

# 1 INTRODUÇÃO

O Domínio da Mata Atlântica refere-se em sistemas recentes de classificação no Brasil as formações florestais e ecossistemas associados que apresentam as tipologias: Floresta Ombrófila Densa (FOD), Floresta Ombrófila Mista (FOM), Floresta Ombrófila Aberta (FOA), Floresta Estacional Semidecidual (FES), Floresta Estacional Decidual (FED), os manguezais, as restingas, os campos de altitude, os brejos interioranos e os encaves florestais do Nordeste (VELOSO et al., 1991; SCHÄFFER; PROCHNOW, 2002). O Domínio da Mata Atlântica estende-se de norte a sul do litoral brasileiro, entre 5 e 31° de latitude Sul (ALMEIDA, 2000). Alguns autores, porém, consideram a Mata Atlântica de forma mais restrita, compreendendo este bioma apenas a Floresta Ombrófila Densa (SILVA; LEITÃO-FILHO, 1982; JOLY et al., 1991; LEITÃO-FILHO, 1993).

Originalmente a Mata Atlântica cobria 15% do território brasileiro (1.306.421 km<sup>2</sup>) e, atualmente, muito descaracterizada, está reduzida a 7,8% de sua cobertura original (102.000 km<sup>2</sup>) (figuras 1 e 2). É o segundo ecossistema mais ameaçado de extinção no mundo, perdendo apenas para as quase extintas florestas da ilha de Madagascar, na costa leste do continente africano (SCHÄFFER; PROCHNOW, 2002).



Fig. 1 - Domínio da Mata Atlântica original.

Fonte: SOS Mata Atlântica



Fig. 2 - Remanescentes do Domínio Mata Atlântica atual.

Fonte: SOS Mata Atlântica

A Mata Atlântica ajuda a regular o clima, a temperatura, a umidade e as chuvas, assegura a fertilidade do solo e protege escarpas de serras e encostas de morros, proporcionando qualidade de vida para 70% da população brasileira. Segundo Schäffer e Prochnow (2002). 120 milhões de pessoas vivem na área de Domínio do Bioma Mata Atlântica.

Arruda (2001) salienta que a grande biodiversidade da Mata Atlântica possibilita ao Brasil ser considerado um país de megabiodiversidade, com 40% de sua flora e fauna ocorrendo somente neste bioma, demonstrando o grande endemismo na Mata Atlântica.

Acredita-se que o Brasil possua de 55.000 a 60.000 espécies de Angiospermas, 22 a 24% do total que se estima existir no planeta. Deste total, as projeções são que a Mata Atlântica possua cerca de 20.000 espécies, das quais aproximadamente a metade delas são endêmicas, correspondendo a cerca de 35% das existentes no País. É a floresta mais rica do mundo em árvores por unidade de área, apresentando 443 espécies/ha na região serrana do Estado do Espírito Santo e 454 espécies/ha no sul do Estado da Bahia (SCHÄFFER; PROCHNOW, 2002).

Lino (1997) diz que existe no Brasil, desde o seu descobrimento e início da colonização pelos europeus, um conflito entre o crescimento econômico e a preservação ambiental. A agricultura, a pecuária, a urbanização, a industrialização, o extrativismo madeireiro não sustentado e a mineração são os principais responsáveis pela devastação de nossos ecossistemas.

Segundo Radambrasil (1986) e Klein (1978), a Floresta Ombrófila Densa (Mata Atlântica stricto sensu) no Sul do Brasil é dividida em quatro formações: Florestas de Terras Baixas (de 5 a 30m de altitude), Floresta Submontana (de 30 a 400m de altitude), Floresta Montana (de 400 a 1.000m altitude) e Floresta Alto-montana (acima de 1.000m de altitude).

O Estado de Santa Catarina tem uma extensão territorial de 95.985 km<sup>2</sup> e 85% de sua extensão estavam originalmente cobertos pelo Domínio Mata Atlântica (lacto sensu) (figura 3), incluindo diversas fisionomias florestais e ecossistemas associados (SCHÄFFER; PROCHNOW, 2002). Atualmente a Mata Atlântica cobre menos de 8% da superfície do Estado (figura 4), ocorrendo em mosaicos formados, principalmente, por fragmentos florestais secundários (FATMA, 1991).

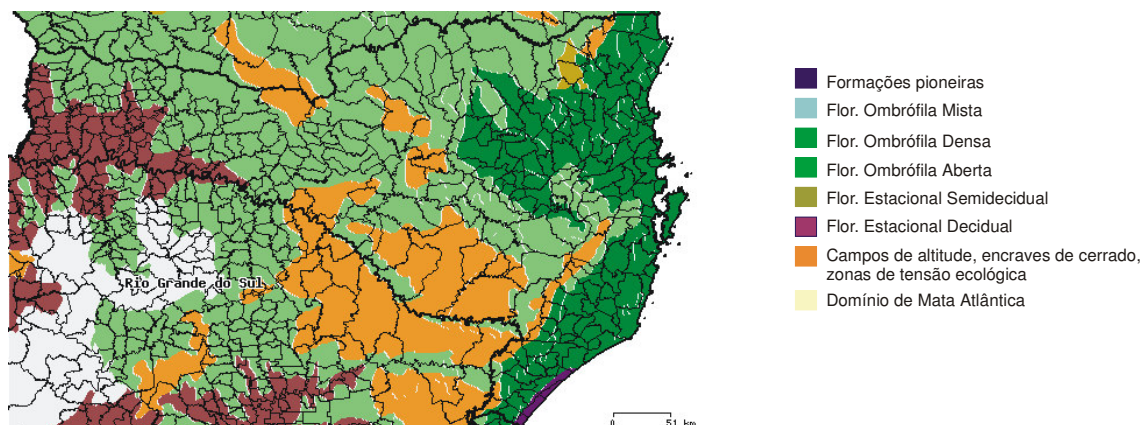


Fig. 3 – Área original sob domínio da Mata Atlântica no Estado de Santa Catarina.  
Fonte: SOS Mata Atlântica.

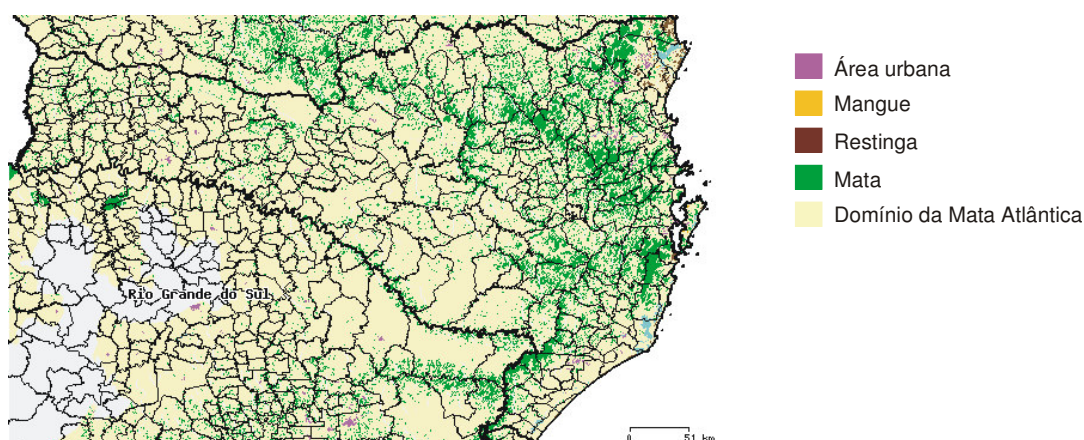


Fig. 4 - Remanescentes da Mata Atlântica no Estado de Santa Catarina.  
Fonte: SOS Mata Atlântica.

Da área original de Floresta Ombrófila Densa restam cerca de 7.000 km<sup>2</sup>, distribuídos em remanescentes florestais (fragmentos) primários ou em estágio avançado de regeneração (SCHÄFFER; PROCHNOW, 2002). Nas áreas sob ação antrópica os remanescentes da FOD estão representadas por áreas de vegetação secundária em diferentes estádios sucessionais de desenvolvimento (estádio inicial, médio e avançado de regeneração natural).

A fragmentação florestal pode ser definida como uma área de vegetação natural interrompida por barreiras naturais (lagos, formações vegetais, formações rochosas, tipos de solos) ou por barreiras antrópicas (culturas agrícolas, pecuária, estradas, hidrelétricas, ocupações rurais e urbanas) com capacidade para diminuir o fluxo de animais, de pólen ou de sementes (VIANA, 1990; FORMAN, 1997).

Oliveira (1997) define os fragmentos florestais como o processo de transformação de uma área de vegetação em pequenas áreas isoladas umas das outras por ambientes diferentes do original, ocorrendo a substituição de sistemas biológicos complexos por sistemas instáveis como a agricultura e as pastagens. A antropização de sistemas naturais, a utilização indiscriminada dos seus recursos e a desenfreada expansão agrícola resultam na crescente fragmentação dos ecossistemas naturais.

As principais consequências da fragmentação são a perda da diversidade e o aumento expressivo das taxas de extinção das espécies (OLESEN; JAIN, 1994). A fragmentação aumenta também a possibilidade de invasão de espécies exóticas, podendo causar impacto sobre a vegetação presente, alterando a estrutura e inibindo a regeneração de espécies nativas (FORMAN, 1997). Hanson et al. (1990) afirmam que as espécies que conseguem manter-se nos fragmentos tendem a se tornar dominantes, diminuindo a riqueza biológica pela inibição das espécies não dominantes.

A diminuição das áreas naturais e o isolamento dos fragmentos dificultam as relações ecológicas entre as espécies, ocasionando um impacto negativo sobre o tamanho das populações (RATHCKE; JULES, 1993; OLESEN; JAIN, 1994).

No sul do Estado de Santa Catarina os setores que mais contribuem para a fragmentação da Mata Atlântica são a fumicultura, os assentamentos de reforma agrária, a exploração madeireira, a especulação imobiliária, a pecuária e a extração de argila e carvão mineral. Os principais impactos advêm do chamado efeito de borda onde os remanescentes ficam isolados, significando que a sua vizinhança passa a ser as áreas abertas em substituição a mata contínua, como plantações, pastagens e estradas.

Muitas espécies da fauna, responsáveis pelos processos de polinização e dispersão de sementes, têm sua migração entre os fragmentos dificultada, afetando diretamente as comunidades vegetais dependentes destes vetores para sua manutenção (BROOKER *et al.*, 1999).

Para Kevan et al. (2002), a polinização é um dos processos biológicos mais importantes num ecossistema, sendo o primeiro passo na reprodução sexual das angiospermas, as plantas com flores. Segundo Tepedino (1979), aproximadamente 70%

das angiospermas dependem dos insetos para a polinização. Muitas delas desenvolveram um conjunto de características incorporadas a flor que permitem que elas atraiam agentes polinizadores para auxiliar na reprodução sexuada (RAVEN et al., 2001).

Reconhecidamente as abelhas são os agentes polinizadores mais importantes e eficientes em quase todos os ecossistemas onde ocorrem angiospermas, destacando-se por apresentarem alta diversidade de espécies, obrigatoriedade de visita às flores para sua sobrevivência (coleta de néctar e pólen), e pilosidade abundante no corpo que facilita a adesão dos grãos de pólen. Os adultos do néctar e as fêmeas coletam pólen para alimentarem as larvas. Suas partes bucais, pêlos e outras estruturas do corpo são adaptadas especialmente para coleta e transporte de pólen e néctar. Kevan et al. (1990) ressaltam a importância das abelhas para a manutenção da diversidade das angiospermas quando dizem que nenhum outro grupo animal recente tem tanta importância e significado para a polinização das flores.

As abelhas pertencem a ordem Hymenoptera e superfamília Apoidea/Apiformes. Estima-se que existem mais de 4 mil gêneros e aproximadamente 25 mil espécies de abelhas distribuídas nas mais diferentes regiões do mundo (MICHENER, 2000). Atualmente, os Apiformes são organizados em nove famílias, das quais cinco ocorrem no Brasil: Andrenidae, Apidae, Colletidae, Halictidae e Megachilidae (SILVEIRA et al., 2002).

Existem evidências de que as abelhas constituem um grupo monofilético, ou seja, tenham se originado de uma única espécie ancestral e reúnam todas as espécies descendentes deste ancestral. A idéia mais aceita é que as abelhas tenham surgido há, no máximo, 125 milhões de anos, tendo sua diversificação ocorrido juntamente com a evolução das Angiospermas (ROUBIK, 1989; SILVEIRA et al., 2002).

O inventário das espécies é o enfoque mais antigo e o mais clássico para caracterizar a diversidade biológica de uma região ou de um sistema ecológico (LEVEQUE, 1999). Os levantamentos possibilitam a caracterização da fauna de qualquer região pelo conhecimento de sua diversidade e abundância, acrescentando dados sobre a distribuição geográfica das espécies encontradas dando uma contribuição indireta à biogeografia local (MOUGA, 2004).

No território nacional, os trabalhos de levantamentos melissofaunísticos em áreas restritas foram iniciados a partir da região sul, com o trabalho de Sakagami et al. (1967), realizado no município de São José dos Pinhais (PR), em uma área de campo secundário. A partir da década de 80 surgiram os primeiros trabalhos em outros estados brasileiros (BARBOLA; LAROCA, 1993).

Dados regionais dão a idéia da riqueza de espécies de abelhas no Brasil. No Rio Grande do Sul existem, até o momento, mais de 500 espécies relatadas por Wittmann e Hoffman (1990); Schlindwein (1995); Alves dos Santos (1999); Truylio e Harter-Marques (2004). No Estado de São Paulo, mais de 700 espécies compõem a lista elaborada por Pedro e Camargo (1999). No cerrado de Minas Gerais, Silveira e Campos (1995) encontraram mais de 250 espécies de abelhas.

No estado de Santa Catarina, Orth (1983) no município de Caçador e Ortolan (1989) no município de Lages, ambos em cultivares de macieiras e na vegetação secundária no interior e vizinhança dos pomares, foram pioneiros nos trabalhos de levantamento da apifauna. Silveira et al. (2002) informam que até o momento foram constatadas 163 espécies de abelhas, nativas e introduzidas no Estado de Santa Catarina. São duas espécies da família Andrenidae, 91 de Apidae, 11 de Collectidae, 39 de Halictidae e 20 de Megachilidae. Alves dos Santos et al. (in prep.) contabilizaram 168 espécies, muitas delas não foram mencionadas por Silveira et al. (2002). Acredita-se que com novos inventários o número de espécies de abelhas nativas em Estado de Santa Catarina deverá ser duplicado.

O conhecimento da apifauna no Brasil encontra-se bastante avançado. Nos últimos 25 anos, cerca de 60 levantamentos foram realizados nos mais diversos ecossistemas brasileiros (PINHEIRO-MACHADO et al., 2002). Apesar do avanço, Moure (2000) diz que em grandes áreas do território nacional nunca foi feito um levantamento adequado da apifauna, existindo informações insuficientes sobre as espécies ocorrentes, sua distribuição, localização dos ninhos, plantas visitadas, entre outras. Há necessidade de uma listagem completa da apifauna constatada no território nacional. O autor ressalta que a destruição do meio ambiente está se processando a uma rapidez crescente em contrapartida com os trabalhos de levantamento da apifauna que, além de lentos, são tratados com descaso, tornando praticamente impossível falar-se em biodiversidade.

Pinheiro-Machado (2002) alerta que uma grande parte da superfície do território nacional ainda não foi inventariada, incluindo importantes áreas para a biodiversidade, tanto pelo grau de conservação como pelo potencial em diversidade. Muitos dos inventários realizados foram em áreas fortemente antropizadas, resultando em uma estimativa de diversidade subestimada pelos efeitos das alterações de habitat.

Para Silveira et al. (2002) apesar dos muitos dados sobre a diversidade da fauna de abelhas, das plantas melíferas, dos processos de nidificação, da sazonalidade e da biologia das abelhas, ocorre um conflito na padronização da metodologia e esforço

amostral nos trabalhos de levantamento que, aliada a falta de capacitação técnica para identificação do material coletado com segurança, dificultam a reunião desses dados para que se tenha uma real dimensão do número de espécies e estrutura das comunidades de abelhas no Brasil.

São vários os métodos utilizados para estudar-se a comunidade de abelhas, mas a coleta nas flores utilizando-se rede entomológica é o mais empregado nas pesquisas a campo, apesar de mostrar-se pouco eficiente nos trabalhos realizados em ambientes de florestas tropicais pela dificuldade de acesso ao dossel (MORATO, 2000).

Silveira et al. (2002) ressaltam que, à medida que as florestas são derrubadas e substituídas por plantios ou áreas urbanas, espécies de abelhas dependentes desses ambientes são localmente extintas ou confinadas a pequenos fragmentos onde podem eventualmente acabar desaparecendo por problemas de escassez de recursos, endogamia pela redução populacional ou pela competição ou predação por organismos invasores.

A situação ambiental atual na região sul catarinense apresenta-se crítica, apontando para a necessidade de estudos e propostas que objetivem a recomposição do ambiente natural. É perfeitamente possível que no sul do Estado de Santa Catarina muitas espécies de abelhas que, talvez com ampla distribuição na região coberta pela Mata Atlântica há alguns anos, não existem mais ou estejam limitadas aos poucos refúgios florestais isolados.

As atividades agrícolas, dentre as paisagens transformadas pela ação antrópica, são as causas mais freqüentes na perda de espécies e no decréscimo da biodiversidade. Rathcke e Jules (1993, apud ALVES-DOS-SANTOS, 2003) afirmam que as perdas foram associadas principalmente ao uso de produtos químicos agrícolas (agrotóxicos e defensivos agrícolas) e ao estabelecimento de monoculturas, que removem a vegetação nativa e impossibilitam aos insetos locais para fazerem seus ninhos.

Wilson (1997) salienta que a importância da conservação da biodiversidade é indiscutível, porém, na natureza, nenhuma espécie existe de forma isolada. Os organismos estão intimamente ligados por relações inter/intra específicas, por relações ecológicas (bióticas e abióticas) e pelos processos (bióticos e abióticos) que sofrem ao longo de sua existência (BEGON et al., 1990). Essas relações e processos são responsáveis pela manutenção e pela dimensão da diversidade biológica que temos no planeta (COLWELL, 1986; THOMPSON, 1994).



A reunião destes argumentos embasou o propósito de realizar o levantamento das comunidades de abelhas existentes na zona rural dos municípios de Cocal do Sul, Criciúma e Nova Veneza, localizados na chamada região carbonífera, no sul do Estado de Santa Catarina, avaliando seus parâmetros de abundância relativa, riqueza, diversidade, predominância de espécies, além das espécies da flora melitófila que exploram. Atualmente, levantamentos vêm sendo realizados na região norte e na grande Florianópolis. Na região sul do Estado estão em andamento estudos envolvendo coletas pelo grupo de pesquisa do Laboratório de Abelhas Silvestres da UNESC.

O conhecimento da apifauna da região, bem como das plantas melíferas visitadas pelas abelhas pode fornecer argumentos concretos à conservação e recuperação de ecossistemas locais nos municípios de Cocal do Sul, Criciúma e Nova Veneza, estendendo-se para toda a região sul do Estado.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO

#### 2.1.1 LOCALIZAÇÃO

O sul do Estado de Santa Catarina (figura 5) encontra-se entre as coordenadas geográficas 28° 30' e 29° 30' S e 48° 30' e 50° 10' W. Ocupa uma área de 9.049 km<sup>2</sup>, equivalente a 9,8% da área total do Estado, e compreende 43 municípios com população estimada em 810.000 habitantes, dos quais 500.000 vivem em áreas urbanas (IBGE, 2004).

A área de estudo pertence a região chamada CARBONÍFERA, mas para efeito de planejamento estadual, pertence à Microrregião denominada AMREC, que é composta por dez municípios, sendo Criciúma o centro polarizador (IBGE, 2004).

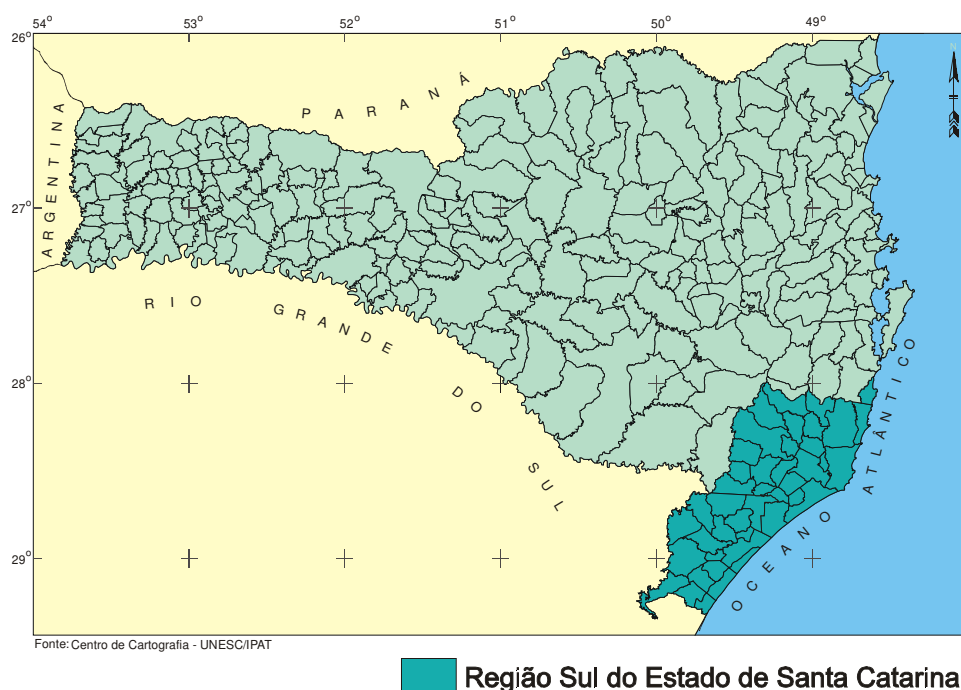


Fig. 5 - Mapa do Estado de Santa Catarina, destacando a Região Sul do Estado.

### 2.1.2 CLIMA

O clima do Estado de Santa Catarina, resultante da influência de massas de ar da circulação atmosférica, de acordo com a classificação de Koeppen (1948), enquadra-se como Cfa, ou seja, mesotérmico úmido, sem estação seca e verão quente (OMETTO, 1981; BACK, 2001).

Na região estudada, mais especificamente, não existe estação seca definida e a tendência é de chuva durante todos os meses do ano, com a média anual de precipitação em torno de 1300mm. As precipitações mais altas ocorrem nos meses de verão, chegando a 210mm (RADAMBRASIL, 1986).

Com uma média anual de 19,3°C, a temperatura nos meses mais quentes, de dezembro a abril, ultrapassa os 22°C. Nos meses mais frios, de maio a setembro, abaixo dos 4°C. Alguns dias nos meses de janeiro, fevereiro e março, o termômetro pode acusar temperaturas acima de 36°C (BACK, 2001).

A umidade relativa é mais alta nos meses de inverno entre abril e setembro (85% - 90%) e mais baixa em dezembro (75% - 80%). Predomina os ventos sudeste (SE), que tem sua maior velocidade média de setembro a dezembro (BACK, 2001).

Tabela 1 - Dados de temperatura e precipitação da região carbonífera  
Fonte: Epagri/Urussanga.

| MESES  | TEMPERATURAS (°C) |                 |              |                   |                   | Precipitação total mensal (mm) |
|--------|-------------------|-----------------|--------------|-------------------|-------------------|--------------------------------|
|        | Maximo absoluta   | Mínima absoluta | Média mensal | Média das máximas | Média das Mínimas |                                |
| mar/04 | 34,8              | 12,2            | 22,1         | 27,9              | 17,4              | 162,3                          |
| abr/04 | 32,0              | 8,1             | 21,5         | 27,6              | 16,7              | 162,1                          |
| mai/04 | 26,7              | 2,2             | 15,9         | 21,8              | 11,2              | 15,9                           |
| jun/04 | 31,1              | 0,0             | 16,0         | 23,5              | 10,5              | 50,8                           |
| jul/04 | 31,0              | -0,6            | 13,8         | 20,7              | 8,2               | 97,4                           |
| ago/04 | 30,0              | 0,4             | 15,4         | 23,1              | 8,6               | 31,5                           |
| set/04 | 36,4              | 7,8             | 18,9         | 24,8              | 14,0              | 278,8                          |
| out/04 | 34,3              | 6,4             | 18,6         | 25,0              | 12,3              | 84,7                           |
| nov/04 | 35,2              | 10,0            | 20,9         | 27,0              | 14,6              | 128,8                          |
| dez/04 | 35,9              | 12,6            | 22,0         | 27,4              | 16,3              | 166,1                          |
| jan/05 | 37,0              | 10,4            | 24,4         | 30,5              | 18,0              | 94,8                           |
| fev/05 | 34,3              | 10,8            | 23,2         | 29,1              | 17,4              | 128,8                          |

### **2.1.3 RELEVO**

Na região estudada ocorre o relevo de planície suavemente ondulada, mais ao sul, com solos pobres e de textura areno-argilosa. À medida que percorre-se a região, indo no sentido norte, verifica-se uma significativa mudança no relevo, com planície suavemente ondulada à ondulada, solos mais ricos e de textura argilosa (EPAGRI, 2004).

Os solos da região pertencem à cobertura Gondwânica da Bacia do Paraná, composto de afloramento da formação Rio Bonito e Formação Palermo, resultante de depósitos marinhos constituídos por siltitos e siltitos arenosos (COUTINHO, 1991).

### **2.1.4 VEGETAÇÃO**

A vegetação original da região é a Floresta Ombrófila Densa, apresentando-se atualmente descaracterizada e fragmentada, devido principalmente a ação antrópica e ocupação desordenada (OMETTO, 1981). A caracterização dos estádios sucessionais da vegetação nas áreas amostradas estão descritas no apêndice A.

### **2.1.5 ASPECTOS ECONÔMICOS**

A estrutura fundiária do sul do Estado de Santa Catarina é constituída por pequenas unidades de produção familiar, onde 83,5% dos estabelecimentos rurais possuem área inferior a 20 hectares. Os minifúndios, com até 10 hectares, representam 55% do total dos estabelecimentos cadastrados na região (IBGE, 2004). Predominam na região as atividades ligadas ao setor mineral, cerâmico, metal-cerâmico, agro-industrial, de confecções, pesqueiro e de turismo.

Os produtos agrícolas comercialmente interessantes produzidos na região são: fumo, feijão, milho, arroz e mandioca. A fruticultura é significativa e baseia-se na bananicultura. As culturas de maracujá, uva, pêssego, ameixa e laranja compõem a paisagem e são importantes economicamente (EPAGRI, 2004).

## 2.2 LOCAL DE ESTUDO

Dentro da região, a área de estudo compreende 3 pontos de coleta nos municípios de Cocal do Sul (CS), Criciúma (Cri) e Nova Veneza (NV) (figura 6).

