

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC

CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

BRUNNO BUENO DA ROSA

**INTERAÇÕES ENTRE ABELHAS (HYMENOPTERA, APIDAE) E PLANTAS EM
ÁREA DE REGENERAÇÃO NATURAL EM FLORESTA OMBRÓFILA DENSE
MONTANA, NO SUL DE SANTA CATARINA**

CRICIÚMA, SC

2011

BRUNNO BUENO DA ROSA

**INTERAÇÕES ENTRE ABELHAS (HYMENOPTERA, APIDAE) E PLANTAS EM
ÁREA DE REGENERAÇÃO NATURAL EM FLORESTA OMBRÓFILA DENSE
MONTANA, NO SUL DE SANTA CATARINA**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado para
obtenção do grau de Bacharel no curso de Ciências
Biológicas da Universidade do Extremo Sul
Catarinense, UNESC.

Orientadora: Prof. ^a Dr^a. Birgit Harter-Marques

CRICIÚMA, SC

2011

BRUNNO BUENO DA ROSA

**INTERAÇÕES ENTRE ABELHAS (HYMENOPTERA, APIDAE) E PLANTAS EM
ÁREA DE REGENERAÇÃO NATURAL EM FLORESTA OMBRÓFILA DENSE
MONTANA, NO SUL DE SANTA CATARINA**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela Banca Examinadora para obtenção do Grau de Bacharel, no Curso de Ciências Biológicas da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC, com Linha de Pesquisa em Manejo de Recursos Naturais.

Criciúma, 21 de Novembro de 2011.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Birgit Hater-Marques - Doutora - UNESC - Orientador

Prof. Jairo José Zocche - Doutor - UNESC

Prof. Rafael Martins - Doutor - UNESC

**Este trabalho é dedicado a minha mãe Elisete
Bueno, e ao meu irmão Matheus Bueno Da Rosa.**

AGRADECIMENTOS

A toda minha família que sempre esteve do meu lado em apoio conspícuo nas escolhas da minha vida. Essencialmente sou grato a minha mãe Elisete Bueno e meu irmão Matheus Bueno Da Rosa, os quais amo acima de tudo e que são os responsáveis por chegar onde estou.

A minha orientadora, Dr^a Birgit Harter-Marques pela companhia e sabedoria compartilhada durante estes anos de graduação.

A Gabriela Lima por estar em minha vida.

Aos integrantes do Herbário Pe. Dr. Raulino Reitz, e em especial meus grandes amigos e colegas Ronaldo dos Santos e Lislaine Oliveira, grato por tudo.

Aos integrantes do Laboratório de Interação Animal Planta: Ismael Flor, Gabriela Thomaz, Mariana Fortunato, Ana Ferraro, Ritieli Goulart e Mainara Cascaes, grato por tudo.

Ao pessoal da biologia colegas, amigos e companheiros que contribuíram de alguma forma durante estes anos de graduação em especial a Angele, Bruna, Daniel, Fábio, Guthieri, João, Karine, Luiz Fernando, Roberto, Nara, Peterson, San e Vander.

Aos professores que compartilharam sua sabedoria sem precedentes durante todos esses anos de graduação: Birgit Harter-Marques, Cláudio Ricken, Claus Pich, Jairo Zocche, Luíz Alexandre Campos, Marcos Back, Pedro Rosso, Rafael Martins, Renan Souza, Roberto Recart, Robson Santos, Rodrigo Mendonça, e Vanilde Citadin-Zanette.

Aos botânicos Angelo Alberto Schneider, Rafael Martins e Vanilde Citadin-Zanette, que foram essenciais para a realização deste trabalho.

Aos especialistas: Antonio Jose Camillo de Aguiar, Birgit Harter-Marques, Danúncia Urban, Gabriel Augusto Rodrigues de Melo, Rodrigo Barbosa Gonçalves e Felipe Vivallo, pela identificação das abelhas, sou grato.

A bióloga Vanessa, responsável pelo Parque Estadual da Serra Furada, grato pelo apoio.

A Unesc pela bolsa de iniciação científica PIBIC.

E a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho!

Grato!

“Uma vez que a ciência nos leva a compreender como o mundo é na realidade, em vez de como desejaríamos que fosse, suas descobertas podem não ser, em todos os casos, imediatamente compreensíveis ou satisfatórias. É possível que tenhamos um pouco de trabalho para reestruturar a nossa mentalidade. A ciência é muito simples.”

Carl Sagan

O mundo assombrado pelos demônios – p.42

RESUMO

As consequências da perda da biodiversidade estão direta ou indiretamente ligadas às razões políticas, sociais e econômicas de todo o globo. Norman Myers publicou em 1988 o que chamou de *hotspots*, demarcando áreas que obteriam maior eficiência na conservação pela razão espécie endêmica por área. Dentre os *hotspots* mundiais, o bioma Mata Atlântica é um dos mais ricos, com altíssimos níveis de endemismo, porém está reduzida a cerca de 8% da vegetação original. Além de uma lista taxonômica simplificada, os estudos que visem o conhecimento da biodiversidade devem estar ligados a métodos que permitam a análise das interações ecológicas envolvidas. As abelhas representam um grupo chave em um dos processos mais importantes para a manutenção dos ecossistemas: a polinização. Desta forma, o inventário de abelhas e de suas interações com as plantas constituem o primeiro passo para definir estratégias de conservação destes polinizadores e, conseqüentemente, dos recursos biológicos de um ecossistema. O objetivo deste trabalho foi analisar a comunidade de abelhas e suas interações com as plantas melitófilas em áreas de regeneração natural da Floresta Ombrófila Densa Montana no sul de Santa Catarina. O local estudado foi uma área de regeneração natural de estágio pioneiro no Parque Estadual da Serra Furada. Foi estabelecido um perímetro de 6,7ha, onde todas as amostragens foram realizadas. Foram realizadas coletas quinzenais, em um único dia, com oito horas de duração, entre os meses de setembro de 2010 e setembro de 2011. Um coletor munido de rede entomológica percorreu o perímetro para a captura de abelhas nas flores. A fenologia da floração foi acompanhada, quinzenalmente, por meio da marcação individual de até cinco indivíduos de cada espécie de planta com placas devidamente numeradas. As abelhas associadas às plantas foram analisadas quantitativamente e qualitativamente. Foram calculados índices de diversidade, dominância, constância e demais estimadores de riqueza. As interações foram correlacionadas através de coeficientes estatísticos e análises qualitativas. Foram encontradas 1.334 abelhas distribuídas em 71 espécies e cinco subfamílias. Dentre as abelhas coletadas, três gêneros e quatro espécies foram novos registros para Santa Catarina. A subfamília mais rica foi Halictinae e a mais abundante foi Apinae. Segundo os estimadores de riqueza foram amostrados entre 69,8% e 86,35% das espécies presentes na área. As abelhas apresentaram atividade sazonal durante os meses mais quentes do ano. Das 97 espécies vegetais encontradas em floração, 60 espécies de 19 famílias botânicas receberam visitas por abelhas. Asteraceae foi a mais visitada, evidenciando sua importância como fonte de recurso para abelhas em áreas de regeneração natural pioneira. Halictinae e Apinae foram às subfamílias mais representativas na busca por recursos. A riqueza de abelhas apresentou correlação com a riqueza de plantas e sazonalidade sincronizada nos períodos mais quentes do ano. As interações encontradas no Parque Estadual da Serra Furada evidenciam que as áreas de regeneração natural avaliadas serviram de suporte para obtenção de recursos e manutenção das populações naturais de Apidae em Floresta Ombrófila Densa.

Palavras-chave: Abelhas, interação animal-plantas, vegetação pioneira, Mata Atlântica.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1** - A) Localização dos municípios de Orleans e Grão-Pará, Santa Catarina, Brasil. B) Localização do Parque Estadual da Serra Furada, SC.....18
- Figura 2** - A) Vista geral da área e B) Detalhe da presença de *Eucalyptus sp.* no entorno do Parque Estadual da Serra Furada, SC.....19
- Figura 3** - A) Localização do perímetro amostral dentro da área do Parque. B) Perímetro amostral em imagem do ano de 2007.....20
- Figura 4** - A) Estágio Inicial de regeneração natural, B) Estágio Intermediário de regeneração natural e C) Estágio Avançado de regeneração natural e Borda de Floresta Secundária, no Parque Estadual da Serra Furada, SC.....22
- Figura 5** - A) Em vermelho a área delimitada da sucessão intermediária / avançada, B) Estágio intermediário na área delimitada em 2011, C) Campo limpo logo após abandono da pastagem em 2008 e D) Mesmo local da figura C, com início de estágio intermediário em 2011, no Parque Estadual da Serra Furada, SC.....23
- Figura 6** - A) Coleta com rede entomológica de curto alcance (2m) e B) Coleta com rede entomológica de longo alcance (9m), no Parque Estadual da Serra Furada, SC.....24
- Figura 7** – Marcação de indivíduos de cada espécie para o acompanhamento fenológico no Parque Estadual da Serra Furada, SC. Em detalhe *Vernonanthura discolor*.....25
- Figura 8** - Número de espécies por Tribos e Subtribos das abelhas coletadas no Parque Estadual da Serra Fura, SC, entre Setembro de 2010 e Setembro de 2011, com exceção de Outubro de 2010.....30
- Figura 9** - Número de indivíduos por Tribo e Subtribo das abelhas coletadas no Parque Estadual da Serra Fura, SC, entre Setembro de 2010 e Setembro de 2011, com exceção de Outubro de 2010.....30
- Figura 10** - Abundância dos gêneros mais representativos de abelhas coletados no Parque Estadual da Serra Fura, SC, entre Setembro de 2010 e Setembro de 2011, com exceção de Outubro de 2010.....31
- Figura 11** - Curva de rarefação de quatro estimadores de riqueza e média efetiva (Mao Tau) das abelhas coletadas no Parque Estadual da Serra Furada, SC, entre os meses de setembro de 2010 e setembro de 2011, com exceção de outubro de 2010.....32
- Figura 12** - Distribuição das espécies de abelhas amostradas no Parque Estadual da Serra Furada, SC, segundo o cálculo de constância onde se apresentam as espécies constantes (mais de 50% das coletas), espécies acessórias (entre 25% e 50% das coletas) ou espécies acidentais (menos de 25% das coletas).....33
- Figura 13** - Horário de atividades das abelhas coletadas no Parque Estadual da Serra Furada, SC, entre setembro de 2010 e setembro de 2011 com exceção de outubro de 2010.....33
- Figura 14** - Riqueza de abelhas em relação à temperatura no Parque Estadual da Serra Furada, SC, entre setembro de 2010 e setembro de 2011 com exceção de outubro de 2010...34

