsis melano-leuca*, pertencentes à família Anthophoridae foram encontradas em 17 e 11 espécies de plantas, respectivamente.

Da família Megachilidae, *Megachile apicipennis* foi coletada em 7 espécies de plantas, e *M. tenuitarsis* em 6 espécies, sendo as mais poliléticas desta família. *Anthrenoides meridionalis* (Andrenidae) foi capturada em 9 espécies vegetais e todos os 45 espécimens de *Anthrenoides opacus* foram coligidos sobre 7 espécies de Oxalidaceae.

3.4. POLINIZADORES POTENCIAIS DE PLANTAS DE INTERESSE AGRÍCOLA E SEUS EFEITOS SOBRE O AUMENTO DA PRODUÇÃO DE SEMENTES.

3.4.1. GIRASSOL (*Helianthus annuus*).

As 23 espécies de abelhas capturadas e / ou observadas sobre os capítulos de girassol constam da tabela 5. A família Anthophoridae esteve presente com 5 espécies e Apidae foi representada por 6 espécies. A família Megachilidae ocorreu com 9 espécies e Halictidae esteve representada por 3 espécies. Não se observaram abelhas das famílias Andrenidae e Colletidae.

Das 4083 abelhas observadas nos capítulos, 3909 pertenciam à espécie *Apis mellifera*, isto é, 96 % do total de abelhas contadas (Tab. 6). Do gênero *Bombus*, contou-se 104 indivíduos da espécie *B. atratus* e 12 indivíduos da espécie *B. morio*. A espécie *Trigona spinipes* ocorreu com 20 indivíduos. As demais espécies tiveram uma representatividade entre 1 e 6 indivíduos.

No dia 15.11.1986, quando quase todos os capítulos já se encontravam abertos, contou-se o maior número de indivíduos sobre as flores. Além disso foi o único dia, durante todo o experimen-

to em que o céu esteve completamente sem núvens e quando a média das temperaturas, do período de contagem, foi a mais alta. Neste dia contou-se 1082 indivíduos sobre as flores, 26,5 % do total de indivíduos do experimento.

Em número de indivíduos as abelhas foram mais abundantes no período entre 9 e 10 horas, com exceção do dia 11.11.1986 que foram entre 13 e 14 horas.

As espécies que estiveram presentes durante todo o período das observações foram *Apis mellifera* e *Bombus atratus*. Porém, o número de indivíduos de *Bombus* foi maior no início da floração e decresceu até que, no último dia de observação, ocorreram apenas 2 indivíduos. As operárias de *Apis* no entanto, foram mais abundantes durante o período de plena floração, isto é, no dia 15.11.1986. Observou-se (Tab. 6) no dia 4.12.1986, quando a floração encontrava-se no seu final, que ocorreram 12 espécies de abelhas, sendo esta a maior quantidade de espécies encontradas em um dia de observação, durante todo o experimento. Neste mesmo dia (4.12) constatou-se a diminuição acentuada de indivíduos de *Apis mellifera*, em torno de 50 %, com relação a 1.12.1986.

Tabela 6: Número de indivíduos, por espécie de abelha, observados nas flores de *Helianthus annuus* em 1986, durante 15 minutos de cada hora, por dia de observação, acompanhado por dados meteorológicos.

D	H	O	P																T	O	T	A	L	T	E	M	P	E	R	A	T	U	R	A	D	D				
			<u>Apis mellifera</u>	<u>Bombus atratus</u>	<u>Bombus morio</u>	<u>Trigona spinipes</u>	<u>Mourella caerulea</u>	<u>Plebeia emerina</u>	<u>Xylocopa frontalis</u>	<u>Xylocopa nigrocincta</u>	<u>Ceratina paraguayensis</u>	<u>Ceratina spp</u>	<u>Melissodes nigroaenea</u>	<u>Exomalopsis (Phanomalopsis) sp 1</u>	<u>Augochlora amphitrite</u>	<u>Halictidae</u>	<u>Megachile fuscopleuralis</u>	<u>Megachile limae</u>																			<u>Megachile electrum</u>	<u>Megachile bertismitchelli</u>	<u>Megachile spp</u>	
11.11	9:00		178	7	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	186	16	4
	11:00		142	11	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	157	15	8	
	13:00		216	13	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	234	17	7	
13.11	9:00		321	9	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	335	20	0	
	11:00		223	7	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	233	21	1	
	13:00		266	8	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	278	22	2	
15.11	9:00		399	5	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	406	24	0	
	11:00		314	7	-	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	328	25	0		
	13:00		339	5	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	348	28	0		
24.11	9:00		323	7	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	333	22	3	
	11:00		228	4	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	236	26	3		
	13:00		239	3	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	247	27	2		
1.12	9:00		183	6	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	191	22	6	
	11:00		173	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	181	24	7		
	13:00		131	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	135	25	7		
4.12	9:00		98	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	105	23	1	
	11:00		67	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	75	25	0		
	13:00		69	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	75	26	1		
TOTAL			3909	104	12	20	4	6	3	1	2	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2	3	6	4083																

3.4.2. EFEITO DOS POLINIZADORES

A quantidade de sementes obtida no experimento com girassol, está registrada na tabela 7, onde foram comparados o número de sementes provenientes de 20 capítulos. A média de grãos desenvolvidos obtida na parcela aberta (921 sementes) foi aproximadamente o dobro da média obtida na parcela coberta (442 sementes). O aumento de produtividade na parcela aberta, foi de 52 % (Fig. 11). O efeito da polinização ficou entre 45 % e 80 % na parcela aberta (testemunha) e, entre 6 % e 53 % na parcela coberta.

3.4.3. AS ABELHAS NOS CAPÍTULOOS DE GIRASSOL.

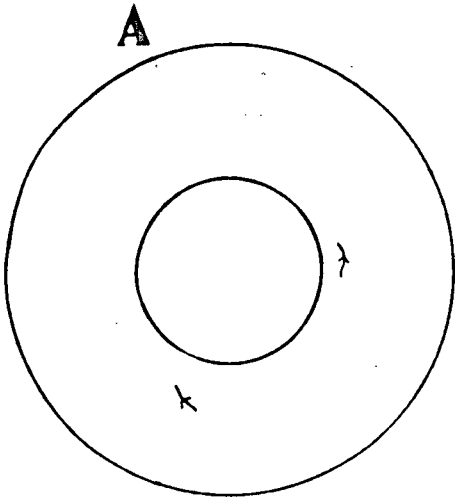
Foram feitas observações do comportamento das abelhas de 4 gêneros sobre os capítulos de girassol, para obter-se informações sobre a rota percorrida no disco do capítulo, o período de permanência sobre as flores, e se coletavam pólen e / ou néctar.

Os indivíduos de *Apis mellifera* permaneceram, em média, 69 segundos sobre o capítulo. O período de tempo sobre o disco variou de 26 a 140 segundos (Fig. 9, A e B), e os indivíduos observados coletaram apenas néctar.

TABELA 7: Comparação do número, em percentagem de sementes/capítulo desenvolvidas e o total de sementes entre a parcela aberta e a coberta do experimento com girassol, efetuada no ano de 1986.

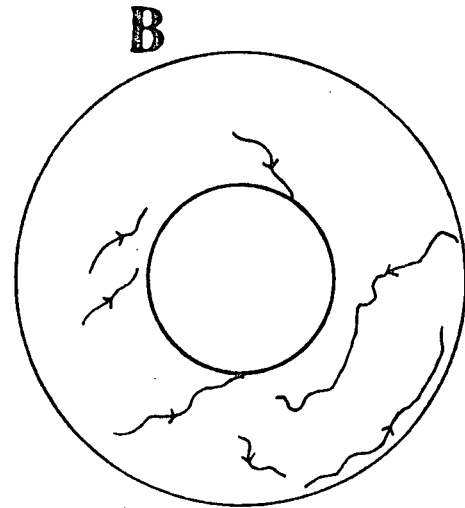
Nº de ordem	PARCELA ABERTA			PARCELA COBERTA		
	Sementes/capítulo	Sementes desenvolvidas	%	Sementes/capítulo	Sementes desenvolvidas	%
1	1686	833	49	1763	538	31
2	1487	968	65	1642	96	6
3	1603	889	55	1564	697	45
4	1573	1272	80	1338	384	29
5	1566	881	56	1074	569	53
6	1395	1155	83	1062	346	33
7	1467	655	45	1193	425	36
8	1309	869	66	1261	389	31
9	1231	773	63	1053	517	49
10	1548	910	59	1967	457	23
Σ	14865	9205		13917	4418	
\bar{X}	1487	921	62	1392	442	34
SD	140	178		324	160	

Figura 9: Esquema de visita de abelhas sobre capítulos de *Helianthus annuus*. A e B: *Apis mellifera* (operária). C e D: *Bombus atratus* (fêmea). O anel interno corresponde à parte da inflorescência que ainda não tinha flores abertas. Em cada desenho está representado o caminho percorrido por apenas uma abelha.



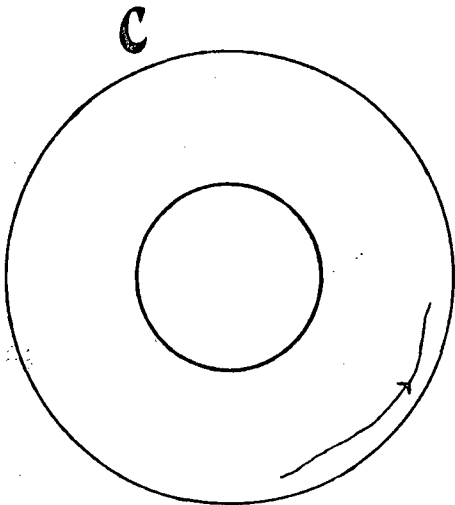
26 seg.

Apis mellifera



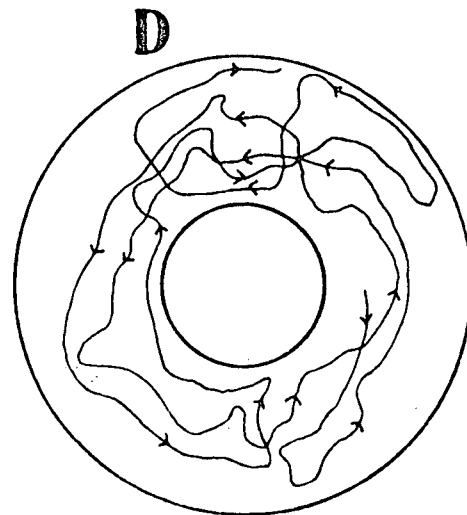
140seg.

Apis mellifera



40seg.

Bombus atratus



542seg.

Bombus atratus

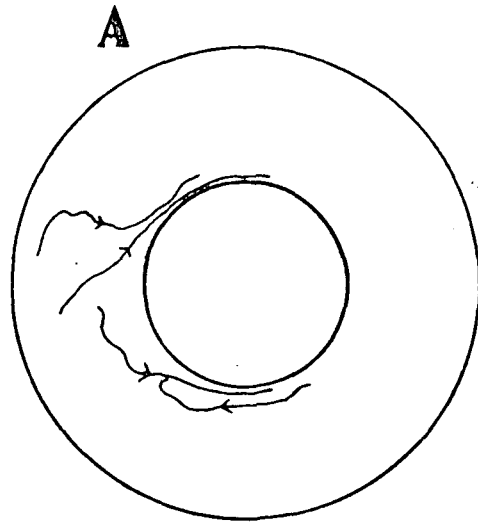
As rainhas de *Bombus atratus* percorrem o disco dos capítulos para a coleta de néctar. A média foi de 213 segundos. O tempo de permanência sobre as flores ficou entre 40 e 542 segundos (Fig. 9, C e D).

As abelhas do gênero *Megachile* permaneceram, em média, 206 segundos sobre o disco do capítulo. O intervalo de tempo de permanência nas flores variou entre 120 e 255 segundos (Fig. 10, A e B). As abelhas observadas coletaram pólen, porém a abelha que permaneceu 255 segundos coletou também néctar.

Foi observado apenas um indivíduo de *Trigona spinipes* coletando pólen, que permaneceu 50 segundos sobre o capítulo (Fig. 10, C).

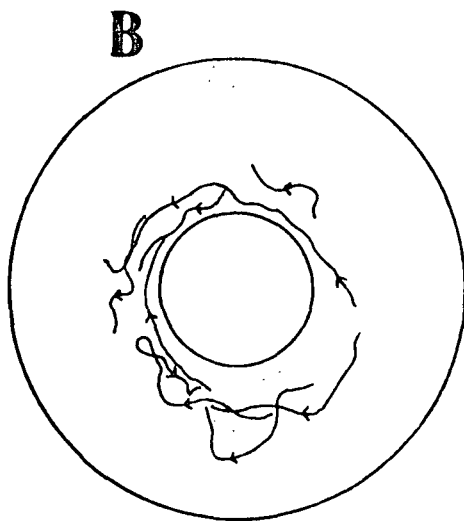
3.4.4. FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris*)

Sobre as flores do feijão foram coligidos e / ou observadas 13 espécies de abelhas (Tab. 8). Destas espécies, 5 pertenciam à família Anthophoridae, 4 espécies eram da família Apidae. A família Megachilidae esteve presente com 3 espécies, e Halictidae com apenas 1 espécie. Abelhas das famílias Andrenidae e Colletidae não foram observadas nas flores.



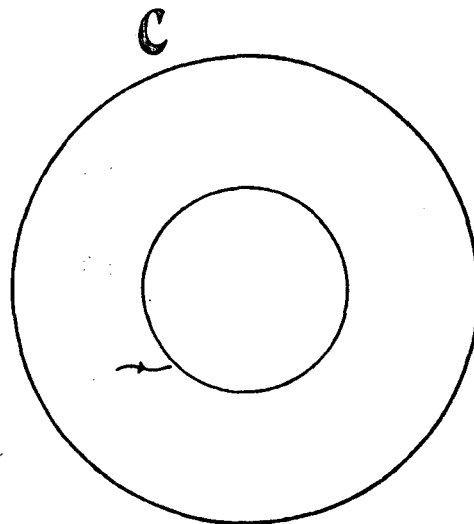
120 seg.

Megachile sp



225 seg.

Megachile sp



50seg.

Trigona spinipes

Figura 10: Esquema de visita de abelhas sobre capítulos de *Helianthus annuus*. A e B: *Megachile* spp (fêmea). C: *Trigona spinipes* (operária). O anel interno corresponde a parte da inflorescência que ainda não tinha as flores abertas. Em cada desenho está representado o caminho percorrido por apenas uma abelha.

Tabela 8: Espécies de abelhas que visitaram as flores de feijão (*Phaseolus vulgaris*) em Viamão, RS.

FAMÍLIA / ESPÉCIE	OUT. 1984 /	MAR.	ABR.	NOV. 1985
ANTHOPHORIDAE				
1. <i>Thygater analis</i>		X		
2. <i>Xylocopa bimaculata</i>	X			
3. <i>Xylocopa frontalis</i>	X	X		X
4. <i>Xylocopa augusti</i>	X			X
5. <i>Xylocopa nigrocincta</i>	X			X
APIDAE				
6. <i>Apis mellifera</i>	X	X	X	X
7. <i>Bombus atratus</i>	X	X	X	X
8. <i>Bombus morio</i>	X	X	X	X
9. <i>Trigona spinipes</i>	X		X	
HALICTIDAE				
10. <i>Pseudaugochloropsis graminea</i>		X		X
MEGACHILIDAE				
11. <i>Megachile aetheria</i>	X			
12. <i>Megachile aureiventris</i>	X			
13. <i>Megachile tenuitarsis</i>				X

Os indivíduos das espécies *Apis mellifera*, *Trigona spinipes*, *Pseudaugochloropsis graminea* e outras espécies da família Halictidae, não identificadas, não tiveram a capacidade de abrir a flor do feijão para a coleta de pólen ou néctar. As espécies *Xylocopa bimaculata*, *X. frontalis*, *X. augusti*, *X. nigrocincta*, *Thygater analis*, *Bombus atratus*, *B. morio*, *Megachile aetheria*, *M. aureiventris* e *M. tenuitarsis* apresentaram habilidade em abrir a flor do feijão.

Nos 6 dias de observações, foram contadas 288 abelhas sobre as flores (Tab. 9). A espécie que predominou foi *Bombus atratus* com 262 espécimens (91 % do total contado). As demais espécies que abriram a flor para a coleta de pólen e néctar, ocorreram em menor número, entre 1 e 9 indivíduos.

Durante a floração a quantidade de indivíduos de *Bombus atratus* foi constante, apresentando uma média entre 11 e 21 espécimens por hora de observação, com exceção do primeiro dia (14.3.1986), quando observou-se apenas 5 indivíduos.

3.4.5. EFEITO DOS POLINIZADORES.

Neste experimento comparou-se o número de vagens e de semen-

tes obtidas a partir de 128 pés de feijão, onde as parcelas abertas e coberta continham 64 pés cada uma (Tab. 10). A média do número de vagens e sementes na parcela aberta (29 vagens e 164 sementes por pé) foi semelhante à obtida na parcela coberta (25 vagens e 137 sementes por pé). Na análise de variância (ANOVA) efetuada entre as parcelas abertas e cobertas obteve-se um $F_c = 1,33$ não significativo para alfa 0,05. Entretanto, a influência de espécies nativas polinizadoras, acarretou um aumento adicional de 16 % de produtividade.

3.4.6. COLZA (*Brassica napus*).

Durante a realização do experimento com colza, constatou-se a presença de 16 espécies de abelhas nas flores (Tab. 11). As famílias de Apoidea que visitaram estas flores foram: Apidae (6 espécies), Halictidae (5 espécies), Andrenidae e Anthophoridae com 2 espécies cada uma, e Megachilidae (1 espécie). Não se observou abelhas da família Colletidae.

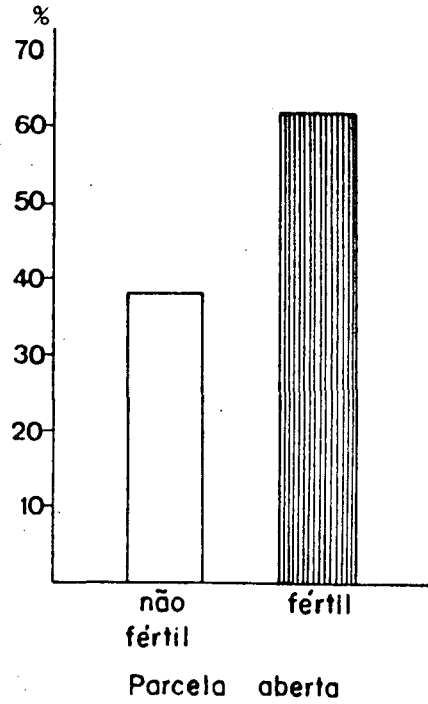
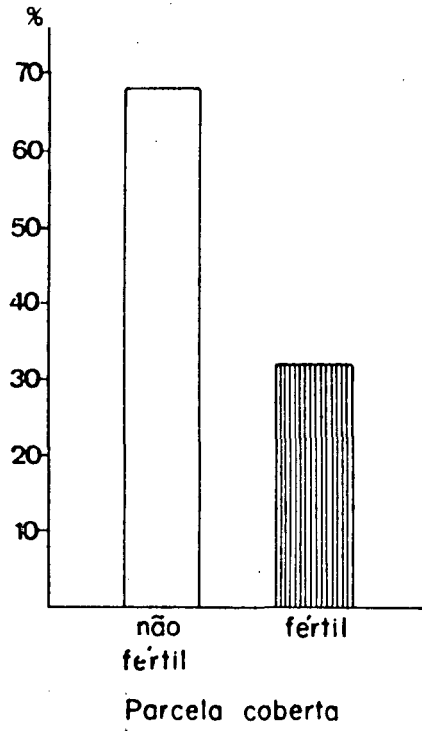
Contaram-se 3674 abelhas sobre as flores (Tab. 12). A espécie *Apis mellifera* com 2535 indivíduos, correspondeu a 69 % do total de indivíduos observados. Esta espécie apresentou um pico de abundância em 3.10.1986. A tribo Trigonini foi representada

TABELA 10: Comparação do número de vagens e sementes desenvolvidas, entre a parcela aberta e a coberta, no experimento com feijão onde, A1 e A2 correspondem as 2 parcelas abertas e C1 e C2 as 2 parcelas cobertas.