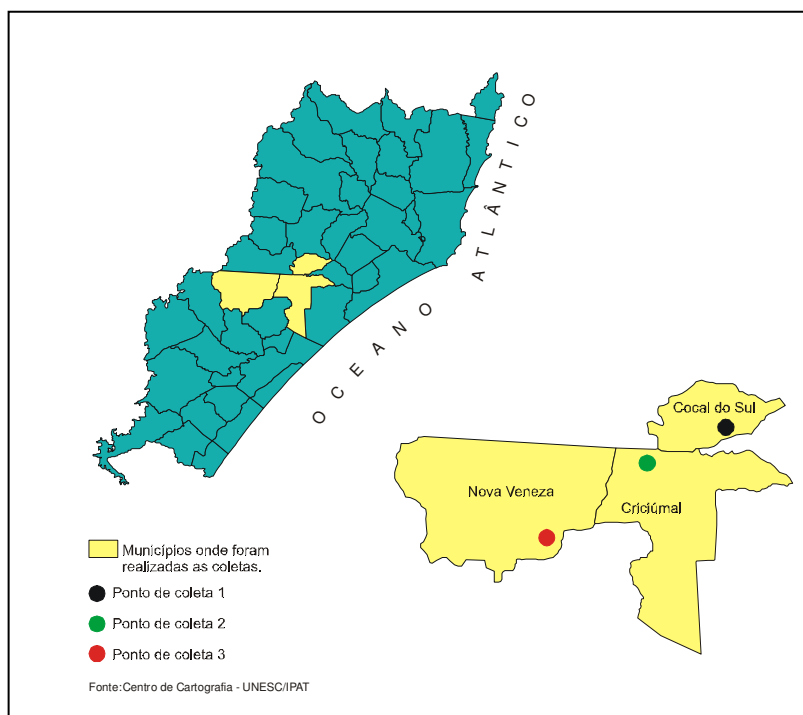


Fig. 6- Mapa da Região Sul do Estado de Santa Catarina, destacando-se os municípios onde estão os pontos de coleta.

Os locais foram escolhidos obedecendo-se os seguintes critérios: semelhanças altitudinais entre áreas e entre pontos de coleta; representatividade da situação da região carbonífera do Sul Catarinense, fortemente antropizada e com muitos problemas ambientais; existência de fragmentos da Mata Atlântica (Floresta Ombrófila Densa Submontana) nas áreas de coleta e no entorno; existência de atividades produtivas e distintas entre si nas áreas circunvizinhas em cada uma das áreas de estudo.

### 2.2.1 ÁREA 1: COCAL DO SUL (CS)

A área 1 (CS) localiza-se no município de Cocal do Sul ( $28^{\circ} 36' 08''$  S e  $49^{\circ} 16' 42''$  W e altitude média entre 80m no início e 160m no final da trilha).

A coleta das abelhas foi realizada principalmente em vegetação arbustiva, ao longo de uma trilha pré existente com cerca de 1 km de extensão passando exatamente no meio da área, e suas ramificações que acrescentam mais 1 km, totalizando 2 km de trilha percorrida nas coletas (figura 7).

A trilha, no seu início, é circunvizinhada por plantações sazonais de feijão e milho e também por um pomar abandonado de acerola. Em sua seqüência ela corta a mata secundária em estado médio de regeneração natural e finaliza no alto do morro, em meio a uma pequena área com *Eucalyptus*. A descrição da vegetação local encontra-se no Apêndice A.



Fig. 7- Fotos da estação de coleta no município de Cocal do Sul, destacando a trilha.

### 2.2.2 ÁREA 2: CRICIÚMA (Cri)

A área 2 (Cri) localiza-se no município de Criciúma (28°36'30" S e 49°47'43" W e altitude média de 145m.) no bairro denominado Mina Napolini.

A coleta das abelhas foi realizada principalmente em vegetação arbustiva, ao longo de 3 km de uma estrada denominada Rodoanel que liga a comunidade da Mina Napolini a SC - 446, inserida na orla externa da mata e muito próxima de comunidades constituídas por produtores rurais (banana, mandioca e plantio com *Eucalyptus*.) (Figura 8). A aproximadamente 300m do ponto inicial pré-estabelecido para o início da caminhada, a oeste da estrada, existe uma área totalmente desmatada onde foi retirada argila como matéria prima às indústrias cerâmicas da região. O fragmento florestal presente encontra-se em estágio avançado de regeneração natural. A descrição da vegetação local encontra-se no Apêndice A.



Fig. 8 - Fotos da estação de coleta no município de Criciúma, destacando o Rodoanel.



### 2.2.3 ÁREA 3: NOVA VENEZA (NV)

A área 3 (NV) localizada no município de Nova Veneza ( $28^{\circ} 38' 30''$  S e  $49^{\circ} 21' 54''$  W e altitude média de 176m), no distrito do Caravaggio, ao longo de uma estrada chamada Via do Centenário (figura 9).

A coleta das abelhas foi realizada principalmente em vegetação arbustiva, ao longo de 6 km inseridos na Via do Centenário, em sua parte central, passando por entre formações de mata nativa (Mata Atlântica), regiões baixas formando banhados e áreas com plantio de eucalipto. O fragmento florestal presente encontra-se em estágio médio de regeneração natural. A descrição da vegetação local encontra-se no Apêndice A.



Fig. 9 - Fotos da estação de coleta no município de Nova Veneza, destacando a Via do Centenário.



## 2.3 METODOLOGIA

Para analisar a abundância e a diversidade das espécies de abelhas foram realizadas durante um ano coletas mensais de abelhas nas três áreas de estudo. O levantamento foi realizado de março de 2004 a fevereiro de 2005.

A metodologia de coleta foi baseada em Sakagami et al. (1967). O coletor deslocava-se na área de estudo das 8 as 16 h., capturando as abelhas com rede entomológica diretamente das flores. As plantas floridas eram observadas por aproximadamente cinco minutos e todas as abelhas presentes ao longo desse tempo eram coletadas, exceto *Apis mellifera* que eram apenas contadas (de uma única vez para não existir o risco de contar o mesmo indivíduo duas vezes) e anotadas no diário de campo.

O esforço amostral totalizou cerca de 95 horas de trabalho em cada área.

Nas três áreas as árvores de grande porte não foram amostradas pela dificuldade de observação das abelhas nas flores. Também nas porções mais densas da vegetação (normalmente nas trilhas dentro da mata) as amostragens não foram realizadas pelas dificuldades para deslocamento e manejo da rede entomológica.

Cada abelha coletada foi colocada em frasco mortífero contendo acetato de etila. Após a morte, foram colocados em frascos ou envelopes contendo informações que os relacionassem com o local de coleta, a data, o horário e a planta em que foram capturados. Amostras das plantas visitadas pelas abelhas capturadas foram coletadas para posterior identificação. Observações sobre a época de florescimento das espécies visitadas pelas abelhas foram anotadas durante o período das coletas.

No laboratório de abelhas da Unesc, as abelhas foram transpassadas por alfinetes entomológicos, desidratadas em estufa e etiquetadas para identificação, realizada com auxílio de chaves taxonômicas, por comparações e por especialistas. O material coletado está sendo mantido na coleção entomológica da Unesc.

As plantas coletadas foram etiquetadas, acondicionadas em sacos plásticos e encaminhadas ao Herbário Pe. Dr. Raulino Reitz (CRI) da Unesc para herborização e identificação. Bibliografias e comparações foram utilizados para identificação das plantas. A época da floração foi baseada tanto nas informações a campo como na bibliografia especializada. As informações estão armazenadas em banco de dados que permite associar as plantas aos seus visitantes florais.

A fauna foi caracterizada pelo número de espécies, gêneros e famílias de abelhas coletadas nas três áreas de estudo.

Para caracterizar o levantamento da fauna de abelhas, a partir dos dados iniciais e finais do número de espécies capturadas em cada coleta, foi construída uma curva de acumulação de espécies para as três áreas de estudo ao longo das 36 coletas, uma em cada área por mês totalizando três coletas por mês. Essa curva, também chamada curva do coletor, possibilita verificar a eficiência do método de coleta a partir dos resultados obtidos.

Para análise, foram utilizadas planilhas como banco de dados com a seguinte ordem: número do exemplar, data de coleta, família, tribo, gênero, espécie e a espécie e família vegetal onde foi coletado.

Os padrões apresentados pela fauna de abelhas dentro da comunidade foram caracterizados por meio dos índices descritos a seguir:

### 2.3.1 FREQUÊNCIA

A frequência das espécies foi determinada pela participação percentual do número de indivíduos de cada espécie, em relação ao total coletado (SILVEIRA NETO et al., 1976):

$$f = (n_i / N) \times 100 \quad (1)$$

onde:

$n_i$  = número de indivíduos da espécie  $i$ ;

$N$  = número total de indivíduos.

De acordo com os resultados obtidos, foram estabelecidas classes de frequência para cada espécie, por meio de intervalos de confiança (IC) a 5% de probabilidade:

- a) Pouco freqüente (PF) =  $f < \text{limite inferior (LI) do IC}_{5\%}$ ;
- b) Freqüente (F) =  $f$  situado dentro do IC;
- c) Muito freqüente (MF) =  $f > \text{limite superior (LS) do IC}_{5\%}$ .

### 2.3.2 CONSTÂNCIA

Calculada por meio de percentagem de ocorrência das espécies no levantamento utilizando a fórmula descrita por Silveira Neto et al. (1976);

$$C = (c_i / Nc) \times 100 \quad (2)$$

Onde:

$C$  = percentagem de constância;

$c_i$  = número de coletas contendo a espécie  $i$ ;

$Nc$  = número total de coletas efetuada.

De acordo com os percentuais obtidos, as espécies foram separadas em categorias e o IC a 5% em:

- a) Espécies constantes (W):  $C >$  limite superior (LS) do  $IC_{5\%}$ .
- b) Espécies acessórias (Y):  $C$  entre os limites inferiores e superior (LI e LS) do  $IC_{5\%}$ ;
- c) Espécies acidentais (Z):  $C <$  que o limite inferior (LI) do  $IC_{5\%}$ .

### 2.3.3 DOMINÂNCIA

É uma característica difícil de ser avaliada quantitativamente, porque depende da atividade desempenhada pela espécie na comunidade (SILVEIRA NETO *et al.*, 1976). A capacidade ou não de modificar, em seu benefício, o impacto recebido do ambiente, podendo causar, interferindo ou não no aparecimento e/ou desaparecimento de outros organismos.

Laroca e Mielke (1975) referem-se a Kato et al. (1952) e seu método para obter a dominância ou não das espécies através da fórmula a seguir:

$$Ls = [ (k_1 \times F_o) / (k_2 + (k_1 \times F_o)) ] \times 100 \quad (3)$$

e

$$Li = [ 1 - (k'_1 \times F_o) / (k'_2 + (k'_1 \times F_o)) ] \times 100 \quad (4)$$

Onde:

$Ls$  = Limite superior;

$Li$  = Limite inferior;

$k_1 = 2 (n_i + 1)$ ;

$k_2 = 2 (N - n_i + 1)$ ;

$F_o$  = valor obtido da tabela de distribuição de F ao nível de 5% de significância para graus de liberdade obtidos em  $k_1$ ,  $k_2$ ,  $k'_1$  e  $k'_2$ ;

$N$  = número total de indivíduos;

$n_i$  = número de indivíduos da espécie  $i$ ;

$k'_1 = 2 (N - n_i + 1)$ ;

$k'_2 = 2 (n_i + 1)$ .

Uma determinada espécie foi considerada como dominante quando o seu limite inferior ( $Li$ ) foi maior que o inverso do número total de espécies multiplicado por 100 ( $LD$ ) de acordo com Sakagami e Matsumura (1967). Cure et. al. (1993) e Martins (1994) utilizaram este procedimento em seus trabalhos.

$$LD = (1/S) \times 100 \quad (5)$$

Onde:

$LD$  = Limite da dominância;

$S$  = número total de espécies.

### 2.3.4 DIVERSIDADE

O conceito de diversidade de espécies inclui o número de espécies na comunidade (abundância ou riqueza de espécies) e a uniformidade (eqüitabilidade) com o qual os indivíduos são distribuídos entre as espécies (KREBS, 1989). A combinação do número total de espécies e a eqüitabilidade é considerada a abundância relativa das espécies (ODUM, 1988).

A diversidade é utilizada para descrever a relação entre o número de espécies e o número de indivíduos. Algumas comunidades são mais ricas do que outras em número de espécies, mas não apresentam necessariamente mais indivíduos por unidade de área.

A utilização de índices permite a comparação entre comunidades, independente do processo de levantamento e do tamanho da amostra (SILVEIRA NETO et al., 1976).

### 2.3.4.1 ABUNDÂNCIA

O número total das espécies amostradas neste estudo foi considerada abundância (S) dessas no ambiente (LUDWIG; REYNOLDS, 1988).

As características foram distribuídas em classes de abundância baseadas no intervalo de confiança (IC) do número de indivíduos (n) ao nível de 5% e 1% de significância, conforme Bicelli et al. (1989). Os limites de classes considerados foram:

Raro (r) =  $n$  menor que o limite inferior do IC<sub>1%</sub>;

Disperso (d) =  $n$  entre os limites inferiores dos IC<sub>1%</sub> e IC<sub>5%</sub>;

Comum (c) =  $n$  situado dentro do IC<sub>5%</sub>;

Abundante (a) =  $n$  situado entre os limites superiores dos IC<sub>5%</sub> e IC<sub>1%</sub>;

Muito abundante (m) =  $n$  maior que o limite superior do IC<sub>1%</sub>.

Os intervalos de confiança para as classes de freqüência, constância e abundância e os valores do teste F na determinação da dominância foram calculados por meio das funções estatísticas do Microsoft Excel versão 97 para Windows 98.

As espécies que apresentaram os maiores valores nas classes de freqüência, constância, abundância e dominância foram considerados como predominantes nas áreas estudadas.

### 2.3.4.2 ÍNDICE DE ABUNDÂNCIA

A comparação dos dados de abundância obtidos em diferentes pesquisas é possível através da utilização de índices. Para possibilitar a comparação da abundância de espécies encontradas neste trabalho com a de outros foi calculado o índice Alfa ( $\alpha$ ) proposto por Margalef (1951) através da fórmula:

$$\alpha = (S - 1) / \log_n(N) \quad (6)$$

onde:

S = número total de espécies;

N = número total de indivíduos;

log<sub>n</sub> = logarítmo neperiano.

O  $\alpha$  é baixo nos locais onde ocorre competição interespecífica, onde o número de espécies tende a diminuir e o número de indivíduos das espécies dominantes tende a aumentar. O  $\alpha$  é alto quando o local é bastante diversificado, apresentando elevado número de espécies, embora com menor número de indivíduos (ODUM, 1988).

#### 2.3.4.3 ÍNDICES DE DIVERSIDADE

Os seguintes índices foram utilizados neste trabalho:

Índice  $H'$  (Shannon-Wiener):

$$H' = - \sum p_i (\log p_i) \quad (7)$$

Onde:

$H'$  = componente de riqueza de espécies/

$p_i$  = frequência relativa da espécie  $i$  dada por  $n_i / N$ ;

$n_i$  = número de indivíduos da espécie  $i$ ;

$N$  = número total de indivíduos

Logn = logaritmo neperiano

Odum (1988) afirma que o índice  $H'$  é um dos melhores índices para uso em comparações de comunidades, caso não haja interesse em separar os dois componentes da diversidade, abundância e equitabilidade. Existe a vantagem de ser relativamente independente do tamanho da amostra, o que permite a comparação entre comunidades ainda que as amostragens em cada ambiente tenham sido realizadas com tamanhos diferentes.

Índice  $\lambda$  (Simpson);

$$\lambda = \sum [ n_i (n_i - 1) / N (N - 1) ] \quad (8)$$

onde:

$n_i$  = número de indivíduos da espécie  $i$ ;

$N$  = número total de indivíduos.

Odum (1988) afirma que o Índice de Simpson dá maior peso às espécies mais comuns da comunidade, sendo que, quanto maior o valor obtido, maior será a dominância por uma ou poucas espécies.

Esse índice varia de 0 a 1, dando a probabilidade de dois indivíduos coletados casualmente na população pertençam a mesma espécie. A probabilidade alta significa que a diversidade na comunidade amostrada é baixa (LUDWIG; REYNOLDS, 1988).

Índice  $J'$  (Pielou)

$$J' = H' / H'_{\max} \quad (9)$$

Onde:

$H'$  = componente da riqueza de espécies;

$H'_{\max} = \log_n S$ ;

$S$  = número total de espécies;

$\log_n$  = logarítimo neperiano.

Odum (1988) afirma que o índice proposto por Pielou é, provavelmente, o índice de equitabilidade mais usado em estudos ecológicos, expressando a uniformidade em número de indivíduos que as espécies possuem ou não, baseando-se na abundância relativa de espécies e no grau de dominância, variando de 0 a 1 e atingindo o valor máximo quando todas as espécies apresentarem a mesma frequência relativa.

### 2.3.5 ANÁLISE DA FLORA

A flora apícola na área de estudo foi caracterizada pelo número de espécies, gêneros e famílias visitadas pelas abelhas e distribuídas nas classes de frequência, constância, dominância e abundância.

O número de espécies visitadas foi considerado a abundância ( $S$ ) das plantas apícolas na comunidade. Os índices de abundância, diversidade e equitabilidade também foram calculados de acordo com as equações anteriores (6 a 9). Nessas análises, assim como nos intervalos de confiança, o parâmetro  $n$  foi representado pelo número de espécimes de abelhas por espécie de vegetal, e o parâmetro  $N$ , pelo número total de abelhas coletadas considerando todas as espécies de plantas visitadas nas três áreas de estudo.

A similaridade entre as espécies vegetais consideradas predominantes quanto às abelhas visitantes de suas flores foi obtida também por meio do índice de Morisita-Horn (10). Nesse índice, o parâmetro  $an_i$  foi considerado como o número de indivíduos da espécie de abelha ( $i$ ) coletado na espécie vegetal  $a$ , enquanto que o parâmetro  $bn_i$  representou o número de indivíduos da espécie de abelha ( $i$ ) coletado na espécie vegetal  $b$ . Os parâmetros  $na$  e  $bN$  representaram, respectivamente, o número total coletado de abelhas na espécie vegetal  $a$  e na espécie vegetal  $b$ .



### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A comunidade de abelhas das três localidades estudadas foi representada por 131 espécies, 45 gêneros e 5 famílias com um total de 2.977 indivíduos coletados (Tabela 2). Em Cocal do Sul foram coletados 1269 indivíduos (51 espécies), em Criciúma foram 699 indivíduos (97 espécies) e em Nova Veneza foram 1009 indivíduos (81 espécies). O Apêndice B mostra o número de indivíduos amostrado de abelha capturado por coleta.

Tabela 2 - Relação das espécies de abelhas (Apiformes) com o respectivo número de indivíduos amostrados, coletadas nas três áreas de estudo, entre março de 2004 e fevereiro de 2005.

| Espécies coletadas                        | Áreas |     |     | Total |
|-------------------------------------------|-------|-----|-----|-------|
|                                           | 1     | 2   | 3   |       |
| Andrenidae                                |       |     |     |       |
| Panurginae                                |       |     |     |       |
| Calliopsini                               |       |     |     |       |
| <i>Acamptopoeum prinii</i> Holmberg, 1884 | 0     | 1   | 0   | 1     |
| Protandrenini                             |       |     |     |       |
| <i>Psaenythia bergi</i> Holmberg, 1884    | 2     | 2   | 2   | 6     |
| <i>Parapsaenythia</i> sp.                 | 0     | 1   | 1   | 2     |
| Apidae                                    |       |     |     |       |
| Apinae                                    |       |     |     |       |
| Apini                                     |       |     |     |       |
| Apina                                     |       |     |     |       |
| <i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758      | 599   | 272 | 474 | 1345  |
| Bombina                                   |       |     |     |       |
| <i>Bombus atratus</i> Franklin, 1913      | 22    | 9   | 16  | 47    |
| <i>Bombus morio</i> Swederus, 1787        | 18    | 6   | 10  | 34    |
| Euglossina                                |       |     |     |       |
| <i>Eufriesea violacea</i> Blanchard, 1840 | 1     | 0   | 0   | 1     |
| Meliponina                                |       |     |     |       |
| <i>Melipona bicolor</i> Lepeletier, 1836  | 0     | 1   | 0   | 1     |

| Espécies coletadas                                        | Áreas |    |     | Total |
|-----------------------------------------------------------|-------|----|-----|-------|
|                                                           | 1     | 2  | 3   |       |
| Apidae                                                    |       |    |     |       |
| Apinae                                                    |       |    |     |       |
| Meliponina                                                |       |    |     |       |
| <i>Oxytrigona tataira</i> Smith, 1863                     | 7     | 3  | 12  | 22    |
| <i>Paratrigona subnuda</i> Moure 1947                     | 0     | 2  | 1   | 3     |
| <i>Plebeia</i> sp.1                                       | 41    | 9  | 20  | 70    |
| <i>Plebeia</i> sp.2                                       | 1     | 3  | 4   | 8     |
| <i>Tetragonisca angustula</i> Latreille, 1811             | 0     | 2  | 0   | 2     |
| <i>Trigona spinipes</i> Fabricius, 1793                   | 209   | 60 | 166 | 435   |
| Centridini                                                |       |    |     |       |
| <i>Centris (Melacentris) obsoleta</i> Lepeletier, 1841    | 1     | 1  | 1   | 3     |
| <i>Epicharis (Anepicharis) chrysopyga</i> Friese, 1900    | 0     | 0  | 1   | 1     |
| Emphorini                                                 |       |    |     |       |
| <i>Ancyloscelis apiformis</i> Fabricius, 1793             | 0     | 2  | 0   | 2     |
| <i>Diadasina monticola</i> Moure, 1944                    | 0     | 1  | 0   | 1     |
| Eucerini                                                  |       |    |     |       |
| <i>Gaesischia fulgurans</i> Homberg, 1903                 | 1     | 2  | 2   | 5     |
| <i>Melissodes nigroaenea</i> Smith, 1854                  | 4     | 4  | 4   | 12    |
| <i>Melissoptila grafi</i> Urban, 1998                     | 3     | 2  | 1   | 6     |
| <i>Melissoptila larocai</i> Urban, 1998                   | 0     | 4  | 0   | 4     |
| <i>Melissoptila setigera</i> Urban, 1998                  | 1     | 2  | 1   | 4     |
| <i>Thygater anae</i> Urban, 1999                          | 1     | 1  | 1   | 3     |
| <i>Thygater sordidipennis</i> Moure, 1941                 | 1     | 1  | 1   | 3     |
| Exomalopsini                                              |       |    |     |       |
| <i>Exomalopsis (Exomalopsis) auropilosa</i> Spinola, 1853 | 2     | 8  | 5   | 15    |
| Tapinotaspidini                                           |       |    |     |       |
| <i>Lanthanomelissa</i> sp.1                               | 0     | 0  | 1   | 1     |
| <i>Lanthanomelissa</i> sp.2                               | 0     | 1  | 2   | 3     |
| <i>Lanthanomelissa</i> sp.3                               | 0     | 1  | 2   | 3     |
| <i>Lanthanomelissa</i> sp.4                               | 0     | 5  | 1   | 6     |
| <i>Lanthanomelissa</i> sp.5                               | 4     | 5  | 2   | 11    |

| Espécies coletadas                                         | Áreas |   |   | Total |
|------------------------------------------------------------|-------|---|---|-------|
|                                                            | 1     | 2 | 3 |       |
| Apidae                                                     |       |   |   |       |
| Apinae                                                     |       |   |   |       |
| Tapinotaspidini                                            |       |   |   |       |
| <i>Arhysoceble melampoda</i> Moure 1948                    | 0     | 0 | 1 | 1     |
| <i>Paratetrapedia (Lophopedia)</i> sp.1                    | 0     | 1 | 0 | 1     |
| <i>Paratetrapedia (Lophopedia)</i> sp.2                    | 1     | 0 | 0 | 1     |
| <i>Paratetrapedia (Lophopedia)</i> sp.3                    | 0     | 1 | 0 | 1     |
| <i>Paratetrapedia (Paratetrapedia)</i> sp.                 | 1     | 0 | 0 | 1     |
| Tetrapediini                                               |       |   |   |       |
| <i>Tetrapedia diversipes</i> Klug, 1810                    | 0     | 1 | 0 | 1     |
| Nomadinae                                                  |       |   |   |       |
| Brachynomadini                                             |       |   |   |       |
| <i>Brachynomada</i> sp                                     | 0     | 1 | 0 | 1     |
| Xylocopinae                                                |       |   |   |       |
| Ceratinini                                                 |       |   |   |       |
| <i>Ceratina (Crewella)</i> sp.1                            | 0     | 2 | 1 | 3     |
| <i>Ceratina (Crewella)</i> sp.2                            | 2     | 2 | 1 | 5     |
| <i>Ceratina (Crewella)</i> sp.3                            | 0     | 1 | 1 | 2     |
| <i>Ceratina (Crewella)</i> sp.4                            | 0     | 1 | 1 | 2     |
| <i>Ceratina (Rhysoceratina)</i> sp.                        | 0     | 0 | 1 | 1     |
| Xylocopini                                                 |       |   |   |       |
| <i>Xylocopa (Neoxylocopa) brasilianorum</i> Linnaeus, 1767 | 7     | 2 | 2 | 11    |
| <i>Xylocopa (Neoxylocopa) frontalis</i> Olivier, 1789      | 10    | 0 | 1 | 11    |
| <i>Xylocopa (Schonnherria) macrops</i> Lepeletier, 1841    | 0     | 1 | 0 | 1     |
| <i>Xylocopa (Stenoxylocopa)</i> sp.                        | 0     | 1 | 0 | 1     |
| Colletidae                                                 |       |   |   |       |
| Colletinae                                                 |       |   |   |       |
| <i>Colletes rugicollis</i> Friese, 1900                    | 0     | 0 | 1 | 1     |
| <i>Colletes</i> sp.1                                       | 0     | 8 | 1 | 9     |
| <i>Colletes</i> sp.2                                       | 0     | 1 | 0 | 1     |

| Espécies coletadas                             | Áreas |    |    | Total |
|------------------------------------------------|-------|----|----|-------|
|                                                | 1     | 2  | 3  |       |
| Colletinae                                     |       |    |    |       |
| Paracolletinae                                 |       |    |    |       |
| <i>Tetraglossula anthracina</i> Michener, 1989 | 1     | 0  | 1  | 2     |
| <i>Tetraglossula bigamica</i> Strand, 1910     | 0     | 2  | 2  | 4     |
| Halictidae                                     |       |    |    |       |
| Halictinae                                     |       |    |    |       |
| Augochlorini                                   |       |    |    |       |
| <i>Ariphanarthra palpalis</i> Moure 1951       | 0     | 1  | 0  | 1     |
| <i>Augochlora</i> sp.1                         | 1     | 0  | 0  | 1     |
| <i>Augochlora</i> sp.2                         | 0     | 1  | 0  | 1     |
| <i>Augochlora</i> sp.3                         | 0     | 0  | 1  | 1     |
| <i>Augochlora</i> sp.4                         | 0     | 1  | 0  | 1     |
| <i>Augochlora</i> sp.5                         | 1     | 0  | 1  | 2     |
| <i>Augochlora</i> sp.6                         | 0     | 3  | 0  | 3     |
| <i>Augochlora</i> sp.7                         | 24    | 10 | 9  | 43    |
| <i>Augochlora</i> sp.8                         | 21    | 7  | 15 | 43    |
| <i>Augochlora</i> sp.9                         | 30    | 3  | 11 | 44    |
| <i>Augochlora</i> sp.10                        | 10    | 1  | 3  | 14    |
| <i>Augochlora</i> sp.11                        | 0     | 2  | 0  | 2     |
| <i>Augochlora</i> sp.12                        | 0     | 0  | 1  | 1     |
| <i>Augochlora</i> sp.13                        | 0     | 1  | 1  | 2     |
| <i>Augochlora</i> sp.14                        | 0     | 4  | 1  | 5     |
| <i>Augochlora</i> sp.15                        | 1     | 1  | 0  | 2     |
| <i>Augochlora</i> sp.16                        | 0     | 2  | 1  | 3     |
| <i>Augochlora</i> sp.17                        | 0     | 0  | 1  | 1     |
| <i>Augochlora</i> sp.18                        | 0     | 4  | 0  | 4     |
| <i>Augochlora</i> sp.19                        | 1     | 0  | 0  | 1     |
| <i>Augochlora</i> sp.20                        | 0     | 2  | 1  | 3     |
| <i>Augochlora</i> sp.21                        | 8     | 3  | 10 | 21    |
| <i>Augochlora</i> sp.22                        | 0     | 0  | 1  | 1     |
| <i>Augochlora</i> sp.23                        | 0     | 2  | 0  | 2     |