Figura 15 - Número de espécies de abelhas coletadas por família botânica do Parque Estadual da Serra Furada, SC, entre setembro de 2010 e setembro de 2011, com exceção de outubro de 2010.....	35
Figura 16 - Número de indivíduos de abelhas coletadas por família botânica do Parque Estadual da Serra Furada, SC, entre setembro de 2010 e setembro de 2011, com exceção de outubro de 2010.....	36
Figura 17 - Distribuição das abelhas por número de plantas utilizadas como recurso do Parque Estadual da Serra Furada, SC, entre setembro de 2010 e setembro de 2011, com exceção de outubro de 2010.....	36
Figura 18 - Relação entre riqueza de plantas visitadas e riqueza de abelhas no Parque Estadual da Serra Furada, SC, entre os meses de setembro de 2010 e setembro de 2011, com exceção de outubro de 2011.....	46

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Classificação dos estágios sucessionais adotada neste estudo de forma empírica e conceitual para a área avaliada no Parque Estadual da Furada, SC.....22
- Tabela 2** - Abelhas coletadas no Parque Estadual da Serra Fura, SC, entre Setembro de 2010 e Setembro de 2011, com exceção de Outubro de 2010. Onde, M= Machos, F= Fêmeas e os asteriscos (*) indicam espécies cleptoparasitas.....27
- Tabela 3** - Espécies de abelhas mais abundantes do Parque Estadual da Serra Furada, SC. Onde, n= Abundância absoluta, n%= Abundância relativa e Li= Limite inferior.....32
- Tabela 4** - Espécies de abelhas por espécies vegetais visitadas do Parque Estadual da Serra Furada, SC, entre setembro de 2010 e setembro de 2011, com exceção de outubro de 2010..37
- Tabela 5:** Espécies de abelhas e plantas de flores com anteras poricidas no Parque Estadual da Serra Furada,SC, entre setembro de 2010 e setembro de 2011, com exceção de outubro de 2011.....47
- Tabela 6** - Riqueza e abundância das abelhas coletadas, e a fenologia de cada espécie vegetal visitada no decorrer do ano no Parque Estadual da Serra Furada, SC, entre setembro de 2010 e setembro de 2011, com exceção de outubro de 2010. A margem sombreada representa a fenofase de floração observada para cada espécie vegetal. Em cada coleta de abelha está representado o número de espécies e seu número de indivíduos (S/n).....48
- Tabela 7** - Ocorrência de Meliponina em Floresta Ombrófila Densa no estado de Santa Catarina nos últimos 10 anos. Onde, S Meliponina= Riqueza de Meliponina.....53
- Tabela 8** - Inventários de abelhas realizados em Floresta Ombrófila Densa no estado de Santa Catarina nos últimos 10 anos, comparações entre esforço amostral, riqueza e abundância. Onde, S= Riqueza, S Melipo= Riqueza de Meliponina, EA= Esforço amostral total realizado e Área Deg.= Área degradada por mineração de carvão.....54

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1 CONSERVAÇÃO BIOLÓGICA.....	12
1.2 MATA ATLÂNTICA	13
1.3 FERRAMENTAS DA CONSERVAÇÃO BIOLÓGICA: INVENTÁRIOS TAXONÔMICOS E INTERAÇÕES ECOLÓGICAS.	14
1.4 INTERAÇÕES ENTRE ABELHAS E PLANTAS	15
2 OBJETIVOS	17
2.1 OBJETIVO GERAL	17
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
3. METODOLOGIA	18
3.1 ÁREA DE ESTUDO	18
3.2 ÁREAS DE AMOSTRAGEM	20
3.3 COLETA DE ABELHAS.....	24
3.4 FENOLOGIA DA FLORAÇÃO	25
3.5 ANÁLISE DOS RESULTADOS	26
4 RESULTADOS	27
4.1 ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE ABELHAS (APIDAE)	27
4.2 INTERAÇÃO ABELHA-PLANTA.....	35
5 DISCUSSÃO	51
4.1 ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE ABELHAS (APIDAE)	51
5.2 INTERAÇÃO ABELHA-PLANTA.....	56
6 CONCLUSÃO	59
REFERÊNCIAS	61

1. INTRODUÇÃO

1.1 CONSERVAÇÃO BIOLÓGICA

Um dos maiores desafios para a ciência nas últimas décadas, sem dúvida, é a conservação biológica. Devido sua iminente importância, tal problemática extrapolou os meios acadêmicos e abrangeu de forma integral as razões políticas, sociais e econômicas de todo o globo, uma vez que as consequências da perda da biodiversidade estão direta ou indiretamente ligadas a estes fatores (EHRlich, 1997; HERO; RIDWAY, 2006).

Na busca de ações que fossem de aplicações urgentes em prol destas perdas irreparáveis, Norman Myers publicou em 1988 estudos que poderiam ser utilizados como passo inicial nas priorizações de conservação (MYERS, 1990; JENKINS; PIMM, 2006). Os dados mostram que grande parte da diversidade biológica se concentra em áreas relativamente pequenas da superfície terrestre e coincidentemente as que sofrem maior destruição de habitat. Estas regiões Myers chamou de hotspots, demarcando áreas que obteriam maior eficiência na conservação pela razão espécie endêmica por área. Tais resultados foram revisados, ampliados e publicados novamente quase 20 anos depois, consolidando a relevância do estudo (MYERS, et al., 2000; MYERS, 2001; MITTERMEIER, et al., 2005). Dentre os 34 hotspots previstos mundialmente, duas áreas brasileiras foram selecionadas por apresentarem as características compatíveis com os dados apresentados para esta priorização: o Cerrado e a Mata Atlântica (MYERS, et al., 2000; MITTERMEIER, et al., 2005).

No Brasil, nas últimas décadas muito já foi conquistado para a conservação biológica. Ações como a criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) refletem a importância do tema nas mediações políticas do país. O SNUC define e regulamenta as categorias de unidades de conservação (UC's) em âmbito federal, estadual e municipal, divergindo-as em de proteção integral e áreas de uso sustentável (BRASIL, 2001). As áreas de proteção integral estaduais são em número muito maior que seus equivalentes federais (367 estaduais contra 111 federais), porém são menores (apenas 8.773.977 ha no total, média por parque de 23.907 ha), compreendendo somente 16,5% do sistema estadual (RYNALDS; BRANDON, 2005). Mesmo que as unidades de conservação sejam as ferramentas mais eficientes para conservar o restante dos ecossistemas, há um grande número de desafios referentes à sua implantação e sua posterior administração (DOUROJANINI; PÁDUA, 2001). As circunstâncias e o contexto social para a criação de uma unidade de

conservação influenciam o manejo da área até mesmo anos após sua implantação (RYNALDS; BRANDON, 2005).

1.2 MATA ATLÂNTICA

O bioma Mata Atlântica é constituído por um mosaico de fitofisionomias bastante diversificadas, destacando-se de forma majoritária as formações florestais Ombrófilas e Estacionais (IBGE, 1993; MORELLATO; HADDAD, 2000), proporcionando assim um dos mais ricos conjuntos de ecossistemas em termos de diversidade biológica do planeta, com altíssimos níveis de endemismo (TABARELLI et al, 2005; RODRIGUES et al., 2009). O bioma se estendeu originalmente por mais de 27 graus de latitude no território nacional, desde o Rio Grande do Sul até o Nordeste do Brasil com pequenas porções na Argentina e Paraguai (MORELLATO; HADDAD, 2000; PINTO et al., 2006).

Desde o início da colonização européia, o bioma vem sofrendo impactos irreversíveis por consequência dos sucessivos ciclos de exploração, ocupação e concentração dos maiores núcleos populacionais, urbanos e industriais do país, levando a uma drástica redução da cobertura vegetal natural (DEAN, 1996; CÂMARA, 2005). Atualmente, a Mata Atlântica brasileira esta reduzida a cerca de 8% da vegetação original, distribuídas em fragmentos florestais de tamanhos reduzidos o que é insuficiente para sustentar a sobrevivência a longo prazo deste rico e complexo bioma (RAMBALDI; OLIVEIRA, 2003; MITTERMEIER et al., 2005; RIBEIRO et al, 2009). Portanto, a conservação biológica neste bioma se faz necessária e representa um dos maiores desafios desde o início de século passado (VIANA; PINHEIRO, 1998; TABARELLI et al., 2005).

O estado de Santa Catarina conta com 9.534.618,10 ha (1,12% do território nacional) e está completamente inserido no domínio da Mata Atlântica, sendo que atualmente restam 3.525.470,80 ha (37,01%) de remanescentes de vegetação no Estado, incluindo os vários estágios de regeneração em todos os tipos de formações vegetais (MMA, 2010). Mesmo sendo o estado que proporcionalmente possui mais remanescentes do bioma em relação à área original, Santa Catarina é também o estado (dentre os cobertos pela Mata Atlântica) que apresentou o segundo maior valor de desmatamento entre o período de 2005 a 2008, com 25.593 ha desmatados (SOS MATA ATLÂNTICA, 2010). Apenas 2,81% do estado estão protegidos por Unidades de Conservação de Proteção Integral e Uso Sustentável (federais e estaduais).

A maior cobertura florestal do estado é composta por fragmentos de Floresta Ombrófila Densa, representando 38,94% de todos os remanescentes do estado (MMA, 2010). Esta formação florestal apresenta característica ecológica ombrotérmica ligada aos fatores climáticos tropicais de elevadas temperaturas (médias de 25°C) e de alta precipitação bem distribuídas durante o ano (de 0 a 60 dias secos), o que determina uma situação biológica praticamente sem períodos biologicamente secos (IBGE, 1992).