Nº de ordem	PARCELAS ABERTAS				PARCELAS COBERTAS			
	Nº de vagens por planta		Nº de sementes desenvolvida		Nº de vagens por planta		Nº de sementes desenvolvida	
	A1	A2	A1	A2	C1	C2	C1	C2
1	22	32	131	199	20	16	110	93
2	23	32	126	170	51	16	278	96
3	26	37	170	209	36	29	221	175
4	28	23	139	136	20	40	97	228
5	30	21	141	92	15	17	82	70
6	29	17	151	82	21	17	119	90
7	23	32	108	210	30	28	186	167
8	24	37	164	197	21	25	94	125
9	15	31	78	181	23	25	124	144
10	39	15	232	99	28	25	179	138
11	30	27	186	178	21	13	103	68
12	26	37	160	188	23	31	138	136
13	33	26	201	148	13	26	75	156
14	40	20	221	124	15	31	91	190
15	20	31	102	157	30	23	183	139
16	27	40	142	239	28	12	184	75
17	20	32	115	187	25	29	129	157
18	32	15	191	77	35	13	183	52
19	18	37	103	205	9	14	38	72
20	21	35	122	205	30	28	154	167
21	35	27	207	150	24	30	135	166
22	19	35	128	199	11	22	76	105
23	22	19	138	120	38	23	219	90
24	42	21	236	115	25	31	110	193
25	27	35	162	208	19	24	123	134
26	18	38	92	216	18	25	94	137
27	55	32	318	201	25	32	152	159
28	36	33	209	163	46	22	269	103
29	22	24	119	127	26	15	152	90
30	66	20	362	114	34	25	183	163
31	46	39	269	192	33	15	188	85
32	11	22	68	112	25	35	144	199
Σ	925	922	5291	5200	818	757	4613	4162
\bar{X}	29	29	165	163	26	24	144	130
SD	12	8	67	45	9	7	56	45

Figura 11: Comparação do número de sementes férteis e não férteis (Z), entre as parcelas aberta e coberta nas culturas do girassol (A) e feijão (B).

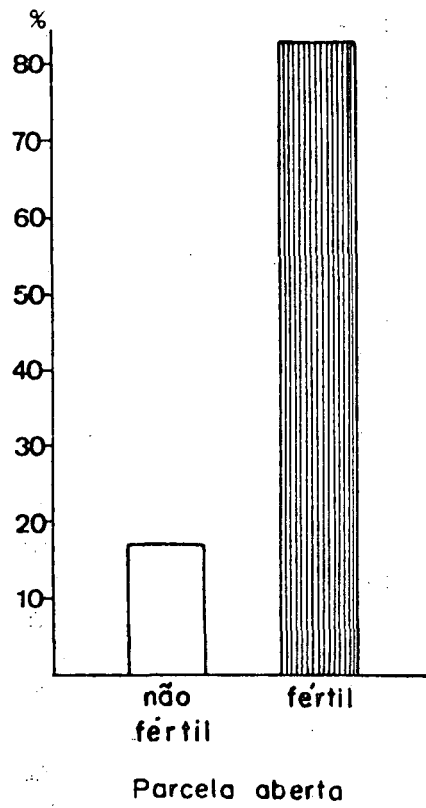
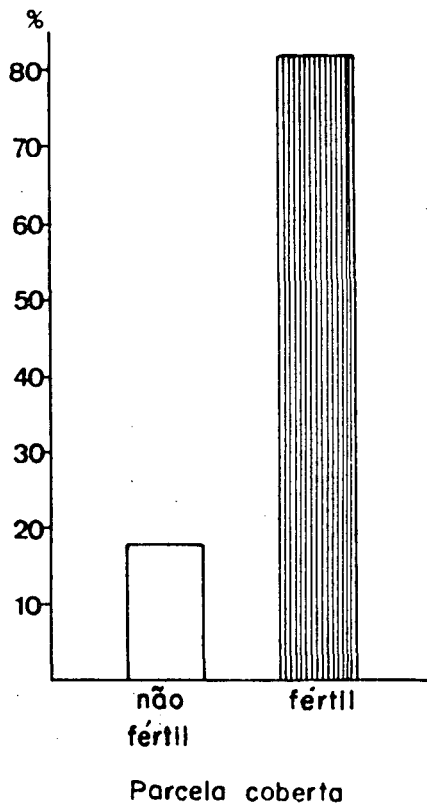
Girassol



91

A

Feijão



B

Tabela 11: Espécies de abelhas coletadas e/ou observadas visitando as flores de colza (*Brassica napus*) em Viamão, RS.

FAMÍLIA / ESPÉCIE	SET. OUT. DEZ. 1986		
ANDRENIDAE			
1. <i>Anthrenoides coriaceus</i>		x	
2. <i>Psaenythia annulata</i>		x	
ANTHOPHORIDAE			
3. <i>Xylocopa frontalis</i>	x	x	
4. <i>Xylocopa nigrocincta</i>		x	
APIDAE			
5. <i>Apis mellifera</i>	x	x	x
6. <i>Bombus atratus</i>	x	x	x
7. <i>Bombus morio</i>		x	x
8. <i>Mourella caerulea</i>	x	x	x
9. <i>Plebeia emerina</i>	x	x	x
10. <i>Trigona spinipes</i>	x	x	x
HALICTIDAE			
11. <i>Augochlora</i> sp 1	x		
12. <i>Augochloropsis cupreola</i>			x
13. <i>Dialictus</i> sp 1	x		
14. <i>Pseudagapostemon pruinosus</i>			x
15. <i>Thectochlora alaris</i>			x
MEGACHILIDAE			
16. <i>Megachile aetheria</i>			x

Tabela 12: Número de indivíduos, por espécie de abelha, observado nas flores de *Brassica napus* em 1986, durante 15 minutos de cada hora, por dia e período de observação, acompanhado por dados meteorológicos.

D	H	D	A	P	R	O	H	Espécies de Abelhas													T	O	T	A	L	T	E	M	P	E	R	A	T	U	D	A	R	A	D	E						
								<u>Apis mellifera</u>	<u>Bombus atratus</u>	<u>Bombus morio</u>	<u>Trigona spinipes</u>	<u>Mourella caerulea</u>	<u>Plebeia emerina</u>	<u>Xylocopa frontalis</u>	<u>Xylocopa nigrocincta</u>	<u>Anthrenoides coriaceus</u>	<u>Psathyria annulata</u>	<u>Augochloropsis cupreola</u>	<u>Augochlora sp 1</u>	<u>Pseudagapostemon pruinosus</u>																					<u>Dialictus sp 1</u>	<u>Thectochlora alaris</u>	Halictidae	<u>Megachile aetheria</u>		
26.9	9:00	79	-	-	-	-	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	96	18	8							
	11:00	57	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67	17	10								
	13:00	92	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	104	18	9								
29.9	9:00	131	1	-	-	-	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	154	20	5								
	11:00	120	-	-	-	-	44	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	169	21	8								
	13:00	106	1	-	-	-	61	2	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	173	23	5									
1.10	9:00	155	-	-	-	-	16	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	187	22	0								
	11:00	148	-	-	-	-	24	16	6	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	197	23	2								
	13:00	127	-	-	-	-	38	20	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	192	26	2								
3.10	9:00	184	1	-	-	-	47	26	12	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	273	24	5								
	11:00	185	-	-	-	-	57	27	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	281	26	4								
	13:00	150	-	-	-	-	50	12	11	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	224	28	6								
20.10	9:00	113	-	-	-	-	23	25	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	164	22	2							
	11:00	87	-	-	1	-	46	10	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	148	22	10								
	13:00	101	-	-	-	-	58	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	164	22	9								
22.10	9:00	78	-	-	-	-	15	7	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	101	20	1							
	11:00	45	-	-	-	-	17	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	64	23	2								
	13:00	23	-	-	-	-	6	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	24	6								
24.10	9:00	120	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	124	11	1							
	11:00	116	-	-	-	-	11	15	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	145	12	1								
	13:00	77	1	-	-	-	25	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	107	19	1								
30.10	9:00	91	-	-	-	-	58	15	8	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	176	23	2							
	11:00	76	-	-	-	-	88	19	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	189	27	5								
	13:00	74	-	-	-	-	48	14	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	145	29	3								
TOTAL		2535	4	1	795	236	72	5	4	4	1	2	1	5	1	1	1	6	1														3674													

por 3 espécies. Estas totalizaram 1103 espécimens, isto é, 30 % das abelhas observadas. *Trigona spinipes* com 795 indivíduos apresentou 2 picos de abundância. O primeiro ocorreu no auge da floração (3.10.1986), e o segundo no término da floração (30.10.1986). As espécies *Mourella caerulea* e *Plebeia emerina* foram mais abundantes em 3.10.1986, no apogeu da floração. A maior abundância de espécimens e de espécies sobre as flores, foi registrada no dia 3.10.1986, quando a maior parte das flores já se encontrava aberta. A média de indivíduos, neste dia, foi de 259 por hora de observação. No último dia do experimento (30.10.1986), as 3 espécies da tribo Trigonini tiveram um aumento de frequência nas flores.

3.4.7. EFEITO DOS POLINIZADORES.

O número de síliquas na parcela aberta, em média, alcançou o dobro do número de síliquas da parcela coberta. A quantidade de sementes desenvolvidas, obtidas na parcela aberta foi de 5,5 vezes superior à coberta. A média de sementes férteis, por síliqua, foi de 7,5 na parcela aberta e de 2,7 na parcela coberta (Tab. 13).

O aumento de produtividade conseguida na parcela aberta foi

TABELA 13: Comparação do número de síliquis e sementes desenvolvidas encontradas entre a parcela aberta e a coberta, no experimento com colza.

Nº de ordem	PARCELA ABERTA		PARCELA COBERTA	
	Nº de síliquis	Nº de sementes desenvolvidas	Nº de síliquis	Nº de sementes desenvolvidas
1	155	1080	77	154
2	69	557	46	98
3	71	574	57	178
4	67	528	27	58
5	77	610	61	181
6	94	648	39	117
7	79	563	35	107
8	72	580	26	88
9	112	770	79	158
10	54	442	22	89
11	75	601	42	96
12	103	710	23	79
13	83	674	25	86
14	81	560	21	64
15	80	647	29	78
16	65	529	35	108
17	77	529	39	89
18	68	555	31	103
19	81	638	51	164
20	46	368	49	133
Σ	1609	12163	814	2228
\bar{X}	81	608	41	111
SD	23	145	17	38

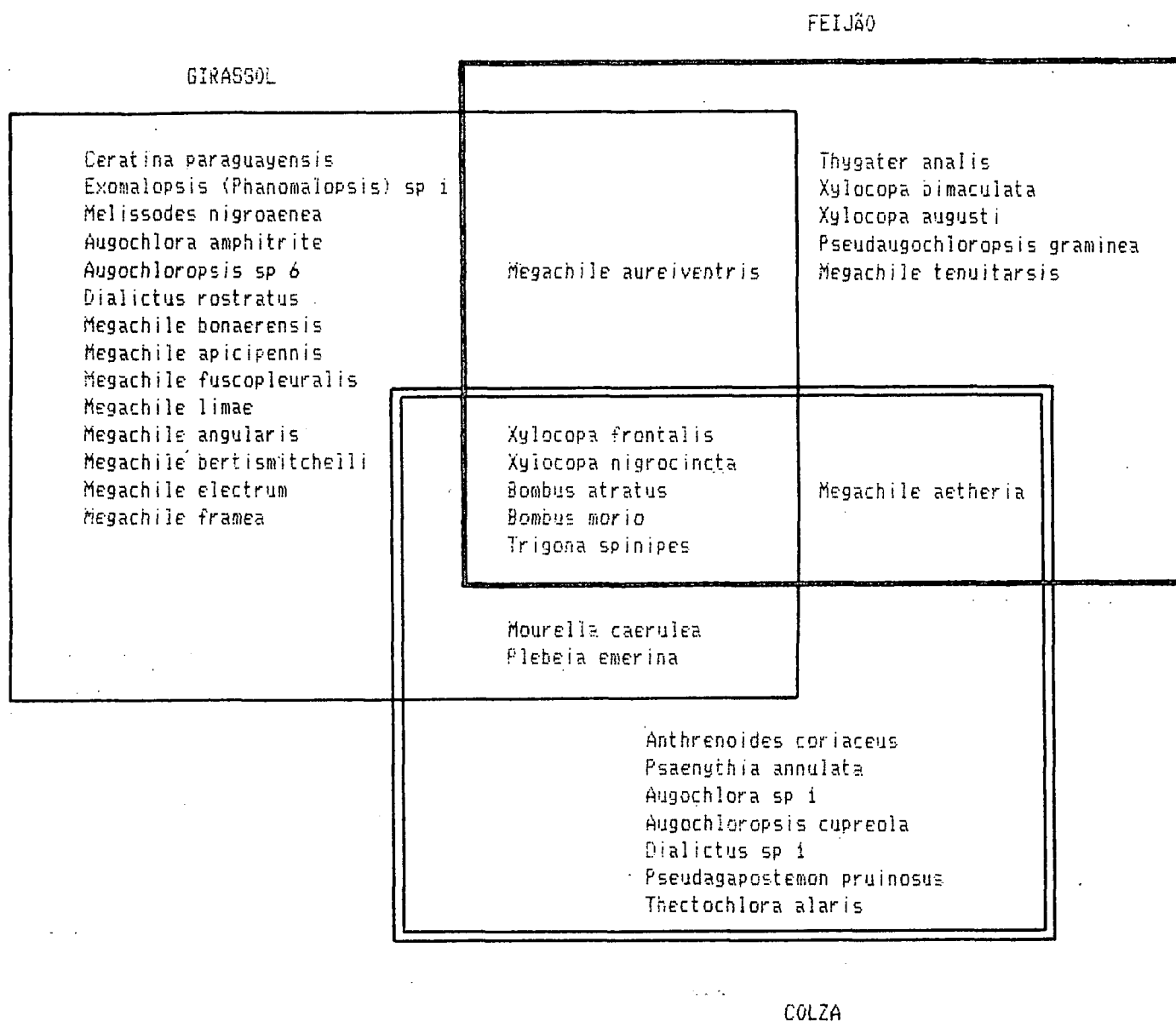


Figura 12: Espécies de abelhas nativas encontradas sobre as culturas do girassol, feijão e colza, nos experimentos efetuados na Estação Experimental de Águas Belas, Viamão, RS.

de 82 % (Fig. 13).

3.5. COMPARAÇÃO DO EFEITO DE POLINIZAÇÃO.

Das 140 espécies de abelhas nativas coligidas na Estação Experimental, 35 espécies foram encontradas sobre as flores das culturas do girassol, feijão e colza. Destas espécies, *Augochloropsis* sp 6, *Megachile bertismitchelli* e *M. fuscopleuralis* foram exclusivamente capturadas sobre o girassol. *Xylocopa bimaculata* somente sobre o feijão e, *Augochlora* sp 1 apenas em colza.

Entre as espécies capturadas e / ou observadas no girassol, feijão e colza, constatou-se que somente 5 espécies foram comuns. (Fig. 12). Destas espécies, 2 pertencem a família Anthophoridae (*Xylocopa frontalis* e *X. nigrocincta*) e 3 espécies à família Apidae (*Bombus atratus*, *B. morio* e *Trigona spinipes*)

Comparando-se as culturas duas a duas, têm-se que, entre o girassol e o feijão, e entre a colza e o feijão, ocorreu apenas 1 espécie comum. Ambas as espécies pertencentes à família Megachilidae, *Megachile aureiventris* e *M. aetheria*, respectivamente. Entre as culturas da colza e girassol, 2 espécies da família Apidae foram comuns (*Mourella caerulea* e *Plebeia emerina*).

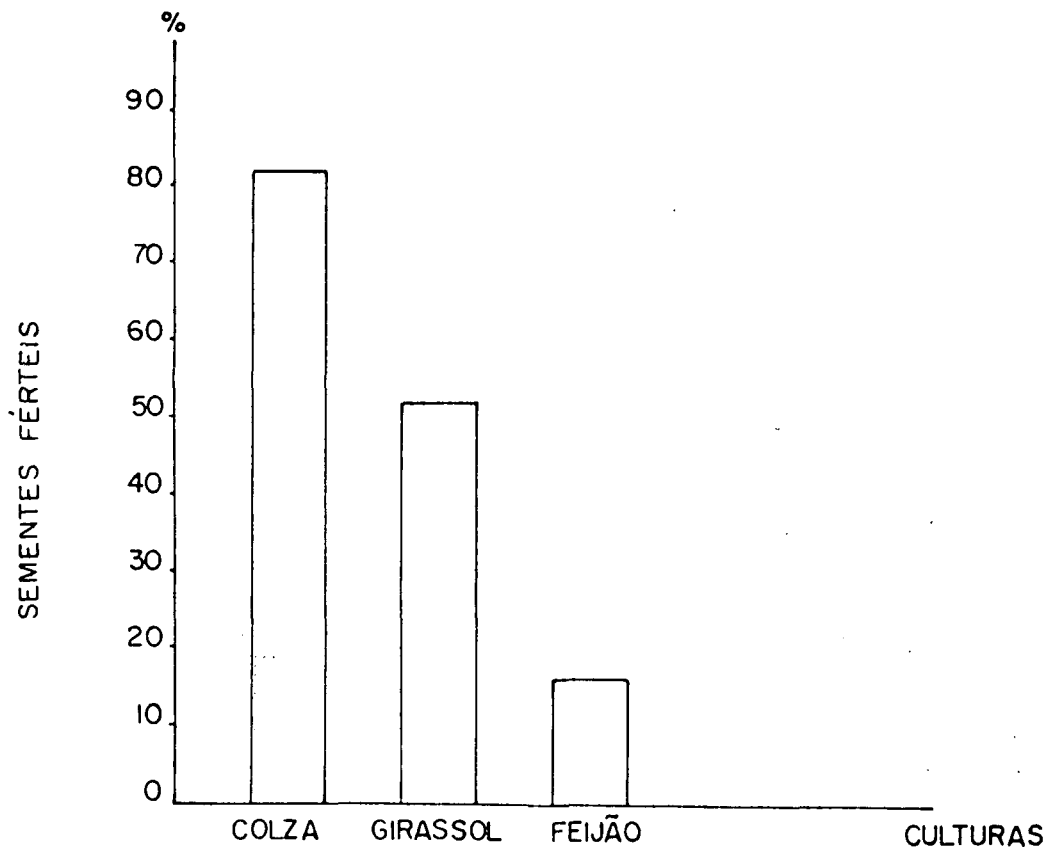


Figura 13: Comparação entre as 3 culturas estudadas, quanto ao aumento de produção de sementes férteis através do efeito dos agentes polinizadores.