| Espécies coletadas                              | Áreas |     |     | Total |
|-------------------------------------------------|-------|-----|-----|-------|
|                                                 | 1     | 2   | 3   |       |
| Halictidae                                      |       |     |     |       |
| Halictinae                                      |       |     |     |       |
| Augochlorini                                    |       |     |     |       |
| <i>Augochloropsis</i> sp.1                      | 1     | 4   | 0   | 5     |
| <i>Augochloropsis</i> sp.2                      | 0     | 0   | 1   | 1     |
| <i>Augochloropsis</i> sp.3                      | 0     | 2   | 0   | 2     |
| <i>Augochloropsis</i> sp.4                      | 0     | 3   | 0   | 3     |
| <i>Augochloropsis</i> sp.5                      | 0     | 1   | 9   | 10    |
| <i>Augochloropsis</i> sp.6                      | 0     | 0   | 1   | 1     |
| <i>Augochloropsis</i> sp.7                      | 0     | 0   | 1   | 1     |
| <i>Augochloropsis</i> sp.8                      | 2     | 3   | 0   | 5     |
| <i>Augochloropsis</i> sp.9                      | 6     | 5   | 6   | 17    |
| <i>Augochloropsis</i> sp.10                     | 20    | 0   | 4   | 24    |
| <i>Augochloropsis</i> sp.11                     | 0     | 3   | 0   | 3     |
| <i>Augochloropsis</i> sp.12                     | 0     | 1   | 0   | 1     |
| <i>Augochloropsis</i> sp.13                     | 0     | 1   | 0   | 1     |
| <i>Augochloropsis</i> sp.14                     | 4     | 0   | 0   | 4     |
| <i>Augochloropsis</i> sp.15                     | 0     | 4   | 0   | 4     |
| <i>Neocorynura</i> sp.                          | 32    | 8   | 20  | 60    |
| <i>Paroxystoglossa</i> sp.                      | 0     | 1   | 1   | 2     |
| <i>Pseudoaugochlora</i> sp.1                    | 0     | 10  | 3   | 13    |
| <i>Pseudoaugochlora</i> sp.2                    | 0     | 1   | 0   | 1     |
| <i>Pseudoaugochlora</i> sp.3                    | 0     | 1   | 0   | 1     |
| <i>Temnosoma fulvipes</i> Friese, 1924          | 0     | 2   | 0   | 2     |
| <i>Thectochlora alaris</i> Vachal, 1904         | 0     | 3   | 0   | 3     |
| Augochlorini spp.                               | 82    | 113 | 104 | 299   |
| Halictini                                       |       |     |     |       |
| <i>Agapostemon semimelleus</i> Cockerell, 1900  | 5     | 0   | 0   | 5     |
| <i>Dialictus</i> sp.1                           | 37    | 11  | 18  | 66    |
| <i>Dialictus</i> sp.2                           | 10    | 3   | 0   | 13    |
| <i>Pseudagapostemon (Pseudagapostemon)</i> sp.1 | 0     | 0   | 1   | 1     |

| Espécies coletadas                                          | Áreas |   |   | Total |
|-------------------------------------------------------------|-------|---|---|-------|
|                                                             | 1     | 2 | 3 |       |
| Halictidae                                                  |       |   |   |       |
| Halictinae                                                  |       |   |   |       |
| Halictini                                                   |       |   |   |       |
| <i>Pseudagapostemon (Pseudagapostemon) sp.2</i>             | 0     | 0 | 1 | 1     |
| <i>Pseudagapostemon (Pseudagapostemon) sp.3</i>             | 0     | 1 | 2 | 3     |
| <i>Pseudagapostemon (Pseudagapostemon) sp.4</i>             | 0     | 0 | 1 | 1     |
| <i>Pseudagapostemon (Pseudagapostemon) sp.5</i>             | 0     | 0 | 1 | 1     |
| <i>Pseudagapostemon (Pseudagapostemon) sp.6</i>             | 0     | 5 | 0 | 5     |
| Megachilidae                                                |       |   |   |       |
| Megachilinae                                                |       |   |   |       |
| Anthidiini                                                  |       |   |   |       |
| <i>Anthodioctes mapirensis</i> Cockerell, 1927              | 1     | 2 | 1 | 4     |
| <i>Anthodioctes megachiloides</i> Homberg, 1903             | 1     | 1 | 1 | 3     |
| <i>Anthodioctes vernoniae</i> Schrottky, 1911               | 1     | 1 | 1 | 3     |
| <i>Hypanthidium divaricatum</i> Smith, 1854                 | 5     | 3 | 5 | 13    |
| <i>Hypanthidium obscurius</i> Schrottky, 1908               | 0     | 0 | 1 | 1     |
| <i>Michanthidium sakagamii</i> Urban, 1992                  | 1     | 1 | 0 | 2     |
| <i>Moureanthidium catarinense</i> Urban, 1995               | 1     | 2 | 2 | 5     |
| Megachilini                                                 |       |   |   |       |
| <i>Coelioxys (Acrocoelioxys) sp.1</i>                       | 0     | 1 | 0 | 1     |
| <i>Coelioxys (Acrocoelioxys) sp.2</i>                       | 0     | 1 | 0 | 1     |
| <i>Coelioxys (Acrocoelioxys) sp.3</i>                       | 0     | 0 | 1 | 1     |
| <i>Coelioxys (Cyrtocoelioxys) sp.</i>                       | 0     | 0 | 2 | 2     |
| <i>Coelioxys (Neocoelioxys) sp.1</i>                        | 0     | 1 | 2 | 3     |
| <i>Coelioxys (Neocoelioxys) sp.2</i>                        | 1     | 2 | 0 | 3     |
| <i>Coelioxys (Rhinocoelioxys) sp.</i>                       | 0     | 0 | 1 | 1     |
| <i>Megachile (Acentron) eburneipes</i> Vachal, 1904         | 0     | 2 | 2 | 4     |
| <i>Megachile (Austromegachile) fiebrigi</i> Schrottky, 1908 | 0     | 1 | 0 | 1     |
| <i>Megachile (Austromegachile) susurrans</i> Haliday, 1836  | 0     | 0 | 1 | 1     |
| <i>Megachile (Dactylomegachile) sp.1</i>                    | 0     | 2 | 0 | 2     |
| <i>Megachile (Dactylomegachile) sp.2</i>                    | 0     | 1 | 0 | 1     |

| Espécies coletadas                                          | Áreas |   |    | Total |
|-------------------------------------------------------------|-------|---|----|-------|
|                                                             | 1     | 2 | 3  |       |
| <i>Megachile (Leptorachis) paulistana</i> Schrottky, 1902   | 0     | 1 | 2  | 3     |
| <i>Megachile (Leptorachis)</i> sp.                          | 1     | 0 | 0  | 1     |
| <i>Megachile (Moureapis)</i> sp.                            | 21    | 6 | 10 | 37    |
| <i>Megachile (Pseudocentron) terrestris</i> Schrottky, 1902 | 0     | 1 | 0  | 1     |
| <i>Megachile (Pseudocentron)</i> sp.                        | 0     | 0 | 1  | 1     |

A maior riqueza de gêneros foi observada em Apidae (24 ou 53,3%), seguida de Halictidae (12 ou 26,7%) e Megachilidae (6 ou 13,3%). As menores riquezas foram observadas em Andrenidae (3 ou 6,7%) e Colletidae (2 ou 4,4%). A maior riqueza de espécies foi observada na família Halictidae (56 ou 42,7%), seguida da Apidae (44 ou 33,6%), Megachilidae (24 ou 18,3%), Colletidae (5 ou 3,8%) e Andrenidae (3 ou 2,3%) (figura 10). Cabe salientar que na família Halictidae estão muitas espécies cuja identificação só foi possível até morfoespécie. Talvez estes números sofram alterações quando o material for trabalhado por especialistas que estejam revisando gêneros como *Augochlora* e *Augochloropsis*.

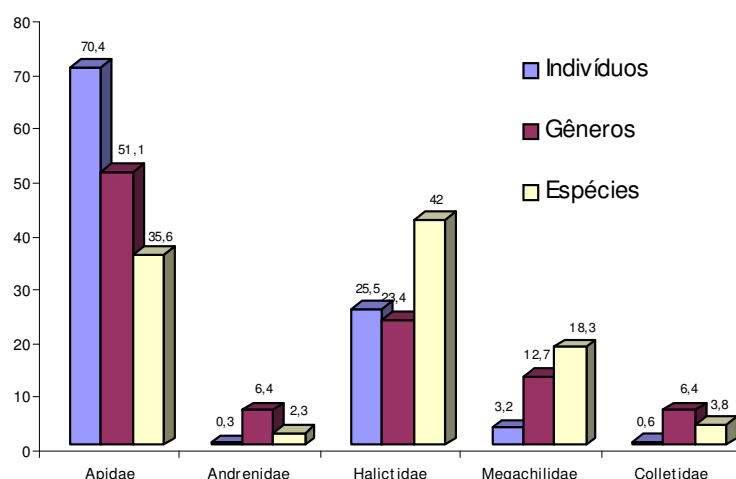


Figura 10 - Distribuição percentual do número de indivíduos, de gêneros e de espécies entre as famílias de abelhas (Apoidea) coletados nas três áreas de estudo, entre março de 2004 e fevereiro de 2005.

Com relação ao número de indivíduos coletados por família verificou-se que nas três áreas de estudo, Apidae foi a família que apresentou maior diversidade (937 em Cocal do Sul, 421 em Criciúma e 737 em Nova Veneza), seguido da família Halictidae e Megachilidae (figuras 11 a 13). As famílias Andrenidae e Colletidae foram menos representativas para as áreas. Deve-se ressaltar que entre os Apidae estão a abelha melífera (*Apis mellifera*) e a irapuá (*Trigona spinipes*) que somam muitos indivíduos nas populações.

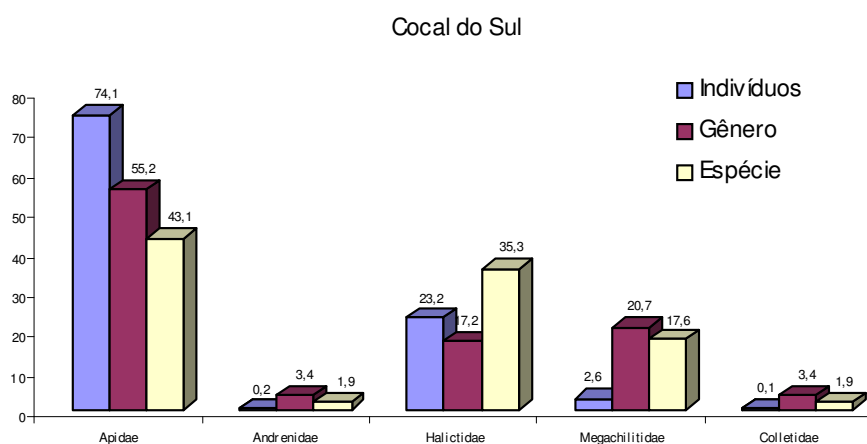


Figura 11 - Distribuição percentual do número de indivíduos, de gêneros e de espécies entre as famílias de abelhas (Apoidea) coletados na zona rural do município de Cocal do Sul, entre março de 2004 e fevereiro de 2005.

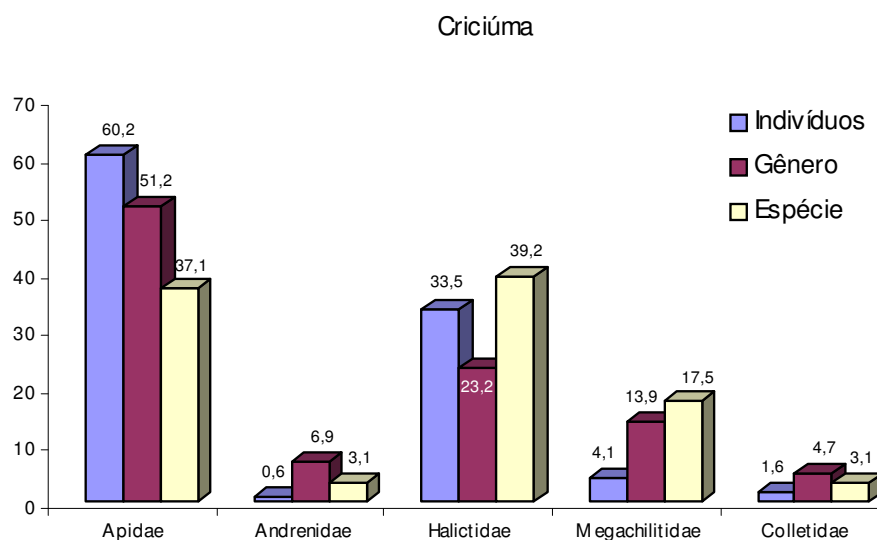


Figura 12 - Distribuição percentual do número de indivíduos, de gêneros e de espécies entre as famílias de abelhas (Apoidea) coletados na zona rural do município de Criciúma, entre março de 2004 e fevereiro de 2005.



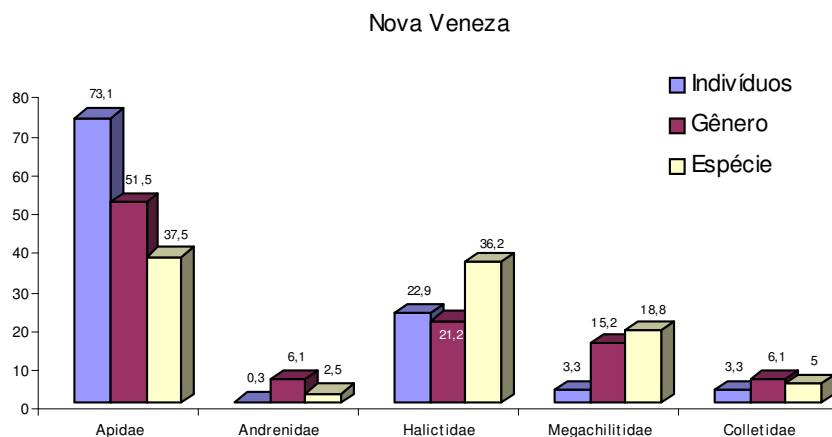


Figura 13 - Distribuição percentual do número de indivíduos, de gêneros e de espécies entre as famílias de abelhas (Apoidea) coletados na zona rural do município de Nova Veneza, entre março de 2004 e fevereiro de 2005.

Nas três localidades estudadas Apidae foi a família com maior número de espécies em Cocal do Sul (42,3%), seguida da família Halictidae (36,5%); em Criciúma a família Halictidae (39,9%) foi a mais representativa, seguida da família Apidae (36,7%) e em Nova Veneza, as famílias Apidae e Halictidae foram igualmente abundantes (37,1%). Nas três áreas as famílias menos representativas em número de espécies foram Andrenidae e Colletidae (figuras 14 e 15).

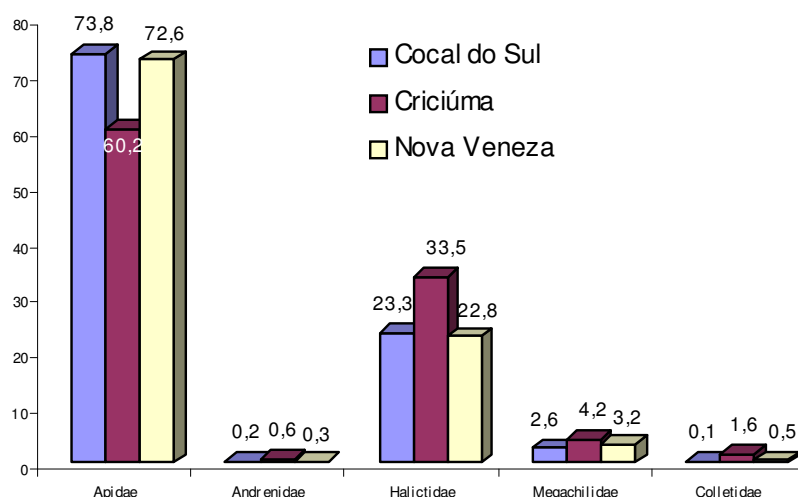


Figura 14 - Distribuição percentual do número de indivíduos entre as famílias de abelhas (Apoidea) coletados nas três áreas de estudo, entre março de 2004 e fevereiro de 2005.

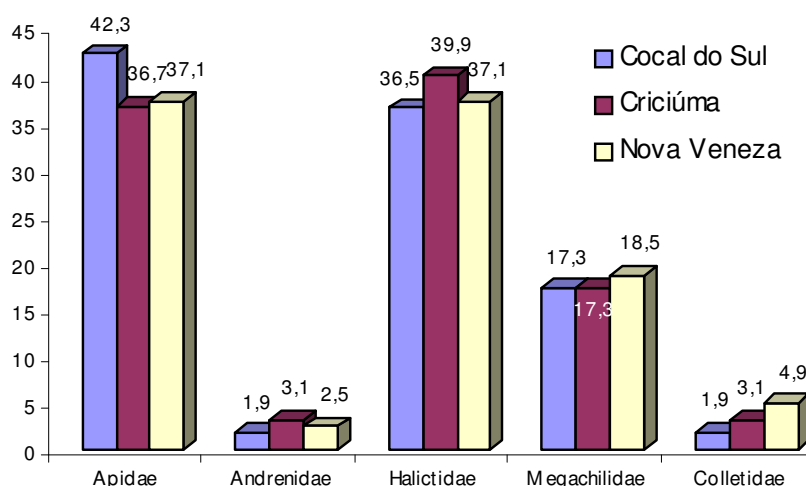


Figura 15 - Distribuição percentual do número de espécies entre as famílias de abelhas (Apoidea) coletados nas três áreas de estudo, entre março de 2004 e fevereiro de 2005.

Ao analisar-se a riqueza de espécies para diferentes regiões no Sul do Brasil (figura 16) verifica-se o predomínio da família Apidae em relação as outras famílias, seguida pela família Halictidae, com exceção do levantamento realizado na Reserva Passa Dois – Lapa/PR por Barbola e Laroca (1993), onde a família Halictidae mostrou-se mais representativa (40,1%) que a família Apidae (31,2%). No Estado do Rio Grande do Sul, Wittmann e Hoffman (1987) observaram primeiramente que as espécies da família Megachilidae (28,8%) foram a segunda mais representativa. Porém, com dados dos inventários que se seguiram naquele estado a diversidade de abelhas aumentou consideravelmente (de 319 para 675 espécies) sendo a família Apidae com 211 espécies, Halictidae 183 e Megachilidae 151 (WITTMANN et al submetido). Quanto mais ao sul do continente americano (altas latitudes), ou seja, à medida que se afasta do Equador, aumenta a representatividade das famílias Andrenidae e Colletidae, concordando com Sakagami et al. (1967); Michener (1979), Laroca et al. (1982); Silveira et al. (1993). Ao analisar a riqueza de gêneros para as mesmas regiões do sul do Brasil observa-se também que a família Apidae é a mais representativa, seguida da família Halictidae (figura 17).

Lopes-de-Carvalho (1999), ao analisar diversos trabalhos de levantamentos nas regiões tropical e subtropical do país, conclui que existe o aumento na proporção do número de espécies de Apidae em relação às outras famílias na medida em que se aproxima do Equador (baixas latitudes), enquanto que a riqueza de Halictidae aumenta

as altas latitudes (SAKAGAMI et al., 1967; MICHENER 1979, LAROCA et al., 1982; SILVEIRA et al., 1993).

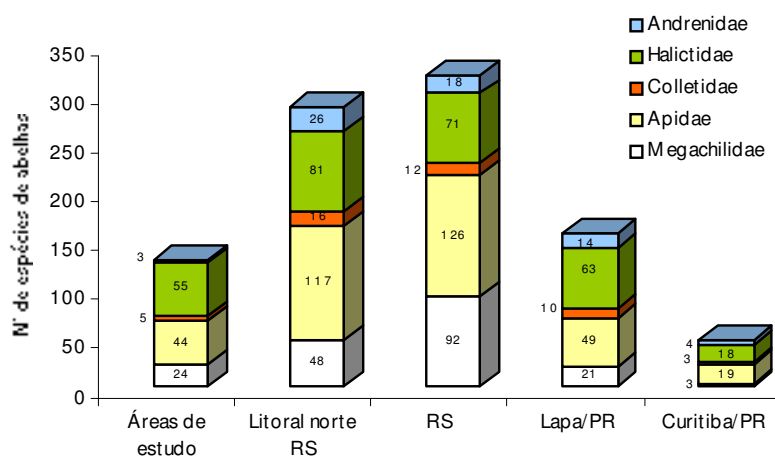


Figura 16 - Distribuição do número de espécies por família de abelhas coletadas em diferentes regiões do Sul do Brasil.

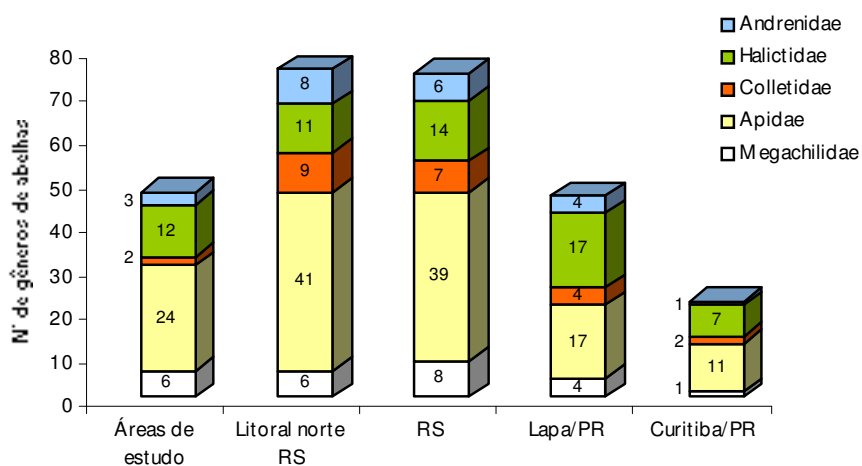


Figura 17 - Distribuição do número de gêneros por família de abelhas coletadas em diferentes regiões do Sul do Brasil.

Os gêneros com maior riqueza de espécies nas três áreas de estudo foram *Augochlora* (17,5%), *Augochloropsis* (11,4%), *Megachile* (7,6%) e *Coelioxys* (5,3%). Em Cocal do Sul os gêneros mais ricos em espécies foram *Augochlora* (17,3%) e *Augochloropsis* (9,6%). Criciúma mostrou *Augochlora* (15,3%), *Augochloropsis* (10,2%) e *Megachile* (7,1%) como mais ricos em espécies e, em Nova Veneza, *Augochlora* (17,3%), *Augochloropsis* (7,4%), *Megachile*, *Lanthanomelissa* e *Pseudagapostemon* com 6,2% cada.

Resgatando os dados obtidos com os registros de espécies descritas de Apoidea assinalados em Silveira *et al.* (2002) contabilizou-se que do total de espécies amostradas, onze não eram apontadas para o Estado de Santa Catarina: *Anthodioctes mapirensis*, *A. vernoniae*, *Diadasina monticola*, *Hypanthidium obscurius*, *Megachile eburneipes*, *M. fiebrigi*, *M. paulistana*, *M. terrestris*, *Melissoptila grafi*, *Thygater anae* e *T. sordidipennis*. O subgênero *Coelioxys* (*Rhinocoelioxys*) também foi registrado pela primeira vez no Estado.

Comparando a diversidade de gêneros por família de abelhas em diferentes regiões no sul do Brasil verifica-se que a família Apidae também foi a mais rica, exceto na reserva Passa Dois – Lapa/PR, onde a família Halictidae (50%) mostrou-se mais diversificada.

Considerando os gêneros coletados nas três áreas de estudo e comuns a outras regiões do Sul do Brasil (tabela 3), verificou-se que a maior riqueza foi encontrada no litoral norte do Estado do Rio Grande do Sul e a menor no interior da cidade de Curitiba. Foram oito os gêneros apontados somente nas três áreas inventariadas no presente estudo (*Agapostemon*, *Aryphanarthra*, *Brachynomada*, *Eufriesea*, *Michanthidium*, *Moureanthidium*, *Oxytrigona* e *Pseudoaugochora*), e treze comuns a todas as regiões.

Entre as espécies coletadas nas três áreas de estudo, *Apis mellifera* e *Trigona spinipes* (45,1% e 16,6% dos indivíduos coletados, respectivamente) apresentaram maior abundância, provavelmente devido à condição social, ninhos muito populosos e capacidade destas de comunicar a localização das fontes de alimentos para as demais abelhas da colônia, possibilitando o aparecimento nas flores de um número elevado de indivíduos (LINDAUER; KERR, 1960).

Tabela 3 - Relação dos gêneros de abelhas (Apiformes) coletadas nas áreas de estudo, entre março de 2004 e fevereiro de 2005, e comuns (x) a outras localidades.

| Gêneros<br>(número de<br>espécies) | Este estudo | Litoral norte<br>do RS (1) | Estado do<br>Rio Grande<br>do Sul (2) | Reserva<br>Passa Dois –<br>Lapa/PR (3) | Cidade de<br>Curitiba, PR<br>(4) |
|------------------------------------|-------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------|
| <i>Acamptopoeum</i>                | 1           | 1                          | 1                                     | -                                      | -                                |
| <i>Agapostemon</i>                 | 1           | -                          | -                                     | -                                      | -                                |
| <i>Ancyloscelis</i>                | 1           | 5                          | 3                                     | -                                      | -                                |
| <i>Anthodioctes</i>                | 3           | 2                          | -                                     | -                                      | -                                |
| <i>Apis</i>                        | 1           | 1                          | 1                                     | 1                                      | 1                                |
| <i>Aryphanarthra</i>               | 1           | -                          | -                                     | -                                      | -                                |
| <i>Arysoceble</i>                  | 1           | -                          | -                                     | -                                      | -                                |
| <i>Augochlora</i>                  | 23          | 21                         | 14                                    | 5                                      | 1                                |
| <i>Augochloropsis</i>              | 15          | 28                         | 21                                    | 13                                     | 5                                |
| <i>Bombus</i>                      | 2           | 3                          | 2                                     | 2                                      | 2                                |
| <i>Brachynomada</i>                | 1           | -                          | -                                     | -                                      | -                                |
| <i>Centris</i>                     | 1           | 9                          | 10                                    | 1                                      | -                                |
| <i>Ceratina</i>                    | 5           | 15                         | 15                                    | 9                                      | 2                                |
| <i>Coelioxys</i>                   | 7           | 5                          | 16                                    | 4                                      | -                                |
| <i>Colletes</i>                    | 3           | 4                          | 5                                     | 3                                      | -                                |
| <i>Diadasina</i>                   | 1           | 2                          | 3                                     | -                                      | -                                |
| <i>Dialictus</i>                   | 2           | 13                         | 12                                    | 23                                     | 32                               |
| <i>Epicharis</i>                   | 1           | 1                          | 2                                     | -                                      | -                                |
| <i>Eufriesea</i>                   | 1           | -                          | -                                     | -                                      | -                                |
| <i>Exomalopsis</i>                 | 1           | 2                          | 6                                     | 1                                      | 1                                |
| <i>Gaesischia</i>                  | 1           | 4                          | 5                                     | 4                                      | -                                |
| <i>Hypanthidium</i>                | 2           | 1                          | 3                                     | -                                      | -                                |
| <i>Lanthanomelissa</i>             | 5           | 1                          | 5                                     | 1                                      | -                                |
| <i>Megachile</i>                   | 10          | 37                         | 52                                    | 3                                      | 3                                |
| <i>Melipona</i>                    | 1           | 1                          | 2                                     | 2                                      | -                                |
| <i>Melissodes</i>                  | 1           | 1                          | 2                                     | -                                      | -                                |
| <i>Melissoptila</i>                | 3           | 8                          | 9                                     | 7                                      | 1                                |
| <i>Michanthidium</i>               | 1           | -                          | -                                     | -                                      | -                                |
| <i>Moureanthidium</i>              | 1           | -                          | -                                     | -                                      | -                                |

| Gêneros<br>(número de<br>espécies) | Este estudo | Litoral norte<br>do RS (1) | Estado do<br>Rio Grande<br>do Sul (2) | Reserva<br>Passa Dois –<br>Lapa/PR (3) | Cidade de<br>Curitiba, PR<br>(4) |
|------------------------------------|-------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------|
| <i>Neocorynura</i>                 | 1           | 2                          | 3                                     | 1                                      | 1                                |
| <i>Oxytrigona</i>                  | 1           | -                          | -                                     | -                                      | -                                |
| <i>Paratetrapedia</i>              | 4           | 7                          | 4                                     | -                                      | -                                |
| <i>Paratrigona</i>                 | 1           | 1                          | -                                     | 1                                      | -                                |
| <i>Parapsaennythia</i>             | 1           | 4                          | 3                                     | -                                      | -                                |
| <i>Paroxystoglossa</i>             | 1           | 1                          | 3                                     | 4                                      | -                                |
| <i>Plebeia</i>                     | 2           | 3                          | 8                                     | 2                                      | 1                                |
| <i>Psaenyythia</i>                 | 1           | 10                         | 7                                     | 5                                      | 1                                |
| <i>Pseudagapostemon</i>            | 6           | 4                          | 5                                     | 3                                      | -                                |
| <i>Pseudoauglchlora</i>            | 3           | 1                          | 1                                     | -                                      | -                                |
| <i>Temnosoma</i>                   | 1           | -                          | 1                                     | -                                      | -                                |
| <i>Tetraglossula</i>               | 2           | 2                          | 1                                     | -                                      | -                                |
| <i>Tetragonisca</i>                | 1           | 1                          | 1                                     | -                                      | 1                                |
| <i>Tetrapedia</i>                  | 1           | 2                          | 1                                     | -                                      | -                                |
| <i>Thectochlora</i>                | 1           | 1                          | 1                                     | 1                                      | -                                |
| <i>Thygater</i>                    | 2           | 4                          | 3                                     | -                                      | 1                                |
| <i>Trigona</i> (1)                 | 1           | 1                          | 1                                     | -                                      | 1                                |
| <i>Xylocopa</i> (4)                | 4           | 9                          | 12                                    | 5                                      | 2                                |
| Gêneros comuns:                    | 46          | 38                         | 37                                    | 23                                     | 16                               |

(1) Alves-dos-Santos, 1999;

(2) Wittmann e Hoffman, 1989;

(3) Barbola e Laroca, 1993;

(4) Laroca et al., 1982.