1.3 FERRAMENTAS DA CONSERVAÇÃO BIOLÓGICA: INVENTÁRIOS TAXONÔMICOS E INTERAÇÕES ECOLÓGICAS.

A crescente perda da biodiversidade tem sido o ponto inicial para a necessidade de realizar estudos, visando o conhecimento da diversidade biológica e implantação de medidas adequadas para a conservação (CERQUEIRA, 2001; MORENO, 2001). Os inventários de uma determinada área ou região devem ser vistos como ações prévias prioritárias para o emprego posterior de atividades de manejo, conservação, preservação e recuperação de ecossistemas naturais (LEWINSOHN, 2001a; DIAS et al., 2001). Este pensamento é intuitivo, pois o conhecimento inicial é inevitável e facilita a execução do projeto, evitam-se erros de delimitação de áreas prioritárias e custos desnecessários.

Apesar de tais premissas, os esforços referentes ao conhecimento da biota são insuficientes quando comparados com a imensidão de formas biológicas existentes. Mesmo dentro dos biomas e táxons melhores estudados, a cobertura geográfica é muito restrita, limitada a localidades isoladas onde apenas algumas foram adequadamente amostradas (LEWINSOHN et al., 2005).

Além de uma lista taxonômica simplificada de uma determinada área ou região, os estudos que visem o conhecimento da biodiversidade devem estar ligados a métodos que permitam o levantamento de dados adicionais elucidando assim não apenas o grupo isolado, mas sim as interações ecológicas envolvidas ou ao menos parte delas (LEWINSOHN, 2001b). No caso de estudos com abelhas, por exemplo, comumente se emprega análises destas interações evidenciando os nichos tróficos ocupados, recursos utilizados e a fenologia das plantas associadas (SAKAGAMI; LAROCA; MOURE, 1967; SAKAGAMI; LAROCA, 1971; LAROCA; CURE; BORTOLI, 1982; BARBOLA; LAROCA; ALMEIDA, 2000; GONÇALVES; MELO, 2005). Estes dados adicionais em conjunto com os inventários

taxonômicos são ações de extrema valia e de essencial prospecção em regiões com pouca informação disponível ou locais virtualmente não amostrados.

1. 4 INTERAÇÕES ENTRE ABELHAS E PLANTAS

As abelhas pertencem a família de himenópteros aculeados denominada Apidae (*sensu lato*) e, juntamente com outras quatro famílias de vespas (Ampulicidae, Crabronidae, Heterogynaidae, Sphecidae) constituem a superfamília Apoidea (GONÇALVES; MELO, 2005). São conhecidas para a fauna mundial mais de 16.000 espécies de abelhas divididas em mais de 400 gêneros e sete subfamílias, mas a diversidade do grupo pode ser muito maior com estimativas indicando 30.000 espécies (MICHENER, 2000; DANFORTH et al., 2006). A fauna brasileira é constituída por 1.678 espécies (MOURE; URBAN; MELO, 2007), divididas em cinco subfamílias: Andreninae, Apinae, Coletinae, Halictinae e Megachilinae (MICHENER, 1979; SILVEIRA; MELO; ALMEIDA, 2002). Porém, devido à escassez de inventários na grande maioria das regiões brasileiras, as estimativas apontam para um número muito maior de táxons brasileiros, 3.000 espécies são esperadas (SILVEIRA; MELO; ALMEIDA, 2002; MOURE; URBAN; MELO, 2007).

Quanto à origem do grupo, as abelhas são vespas cujas fêmeas, ao invés de predares outros artrópodes como alimento, coletam pólen e néctar diretamente nas flores para alimentação de suas crias (SILVEIRA; MELO; ALMEIDA, 2002). O surgimento das angiospermas, segundo o registro fóssil, se teve no Cretáceo Inferior, cerca de 130 milhões de anos atrás, com diversidade e dominância ascendente durante o Cretáceo Superior (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2007). Esta diversificação das angiospermas coincide com o aumento na diversidade de insetos que possuíam ecologia intimamente relacionada a estas plantas, principalmente Coleoptera, Diptera, Lepidoptera e Hymenoptera (PROCTOR; YEO; LACK, 1996; GRIMALDI; ENGEL, 2005). A mais antiga abelha (*Cretotrigona prisca* (Michener & Grimaldi)) data aproximadamente de 65 milhões de anos atrás, no Cretáceo Superior (MICHENER, 2000, SILVEIRA; MELO; ALMEIDA, 2002). Os estudos mostram que *Cretotrigona* é um meliponineo típico, e este grupo sendo o mais derivado, é de se esperar que toda a riqueza de abelhas já houvesse surgido no final do cretáceo (SILVEIRA; MELO; ALMEIDA, 2002).

As interações entre abelhas e as plantas com flores, portanto datam de um longo tempo e, por consequência destas interações, surgiram inúmeras adaptações no decorrer da história evolutiva por ambos os lados. As abelhas desenvolveram características morfológicas e comportamentais que aperfeiçoaram suas coletas em recursos florais, como escopas, corbículas, glossas longas e comportamentos específicos de forrageio (ROUBIK, 1998; MICHENER, 2000). Por outro lado, inúmeras plantas desenvolveram adaptações refinadas para a atração destes visitantes florais como, por exemplo, formas diferenciais de disponibilização de recursos, coloração, produção de néctar ou óleos florais, estreitando assim as relações com estes animais (PROCTOR; YEO; LACK, 1996; ENDRESS, 1998).

As abelhas, além de sua grande diversidade, ampla distribuição e interações estritas com as plantas com flores, representam um grupo chave em um dos processos mais importantes para a manutenção dos ecossistemas: a polinização (SCHILINDWEIN, 2000).

A polinização é o transporte dos grãos pólen desde a antera onde são produzidos, até o estilete que em contato com o estigma e consequente formação do tubo polínico ocorrendo a transferência gamética, fecundação e formação do zigoto (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2007). Além de seu conceito direto, a polinização é o processo que viabiliza o fluxo gênico (diversidade genética) e a formação de frutos e sementes dentro do ecossistema, estando ligada tanto com a regeneração natural da vegetação quanto à resiliência do restante da fauna dependente destes processos consequentes (JANZEN, 1980; RAMALHO; BATISTA, 2005).

Desta forma, o inventário de abelhas e de suas interações com as plantas constituem o primeiro passo para definir estratégias de conservação destes polinizadores e consequentemente dos recursos biológicos de um ecossistema (KEVAN; BAKER, 1983; PROCTOR; YEO; LACK, 1996; IMPERATRIZ-FONSECA; SARAIVA; DE JONG, 2006; IMPERATRIZ-FONSECA, 2010).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- ✓ Analisar a comunidade de abelhas (Hymenoptera: Apidae) e suas interações com plantas melitófilas em áreas de regeneração natural da Floresta Ombrófila Densa Montana no sul de Santa Catarina.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

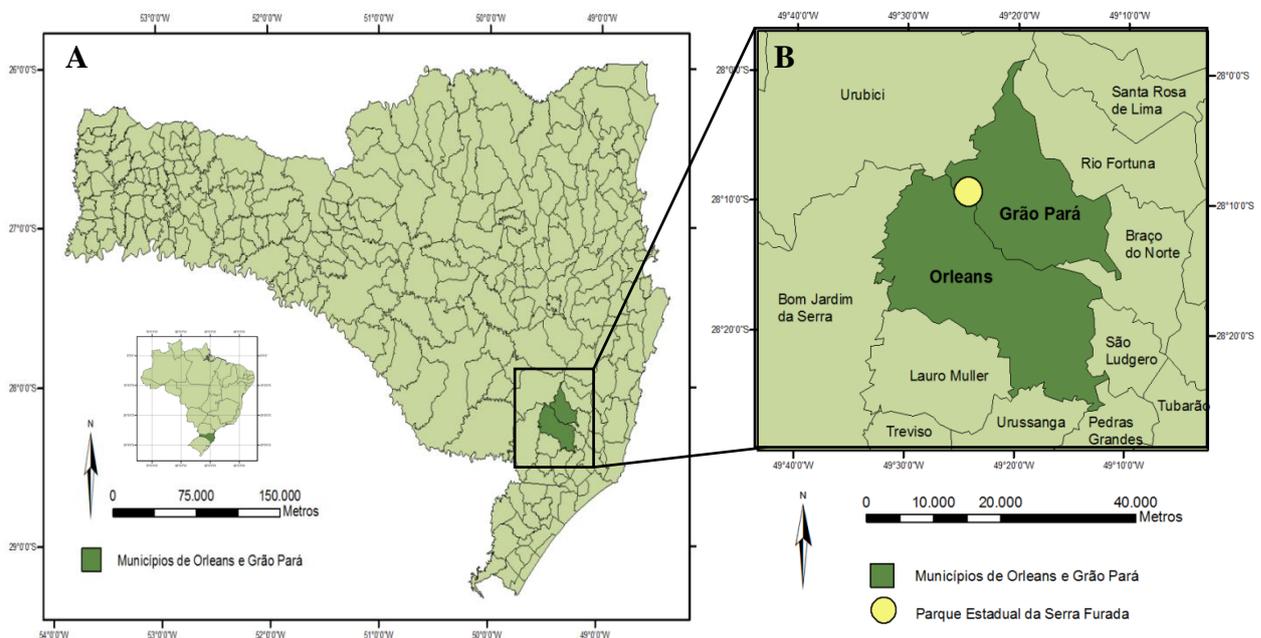
- ✓ Calcular a riqueza, abundância, diversidade, equitabilidade, dominância e a constância das espécies de abelhas amostradas nas flores das plantas melitófilas na área do estudo.
- ✓ Demonstrar a sazonalidade diária e estacional das espécies de abelhas e verificar a correlação com as variáveis abióticas (temperatura e pluviosidade).
- ✓ Identificar o período de floração das plantas melitófilas durante a realização do estudo.
- ✓ Correlacionar as espécies de abelhas às plantas utilizadas para coleta de recursos florais.
- ✓ Detectar as interações entre abelhas e plantas em escala temporal, verificando a distribuição dessas abelhas em relação à fenologia das plantas visitadas.