TABELA 14: Abundância relativa (%) de indivíduos das espécies encontradas nas culturas do girassol, feijão e colza, durante as contagens nas plantações

COLZA	FEIJÃO	GIRASSOL	ESPÉCIES
68,99	1,39	95,74	<i>Apis mellifera</i>
0,11	90,97	2,55	<i>Bombus atratus</i>
0,03	2,43	0,30	<i>Bombus morio</i>
21,64	0,35	0,50	<i>Trigona spinipes</i>
1,96	-	0,14	<i>Plebeia emerina</i>
6,42	-	0,10	<i>Mourella caerulea</i>
-	3,12	-	<i>Thygater analis</i>
0,14	0,35	0,07	<i>Xylocopa frontalis</i>
0,11	-	0,02	<i>Xylocopa nigrocincta</i>
-	-	0,05	<i>Ceratina paraguayensis</i>
-	-	0,02	<i>Ceratina spp</i>
-	-	0,05	<i>Melissodes nigroaenea</i>
-	-	0,02	<i>Exomalopsis (Phanomalopsis) sp</i>
0,13	-	-	<i>Pseudagapostemon pruinosus</i>
-	-	0,05	<i>Augochlora amphitrite</i>
-	0,35	-	<i>Pseudaugochloropsis graminea</i>
0,05	-	-	<i>Augochloropsis cupreola</i>
0,03	-	-	<i>Dialictus sp 1</i>
0,03	-	-	<i>Thectochlora alaris</i>
0,03	-	-	<i>Augochlora sp 1</i>
0,16	0,69	0,05	Halictidae
-	-	0,02	<i>Megachile fuscopleuralis</i>
-	-	0,05	<i>Megachile limae</i>
-	-	0,07	<i>Megachile bertismitchelli</i>
-	-	0,05	<i>Megachile electrum</i>
0,03	-	-	<i>Megachile aetheria</i>
-	0,35	0,15	<i>Megachile spp</i>
0,11	-	-	<i>Anthrenoides coriaceus</i>
0,03	-	-	<i>Psaenythia annulata</i>

O aumento de produtividade ocorrido nas 3 culturas, devido aos agentes polinizadores, está representado gráficamente, em percentagem, para efeitos de comparação (Fig. 13). A colza foi a cultura que apresentou o maior aumento, com 82 % de sementes férteis. Com a cultura do girassol obteve-se 52 % de rendimento, e a cultura do feijão apresentou um aumento de 16 %.

Comparando-se (Tab. 14) a abundância de indivíduos das espécies de abelhas encontradas sobre as flores das culturas, verificou-se que para o girassol e a colza, *Apis mellifera* apareceu com uma percentagem bastante alta de visita, 95,74 % e 68,99 % respectivamente. Para a cultura do feijão a abelha com maior frequência foi *Bombus atratus* (90,97 %). Na cultura da colza, observa-se ainda uma frequência bastante alta de *Trigona spinipes* (21,64 %), seguida de *Mourella caerulea* (6,42 %).

IV - DISCUSSÃO

4.1. COMUNIDADE

4.1.1. RIQUEZA DE ESPÉCIES E ABUNDÂNCIA RELATIVA.

Este foi o primeiro levantamento sistematizado de abelhas realizado no Rio Grande do Sul, e foi efetuado na Estação Experimental Fitotécnica de Águas Belas, Viamão. As 140 espécies capturadas nesta área, atingiram aproximadamente 1/3 do total de espécies conhecidas no Estado, através do levantamento preliminar da fauna apícola efetuada no Rio Grande do Sul, entre os anos de 1984 e 1987 (WITTMANN & HOFFMANN, 1990).

A comunidade de uma certa área é mantida pelos diferentes habitats que engloba, isto é, pelas matas, campos, vegetação herbácea e arbustiva. Na Estação Experimental em Viamão, muitos dos pontos de amostragem foram conservados com pouca ou nenhuma intervenção do homem, oferecendo muitos locais para a nidificação de abelhas.

Comparando-se a riqueza de espécies da amostra estudada em

Viamão, com os demais levantamentos realizados no Sul do Brasil, desde São Paulo até Santa Catarina (SAKAGAMI *et al.*, 1967; LAROCA, 1974; LAROCA *et al.*, 1982; CURE-HAKIM, 1983; ORTH, 1983; CARMARGO & MAZUCATO, 1984; KNOLL, 1985; BORTOLI, 1987; ORTOLAN, 1989), observou-se que as 140 espécies encontradas em Viamão, estão dentro da média destes estudos (Tab. 15). Contudo precisa-se, para uma análise mais detalhada, levar em consideração alguns fatores que, segundo MEITHAUS (1979), podem dificultar a comparação da riqueza de espécies. Estes fatores são: as diferenças no esforço de amostragem, a subjetividade de se definir os limites de uma comunidade, o conhecimento básico da distribuição e a abundância das espécies, o número de habitats amostrados e os tipos de habitats.

Quanto à abundância relativa de espécies por família, a amostra de Viamão aproxima-se mais da de Ribeirão Preto (SP) (CARMARGO & MAZUCATO, 1984), por seguir a mesma ordem de abundância nas famílias (Anthophoridae, Halictidae, Megachilidae, Andrenidae, Colletidae e Apidae). Além disso, estas 2 amostras foram as únicas em que a riqueza de espécies da família Anthophoridae superou a de Halictidae. Nas demais amostras ocorreu o oposto (Tab. 15). As diferenças entre as amostras de Ribeirão Preto e Viamão foram que, em Viamão a família Halictidae esteve representada por uma quantidade maior de espécies do que a família Megachilidae e,

Tabela 15: Comparação da abundância relativa das famílias de Apoidea em espécies, nos levantamentos realizados na região Sul do Brasil.

Localidade Amostrada	Abundância das Espécies em Família	Nº de Espécies
1.São José dos Pinhais (SP)	HA> AT> ME> AN> CO> AP	167
2.Boa Vista (PR)	HA> AT> ME> CO> AN> AP	161
3.Passeio Público (PR)	HA> AT> AP> AN> CO= ME	74
4.Parque da Cidade (PR)	HA> AT> ME> AN> CO> AP	123
5.Caçador (SC)	HA> AT> AN> CO> AP= ME	142
6.Ribeirão Preto (SP)	AT> HA= ME> AN> CO> AP *	212
7.São Paulo (SP)	HA> AT> ME> AP> CO> AN	132
8.São José dos Pinhais (PR)	HA> AT> ME> AN> CO> AP	167
9.Lages (SC)	HA> AN> AT> ME> CO> AP	127
10.Viamão (RS)	AT> HA> ME> AN> CO= AP	140

$$\bar{X} = 145$$

(1) Sakagami et al., 1967; (2) Laroca, 1974; (3) Laroca et al., 1982; (4) Cure-Hakim, 1983; (5) Orth, 1983; (6) Camargo & Mazucato, 1984; (7) Knoll, 1985; (8) Bortoli, 1987; (9) Ortolan 1989; (10) tese.

AN = Andrenidae, AP = Apidae, AT = Anthophoridae, CO = Colletidae, HA = Halictidae e ME = Megachilidae.

PR=Paraná; RS=Rio Grande do Sul; SC=Santa Catarina; SP=São Paulo.

* a família Apidae inclui apenas as espécies da tribo Euglossini.

em Ribeirão Preto, estas 2 famílias se equivalem em espécies: Colletidae é mais abundante do que Apidae em Ribeirão Preto, e em Viamão apresentam o mesmo número. Porém, deve-se levar em consideração que, em Ribeirão Preto, espécies da subfamília Meliponinae e da tribo Bombini não foram capturadas, por terem sido introduzidos muitos ninhos para estudo naquela área (CAMARGO & MAZUCATO, 1984).

Em Viamão a espécie da família Apidae mais representativa foi *Mourella caerulea* (HOFFMANN & WITTMANN, 1987). Esta espécie não esteve presente em nenhuma das demais amostragens realizadas no Sul do Brasil, por ter uma distribuição restrita. No Rio Grande do Sul esta espécie limita-se à região sudeste, e engloba os municípios de São Leopoldo, Esteio, Porto Alegre, Viamão, Cacapava do Sul, Canguçu, Bagé, Pinheiro Machado, Piratini e São Lourenço do Sul (WITTMANN & HOFFMANN, 1990; CAMARGO & WITTMANN, 1989). Foram encontrados alguns exemplares na região de Augusto Pestana (DEQUECH, 1987) e em Rosário do Sul (RS) (WITTMANN & HOFFMANN, 1990).

Quanto à frequência de indivíduos das famílias de Apoidea constata-se que, apenas as amostras do Passeio Público (PR) (LAROCA et. al., 1982), Caçador (SC) (ORTH, 1983), São Paulo (SP)

(KNOLL, 1985) e Viamão, tiveram a família Apidae como a mais abundante em indivíduos. Em São Paulo e em Caçador, predominou a espécie *Trigona spinipes*, que em Viamão foi a mais capturada, depois de *Mourella caerulea*. Na amostra do Passeio Público a espécie mais frequentemente encontrada foi *Plebeia emerina*, que teve uma baixa representatividade na Estação Experimental de Viamão, apesar do número de ninhos encontrados junto aos locais de coleta.

Em Viamão coletaram-se abelhas de 52 gêneros. Cotejando-se com os demais levantamentos realizados na região Sul, apenas a amostra de Ribeirão Preto (CAMARGO & MAZUCATO, 1984) supera este número, com 67 gêneros. A amostra de Caçador (ORTH, 1983), que também foi efetuada em área agrícola, tem 45 gêneros. Os levantamentos efetuados nestas 3 áreas apresentaram em comum 19 gêneros (Andrenidae - 3, Anthophoridae - 8, Apidae - 0, Colletidae - 1, Halictidae - 6 e Megachilidae - 1). Ocorreram 31 gêneros comuns entre os levantamentos de Ribeirão Preto e Viamão e 29 gêneros entre Caçador (Taperinha) e Viamão (Tab. 16).

Tabela 16: Comparação entre as amostras de Ribeirão Preto (SP), Caçador (SC) e Viamão (RS), quanto aos gêneros e número de espécies de abelhas, em cada um dos gêneros ocorrentes nestas 3 áreas [Ribeirão Preto (SP) - CAMARGO & MAZUCATO, 1984; Caçador (SC) - ORTH, 1983].

Família / Gênero	Ribeirão Preto	Caçador	Viamão
ANDRENIDAE			
Acamptopoeum	1	1	1
Anthrenoides	1	7	5
Callonychium	-	1	1
Cephalurgus	1	-	-
Heterosarellus	-	1	-
Oxaea	1	-	1
Parapsaenythia	1	-	3
Psaenythia	1	9	6
Rhopitulus	3	4	-
Não Identificado	-	-	1
ANTHOPHORIDAE			
Ancyloscelis	1	-	1
Arhysoceble	-	-	1
Brachynomada	2	-	-
Centris	12	-	1
Ceratina	11	8	7
Ceratinula	9	3	2
Diadasina	-	-	2
Doringiella	1	-	-
Epicharis	3	-	-
Eurytis	1	-	-
Exomalopsis	5	1	5
Florilegus	3	-	1
Gaesischia	-	3	1
Hypochrotaenia	1	-	-
Lanthanomelissa	-	1	2
Leiopodus	1	-	1
Melissodes	2	1	1
Melissoptila	2	5	4
Melitoma	1	-	2
Monoeca	2	-	-
Mesocheira	1	-	-
Mesoplia	3	-	-
Nomada	1	-	-

Família /Gênero	Ribeirão Preto	Caçador	Viamão
Pachyvastra	1	-	-
Paratetrapedia	2	1	1
Pasites	1	-	-
Ptilothrix	2	-	1
Tapinotaspis	-	1	1
Tetrapedia	1	-	1
Thalestria	1	-	-
Thygater	1	3	2
Triepeulus	1	-	-
Xylocopa	6	4	6
Gên 1 (Epeolini)	-	1	-
Não Identificado	-	-	1
APIDAE			
Bombus	-	1	2
Euglossa	2	-	-
Eulaema	1	-	-
Euplusia	1	-	-
Melipona	-	2	-
Mourella	-	-	1
Nannotrigona	-	1	-
Plebeia	-	2	1
Schwarziana	-	1	-
Tetragonisca	-	-	1
Trigona	-	1	1
COLLETIDAE			
Belopria	-	1	-
Bicolletes	-	-	2
Biglossidia	-	1	-
Colletes	1	1	2
Eulonchopria	1	-	-
Hexanthes	-	1	1
Hoplocolletes	-	1	-
Hylaeus	4	3	-
Oediscelisca	-	1	-
Perditomorpha	-	-	1
Tetraglossula	1	-	-

Família / Gênero	Ribeirão Preto	Caçador	Viamão
HALICTIDAE			
Agapostemon	1	-	-
Augochlora	12	8	6
Augochlorella	1	3	1
Augochloropsis	11	11	19
Caenohalictus	-	4	-
Ceratalictus	-	1	-
Dialictus	19	25	6
Habralictus	1	-	-
Neocorynura	-	3	-
Oragapostemon	-	1	1
Pachyceble	-	-	1
Paroxystoglossa	-	1	1
Pereirapis	1	-	-
Pseudagapostemon	1	3	1
Pseudaugochloropsis	2	1	1
Rhectomia	-	1	-
Rhinocorynura	2	-	-
Sphecodes	3	-	-
Temnosoma	1	-	-
Thectochlora	2	-	1
Não Identificado 1	-	-	1
Não Identificado 2	-	-	1
MEGACHILIDAE			
Anthidillum	1	-	-
Anthidium	2	-	-
Anthodioctes	1	-	-
Coelioxoides	1	-	-
Coelioxys	9	-	4
Ctenanthidium	-	1	-
Epanthidium	2	-	-
Hypanthidium	2	-	1
Lithurgus	2	-	-
Megachile	34	7	21
Odontostelis	1	-	-
Saranthidium	1	-	-
Stelis	1	-	-
TOTAL			
Gêneros	67	45	52
Espécies	212	142	140

4.1.2. RELAÇÃO PLANTA/ABELHA

Segundo MICHENER (1979) não existe uma estreita relação entre o número de espécies de abelhas de uma determinada área, e o número de espécies de Angiospermae ocorrentes nela, exemplificando que, na região dos trópicos, a flora é extremamente rica e a fauna de abelhas é moderadamente rica. Por outro lado a flora e a fauna de abelhas não são independentes uma da outra. Este mesmo autor afirma que a fauna de abelhas apresenta uma tendência de ser progressivamente mais rica em direção ao Sul, desde o Brasil Central até o Uruguai, parte do Paraguai e da Argentina. Aparentemente não se observa esta tendência de aumento no número de espécies neste estudo. Entretanto o número de espécies vegetais foi maior (108 espécies), do que nos demais locais citados na tabela 15. A amostra de Ribeirão Preto com 102 espécies de plantas, é a que mais se aproxima à de Viamão em número de espécies.

As 10 espécies *Hyptis mutabilis*, *Sida rhombifolia*, *Verbena montevidensis*, *Aspilia montevidensis*, *Ludwigia elegans*, *Solanum sisymbriifolium*, *Senecio brasiliensis*, *Ipomoea cairica*, *Raphanus raphanistrum* e *Borreria verticillata* (Anexo 2, pág. 166), perfazem 9,3 % do total de 108 espécies vegetais, e tiveram uma média

de floração entre 3,5 a 6 meses (Tab. 4). Sobre as flores destas espécies, coletaram-se 106 espécies de abelhas, atingindo 75,7 % do total de 140 espécies de abelhas encontradas na área. Dessas 106 espécies, 27 também foram encontradas sobre as flores das 3 culturas estudadas (girassol, feijão e colza). Portanto para se manter um certo número de polinizadores numa área, deve-se ao menos, dispor das 10 espécies de plantas acima citadas, porque elas apresentam uma ampla distribuição no Estado e, naturalmente, com estas espécies, virão outras em auxílio à sustentação desta comunidade de abelhas.

É frequente que o ciclo de atividade de um determinado polinizador só coincida parcialmente com a florada de uma certa planta, por isto necessita de mais de uma espécie vegetal para a sua alimentação e igualmente a planta está exposta a mais de um polinizador (FAEGRI & VAN DER PIJL, 1979).

Eliminando-se da área da Estação Experimental estas espécies de plantas, certamente haveria um desequilíbrio e ocorreriam dificuldades de sobrevivência e de adaptação para outras fontes de alimento, para uma grande parte das espécies de abelhas desta comunidade. A presença destas espécies de plantas pode ser decisiva, principalmente para aquelas abelhas que são oligoléticas e

que necessitem da presença de um "hospedeiro" particular para a coleta de pólen. A abundância de abelhas solitárias é dependente da produtividade parental de anos anteriores (que em parte reflete a abundância floral daquele ano), e da sobrevivência das descendentes (CANE & EICKWORT, manuscrito). Além destes fatores existem outros, como a disponibilidade de locais de nidificação, o aumento da competição pela fonte de recursos, e provavelmente possa ocorrer também a falta temporária de certas espécies da área, por migração (BLOCHTEIN, 1989).

DEQUECH (1987), efetuando trabalho sobre polinização de alfafa, numa área extensivamente utilizada em monocultura, com pouca mata nativa, obteve 25 espécies de abelhas junto a cultura. Exemplares das famílias Andrenidae e Colletidae não foram capturados. Estas 2 famílias são consideradas de grande importância para a polinização de muitas espécies vegetais de interesse econômico, por apresentarem um número bastante elevado de abelhas oligoléticas (CANE & EICKWORT, manuscrito). Segundo DEQUECH (1987), a espécie mais abundante na área foi *Apis mellifera*, que não realizou uma efetiva polinização desta forrageira. Entre as espécies nativas capturadas, faz especial referência às do gênero *Megachile*, e afirma que na área estudada, indivíduos deste gênero foram raros, atribuindo este fato à baixa capacidade ambien-

tal, isto é, poucos lugares naturais de nidificação, pela destruição dos habitats naturais, e o uso indiscriminado de inseticidas na região. ORTH (1983) também atribui a escassez de espécies de Megachilidae em Caçador (SC), ao uso dos pesticidas.