No Apêndice B estão relacionadas as classes de freqüência, constância, abundância e dominância das abelhas. A maioria das espécies foi classificada como pouco freqüentes (80% da apifauna), seguida de freqüente (17,7%) e apenas 2,3% eram muito freqüentes.

Com relação à constância das espécies nas amostras, 80% foram acidentais, 10,7% constantes e 9,3% acessórias. As espécies presentes na maioria das coletas foram *A. mellifera* (100%), *T. spinipes* (100%), *Augochlora* sp7 (66,7%), *Plebeia* sp1 (61,1%), *Bombus atratus* (55,5%), *Augochlora* sp8 (55,5%), *Augochlora* sp9 (52,8%) e *Dialictus* sp1 (52,8%).

De acordo com a distribuição das classes de abundância, 67,2% foram consideradas raras, 11, 5% dispersas, 10,7% comuns, 7,6% muito abundantes e 3% abundantes. Entre as muito abundantes encontram-se as espécies consideradas muito freqüentes.

Apenas 8,4% das espécies foram dominantes segundo o método de KATO et al. (1952) com o limite da dominância baseado em Sakagami e Matsumura (1967). Juntas, essas espécies representam 74,9% dos indivíduos coletados, sendo que 66,3% pertenceram a família Apidae, 32,5% a família Halictidae e 11,2% a família Megachilidae. *Augochlora* foi o gênero com o maior número de espécies dominantes (27,3% das espécies dominantes) (Tabela 4).

Considerando os maiores valores das classes de freqüência (MF), constância (W), abundância (m) e dominância (D), as espécies *A. mellifera*, *Dialictus* sp1 e *T. spinipes* foram consideradas predominantes na área de estudo.

As espécies dominantes da família Apidae podem ser divididas em dois grupos: sociais e solitárias. No primeiro grupo destaca-se *A. mellifera*, que, para ROUBIK (1989), apresenta características favoráveis à dominância como o hábito generalista de coletas, densidade populacional elevada, sistema sofisticado de comunicação, longo período diário de forrageamento, entre outras. A existência de muitas caixas com ninhos artificiais dessas nas áreas de estudo e arredores pode ter contribuído para o alto número de indivíduos capturados, pois a região é grande produtora de mel.

Também destacou-se *T. spinipes* que, para Almeida e Laroca (1988), é uma espécie que apresenta algumas características que favorecem sua abundância em vários habitats, como a agressividade das abelhas campeiras, hábito generalista de coletas, colônias populosas e ninhos construídos em locais que normalmente são de difícil acesso.

Tabela 4 - Classes de frequência, constância, abundância e dominância das espécies de abelhas (Apoidea) consideradas dominantes, coletadas nas áreas de estudo entre março de 2004 e fevereiro de 2005.

| Espécies                         | Classes    |            |            |            |
|----------------------------------|------------|------------|------------|------------|
|                                  | Frequência | Constância | Abundância | Dominância |
|                                  | (1)        | (2)        | (3)        | (4)        |
| <i>Apis mellifera</i>            | MF         | W          | m          | D          |
| <i>Augochlora</i> sp.7           | F          | W          | m          | D          |
| <i>Augochlora</i> sp.8           | F          | W          | m          | D          |
| <i>Augochlora</i> sp.9           | F          | W          | m          | D          |
| <i>Bombus atratus</i>            | F          | W          | m          | D          |
| <i>Bombus morio</i>              | F          | W          | m          | D          |
| <i>Dialictus</i> sp.1            | MF         | W          | m          | D          |
| <i>Megachile (Moureapis)</i> sp. | F          | W          | c          | D          |
| <i>Neocorynura</i> sp.1          | F          | W          | m          | D          |
| <i>Plebeia</i> sp.1              | F          | W          | a          | D          |
| <i>Trigona spinipes</i>          | MF         | W          | m          | D          |

F = freqüente: f entre os limites do IC<sub>5%</sub>; MF = muito freqüente: f > limite superior (LS) do IC<sub>5%</sub>; (IC<sub>5%</sub>: 1,38 ± 1,09);

W = espécies constantes: constância (C) > LS<sub>5%</sub>;

c = comum: LI<sub>5%</sub> < n < LS<sub>5%</sub>; a = abundante: LS<sub>5%</sub> < n < LS<sub>1%</sub>; m = muito abundante n > LS<sub>1%</sub>; (IC<sub>5%</sub>: 9,57 ± 4,34); (IC<sub>1%</sub>: 9,57 ± 5,71);

D = dominante Li (Kato *et al.*, 1952) > LD; LD = limite da dominância segundo Sakagami & Matsumura (1967); (LD = 1,28).

Foram utilizadas 285 horas de esforço de captura, resultando numa taxa de captura de 10,47 abelhas/hora, para as três áreas de estudo. Em Cocal do Sul foram coletados 1269 indivíduos (13,36 abelhas/hora), em Criciúma foram 699 indivíduos (7,36 abelhas/hora) e em Nova Veneza foram 1009 indivíduos (10,62 abelhas /hora). A relação completa do número de indivíduos entre as espécies de abelhas capturadas por coleta encontra-se no Apêndice C.



A curva do coletor (figura 18), não chegou a alcançar um ponto de equilíbrio, indicando que o número de coletas realizada não foi suficiente para mostrar a abundância de espécies nas três áreas de estudo.

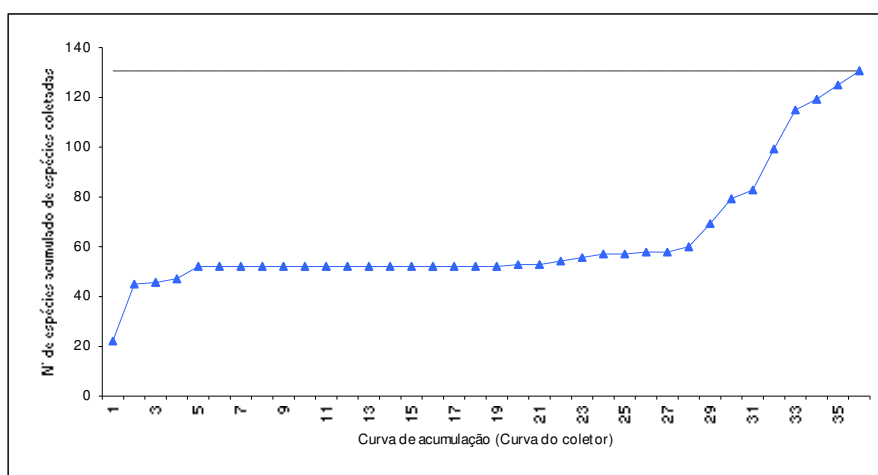


Figura 18 - Curva do coletor para amostras de abelhas (Apiformes) e curva para espécies capturadas pela primeira vez nas três áreas de estudo, entre março de 2004 e fevereiro de 2005 no sul de Santa Catarina (ver anexo II).

Ocorre uma estabilização na curva do coletor entre a 6ª e 19ª coletas coincidindo com os meses de baixas temperaturas do outono e inverno, quando nenhuma espécie nova foi capturada (figura 18). As coletas de número 19, 20 e 21 foram realizadas no mês de setembro, início da primavera, sob alta precipitação pluviométrica (figura 19), o que pode ter perturbado as abelhas nas suas atividades de forrageamento e também nas coletas a campo. Com a chegada de outubro e a melhora nas condições de temperatura e umidade a curva do coletor tornou-se ascendente e assim permaneceu até a 36ª e última coleta, no final do mês de fevereiro de 2005.

Analisando a distribuição da abundância de espécies (tabela 5) verificou-se que, na zona rural do município de Criciúma, a comunidade de abelhas caracterizou-se por um elevado número de espécies com poucos indivíduos ( $\alpha = 14,68$ ), enquanto que um número reduzido de espécies foi representado por muitos espécimes. Comparativamente, Nova Veneza apresentou menor número de espécies e maior

número de indivíduos ( $\alpha = 11,43$ ) em relação a Criciúma e, em Cocal do Sul ( $\alpha = 7,14$ ), a comunidade de abelhas mostrou-se menos rica que as demais.

Os índices de Simpson ( $\lambda$ ) e Shannon-Wiener ( $H'$ ) mostram que a zona rural do município de Criciúma apresentou maior diversidade de espécies em relação as outras duas áreas porque a probabilidade de dois indivíduos coletados ao acaso na sua população é menor (tabela 5).

O índice de Pielou ( $J$ ) mostra que o número total de indivíduos coletados na zona rural do município de Criciúma está mais bem distribuído entre as espécies amostradas, quando comparada as outras duas áreas (tabela 5).

A análise dos índices de abundância, diversidade e eqüitabilidade (tabela 5) sugere que o município de Criciúma é, com 95% de certeza ( $IC_{5\%}$ ), mais diversificado em espécies de abelha que os municípios de Nova Veneza e Cocal do Sul. O município de Nova Veneza é, com 95% de certeza ( $IC_{5\%}$ ), mais diversificado em espécies de abelhas que o município de Cocal do Sul.

Conforme o Apêndice A, o ponto de coleta localizado na zona rural do município de Criciúma está mais preservado e/ou num estado de regeneração mais avançado que nos municípios de Nova Veneza e Cocal do Sul, o que sugere que possivelmente contribuiu para a maior riqueza específica. Por sua vez, o ponto de coleta no município de Nova Veneza encontra-se mais preservado que o do município de Cocal do Sul, que mostrou-se mais pobre em número de espécies que os demais. Portanto, pode-se concluir que os locais onde ocorre menor diversidade da vegetação, no caso específico da Mata Atlântica, a riqueza de espécies de abelhas tende a ser menor.

Tabela 5 - Índices de abundância, diversidade e eqüitabilidade da comunidade de abelhas (Apoidea) na zona rural dos municípios de Cocal do Sul, Criciúma de Nova Veneza, entre março de 2004 e fevereiro de 2005

| Índices               | Cocal do Sul | Criciúma | Nova Veneza |
|-----------------------|--------------|----------|-------------|
| $\alpha$ (Margalef)   | 7,14         | 14,68    | 11,43       |
| $H'$ (Shannon-Wiener) | 2,95         | 2,18     | 2,69        |
| $\lambda$ (Simpson)   | 0,26         | 0,15     | 0,21        |
| $J'$ (Pielou)         | 0,48         | 0,66     | 0,59        |

$\alpha$  = Compara dados de abundâncias entre as diferentes áreas;

$H'$  = Permite a comparação entre comunidades com amostragens de diferentes tamanhos;

$\lambda$  = Indica a probabilidade que dois indivíduos coletados ao acaso na população pertençam a mesma espécie;

$J'$  = Expressa a uniformidade em números de indivíduos dentre as espécies.

No mês de setembro de 2004, início da primavera, os índices de precipitação pluviométrica foram altos em relação a média dos últimos anos na região (figura 19). O restabelecimento dos níveis de precipitação pluviométrica considerados normais para a região, a partir do mês de outubro, possibilitou provavelmente a emergência dos adultos das espécies solitárias e maior atividade das espécies sociais, aumentando o forrageamento da área e também o número de capturas de abelhas pelo coletor. Este período corresponde também ao aumento gradual da temperatura (figura 19).

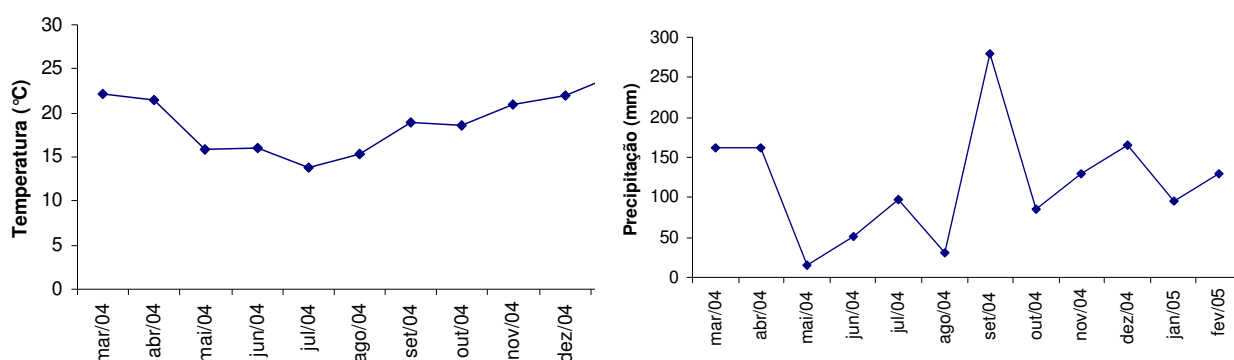


Figura 19 - Variação da temperatura média mensal e da precipitação pluviométrica mensal na região, entre março de 2004 e fevereiro de 2005.

As abelhas apresentaram maior atividade forrageira nos meses mais quentes, entre novembro de 2004 e março de 2005, quando foram capturados 2189 indivíduos (73,5% do total), enquanto que 791 indivíduos (26,5% do total) foram capturados entre os meses de abril e outubro de 2004 (figura 20). Este decréscimo do número de indivíduos e de espécies coincide com os meses mais frios do ano que, apesar dos baixos índices de precipitação, inibem a atividade de forrageamento das abelhas.

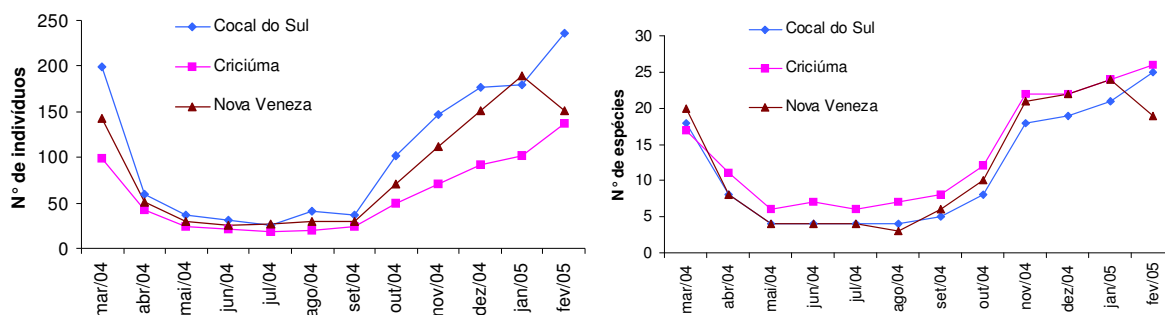


Figura 20 - Variação do número de indivíduos e de espécies de abelhas coletados nas três áreas de estudo, entre março de 2004 e fevereiro de 2005 no sul de Santa Catarina.

Todas as abelhas foram capturadas nas flores das espécies vegetais localizadas nas três áreas de coleta. Essa flora foi composta por 64 espécies, 50 gêneros e 22 famílias (tabela 6). Os grupos de abelhas foram listados juntamente com as espécies vegetais sobre as quais foram capturados (Apêndice D).

Em termos de riqueza as principais famílias botânicas foram Asteraceae com 13 espécies (11 gêneros) seguida de Leguminosae com 11 espécies (8) , Ebenaceae (4), Bignoniaceae (3) e Solanaceae (1) (tabela 6).

Tabela 6 - Relação das espécies vegetais visitadas por abelhas nas 3 áreas de estudo, entre março de 2004 e fevereiro de 2005.

| Famílias      | Espécies                                              | Nome popular        | Áreas    |
|---------------|-------------------------------------------------------|---------------------|----------|
| Anacardiaceae | <i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi.                | Aroeira             | 2        |
| Apiaceae      | <i>Salvia splendens</i> Sell. Ex. Roem. & Schult. [E] | Alegria-dos-jardins | 1, 2 e 3 |
| Apocynaceae   | <i>Allamandra cathartica</i> L. [E]                   | Alamanda            | 1 e 3    |
| Asteraceae    | <i>Achyrocline satureoides</i> (Lam.)                 | Marcela             | 1 e 3    |
|               | <i>Baccharis</i> sp.1                                 | Carqueja            | 1, 2 e 3 |
|               | <i>Baccharis</i> sp.2                                 |                     | 1 e 3    |
|               | <i>Bellis perennis</i> L.                             | Sempre-viva         | 1, 2 e 3 |
|               | <i>Bidens pilosa</i> L.                               | Picão               | 1, 2 e 3 |
|               | <i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronq.                 | Erva carniceira     | 1, 2 e 3 |

| <b>Famílias</b> | <b>Espécies</b>                             | <b>Nome popular</b> | <b>Áreas</b> |
|-----------------|---------------------------------------------|---------------------|--------------|
| Asteraceae      | <i>Coreopsis lanceolata</i> L.              | Margaridinha        | 1, 2 e 3     |
|                 | <i>Emilia coccinea</i> (Sims.) G. Dom.      |                     | 1, 2 e 3     |
|                 | <i>Solidago chilensis</i> Meyen             | Erva lanceta        | 1, 2 e 3     |
|                 | <i>Sonchus oleraceus</i> L.                 | Serralha            | 1, 2 e 3     |
|                 | <i>Vernonia scorpioides</i> (Lam.) Pers.    | Erva São Simão      | 1, 2 e 3     |
|                 | <i>Vernonia tweediana</i> Bak.              | Assapeixe           | 1, 2 e 3     |
|                 | <i>Zinnia elegans</i> Jacq.                 | Zínia               | 1 e 3        |
| Bignoniaceae    | <i>Begonia semperflorens</i>                | Azedinha            | 1, 2 e 3     |
|                 | <i>Tabebuia avellaneda</i> Lor. Ex. Griseb. | Ipê roxo            | 2 e 3        |
|                 | <i>Tabebuia chrysotricha</i> Standl.        | Ipê amarelo         | 2 e 3        |
|                 | <i>Tecoma stans</i> Juss.                   | Guará-guará         | 2            |
| Caesalpiniaceae | <i>Bauhinia candicans</i> Benth.            | Pata-de-vaca        | 2 e 3        |
|                 | <i>Cassia leptophylla</i> Vog.              | Medalhão-de-ouro    | 2            |
|                 | <i>Cassia occidentalis</i> L.               | Fedegoso            | 1, 2         |
|                 | <i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake  | Guapuruvú           | 2            |
|                 | <i>Senna</i> sp.                            | Canafístula         | 2            |
| Clethraceae     | <i>Clethra scabra</i> Pers.                 | Caujuja             | 1 e 3        |
| Convolvulaceae  | <i>Evolvulus glomeratus</i> Ness. & Mart.   | Azulzinha           | 1, 2 e 3     |
|                 | <i>Ipomea purpurea</i> (L.) Roth.           | Campainha           | 1, 2 e 3     |
|                 | <i>Merremia dissecta</i> (Jacq.) Hall.      |                     | 1, 2 e 3     |
| Ebenaceae       | <i>Diospyros kaki</i> L. [E]                | Caquizeiro          | 2            |
|                 | <i>Alchornea triplinervea</i> Spreng.       | Tanheiro            | 1, 2 e 3     |
| Euphorbiaceae   | <i>Euphorbia</i> sp. [E]                    | Coroa-de-Cristo     | 1, 2 e 3     |
|                 | <i>Ricinus</i> sp. [E]                      | Mamona              | 1 e 3        |
| Fabaceae        | <i>Desmodium adscendens</i> (Swaartz) DC.   | Pega-pegá graúdo    | 1, 2 e 3     |
|                 | <i>Desmodium incanum</i> (Swartz) DC.       | Pega-pegá           | 1, 2 e 3     |
| Malpighiaceae   | <i>Malpighia glabra</i> L. [E]              | Acerola             | 1            |
| Melastomataceae | <i>Tibouchina</i> sp.                       |                     | 1, 2 e 3     |

| <b>Famílias</b> | <b>Espécies</b>                                          | <b>Nome popular</b> | <b>Áreas</b> |
|-----------------|----------------------------------------------------------|---------------------|--------------|
| Melastomataceae | <i>Tibouchina ramboi</i> Brade                           | Quaresmeira         | 1, 2 e 3     |
|                 | <i>Tibouchina sellowiana</i> (Cham.) Cogn.               | Tibouchina-da-serra | 1, 2 e 3     |
|                 |                                                          |                     |              |
| Mimosaceae      | <i>Acacia mearnsii</i> Wild. [E]                         | Acácia negra        | 1, 2 e 3     |
|                 | <i>Calliandra brevipes</i> Beth.                         | Mandurivá           | 2 e 3        |
|                 | <i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze                   | Maricá              | 1, 2 e 3     |
|                 | <i>Mimosa scabrella</i> Benth. [FOM]                     | Bracatinga          | 1, 2 e 3     |
| Musaceae        | <i>Strelitzia</i> sp. [E]                                | Ave-do-paraíso      | 3            |
| Myrsinaceae     | <i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. Ex. Roem. & schult. | Capororoca          | 1, 2 e 3     |
|                 |                                                          |                     |              |
| Myrtaceae       | <i>Eugenia stipitata</i> Mc Vaugh.                       | Araçá               | 1 e 3        |
|                 | <i>Psidium guajava</i> L. [E]                            | Goiabeira           | 1 e 3        |
| Nyctaginaceae   | <i>Bougainvillea</i> sp. [E]                             | Buganvília          | 1 e 3        |
| Onagraceae      | <i>Ludwigia</i> sp.                                      |                     | 1, 2 e 3     |
| Passifloraceae  | <i>Passiflora</i> sp.                                    | Maracujá            | 1, 2 e 3     |
|                 | <i>Passiflora edulis</i> Sims.                           | Maracujá azedo      | 1, 2 e 3     |
| Polygonaceae    | <i>Polygonum</i> sp.                                     |                     | 1 e 3        |
|                 | <i>Polygonum hydropiperoides</i> Michx.                  | Erva-de-bicho       | 1 e 3        |
|                 | <i>Triplaris surinamensis</i> Cham.                      | Pau-formiga         | 1 e 3        |
| Rubiaceae       | <i>Diodia alata</i> Nees. & Mart.                        | Erva-de-lagarto     | 1, 2 e 3     |
|                 | <i>Diodia dasycephala</i> Cham. & Schlecht.              | Poaia               | 1, 2 e 3     |
|                 | <i>Richardia brasiliensis</i> Gomes                      | Poaia branca        | 1, 2 e 3     |
| Solanaceae      | <i>Solanum americanum</i> Mill.                          | Erva-moura          | 1, 2 e 3     |
|                 | <i>Solanum diflorum</i> Vell.                            | Tomatinho           | 1, 2 e 3     |
|                 | <i>Solanum lacerdae</i> Dusén.                           | Uvã-do-mato         | 1, 2 e 3     |
|                 | <i>Solanum variabile</i> Mart.                           | Jurubeba-velame     | 1, 2 e 3     |
| Verbenaceae     | <i>Duranta</i> sp. [E]                                   | Duranta             | 1, 2 e 3     |
|                 | <i>Lantana camara</i> L.                                 | Camará              | 1, 2 e 3     |
|                 | <i>Verbena litoralis</i> Kunth.                          | Verbena             | 1, 2 e 3     |

[E] Exótica;

[FOM] Origem na Floresta Ombrófila Mista, não ocorrendo naturalmente na FOD.

Considerando o número de abelhas coletadas (tanto em gêneros como espécies) as principais plantas melíferas foram das famílias Onagraceae, Asteraceae, Verbenaceae, Leguminosae e Solanaceae (figuras 21 e 22).

Apenas 10,9% das espécies foram dominantes segundo o método de KATO et al. (1952) com o limite da dominância baseado em Sakagami e Matsumura (1967). Juntas, essas espécies representam 44,6% dos indivíduos coletados, sendo que 72,3% pertenceram a família Apidae (tabela 7).

O maior número de abelhas visitantes foi encontrado em *Ludwigia* sp, responsável por atrair 555 indivíduos (ou 18,6% da apifauna). Além desta espécie de Onagraceae, outras plantas que se destacaram na atração da fauna de abelhas na área estudada foram: *Bidens pilosa* (218 ou 7,3%), *Euphorbia* sp (130 ou 4,4%) e *Verbena litoralis* (120 ou 4%).

Analisando as plantas visitadas pelas abelhas (Apêndice D), observa-se que as abelhas mais generalistas foram *A. mellifera* e *T. spinipes*, visitando, respectivamente, 89,1% e 31,3% das espécies vegetais nas três áreas de estudo. Também mostraram hábitos generalistas as espécies *Augochlora* sp9 (26,5%), *Dialictus* sp1 (23,4%), *Neococynura* sp (18,7%), e *B. atratus* (17,2%).

As espécies vegetais mais visitadas por *A. mellifera* foram *Ludwigia* sp, *Calliandra brevipes* e *Verbena litoralis*, enquanto *T. spinipes* foi capturada em maior número em *Ludwigia* sp, *Euphorbia* sp e *Tibouchina ramboi*. Lindauer e Kerr (1960) explicam que um sistema de comunicação eficiente e as colônias populosas possibilitam que *A. mellifera* e *T. spinipes* mostrem competitividade maior do que outras espécies de abelhas sociais e solitárias, o que concorda Roubik (1989).