3. METODOLOGIA

3.1 ÁREA DE ESTUDO

O presente estudo foi desenvolvido no Parque Estadual da Serra Furada, o qual foi criado pelo Decreto nº 11.233, de 20 de junho de 1980 na condição de Unidade de Conservação do Grupo de Proteção Integral. É gerido pela Fundação do Meio Ambiente (FATMA) e faz parte do Projeto de Proteção a Mata Atlântica de Santa Catarina (PPMA-SC). A área do Parque é de aproximadamente 1.329 hectares com altitude entre 440 e 1500 metros, localizada entre as coordenadas geográficas 28°07'03" S e 49°25'59" W nos municípios de Orleans e Grão-Pará sul do estado de Santa Catarina (Figura 1) (RODERJAN et al., 2008; FATMA, 2010). Esta região, além de ser uma das áreas de priorização para a conservação de invertebrados, segundo a Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos (MMA, 2000), é também dita como insuficientemente conhecida e de provável importância biológica.

Figura 1 - A) Localização dos municípios de Orleans e Grão-Pará, Santa Catarina, Brasil. B) Localização do Parque Estadual da Serra Furada, SC.



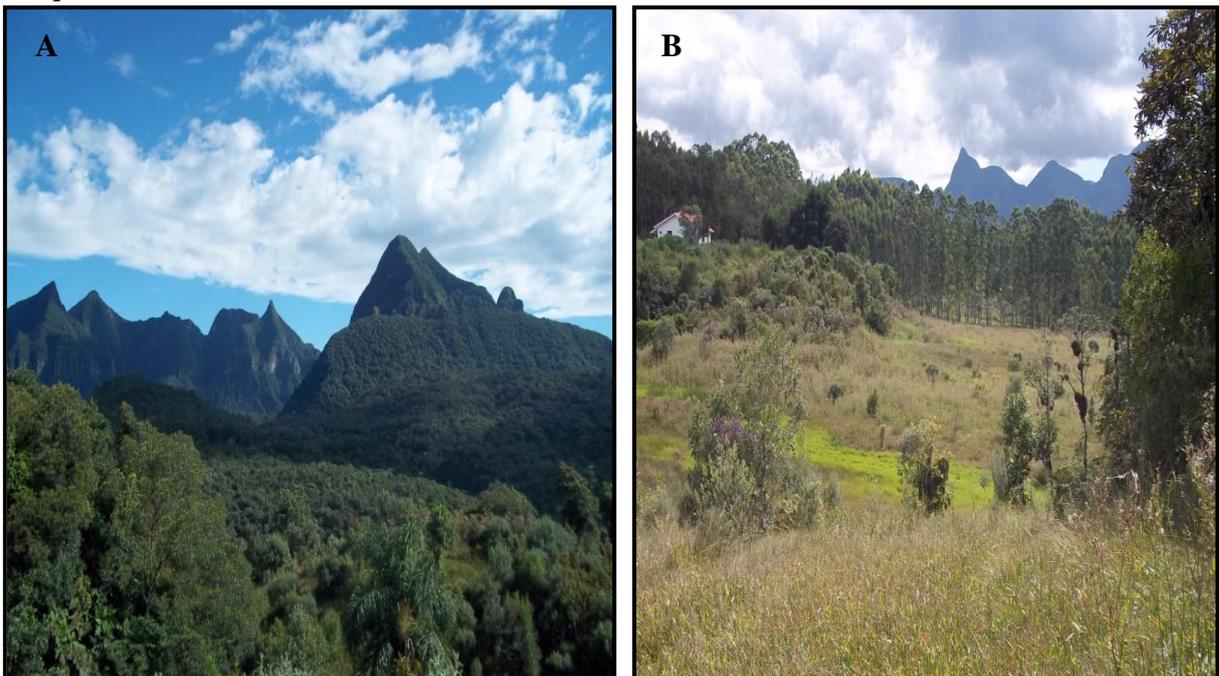
O clima da região, segundo Köppen (1931), classifica-se como mesotérmico úmido, sem estação seca e com verões amenos, sendo uma transição entre Cfa e Cfb. A temperatura média anual varia entre 18,8°C a 19,2°C, sendo a temperatura máxima de 35°C e

a temperatura mínima de -5°C com geadas constantes no inverno (FATMA, 2010). A precipitação anual total varia entre 1.300 e 1.600 mm (PANDOLFO et al., 2002). Os dados da temperatura e precipitação dos meses de amostragem foram registrados a partir da estação meteorológica de Urussanga e cedidos pela EPAGRI.

A área do Parque está situada na região fitoecológica da Floresta Ombrófila Densa ou Floresta Atlântica (Figura 2A) (IBGE, 1992), envolvendo as formações Submontana, Montana, Altomontana e áreas designadas de Refúgios Vegetacionais ou vegetação rupestre nos paredões rochosos onde afloram as formações areníticas (RODERJAN et al., 2008). O parque também é constituído por vegetação secundária, classificadas no relatório técnico como estágios de regeneração natural (RODERJAN et al., 2008).

Nas áreas de entorno do mesmo, nas formações Submontana e Montana, práticas inadequadas são encontradas com certa frequência (RODERJAN et al., 2008). Atividades de cultivo agrícola e de pastoreio em margem de rio, colméias de abelhas exóticas (*Apis mellifera*) em linha de divisa com o parque e desmatamento de pequenos fragmentos florestais em estágio avançado de regeneração. Locais de reflorestamento também podem ser encontrados no entorno do Parque com majoritária presença de espécies do gênero *Eucalyptus* e, eventualmente, do gênero *Pinus*, em diferentes idades, com influências diretas e indiretas discutidas no Relatório Técnico (Figura 2B) (RODERJAN et al., 2008).

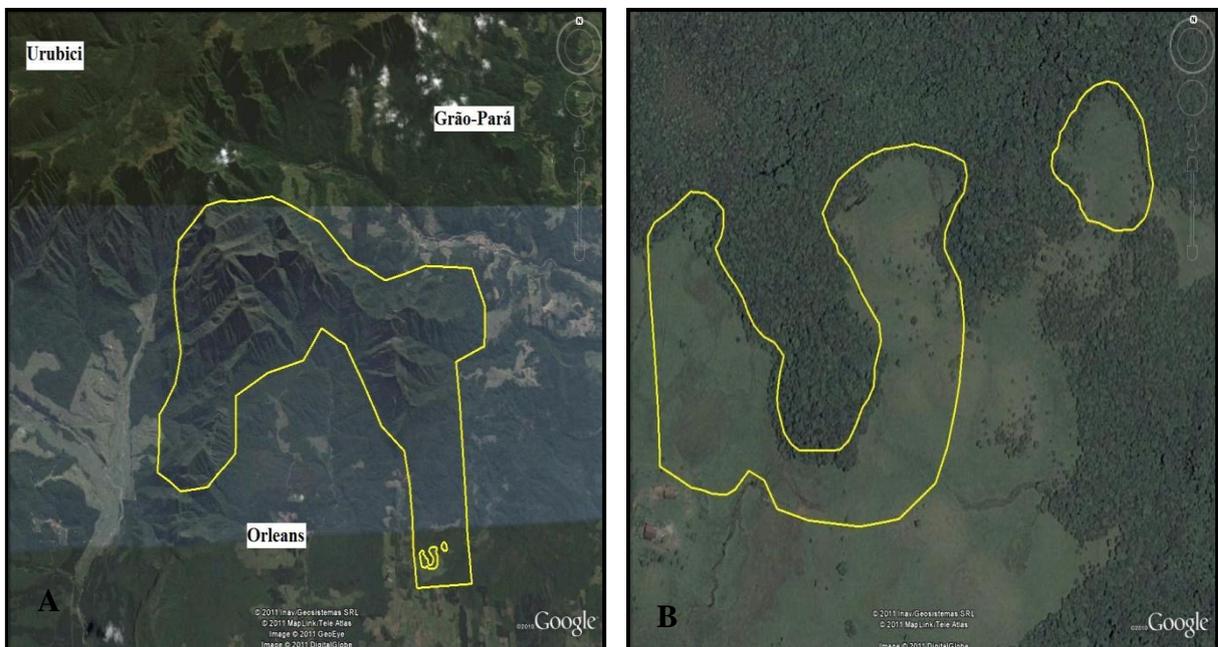
Figura 2 - A) Vista geral da área e B) Detalhe da presença de *Eucalyptus sp.* no entorno do Parque Estadual da Serra Furada, SC.



3.2 ÁREAS DE AMOSTRAGEM

A amostragem foi realizada em áreas de formação de floresta Ombrófila Densa Montana (Figura 3A), sendo que esta no passado sofreu diferentes formas e intensidades de antropismo, desde a exploração madeireira seletiva até a supressão total da vegetação (campos de pastagem) e que após abandonadas, regeneram-se naturalmente por diferentes vias. (RODERJAN et al., 2008). Dentro desta formação florestal, foi delimitado um perímetro de 6,7 ha (67299,30 m²) onde todas as amostragens foram realizadas (Figura 3B).

Figura 3 - A) Localização do perímetro amostral dentro da área do Parque. B) Perímetro amostral em imagem do ano de 2007.



Fonte: Google Earth, 2011.

Diferentes estágios sucessionais podem ser encontrados na área amostrada, mas nem sempre a distinção entre eles é perceptível dificultando sua diferenciação por completo. De qualquer forma, a classificação dos estágios de sucessão não foi o intuito do presente trabalho, pois para isso seria necessário a aplicação de algum método específico para quantificar os mesmos (p. ex. NARVAES, 2005; CHEUNG et al., 2009).

O que foi realizado neste estudo foi manter o perímetro amostral no maior número de ambientes possível, a fim de obter uma amostragem heterogênea e maior diversidade de formas biológicas. Ao invés de separar áreas arbitrariamente delimitadas, identificou-se apenas de forma conceitual a presença de três estágios de regeneração natural, sem a realização de amostragens individuais em cada estágio. Esta identificação foi realizada com

base em Teixeira et al (1986), que traz as descrições para as diferentes fácies do estágio inicial de desenvolvimento para a Floresta Ombrófila Densa e em conjunto com a classificação atualizada em IBGE, 1992 (Tabela 1). As formas de vida de Raunkiaer apresentadas abaixo foram conceituadas segundo Gonçalves; Lorenzi (2007).