4.1.3. ABELHAS ESPECIALISTAS.

Dentre as espécies encontradas em Viamão que podem ser consideradas especialistas estão: *Anthrenoides opacus*, que esteve representada por 45 exemplares, coligidos sobre as flores de 7 espécies de *Oxalis* (Oxalidaceae); os 18 indivíduos de *Gaesischia fulgurans* foram capturados em apenas 1 espécie da família Compositae (*Vernonia nudiflora*); as 2 espécies do gênero *Melitoma* que ocorreram na área, foram coletados sobre as flores de *Ipomoea cairica* (Convolvulaceae); nas flores de *Phaseolus vulgaris* (Leguminosae), encontrou-se a espécie *Xylocopa bimaculata*, que não foi observada em nenhuma outra espécie vegetal da região; e em *Ludwigia elegans* e *Ludwigia* sp 1 (Onagraceae), coligiu-se 6 espécimens de *Bicolletes leucostoma*. Dentre as espécies das famílias Halictidae e Megachilidae, não foi possível detectar tendência a especialização na coleta de pólen, devido ao escasso número de indivíduos encontrados sobre as espécies vegetais. No entanto, verificou-se que exemplares de *Dialictus phleboleucus* foram ex-

clusivamente coligidos nas flores de *Raphanus raphanistrum* (Cruciferae). Espécimens de *Megachile bertismitchelli* somente foram observados nos capítulos de *Helianthus annuus*, e exemplares de *Megachile pampeana* foram obtidos em 2 espécies da família Compositae.

As espécies da família Apidae encontradas em Viamão são poliléticas. O aparecimento de 1 espécimen de *Tetragonisca angustula fiebrigi*, foi ocasional, não ocorrendo nenhum ninho desta espécie na área.

4.2. POLINIZAÇÃO DE CULTURAS.

Helianthus annuus (Girassol)

Na maioria dos estudos efetuados sobre polinização de *Helianthus annuus*, em que não se utilizaram somente espécies de *Apis* e *Bombus*, mas também abelhas solitárias, a quantidade de espécies observada nos capítulos é semelhante ao número obtido na Estação Experimental de Viamão. PARKER (1981 a, b) encontrou 20 espécies, onde *Apis* e *Melissodes* foram as mais abundantes. POSEY et al. (1986) obteve 18 espécies, sendo que 2 espécies de *Bombus* foram as mais frequentes, e CHANDLER & HEILMAN (1982) obtiveram

23 espécies. Em Viamão observou-se 22 espécies sobre os capítulos de girassol, e as abelhas mais comumente encontradas foram *Apis* e *Bombus*.

Na Estação Experimental de Águas Belas, o pico de abundância das espécies nos capítulos ocorreu entre 9 e 10 horas. No estudo efetuado por POSEY *et al.* (1986) a maior frequência de abelhas nos capítulos ocorreu entre 8 e 9 horas. Para FELL (1986), que observou *Apis* e *Bombus*, a afluência maior de abelhas esteve compreendida entre 13 e 14 horas. KRAUSE & WILSON (1981), que analisaram apenas os indivíduos de *Apis*, obtiveram 2 picos de abundância: o primeiro às 13 horas e o segundo às 17 horas.

A média de sementes/capítulo foi de 1439. Nas parcelas aberta e coberta, as percentagens de sementes desenvolvidas foram de 62 % e de 34 %, respectivamente. KRAUSE & WILSON (1981), em experimento semelhante, utilizando 3 variedades, obtiveram uma média de 1126 sementes/capítulo. A percentagem de sementes férteis na parcela aberta foi de 83 %, e na coberta de 49 %. GUYNN & JAYCOX (1973) introduziram colmeias de *Apis* na plantação e obtiveram uma média de 73 % de sementes desenvolvidas/capítulo na parcela aberta e 6,1 % de sementes desenvolvidas/capítulo na parcela coberta.

Segundo MEL'NICHENKO (1976) o aumento de produtividade do girassol, por intermédio de insetos polinizadores, principalmente abelhas, está em torno de 45 a 50 %. Em Viamão o incremento foi de 52 %.

Visita das abelhas em *Helianthus annuus*.

FELL (1986) observou, numa das variedades que estudou, que os indivíduos de *Apis* eram deslocados por *Bombus* spp. Este comportamento, sobre os capítulos de girassol, também foi verificado no experimento de Viamão. Além de *Apis*, várias espécies menores eram deslocadas. A época do florescimento do girassol coincide com o aparecimento das rainhas de *Bombus* spp., fundadoras dos ninhos. Estas fêmeas afastam as outras abelhas dos capítulos, aparentemente pelo seu tamanho avantajado e pelo modo rápido da sua chegada nas flores do capítulo.

O período médio de permanência de uma abelha num capítulo foi de 69 segundos para *Apis mellifera*, de 213 segundos para *Bombus atratus*, e de 206 segundos para *Megachile* spp. O resultado obtido para as 2 primeiras espécies é contrário ao observado por FELL *op.cit.*, que encontrou uma média de 151 segundos para *Apis* e 78 segundos para *Bombus* spp.

Bombus atratus e *Megachile* spp permaneceram, em média, 3 vezes mais tempo nos capítulos do que *Apis mellifera*. Além disso, *Bombus* ao retirar o néctar das flores o fazia rapidamente, movimentando-se bastante sobre as flores do disco, o pólen se aderindo aos pêlos do corpo e assim carregando-os para outras flores. Este comportamento também foi observado por FELL *op. cit.*

As espécies *Apis mellifera* e *Bombus atratus* poucas vezes foram vistas coletando pólen do girassol, confirmando as observações de FREE (1964), PARKER (1981 a, b), TEPEDINO & PARKER (1982).

Segundo as observações de BLOCHTEIN (1989), efetuadas na Estação Experimental de Viamão, as abelhas do gênero *Megachile* apresentam uma preferência maior na coleta de pólen e néctar, por plantas das famílias Compositae e Leguminosae. Esta predileção foi confirmada neste trabalho onde, das 21 espécies de *Megachile* encontradas, 17 espécies foram capturadas em Compositae, e destas, 9 coligidas nos capítulos de girassol. Na família Leguminosae encontraram-se 7 espécies de *Megachile*.

As abelhas do gênero *Megachile* apresentam um padrão de conduta característico sobre as flores de *Helianthus annuus*. Elas se

movimentam rapidamente sobre o disco, arrastando o abdômen nas flores e acumulando o pólen na escopa (estrutura das fêmeas para a coleta de pólen). Após, saem do capítulo e ficam pairando em frente deste por alguns segundos, acumulando pólen com as pernas posteriores, na escopa. Retornam então ao mesmo, ou voam para outro capítulo adjacente. Com este comportamento singular de coleta de pólen, estas abelhas conseguem, num espaço menor de tempo, polinizar um número maior de flores do disco, e carregar o pólen para outros capítulos.

A atividade da grande maioria das espécies do gênero *Megachile* coincide com a floração do girassol. Para se dispor destas abelhas em abundância, e utilizá-las em larga escala em área agrícola, são necessários um maior conhecimento das condições de nidificação, da utilização de "trap-nests" para o manuseio em laboratório e em campo, das plantas de preferência, e a efetiva capacidade de polinização de determinadas espécies de *Megachile* para certas culturas de interesse econômico.

A espécie *Megachile apicipennis*, capturada sobre capítulos de girassol, segundo BLOCHTEIN (1989), mostrou-se favorável ao manejo, pela nidificação gregária em substrato artificial, pela

atividade sincrônica com o período de floração de algumas plantas de interesse econômico, e pela obtenção de ninhos silvestres.

Phaseolus vulgaris (feijão).

Muitas espécies do gênero *Phaseolus* são cultivadas para alimento, porém poucas são as informações que se têm sobre as exigências de polinização e os insetos que as polinizam.

Weinstein (1926) apud FREE (1970) relata que a auto-polinização, que ocorre em *Phaseolus vulgaris*, se dá antes ou logo depois da abertura da flor, porém a fertilização é completada até 8 a 9 horas após.

Nos trabalhos efetuados sobre polinização em feijão, são referenciadas apenas as visitas de *Apis mellifera* e *Bombus* spp à suas flores (CRANE & WALKER, 1984; FREE, 1966, 1970). Pesson & Lauveaux (1984) apud CRANE & WALKER (op.cit.) afirmam que a auto-polinização em *Phaseolus vulgaris* ocorre livremente, porém tanto *Apis* como *Bombus* vêm sendo utilizadas como polinizadoras desta cultura, trazendo benefícios, isto é, ajudando no aumento de produção de sementes.

Em Viamão encontraram-se 13 espécies de abelhas em *Phaseolus vulgaris*, e constatou-se que *Apis mellifera*, *Trigona spinipes* e *Pseudaugochloropsis graminea*, e outras espécies não identificadas da família Malictidae, não apresentavam a habilidade de abrir a flor de feijão para a coleta de pólen e néctar.

Knuth (1906) apud FREE (1960) observou que as abelhas somente podiam alcançar o nectário de *Phaseolus* quando fixos à pétala alar esquerda, e supôs que, apenas abelhas grandes e pesadas como *Bombus* causariam a saída do estilete da quilha, e assim impediriam a auto-polinização. Este comportamento foi observado nas espécies *Xylocopa bimaculata*, *X. frontalis*, *X. augusti*, *X. nigrocincta*, *Thygater analis*, *Bombus atratus*, *B. morio*, *Megachile aetheria*, *M. aureiventris* e *M. tenuitarsis*. Todas estas espécies são de tamanho grande a médio, e causam a saída do estilete da quilha.

Supõem-se que as espécies de porte menor e menos pesadas como *Apis mellifera*, tenham dificuldades de abrir a flor do feijão, além disso, na área próxima ao experimento, ocorriam diversas espécies vegetais em flor, como *Raphanus raphanistrum*, de onde as espécies menores retiravam o pólen e néctar.

Phaseolus vulgaris é uma cultura de expressão no Rio Grande do Sul. Ela é plantada em 2 épocas. Na primeira, o plantio é feito em outubro e o feijão é colhido em meados de dezembro e início de janeiro. No segundo período, o feijão é semeado em fevereiro e colhido em abril.

A espécie *Xylocopa bimaculata* foi exclusivamente encontrada sobre as flores de *Phaseolus vulgaris* e somente durante o primeiro período de plantio. A não ocorrência desta espécie e outras deste gênero no segundo período de plantio, se deve ao fato de que na época de florescimento desta planta, no mês de março, estas abelhas já não se encontram mais em atividade, ocorrendo apenas algumas fêmeas que saem do ninho para se alimentar (Eckart Sholtz, comunicação pessoal).

Possivelmente *Xylocopa bimaculata* e outras espécies do gênero sejam bons polinizadores desta cultura. Porém ainda são necessários mais estudos quanto à necessidade de polinização cruzada de *Phaseolus vulgaris*, e o quanto as espécies de *Xylocopa* e outras espécies de abelhas possam incrementar significativamente a produção de sementes.

Bombus atratus foi a espécie mais abundante durante todo o período de floração, totalizando 91 % dos indivíduos visitantes, durante as contagens nas flores.

O aumento de produção de sementes obtido foi de 16 %, com esta linhagem de feijão. Na literatura, encontrou-se que o aumento de produtividade está relacionado entre 1 % (MACHIE & SMITH, 1976; VIEIRA, 1960) até 8 a 10 % (McGregor, 1976 apud CRANE & WALKER, 1984; BARRONS, 1939).

Brassica napus (Colza).

Existem controvérsias quanto ao processo de polinização da colza, se ela é efetuada apenas por auto-polinização, ou se ela necessita de agentes externos como insetos e o vento.

As flores de colza são atrativas para as abelhas, principalmente para *Apis* e outros insetos, por produzirem uma quantidade elevada de néctar e pólen (FREE & NUTTALL, 1968; FREE & FERGUSON, 1980; MESQUIDA & RENARD, 1982; CRANE & WALKER, 1984). *Apis mellifera* provavelmente seja o polinizador primário, e outros insetos que visitam esta cultura sejam os polinizadores potenciais (WILLIAMS, 1980).

Sobre as flores de colza encontraram-se 16 espécies de abelhas, das quais *Apis mellifera* foi a mais abundante, com 69 % dos indivíduos visitantes. Radchenko, 1964 apud FREE (1970), obteve uma frequência entre 88 % e 97 %. JENKINSON & GLYNNE-JONES (1953) observaram que a espécie mais comumente encontrada nas flores de colza era *Apis*, porém não fizeram nenhuma estimativa da quantidade de indivíduos. Em Viamão além de *Apis*, 2 outras espécies da família Apidae estiveram presentes, *Trigona spinipes* e *Mourella caerulea*, com frequências de 21 % e 6 %, respectivamente.

Conforme WILLIAMS (1980), as espécies de *Bombus* foram numerosas sobre a cultura da colza. Segundo FREE & FERGUSON (1980) *Apis mellifera* e *Bombus* spp abundaram mais no final da floração. De acordo com estes autores, o aumento do número de indivíduos de *Bombus* spp foi devido ao crescimento populacional das colônias. Na Estação Experimental apenas 5 indivíduos fêmeas de *Bombus* spp visitaram as flores desta cultura durante as contagens. Isto se explica pelo fato de que, nos meses de setembro e outubro, quando esta cultura floresce, apenas as rainhas fundadoras estão em atividade. As operárias aparecem mais tarde, em meados de novembro ou início de dezembro.

O aumento da frequência de operárias de *Apis*, encontrado por

FREE & FERGOUSON (1980) nas últimas 2 semanas de floração, não se observou em Viamão. Contudo, para as espécies *Trigona spinipes*, *Mourella caerulea* e *Plebeia emerina*, verificou-se uma elevação do número de indivíduos no último dia de observação. Segundo estes autores, quando a planta está próxima do final do florescimento, as flores presentes ainda produzem néctar e pólen suficientes para atrair as coletoras.

Conforme MESQUIDA & RENARD (1982), que estudaram a dispersão do pólen de colza pelo vento, concluíram que 3 a 12 % da produção de sementes pode ser atribuído ao vento, num espaço de até 6 m desde a fonte de emissão de pólen. Mas segundo eles, o vento não é suficiente para garantir a polinização e a produção de sementes.

A polinização inadequada pode limitar a produção de sementes, principalmente de cultivares que são consideradas férteis, porém com auto-polinização pobre (WILLIAMS, 1980).

Nos experimentos em que se utilizaram parcelas cobertas com e sem abelhas, a produtividade foi maior naquelas com abelhas. Segundo FREE & NUTTALL (1968), esse aumento está entre 13 e 55 %. A produtividade obtida com a cultivar CTC - 4 foi de 82 %. JEN-

KINSON & GLYNNE-JONES (1953), em experimento semelhante ao efetuado em Viamão, lograram um acréscimo de 50 % na parcela aberta. A cultivar CTC - 4 apresenta evidências de uma planta com auto-polinização inadequada e, necessita de agentes externos para a polinização. Possivelmente, pela baixa produtividade obtida na parcela coberta, apenas uma pequena quantidade de pólen seja lançada nos estames durante a auto-polinização. De acordo com FREE (1970), a auto-polinização somente pode ocorrer com pólen dos estames longos, situados acima do estigma. Portanto, em condições normais de campo, o movimento das plantas pelo vento e a visita das abelhas favorece também a transferência do pólen dos estames curtos, incrementando consideravelmente a produção de sementes. Segundo Sun (1937) apud FREE (1970), cada variedade apresenta requisitos diferentes para a polinização. Necessita-se portanto de maiores estudos desta planta, e da relativa importância do vento e dos insetos polinizadores desta cultura e suas variedades.

V - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

1. Este foi o primeiro levantamento sistematizado de abelhas, em área utilizada para a agricultura, efetuado no Rio Grande do Sul.

2. As 140 espécies de abelhas capturadas na Estação Experimental Fitotécnica de Águas Belas, correspondem a aproximadamente 1/3 das espécies nativas conhecidas no Rio Grande do Sul até agora.

3. Dentre as famílias de Apoidea, Anthophoridae apresentou a maior diversidade de espécies.

4. A espécie mais abundante na Estação Experimental foi *Mourella caerulea* (Friese, 1900), espécie típica da região Sul.

5. Em Viamão o número de espécies de abelhas e de vegetais ficou dentro da média obtida na região Sul, mostrando que a área apresenta disponibilidade e diversidade de locais de nidificação e de suprimento de néctar e pólen durante todo o ano.

6. Em relação ao trabalho realizado em área agrícola no Sul do Brasil, Viamão caracterizou-se por apresentar uma elevada percen-

tagem de espécies da família Megachilidae (26 espécies), onde 21 espécies pertencem ao gênero *Megachile*, consideradas de grande importância para a polinização de diversas plantas de interesse econômico.

7. As famílias de Apoidea não coletadas durante o inverno foram Colletidae e Megachilidae.

8. Trinta e cinco espécies de abelhas nativas foram coletadas e/ou observadas sobre as flores das três culturas estudadas. Sendo 23 obtidas em girassol, 16 em colza e 13 em feijão. daquelas, 3 foram encontradas unicamente, sobre as flores do girassol e, no feijão e na colza ocorreu apenas 1 espécie em cada uma.

9. A produtividade de 52 %, alcançada com a cultura do girassol, variedade Contisol, concorda com os resultados obtidos em outros experimentos semelhantes.

10. A espécie *Megachile apicipennis* e outras espécies deste gênero, polinizadoras potenciais da cultura do girassol, necessitam de estudos futuros, para que se possa utilizá-la em larga escala e manejá-la em culturas agrícolas de interesse econômico.

11. O aumento de produtividade do feijão , não foi significativo estatisticamente. Porém, a polinização efetuada por indivíduos das espécies de *Xylocopa*, *Megachile*, *Bombus* e *Thygater*, podem auxiliar no incremento desta cultura.

12. Julga-se necessário um estudo, do primeiro período de plantio, da cultura do feijão, para se comparar com o segundo período quanto à produtividade e presença das diferentes espécies de abelhas, que possam ocorrer nas 2 épocas.

13. As flores de colza são atrativas para as abelhas, principalmente para *Apis mellifera*, *Trigona spinipes* e *Mourella caerulea*.

14. A cultivar de colza CTC - 4 apresentou-se como uma variedade com auto-polinização pobre, necessitando de agentes externos para a polinização. Porém, é conveniente que se façam averiguações adicionais, quanto às exigências de polinização desta cultura e suas variedades.

VI - SUMMARY

A wild bees community of an agricultural area was studied at the Estação Experimental Fitotécnica de Águas Belas, Viamão, RS, by periodic sampling from August 1984 to December 1986.

Emphasis was given on relative abundance and seasonality of species and individuals bees, on the plant species visited by the bees, predominant species and phenology.

The sampling size was constituted of 1601 bees belonging to 140 species. The predominant family in number of species was Anthophoridae with 31 %, followed by the Halictidae (29 %), Megachilidae (19 %), Andrenidae (13 %), Apidae and Colletidae (4 %). The predominant species was *Mourella caerulea* (Friese, 1900) (Apidae) with 241 specimens.

Megachilidae and Colletidae were not collected during winter.

Bees were found on 108 plant species. The Compositae, represented by 31 species, was the plant family most frequently

visited by the bees. *Sida rhombifolia* L. (Malvaceae) which flowered in an average of 6 month/year, was visited by 34 bee species.

Experiments on increase pollination was carried out in crops of sunflowers (*Helianthus annuus* L.), beans (*Phaseolus vulgaris* L.) and rape (*Brassica napus* L.).

Of the 140 bee species recorded at the Experimental Station 23 were observed on sunflowers, 13 species on beans and 16 species on rape. The productivity obtained was: 52 % in sunflowers, 16 % in beans and 82 % in rape.

The agricultural area of Viamão can be characterized by the high number of species of the genus *Megachile* which is considered of great importance for pollination of plants.