Todas as espécies da família Asteraceae receberam a visita da abelha do mel ou africanizada, demonstrando sua importância para a apicultura local. Além disso, as espécies de Leguminosae e *Ludwigia* sp (Onagraceae) foram igualmente importantes para *A. mellifera* na área estudada. Nestas plantas foram coletados 463 indivíduos (39,19% do total) da abelha africanizada.

Espécies de abelhas da família Andrenidae visitaram flores de Asteraceae, Leguminosae, Rubiaceae, Solanaceae e Verbenaceae, sendo a mais visitada *Richardia brasiliensis*. Abelhas da família Colletidae visitaram preferencialmente *B. pilosa* (Asteraceae), *Ludwigia* sp e *V. litoralis*. As 24 espécies de Megachilidae ocorrentes nas três áreas de estudo visitaram principalmente flores das famílias Asteraceae, Onagraceae, Leguminosae e Verbenaceae.

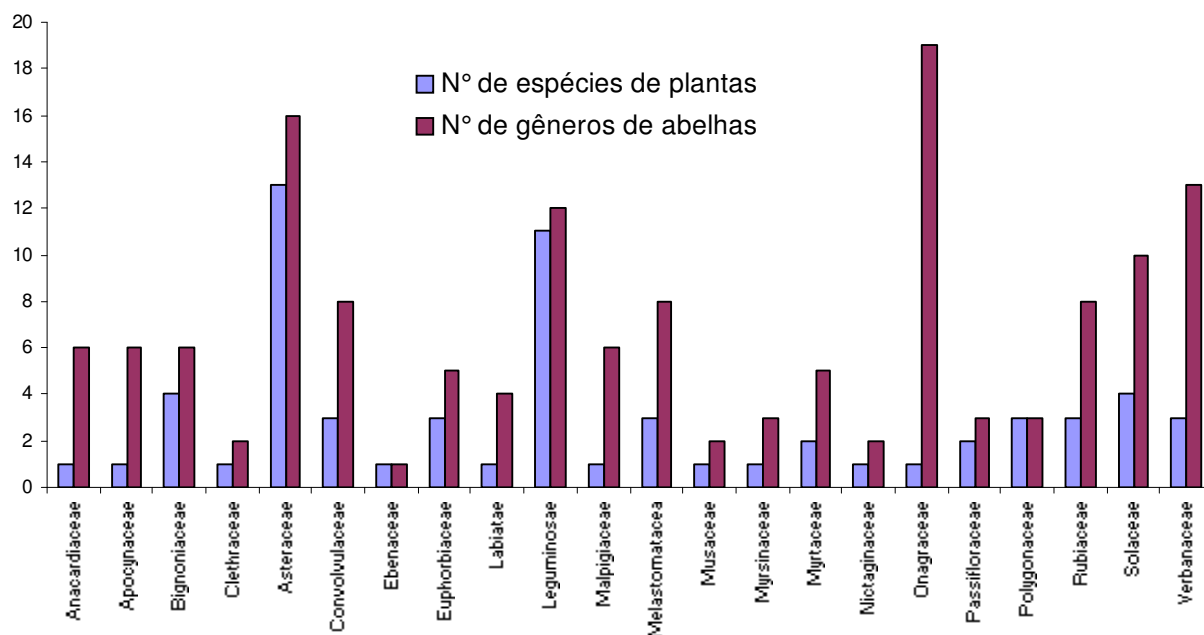


Figura 21 - Distribuição do número de espécies vegetais e do número de gêneros de abelhas coletados por família de plantas visitadas nas três áreas de estudo, entres março de 2004 e fevereiro de 2005.

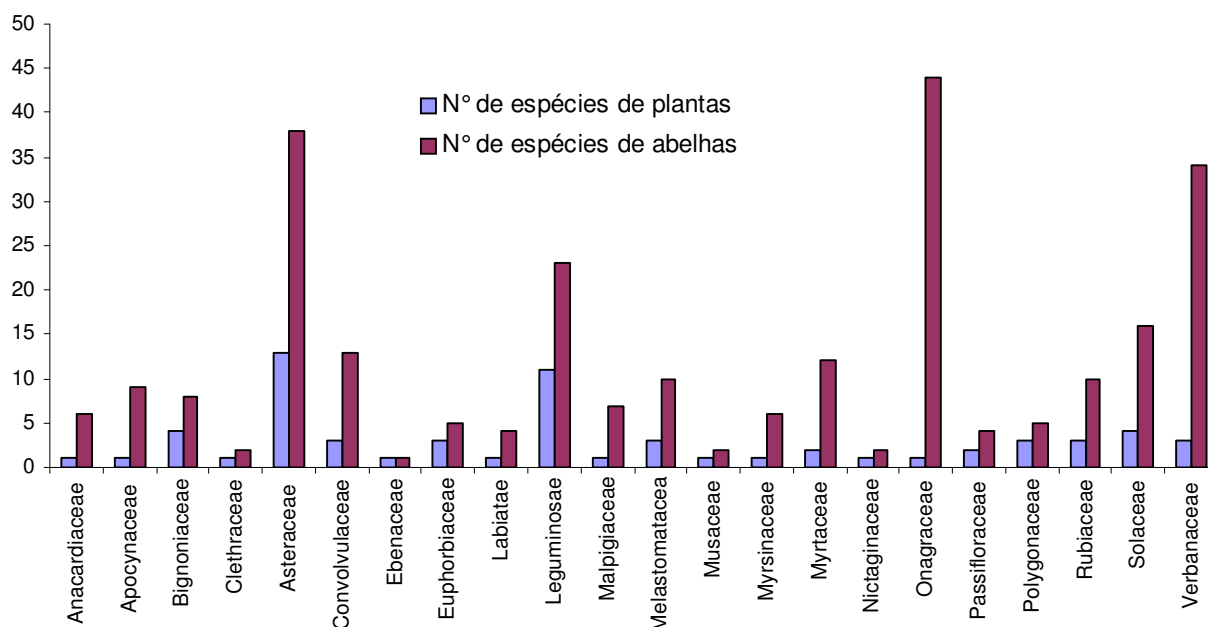


Figura 22 - Distribuição do número de espécies vegetais e do número de espécies de abelhas coletados por família de plantas visitadas nas três áreas de estudo, entre março de 2004 e fevereiro de 2005.



Tabela 7 - Classes de frequência, constância, abundância e dominância das espécies de plantas visitadas pelas abelhas consideradas dominantes, coletadas nas áreas de estudo entre março de 2004 e fevereiro de 2005.

| Espécies                   | Classes    |            |            |            |
|----------------------------|------------|------------|------------|------------|
|                            | Frequência | Constância | Abundância | Dominância |
|                            | (1)        | (2)        | (3)        | (4)        |
| <i>Bidens pilosa</i>       | MF         | W          | m          | D          |
| <i>Calliandra brevipes</i> | F          | W          | m          | D          |
| <i>Euphorbia</i> sp.       | MF         | W          | m          | D          |
| <i>Ludwigia</i> sp.        | MF         | W          | m          | D          |
| <i>Merremia dissecta</i>   | F          | W          | m          | D          |
| <i>Solanum americanum</i>  | F          | W          | m          | D          |
| <i>Verbena litoralis</i>   | MF         | W          | m          | D          |

F = freqüente: f entre os limites do IC<sub>5%</sub>; MF = muito freqüente: f > limite superior (LS) do IC<sub>5%</sub>; (IC<sub>5%</sub>): 1,38 ± 1,09);

W = espécies constantes: constância (C) > LS<sub>5%</sub>;

m = muito abundante n > LS<sub>1%</sub>; (IC<sub>5%</sub>: 9,57 ± 4,34); (IC<sub>1%</sub>: 9,57 ± 5,71);

D = dominante Li (Kato *et al.*, 1952) > LD; LD = limite da dominância segundo Sakagami & Matsumura (1967); (LD = 1,28).

As família Euphorbiaceae e Labiateae destacaram-se por receber apenas as visitas de indivíduos da família Apidae, principalmente espécies da subtribo Meliponina, mostrando ser importante para a recuperação de áreas alteradas, características do Sul do Estado de Santa Catarina, já que os Meliponíneos são considerados bioindicadores naturais (KERR 2002).

De acordo com Boff e Citadini-Zanette (1992), as famílias botânicas mais presentes nas áreas submetidas à mineração a céu aberto são Asteraceae, Gramineae, Leguminosae, Solanaceae e Verbenaceae, o que justifica a presença em grande número destas espécies nas três áreas de estudo.

A diversidade botânica e o comportamento fenológico da vegetação encontrados nas três áreas de estudo propiciaram recursos florais às abelhas ao longo do ano. Algumas espécies vegetais permaneceram com flores por longos períodos (Apêndice E)

e duas espécies não nativas, *Allamandra* sp, *Bougainvillea* sp, permaneceram com flores durante todos os meses utilizados nas coletas a campo.

Os fragmentos estudados não sofreram ação direta da mineração do carvão na região, mas o entorno foi muito prejudicada. Mesmo assim, percebe-se que, apesar de alterada em sua composição florística original, a existência destes fragmentos florestais é de fundamental importância para a ocorrência da fauna de abelhas detectada, bem como da flora associada.

Qualquer projeto para reabilitação, recuperação ou restauração de áreas degradadas na região carbonífera catarinense, deve considerar as interações entre a fauna e flora. A capacidade reprodutiva e a sobrevivência de muitas espécies vegetais dependem das relações com espécies animais, como é o caso das abelhas, que atuam como polinizadoras. As 131 espécies de abelhas registradas nas áreas estudadas demonstram o potencial biótico da região, e apontam para a importância de conservação e ampliação dos fragmentos estudados.

## 4 CONCLUSÕES

Os principais aspectos identificados neste estudo foram:

A comunidade de abelhas da região carbonífera catarinense apresentam muitas espécies com poucos indivíduos e poucas espécies com muitos indivíduos, como apontado em muitos estudos semelhantes realizados em outras regiões.

A riqueza de espécies encontrada na zona rural do município de Criciúma é maior que na zona rural dos municípios de Nova Veneza e Cocal do Sul.

As abelhas predominantes nas áreas de estudo foram *Apis mellifera*, *Trigona spinipes* e *Dialictus* sp1, as duas primeiras são espécies altamente sociais.

As principais famílias vegetais quanto ao número de abelhas visitantes foram Onagraceae, Asteraceae, Solanaceae, Ebenaceae e Verbenaceae.

A presença de fragmentos florestais na região carbonífera é de fundamental importância para a manutenção da fauna de abelhas detectada, bem como da flora associada.

A conservação e ampliação destes fragmentos são recomendadas.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M.C de; LAROCA, S. *Tigona spinipes* (Apidae, <eliponinae): taxonomia, bionomia e relações tróficas em áreas restritas. **Acta Biología Paranaense**, v.17, n.1/4, p.67-108, 1988.

ALVES DOS SANTOS, I. Comunidade, conservação e manejo: o caso dos polinizadores. **Revista Tecnologia e Ambiente**, Criciúma, v. 8, n. 2, p.35-57, 2003.

ALVES DOS SANTOS, I. Abelhas e plantas melíferas da Mata Atlântica, Restinga e dunas do litoral norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v.43, n.3/4, p.191-223, 1999.

ALVES DOS SANTOS, I. Distribuição vertical de uma comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v.43, n.3/4, p. 225-228, 1999a.

ARRUDA, M. B. **Ecosystemas Brasileiros**. Brasília: IBAMA, 2001. 49p. (Edições IBAMA) (Org.).

BACK, A. J. Freqüência das chuvas em Santa Catarina. **Revista Tecnologia e Ambiente**, Criciúma, v.7, n.2, p.63-72, 2001.

BARBOLA, I. F.; LAROCA, S. A comunidade de Apoidea (Hymenoptera) da Reserva Passa Dois (Lapa, Paraná, Brasil). In: Diversidade, abundância relativa e atividade sazonal. **Acta Biol. Paraná**, n.22, v.1/4, p.91-113, 1993.

BEGON, M.; HARPER, J. L.; TOWSEND, C. R. **Ecology: individuals, populations and communities**. 2 ed. Inglaterra: Blackwell, Sci. Publ. Oxford, 1990.

BICELLI, C.R.L.; SILVEIRA NETO, S.; MENDES, A.C. Dinâmica populacional de insetos coletados em cultura de cacau na região de Altamira, Pará. II. Análise faunística. **Agrotrópica**, v.1, n.1, p39-47, 1989.

BRASIL. Ministério. CONAMA. **Resolução do CONAMA n. 004, de 4 de maio de 1994**. Define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de atividades florestais em Santa Catarina. Coleção de leis [do] Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano1>> Acesso em: 7 jun. 2002

BROOKER, L.; BROOKER, M.; CALE, P. Animal dispersal in fragmented habitat: measuring habitat connectivity, corridor use, and dispersal mortality. **Conservation Ecology**, Cambridge, n. 1, p. 4, 1999.

COLWELL, R. K. Community biology and sexual selection: lessons from hummingbird flower mites. In: T. J. Case; J. Diamond (eds). **Ecological Communities**. New York: Harper and Row Publishers. p.406-424. 1986.

COUTINHO, J. B. L. Geologia. In: SANTA CATARINA. Secretaria de Estado de Coordenação Geral e Planejamento. Subsecretaria de Estudos Geográficos e Estatísticos. **Atlas Escolar de Santa Catarina**. Rio de Janeiro: Aerofoto Cruzeiro, 1991. p.16-17.

CURE, J. R.; THIENGO, M.; SILVEIRA, F. A.; ROCHA, L. B. Levantamento da fauna de abelhas silvestres na "Zona da Mata" de Minas Gerais. Mata secundária na região de Viçosa (Himenoptera, Apoidea). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, n.9, v.3/4, p.223-239, 1992.

FATMA. Fundação do Meio Ambiente. **Qualidade dos recursos hídricos da Bacia do rio Araranguá**. Criciúma: CERSU/FATMA, 1991 (Parecer Técnico).

FORMAN, R. T. T. **Land mosaics: the ecology of landscapes and regions**. Cambridge: University Press, 1997.

HANSON, J. S.; MALASON, G. P.; ARMSTRONG, M. P. Landscape fragmentation and dispersal in a model of riparian forest dynamics. **Ecological Modeling**, Amsterdam, v. 49, n. 4, p. 277-296, 1990.

HARTER-MARQUES, B. & W. ENGELS. A produção de sementes de *Mimosa scabrella* (Mimosaceae) no Planalto das Araucárias, RS, Brasil, depende da polinização por abelhas sem ferrão. **Biociências**, n.11, v.1, p.9-16, 2003.

IBGE. **População dos municípios da região Sul de Santa Catarina**. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/estatistica/populacao/sensu2000>> acesso em 14 mar. 2004.

JOLY, C. A.; LEITÃO-FILHO, H. F.; SILVA, S. M. O patrimônio florístico. In: CÂMARA I.G. (Coord.). **Mata Atlântica**. São Paulo, Index/Fundação SOS Mata Atlântica, 1991.

KATO, M.; MATSUDA, T.; YAMASHITA, Z. Associative ecology of insects found in paddy field cultivated by various planting forms. **Scientific report, Tohoku University**. Series IV, Biology, v.19, p.291-301, 1952.

- KERR, W. E. Extinção de espécies: a grande crise biológica do momento e como afeta os meliponíneos. In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS DE RIBEIRÃO PRETO, 5., 2002, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: USP, p.4-9, 2002.
- KEVAN, P. G.; CLARK, E. A.; THOMAS, V.G. Insect pollinators and sustainable agriculture. **American J. of Alternative Agriculture**, v.5, n.1, 1990.
- KEVAN, P. G.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. Preface. In: KEVAN, P. G.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. **Pollinating bees: the conservation link between agriculture and nature**. (eds.). Brasília: Ministry of Environmente, 2002.
- KEVAN, P. G.; PHILLIPS, T. P. The economic impact of pollinator decline: na approach to assessing the consequences. **Conservation ecology**, v.5, n.1: [on line] URL: <http://www.conseecol.org/vol15iss1/art8>. 2001.
- KLEIN, R. M. **Mapa fitogeográfico do Estado de Santa Catarina**. Itajaí: SUDESUL/FATMA/HBR, 1978.
- KREBS, C.J. **Ecological methodology**. New York: Harper Collins Publishers, 1989.
- LAROCA, S.; MIELKE, H.H. Ensaios sobre ecologia de comunidade em Sphingidae de Serra do Mar, Paraná, Brasil (Lepidoptera). **Revista Brasileira de Biologia**, v.35, n.1, p.1-19, 1975.
- LEITÃO-FILHO, H. F. **Ecologia da Mata Atlântica em Cubatão**. São Paulo: UNESP/UNICAMP, 1993.
- LEVEQUE, C. **A biodiversidade**. São Paulo: EDUSC. 1999.
- LINDAUER, M.; KERR, W.E. Communication between the workers of stingless bees. **Bee world**, v.41, p 19-41, 1960.
- LINO, C. F. Recuperação de áreas degradadas na Mata Atlântica. In: **Recuperação das áreas Degradadas – Catálogo Bibliográfico**. São Paulo: Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, MAB, UNESCO, p.7-8, 1997.
- LOPES DE CARVALHO, C.A. **Diversidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) e plantas visitados no município de Castro Alves – BA**. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queirós”, USP, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.

LUDWIG, J.A.; REYNOLDS, J.F. **Statistical ecology**: a primer on methods and computing. New York: John Wiley, 1988.

MAGURRAN, A.E. **Ecological diversity and the measurement**. Princeton: Princeton University Press, 1988.

MARGALEF, R. Diversidad de especies en las comunidades naturales. **Publications del Instituto de Biología Aplicada**. V.6, p.52-72, 1951.

MARTINS, C.F. Comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) da caatinga e do cerrado com elementos de campo rupestre do Estado da Bahia, Brasil. **Revista Nordestina de Biologia**, v.9, n.2, p.225-257, 1994.

MICHENER, C. D. **The bees of the world**. Washington (DC): John Hopkins. 2000.

MICHENER, C. D. Biogeography of the bees. **Ann. Miss. Bot. Gard.** n.66, p.277-347, 1979.

MORATO, E. F. A técnica de ninhos-armadilhas no estudo de comunidades de Aculeata solitários. In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS DE RIBEIRÃO PRETO, 4., 2000, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: USP, 2000, p. 111-117.

MOUGA, D. M. D. S. **As comunidades de abelhas (hymenoptera, Apoidea) em Mata Atlântica na região nordeste do estado de Santa Catarina, Brasil**. Tese (Doutorado), IBUSP. Universidade de São Paulo, São Paulo. 2004.

MOURE, J. S. Importância dos levantamentos da nossa flora e fauna. In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS DE RIBEIRÃO PRETO, 4, 2000, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: 2000, p. 35-40.

ODUM, A.I. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.

OLESEN J. M.; JAIN S. K. Fragmented plant populations and their lost interactions. In: LOESCHCKE V.; TOMUK J.; JAIN, S. K. (Ed.). **Conservation genetics**. Birkhauser, Basel, p. 417-426, 1994.

OLIVEIRA, M. L.; MORATO, E. F. Abelhas sem ferrão (Apidae, meliponinae) do Estado do Acre. In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS DE RIBEIRÃO PRETO, 1, 1994, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: p.1-291, 1994.

OMETTO, J. C. Classificação Climática. In: **Bioclimatologia Vegetal**. São Paulo, CERES, p. 389-404, 1981.

- ORTH, A. **Estudo ecológico de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) em Caçador - SC, com ênfase em polinizadores potenciais da macieira (*Pyrus malus* L.) (Rosaceae).** Dissertação (Mestrado). UFPR, Universidade do Paraná, Curitiba, 1983.
- ORTOLAN, S. M. L. S. **Biocenótica em Apoidea (Hymenoptera, Apoidea) de áreas de cultivo de macieira (*Pyrus malus*) em Lages – Santa Catarina, com notas comparativas e experimento preliminar de polinização com *Plebeia emerina* F..** Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná. 1989.
- PINHEIRO-MACHADO, C. P. **Diversidade e conservação de Apoidea.** 2002. Tese (Doutorado). IBUSP. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
- PINHEIRO MACHADO, C.; ALVES DOS SANTOS, I.; IMPERATRIZ FONSECA, V. L.; KLEINERT, A. M.; SILVEIRA, F. A. 2002. Brazilian bee surveys: state of knowledge, conservation and Sustainable use. In: KEVAN P.; IMPERATRIZ FONSECA, V. L. (Ed.) **The pollinating bees: The conservation link between agriculture and nature.** Brasília (DF): Ministério do Meio Ambiente, p.115-130, 2002.
- RADAMBRASIL **Projeto Radambrasil. Levantamento de Recursos Naturais.** Vol. 33, Folhas: SH 22, SH 21 e SL 22, Seplan/IBGE, Rio de Janeiro, 1986.
- RATHCKE, B. J.; JULES, E. S. Habitat fragmentation and plant-pollinator interactions. **Current Sciences**, n. 65, p. 273-277, 1993.
- RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal.** Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A. 2001.
- ROUBIK, D. W. **Ecology and natural history of tropical bees.** Cambridge: Cambridge University Press. 1989.
- SAKAGAMI, S.F.; MATSUMURA, T. Relative abundance, phenology and flower preference of andrenid bees in Sapporo, north Japan (Hymenoptera, Apoidea). **Japanese Journal of Ecology**, v.17, n.6, p 237-250, 1967.
- SAKAGAMI, F. S.; MOURE, J. S.; LAROCA, S. Wild bee biocenotics in São José dos Pinhais. **J. Fac. Sci Hokkaido Uni Ser VI Zool.** 16. p. 253-291, 1967.
- SCHÄFFER, W. B.; PROCHNOW, M. **A Mata Atlântica e você – Como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira.** Brasília: APREMAVI. 2002.



SCHLINDWEIN, C. Frequent oligolecty characterizing a diverse bee-plant community in a xerophytic bushland of subtropical Brazil. **Studies of Neotropical Fauna & Environment**, p.46-59, 1998.

SILVA, A. F.; LEITÃO-FILHO, H. F. Composição Florística e estrutura de um trecho da Mata Atlântica de Encosta no Município de Ubatuba (São Paulo, Brasil). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.5, p.43-52, 1982.

SILVEIRA, F. A.; CAMPOS, M. J. O. A Melissofauna de Corumbataí (SP) e Paraopeba (MG) e uma análise da biogeografia das abelhas do Cerrado brasileiro (Hymenoptera, Apoidea). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 39, n. 2, p.371-401, 1995.

SILVEIRA, F. A.; MELO, G. A. R.; ALMEIDA, E. A. B. **Abelhas Brasileiras – Sistemática de Identificação**. Belo Horizonte, 2002.

SILVEIRA, F. A.; PINHEIRO MACHADO, C.; ALVES-DOS-SANTOS, I.; KLEINERT, A. M.; IMPERATRIZ FONSECA, V. L. Taxonomic Constraints for the Conservation and Sustainable Use of Wild Pollinators-The Brazilian Wild Bees. In: KEVAN, P.; IMPERATRIZ FONSECA, V. L. (Ed.). **The pollinating bees: The conservation link between agriculture and nature**. Brasília (DF), Ministério Meio Ambiente, p.41-56, 2002.

SILVEIRA NETO, B.B.; NAKANO, O; BARBIN, D.; VILA NOVA, N.A. **Manual de ecologia dos insetos**. Piracicaba: Ceres, 1976.

SIMPSON, E.H. Measurement of diversity. **Nature**, v.163, p.688, 1949.

TEPEDINO, V. J. The importance of bees and other insect pollinators in maintaining floral species composition. **Great Basin Naturalist Memoirs**, n.3. p.139-150, 1979.

THOMPSON, J. N. **The coevolutionary Process**. Chicago: The University of Chicago Press. 1994.

TRUYLIO, B; HARTE-MARQUES, B. **A comunidade de Apoidea (Hymenoptera) em flores de árvores e arbustos do Parque Estadual de Itapuã (Viamão, RS, Brasil): I. Diversidade, abundância relativa e atividade sazonal**. Porto Alegre, RS. Pontifícia Universidade Católica (PUC/RS). 46 p. 2004.

VELOSO, H. P.; RANGEWL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE. p.123, 1991.

VIANA, V. M. Biologia e manejo de fragmentos. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6. 1990. Campos do Jordão. **Anais...**Campos do Jordão, p.50-53, 1990.

WILSON, E. O. A situação atual da biodiversidade biológica. In: WILSON, E. O. (org). **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Nova Franteira, p. 3-24. 1997.

WITTMANN, D.; HOFFMANN, M. Bees of Rio Grande do Sul, southern Brazil (insecta, hymenoptera, Apoidea). **Iheringia Série Zoologia**, n.70, p.17-43, 1990.

WOLDA, H. Similarity indices, sample size and diversity. **Oecologia**. v.50, p.296-302, 1981.

## **APÊNDICE A – Caracterização dos fragmentos florestais nos municípios de Cocal do Sul, Criciúma e Nova Veneza.**

A resolução CONAMA n. 004/1994 (BRASIL, 2002) define em seus artigos:

Vegetação primária como sendo aquela de máxima expressão local, com grande diversidade biológica, sendo os efeitos das ações antrópicas mínimos, a ponto de não afetar, significativamente, suas características originais de estrutura e de espécies.

Vegetação secundária ou em regeneração aquela resultante dos processos naturais de sucessão, após supressão total ou parcial da vegetação primária por ações antrópicas ou causas naturais, podendo ocorrer árvores remanescentes da vegetação primária. Os estádios em regeneração da vegetação secundária para a Floresta Ombrófila Densa são resumidamente assim definidos:

I – Estádio inicial de regeneração: fisionomia herbáceo/arbustiva de porte baixo, altura total média até 4 metros, com cobertura vegetal variando de fechada a aberta; espécies lenhosas com distribuição diamétrica de pequena amplitude (DAP médio até 8cm); trepadeira, se presentes, são, geralmente, herbáceas; serrapilheira, quando existente, forma uma camada fina pouco decomposta, contínua ou não; diversidade biológica variável com poucas espécies arbóreas, podendo apresentar plântulas de espécies características de outros estádios; espécies pioneiras abundantes; ausência de sub-bosque e presença de espécies indicadoras como *Baccharis eleagnoides* Steud. Ex Sch. Bip. (vassoura) e *B. dracunculifolia* DC. (vassoura-braba).

II – Estádio médio de regeneração: fisionomia arbórea e arbustiva predominando sobre a herbácea podendo constituir estratos diferenciados, altura total média de até 12 metros; cobertura arbórea variando de aberta a fechada, com ocorrência eventual de indivíduos emergentes; distribuição diamétrica apresentando amplitude moderada, com predomínio dos pequenos diâmetros (DAP médio de até 15cm); trepadeiras, quando presentes, são, predominantemente, lenhosas (lianas); serrapilheira presente, variando de espessura, de acordo com as estações do ano e a localização; diversidade biológica

significativa; sub-bosque presente; espécies indicadoras como *Myrsine coriacea* (Sw.) R. Br. (capororoca) e *Dodonaea viscosa* (L.) Jacq. (vassoura-vermelha).

III – Estádio avançado de regeneração: fisionomia arbórea dominante sobre as demais, formando um dossel fechado e, relativamente, uniforme no porte, podendo apresentar árvores emergentes; altura total média de até 20 metros; espécies emergentes ocorrendo com diferente grau de intensidade, copas superiores, horizontalmente, amplas, distribuição diamétrica de grande amplitude (DAP médio de até 25m); trepadeiras, geralmente, lenhosas; serrapilheira abundante; diversidade biológica muito grande devido à complexidade estrutural; estratos herbáceo, arbustivo e um, notadamente, arbóreo; florestas, nesse estágio, podem apresentar fisionomia semelhante à vegetação primária; sub-bosque, normalmente, menos expressivo do que no estágio médio; dependendo da formação florestal pode haver espécies dominantes; espécies indicadoras como *Psichotria longipes* Muell. Arg. (caxeta), *Euterpe edulis* Mart. (palmeiteiro), *Schizolobium parahyba* Blake (guapuruvú), *Bathysa australis* (St. Hil.) Hook. F. (macaqueiro), *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) Macbr. (pau-jacaré) e *Ocotea catharinensis* Mez. (canela preta).