1 – Estágio Inicial de regeneração natural: Constitui o estrato baixo da regeneração natural, que na maioria das vezes não ultrapassa 1m de altura (Figura 4A). São compostas por espécies com características heliófilas e xerófitas que completam seu ciclo de vida em uma mesma estação favorável (terófitas), perenes com sistema vegetativo somente durante a estação favorável com sistemas de armazenamento e brotamento subterrâneos (geófitas), ou perenes com sistema vegetativo não maior que certa altura e que quando maiores são plantas que secam os ramos periodicamente na estação adversa (caméfitas). São exemplos dessas descrições as espécies *Coccocypselum pulchellum* (Rubiaceae), *Desmodium adscendens* (Fabaceae) e *Erechtites valerianifolius* (Asteraceae).

2 – Estágio Intermediário de regeneração natural: Neste estágio de transição, uma submata inicia sua constituição (Figura 4B). Além de plantas típicas do estágio inicial, são compostas por diversas espécies arbustivas (nanofanerófitos e microfanerófitos xeromorfos) de diferentes tamanhos. Podem ser encontradas em agrupamentos pequenos de dois ou três indivíduos até grandes extensões com mais de 10 indivíduos. São exemplos: *Baccharis uncinella*, *Eupatorium laevigatum* e *Senecio brasiliensis* da família Asteraceae.

3 – Estágio Avançado de regeneração natural e Borda de Floresta secundária: Este representa o estágio realmente arbóreo, com espécies e indivíduos de diferentes tamanhos, diâmetros e idades (Figura 4C). No estágio avançado encontram-se micro e mesofanerófitas com predomínio de árvores pioneiras de crescimento rápido como *Clethra scabra* (Clethraceae), *Miconia cabussu* (Melastomataceae) e *Vernonanthura discolor* (Asteraceae). Na borda da floresta secundária são encontrados componentes de regeneração mais ou menos longa, meso e megafanerófitos, bem como espécies de lianas e epífitos distribuídos ao longo de sua extensão. Como por exemplo, *Casearia sylvestris* (Salicaceae), *Ocotea silvestris* (Lauraceae), *Paullinia trigonia* (Sapindaceae), *Posoquera latifolia* (Rubiaceae) e *Psidium cattleianum* (Myrtaceae).

Tabela 1 - Classificação dos estágios sucessionais adotada neste estudo de forma empírica e conceitual para a área avaliada no Parque Estadual da Furada, SC.

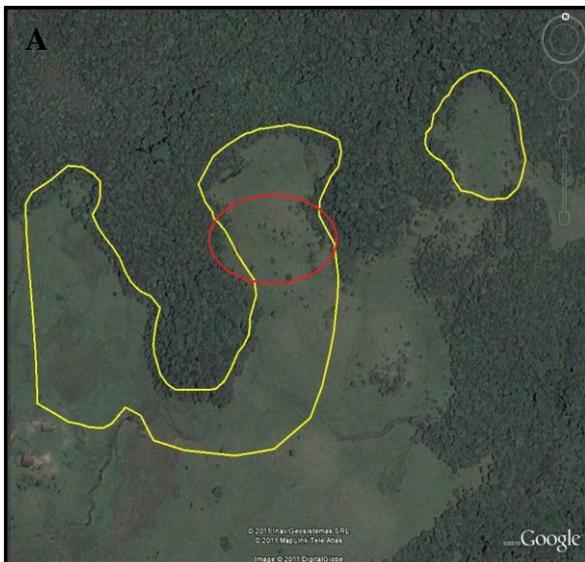
TEIXEIRA et al., 1986	IBGE, 1992	Este estudo
Estágios pioneiros	Primeira fase	Estágio Inicial de regeneração natural
Capoeirinha	Segunda fase	
Capoeira	Terceira fase	Estágio Intermediário de regeneração natural
Capoeirão	Quarta fase	Estágio Avançado e Borda de Floresta secundária
Floresta secundária	Quinta fase	secundária

Figura 4 - A) Estágio Inicial de regeneração natural, B) Estágio Intermediário de regeneração natural e C) Estágio Avançado de regeneração natural e Borda de Floresta Secundária, no Parque Estadual da Serra Furada, SC.

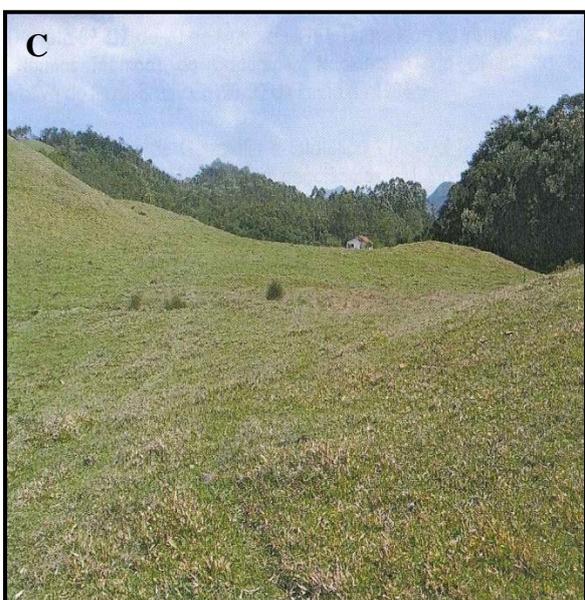
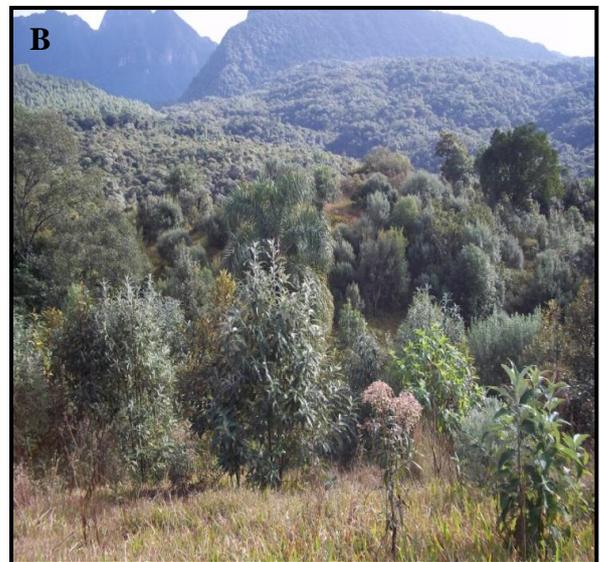


Neste ponto é interessante salientar o progresso do estágio intermediário e avançado no decorrer dos últimos anos na área avaliada. Na figura 5A, uma imagem de satélite de 2007, observa-se um espaço vago entre o primeiro e o segundo fragmento florestal, e nas fotos panorâmicas de 2008 um campo limpo é nítido (Figura 5C). Hoje, com uma sobreposição extensiva destes dois estágios em áreas ruderais abertas, demonstram as modificações por completo na paisagem atual do perímetro avaliado (Figuras 5B e 5D).

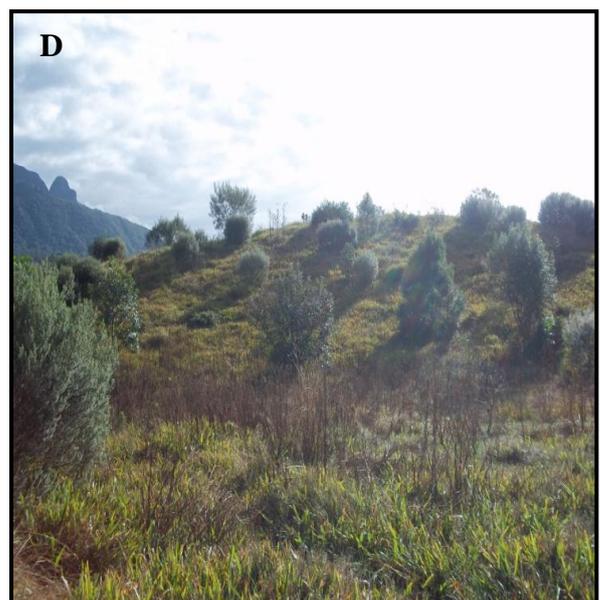
Figura 5 - A) Em vermelho a área delimitada da sucessão intermediária / avançada, B) Estágio intermediário na área delimitada em 2011, C) Campo limpo logo após abandono da pastagem em 2008 e D) Mesmo local da figura C, com início de estágio intermediário em 2011, No Parque Estadual da Serra Furada, SC.



Fonte: Google earth, 2011.



Fonte: Modificado de RODERJAN *et al*, 2008



3.3 COLETA DE ABELHAS

As coletas foram realizadas quinzenalmente, em um único dia, com oito horas de duração, entre os meses de setembro de 2010 e setembro de 2011. Durante o mês de outubro de 2010, problemas logísticos impossibilitaram as coletas de abelhas. Neste caso optamos por excluir este mês das análises faunísticas, totalizando 24 coletas e 192 horas amostrais.

Entre as 8 e 16 horas, um coletor, munido de rede entomológica de curto (2 metros) e de longo alcance (9 metros) (Figura 6), percorreu o perímetro delimitado dentro da área de amostragem para a captura de abelhas nas flores. As amostragens dentro da floresta e no dossel não foram possíveis, pois os fragmentos avaliados possuem espécies arbóreas de porte muito elevado, raramente apresentando as sua copas abaixo de 15m de altura, inviabilizando a coleta com rede entomológica.

Figura 6 - A) Coleta com rede entomológica de curto alcance (2m) e B) Coleta com rede entomológica de longo alcance (9m), no Parque Estadual da Serra Furada, SC.



Fonte: R. G. Generoso



Fonte: M. C. Fortunato

Todas as plantas que estavam em floração foram observadas por 10 minutos e as abelhas encontradas forrageando neste tempo foram coletadas. Para demonstrar a dinâmica da comunidade de abelhas ao longo do dia, foram realizadas coletas pela manhã e repetidas nas mesmas flores durante a tarde. As abelhas foram colocadas em câmaras mortíferas com

acetato de etila, devidamente numeradas com nome ou número da planta visitada, o horário e a data de coleta.