VII - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAMS, R.I.; C.R. EDWARDS & T. HARRIS. 1978. Yields and cross-pollination of soybeans as affected by honey bees and alfalfa leafcutting bees. *Am. Bee. J.*, 118(8):555-6, 558.
- AKERBERG, E. 1967. Pollination problems in some fodder legumes. *Bee Wld.*, 48(4):124-132.
- ALMEIDA, M.C. 1983. Estudo de algumas espécies de *Trigona* Jurine, 1807 (Hymenoptera, Meliponinae) da região Neotropical. 221 f. Tese (Mestr-Entomologia) Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 1983.
- ALMEIDA, M.C. 1984. Duas espécies novas de *Trigona* (Eulastir.) (Apidae, Meliponinae) da região Neotropical. *Dusenía*, 14(3):129-44.
- BARACHO, M.D.M. 1975. Levantamento detalhado e capacidade de uso dos solos na Estação Experimental Fitotécnica Águas Belas de Viamão. 95 f. Tese (Mestr-Agronomia-Solos). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1975.
-

- BARRONS, K.C. 1939. Natural crossing in beans at different degrees of isolation. *Proc. Am. Soc. hort. Sci.*, 36:637-40.
- BATRA, S.W.T. 1978. Agression, territoriality, mating and nest aggregation of some solitary bees (Hymenoptera: Halictidae, Megachilidae, Colletidae, Anthophoridae). *J. Kans. ent. Soc.*, 51(4):547-59.
- BLOCHTEIN, B. 1989. Ocorrência e biologia de abelhas da família Megachilidae (Hymenoptera: Apoidea) e seus parasitóides na Rio Grande do Sul. 118 f. Tese (Mestr-Zoologia). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1989.
- BOHART, G.E. 1957. Pollination of alfalfa and red clover. *A. Rev. Ent.*, 2:355-80.
- BOHART, G.E. 1960. Insect pollination of forage legumes. *Bee Wld.*, 41(3):57-64, 85-97.
- BOHART, G.E. 1972. Management of wild bees for the pollination of crops. *A. Rev. Ent.*, 17:287-312.
- BORTOLI, C. de. 1987. Estudo biocenótico em Apoidea (Hymenoptera) de uma área restrita em São José dos Pinhais, PR,

- Sul do Brasil, com notas comparativas. 153 f. Tese (Mestr-Entomologia). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 1987.
- BUCHMANN, S.L. 1983. Buzz pollination in Angiosperms. In: JONES, C.E. & LITTLE, R.J., ed. Handbook of Experimental Pollination Biology. New York, Van Nostrand Rheinhold Co., p. 73-113.
- CAMARGO, J.M.F. 1970. Ninhos e biologia de algumas espécies de meliponídeos (Hymenoptera: Apidae) da região de Porto Velho, Território de Rondônia, Brasil. Revta. Biol. trop., 16(2):207-39.
- CAMARGO, J.M.F. 1974. Notas sobre a morfologia de *Plebeia (Schwarziana) quadripunctata quadripunctata* (Hymenoptera: Apidae: Meliponinae). Studia ent., 17(1/4):433-70.
- CAMARGO, J.M.F. & M. MAZUCATO. 1984. Inventário da apifauna e flora apícola de Ribeirão Preto, SP, Brasil. Dusenía, 14(2):55-87.
- CAMARGO, J.M.F. & D. WITTMANN. 1989. Nest architecture and distribution of the primitive stingless bee *Mourella caerulea*: evidence for the origin of *Plebeia* (s.l.) on the Gondwana continent. Studies Neotrop. Fauna & Environm., 24(4):213-39.

- CANE, J.H. & G.C. EICKWORT. Oligolecty, oligophyly, and the role of specialization in bee-flower coevolution. [Manuscript]
- CARON, D.M. 1979. New research on bee pollination of crops. *Bee Wld.*, 60(3):128-36.
- CHANDLER, L.D. & M.D. HEILMAN. 1982. Hymenoptera associated with sunflower in the lower Rio Grande Valley of Texas with notes on the relative abundance, visitation times and foraging. *Southwest Entomol.*, 7(3):170-3.
- CRANE, E. 1985. *O livro do Mel*. São Paulo, Ed. Livraria Nobel, 226 p.
- CRANE, E. & P. WALKER. 1984. *Pollination directory for World crops*. London, International Bee Research Association, 183 p.
- CURE-HAKIM, J.R. 1983. *Estudo ecológico da comunidade de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) do Parque da Cidade, comparado ao de outras áreas de Curitiba, Paraná*. 86 f. Tese (Mestr-Entomologia). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 1983.

- DEQUECH, S.T.B. 1987. Estudos sobre a polinização de alfafa (*Medicago sativa* L. cv. Crioula) no município de Augusto Pestana, RS. 170 f. Tese (Mestr-Ecologia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1987.
- DOBSON, H.E.M. 1984. Pollen lipids in bee-visited flowers. In: International Symposium Pollination, 5, Paris, 1984. Proceedings ... p. 61-4.
- DOBSON, H.E.M. 1987. Role of pollenkitt in pollen host-plant recognition by male and female solitary bees. In: EDER, J. & REMBOLD, H., ed. Chemistry and Biology of Social Insects. Munchen, Verlag J. Peperny. p. 659-60.
- EICKWORT, G.C. & H.S. GINSBERG. 1980. Foraging and mating behaviour in Apoidea. A. Rev. Ent., 25:421-46.
- ERICKSON, E.H. 1975. Honey bees and soybeans. Am. Bee J., 115(9):351-353, 372.
- ERICKSON, E.H.; G.A. BERGER; J.G. SHANNON & J.M. ROBINS. 1978. Honey bee pollination increases soybean yields in the Mississippi delta region of Arkansas and Missouri. J. econ. Ent., 71(4):601-3.

- FAEGRI, K. & VAN DER PIJL. 1979. The principles of pollination ecology. Oxford. Pergamon. 3 ed. 224 p.
- FELL, R.D. 1986. Foraging behaviour of *Apis mellifera* L. and *Bombus* spp. on oil seed sunflower (*Helianthus annuus* L.). *J. Kans. ent. Soc.*, 59(1):72-81.
- FREE, J.B. 1964. The behaviour of honey bees on sunflowers (*Helianthus annuus* L.). *J. appl. Ecol.*, 1(1):19-27.
- FREE, J. B. 1966. The pollination of the beans *Phaseolus multiflorus* and *Phaseolus vulgaris* by honeybees. *J. apic. Res.*, 5(2):87-91.
- FREE, J.B. 1970. Insect pollination of crops. London, Academic Press. 544 p.
- FREE, J.B. & A.W. FERGUSON. 1980. Foraging of bees on oil-seed rape (*Brassica napus* L.) in relation to the stage of flowering of the crop and pest control. *J. agric. Sci.* 94:151-4.
- FREE, J.B. & P.M. NUTTALL. 1968. The pollination of oilseed rape (*Brassica napus*) and the behaviour of bees on the crop. *J. agric. Sci.*, 71:91-4.

- FREE, J.B. & I.H. WILLIAMS. 1977. The pollination of crops by bees. Bucharest, Apimondia Publ., International Bee Research Association. p. 3-14.
- GIORGINI, J.F. & A.B. GUSMAN. 1972. A importância das abelhas na polinização. In: CAMARGO, J.M.F. Manual de Apicultura. São Paulo, Agronômica Ceres, p. 155-214.
- GUYNN, & E.R. JAYCOX. 1973. Observations on sunflower pollination in Illinois. Am. Bee. J., 113(5):168-9.
- HEITHAUS, E.R. 1979. Community structure of neotropical flower visiting bees and wasps: diversity and phenology. Ecology, 60(1):190-202.
- HOBBS, G.A. 1957. Alfalfa and red clover as sources of nectar and pollen for honey, bumble, and leaf-cutter bees (Hymenoptera: Apoidea). Can. Entomol., 89:230-5.
- HOFFMANN, M. & D. WITTMANN, 1987. Wild bee community in agricultural area of Rio Grande do Sul, Southern Brazil and its impact on pollination of beans and sunflowers. In: EDER, J. & REMBOLD, H., ed. Chemistry and Biology of Social Insects. Munchen, Verlag J. Peperny, p. 651-2.

- HURD, P.D., Jr. 1978 a. An annotated catalog of the carpenter bees (genus *Xylocopa* Latreille) of the Western Hemisphere (Hymenoptera: Anthophoridae). Smithsonian Institution Press., 106 p.
- HURD, P.D., Jr. 1978 b. Bamboo-nesting carpenter bees (genus *Xylocopa* Latreille) of the subgenus *Stenoxylocopa* Hurd and Moure (Hymenoptera: Anthophoridae). J. Kans. ent. Soc., 51(4):746-764.
- HURD, P.D., Jr.; E.G. LINSLEY & A.E. MICHELbacher. 1974. Ecology of the squash and gourd bee, *Peponapis pruinosa*, on cultivated cucurbits in California (Hymenoptera: Apoidea). *Smithson. Contrib. Zool.*, 168:1-17.
- HURD, P.D., Jr.; W.E. LaBERGE & E.G. LINSLEY. 1980. Principal sunflower bees of North America with emphasis on the Southwestern United States (Hymenoptera: Apoidea). *Smithson. Contrib. Zool.*, 310:1-158.
- ISSA, M.R.C.; M.E.P. VELOCCI; L.S. GONÇALVES & A.E.E. SOARES. 1984. Ensaio de polinização em Soja (*Glicine max*) por abelhas

- Apis mellifera* L. In: Congresso Brasileiro de Apicultura, 5 Congresso Latino-Ibero-Americano, 3, Viçosa, 1980. Anais... p. 241-54.
- JENKINSON, J.G. & G.D. GLYNNE-JONES. 1953. Observations on the pollination of oil rape and broccoli. (*Brassica napus* and *B. oleraceae*). *Bee Wld.*, 34:173-7.
- JULIANI, L. 1967. A descrição do ninho e alguns dados sôbre a abelha *Plebeia juliani* Moure, 1962 (Hymenoptera, Apoidea). *Revta. bras. Ent.*, 12:31-58.
- JULIANO, J.C. 1976. Polinização entomófila na soja. In: Congresso Brasileiro de Apicultura, 4, Curitiba, 1976. Anais... p. 235-9.
- KERR, W.E. 1984. História parcial da ciência apícola no Brasil. In: Congresso Brasileiro de Apicultura, 5, Congresso Latino-Ibero-Americano, 3, Viçosa, 1980. Anais ... p. 47-60.
- KERR, W.E.; S.F. SAKAGAMI; R. ZUCCHI; V. DE PORTUGAL-ARAUJO & J.M.F. CAMARGO. 1967. Observações sobre a arquitetura dos ninhos e comportamento de algumas espécies de abelhas sem

- ferrão das vizinhanças de Manaus, Amazonas. Atas do Simpósio sobre a Biota Amazônica, Manaus p. 215-309 (Zoologia, 5).
- KEVAN, P.G. & G. BAKER. 1983. Insects as flower visitors and pollinators. *A. Rev. Ent.*, 28:407-53.
- KNOLL, F.R.N. 1985. Abundância relativa das abelhas no Campus da Universidade de São Paulo (20º 33' S, 46º 43' W), com especial referência à *Tetragonisca angustula* Latreille. 78 f. Tese (Mestr-Zoologia). Universidade de São Paulo. São Paulo, 1985
- KRAUSE, G.L. & W.T. WILSON. 1981. Honey bee pollination and visitation patterns on hybrid oilseed sunflowers in Central Wyoming (Hymenoptera: Apidae). *J. Kans. ent. Soc.*, 54(1):75-82.
- KUHN, E.D. & J.T. AMBROSE. 1984. Pollination of "Delicious" apple by Megachilid bees of the genus *Osmia* (Hymenoptera: Megachilidae). *J. Kans. ent. Soc.*, 57(2):169-180.
- LAROCA, S. 1974. Estudo feno-ecológico em Apoidea do litoral e primeiro Planalto Paranaense. 62 f. Tese (Mestr-Entomologia). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 1974.

- LAROCA, S.; J.R. CURE & C. BORTOLI. 1982. A associação de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) de uma área restrita no interior da cidade de Curitiba (Brasil): uma abordagem biocenótica. *Dusenya*, 3(3):93-117.
- LAROCA, S. & M.C. ALMEIDA. 1989. Coexistência entre abelhas sem ferrão e formigas: Ninho de *Paratrigona myrmecophila* construído em ninho de *Camponotus sinex* (Formicidae). *Revta. bras. Zool.*, 6(4):671-80.
- LINSLEY, E.G. 1958. The ecology of solitary bees. *Hilgardia*, 27(19):543-99.
- LINSLEY, E.G.; J.W. MACSWAIN & C.D. MICHENER. 1980. Nesting biology and associates of *Melitoma* (Hymenoptera, Anthophoridae) California Publication Entomology, 90:1-45.
- LOKEN, A. 1981. Flower-visiting insects and their importance as pollinator. *Bee Wld.*, 62(4): 130-140.
- MACHADO, F.P. 1950. Contribuição ao estudo do clima do Rio Grande do Sul. IBGE. Conselho Nacional de Geografia, RJ. Serviço Gráfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. p. 87

- MACHIE, W.W. & F.L. SMITH. 1935. Evidence of field hybridization in beans. *J. Am. Soc. Agron.*, 27:903-9.
- MACIOR, W.W. 1984. Behavioral coadaptation of *Bombus* pollinators and *Pedicularis* flowers. In: *International Symposium Pollination*, 5, Paris, 1984. *Proceedings ...* p. 257-61.
- MARTINS, C.F. 1985. Abundância relativa das abelhas sociais em floradas de algumas monoculturas. 132 f. Tese (Mestrado em Zoologia). Universidade de São Paulo. São Paulo, 1985.
- MEL'NICHENKO, A. 1976. Role of insects-pollinators in increasing yields of agricultural plants. In: KOZIN, R.B. *Pollination of Entomophilous Agricultural Crops by Bees*. Washington, U.S. Department of Agriculture. p. 1-14.
- MESQUIDA, J. & L. RENARD. 1982. Étude de la dispersion du pollen par le vent et de l'importance de la pollinisation anémophile chez le colza (*Brassica napus* L., var. *oleifera* Metzger). *Apidologie*, 13(4):353-67.
- MICHENER, C.D. 1953. The biology of a leafcutter bee (*Megachile brevis*) and its associates. *Univ. Kansas Sci. bull.*, 35:1659-748.

- MICHENER, C.D. 1962. An interesting method of pollen collecting by bees from flowers with tubular anthers. *Rev. Biol. Trop.*, 10:167-75.
- MICHENER, C.D. 1974. The social behaviour of the bees; a comparative study. Cambridge, University Press. 404 p.
- MICHENER, C.D. 1979. Biogeography of the bees. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 66:277-347.
- MORENO, J.A. 1961. Clima do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Secretaria da Agricultura, 42 p.
- MOURE, J.S. 1946. Notas sobre as mamangavas. *Bol. Agric.*, 4(12/13):1-23.
- NORGAARD-HOLM, S. 1966. The utilization and management of bumble bees for red clover and alfalfa seed production. *A. Rev. Ent.*, 11:155-182.
- ORTH, A.I. 1983. Estudo ecológico de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) em Caçador, SC, com ênfase em polinizadores potenciais da macieira, (*Pyrus malus* L.)

- (Rosaceae). 135 f. Tese (Mestr-Entomologia). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 1983.
- ORTOLAN, S. M. de L. S. 1989. Biocenótica em Apoidea (Hymenoptera) de áreas de macieira (*Pyrus malus*) em Lages-Santa Catarina com notas comparativas e experimentos preliminares de polinização com *Plebeia emerina*. 170 f. Tese (Mestr-Entomologia) Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 1989.
- PARKER, F.D. 1981 a. How efficient are bees in pollinating sunflowers? *J. Kans. ent. Soc.*, 54(1):61-7.
- PARKER, F.D. 1981 b. Sunflower pollination: abundance, diversity, and seasonality of bees on male-sterile and male-fertile cultivars. *Environ. Ent.*, 10(6):1012-17.
- PARKER, F.D. 1982. Efficiency of bees in pollination onion flowers. *J. Kans. ent. Soc.*, 55(1):171-6.
- PARKER, F.D. & D.R. FROHLICH. 1983. Hybrid sunflowers pollination by a manageable composite specialist: the sunflowers leafcutter bee (Hymenoptera: Megachilidae). *Environ. Entomol.*, 12(2):576-81.

- PORTUGAL-ARAUJO, V. 1963. Subterranean nests of two African stingless bees. *J. New York Entomol. Soc.*, 71:130-41.
- POSEY, A.F.; R.W. KATAYAMA & J.C. BURLEIGH. 1986. The abundance and daily visitation patterns of bees (Hymenoptera: Apoidea) on oilseed sunflower, *Helianthus annuus* L., in Southeastern Arkansas. *J. Kans. ent. Soc.*, 59(3):494-9.
- ROBERTSON, C. 1922. The sunflower and its insect visitors. *Ecology*, 3:17-21.
- ROUBIK, W.D. 1979. Nest and colonies characteristics of stingless bees from French Guiana. *J. Kans. ent. Soc.*, 52(3):443-70.
- ROUBIK, W.D. 1983. Nest and colonies characteristics of stingless bees from Panamá (Hymenoptera: Apidae). *J. Kans. ent. Soc.*, 56(3):327-55.
- RUST, R.W.; C.E. MASON & E.H. ERICKSON. 1980. Wild bees on soybeans, *Glycine max.* *Environ. Ent.*, 9(2):230-2.

- SAKAGAMI, S.F. 1980. Stingless Bees. *Social Insects*, 3:363-423.
- SAKAGAMI, S.F. & S. LAROCCA. 1971. Relative abundance, phenology and flower visits of apid bees in eastern Paraná, Southern Brazil (Hymenoptera: Apidae). *Kontyû*, 39(3):217-30.
- SAKAGAMI, S.F.; S. LAROCCA & J.S. MOURE. 1967. Wild bee biocenotics in São José dos Pinhais (PR), South Brazil. Preliminary report. *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. VI, Zool*, 16:253-91.
- SIEGEL, S. 1975. *Estatística não-paramétrica para as ciências do comportamento*. São Paulo, Mc Graw-Hill, 350 p.
- TEPEDINO, V.J. 1981. The pollination efficiency of the squash (*Curcubita pepo*). *J. Kans. ent. Soc.*, 54(2):359-77.
- TEPEDINO, V.J. & F.D. PARKER. 1982. Interspecific differences in the relative importance of pollen and nectar to bee species foraging on sunflowers. *Environ. Ent.*, 11:246-50.
- TERAS, I. 1985. Food plants and flowers visits of bumblebees (*Bombus*: Hymenoptera, Apidae) in Southern Finland. *Acta Zool. Fennica*, 179:1-120.

- THORP, R.W. & J.R. ESTES. 1975. Intrafloral behaviour of bees on flowers of *Cassia fasciculata*. *J. Kans. ent. Soc.*, 48:175-84.
- TORCHIO, P.F. 1976. Use of *Osmia lignaria* Say (Hymenoptera: Apoidea, Megachilidae) as a pollinator in an apple and prune orchard. *J. Kans. ent. Soc.*, 49(3):475-82.
- TORCHIO, P.F. 1982. Field experiments with *Osmia lignaria propinqua* Cresson as a pollinator in almond orchards: III, 1977 studies (Hymenoptera: Megachilidae). *J. Kans. ent. Soc.*, 55(1): 101-16.
- URBAN, D. 1967. As espécies do gênero *Thygater* Holmberg, 1884 (Hymenoptera, Apoidea). *Bol. Univ. Fed. Paraná, Zool.*, 2 (12):177-309.
- URBAN, D. 1968. As espécies do gênero *Melissoptila* Holmberg, 1884 (Hymenoptera - Apoidea). *Revta. bras. Ent.*, 13:1-94.
- VIEIRA, C. 1960. Sobre a hibridação natural em *Phaseolus vulgaris* L. *Rev. Ceres*, 11:103-107.