O remanescente florestal 1, localizado no município de Cocal do Sul, apresentou fisionomia característica de vegetação secundária em estágio médio de regeneração natural, estando pela sua composição florística e acentuado número de espécies pioneiras, além de apresentar árvores com altura inferior a 10 metros. Apresenta em seu entorno áreas utilizadas para plantio de *Eucalyptus* spp.

O remanescente florestal 2, localizado no município de Criciúma, apresentou fisionomia característica de vegetação secundária em estágio avançado de regeneração natural em sua composição florística, apresentando maior número de espécies secundárias tardias e climácicas, além de árvores com altura superior a 15 metros.

O remanescente florestal 3, localizado no município de Nova Veneza, apresentou fisionomia característica de vegetação secundária em estágio médio de regeneração natural, estando pela sua composição florística em estágio intermediário entre os remanescentes 1 e 2, apresentando árvores com altura superior a 12 metros.

Levantamento florístico espedito em três remanescentes de Floresta Ombrófila Densa Submontana, sul de Santa Catarina, onde: 1 = área localizada no município de Cocal do Sul, 2 = município de Criciúma, 3 = Nova Veneza.

| FAMÍLIA/Nome científico                            | Nome popular     | GEco | Área |   |   |
|----------------------------------------------------|------------------|------|------|---|---|
|                                                    |                  |      | 1    | 2 | 3 |
| ANACARDIACEAE                                      |                  |      |      |   |   |
| <i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi              | Aroeira-vermelha | Pio  | X    |   |   |
| APOCYNACEAE                                        |                  |      |      |   |   |
| <i>Aspidosperma camporum</i> Muell. Arg.           | Peroba           | Sin  | X    |   |   |
| <i>Peschiera catharinenses</i> (DC.) Miers.        | Jasmim           | Pio  | X    | X | X |
| ARECACEAE                                          |                  |      |      |   |   |
| <i>Bactris setosa</i> Mart.                        | Tucum            | Pio  |      | X | X |
| <i>Euterpe edulis</i> Mart.                        | Palmitreiro      | Cli  | X    | X |   |
| <i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassm.       | Jerivá           | Sta  | X    | X | X |
| ASTERACEAE                                         |                  |      |      |   |   |
| <i>Baccharis dracunculifolia</i>                   | Vassoura         | Pio  | X    |   |   |
| BIGNONIACEAE                                       |                  |      |      |   |   |
| <i>Jacaranda micanthra</i> Cham.                   | Caroba           | Pio  |      | X | X |
| BOMBACACEAE                                        |                  |      |      |   |   |
| <i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robiyns | Embiruçu         | Pio  | X    | X |   |
| CAESALPINIACEAE                                    |                  |      |      |   |   |
| <i>Senna multijuga</i> (L. C. Richard.)            | Aleluia          | Pio  |      |   | X |
| <i>Pterogyne nitens</i> Tur.                       | Amendoim         | -    | X    |   |   |
| <i>Schizolobium parahyba</i> Blake                 | Guapuruvu        | Pio  |      | X |   |
| CECROPIACEAE                                       |                  |      |      |   |   |
| <i>Cecropia glazioui</i> Sneth.                    | Embaúba          | Pio  | X    | X | X |

| FAMÍLIA/Nome científico                              | Nome popular       | Geco | Área |   |   |
|------------------------------------------------------|--------------------|------|------|---|---|
|                                                      |                    |      | 1    | 2 | 3 |
| CLETHRACEAE                                          |                    |      |      |   |   |
| <i>Clethra scabra</i> Pers.                          | Carne-de-vaca      | Pio  |      |   | X |
| EUPHORBIACEAE                                        |                    |      |      |   |   |
| <i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax. S.            | Leiteiro           | Pio  |      |   | X |
| <i>Alchornea sidifolia</i> Muell. Arg.               | Tanheiro           | Sin  | X    |   |   |
| <i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Muell. Arg.  | Tanheiro           | Sin  | X    |   |   |
| <i>Gymnanthes concolor</i> Spreng.                   | Laranjeira-do-mato | Sta  |      | X |   |
| <i>Tetrorchidium rubrivenium</i> Poepp. & Endl.      | Cruzeiro           | Sin  |      | X | X |
| <i>Hieronyma alchorneoides</i> Fr. Allem.            | Licurna            | Sin  | X    | X | X |
| FABACEAE                                             |                    |      |      |   |   |
| <i>Zollernia ilicifolia</i> Vog.                     | Cega-olho          | Sta  |      | X |   |
| FLACOURTIACEAE                                       |                    |      |      |   |   |
| <i>Casearia sylvestris</i> Sw.                       | Chá-de-bugre       | Sin  | X    | X | X |
| LAURACEAE                                            |                    |      |      |   |   |
| <i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.           | Canela             | Sta  | X    |   |   |
| <i>Nectandra</i> sp.                                 | Canela             | Sta  |      | X |   |
| <i>Nectandra oppositifolia</i> Nees & Mart. Ex Nees. | Canela-amarela     | Sta  | X    | X | X |
| MAGNOLIACEAE                                         |                    |      |      |   |   |
| <i>Talauma ovata</i> St. Hil.                        | Baguaçu            | Sta  |      | X | X |
| MELASTOMATACEAE                                      |                    |      |      |   |   |
| <i>Leandra</i> sp.                                   |                    | Sin  |      | X |   |
| MELIACEAE                                            |                    |      |      |   |   |
| <i>Cedrela fissilis</i> Vell                         | Cedro              | Sta  | X    |   |   |

| FAMÍLIA/Nome científico                                | Nome popular           | GEco | Área |   |   |
|--------------------------------------------------------|------------------------|------|------|---|---|
|                                                        |                        |      | 1    | 2 | 3 |
| <i>Guarea macrophylla</i> Vahl.                        | Pau-d'arco             | Cli  |      | X |   |
| <i>Trichilia</i> sp.                                   |                        | Cli  |      | X |   |
| <i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.                | Canjerana              | Sta  | X    | X | X |
| MIMOSACEAE                                             |                        |      |      |   |   |
| <i>Mimosa scabrella</i> Benth                          | Bracatinga             | Pio  | X    |   |   |
| <i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) <sup>o</sup> Kuntze    | Maricá                 | Pio  | X    |   | X |
| <i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.                     | Ingá-macaco            | Sta  |      | X | X |
| <i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) Macbr.           | Pau-jacaré             | Pio  | X    | X | X |
| MONIMIACEAE                                            |                        |      |      |   |   |
| <i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perk.           | Pimenteira             | Cli  |      | X |   |
| MORACEAE                                               |                        |      |      |   |   |
| <i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) Burger, Lanj & Boer | Cincho                 | Sta  |      | X |   |
| <i>Ficus luschnathiana</i> (Mip.) Mip.                 | Gameleira-vermelha     | Sta  | X    | X | X |
| MYRSINACEAE                                            |                        |      |      |   |   |
| <i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br.                   | Capororoca             | Sin  |      |   | X |
| <i>Myrsine umbellata</i> (Mart. Ex A. DC.) Mez         | Capororocão            | Sin  | X    | X |   |
| MYRTACEAE                                              |                        |      |      |   |   |
| <i>Campomanesia xanthocarpa</i> Berg                   | Guabiroba              | Pio  |      | X |   |
| <i>Myrcia fallax</i> DC.                               | Guamirim-de-folha-fina | Sin  | X    | X | X |
| NYCTAGINACEAE                                          |                        |      |      |   |   |
| <i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz                  | Maria-mole             | Sin  |      | X |   |
| PIPERACEAE                                             |                        |      |      |   |   |
| <i>Piper cernuum</i> Vell.                             | Pariparoba             | Pio  | X    |   |   |

| FAMÍLIA/Nome científico                            | Nome popular     | GEco | Área |   |   |
|----------------------------------------------------|------------------|------|------|---|---|
|                                                    |                  |      | 1    | 2 | 3 |
| <i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth                 | Pariparoba       | Pio  | X    | X | X |
| RUBIACEAE                                          |                  |      |      |   |   |
| <i>Bathysa australis</i> Hook. F.                  | Fumo-do-diabo    | Sta  |      |   | X |
| <i>Psychotria longipes</i> Müll. Arg.              |                  | Sta  |      |   | X |
| RUTACEAE                                           |                  |      |      |   |   |
| <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.                 | Mamica-de-cadela | Pio  | X    | X |   |
| SAPINDACEAE                                        |                  |      |      |   |   |
| <i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.                 | Camboatá         | Pio  |      | X |   |
| <i>Allophylus edulis</i> (Saint-Hilaire) Radlkofer | Chal-chal        | Pio  |      | X | X |
| <i>Cupania vernalis</i> Camb.                      | Camboatá         | Pio  | X    | X | X |
| ULMACEAE                                           |                  |      |      |   |   |
| <i>Trema micrantha</i> (L.) Blume                  | Grandiúva        | Pio  | X    |   | X |
| VERBENACEAE                                        |                  |      |      |   |   |
| <i>Aegiphyla sellowiana</i> Cham.                  | Gaioleiro        | Pio  | X    |   |   |



**APÊNDICE B – Classes de frequência, constância, abundância e dominância das espécies de abelhas (Apoidea) coletadas nas áreas de estudo, entre março de 2004 e fevereiro de 2005.**

| Espécies                          | Classes    |            |            |            |
|-----------------------------------|------------|------------|------------|------------|
|                                   | Frequência | Constância | Abundância | Dominância |
|                                   | (1)        | (2)        | (3)        | (4)        |
| <i>Acamptopoeum prinii</i>        | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Agapostemon semimelleus</i>    | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Ancyloscelis apiformis</i>     | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Anthodioctes mapirensis</i>    | PF         | Z          | d          | ND         |
| <i>Anthodioctes megachiloides</i> | PF         | Z          | d          | ND         |
| <i>Anthodioctes vernoniae</i>     | PF         | Z          | d          | ND         |
| <i>Apis mellifera</i>             | MF         | W          | m          | D          |
| <i>Ariphanarthra</i> sp           | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Augochlora</i> sp.1            | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Augochlora</i> sp.2            | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Augochlora</i> sp.3            | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Augochlora</i> sp.4            | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Augochlora</i> sp.5            | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Augochlora</i> sp.6            | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Augochlora</i> sp.7            | F          | W          | m          | D          |
| <i>Augochlora</i> sp.8            | F          | W          | m          | D          |
| <i>Augochlora</i> sp.9            | F          | W          | m          | D          |
| <i>Augochlora</i> sp.10           | F          | Z          | c          | ND         |
| <i>Augochlora</i> sp.11           | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Augochlora</i> sp.12           | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Augochlora</i> sp.13           | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Augochlora</i> sp.14           | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Augochlora</i> sp.15           | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Augochlora</i> sp.16           | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Augochlora</i> sp.17           | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Augochlora</i> sp.18           | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Augochlora</i> sp.19           | PF         | Z          | r          | ND         |

| Espécies                              | Classes    |            |            |            |
|---------------------------------------|------------|------------|------------|------------|
|                                       | Frequência | Constância | Abundância | Dominância |
|                                       | (1)        | (2)        | (3)        | (4)        |
| <i>Augochlora</i> sp.20               | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Augochlora</i> sp.21               | F          | W          | m          | ND         |
| <i>Augochlora</i> sp.22               | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Augochlora</i> sp.23               | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Augochloropsis</i> sp.1            | PF         | Y          | c          | ND         |
| <i>Augochloropsis</i> sp.2            | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Augochloropsis</i> sp.3            | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Augochloropsis</i> sp.4            | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Augochloropsis</i> sp.5            | F          | Y          | c          | ND         |
| <i>Augochloropsis</i> sp.6            | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Augochloropsis</i> sp.7            | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Augochloropsis</i> sp.8            | PF         | Z          | d          | ND         |
| <i>Augochloropsis</i> sp.9            | F          | Y          | c          | ND         |
| <i>Augochloropsis</i> sp.10           | F          | Y          | c          | ND         |
| <i>Augochloropsis</i> sp.11           | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Augochloropsis</i> sp.12           | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Augochloropsis</i> sp.13           | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Augochloropsis</i> sp.14           | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Augochloropsis</i> sp.15           | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Bombus atratus</i>                 | F          | W          | m          | D          |
| <i>Bombus morio</i>                   | F          | W          | m          | D          |
| <i>Brachynomada</i> sp.               | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Centris obsoleta</i>               | PF         | Z          | d          | ND         |
| <i>Ceratina (Crewella)</i> sp.1       | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Ceratina (Crewella)</i> sp.2       | PF         | Z          | d          | ND         |
| <i>Ceratina (Crewella)</i> sp.3       | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Ceratina (Crewella)</i> sp.4       | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Ceratina (Rhysoceratina)</i> sp.   | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Coelioxys (Acrocoelioxys)</i> sp.1 | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Coelioxys (Acrocoelioxys)</i> sp.2 | PF         | Z          | r          | ND         |

| Espécies                                 | Classes    |            |            |            |
|------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|
|                                          | Frequência | Constância | Abundância | Dominância |
|                                          | (1)        | (2)        | (3)        | (4)        |
| <i>Coelioxys (Acrocoelioxys) sp.3</i>    | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Coelioxys (Cyrtocoelioxys) sp.</i>    | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Coelioxys (Neocoelioxys) sp.1</i>     | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Coelioxys (Neocoelioxys) sp.2</i>     | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Coelioxys (Rhinocoelioxys) sp.</i>    | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Colletes rugicollis</i>               | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Colletes sp.1</i>                     | F          | Z          | a          | ND         |
| <i>Colletes sp.2</i>                     | F          | Z          | r          | ND         |
| <i>Diadasia monticola</i>                | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Dialictus sp.1</i>                    | MF         | W          | m          | D          |
| <i>Dialictus sp.2</i>                    | F          | Y          | a          | ND         |
| <i>Epicharis chrysopyga</i>              | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Eufria violacea</i>                   | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Exomalopsis auropilosa</i>            | F          | W          | c          | ND         |
| <i>Gaesischia fulgurans</i>              | PF         | Y          | d          | ND         |
| <i>Hypanthidium divaricatum</i>          | F          | Y          | c          | ND         |
| <i>Hypanthidium obscurius</i>            | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Lanthanomelissa sp.1</i>              | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Lanthanomelissa sp.2</i>              | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Lanthanomelissa sp.3</i>              | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Lanthanomelissa sp.4</i>              | PF         | Z          | d          | ND         |
| <i>Lanthanomelissa sp.5</i>              | F          | Y          | c          | ND         |
| <i>Megachile eburneipes</i>              | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Megachile fiebrigi</i>                | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Megachile paulistana</i>              | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Megachile (Dactylomegachile) sp.1</i> | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Megachile (Dactylomegachile) sp.2</i> | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Megachile (Leptorachis) sp.</i>       | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Megachile (Moureapis) sp.</i>         | F          | W          | c          | D          |
| <i>Megachile (Pseudocentron) sp.</i>     | PF         | Z          | r          | ND         |

| Espécies                                   | Classes    |            |            |            |
|--------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|
|                                            | Frequência | Constância | Abundância | Dominância |
|                                            | (1)        | (2)        | (3)        | (4)        |
| <i>Megachile susurrans</i>                 | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Megachile terrestris</i>                | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Melipona bicolor</i>                    | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Melissodes nigroaenea</i>               | F          | Y          | c          | ND         |
| <i>Melissoptila grafi</i>                  | PF         | Y          | d          | ND         |
| <i>Melissoptila larocai</i>                | PF         | Z          | d          | ND         |
| <i>Melissoptila setigera</i>               | PF         | Z          | d          | ND         |
| <i>Michanthidium sakagami</i>              | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Moureanthidium catarinense</i>          | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Neocorynura</i> sp.1                    | F          | W          | m          | D          |
| <i>Oxytrigona tataira</i>                  | F          | W          | a          | ND         |
| <i>Parapsaennthia</i> sp.                  | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Arhysoceble melampoda</i>               | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Paratetrapeida (Lophopedia)</i> sp.1    | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Paratetrapeida (Lophopedia)</i> sp.2    | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Paratetrapeida (Lophopedia)</i> sp.3    | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Paratetrapeida (Paratetrapedia)</i> sp. | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Paratrigona subnuda</i>                 | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Paroxystoglossa</i> sp.                 | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Plebeia</i> sp.1                        | F          | W          | a          | D          |
| <i>Plebeia</i> sp.2                        | PF         | Z          | c          | ND         |
| <i>Psaenythia bergi</i>                    | PF         | Z          | d          | ND         |
| <i>Pseudagapostemon</i> sp.1               | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Pseudagapostemon</i> sp.2               | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Pseudagapostemon</i> sp.3               | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Pseudagapostemon</i> sp.4               | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Pseudagapostemon</i> sp.5               | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Pseudagapostemon</i> sp.6               | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Pseudoaugochlora</i> sp.1               | F          | Y          | c          | ND         |
| <i>Pseudoaugochlora</i> sp.2               | PF         | Z          | r          | ND         |

| Espécies                          | Classes    |            |            |            |
|-----------------------------------|------------|------------|------------|------------|
|                                   | Frequência | Constância | Abundância | Dominância |
|                                   | (1)        | (2)        | (3)        | (4)        |
| <i>Pseudoaugochlora</i> sp.3      | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Temnosoma</i> sp.              | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Tetraglossula anthracina</i>   | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Tetraglossula bigamica</i>     | PF         | Z          | d          | ND         |
| <i>Tetragonisca angustula</i>     | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Tetrapedia diversipes</i>      | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Thectochora alaris</i>         | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Thygater anae</i>              | PF         | Z          | d          | ND         |
| <i>Thygater sordidipennis</i>     | PF         | Z          | d          | ND         |
| <i>Trigona spinipes</i>           | MF         | W          | m          | D          |
| <i>Xylocopa brasiliatorum</i>     | F          | Y          | c          | ND         |
| <i>Xylocopa frontalis</i>         | F          | Y          | c          | ND         |
| <i>Xylocopa macrops</i>           | PF         | Z          | r          | ND         |
| <i>Xylocopa (Stenoxycopa)</i> sp. | PF         | Z          | r          | ND         |

PF = pouco freqüente: freqüência (f) < limite inferior (LI) do intervalo de confiança do IC<sub>5%</sub>;

F = freqüente: f entre os limites do IC<sub>5%</sub>; MF = muito freqüente: f > limite superior (LS) do IC<sub>5%</sub>; (IC<sub>5%</sub>): 1,38 ± 1,09).

W = espécies constantes: constância (C) > LS<sub>5%</sub>; Y = espécies acessórias: C entre o LI<sub>5%</sub> e LS<sub>5%</sub>; Z = espécies acidentais: C < LI<sub>5%</sub>; (IC<sub>5%</sub>): 19,12 ± 7,49).

r = raro: número de indivíduos (n) < LI<sub>1%</sub>; d = disperso: LI<sub>1%</sub> < n < LI<sub>5%</sub>; c = comum: LI<sub>5%</sub> < n < LS<sub>5%</sub>; a = abundante: LS<sub>5%</sub> < n < LS<sub>1%</sub>; m = muito abundante n > LS<sub>1%</sub>; (IC<sub>5%</sub>): 9,57 ± 4,34; (IC<sub>1%</sub>): 9,57 ± 5,71).

ND = espécie não dominante Li (Kato *et al.*, 1952) < LD; D = dominante Li (Kato *et al.*, 1952) > LD; LD = limite da dominância segundo Sakagami & Matsumura (1967); (LD = 1,28).

**APÊNDICE C – Número de indivíduos por espécie de abelha capturada por coleta.**

| <b>COLETA</b>    | <b>ABELHAS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 – Cocal do Sul | <p>2 <i>Agapostemon semimelleus</i></p> <p>104 <i>Apis mellifera</i></p> <p>2 <i>Augochlora</i> sp.7</p> <p>2 <i>Augochlora</i> sp.8</p> <p>8 <i>Augochlora</i> sp.9</p> <p>3 <i>Augochlora</i> sp.10</p> <p>1 <i>Augochlora</i> sp.15</p> <p>1 <i>Augochlora</i> sp.21</p> <p>1 <i>Augochloropsis</i> sp.8</p> <p>5 <i>Augochloropsis</i> sp.10</p> <p>1 <i>Augochloropsis</i> sp.14</p> <p>5 <i>Bombus atratus</i></p> <p>4 <i>Bombus morio</i></p> <p>6 <i>Dialictus</i> sp.1</p> <p>1 <i>Dialictus</i> sp.2</p> <p>1 <i>Hypanthidium divaricatum</i></p> <p>2 <i>Megachile</i> (<i>Moureapis</i>)</p> <p>4 <i>Neocorynura</i> sp.</p> <p>1 <i>Paratetrapedia</i> (<i>Paratetrapedia</i>) sp.</p> <p>3 <i>Plebeia</i> sp.1</p> <p>30 <i>Trigona spinipes</i></p> <p>12 <i>Augochlorini</i> spp.</p> |

| COLETA       | ABELHAS                                                       |
|--------------|---------------------------------------------------------------|
| 2 - Criciúma | 1 <i>Anthodiocetes vernoniae</i>                              |
|              | 45 <i>Apis mellifera</i>                                      |
|              | 1 <i>Augochlora</i> sp.2                                      |
|              | 1 <i>Augochlora</i> sp.7                                      |
|              | 1 <i>Augochlora</i> sp.9                                      |
|              | 2 <i>Augochlora</i> sp.11                                     |
|              | 1 <i>Augochlora</i> sp.13                                     |
|              | 1 <i>Augochlora</i> sp.15                                     |
|              | 14 <i>Augochlorini</i> spp.                                   |
|              | 1 <i>Augochloropsis</i> sp.1                                  |
|              | 1 <i>Augochloropsis</i> sp.3                                  |
|              | 1 <i>Augochloropsis</i> sp.5                                  |
|              | 1 <i>Bombus atratus</i>                                       |
|              | 1 <i>Ceratina</i> ( <i>Crewella</i> ) sp.3                    |
|              | 1 <i>Colletes</i> sp.2                                        |
|              | 1 <i>Coelioxys</i> ( <i>Neocoelioxys</i> ) sp.2               |
|              | 1 <i>Exomalopsis</i> ( <i>Exomalopsis</i> ) <i>auropilosa</i> |
|              | 1 <i>Gaesischia fulgurans</i>                                 |
|              | 2 <i>Lanthanomelissa</i> sp.4                                 |
|              | 2 <i>Megachile</i> ( <i>Acentron</i> ) <i>eburneipes</i>      |
|              | 1 <i>Megachile</i> ( <i>Austromegachile</i> ) <i>fiebrig</i>  |
|              | 2 <i>Megachile</i> ( <i>Moureapis</i> )                       |
|              | 1 <i>Michanthidium sakagam</i>                                |
|              | 1 <i>Paratrigona subnuda</i>                                  |

| COLETA           | ABELHAS                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 - Criciúma     | 1 <i>Paroxystoglossa</i> sp.<br>1 <i>Plebeia</i> sp.2<br>2 <i>Pseudagapostemon</i> ( <i>Pseudagapostemon</i> ) sp.6<br>2 <i>Tetragonisca angustula</i><br>1 <i>Tetrapedia diversipes</i><br>1 <i>Thectochlora alaris</i><br>5 <i>Trigona spinipes</i>              |
| 3 – Nova Veneza  | 96 <i>Apis mellifera</i><br>1 <i>Augochlora</i> sp.22<br>1 <i>Augochloropsis</i> sp.5<br>2 <i>Dialictus</i> sp.1<br>1 <i>Megachile</i> ( <i>Acentron</i> ) <i>eburneipes</i><br>2 <i>Plebeia</i> sp.1<br>26 <i>Trigona spinipes</i><br>14 <i>Augochlorini</i> spp. |
| 4 – Cocal do Sul | 22 <i>Apis mellifera</i><br>1 <i>Augochlora</i> sp.7<br>1 <i>Augochlora</i> sp.8<br>1 <i>Augochlora</i> sp.9<br>2 <i>Augochloropsis</i> sp.10<br>3 <i>Dialictus</i> sp.1<br>1 <i>Dialictus</i> sp.2<br>1 <i>Lanthanomelissa</i> sp.5<br>1 <i>Plebeia</i> sp.1      |



| COLETA           | ABELHAS                        |
|------------------|--------------------------------|
| 4 – Cocal do Sul | 18 <i>Trigona spinipes</i>     |
|                  | 9 <i>Augochlorini</i> spp.     |
| 5 - Criciúma     | 10 <i>Apis mellifera</i>       |
|                  | 2 <i>Augochlora</i> sp.7       |
|                  | 2 <i>Augochloropsis</i> sp.4   |
|                  | 1 <i>Augochloropsis</i> sp.12  |
|                  | 1 <i>Augochloropsis</i> sp.13  |
|                  | 2 <i>Dialictus</i> sp.1        |
|                  | 2 <i>Dialictus</i> sp.2        |
|                  | 1 <i>Melissoptila larocai</i>  |
|                  | 1 <i>Melissoptila setigera</i> |
|                  | 6 <i>Trigona spinipes</i>      |
|                  | 14 <i>Augochlorini</i> spp.    |
| 6 – Nova Veneza  | 21 <i>Apis mellifera</i>       |
|                  | 3 <i>Augochlora</i> sp.8       |
|                  | 1 <i>Melissoptila larocai</i>  |
|                  | 1 <i>Melissoptila setigera</i> |
|                  | 18 <i>Trigona spinipes</i>     |
|                  | 9 <i>Augochlorini</i> spp.     |
| 7 – Cocal do Sul | 17 <i>Apis mellifera</i>       |
|                  | 4 <i>Augochlora</i> sp.7       |
|                  | 2 <i>Augochlora</i> sp.8       |
|                  | 1 <i>Bombus morio</i>          |
|                  | 13 <i>Trigona spinipes</i>     |

| COLETA            | ABELHAS                                                                                                                                                                                           |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8 - Criciúma      | 13 <i>Apis mellifera</i><br>1 <i>Bombus atratus</i><br>1 <i>Plebeia</i> sp.1<br>5 <i>Trigona spinipes</i><br>4 <i>Augochlorini</i> spp.                                                           |
| 9 – Nova Veneza   | 14 <i>Apis mellifera</i><br>1 <i>Augochlora</i> sp.9<br>2 <i>Bombus atratus</i><br>5 <i>Trigona spinipes</i><br>8 <i>Augochlorini</i> spp.                                                        |
| 10 – Cocal do Sul | 15 <i>Apis mellifera</i><br>1 <i>Augochlora</i> sp.7<br>1 <i>Plebeia</i> sp.1<br>6 <i>Trigona spinipes</i><br>8 <i>Augochlorini</i> spp.                                                          |
| 11 - Criciúma     | 9 <i>Apis mellifera</i><br>1 <i>Augochlora</i> sp.7<br>1 <i>Augochlora</i> sp.8<br>1 <i>Augochlora</i> sp.9<br>1 <i>Bombus atratus</i><br>6 <i>Trigona spinipes</i><br>2 <i>Augochlorini</i> spp. |
| 12 – Nova Veneza  | 8 <i>Apis mellifera</i><br>1 <i>Augochlora</i> sp.7                                                                                                                                               |