Em laboratório, os espécimes foram preparados conforme Silveira et al., 2002, e separadas por morfo-espécies. Posteriormente, as abelhas foram identificadas com auxílio de chaves genéricas (MICHENER, 2000; SILVEIRA et al., 2002), chaves específicas, consulta a especialistas e por comparações na Coleção Entomológica de Referência da Universidade do Extremo Sul Catarinense (CERSC) onde foram depositadas. A classificação adotada foi a de Melo; Gonçalves, 2005.

3.4 FENOLOGIA DA FLORAÇÃO

Para verificar quais espécies co-florescem na comunidade, foram realizadas observações de todas as espécies em floração dentro do perímetro amostral entre os meses de setembro de 2010 e setembro de 2011. A fenologia da floração foi acompanhada, quinzenalmente, por meio da marcação individual de até cinco indivíduos de cada espécie de planta com placas devidamente numeradas (Figura 7).

Figura 7 – Marcação de indivíduos de cada espécie para o acompanhamento fenológico no Parque Estadual da Serra Furada, SC. Em detalhe *Vernonanthura discolor*.



Em campo, de cada espécie vegetal observada com flores, foram coletados ramos para posterior identificação. Em laboratório, as amostras foram herborizadas e identificadas por especialistas do Herbário Pe. Dr. Raulino Reitz (CRI) – Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC) e do Laboratório de Estudos em Vegetação Campestre - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). A classificação adotada foi de APG III (APG, 2009).

3.5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

As abelhas associadas às plantas foram analisadas quantitativamente e qualitativamente através de listagens e análise da riqueza (S) e abundância (N) das espécies.

Foram calculados os índices de Shannon-Wiener (H') e de equitabilidade (J) de Pielou (1975), utilizando o programa PAST 1.84 (HAMMER; HARPER; RYAN, 2001). Para cada espécie de abelha coletada foi determinada a medida faunística da constância pela equação apresentada em Silveira Neto et al. (1976): $C = (p \times 100) \div N$, onde C = constância em percentual; p = número de coletas contendo a espécie em estudo; N = número total de coletas efetuadas. Assim, as espécies foram classificadas em constantes (mais 50%), acessórias (entre 25% e 50%) ou acidentais (abaixo de 25%).

A dominância das espécies de abelhas encontradas na área de estudo foi determinada através do cálculo do limite de dominância a partir da equação $LD = (1 \div S) \times 100$, citada por Sakagami e Laroca (1971), onde LD representa o limite de dominância e S representa o número total de espécies. Este parâmetro classifica as espécies em dominantes quando os valores da frequência apresentam-se superiores a este limite e não dominantes quando os valores encontrados foram menores.

Para avaliar a atividade diária, os horários amostrados foram divididos em intervalos de uma hora e cruzados com a abundância relativa das abelhas coletadas.

Para os cálculos de correlação entre riqueza de abelhas com as médias mensais de temperatura, pluviosidade e riqueza de plantas visitadas, utilizaram-se correlações de Spermann (rs) ($p < 0,05$) através do programa PAST 1.84 (HAMMER; HARPER; RYAN, 2001). Para estimar a riqueza da comunidade de abelhas avaliada, foram utilizados os estimadores Jackknife 1, Bootstrap, Chao 1 e Michaelis-Menten, sendo que cada um deles estima a riqueza a partir de premissas e conjuntos de dados amostrais (SANTOS, 2003). Todas as curvas foram calculadas com o uso do programa EstimateS 8.0 (COLWELL, 2005) e os dados randomizados 500 vezes.

Para verificar a distribuição das abelhas em relação à fenologia das plantas visitadas, o número de espécies e de indivíduos de abelhas coletadas foram cruzados com os respectivos períodos de floração de cada espécie vegetal. A partir desta relação, as espécies vegetais que apresentarem maior riqueza e abundância de abelhas visitando suas flores em cada período do ano, foram consideradas plantas essenciais para a manutenção das abelhas para aquele período.

4 RESULTADOS

4.1 ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE ABELHAS (APIDAE)

Foram encontrados 1.334 espécimes pertencentes a 71 espécies, distribuídas em 32 gêneros, 11 tribos e cinco subfamílias (Tabela 2). Do total de indivíduos, 1.198 são fêmeas, na proporção aproximada de 8,8 fêmeas por machos, ou 6,5 quando se excluem as operárias de *Apis mellifera* Linnaeus, 1758.

Tabela 2 - Abelhas coletadas no Parque Estadual da Serra Furada, SC, entre Setembro de 2010 e Setembro de 2011, com exceção de Outubro de 2010. Onde, M= Machos, F= Fêmeas e os asteriscos (*) indicam espécies cleptoparasitas.

Subfamília/ Tribo/ Espécie	Número de indivíduos		
	M	F	Total
Andreninae			
Protandrenini			
<i>Rhophitulus flavitarsis</i> (Schlindwein & Moure, 1998)	0	1	1
Apinae			
Apini			
Apina			
<i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758	0	442	442
Bombina			
<i>Bombus (Fervidobombus) brasiliensis</i> Lepeletier, 1836	5	26	31
<i>Bombus (Fervidobombus) morio</i> (Swederus, 1787)	8	45	53
Meliponina			
<i>Melipona (Eomelipona) bicolor</i> Lepeletier, 1836	0	4	4
<i>Melipona (Eomelipona) marginata</i> Lepeletier, 1836	0	53	53
<i>Melipona (Melipona) quadrifasciata</i> Lepeletier, 1836	0	5	5
<i>Oxytrigona tataira</i> (Smith, 1863)	0	13	13
<i>Paratrigona subnuda</i> Moure, 1947	0	2	2
<i>Plebeia droryana</i> (Friese, 1900)	0	51	51
<i>Plebeia remota</i> (Holmberg, 1903)	1	69	70
<i>Scaptotrigona bipunctata</i> (Lepeletier, 1836)	1	117	118
<i>Tetragonisca angustula</i> (Latreille, 1811)	2	20	22
<i>Trigona spinipes</i> (Fabricius, 1793)	0	54	54
Eucerini			
<i>Melissoptila setigera</i> Urban, 1998	1	8	9
<i>Melissoptila thoracica</i> (Smith, 1854)	0	1	1
<i>Thygater (Thygater) analis</i> (Lepeletier, 1841)	2	4	6
Exomalopsini			
<i>Exomalopsis (Exomalopsis) tomentosa</i> Friese, 1899	4	7	11
Tapinotaspidini			
<i>Paratrapedia volatilis</i> (Smith, 1879)	0	1	1
Xylocopini			
Ceratinina			
<i>Ceratina (Crewella) sp. 1</i>	1	7	8

Subfamília/ Tribo/ Espécie	Número de indivíduos		
	M	F	Total
<i>Ceratina (Crewella)</i> sp. 2	3	7	10
<i>Ceratina (Crewella)</i> sp. 3	0	1	1
Xylocopina			
<i>Xylocopa (Neoxylocopa) bruesi</i> Cockerell, 1914	0	3	3
Colletinae			
Hylaeini			
<i>Hylaeus (Hylaeopsis)</i> sp. 1	1	0	1
<i>Hylaeus (Hylaeopsis)</i> sp. 2	5	1	6
Halictinae			
Augochlorini			
<i>Augochlora (Augochlora) amphitrite</i> (Schrottky, 1909)	6	76	82
<i>Augochlora (Augochlora) foxiana</i> Cockerell, 1900	0	1	1
<i>Augochlora (Augochlora)</i> sp. 1	0	3	3
<i>Augochlora (Augochlora)</i> sp. 2	4	2	6
<i>Augochlora (Augochlora)</i> sp. 3	2	1	3
<i>Augochlora (Augochlora)</i> sp. 4	1	1	2
<i>Augochlora (Augochlora)</i> sp. 5	0	1	1
<i>Augochlora (Augochlora)</i> sp. 6	1	0	1
<i>Augochlora (Augochlora)</i> sp. 7	0	1	1
<i>Ariphanarthra palpalis</i> Moure, 1951	0	1	1
<i>Augochlorella ephyra</i> (Schrottky, 1910)	0	1	1
<i>Augochloropsis chloera</i> (Moure, 1940)	3	8	11
<i>Augochloropsis cleopatra</i> (Schrottky, 1902)	0	7	7
<i>Augochloropsis cupreola</i> (Cockerell, 1900)	0	1	1
<i>Augochloropsis sparsilis</i> (Vachal, 1903)	0	3	3
<i>Augochloropsis terrestris</i> (Vachal, 1903)	1	32	33
<i>Augochloropsis</i> sp. 1	0	19	19
<i>Augochloropsis</i> sp. 2	2	6	8
<i>Augochloropsis</i> sp. 3	0	6	6
<i>Augochloropsis</i> sp. 4	2	2	4
<i>Augochloropsis</i> sp. 5	0	2	2
<i>Augochloropsis</i> sp. 6	0	1	1
<i>Neocorynura dilutipes</i> (Vachal, 1904)	11	1	12
<i>Neocorynura</i> aff. <i>nictans</i> (Vachal, 1904)	20	12	32
<i>Neocorynura oiospermi</i> (Schrottky, 1909)	0	1	1
<i>Neocorynura pseudobaccha</i> (Cockerell, 1901)	19	12	31
<i>Neocorynura</i> sp. 1	3	14	17
<i>Neocorynura</i> sp. 2	6	1	7
<i>Paroxystoglossa andromache</i> (Schrottky, 1909)	0	2	2
Halictini			
<i>Agapostemon (Notagapostemon) semimelleus</i> Cockerell, 1900	1	1	2
<i>Caenohalictus</i> sp.	4	1	5
<i>Dialictus</i> sp. 1	0	5	5
<i>Dialictus</i> sp. 2	1	2	3
<i>Dialictus</i> sp. 3	0	2	2
<i>Dialictus</i> sp. 4	0	1	1
<i>Dialictus</i> sp. 5	0	5	5

Subfamília/ Tribo/ Espécie	Número de indivíduos		
	M	F	Total
<i>Dialictus</i> sp. 6	0	3	3
<i>Habralictus</i> sp.	9	1	10
<i>Microsphecodes</i> sp.*	2	0	2
Megachilinae			
Anthidiini			
<i>Hypanthidium divaricatum</i> (Smith, 1854)	2	0	2
Megachilini			
<i>Coelioxys (Acrocoelioxys)</i> sp.*	0	1	1
<i>Coelioxys (Cyrtocoelioxys)</i> sp.*	0	1	1
<i>Megachile (Austromegachile) susurrans</i> Haliday, 1836	0	2	2
<i>Megachile (Moureapis) maculata</i> Smith, 1853	2	7	9
<i>Megachile (Pseudocentron) nudiventris</i> Smith, 1853	0	5	5
<i>Megachile (Chrysossarus)</i> sp.	0	1	1
Total	136	1198	1334

Dentre as subfamílias encontradas no Parque Estadual da Serra Furada, Halictinae (S = 39) apresentou maior riqueza, seguida de Apinae (S = 23), Megachilinae (S = 7), Colletinae (S = 2) e Andreninae (S = 1). Esta elevada riqueza está concentrada em Augochlorini (40,85%), Halictini (14,08%), Meliponina (14,08%) e Megachilini (8,45%) (Figura 8).