- VIEIRA, E.F. 1984. Rio Grande do Sul: geografia física e vegetação. Porto Alegre, Sagra. 183 p.
- VINSON, S.B.; G.W. FRANKIE & R.E. COVILLE. 1987. Nesting habits of *Centris flavofasciata* Friese (Hymenoptera: Apoidea: Anthophoridae) in Costa Rica. J. Kans. ent. Soc., 60(2):249-63.
- WALLER, G.D. 1984. Pollination and agricultural production. In: International Symposium Pollination, 5, Paris, 1984. Proceedings ... p. 289-95.
- WALLER, G.D.; G.M. LOPER & J.H. MARTINS. 1984. The use of honey bees in production of hybrid cotton seed. In: International Symposium Pollination, 5, Paris, 1984. Proceedings ... p.129-33.
- WILLE, A. 1963. Behavioral adaptation of bees for pollen collecting from *Cassia* flowers. Rev. Biol. Trop., 11:205-10.
- WILLE, A. 1966. Notes on two species of ground nesting stingless bees *Trigona mirandula* and *T. buchwaldi* from the Pacific rain forest of Costa Rica. Rev. Biol. Trop., 14:251-77.

- WILLE, A. & C.D. MICHENER. 1973. The nest architecture of stingless bees with special reference to those of Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, Supl. 21:1-278.
- WILLIAMS, I.H. 1980. Oil-seed rape and beekeeping, particularly in Britain. *Bee Wld.*, 61(4):141-53.
- WILLIAMS, I.H. 1984. The pollination requirements of cultivars of oil-seed rape. In: *International Symposium Pollination*, 5, Paris, 1984. Proceedings ...p. 345-9.
- WITTMANN, D. & M. HOFFMANN. 1990. Bees of Rio Grande do Sul, Southern Brazil. *Iheringia, Ser. Zool.*, (70):17-43.
- WITTMANN, D. 1989. Nest architecture, nest site preferences and distribution of *Plebeia wittmanni* Moure & Camargo, 1989 in Rio Grande do Sul, Brazil (Apidae: Meliponinae). *Studies Neotrop. Fauna & Environm.*, 24(1):17-23.
- WOYKE, H. & M. DUBEK. 1984. The influence of distance between male-sterile and male-fertile rows on the number of honey bees visiting flowers and on the seed yield of hybrid onion cultivars. In: *International Symposium Pollination*, 5, Paris, 1984. Proceedings ... p. 123-8.

VIII - ANEXOS

8.1. As espécies de Apoidea relacionados com as plantas. Ao lado do nome específico da abelha, estão colocados entre parênteses os meses de ocorrência de cada espécie. Logo após o nome específico da planta, entre parênteses, está a abreviatura da família vegetal a que pertence.

ANDRENIDAE

Acamptopoeum priini (2, 7, 10, 12):

Lantana camara (Verb.), *Raphanus raphanistrum* (Cruc.), *Sida rhombifolia* (Malv.), *Petunia integrifolia* (Solan.)

Anthrenoides coriaceus (10):

Solanum paniculatum (Solan.), *Senecio brasiliensis* (Comp.), *Brassica napus* (Cruc.)

Anthrenoides meridionalis (5, 7, 8, 9, 10):

Solanum sisymbriifolium (Solan.), *Allophylus edulis* (Sapin.), *Raphanus raphanistrum* (Cruc.), *Oxalis debilis* var. *debilis* (Oxal.), *Bidens pilosa* (Comp.), *Oxalis subvillosa*, *O. bipartita*, *O. conorrhiza* (Oxal.), *Sisyrinchium iridifolium* (Irid.)

Anthrenoides opacus (7, 8, 9, 10):

Oxalis debilis var. *debilis*, *O. myriophylla*, *O. linarantha*, *O. subvillosa*, *O. bipartita*, *O. conorrhiza*, *O. corimbosa* (Oxal.)

Anthrenoides sp 1 (6, 7):

Hyptis mutabilis (Lab.), *Oxalis conorrhiza* (Oxal.)

Anthrenoides sp 2 (4):

Hyptis mutabilis (Lab.)

Callonychium petuniae (2, 10):

Petunia integrifolia (Solan.)

Oxaea autera (1, 3):

Cassia macranthera (Legum.)

Parapsaenythia paspalis (1, 2):

Verbena montevidensis (Verb.)

Parapsaenythia puncticutis (1, 2, 11, 12):

Solanum sisymbriifolium, *S. paniculatum*, *Lycopersicon* sp. (Solan.), *Borreria verticillata*, *Ricardia brasiliensis* (Rubi.), *Verbena montevidensis* (Verb.)

Parapsaenythia serripes (1, 9):

Borreria verticillata (Rubi.), *Solanum paniculatum*, *S. erianthum* (Solan.), *Verbena montevidensis* (Verb.)

Psaenythia annulata (1, 9, 10):

Solanum sisymbriifolium, *S. paniculatum* (Solan.), *Raphanus raphanistrum*, *Brassica napus* (Cruc.), *Oxalis subvillosa* (Oxal.)

Psaenythia bergi (2, 3, 10, 12):

Ludwigia sp. (Onag.), *Solanum paniculatum* (Solan.), *Sida rhombifolia* (Malv.), *Verbena montevidensis* (Verb.), *Richardia brasiliensis* (Rubi.), *Desmodium incanum* (Legum.), *Hyptis mutabilis* (Labi.), *Heimia myrtifolia* (Lythra.)

Psaenythia demissa (1, 3, 12):

Sida rhombifolia (Malv.), *Verbena montevidensis* (Verb.), *Desmodium incanum* (Legum.)

Psaenythia quadrifasciata (5):

Sida rhombifolia (Malv.)

Psaenythia sp. 1 (12): não coletada em flor.

Psaenythia sp 2 (10):

Aspilia montevidensis (Comp.)

Não Identificada (4, 7, 9, 10):

Senecio brasiliensis, *Bidens pilosa* (Comp.), *Desmodium incanum* (Legum.), *Oxalis conorrhiza* (Oxal.)

ANTHOPHORIDAE

Ancylocelis armatitarsis (1):

Ipomoea cairica (Convl.)

Arhysoceble melampoda (1, 4, 12):

Sida rhombifolia (Malv.), *Desmodium incanum* (Legum.), *Hyptis mutabilis* (Labi.)

Centris (*Melanocentris*) *obsoleta* (3):

Cassia macranthera (Legum.)

Ceratina asunciana (1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12):

Lantana camara, *Verbena montevidensis* (Verb.), *Raphanus raphanistrum* (Cruc.), *Dombeya calantha* (Sterc.), *Oxalis debilis* var. *debilis*, *O. bipartita* (Oxal.), *Aspilia montevidensis*, *Senecio selloi*, *Chrysanthemum myconis*, *Hypochoeris brasiliensis* (Comp.), *Borreria verticillata* (Rubia.), *Desmodium incanum* (Legum.), *Ludwigia* sp., *L. elegans* (Onag.), *Hyptis mutabilis* (Labi.), *Heimia myrtifolia* (Lythra.), *Heliotropium indicum* (Borag.)

Ceratina ischiocentra (3, 4):

Verbena montevidensis (Verb.), *Hyptis mutabilis* (Labi.), *Oxalis bipartita* (Oxal.)

Ceratina (*Calloceratina*) *chloris* (6, 9):

Lantana camara (Verb.), *Aspilia montevidensis* (Comp.)

Ceratina (*Crewella*) *asuncionis* (1, 5, 7, 9, 10, 11, 12):

Lantana camara (Verb.), *Aspilia montevidensis*, *Elephantopus*

mollis, *Trixis praestans*, *Hypochoeris brasiliensis* (Comp.), *Ipomoea cairica* (Convol.), *Sida rhombifolia* (Malv.), *Hyptis mutabilis* (Labi.)

Ceratina (C.) *maculifrons* (1, 4, 6, 12):

Aspilia montevidensis (Comp.), *Tabebuia umbellata* (Bigno.), *Ipomoea cairica* (Convol.), *Sida rhombifolia* (Malv.), *Richardia brasiliensis* (Rubia.), *Hyptis mutabilis* (Labi.)

Ceratina (C.) *paraguayensis* (1, 9, 10, 11, 12):

Aspilia montevidensis, *Vernonia flexuosa*, *Helianthus annuus* (Comp.), *Tabebuia umbellata* (Bigno.), *Ipomoea cairica* (Convol.), *Verbena montevidensis* (Verb.), *Ludwigia elegans* (Onag.)

Ceratina (Rhyzoceratina) *volitans* (1, 2, 8, 12):

Borreria verticillata (Rubia.), *Verbena montevidensis*, *V. bonaerensis* (Verb.), *Ludwigia elegans* (Onag.)

Ceratinula sclerops (1):

Sida rhombifolia (Malv.), *Scoparia dulcis* (Scrop.)

Ceratinula sp 1 (5):

Hyptis mutabilis (Labi.)

Diadasina riparia (1, 2, 3, 4, 11, 12):

Ludwigia sp, *Ludwigia elegans* (Onag.), *Ipomoea cairica* (Convol.), *Sida rhombifolia* (Malv.)

Diadasina sp 1 (1, 2, 11, 12):

Ludwigia elegans (Onag.)

Exomalopsis vetula (12):

Verbena montevidensis (Verb.)

Exomalopsis (*Exomalopsis*) *aureopilosa* (4, 5, 6, 7, 12):

Oxalis debilis var. *debilis* (Oxal.), *Aspilia montevidensis*, *Bidens pilosa* (Comp.), *Sida rhombifolia* (Malv.), *Hyptis mutabilis*

(Labi.) *Solanum erianthum* (Solan.)

Exomalopsis (E.) *melanoleuca* (3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11):

Solanum sisymbriifolium, *S. erianthum* (Solan.), *Raphanus raphanistrum* (Cruc.), *Oxalis debilis* var. *debilis*, *O. conorrhiza* (Oxal.), *Verbena montevidensis* (Verb.), *Hyptis mutabilis* (Labi.), *Senecio oleraceus*, *Trixis praestans*, *Mikania micrantha*, *Dahlia sp1* (Comp.), *Heimia myrtifolia* (Lythr.)

Exomalopsis (Phanomalopsis) sp 1 (3, 5, 11):

Oxalis debilis var. *debilis* (Oxal.), *Desmodium incanum* (Legum.), *Hyptis mutabilis* (Labi.), *Solanum erianthum* (Solan.), *Helianthus annuus* (Comp.)

Exomalopsis sp 1 (7):

Bidens pilosa (Comp.)

Florilegus fulvipes (11):

Stachytarpheta cayennensis (Verb.)

Gaesischia (*Gaesischia*) *fulgurans* (2, 3):

Vernonia nudiflora (Comp.)

Lanthanomelissa sp 1 (10, 11):

Aspilia montevidensis, *Senecio brasiliensis*, *S. selloi*, *Hypochoeris brasiliensis* (Comp.), *Verbena montevidensis* (Verb.), *Sida rhombifolia* (Malv.), *Ludwigia elegans* (Onag.), *Sisyrinchium iridifolium* (Irid.)

Lanthanomelissa sp 2 (11):

Aspilia montevidensis (Comp.), *Ludwigia sp* (Onag.)

Leiopodus lacertinus (1, 2, 3):

Ipomoea cairica (Convol.), *Sida rhombifolia* (Malv.)

Melissodes (*Ecplectica*) *nigroaenea* (1, 11, 12):

Sida rhombifolia (Malv.), *Helianthus annuus* (Comp.)

Melissoptila (Comeptila) paraguayensis (1, 2, 3, 4):

Sida rhombifolia (Malv.), Ludwigia elegans (Onag.)

Melissoptila (Ptilomelissa) bonaerensis (2, 3, 4, 10, 11):

Aspilia montevidensis, Senecio brasiliensis, Baccharidastrium triplinervium (Comp.), Sida rhombifolia (Malv.), Verbena montevidensis (Verb.), Hyptis mutabilis (Labi.)

Melissoptila (P.) cnecomala (4, 10, 11):

Aspilia montevidensis, Senecio pinnatus, Solidago chilensis (Comp.), Sida rhombifolia (Malv.) Ludwigia elegans (Onag.)

Melissoptila sp 1 (10):

Senecio pinnatus (Comp.)

Melitoma segmentaria (1, 2, 3, 4, 12):

Ipomoea cairica (Convol.)

Melitoma sp 1 (1, 2, 3, 11, 12):

Ipomoea cairica (Convol.)

Paratetrapedia (Lophopedia) sp 1 (3):

Hyptis mutabilis (Labi.)

Ptilothrix relata (3):

Ludwigia elegans (Onag.)

Tapinotaspis (Tapinotaspoides) tucumana (1, 11, 12):

Sida rhombifolia (Malv.), Richardia brasiliensis (Rubia.), Ludwigia elegans (Onag.), Pfaffia tuberosa (Amaran.), Stachys arvensis (Labi.), Baccharis trimera (Comp.)

Tetrapedia rugulosa (2, 3):

Ludwigia sp, L. elegans (Onag.), Hyptis mutabilis (Labi.)

Thygater (Thygater) analis (1, 3, 4, 11, 12):

Ipomoea cairica (Convol.), Stachytarpheta cayennensis (Verb.),
Cassia chamaecrista, Phaseolus vulgaris (Legum.)

Thygater (T.) paranaensis (10):

Lantana camara (Verb.)

Xylocopa (Dasyxylocopa) bimaculata (11):

Phaseolus vulgaris (Legum.)

Xylocopa (Megaxylocopa) frontalis (1, 2, 3, 4, 10, 11, 12):

Tabebuia umbellata (Bigno.), Cassia macranthera, Phaseolus vulgaris (Legum.), Stachytarpheta cayennensis (Verb.), Tibouchina gracilis (Melast.), Luehea divaricata (Tilia.), Helianthus annuus (Comp.)

Xylocopa (Neoxylocopa) augusti (4, 7, 9, 11, 12):

Tabebuia umbellata (Bigno.), Styrax leprosum (Sturac.), Cassia macranthera, C. grandis, Phaseolus vulgaris (Legum.), Salpichroa organifolia (Solan.)

Xylocopa (N.) nigrocincta (3, 4, 6, 8, 10, 11, 12):

Jasminum nudiflorum (Oleac.), Raphanus raphanistrum (Cruc.), Salvia sp (Labi.), Vernonia nudiflora, Helianthus annuus (Comp.), Cassia macranthera, C. grandis, Phaseolus vulgaris (Legum.), Stachytarpheta cayennensis (Verb.), Abutilon sp (Malv.)

Xylocopa (Schoenherria) macrops (8):

Allophylus edulis (Sapind.)

Xylocopa (Stenoxylocopa) artifex (10):

Solanum paniculatum (Solan.)

Não Identificada (12):

Sida rhombifolia (Malv.), Ipomoea cairica (Conv.)

APIDAE

Bombus (*Fervidobombus*) *atratus* (1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12):

Senecio bonariensis, *S. brasiliensis*, *S. pinnatus*, *Aspilia montevidensis*, *Baccharis cylindrica*, *Vernonia nudiflora*, *Eupatorium laevigatum*, *Helianthus annuus* (Comp.), *Solanum sisymbriifolium*, *S. paniculatum*, *S. commersoni*, *S. erianthum*, *S. subsylvestris* (Solan.), *Raphanus raphanistrum* (Cruc.), *Buddleja stachyoides* (Logan.), *Tabebuia umbellata* (Bigno.), *Ipomoea cairica* (Convol.), *Sida rhombifolia* (Malv.), *Richardia brasiliensis* (Rubia.), *Styrax leprosum* (Styrac.), *Desmodium incanum*, *Cassia macranthera*, *Phaseolus vulgaris* (Legum.), *Ludwigia elegans* (Onag.), *Hyptis mutabilis* (Labi.), *Oxalis subvillosa* (Oxal.), *Stachytarpheta cayennensis* (Verb.), *Heimia myrtifolia* (Lythr.), *Luehea divaricata* (Tilia.), *Silene gallica* (Caryo.)

Bombus (F.) *morio* (4, 5, 11, 12):

Lantana camara, *Stachytarpheta cayennensis* (Verb.), *Solanum paniculatum* (Solan.), *Hyptis mutabilis* (Labi.), *Cassia macranthera*, *Phaseolus vulgaris* (Legum.), *Helianthus annuus* (Comp.)

Mourella caerulea (1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12):

Senecio bonariensis, *S. brasiliensis*, *S. oleraceus*, *S. selloi*, *S. pinnatus*, *Baccharis articulata*, *Aspilia montevidensis*, *Elephantopus mollis*, *Vernonia nudiflora*, *V. flexuosa*, *Pluchea sagittalis*, *Baccharidastrum triplinervium*, *Bidens pilosa*, *Chrysanthemum myconis*, *Hypochoeris brasiliensis*, *Helianthus annuus* (Comp.), *Solanum sisymbriifolia* (Solan.), *Allophylus edulis* (Sapind.), *Raphanus raphanistrum*, *Brassica napus* (Cruc.), *Ludwigia* sp., *L. elegans* (Onag.), *Borreria verticillata*, *Richardia brasiliensis*, *Borreria* sp. (Rubia.), *Grevillea banksii* (Protea.), *Mentha* sp., *Scutellaria racemosa*, *Hyptis mutabilis* (Labi.), *Linum usitatissimum* (Linac.), *Ipomoea cairica* (Convol.), *Clematis denticulata* (Ranunc.), *Sida rhombifolia* (Malv.), *Verbena montevidensis* (Verb.), *Eryngium* sp 1, *Eryngium* sp 2 (Umbel.), *Pfaffia tuberosa* (Amaran.), *Dombeya wallichii* (Sterc.), *Heimia myrtifolia* (Lythr.), *Oxalis conorrhiza* (Oxal.), *Silene gallica* (Caryo.)

Plebeia emerina (1, 2, 3, 5, 9, 10, 11, 12):

Solanum sisymbriifolia, *S. paniculatum* (Solan.), *Raphanus raphanistrum*, *Brassica napus* (Cruc.), *Buddleja stachyoides* (Logan.),

Baccharis articulata, *Elephantopus mollis*, *Pluchea sagittalis*, *Baccharidastrum triplinervium*, *Senecio oleraceus*, *Coniza bonaerensis* (Comp.), *Ludwigia* sp, *L. elegans*, *L. octavalis* (Onag.), *Mentha* sp (Labi.), *Sida rhombifolia* (Malv.), *Eryngium* sp 1, *Eryngium* sp 2 (Umbel.), *Oxalis subvillosa* (Oxal.), *Luehea divaricata* (Tilia.)

Tetragonisca angustula fiebrigi (9):

Borreria verticillata (Rubi.)