| COLETA            | ABELHAS                                                                                                                                                             |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12 – Nova Veneza  | 1 <i>Augochlora</i> sp.9<br>1 <i>Bombus morio</i><br>1 <i>Melissoptila setigera</i><br>11 <i>Trigona spinipes</i><br>4 <i>Augochlorini</i> spp.                     |
| 13 – Cocal do Sul | 19 <i>Apis mellifera</i><br>6 <i>Trigona spinipes</i>                                                                                                               |
| 14 - Criciúma     | 6 <i>Apis mellifera</i><br>2 <i>Augochlora</i> sp.8<br>1 <i>Bombus morio</i><br>1 <i>Neocorynura</i> sp.<br>7 <i>Trigona spinipes</i><br>1 <i>Augochlorini</i> spp. |
| 15 – Nova Veneza  | 12 <i>Apis mellifera</i><br>2 <i>Augochlora</i> sp.7<br>1 <i>Bombus atratus</i><br>12 <i>Trigona spinipes</i>                                                       |
| 16 – Cocal do Sul | 25 <i>Apis mellifera</i><br>3 <i>Augochlora</i> sp.7<br>2 <i>Augochlora</i> sp.21<br>8 <i>Trigona spinipes</i><br>3 <i>Augochlorini</i> spp.                        |
| 17 - Criciúma     | 8 <i>Apis mellifera</i><br>1 <i>Augochlora</i> sp.7                                                                                                                 |

| COLETA            | ABELHAS                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17 - Criciúma     | 2 <i>Augochlora</i> sp.8<br>2 <i>Neocorynura</i> sp.<br>5 <i>Trigona spinipes</i><br>2 <i>Augochlorini</i> spp.                                                                                                                 |
| 18 – Nova Veneza  | 12 <i>Apis mellifera</i><br>2 <i>Augochlora</i> sp.7<br>2 <i>Augochlora</i> sp.9<br>1 <i>Bombus atratus</i><br>1 <i>Bombus morio</i><br>9 <i>Trigona spinipes</i><br>3 <i>Augochlorini</i> spp.                                 |
| 19 – Cocal do Sul | 14 <i>Apis mellifera</i><br>1 <i>Augochlora</i> sp.8<br>1 <i>Augochlora</i> sp.9<br>2 <i>Augochlora</i> sp.21<br>3 <i>Dialictus</i> sp.1<br>4 <i>Neocorynura</i> sp.<br>9 <i>Trigona spinipes</i><br>3 <i>Augochlorini</i> spp. |
| 20 - Criciúma     | 6 <i>Apis mellifera</i><br>1 <i>Augochlora</i> sp.7<br>1 <i>Augochlora</i> sp.8<br>1 <i>Augochlora</i> sp.21<br>1 <i>Augochloropsis</i> sp.9                                                                                    |

| COLETA            | ABELHAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20 - Criciúma     | 4 <i>Dialictus</i> sp.1<br>2 <i>Neocorynura</i> sp<br>1 <i>Plebeia</i> sp.1<br>3 <i>Trigona spinipes</i><br>4 <i>Augochlorini</i> spp.                                                                                                                                                                                             |
| 21 – Nova Veneza  | 7 <i>Apis mellifera</i><br>1 <i>Augochlora</i> sp.7<br>2 <i>Augochlora</i> sp.9<br>6 <i>Dialictus</i> sp.1<br>2 <i>Neocorynura</i> sp.<br>2 <i>Plebeia</i> sp.1<br>6 <i>Trigona spinipes</i><br>3 <i>Augochlorini</i> spp.                                                                                                         |
| 22 – Cocal do Sul | 60 <i>Apis mellifera</i><br>1 <i>Augochlora</i> sp.7<br>2 <i>Augochlora</i> sp.8<br>2 <i>Augochlora</i> sp.9<br>1 <i>Augochlora</i> sp.10<br>2 <i>Augochlora</i> sp.21<br>2 <i>Augochloropsis</i> sp.9<br>1 <i>Augochloropsis</i> sp.10<br>5 <i>Dialictus</i> sp.1<br>1 <i>Dialictus</i> sp.2<br>2 <i>Megachile (Moureapis)</i> sp |

| COLETA            | ABELHAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 22 – Cocal do Sul | 3 <i>Neocorynura</i> sp.<br>4 <i>Plebeia</i> sp.1<br>10 <i>Trigona spinipes</i><br>1 <i>Xylocopa</i> ( <i>Neoxylocopa</i> ) <i>brasilianorum</i><br>2 <i>Xylocopa</i> ( <i>Neoxylocopa</i> ) <i>frontalis</i><br>2 <i>Augochlorini</i> spp.                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 23 - Criciúma     | 13 <i>Apis mellifera</i><br>1 <i>Augochlora</i> sp.7<br>2 <i>Augochlora</i> sp.14<br>3 <i>Augochlora</i> sp.18<br>1 <i>Augochlora</i> sp.21<br>2 <i>Bombus atratus</i><br>1 <i>Bombus morio</i><br>1 <i>Dialictus</i> sp.1<br>1 <i>Exomalopsis</i> ( <i>Exomalopsis</i> ) <i>auropilosa</i><br>1 <i>Lanthanomelissa</i> sp.4<br>1 <i>Lanthanomelissa</i> sp.5<br>1 <i>Megachile</i> ( <i>Moureapis</i> )<br>1 <i>Plebeia</i> sp.1<br>6 <i>Trigona spinipes</i><br>15 <i>Augochlorini</i> spp. |
| 24 – Nova Veneza  | 27 <i>Apis mellifera</i><br>3 <i>Augochlora</i> sp.8<br>2 <i>Augochlora</i> sp.9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| COLETA            | ABELHAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 24 – Nova Veneza  | <p>2 <i>Augochlora</i> sp.21</p> <p>1 <i>Augochloropsis</i> sp.10</p> <p>3 <i>Bombus atratus</i></p> <p>2 <i>Bombus morio</i></p> <p>1 <i>Dialictus</i> sp.1</p> <p>3 <i>Neocorynura</i> sp.</p> <p>2 <i>Oxytrigona tataira</i></p> <p>4 <i>Plebeia</i> sp.1</p> <p>8 <i>Trigona spinipes</i></p> <p>10 <i>Augochlorini</i> spp.</p>                                                                                                                                                                |
| 25 – Cocal do Sul | <p>73 <i>Apis mellifera</i></p> <p>3 <i>Augochlora</i> sp.7</p> <p>2 <i>Augochlora</i> sp.8</p> <p>2 <i>Augochlora</i> sp.9</p> <p>2 <i>Augochlora</i> sp.10</p> <p>2 <i>Augochloropsis</i> sp.10</p> <p>1 <i>Augochloropsis</i> sp.14</p> <p>5 <i>Bombus atratus</i></p> <p>3 <i>Bombus morio</i></p> <p>9 <i>Dialictus</i> sp.1</p> <p>1 <i>Exomalopsis (Exomalopsis) auropilosa</i></p> <p>5 <i>Megachile (Moureapis)</i></p> <p>8 <i>Neocorynura</i> sp.</p> <p>3 <i>Oxytrigona tataira</i></p> |

| COLETA            | ABELHAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 25 – Cocal do Sul | 9 <i>Plebeia</i> sp.1<br>15 <i>Trigona spinipes</i><br>2 <i>Xylocopa</i> ( <i>Neoxylocopa</i> ) <i>brasilianorum</i><br>2 <i>Xylocopa</i> ( <i>Neoxylocopa</i> ) <i>frontalis</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 26 - Criciúma     | 31 <i>Apis mellifera</i><br>2 <i>Augochlora</i> sp.7<br>1 <i>Augochlora</i> sp.8<br>2 <i>Augochlora</i> sp.14<br>1 <i>Augochlora</i> sp.21<br>2 <i>Bombus atratus</i><br>2 <i>Bombus morio</i><br>3 <i>Dialictus</i> sp.1<br>3 <i>Exomalopsis</i> ( <i>Exomalopsis</i> ) <i>auropilosa</i><br>1 <i>Lanthanomelissa</i> sp.4<br>2 <i>Lanthanomelissa</i> sp.5<br>1 <i>Megachile</i> ( <i>Moureapis</i> )<br>2 <i>Neocorynura</i> sp.<br>1 <i>Oxytrigona tataira</i><br>2 <i>Plebeia</i> sp.1<br>3 <i>Pseudoaugochlora</i> sp.1<br>3 <i>Trigona spinipes</i><br>9 <i>Augochlorini</i> spp. |
| 27 – Nova Veneza  | 52 <i>Apis mellifera</i><br>1 <i>Augochlora</i> sp.7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |



| COLETA            | ABELHAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 27 – Nova Veneza  | <p>3 <i>Augochlora</i> sp.8</p> <p>2 <i>Augochlora</i> sp.215 <i>Bombus atratus</i></p> <p>2 <i>Bombus morio</i></p> <p>4 <i>Dialictus</i> sp.1</p> <p>2 <i>Exomalopsis</i> (<i>Exomalopsis</i>) <i>auropilosa</i></p> <p>3 <i>Megachile</i> (<i>Moureapis</i>)</p> <p>4 <i>Neocorynura</i> sp.</p> <p>4 <i>Oxytrigona tataira</i> 4 <i>Plebeia</i> sp.2</p> <p>16 <i>Trigona spinipes</i></p> <p>10 <i>Augochlorini</i> spp.</p>                                                                                                                            |
| 28 – Cocal do Sul | <p>63 <i>Apis mellifera</i></p> <p>3 <i>Augochlora</i> sp.7</p> <p>4 <i>Augochlora</i> sp.8</p> <p>9 <i>Augochlora</i> sp.9</p> <p>1 <i>Augochlora</i> sp.10</p> <p>5 <i>Augochloropsis</i> sp.10</p> <p>5 <i>Bombus atratus</i></p> <p>3 <i>Bombus morio</i></p> <p>1 <i>Centris</i> (<i>Melacentris</i>) <i>obsoleta</i></p> <p>1 <i>Ceratina</i> (<i>Crewella</i>) sp.2</p> <p>8 <i>Dialictus</i> sp.1</p> <p>2 <i>Dialictus</i> sp.2</p> <p>1 <i>Exomalopsis</i> (<i>Exomalopsis</i>) <i>auropilosa</i></p> <p>7 <i>Megachile</i> (<i>Moureapis</i>)</p> |

| COLETA            | ABELHAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 28 – Cocal do Sul | <p>8 <i>Neocorynura</i> sp.</p> <p>2 <i>Oxytrigona tataira</i></p> <p>9 <i>Plebeia</i> sp.1</p> <p>1 <i>Plebeia</i> sp.2</p> <p>2 <i>Psaenythia bergi</i></p> <p>27 <i>Trigona spinipes</i></p> <p>2 <i>Xylocopa</i> (<i>Neoxylocopa</i>) <i>brasilianorum</i></p> <p>2 <i>Xylocopa</i> (<i>Neoxylocopa</i>) <i>frontalis</i></p> <p>10 <i>Augochlorini</i> spp.</p>                                                                                                                                                                                                    |
| 29 - Criciúma     | <p>26 <i>Apis mellifera</i></p> <p>1 <i>Augochlora</i> sp.7</p> <p>1 <i>Augochlora</i> sp.18</p> <p>1 <i>Augochloropsis</i> sp.1</p> <p>1 <i>Augochloropsis</i> sp.1</p> <p>2 <i>Augochloropsis</i> sp.9</p> <p>1 <i>Augochloropsis</i> sp.11</p> <p>1 <i>Augochloropsis</i> sp.15</p> <p>1 <i>Bombus atratus</i></p> <p>1 <i>Bombus morio</i></p> <p>2 <i>Ceratina</i> (<i>Crewella</i>) sp.1</p> <p>4 <i>Colletes</i> sp.1</p> <p>1 <i>Dialictus</i> sp.1</p> <p>2 <i>Exomalopsis</i> (<i>Exomalopsis</i>) <i>auropilosa</i></p> <p>1 <i>Lanthanomelissa</i> sp.4</p> |

| COLETA           | ABELHAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 29 - Ciciúma     | <p>1 <i>Lanthanomelissa</i> sp.5</p> <p>2 <i>Megachile</i> (<i>Dactylomegachile</i>) sp.1</p> <p>1 <i>Megachile</i> (<i>Pseudocentron</i>) <i>terrestris</i></p> <p>1 <i>Melipona bicolor</i></p> <p>1 <i>Melissodes nigroaenea</i></p> <p>1 <i>Melissoptila larocai</i></p> <p>1 <i>Neocorynura</i> sp.</p> <p>1 <i>Oxytrigona tataira</i></p> <p>1 <i>Paratetrapedia</i> (<i>Lophopedia</i>) sp.1</p> <p>2 <i>Plebeia</i> sp.1</p> <p>1 <i>Plebeia</i> sp.2</p> <p>1 <i>Psaenythia bergi</i></p> <p>3 <i>Pseudagapostemon</i> (<i>Pseudagapostemon</i>) sp.6</p> <p>3 <i>Pseudoaugochlora</i> sp.1</p> <p>2 <i>Thecrochloa alaris</i></p> <p>5 <i>Trigona spinipes</i></p> <p>2 <i>Xylocopa</i> (<i>Neoxylocopa</i>) <i>brasilianorum</i></p> <p>18 <i>Augochlorini</i> spp.</p> |
| 30 – Nova Veneza | <p>48 <i>Apis mellifera</i></p> <p>1 <i>Arhysoceble melampoda</i></p> <p>3 <i>Augochlora</i> sp.8</p> <p>1 <i>Augochlora</i> sp.9</p> <p>1 <i>Augochlora</i> sp.10</p> <p>2 <i>Augochlora</i> sp.21</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| COLETA           | ABELHAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 30 – Nova Veneza | <p>5 <i>Augochloropsis</i> sp.5</p> <p>1 <i>Augochloropsis</i> sp.6</p> <p>1 <i>Augochloropsis</i> sp.7</p> <p>3 <i>Augochloropsis</i> sp.9</p> <p>3 <i>Augochloropsis</i> sp.10</p> <p>2 <i>Bombus atratus</i></p> <p>2 <i>Bombus morio</i></p> <p>1 <i>Ceratina (Rhysoceratina)</i> sp.</p> <p>1 <i>Coelioxys (Acrocoelioxys)</i> sp.3</p> <p>2 <i>Coelioxys (Cyrtocoelioxys)</i> sp.</p> <p>1 <i>Coelioxys (Rhynocoelioxys)</i> sp.</p> <p>1 <i>Colletes</i> sp.1</p> <p>2 <i>Dialictus</i> sp.1</p> <p>2 <i>Exomalopsis (Exomalopsis) auropilosa</i></p> <p>2 <i>Hypanthidium divaricatum</i></p> <p>1 <i>Lanthanomelissa</i> sp.2</p> <p>1 <i>Lanthanomelissa</i> sp.3</p> <p>1 <i>Lanthanomelissa</i> sp.4</p> <p>1 <i>Lanthanomelissa</i> sp.5</p> <p>5 <i>Megachile (Moureapis)</i> sp.</p> <p>1 <i>Melipona bicolor</i></p> <p>2 <i>Melissodes nigroaenea</i></p> <p>4 <i>Neocorynura</i> sp.</p> <p>3 <i>Oxytrigona tataira</i></p> |

| COLETA            | ABELHAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 30 – Nova Veneza  | 3 <i>Plebeia</i> sp.1<br>2 <i>Plebeia</i> sp.2<br>1 <i>Pseudagapostemon</i> ( <i>Pseudagapostemon</i> ) sp.5<br>2 <i>Pseudoaugochlora</i> sp.1<br>21 <i>Trigona spinipes</i><br>19 <i>Augochlorini</i> spp.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 31 – Cocal do Sul | 83 <i>Apis mellifera</i><br>3 <i>Augochlora</i> sp.7<br>3 <i>Augochlora</i> sp.8<br>5 <i>Augochlora</i> sp.9<br>2 <i>Augochlora</i> sp.10<br>1 <i>Ceratina</i> ( <i>Crewella</i> ) sp.2<br>1 <i>Augochloropsis</i> sp.8<br>2 <i>Augochloropsis</i> sp.9<br>3 <i>Augochloropsis</i> sp.10<br>2 <i>Augochloropsis</i> sp.14<br>3 <i>Bombus atratus</i><br>3 <i>Bombus morio</i><br>1 <i>Dialictus</i> sp.1<br>1 <i>Dialictus</i> sp.2<br>1 <i>Eufriesea violacea</i><br>1 <i>Hypanthidium divaricatum</i><br>1 <i>Lanthanomelissa</i> sp.5<br>3 <i>Megachile</i> ( <i>Moureapis</i> ) sp |

| COLETA            | ABELHAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 31 – Cocal do Sul | <p>2 <i>Melissodes nigroaenea</i></p> <p>2 <i>Melissoptila grafi</i></p> <p>2 <i>Neocorynura</i> sp.</p> <p>1 <i>Paratetrapedia (Lophopedia)</i> sp.2</p> <p>2 <i>Plebeia</i> sp.1</p> <p>1 <i>Thygater sordidipennis</i></p> <p>30 <i>Trigona spinipes</i></p> <p>2 <i>Xylocopa (Neoxylocopa) frontalis</i></p> <p>16 <i>Augochlorini</i> spp.</p>                                                                                                                                                                                                              |
| 32 - Criciúma     | <p>1 <i>Acamptopoeum prinii</i></p> <p>1 <i>Ancyloscelis apiformis</i></p> <p>1 <i>Anthodioctes megachiloides</i></p> <p>48 <i>Apis mellifera</i></p> <p>1 <i>Ariphanarthra palpalis</i></p> <p>1 <i>Augochlora</i> sp.4</p> <p>1 <i>Augochlora</i> sp.6</p> <p>1 <i>Augochlora</i> sp.16</p> <p>1 <i>Augochlora</i> sp.20</p> <p>1 <i>Augochloropsis</i> sp.1</p> <p>2 <i>Augochloropsis</i> sp.8</p> <p>1 <i>Augochloropsis</i> sp.11</p> <p>1 <i>Augochloropsis</i> sp.15</p> <p>1 <i>Brachynomada</i> sp.</p> <p>1 <i>Centris (Melacentris) obsoleta</i></p> |

| COLETA           | ABELHAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 32 - Criciúma    | <p>1 <i>Coelioxys (Acrocoelioxys)</i> sp.11 <i>Coelioxys (Acrocoelioxys)</i> sp.2</p> <p>1 <i>Coelioxys (Neocoelioxys)</i> sp.1</p> <p>1 <i>Coelioxys (Neocoelioxys)</i> sp.2</p> <p>1 <i>Diadasina monticola</i></p> <p>2 <i>Hypanthidium divaricatum</i></p> <p>1 <i>Megachile (Dactylomegachile)</i> sp.2</p> <p>1 <i>Megachile (Leptorachis)</i> paulistana</p> <p>2 <i>Megachile (Moureapis)</i> sp</p> <p>1 <i>Melissodes nigroaenea</i></p> <p>1 <i>Melissoptila grafi</i></p> <p>1 <i>Melissoptila larocai</i></p> <p>1 <i>Paratetrapedia (Lophopedia)</i> sp.3</p> <p>1 <i>Paratrigona subnuda</i></p> <p>1 <i>Plebeia</i> sp.1</p> <p>1 <i>Plebeia</i> sp.2</p> <p>1 <i>Psaenythia bergi</i></p> <p>2 <i>Pseudoaugochlora</i> sp.1</p> <p>1 <i>Thygater sordidipennis</i></p> <p>3 <i>Trigona spinipes</i></p> <p>13 <i>Augochlorini</i> spp.</p> |
| 33 – Nova Veneza | <p>1 <i>Anthodioctes mapirensis</i></p> <p>1 <i>Anthodioctes megachiloides</i></p> <p>1 <i>Anthodioctes vernoniae</i></p> <p>96 <i>Apis mellifera</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| COLETA           | ABELHAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 33 – Nova Veneza | 1 <i>Augochlora</i> sp.3<br>1 <i>Augochlora</i> sp.8<br>1 <i>Augochlora</i> sp.9<br>1 <i>Augochlora</i> sp.12<br>1 <i>Augochlora</i> sp.14<br>1 <i>Augochlora</i> sp.16<br>1 <i>Augochlora</i> sp.20<br>2 <i>Augochlora</i> sp.21<br>2 <i>Augochloropsis</i> sp.5<br>1 <i>Bombus atratus</i><br>1 <i>Bombus morio</i><br>1 <i>Centris (Melacentris) obsoleta</i><br>1 <i>Ceratina (Crewella)</i> sp.1<br>1 <i>Ceratina (Crewella)</i> sp.2<br>1 <i>Ceratina (Crewella)</i> sp.4<br>2 <i>Coelioxys (Neocoelioxys)</i> sp.1<br>1 <i>Coelioxys (Neocoelioxys)</i> sp.2<br>1 <i>Colletes rugicollis</i><br>1 <i>Dialictus</i> sp.1<br>1 <i>Epicharis (Anepicharis) chrysipyga</i><br>1 <i>Exomalopsis (Exomalopsis) auropilosa</i><br>1 <i>Gaesischia fulgurans</i><br>1 <i>Hypanthidium divaricatum</i><br>1 <i>Lanthanomelissa</i> sp.2 |



| COLETA           | ABELHAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 33 – Nova Veneza | 1 <i>Lanthanomelissa</i> sp.3<br>1 <i>Lanthanomelissa</i> sp.5<br>1 <i>Megachile</i> ( <i>Acentron</i> ) <i>eburneipes</i><br>1 <i>Megachile</i> ( <i>Austromegachile</i> ) <i>susurrans</i><br>2 <i>Megachile</i> ( <i>Leptorachis</i> ) <i>paulistana</i><br>2 <i>Megachile</i> ( <i>Moureapis</i> ) sp.<br>2 <i>Megachile</i> ( <i>Pseudocentron</i> ) sp.<br>1 <i>Melissodes nigroaenea</i><br>1 <i>Melissoptila grafi</i><br>1 <i>Melissoptila setigera</i><br>2 <i>Moureanthidium catarinense</i><br>3 <i>Neocorynura</i> sp.<br>1 <i>Oxytrigona tataira</i><br>1 <i>Parapsaenythia</i> sp. 1 <i>Paratrigona subnuda</i><br>3 <i>Plebeia</i> sp.1<br>1 <i>Plebeia</i> sp.2<br>2 <i>Psaenythia bergi</i><br>1 <i>Pseudagapostemon</i> ( <i>Pseudagapostemon</i> ) sp.1<br>2 <i>Pseudagapostemon</i> ( <i>Pseudagapostemon</i> ) sp.3<br>1 <i>Pseudagapostemon</i> ( <i>Pseudagapostemon</i> ) sp.4<br>1 <i>Tetraglossula anthracina</i><br>2 <i>Tetraglossula bigamica</i><br>1 <i>Thygater anae</i><br>1 <i>Thygater sordidipennis</i> |

| COLETA            | ABELHAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 33 – Nova Veneza  | 13 <i>Trigona spinipes</i><br>2 <i>Xylocopa (Neoxylocopa) brasiliatorum</i><br>1 <i>Xylocopa (Neoxylocopa) frontalis</i><br>13 <i>Augochlorini</i> spp.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 34 – Cocal do Sul | 3 <i>Agapostemon semimelleus</i><br>1 <i>Anthodioctes mapirensis</i><br>1 <i>Anthodioctes megachiloides</i><br>1 <i>Anthodioctes vernoniae</i><br>104 <i>Apis mellifera</i><br>1 <i>Augochlora</i> sp.1<br>1 <i>Augochlora</i> sp.5<br>3 <i>Augochlora</i> sp.7<br>4 <i>Augochlora</i> sp.8<br>2 <i>Augochlora</i> sp.9<br>1 <i>Augochlora</i> sp.10<br>1 <i>Augochlora</i> sp.19<br>1 <i>Augochlora</i> sp.21<br>1 <i>Augochloropsis</i> sp.1<br>2 <i>Augochloropsis</i> sp.9<br>2 <i>Augochloropsis</i> sp.10<br>4 <i>Bombus atratus</i><br>4 <i>Bombus morio</i><br>1 <i>Coelioxys (Neocoelioxys)</i> sp.2<br>2 <i>Dialictus</i> sp.1 |

| COLETA            | ABELHAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 34 – Cocal do Sul | <p>4 <i>Dialictus</i> sp.2</p> <p>1 <i>Gaesischia fulgurans</i></p> <p>3 <i>Hypanthidium divaricatum</i></p> <p>2 <i>Lanthanomelissa</i> sp.5</p> <p>2 <i>Megachile</i> (<i>Leptorachis</i>) sp.</p> <p>2 <i>Megachile</i> (<i>Moureapis</i>) sp</p> <p>2 <i>Melissodes nigroaenea</i></p> <p>1 <i>Melissoptila grafi</i></p> <p>1 <i>Melissoptila setigera</i></p> <p>1 <i>Michanthidium sakagami</i></p> <p>1 <i>Moureanthidium catarinense</i></p> <p>3 <i>Neocorynura</i> sp.</p> <p>2 <i>Oxytrigona tataira</i></p> <p>11 <i>Plebeia</i> sp.1</p> <p>1 <i>Tetraglossula anthracina</i></p> <p>37 <i>Trigona spinipes</i></p> <p>2 <i>Xylocopa</i> (<i>Neoxylocopa</i>) <i>brasilianorum</i></p> <p>2 <i>Xylocopa</i> (<i>Neoxylocopa</i>) <i>frontalis</i></p> <p>19 <i>Augochlorini</i> spp.</p> |
| 35 - Criciúma     | <p>1 <i>Ancyloscelis apiformis</i></p> <p>2 <i>Anthodiocetes mapirensis</i></p> <p>57 <i>Apis mellifera</i></p> <p>2 <i>Augochlora</i> sp.6</p> <p>1 <i>Augochlora</i> sp.9</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| COLETA        | ABELHAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 35 - Criciúma | 1 <i>Augochlora</i> sp.10<br>1 <i>Augochlora</i> sp.16<br>1 <i>Augochlora</i> sp.20<br>2 <i>Augochlora</i> sp.23<br>1 <i>Augochloropsis</i> sp.1<br>1 <i>Augochloropsis</i> sp.3<br>1 <i>Augochloropsis</i> sp.4<br>1 <i>Augochloropsis</i> sp.8<br>2 <i>Augochloropsis</i> sp.9<br>1 <i>Augochloropsis</i> sp.11<br>2 <i>Augochloropsis</i> sp.15<br>1 <i>Bombus atratus</i><br>1 <i>Bombus morio</i><br>2 <i>Ceratina</i> ( <i>Crewella</i> ) sp.2<br>1 <i>Ceratina</i> ( <i>Crewella</i> ) sp.4<br>4 <i>Colletes</i> sp.1<br>1 <i>Exomalopsis</i> ( <i>Exomalopsis</i> ) <i>auropilosa</i><br>1 <i>Gaesischia fulgurans</i><br>1 <i>Hypanthidium divaricatum</i><br>1 <i>Lanthanomelissa</i> sp.2<br>1 <i>Lanthanomelissa</i> sp.3<br>1 <i>Lanthanomelissa</i> sp.5<br>2 <i>Melissodes nigroaenea</i><br>1 <i>Melissoptila grafi</i> |

| COLETA           | ABELHAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 35 - Criciúma    | 1 <i>Melissoptila larocai</i><br>1 <i>Melissoptila setigera</i><br>2 <i>Moureanthidium catarinense</i><br>1 <i>Oxytrigona tataira</i><br>1 <i>Parapsaenythia</i> sp.<br>1 <i>Plebeia</i> sp.1<br>1 <i>Pseudagapostemon</i> ( <i>Pseudagapostemon</i> ) sp3<br>2 <i>Pseudoaugochlora</i> sp.11 <i>Pseudoaugochlora</i> sp.2<br>1 <i>Pseudoaugochlora</i> sp.3<br>2 <i>Temnosoma fulvipes</i><br>2 <i>Tetraglossula bigamica</i><br>1 <i>Thygater anae</i><br>6 <i>Trigona spinipes</i><br>1 <i>Xylocopa</i> ( <i>Schonnherria</i> ) <i>macrops</i><br>1 <i>Xylocopa</i> ( <i>Stenoxylocopa</i> ) sp.<br>17 <i>Augochlorini</i> spp. |
| 36 – Nova Veneza | 81 <i>Apis mellifera</i><br>1 <i>Augochlora</i> sp.5<br>2 <i>Augochlora</i> sp.7<br>2 <i>Augochlora</i> sp.8<br>1 <i>Augochlora</i> sp.9<br>2 <i>Augochlora</i> sp.10<br>1 <i>Augochlora</i> sp.13<br>1 <i>Augochlora</i> sp.17                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| COLETA           | ABELHAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 36 – Nova Veneza | <p>2 <i>Augochlora</i> sp.21</p> <p>1 <i>Augochloropsis</i> sp.2</p> <p>1 <i>Augochloropsis</i> sp.5</p> <p>3 <i>Augochloropsis</i> sp.9</p> <p>1 <i>Bombus atratus</i></p> <p>1 <i>Bombus morio</i></p> <p>1 <i>Ceratina (Crewella)</i> sp.3</p> <p>1 <i>Gaesischia fulgurans</i></p> <p>2 <i>Hypanthidium divaricatum</i></p> <p>1 <i>Hypanthidium obscurius</i></p> <p>1 <i>Lanthanomelissa</i> sp.1</p> <p>1 <i>Melissodes nigroaenea</i></p> <p>4 <i>Neocorynura</i> sp.</p> <p>2 <i>Oxytrigona tataira</i></p> <p>1 <i>Paroxystoglossa</i> sp.</p> <p>2 <i>Plebeia</i> sp.1</p> <p>1 <i>Plebeia</i> sp.2</p> <p>1 <i>Pseudagapostemon (Pseudagapostemon)</i> sp2</p> <p>1 <i>Pseudoaugochlora</i> sp.1</p> <p>21 <i>Trigona spinipes</i></p> <p>11 <i>Augochlorini</i> spp.</p> |