Em relação a abundância Apinae (n = 968; 72,56%) foi a mais representativa, seguida de Halictinae (n = 337; 25,26%), Megachilinae (n = 21; 1,57%), Colletinae (n = 7; 0,52%), e Andreninae (n = 1; 0,07%), havendo pouca variação na abundância relativa quando excluída a exótica *Apis mellifera*, permanecendo Apinae (n = 526, 58,97%), seguida de Halictinae (n = 337; 37,78%), Megachilinae (n = 21; 2,37%), Colletinae (n = 7; 0,78%) e Andreninae (n = 1; 0,11%). A elevada abundância está concentrada em Apini e Augochlorini, como mostra a Figura 9.

Figura 8 - Número de espécies por Tribos e Subtribos das abelhas coletadas no Parque Estadual da Serra Furada, SC, entre Setembro de 2010 e Setembro de 2011, com exceção de Outubro de 2010.

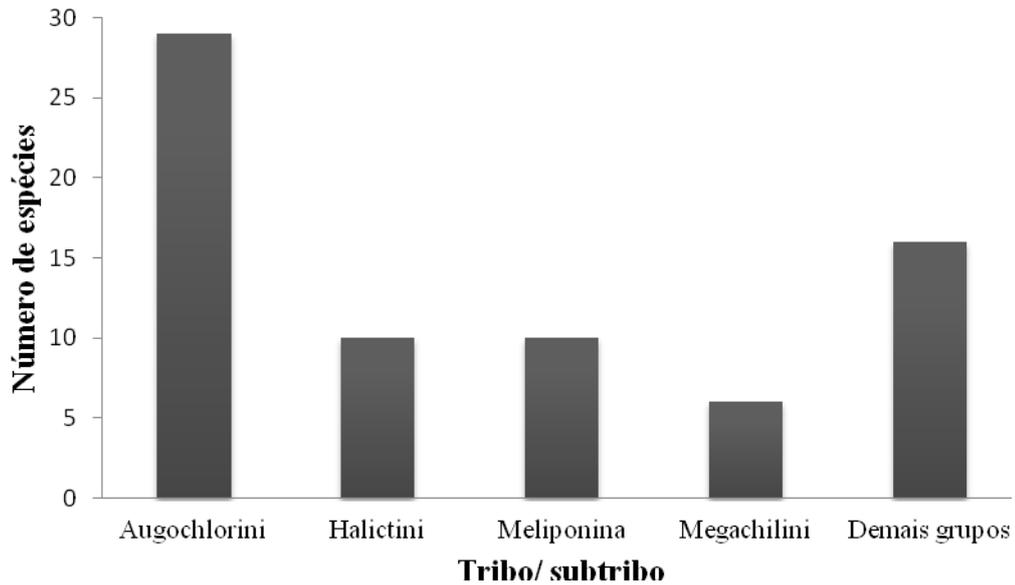
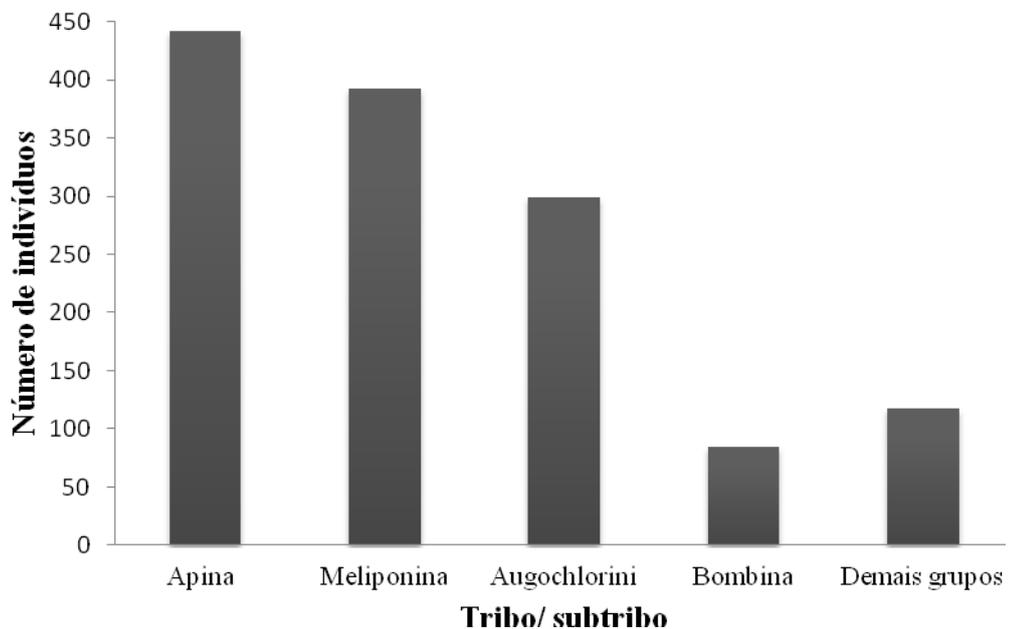


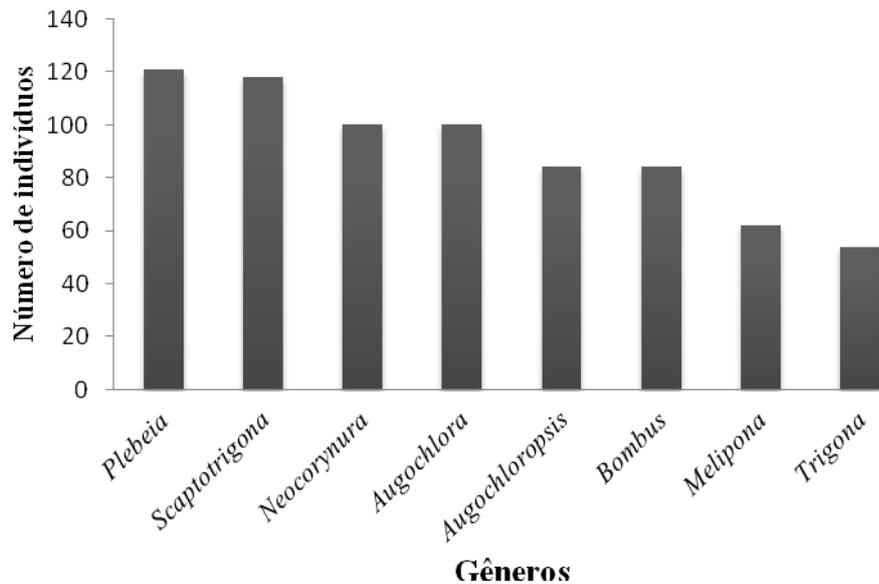
Figura 9 - Número de indivíduos por Tribo e Subtribo das abelhas coletadas no Parque Estadual da Serra Furada, SC, entre Setembro de 2010 e Setembro de 2011, com exceção de Outubro de 2010.



Os gêneros com o maior número de espécies foram *Augochloropsis* com 11 espécies, *Augochlora* com nove espécies, *Neocorynura* com seis espécies, *Dialictus* com seis espécies, e *Megachile* com quatro espécies. A maior abundância entre os gêneros está

concentrada em *Apis* (33.13%), seguida de *Plebeia* (9.07%), *Scaptotrigona* (8.85%), *Neocorynura* (7,50%), *Augochlora* (7,50%), *Augochloropsis* (6,30%), *Bombus* (6,30%), *Melipona* (4,65%), (*Trigona* 4,05%). Estes nove gêneros juntos representam 87,33% do total de espécimes encontrados em todo o estudo (Figura 10).

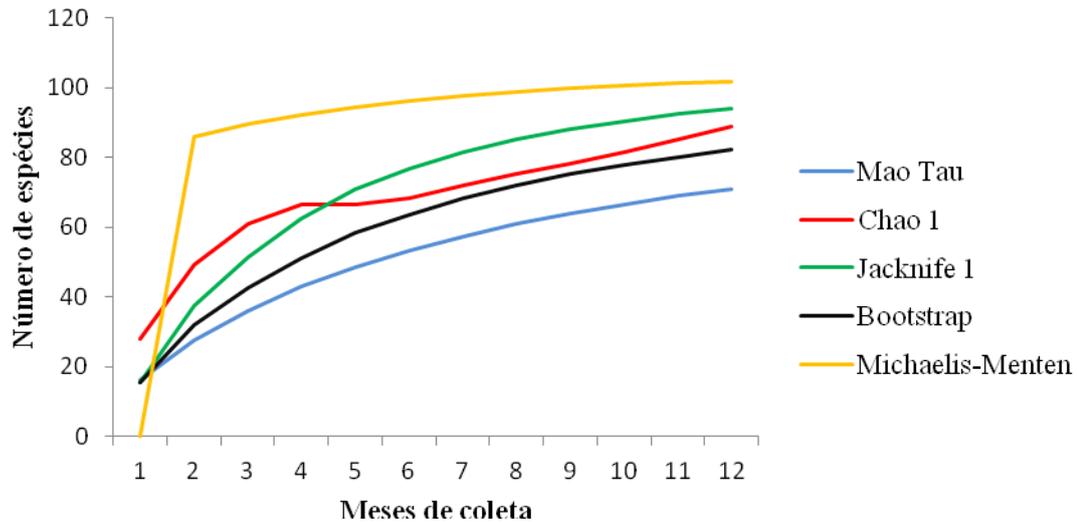
Figura 10 - Abundância dos gêneros mais representativos de abelhas coletados no Parque Estadual da Serra Furada, SC, entre setembro de 2010 e setembro de 2011, com exceção de outubro de 2010.