Trigona (*Trigona*) *spinipes* (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12):

Senecio bonaerensis, *Baccharis articulata*, *B. anomala*, *Pluchea sagittalis*, *Baccharidastrum triplinervium*, *Erechtites valerianae-folia*, *Mikania cordifolia*, *Helianthus annuus* (Comp.), *Allophylus edulis* (Sapind.), *Lantana camara* (Verb.), *Raphanus raphanistrum* (Cruc.) *Dombeya calantha*, *D. wallichii* (Sterc.), *Buddleja stachyoides* (Logan.), *Citrus paradisi* (Rutac.), *Grevillea banksii* (Protea.), *Commelina erecta* (Commel.), *Hyptis mutabilis* (Labi.), *Polygonum acre* (Polyg.), *Passiflora* sp (Passif.), *Hygrophila brasiliensis* (Acanth.), *Acasia bonaerensis*, *Phaseolus vulgaris* (Legum.), *Heimia myrtifolia* (Lythr.), *Luehea divaricata* (Tilia.), *Abutilon* sp (Malv.), *Brassica napus* (Cruc.)

COLLETIDAE

Bicolletes leucostoma (1, 11, 12):

Ludwigia sp, *L. elegans* (Onag.)

Bicolletes sp 1 (10):

Solanum sisymbriifolium (Solan.)

Colletes punctatissimus (1, 3, 4, 11):

Verbena montevidensis (Verb.), *Solanum erianthum* (Solan.)

Colletes rufipes (10):

Aspilia montevidensis (Comp.)

Hexanthesa misionica (10):

Petunia integrifolia (Solan.)

Perditomorpha leaena (9): não coletada em flores.

HALICTIDAE

Augochlora (*Augochlora*) *amphitrite* (1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 12):

Dombeya calantha (Sterc.), *Bidens pilosa*, *Aspilia montevidensis*, *Senecio brasiliensis*, *S. oleraceus*, *Helianthus annuus*, *Elephantopus mollis*, *Vernonia nudiflora* (Comp.), *Ludwigia* sp, *L. elegans* (Onag.), *Ipomoea cairica* (Conv.), *Sida rhombifolia* (Malv.), *Hyptis mutabilis* (Labi.), *Cassia macranthera* (Legum.), *Oxalis linarantha*, *O. bipartita* (Oxal.)

Augochlora (*Augochlora*) *caerulior* (1, 2, 8, 9):

Senecio bonariensis (Comp.), *Buddleja stachyiodes* (Logan.), *Commelina erecta* (Commel.), *Hyptis mutabilis* (Labi.)

Augochlora (*Oxystoglossella*) *semiramis* (1, 2, 3, 5, 8, 9, 10, 12):

Aspilia montevidensis, *Senecio brasiliensis*, *S. pinnatus* (Comp.), *Sida rhombifolia*, *S. spinosa* (Malv.), *Piriqueta selloi* (Turner.), *Heimia myrtifolia* (Lythr.)

Augochlora (*Oxystoglossella*) *thalia* (1):

Verbena montevidensis (Verb.), *Richardia brasiliensis* (Rubia.)

Augochlora sp 1 (9):

Brassica napus (Cruc.)

Augochlora sp 2 (5, 6, 9, 10):

Senecio brasiliensis, *S. oleraceus*, *Vernonia oleraceus* (Comp.), *Hyptis mutabilis* (Labi.)

Augochlorella ephyra (1, 2, 8, 9, 12):

Oxalis debilis var. *debilis* (Oxal.), *Sida rhombifolia* (Malv.), *Verbena montevidensis* (Verb.), *Richardia brasiliensis* (Rubia.), *Elephantopus mollis* (Comp.), *Scoparia dulcis* (Scroph.), *Polygonum acre* (Polyg.)

Augochloropsis acis (10):

Borreria verticillata (Rubia.)

Augochloropsis anisitsi (1):

Sida rhombifolia (Malv.)

Augochloropsis caerulans (1, 2, 12):

Solanum sisymbriifolium, *S. americanum* (Solan.), *Sida rhombifolia* (Malv.), *Richardia brasiliensis* (Rubia.), *Scoparia dulcis* (Scroph.), *Hyptis mutabilis* (Labi.)

Augochloropsis cleopatra (2):

Coniza bonariensis, *Pterocaulon angustifolium* (Comp.)

Augochloropsis cupreola (1, 2, 3, 4, 10, 12):

Solanum sisymbriifolium (Solan.), *Borreria verticillata* (Rubia.), *Linum usitatissimum* (Linac.), *Sida rhombifolia* (Malv.), *Richardia brasiliensis* (Rubia.), *Eryngium* sp 1 (Umbel.), *Elephantopus mollis*, *Vernonia nudiflora* (Comp.), *Hyptis mutabilis* (Labi.), *Brassica napus* (Cruc.)

Augochloropsis euterpe (1, 2, 10):

Solanum sisymbriifolium, *S. americanum* (Solan.), *Verbena montevicensis* (Verb.), *Richardia brasiliensis* (Rubia.), *Baccharis cylindrica* (Comp.), *Scoparia dulcis* (Scroph.)

Augochloropsis imperialis (10):

Solanum paniculatum (Solan.), *Pelargonium graveolens* (Geran.)

Augochloropsis sparsilis (1, 12):

Richardia brasiliensis (Rubia.), *Eupatorium macrocephala* (Comp.)

Augochloropsis terrestris terrestris (1, 2, 3, 7, 9, 10):

Solanum sisymbriifolium, *S. americanum* (Solan.), *Verbena montevicensis* (Verb.), *Polygonum acre* (Polyg.), *Erechthites valerianaefolia* (Comp.), *Trifolium repens* (Legum.) *Tibouchina gracilis*

(Melast.), *Cassia chamaecrista* (Legum.)

Augochloropsis sp 1 (11):

Borreria verticillata (Rubia.)

Augochloropsis sp 2 (10):

Solanum sisymbriifolium (Solan.)

Augochloropsis sp 3 (10):

Solanum paniculatum (Solan.)

Augochloropsis sp 4 (1, 9, 10):

Solanum sisymbriifolium (Solan.), *Borreria verticillata* (Rubia.), *Verbena montevidensis* (Verb.), *Polygonum acre* (Polyg.)

Augochloropsis sp 5 (9):

Solanum sisymbriifolium (Solan.), *Sisyrinchium* sp (Irid.)

Augochloropsis sp 6 (11):

Helianthus annuus (Comp.)

Augochloropsis sp 7 (1, 9):

Polygonum acre (Polyg.), *Coniza bonariensis* (Comp.)

Augochloropsis sp 8 (6):

Senecio oleraceus (Comp.)

Augochloropsis sp 9 (4):

Sida rhombifolia (Malv.)

Augochloropsis sp 10 (2, 3):

Elephantopus mollis (Comp.), *Diodia saponariifolia* (Rubia.)

Dialictus opacus (1, 2, 3, 9, 11):

Raphanus raphanistrum (Cruc.), *Borreria verticillata*, *Richardia*

brasiliensis (Rubia.), Desmodium incanum (Legum.), Vernonia nudiflora (Comp.), Sisyrinchium sp (Irid.)

Dialictus phleboleucus (1):

Raphanus raphanistrum (Cruc.)

Dialictus picadensis (1, 2):

Baccharis cylindrica (Comp.), Scoparia dulcis (Scroph.)

Dialictus rostratus (1, 2, 5, 11, 12):

Aspilia montevidensis (Comp.), Verbena montevidensis (Verb.), Hypochoeris brasiliensis, Helianthus annuus (Comp.)

Dialictus sp 1 (1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12):

Senecio bonariensis, S. oleraceus, S. pinnatus, Erechthites valerianaefolia, Chrysanthemum sp 1, Elephantopus mollis, Baccharidastrum triplinervium (Comp.), Solanum sisymbriifolium (Solan.), Allophylus edulis (Sapind.), Raphanus raphanistrum, Brassica napus (Cruc.), Oxalis myriophylla (Oxal.), Borreria verticillata (Rubia.), Sida rhombifolia (Malv.), Verbena montevidensis (Verb.), Scoparia dulcis (Scroph.), Polygonum acre (Polyg)

Dialictus sp 2 (8, 11):

Allophylus edulis (Sapind.), Sida rhombifolia (Malv.)

Oragapostemon divaricatus (10):

Senecio bonaerensis (Comp.)

Pachyceble sp 1 (9, 10):

Sida rhombifolia (Malv.), Senecio selloi, Aspilia montevidensis (Comp.)

Paroxystoglossa brachycera (4, 10):

Senecio brasiliensis (Comp.)

Pseudagapostemon (Pseudagapoetemon) pruinosis (1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12):

Raphanus raphanistrum, Brassica napus (Cruc.), Sida rhombifolia

(Malv.), *Ludwigia* sp, *L. elegans*, *L. sericea*, *L. octavalvis* (Onag.), *Borreria verticillata* (Rubi.), *Ipomoea cairica* (Convol.), *Verbena montevidensis* (Verb.), *Richardia brasiliensis* (Rubi.), *Aspilia montevidensis*, *Elephantopus mollis*, *Senecio oleraceus*, *S. selloi*, *Hypochoeris brasiliensis* (Comp.), *Pfaffia tuberosa* (Amaran.), *Hyptis mutabilis* (Labi.), *Oxalis linarantha*, *O. subvillosa* (Oxal.), *Polygonum acre* (Polyg.), *Hygrophila brasiliensis* (Acantha.), *Heliotropium indicum* (Boragi.), *Petunia integrifolia* (Solan.)

Pseudaugochloropsis graminea (2, 3, 4, 6, 10, 11):

Solanum sisymbriifolium (Solan.), *Hyptis mutabilis* (Labi.), *Vernonia nudiflora* (Comp.), *Cassia macranthera*, *Phaseolus vulgaris* (Legum.), *Passiflora* sp (Passif.), *Tibouchina gracilis* (Me-last.)

Thectochlora alaris (1, 2, 3, 9, 10, 11):

Sida rhombifolia (Malv.), *Borreria verticillata*, *Richardia brasiliensis* (Rubi.), *Mentha* sp (Labi.), *Verbena montevidensis* (Verb.), *Aspilia montevidensis*, *Baccharidastrum triplinervium* (Comp.), *Brassica napus* (Cruc.)

Não Identificada 1 (5):

Hyptis mutabilis (Labi.)

Não Identificada 2 (10):

Aspilia montevidensis, *Senecio brasiliensis* (Comp.)

MEGACHILIDAE

Coelioxys (*Acrocoelioxys*) *australis* (11):

Raphanus raphanistrum (Cruc.)

Coelioxys (*Cyrtocoelioxys*) *quaerens* (1):

Verbena montevidensis (Verb.)

Coelioxys (*Glyptocoelioxys*) *pampeana* (5):

Heimia myrtifolia (Lythr.)

Coelioxys (*Melanocoelioxys*) *tolteca* (2):

Ipomoea cairica (Convol.)

Hypanthidium sp 1 (4):

Hyptis mutabilis (Labi.)

Megachile (*Acentrina*) *apicipennis* (1, 2, 3, 4, 11, 12):

Aspilia montevidensis, *Vernonia nudiflora*, *Eupatorium laevigatum*, *Bidens pilosa*, *Helianthus annuus* (Comp.), *Hyptis mutabilis* (Labi.), *Acacia bonariensis* (Legm.)

Megachile (*Acentrina*) *bertismitchelli* (12):

Helianthus annuus (Comp.)

Megachile (*Acentrina*) *bonaerensis* (1, 3, 12):

Verbena sp (Verb.), *Eupatorium inulifolium*, *Helianthus annuus* (Comp.)

Megachile (*Acentrina*) *fuscoleuralis* (12):

Helianthus annuus (Comp.)

Megachile (*Acentrina*) *pampeana* (11):

Aspilia montevidensis, *Senecio brasiliensis* (Comp.)

Megachile (*Acentron*) *bernardina* (3):

Vernonia nudiflora (Comp.)

Megachile (*Acentron*) *lentifera* (2):

Hyptis mutabilis (Labi.), *Pluchea sagittalis* (Comp.)

Megachile (*Acentron*) *limae* (2, 4, 12):

Aspilia montevidensis, *Helianthus annuus* (Comp.), *Diodia saponariifolia* (Rubi.)

Megachile (Austromegachile) susurrans (1, 2, 3, 4):

Desmodium ineanum (Legum.), Hyptys mutabilis (Labi.), Luehea divaricata (Comp.)

Megachile (Dactylomegachile) sp 1 (10):

Senecio brasiliensis (Comp.)

Megachile (Leptorachis) aetheria (10, 11, 12):

Senecio brasiliensis (Comp.), Desmodium incanum, Phaseolus vulgaris (Legum.), Brassica napus (Cruc.)

Megachile (Leptorachis) angularis (1, 11, 12):

Borreria verticillata (Rubi.), Desmodium adscendens (Legum.), Helianthus annuus (Comp.)

Megachile (Leptorachis) aureiventris (1, 3, 11, 12):

Sida rhombifolia (Malv.), Desmodium ineanum, Phaseolus vulgaris (Legum.), Helianthus annuus (Comp.)

Megachile (Leptorachis) paulistana (11): não coletado em flores.

Megachile (Leptorachis) tenuitarsis (1, 2, 11, 12):

Sida rhombifolia (Malv.), Verbena montevidensis (Verb.), Desmodium incanum, Phaseolus vulgaris (Legum.), Hyptis mutabilis (Labi.), Senecio selloi (Comp.)

Megachile (Melanosarus) brasiliensis (3):

Ludwigia elegans (Onag.)

Megachile (Prionepistoma) tuberculifera (2, 11, 12):

Desmodium incanum (Legum.), Ludwigia elegans (Onag.), Cordia verbenaceae (Borag.), Verbena montevidensis (Verb.)

Megachile (Pseudocentron) electrum (1, 3, 10, 11, 12):

Senecio brasiliensis, Vernonia nudiflora, Helianthus annuus (Comp.), Sida rhombifolia (Comp.)

Megachile (Pseudocentron) framea (2, 10, 11):

Verbena montevidensis (Verb.), Cordia verbenaceae (Borag.), Helianthus annuus (Comp.)

Megachile (Pseudocentron) terrestris (2):

Verbena montevidensis (Verb.)

Megachile sp 1 (10):

Aspilota montevidensis (Comp.)

8.2. Espécies de plantas e respectivas abelhas encontradas sobre suas flores, em Viamão (RS). Entre parênteses o número da planta no herbário e, entre colchetes o número de exemplares das espécies de abelhas encontradas nestas plantas

ACANTHACEAE

Hygrophila brasiliensis (110):
Pseudagapostemon pruinus [2]

AMARANTHACEAE

Pfaffia tuberosa (46):
Tapinotaspis tucumana [1], *Mourella caerulea* [1], *Pseudagapostemon pruinus* [1]

BIGNONIACEAE

Tabebuia umbellata (21):
Ceratina maculifrons [1], *C. paraguayensis* [1], *Xylocopa frontalis* [1], *X. augusti* [1], *Bombus atratus* [1]

BORAGINACEAE

Cordia verbenaceae (94):
Megachile tuberculifera [1], *M. franea* [1]

Heliotropium indicum (117):
Ceratina asunciana [1], *Pseudagapostemon pruinus* [1]

CARYOPHYLLACEAE

Silene gallica (146):
Bombus atratus [3], *Mourella caerulea* [1]

COMMELINACEAE

Commelina erecta (42):
Trigona spinipes [1], *Augochlora caerulea* [1]

COMPOSITAE

Aspilia montevidensis (13):
Ceratina asunciana [14], *C. chloris* [1], *C. asuncionis* [2], *C. maculifrons*, *C. paraguayensis* [5], *Exomalopsis aureopilosa* [1], *Melissoptila bonaerensis* [2], *M. cnecomala* [1], *Lanthanomelissa* sp 1 [1], *Lanthanomelissa* sp 2 [1], *Bombus atratus* [1], *Mourel-*

la caerulea [2], Psaenythia sp 2 [1], Colletes rufipes [1], Augochlora amphitrite [2], Augochlora semiramis [3], Dialictus rostratus [9], Pseudagapostemon pruinosis [5], Thectochlora alaris [1], Pachycephala sp 1 [1], Halictidae não identificado sp 2 [3], Megachile lima [2], M. apicipennis [1], M. pampeana [1], Megachile sp 1 [1]

Baccharidastrum triplinervium (63):

Melissoptila bonaerensis [2], Mourella caerulea [1], Plebeia emerina [8], Trigona spinipes [2], Thectochlora alaris [1], Dialictus sp 1 [1]

Baccharis anomala (124):

Trigona spinipes [4]

Baccharis articulata (12):

Mourella caerulea [1], Plebeia emerina [6], Trigona spinipes [1]

Baccharis cylindrica (48):

Bombus atratus [1], Augochloropsis euterpe [1], Dialictus picadensis [1]

Baccharis trimera (120):

Tapinotaspis tucumana [1]

Bidens pilosa (79):

Exomalopsis aureopilosa [5], Exomalopsis sp 1 [1], Mourella caerulea [8], Anthrenoides meridionalis [3], Andrenidae não identificado [1], Augochlora amphitrite [1], Megachile apicipennis [1]

Chrysanthemum myconis (104):

Ceratina asunciana [1], Mourella caerulea [4]

Chrysanthemum sp (33):

Dialictus sp 1 [1]

Coniza bonaerensis (119):

Plebeia emerina [1], Augochloropsis cleopatra [1], Augochloropsis sp 7 [1]

Dahlia sp (0):

Exomalopsis melanoleuca [1]

Elephantopus mollis (44):

Ceratina asuncionis [1], Mourella caerulea [1], Plebeia emerina [5], Augochlora amphitrite [1], Augoclorella ephyra [1], Augo-

chloropsis cupreola [2], Augochloropsis sp 10 [1], Pseudagapostemon pruinus [1], Dialictus sp 1 [1]

Erechthites valerianaefolia (77)

Trigona spinipes [2], Augochloropsis terrestris terrestris [1], Dialictus sp 1 [1]

Eupatorium inulaefolium (132)

Megachile bonaerensis [1]

Eupatorium laevigatum (67)

Bombus atratus [3], Megachile apicipennis [1]

Eupatorium macrocephalum (51)

Augochloropsis sparsilis [1]

Helianthus annuus (6)

Ceratina paraguayensis [2], Exomalopsis (Phanomalopsis) sp 1 [1], Melissodes nigroaenea [3], Xylocopa frontalis [1], X. nigrocincta [1], Bombus atratus [46], B. morio [5], Mourella caerulea [2], Plebeia emerina [1], Trigona spinipes [11], Augochlora amphitrite [9], Augochloropsis sp 6 [2], Dialictus rostratus [3], Megachile lima [2], M. angularis [4], M. aureiventris [3], M. bonaerensis [1], M. fuscopleuralis [1], M. apicipennis [3], M. bertismitchelli [1], M. electrum [4], M. framea [2].