**APÊNDICE D – Relação das espécies de abelha capturada nas respectivas plantas melíferas.**

| <b>FAMÍLIAS</b> | <b>ESPÉCIES/Nome científico</b> | <b>Abelhas</b>             |
|-----------------|---------------------------------|----------------------------|
| ANACARDIACEAE   | <i>Schinus terebinthifolius</i> | <i>Apis mellifera</i>      |
|                 |                                 | <i>Augochlora</i> sp.9     |
|                 |                                 | <i>Dialictus</i> sp.1      |
|                 |                                 | <i>Oxytrigona tataira</i>  |
|                 |                                 | <i>Plebeia</i> sp.1        |
|                 |                                 | <i>Augochlorini</i> spp.   |
|                 |                                 |                            |
| APIACEAE        | <i>Salvia splendens</i>         | <i>Apis mellifera</i>      |
|                 |                                 | <i>Melipona bicolor</i>    |
|                 |                                 | <i>Oxytrigona tataira</i>  |
|                 |                                 | <i>Trigona spinipes</i>    |
| APOCYNACEAE     | <i>Allamandra cathartica</i>    | <i>Apis mellifera</i>      |
|                 |                                 | <i>Augochloropsis</i> sp.5 |
|                 |                                 | <i>Augochloropsis</i> sp.9 |
|                 |                                 | <i>Bombus atratus</i>      |
|                 |                                 | <i>Bombus morio</i>        |
|                 |                                 | <i>Dialictus</i> sp.1      |
|                 |                                 | <i>Eufrieses violaceae</i> |
|                 |                                 | <i>Xylocopa frontalis</i>  |
|                 |                                 | <i>Augochlorini</i> spp.   |
| ASTERACEAE      | <i>Achryrocline satureoides</i> | <i>Apis mellifera</i>      |
|                 |                                 | <i>Neocorynura</i> sp.1    |
|                 |                                 | <i>Plebeia</i> sp.1        |

| FAMÍLIAS   | ESPÉCIES/Nome científico | Abelhas                     |
|------------|--------------------------|-----------------------------|
| ASTERACEAE | <i>Baccharis</i> sp.1    | <i>Apis mellifera</i>       |
|            |                          | <i>Colletes rugicollis</i>  |
|            |                          | <i>Colletes</i> sp.1        |
|            |                          | <i>Colletes</i> sp.2        |
|            |                          | <i>Neocorynura</i> sp.1     |
|            |                          | <i>Thectochlora alaris</i>  |
|            |                          | <i>Trigona spinipes</i>     |
|            | <i>Baccharis</i> sp.2    | <i>Apis mellifera</i>       |
|            |                          | <i>Neocorynura</i> sp.      |
|            |                          | <i>Trigona spinipes</i>     |
|            | <i>Bellis perennis</i>   | <i>Apis mellifera</i>       |
|            |                          | <i>Trigona spinipes</i>     |
|            | <i>Bidens pilosa</i>     | <i>Acamptopoeum prinii</i>  |
|            |                          | <i>Apis mellifera</i>       |
|            |                          | <i>Augochlora</i> sp.3      |
|            |                          | <i>Augochlora</i> sp.5      |
|            |                          | <i>Augochlora</i> sp.7      |
|            |                          | <i>Augochlora</i> sp.8      |
|            |                          | <i>Augochlora</i> sp.9      |
|            |                          | <i>Augochlora</i> sp.10     |
|            |                          | <i>Augochloropsis</i> sp.10 |
|            |                          | <i>Brachynomada</i> sp.     |
|            |                          | <i>Ceratina</i> sp.3        |
|            |                          | <i>Ceratina</i> sp.4        |



| FAMÍLIAS   | ESPÉCIES/Nome científico    | Abelhas                                  |
|------------|-----------------------------|------------------------------------------|
| ASTERACEAE | <i>Bidens pilosa</i>        | <i>Gaesischia fulgurans</i>              |
|            |                             | <i>Megachile paulistana</i>              |
|            |                             | <i>Megachile (Dactylomegachile) sp.1</i> |
|            |                             | <i>Megachile (Dactylomegachile) sp.2</i> |
|            |                             | <i>Megachile (Leptorachis) sp.</i>       |
|            |                             | <i>Neocorynura sp.</i>                   |
|            |                             | <i>Plebeia sp.1</i>                      |
|            |                             | <i>Plebeia sp.2</i>                      |
|            |                             | <i>Tetragonisca angustula</i>            |
|            |                             | <i>Augochlorini spp.</i>                 |
|            | <i>Conyza bonariensis</i>   | <i>Apis mellifera</i>                    |
|            |                             | <i>Dialictus sp.1</i>                    |
|            |                             | <i>Neocorynura sp.1</i>                  |
|            | <i>Coreopsis lanceolata</i> | <i>Apis mellifera</i>                    |
|            | <i>Emilia coccinea</i>      | <i>Apis mellifera</i>                    |
|            |                             | <i>Neocorynura sp.</i>                   |
|            | <i>Solidago chilensis</i>   | <i>Apis mellifera</i>                    |
|            |                             | <i>Augochlora sp.2</i>                   |
|            |                             | <i>Augochlora sp.7</i>                   |
|            |                             | <i>Augochlora sp.8</i>                   |
|            |                             | <i>Augochlora sp.9</i>                   |
|            |                             | <i>Augochlora sp.10</i>                  |
|            |                             | <i>Augochlora sp.17</i>                  |
|            |                             | <i>Augochlora sp.18</i>                  |

| FAMÍLIAS   | ESPÉCIES/Nome científico    | Abelhas                                        |
|------------|-----------------------------|------------------------------------------------|
| ASTERACEAE | <i>Solidago chilensis</i>   | <i>Augochloropsis</i> sp.10                    |
|            |                             | <i>Neocorynura</i> sp.                         |
|            |                             | <i>Oxytrigona tataira</i>                      |
|            | <i>Sonchus oleraceus</i>    | <i>Apis mellifera</i>                          |
|            |                             | <i>Coelioxys</i> ( <i>Cyrtocoelioxys</i> ) sp. |
|            |                             | <i>Neocorynura</i> sp.                         |
|            |                             | <i>Temnosoma</i> sp.                           |
|            |                             | <i>Apis mellifera</i>                          |
|            | <i>Vernonia scorpioides</i> | <i>Augochlora</i> sp.9                         |
|            |                             | <i>Augochlora</i> sp.10                        |
|            |                             | <i>Augochlora</i> sp.21                        |
|            |                             | <i>Augochlora</i> sp.23                        |
|            |                             | <i>Neocorynura</i> sp.                         |
|            |                             | <i>Apis mellifera</i>                          |
|            |                             | <i>Ariphanarthra</i> sp.                       |
|            |                             | <i>Augochlora</i> sp.6                         |
|            |                             | <i>Augochlora</i> sp.8                         |
|            |                             | <i>Augochlora</i> sp.10                        |
|            | <i>Vernonia tweediana</i>   | <i>Augochlora</i> sp.15                        |
|            |                             | <i>Augochlora</i> sp.21                        |
|            |                             | <i>Augochloropsis</i> sp.10                    |
|            |                             | <i>Dialictus</i> sp.1                          |
|            |                             | <i>Dialictus</i> sp.2                          |
|            |                             | <i>Neocorynura</i> sp.                         |

| FAMÍLIAS       | ESPÉCIES/Nome científico     | Abelhas                        |
|----------------|------------------------------|--------------------------------|
| ASTERACEAE     | <i>Vernonia tweediana</i>    | <i>Augochlorini</i> spp.       |
|                | <i>Zinia elegans</i>         | <i>Apis mellifera</i>          |
|                |                              | <i>Dialictus</i> sp.1          |
|                |                              | <i>Neocorynura</i> sp.         |
| BIGNONIACEAE   | <i>Begonia semperflorens</i> | <i>Neocorynura</i> sp.         |
|                |                              | <i>Trigona spinipes</i>        |
|                | <i>Tabebuia avellanedae</i>  | <i>Apis mellifera</i>          |
|                |                              | <i>Bombus atratus</i>          |
|                |                              | <i>Bombus morio</i>            |
|                | <i>Tabebuia chysotricha</i>  | <i>Apis mellifera</i>          |
|                |                              | <i>Bombus morio</i>            |
|                | <i>Tecoma stans</i>          | <i>Apis mellifera</i>          |
|                |                              | <i>Neocorynura</i> sp.1        |
|                |                              | <i>Thygater anae</i>           |
|                |                              | <i>Thygater sordidipennis</i>  |
| CAESALPINACEAE | <i>Bauhinia candicans</i>    | <i>Apis mellifera</i>          |
|                |                              | <i>Bombus atratus</i>          |
|                | <i>Cassia leptophylla</i>    | <i>Apis mellifera</i>          |
|                |                              | <i>Bombus atratus</i>          |
|                |                              | <i>Bombus morio</i>            |
|                |                              | <i>Xylocopa brasiliانو rum</i> |
|                | <i>Cassia occidentalis</i>   | <i>Apis mellifera</i>          |
|                |                              | <i>Trigona spinipes</i>        |
|                | <i>Schizolobium parahyba</i> | <i>Apis mellifera</i>          |

| FAMÍLIAS       | ESPÉCIES/Nome científico     | Abelhas                      |
|----------------|------------------------------|------------------------------|
| CAESALPINACEAE | <i>Schizolobium parahyba</i> | <i>Augochloropsis</i> sp.5   |
|                | <i>Senna multijuga</i>       | <i>Apis mellifera</i>        |
|                |                              | <i>Trigona spinipes</i>      |
| CLETHRACEAE    | <i>Clethra scabra</i>        | <i>Apis mellifera</i>        |
|                |                              | <i>Augochlora</i> sp.8       |
|                |                              | <i>Augochlora</i> sp.9       |
| CONVOLVULACEAE | <i>Evolvulus glometarus</i>  | <i>Apis mellifera</i>        |
|                | <i>Ipomea purpurea</i>       | <i>Augochlora</i> sp.9       |
|                |                              | <i>Augochlora</i> sp.10      |
|                |                              | <i>Augochlora</i> sp.14      |
|                |                              | <i>Augochlora</i> sp.21      |
|                |                              | <i>Augochloropsis</i> sp.10  |
|                |                              | <i>Melissodes nigroaenea</i> |
|                | <i>Merremia dissecta</i>     | <i>Apis mellifera</i>        |
|                |                              | <i>Augochlora</i> sp.9       |
|                |                              | <i>Augochlora</i> sp.10      |
|                |                              | <i>Augochlora</i> sp.21      |
|                |                              | <i>Augochlora</i> sp.22      |
|                |                              | <i>Augochloropsis</i> sp.1   |
|                |                              | <i>Augochloropsis</i> sp.10  |
|                |                              | <i>Megachile terrestris</i>  |
|                |                              | <i>Plebeia</i> sp.1          |
|                |                              | <i>Trigona spinipes</i>      |
|                |                              | <i>Augochlorini</i> spp.     |

| FAMÍLIAS      | ESPÉCIES/Nome científico    | Abelhas                           |
|---------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| EBENACEAE     | <i>Diospyros kaki</i>       | <i>Apis mellifera</i>             |
|               | <i>Achomea triplinervea</i> | <i>Apis mellifera</i>             |
|               |                             | <i>Trigona spinipes</i>           |
| EUPHORBIACEAE | <i>Euphorbia</i> sp.        | <i>Apis mellifera</i>             |
|               |                             | <i>Augochloropsis</i> sp.14       |
|               |                             | <i>Melissodes nigroaenea</i>      |
|               |                             | <i>Oxytrigona tataira</i>         |
|               |                             | <i>Tetrapedia diversipes</i>      |
|               |                             | <i>Trigona spinipes</i>           |
|               | <i>Ricinus</i> sp.          | <i>Apis mellifera</i>             |
| FABACEAE      | <i>Desmodium adscendens</i> | <i>Anthodioctes mapirensis</i>    |
|               |                             | <i>Anthodioctes megachiloides</i> |
|               |                             | <i>Apis mellifera</i>             |
|               |                             | <i>Dialictus</i> sp.1             |
|               |                             | <i>Thectoclora alaris</i>         |
|               |                             | <i>Anthodioctes mapirensis</i>    |
|               | <i>Desmodium incanum</i>    | <i>Anthodioctes megachiloides</i> |
|               |                             | <i>Anthodioctes vernoniae</i>     |
|               |                             | <i>Apis mellifera</i>             |
|               |                             | <i>Bombus atratus</i>             |
|               |                             | <i>Dialictus</i> sp.1             |
|               |                             | <i>Megachile fiebrigi</i>         |
|               |                             | <i>Megachile (Moueapis) sp.</i>   |
|               |                             | <i>Psaenythia bergi</i>           |

| FAMÍLIAS      | ESPÉCIES/Nome científico   | Abelhas                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MIMOSACEAE    | <i>Acacia mearnsii</i>     | <i>Apis mellifera</i><br><i>Augochloropsis</i> sp.10<br><i>Bombus atratus</i>                                                                                                                                                        |
| MIMOSACEAE    | <i>Calliandra brevipes</i> | <i>Apis mellifera</i><br><i>Augochlora</i> sp.21<br><i>Augochloropsis</i> sp.10<br><i>Ceratina</i> sp.1<br><i>Ceratina</i> sp.2                                                                                                      |
| MIMOSACEAE    | <i>Calliandra brevipes</i> | <i>Trigona spinipes</i><br><i>Xylocopa brasiliatorum</i>                                                                                                                                                                             |
|               | <i>Mimosa bimucronata</i>  | <i>Apis mellifera</i><br><i>Augochlora</i> sp.9<br><i>Augochloropsis</i> sp.2<br><i>Augochloropsis</i> sp.3<br><i>Dialictus</i> sp.1<br><i>Pseudoaugochlora</i> sp.1<br><i>Pseudoaugochlora</i> sp.2<br><i>Pseudoaugochlora</i> sp.3 |
|               | <i>Mimosa scabrella</i>    | <i>Ancyloscelis apiformis</i><br><i>Apis mellifera</i><br><i>Augochlora</i> sp.9<br><i>Paroxystoglossa</i> sp.<br><i>Pseudoaugochlora</i> sp.1                                                                                       |
| MALPIGHIACEAE | <i>Malpighia glabra</i>    | <i>Agapostemon semimelleus</i>                                                                                                                                                                                                       |

| <b>FAMÍLIAS</b> | <b>ESPÉCIES/Nome científico</b> | <b>Abelhas</b>                |
|-----------------|---------------------------------|-------------------------------|
| MALPIGHIACEAE   | <i>Malpighia glabra</i>         | <i>Augochlora</i> sp.8        |
|                 |                                 | <i>Augochloropsis</i> sp.7    |
|                 |                                 | <i>Augochloropsis</i> sp.9    |
|                 |                                 | <i>Centris obsoleta</i>       |
|                 |                                 | <i>Dialictus</i> sp.1         |
| MELASTOMATACEAE | <i>Tibouchina</i> sp.           | <i>Apis mellifera</i>         |
|                 |                                 | <i>Augochloropsis</i> sp.15   |
|                 |                                 | <i>Bombus atratus</i>         |
|                 |                                 | <i>Bombus morio</i>           |
|                 |                                 | <i>Centris obsoleta</i>       |
|                 | <i>Tibouchina ramboi</i>        | <i>Thygater anae</i>          |
|                 |                                 | <i>Xylocopa brasiliatorum</i> |
|                 |                                 | <i>Apis mellifera</i>         |
|                 |                                 | <i>Trigona spinipes</i>       |
|                 |                                 | <i>Xylocopa</i> sp.           |
| MUSACEAE        | <i>Strelitzia</i> sp.           | <i>Apis mellifera</i>         |
|                 |                                 | <i>Trigona spinipes</i>       |
|                 |                                 | <i>Epicharis caryopyga</i>    |
|                 |                                 | <i>Trigona spinipes</i>       |
| MYRSINACEAE     | <i>Rapanea ferruginea</i>       | <i>Apis mellifera</i>         |
|                 |                                 | <i>Augochloropsis</i> sp.4    |
|                 |                                 | <i>Augochloropsis</i> sp.6    |
|                 |                                 | <i>Augochloropsis</i> sp.8    |

| <b>FAMÍLIAS</b> | <b>ESPÉCIES/Nome científico</b> | <b>Abelhas</b>                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MYRTACEAE       | <i>Eugenia stipitata</i>        | <i>Augochloropsis</i> sp.13<br><i>Trigona spinipes</i>                                                                                                                                                                                                                    |
| MYRTACEAE       | <i>Eugenia stipitata</i>        | <i>Apis mellifera</i><br><i>Augochlora</i> sp.1<br><i>Augochlora</i> sp.8<br><i>Augochlora</i> sp.16<br><i>Augochlorini</i> spp.                                                                                                                                          |
|                 | <i>Psidium guajava</i>          | <i>Apis mellifera</i><br><i>Augochlora</i> sp.7<br><i>Augochlora</i> sp.9<br><i>Augochloropsis</i> sp.9<br><i>Trigona spinipes</i>                                                                                                                                        |
| NYCTAGINACEAE   | <i>Bougainvillea</i> sp.        | <i>Apis mellifera</i><br><i>Xylocopa brasiliatorum</i>                                                                                                                                                                                                                    |
| ONAGRACEAE      | <i>Ludwigia</i> sp.             | <i>Apis mellifera</i><br><i>Arhysoceble melampoda</i><br><i>Augochlora</i> sp.4<br><i>Augochlora</i> sp.7<br><i>Augochlora</i> sp.8<br><i>Augochlora</i> sp.9<br><i>Augochlora</i> sp.10<br><i>Augochlora</i> sp.12<br><i>Augochlora</i> sp.18<br><i>Augochlora</i> sp.20 |



| FAMÍLIAS   | ESPÉCIES/Nome científico | Abelhas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ONAGRACEAE | <i>Ludwigia</i> sp.      | <i>Augochlora</i> sp.21<br><i>Augochloropsis</i> sp.5<br><i>Augochloropsis</i> sp.11<br><i>Augochloropsis</i> sp.12<br><i>Bombus atratus</i><br><i>Bombus morio</i><br><i>Ceratina</i> sp.2<br><i>Ceratina (Rhysoceratina)</i> sp.<br><i>Diadasina monticola</i><br><i>Dialictus</i> sp.1<br><i>Dialictus</i> sp.2<br><i>Gaesischia fulgurans</i><br><i>Hypanthidium divaricatum</i><br><i>Hypanthidium obscurius</i><br><i>Megachile (Moureapis)</i> sp.<br><i>Megachile (Pseudocentron)</i> sp.<br><i>Melissoptila larocai</i><br><i>Melissoptila setigera</i><br><i>Michanthidium sakagami</i><br><i>Moureanthidium catarinense</i><br><i>Paratetrapedia</i> sp.1<br><i>Paratetrapedia</i> sp.2<br><i>Plebeia</i> sp.1<br><i>Plebeia</i> sp.2 |

| FAMÍLIAS       | ESPÉCIES/Nome científico         | Abelhas                         |
|----------------|----------------------------------|---------------------------------|
| ONAGRACEAE     | <i>Ludwigia</i> sp.              | <i>Pseudagapostemon</i> sp.1    |
|                |                                  | <i>Pseudagapostemon</i> sp.2    |
|                |                                  | <i>Pseudagapostemon</i> sp.4    |
|                |                                  | <i>Pseudagapostemon</i> sp.5    |
|                |                                  | <i>Pseudagapostemon</i> sp.6    |
|                |                                  | <i>Tetraglossula anthracina</i> |
|                |                                  | <i>Tetraglossula bigamica</i>   |
|                |                                  | <i>Trigona spinipes</i>         |
|                |                                  | <i>Xylocopa macrops</i>         |
|                |                                  | <i>Augochlorini</i> spp         |
| PASSIFLORACEAE | <i>Passiflora</i> sp.            | <i>Apis mellifera</i>           |
|                |                                  | <i>Bombus atratus</i>           |
|                |                                  | <i>Xylocopa brasiliatorum</i>   |
|                |                                  | <i>Xylocopa frontalis</i>       |
|                | <i>Passiflora edulis</i>         | <i>Apis mellifera</i>           |
|                |                                  | <i>Bombus atratus</i>           |
|                |                                  | <i>Xylocopa brasiliatorum</i>   |
|                |                                  | <i>Xylocopa frontalis</i>       |
| POLYGONACEAE   | <i>Polygonum</i> sp.             | <i>Apis mellifera</i>           |
|                |                                  | <i>Augochlora</i> sp.7          |
|                |                                  | <i>Augochlora</i> sp.9          |
|                | <i>Polygonum hydropiperoides</i> | <i>Trigona spinipes</i>         |
|                |                                  | <i>Augochlora</i> sp.8          |
|                |                                  | <i>Augochlora</i> sp.9          |

| FAMÍLIAS     | ESPÉCIES/Nome científico         | Abelhas                       |
|--------------|----------------------------------|-------------------------------|
| POLYGONACEAE | <i>Polygonum hydropiperoides</i> | <i>Augochlorini</i> spp.      |
|              | <i>Triplaris surinamensis</i>    | <i>Apis mellifera</i>         |
|              |                                  | <i>Augochlora</i> sp.9        |
|              |                                  | <i>Trigona spinipes</i>       |
| RUBIACEAE    | <i>Diodia alata</i>              | <i>Augochlora</i> sp.7        |
|              |                                  | <i>Augochlora</i> sp.9        |
|              |                                  | <i>Augochlora</i> sp.11       |
|              |                                  | <i>Augochlora</i> sp.21       |
|              |                                  | <i>Dialictus</i> sp.1         |
|              |                                  | <i>Paratrigona subnuda</i>    |
|              | <i>Diodia dasycephala</i>        | <i>Apis mellifera</i>         |
|              | <i>Richardia brasiliensis</i>    | <i>Apis mellifera</i>         |
|              |                                  | <i>Parapsaenythia</i> sp.     |
|              |                                  | <i>Psaenythia bergi</i>       |
|              |                                  | <i>Pseudagapostemon</i> sp.3  |
| SOLANACEAE   | <i>Solanum americanum</i>        | <i>Apis mellifera</i>         |
|              |                                  | <i>Augochlora</i> sp.9        |
|              |                                  | <i>Augochlora</i> sp.19       |
|              |                                  | <i>Dialictus</i> sp.1         |
|              |                                  | <i>Exomalopsis auropilosa</i> |
|              |                                  | <i>Lanthanomelissa</i> sp.1   |
|              |                                  | <i>Lanthanomelissa</i> sp.2   |
|              |                                  | <i>Lanthanomelissa</i> sp.3   |
|              |                                  | <i>Plebeia</i> sp.1           |

| FAMÍLIAS    | ESPÉCIES/Nome científico  | Abelhas                                         |
|-------------|---------------------------|-------------------------------------------------|
| SOLANACEAE  | <i>Solanum americanum</i> | <i>Psaenythia bergi</i>                         |
|             |                           | <i>Augochlorini</i> spp.                        |
|             | <i>Solanum diflorum</i>   | <i>Apis mellifera</i>                           |
|             |                           | <i>Lanthanomelissa</i> sp.2                     |
|             |                           | <i>Lanthanomelissa</i> sp.3                     |
|             |                           | <i>Lanthanomelissa</i> sp.4                     |
|             |                           | <i>Lanthanomelissa</i> sp.5                     |
|             |                           | <i>Augochlorini</i> spp.                        |
|             | <i>Solanum lacerdae</i>   | <i>Apis mellifera</i>                           |
|             |                           | <i>Bombus atratus</i>                           |
|             |                           | <i>Dialictus</i> sp.1                           |
|             |                           | <i>Lanthanomelissa</i> sp.5                     |
|             |                           | <i>Plebeia</i> sp.1                             |
|             | <i>Solanum variabile</i>  | <i>Apis mellifera</i>                           |
|             |                           | <i>Exomalopsis auropilosa</i>                   |
|             |                           | <i>Lanthanomelissa</i> sp.4                     |
|             |                           | <i>Lanthanomelissa</i> sp.5                     |
|             |                           | <i>Plebeia</i> sp.1                             |
|             |                           | <i>Plebeia</i> sp.2                             |
|             |                           | <i>Augochlorini</i> spp.                        |
| VERBENACEAE | <i>Duranta camara</i>     | <i>Augochlora</i> sp.8                          |
|             |                           | <i>Augochlora</i> sp.9                          |
|             |                           | <i>Augochlora</i> sp.13                         |
|             |                           | <i>Dialictus</i> sp.1 <i>Melissoptila grafi</i> |

| FAMÍLIAS    | ESPÉCIES/Nome científico | Abelhas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| VERBENACEAE | <i>Duranta camara</i>    | <i>Paratetrapedia</i> sp.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|             | <i>Lantana</i> sp.       | <i>Apis mellifera</i><br><i>Coelioxys</i> ( <i>Neocoelioxys</i> ) sp.2<br><i>Coelioxys</i> ( <i>Rhinocoelioxys</i> ) sp.<br><i>Dialictus</i> sp.1<br><i>Dialictus</i> sp.2<br><i>Megachile susurrans</i><br><i>Trigona spinipes</i><br><i>Augochlorini</i> spp.                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|             | <i>Verbena litoralis</i> | <i>Apis mellifera</i><br><i>Augochlora</i> sp.7<br><i>Augochlora</i> sp.8<br><i>Augochlora</i> sp.9<br><i>Coelioxys</i> ( <i>Acrocoelioxys</i> ) sp.1<br><i>Coelioxys</i> ( <i>Acrocoelioxys</i> ) sp.2<br><i>Coelioxys</i> ( <i>Acrocoelioxys</i> ) sp.3<br><i>Coelioxys</i> ( <i>Neocoelioxys</i> ) sp.1<br><i>Colletes</i> sp.1<br><i>Dialictus</i> sp.1<br><i>Megachile eburneipes</i><br><i>Melissoptila grafi</i><br><i>Melissoptila setigera</i><br><i>Paratetrapedia</i> ( <i>Paratetrapedia</i> ) sp.<br><i>Psaenythia bergi</i> |

| FAMÍLIAS    | ESPÉCIES/Nome científico | Abelhas                  |
|-------------|--------------------------|--------------------------|
| VERBENACEAE | <i>Verbena litoralis</i> | <i>Augochlorini</i> spp. |