Hypochoeris brasiliensis (145)

Ceratina asunciana [2], C. asuncionis [1], Lanthanomelissa sp 1 [1], Mourella caerulea [8], Pseudagapostemon pruinus [1], Dialictus rostratus [1]

Mikania cordifolia (9)

Trigona spinipes [2]

Mikania micrantha (138)

Exomalopsis melanoleuca [1]

Pluchea sagittalis (61)

Mourella caerulea [1], Plebeia emerina [4], Trigona spinipes [1], Megachile lentifera [2]

Pterocaulon angustifolium (123)

Augochloropsis cleopatra [1]

Senecio bonariensis (1)

Bombus atratus [1], Mourella caerulea [9], Trigona spinipes [4], Augochlora caerulea [1], Oragapostemon divaricatus [1], Dialictus sp 1 [1]

Senecio brasiliensis (32)

Melissoptila bonaerensis [1], *Lanthanomelissa* sp 1 [1], *Bombus atratus* [1], *Mourella caerulea* [52], *Anthrenoides coriaceus* [7], *Andrenidae* não identificado [1], *Augochlora amphitrite* [5], *Augochlora semiramis* [2], *Paroxystoglossa brachycera* [2], *Megachile* (*Dactilomegachile*) sp 1 [1], *M. aetheria* [1], *M. pampeana* [2], *M. electrum* [1], *Augochlora* sp 2 [2], *Halictidae* não identificado [1]

Senecio oleraceus (73)

Exomalopsis melanoleuca [1], *Mourella caerulea* [1], *Plebeia emerina* [1], *Trigona spinipes* [2], *Augochlora amphitrite* [1], *Augochloropsis* sp 8 [1], *Pseudagapostemon pruinus* [7], *Dialictus* sp 1 [7], *Augochlora* sp 2 [1]

Senecio pinnatus (96)

Melissoptila sp 1 [1], *M. cnecomala* [2], *Bombus atratus* [1], *Mourella caerulea* [3], *Augochlora semiramis* [1], *Dialictus* sp 1 [1]

Senecio selloi (86)

Ceratina asunciana [2], *Lanthanomelissa* sp 1 [1], *Mourella caerulea* [1], *Augochlora semiramis* [6], *Pseudagapostemon pruinus* [1], *Pachyceble* sp 1 [1], *Megachile tenuitarsis* [1]

Solidago chilensis (134)

Melissoptila cnecomala [1]

Vernonia flexuosa (108)

Ceratina paraguayensis [1], *Mourella caerulea* [1]

Vernonia nudiflora (58)

Gaesischia fulgurans [17], *Xylocopa nigrocincta* [1], *Bombus atratus* [6], *Mourella caerulea* [2], *Augochlora* sp 2 [1], *A. amphitrite* [8], *Dialictus opacus* [1], *Pseudaugochloropsis graminea* [1], *Megachile bernardina* [1], *M. apicipennis* [1], *M. electrum* [1]

Trixis praestans (76)

Ceratina asuncionis [1], *Exomalopsis melanoleuca* [2]

CONVOLVULACEAE

Ipomoea cairica (27)

Ancyloscelis armatitarsis [1], *Ceratina asuncionis* [2], *C. maculifrons* [1], *C. paraguayensis* [6], *Diadasina riparia* [1], *Leiopodus lacertinus* [3], *Melitoma* sp 1 [9], *M. segmentaria* [34], *Thygater analis* [1], *Anthophoridae* não identificado sp 1 [1],

Bombus atratus [1], *Mourella caerulea* [1], *Augochlora amphitrite* [6], *Pseudagapostemon pruinus* [2], *Coelioxys tolteca* [1]

CRUCIFERAE

Brassica napus (C)

Xylocopa frontalis [obs.], *X. nigrocincta* [obs.], *Bombus atratus* [obs.], *B. morio* [obs.], *Mourella caerulea* [9], *Plebeia emerina* [2], *Trigona spinipes* [1], *Anthrenoides coriaceus* [3], *Psaenythia annulata* [1], *Augochloropsis cupreola* [1], *Pseudagapostemon pruinus* [5], *Thectochlora alaris* [1], *Megachile aethera* [1], *Dialictus* sp 1 [1], *Augochlora* sp 1 [1]

Raphanus raphanistrum (6)

Ceratina asunciana [1], *Exomalopsis melanoleuca* [1], *Xylocopa nigrocincta* [1], *Bombus atratus* [1], *Mourella caerulea* [15], *Plebeia emerina* [7], *Trigona spinipes* [6], *Psaenythia annulata* [2], *Acamptopoeum priini* [1], *Anthrenoides meridionalis* [1], *Dialictus* sp 1 [1], *D. phleboleucus* [4], *D. opacus* [2], *Pseudagapostemon pruinus* [1], *Coelioxys australis* [1]

GERANIACEAE

Pelargonium graveolens (31)

Augochloropsis imperialis [1]

IRIDACEAE

Sisyrinchium iridifolium (92)

Lanthanomelissa sp 1 [1], *Anthrenoides meridionalis* [1]

Sisyrinchium sp (87)

Augochloropsis sp 5 [1], *Dialictus opacus* [1]

LABIATAE

Hyptis mutabilis (55)

Arhysoceble melampoda [1], *Ceratina asunciana* [3], *C. ischiocentra* [1], *C. asunsionis* [1], *C. maculifrons* [3], *Ceratinula* sp 1 [1], *Exomalopsis aureopilosa* [4], *E. melanoleuca* [11], *E. (Phanomalopsis)* sp 1 [11], *Melissoptila bonaerensis* [1], *Paratrapedia (Lophopedia)* sp 1 [1], *Tetrapedia rugulosa* [1], *Bombus atratus* [7], *B. morio* [1], *Mourella caerulea* [3], *Trigona spinipes* [1], *Psaenythia bergi* [1], *Anthrenoides* sp 1 [1], *Anthrenoides* sp 2 [3], *Augochlora* sp 2 [1], *A. amphitrite* [8], *A. caeruleior* [1], *Augochloropsis caeruleans* [1], *A. cupreola* [1], *Paroxystoglossa brachycera* [1], *Pseudagapostemon pruinus* [16], *Pseudaugochloropsis graminea* [3], *Halictidae* não identificado [1], *Megachile*

lentifera [3], *M. susurrans* [4], *M. tenuitarsis* [1], *M. apicipennis* [2], *Hypanthidium* sp 1 [1]

Mentha sp (23)

Mourella caerulea [8], *Plebeia emerina* [1], *Thectochlora alaris* [1]

Salvia sp (26)

Xylocopa nigrocincta [1]

Scutellaria racemosa (29)

Mourella caerulea [1]

Stachys arvensis (103)

Tapinotaspis tucumana [1]

LEGUMINOSAE

Acacia bonariensis (111)

Megachile apicipennis [1], *Trigona spinipes* [2]

Cassia chamaecrista var. *hypnotica* (112)

Thygater analis [1], *Augochloropsis terrestris terrestris* [2]

Cassia grandis (107)

Xylocopa augusti [2], *X. nigrocincta* [1]

Cassia macranthera (59)

Centris obsoleta [2], *Xylocopa frontalis* [7], *X. augusti* [1], *X. nigrocincta* [3], *Bombus atratus* [4], *B. morio* [3], *Oxaea austera* [4], *Augochlora amphitrite* [1], *Pseudaugochloropsis graminea* [1]

Desmodium adscendens (52)

Megachile angularis [1]

Desmodium incanum (40)

Arhysoceble melampoda [2], *Ceratina asunciana* [4], *Exomalopsis (Phanomalopsis) sp 1* [1], *Bombus atratus* [1], *Psaenythia bergi* [2], *P. demissa* [1], *Andrenidae não identificado* [1], *Dialictus opacus* [1], *Megachile tuberculifera* [1], *M. susurrans* [1], *M. aetheria* [3], *M. aureiventris* [4], *M. tenuitarsis* [2]

Phaseolus vulgaris (F)

Thygater analis [2], *Xylocopa bimaculata* [7], *X. frontalis* [1], *X. augusti* [2], *X. nigrocincta* [4], *Bombus atratus* [3], *B. morio* [2], *Trigona spinipes* [1], *Pseudaugochloropsis graminea* [2], *Megachile aetheria* [5], *M. aureiventris* [12], *M. tenuitarsis* [1]

Trifolium repens (88)
Augochloropsis terrestris terrestris [2]

LINACEAE

Linum usitatissimum (24)
Mourella caerulea [6], *Augochloropsis cupreola* [1]

LOGANIACEAE

Buddleia stachyoides (10)
Bombus atratus [2], *Plebeia emerina* [1], *Trigona spinipes* [1],
Augochlora caerulior [1]

LYTHRACEAE

Heimia myrtifolia (116)
Ceratina asunciana [1], *Exomalopsis melanoleuca* [1], *Bombus atratus* [2], *Mourella caerulea* [1], *Trigona spinipes* [3], *Psaenythia bergi* [1], *Augochlora semiramis* [1], *Coelioxys pampeana* [1]

MALVACEAE

Abutilon sp (139)
Xylocopa nigrocincta [1], *Trigona spinipes* [4]

Sida rhombifolia (34)
Arhysoceble melampoda [1], *Ceratina asuncionis* [1], *C. maculifrons* [2], *Ceratinula sclerops* [1], *Diadasina riparia* [10], *Exomalopsis aureopilosa* [1], *Leiopodus lacertinus* [2], *Melissodes nigroaenea* [2], *Melissoptila bonaerensis* [5], *M. paraguayensis* [1], *M. cnecomala* [2], *Lanthanomelissa* sp 1 [2], *Tapinotaspis tucumana* [8], *Anthophoridae* não identificado [1], *Bombus atratus* [2], *Mourella caerulea* [34], *Plebeia emerina* [1], *Acamp-topoeum priini* [1], *Psaenythia bergi* [1], *P. demissa* [1], *P. quadrifasciata* [1], *Augochlora amphitrite* [4], *A. semiramis* [4], *Augochlorella ephyra* [2], *Augochloropsis anisitsi* [1], *A. caerulans* [1], *Augochloropsis* sp 9 [1], *A. cupreola* [1], *Pseudagapostemon pruinosus* [9], *Dialictus* sp 1 [3], *Dialictus* sp 2 [1], *Megachile aureiventris* [1], *M. tenuitarsis* [1], *M. electrum* [1]

Sida spinosa (45)
Augochlora semiramis [1]

MELASTOMATACEAE

Tibouchina gracilis (109)

Xylocopa frontalis [1], *Augochloropsis terrestris terrestris* [1], *Pseugaugochloropsis graminea* [1]

OLEACEAE

Jasminum nudiflorum (3)

Xylocopa nigrocincta [1]

ONAGRACEAE

Ludwigia elegans (43)

Ceratina asunciana [1], *C. paraguayensis* [1], *C. volitans* [3], *Diadasina* sp 1 [7], *D. riparia* [18], *Melissoptila paraguayensis* [6], *M. cnecomala* [1], *Lanthanomelissa* sp 1 [2], *Ptilothrix retata* [1], *Tapinotaspis tucumana* [1], *Tetrapedia rugulosa* [2], *Bombus atratus* [2], *Mourella caerulea* [2], *Plebeia emerina* [1], *Bicolletes leucostoma* [2], *Augochlora amphitrite* [8], *Pseudagapostemon pruinus* [21], *Megachile brasiliensis* [1], *M. tuberculifera* [1]

Ludwigia octovalvis (128)

Plebeia emerina [2], *Pseudagapostemon pruinus* [5]

Ludwigia sericea (126)

Pseudagapostemon pruinus [2]

Ludwigia sp (18)

Ceratina asunciana [3], *Diadasina riparia* [1], *Lanthanomelissa* sp 2 [1], *Tetrapedia rugulosa* [1], *Mourella caerulea* [1], *Plebeia emerina* [3], *Psaenythia bergi* [1], *Bicolletes leucostoma* [4], *Augochlora amphitrite* [1], *Pseudagapostemon pruinus* [1]

OXALIDACEAE

Oxalis bipartita (85)

Ceratina ischiocentra [1], *C. asunciana* [1], *Augochlora amphitrite* [2], *Anthrenoides meridionalis* [1], *A. opacus* [1]

Oxalis conorrhiza (141)

Exomalopsis melanoleuca [1], *Mourella caerulea* [2], *Anthrenoides* sp 1 [1], *A. meridionalis* [2], *A. opacus* [7], *Andrenidae* não identificado [1]

Oxalis corymbosa (142)

Anthrenoides opacus [1]

Oxalis debilis var. *debilis* (8)

Ceratina asunciana [9], *Exomalopsis melanoleuca* [1], *E. aureopilosa* [2], *E. (Phanomalopsis) sp 1* [1], *Augochlorella ephyra* [1], *Anthrenoides meridionalis* [1], *A. opacus* [6]

Oxalis linarantha (68)

Anthrenoides opacus [3], *Augochlora amphitrite* [1], *Pseudagapostemon pruinus* [2]

Oxalis myriophylla (11)

Anthrenoides opacus [9], *Dialictus sp 1* [1]

Oxalis subvillosa (84)

Bombus atratus [1], *Mourella caerulea* [6], *Plebeia emerina* [1], *Anthrenoides meridionalis* [6], *A. opacus* [16], *Psaenythia annulata* [1], *Pseudagapostemon pruinus* [3], *Augochlora sp 2* [1]

PASSIFLORACEAE

Passiflora sp (72)

Trigona spinipes [5], *Pseudaugochloropsis graminea* [1]

POLYGONACEAE

Polygonum acre (70)

Trigona spinipes [2], *Augochlorella ephyra* [1], *Augochloropsis sp 4* [2], *Augochloropsis sp 7* [1], *A. terrestris terrestris* [3], *Pseudagapostemon pruinus* [4], *Dialictus sp 1* [5]

PROTEACEAE

Grevillea banksii (22)

Mourella caerulea [1], *Trigona spinipes* [4]

RANUNCULACEAE

Clematis denticulata var. *ulbrichiana* (28)

Mourella caerulea [1]

RUBIACEAE

Borreria verticillata (20)

Mourella caerulea [17], *Tetragonisca angustula fiebrigi* [1], *Augochloropsis acis* [1], *Ceratina asunciana* [1], *C. volitans* [1], *Parapsaenythia puncticutis* [3], *P. serripes* [1], *Augochloropsis sp 1* [1], *Augochloropsis sp 4* [1], *A. cupreola* [1], *Dialictus opacus* [1], *Thectochlora alaris* [2], *Dialictus sp 1* [2], *Pseudagapostemon pruinus* [1], *Megachile angularis* [1]

Borreria sp (147)
 Mourella caerulea [2]

Diodia saponariifolia (129)
 Augochloropsis sp 10 [2], Megachile limae [1]

Richardia brasiliensis (36)
 Ceratina maculifrons [1], Tapinotaspis tucumana [2], Bombus atratus [2], Mourella caerulea [12], Parapsaenythia bergi [1], P. puncticutis [1], Augochlora thalia [1], Augochlorella ephyra [1], Augochloropsis caerulans [7], A. cupreola [1], A. euterpe [2], A. sparsilis [2], Dialictus opacus [1], Pseudagapostemon pruinus [1], Thectochlora alaris [2]

RUTACEAE

Citrus paradisi (16)
 Trigona spinipes [1]

SAPINDACEAE

Allophyllus eduli (4)
 Xylocopa macrops [1], Mourella caerulea [1], Trigona spinipes [6], Anthrenoides meridionalis [1], Dialictus sp 1 [1]

SCROPHULARIACEAE

Scoparia dulcis (50)
 Ceratinula sclerops [1], Augochlorella ephyra [1], Augochloropsis caerulans [1], A. euterpe [4], Dialictus sp 1 [1], D. picadensis [2]

SOLANACEAE

Lycopersicon sp (T)
 Parapsaenythia puncticutis [1]

Petunia integrifolia (122)
 Acamptopoeum priini [1], Callonychium petuniae [2], Hexanthera misionica [1], Pseudagapostemon pruinus [2]

Salpichroa organifolia (135)
 Xylocopa augusti [1]

Solanum americanum (39)
 Augochloropsis caerulans [1], A. euterpe [1], A. terrestris terrestris [1]

Solanum commersoni (66)
Bombus atratus [2]

Solanum erianthum (69)
Exomalopsis aureopilosa [4], *E. melanoleuca* [18], *E. (Phanomalopsis) sp 1* [1], *Bombus atratus* [1], *Parapsaenythia serripes* [2], *Colletes punctatissimus* [1]

Solanum paniculatum (30)
Xylocopa artifex [1], *Bombus atratus* [1], *B. morio* [1], *Plebeia emerina* [1], *Anthrenoides coriaceus* [3], *Parapsaenythia puncticutis* [1], *P. serripes* [2], *Psaenythia annulata* [2], *P. bergi* [1], *Augochloropsis sp 3* [1], *A. imperialis* [1]

Solanum sisymbriifolium (2)
Exomalopsis melanoleuca [2], *Bombus atratus* [4], *Mourella caerulea* [1], *Plebeia emerina* [1], *Anthrenoides meridionalis* [2], *Parapsaenythia puncticutis* [3], *Psaenythia annulata* [1], *Bicolletes sp 1* [1], *Augochloropsis sp 2* [2], *Augochloropsis sp 4* [1], *Augochloropsis sp 5* [1], *A. caeruleans* [7], *A. cupreola* [1], *A. euterpe* [1], *A. terrestris terrestris* [3], *Pseudaugochloropsis graminea* [3], *Dialictus sp 1* [1]

Solanum subsylvestris (113)
Bombus atratus [1]

STERCULIACEAE

Dombeya calantha (7)
Ceratina asunciana [1], *Trigona spinipes* [27], *Augochlora amphitrite* [1]

Dombeya wallichii (75)
Mourella caerulea [1], *Trigona spinipes* [21]

STYRACACEAE

Styrax leprosum (38)
Xylocopa augusti [1], *Bombus atratus* [1]

TILIACEAE

Luehea divaricata (125)
Xylocopa frontalis [1], *Bombus atratus* [3], *Plebeia emerina* [2], *Trigona spinipes* [4], *Megachile susurrans* [1]

TURNERACEAE

Piriqueta selloi (81)
 Augochlora semiramis [1]

UMBELLIFERAE

Eryngium sp 1 ((41)
 Mourella caerulea [1], Plebeia emerina [1], Augochloropsis cupreola [1]

Eryngium sp 2 (106)
 Mourella caerulea [1], Plebeia emerina [1]

VERBENACEAE

Lantana camara (5)
 Ceratina asunciana [1], C. chloris [1], C. asuncionis [1], Thygater paranaensis [1], Bombus morio [1], Trigona spinipes [1], Acamptopoeum priini [1]

Stachytarpheta cayennensis (102)
 Florilegus fulvipes [1], Thygater analis [1], Xylocopa frontalis [1], X. nigrocincta [1], Bombus atratus [2], B. morio [1]

Verbena bonariensis (47)
 Ceratina volitans [2]

Verbena montevidensis (35)
 Ceratina asunciana [3], C. ischiocentra [1], C. paraguayensis [1], C. volitans [1], Exomalopsis vetula [1], E. melanoleuca [1], Melissoptila bonaerensis [1], Lanthanomelissa sp 1 [2], Mourella caerulea [8], Parapsaenythia paspalis [2], P. serripes [2], Psaenythia bergi [1], P. demissa [2], P. puncticutis [6], Colletes punctatissimus [1], Augochlorella ephyra [1], Augochlora thalia [1], Augochloropsis sp 4 [1], A. euterpe [2], A. terrestris terrestris [1], Dialictus rostratus [1], Pseudagapostemon pruinosis [1], Dialictus sp 1 [1], Thectochlora alaris [1], Coelioxys quaerens [2], Megachile tuberculifera [1], M. tenuitarsis [1], M. framea [1], M. terrestris terrestris [1]

Verbena sp (114)
 Megachile bonaerensis [1]