Para as abelhas coletadas no Parque Estadual da Serra Furada, o índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') foi 2,885 e a equitabilidade (J) foi 0,6768. Das 71 espécies coletadas, 18 foram representadas por apenas um indivíduo (*singletons*) e nove por dois indivíduos (*doubletons*), perfazendo 38,03% do total de espécies. Por outro lado, 46,5% da riqueza corresponderam a coletas eventuais, sendo que 24 espécies foram registradas em uma coleta (*uniques*) e nove em duas coletas (*duplicates*).

Os estimadores de riqueza apresentaram valores muito acima do número real de espécies coletadas, demonstrando assim que a amostragem contemplou apenas entre 69,8% das espécies por Michaelis-Menten e 86,35% por Bootstrap. Os cálculos de Jackknife 1 e Chao 1 estimaram respectivamente que 75,6% e 79,8% das espécies da comunidade, foram efetivamente coletadas (Figura 11).

Figura 11 - Curva de rarefação de quatro estimadores de riqueza e média efetiva (Mao Tau) das abelhas coletadas no Parque Estadual da Serra Furada, SC, entre os meses de setembro de 2010 e setembro de 2011, com exceção de outubro de 2010.



O índice de dominância mostrou que 12 das 71 espécies coletadas no Parque Estadual da Serra Furada foram consideradas dominantes (Tabela 3) e apresentaram, portanto, o limite inferior calculado (Li) acima do limite de dominância ($Ld = 1,41$). Todas estas espécies indicadas pertenceram às subfamílias Apinae (Apini) ou Halictinae (Augochlorini) e juntas perfizeram 78,71% do total de espécimes coletadas ($n = 1.050$). Os limites inferiores de todas as espécies estão apresentados no Apêndice A.

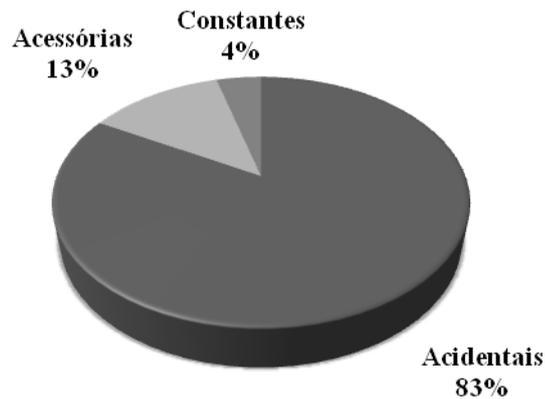
Tabela 3 - Espécies de abelhas mais abundantes do Parque Estadual da Serra Furada, SC. Onde, n = Abundância absoluta, $n\%$ = Abundância relativa e Li = Limite inferior.

Espécie	Subfamília	n	n (%)	Li
<i>Apis mellifera</i>	Apinae	442	33,13	33,16
<i>Scaptotrigona bipunctata</i>	Apinae	118	8,85	7,5
<i>A. (Augochlora) amphitrite</i>	Halictinae	82	6,15	5,19
<i>Plebeia remota</i>	Apinae	70	5,25	4,36
<i>Trigona spinipes</i>	Apinae	54	4,05	3,25
<i>Bombus morio</i>	Apinae	53	3,97	3,19
<i>Melipona marginata</i>	Apinae	53	3,97	3,19
<i>Plebeia droryana</i>	Apinae	51	3,82	3,07
<i>Augochloropsis terrestris</i>	Halictinae	33	2,47	1,90
<i>Neocorynura aff. nictans</i>	Halictinae	32	2,40	1,84
<i>Bombus brasiliensis</i>	Apinae	31	2,32	1,73
<i>Neocorynura pseudobaccha</i>	Halictinae	31	2,32	1,73

Já o cálculo de constância (C) mostrou que das 71 espécies encontradas três são consideradas constantes (*Apis mellifera*, *A. (Augochlora) amphitrite* e *Trigona spinipes*), nove acessórias (*Augochloropsis terrestris*, *Augochloropsis* sp. 1, *Bombus brasiliensis*, *Bombus*

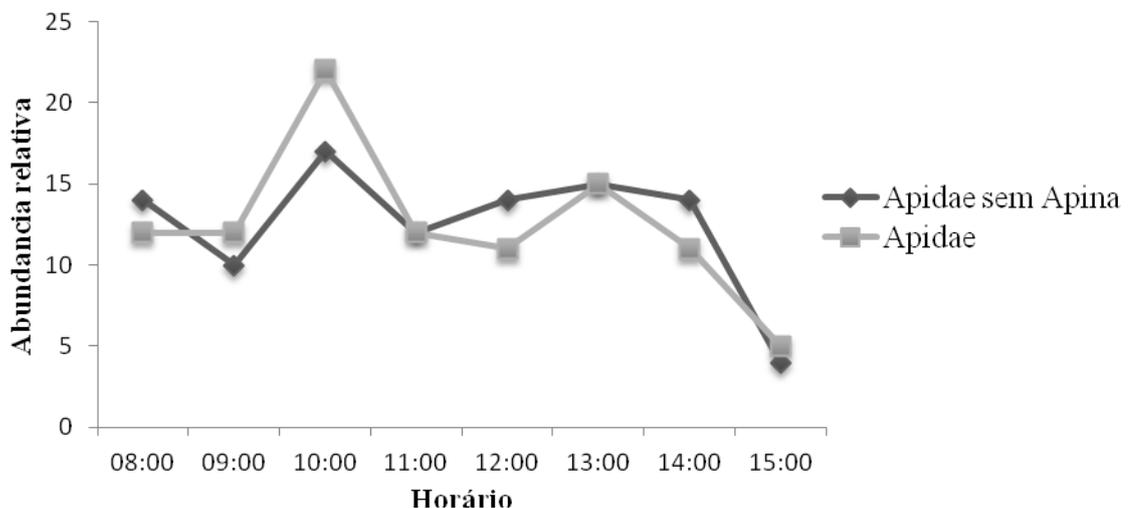
morio, *M. (Moureapis) maculata*, *Melipona marginata*, *Plebeia droryana*, *Plebeia remota* e *Scaptotrigona bipunctata*) e 59 consideradas acidentais (Figura 12, Apêndice B)

Figura 12 - Distribuição das espécies de abelhas amostradas no Parque Estadual da Serra Furada, SC, segundo o cálculo de constância onde se apresentam as espécies constantes (mais de 50% das coletas), espécies acessórias (entre 25% e 50% das coletas) ou espécies acidentais (menos de 25% das coletas).



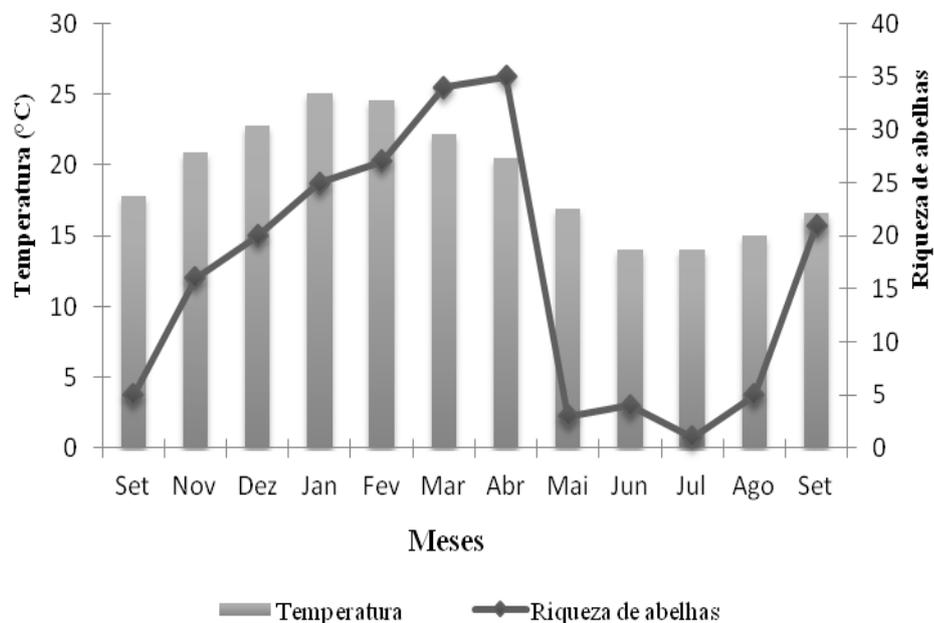
De modo geral, as atividades das abelhas do Parque Estadual da Serra Furada seguem um padrão unimodal com pico no período da manhã entre 10 e 11 horas com uma pequena diminuição das atividades entre 11 e 12 horas. Quando se excluí a exótica *Apis mellifera* (Apina) apenas uma variação pode ser notada na curva amostral, onde esta espécie apresenta uma queda em suas atividades no período de maior insolação do dia (entre 12 e 13 horas) (Figura 13).

Figura 13 - Horário de atividades das abelhas coletadas no Parque Estadual da Serra Furada, SC, entre setembro de 2010 e setembro de 2011 com exceção de outubro de 2010.



De modo geral as abelhas coletadas no Parque Estadual da Serra Furada apresentaram maior número de espécies visitando flores nos meses mais quentes do ano onde as temperaturas médias foram acima de 20°C (de novembro/2010 a abril/ 2011). Os meses de maior número de espécies foram fevereiro/ 2011, março/ 2011 e abril/ 2011 (S = 27, S = 34 e S = 35 respectivamente). A riqueza apresentou correlação positiva com as médias mensais de temperatura ($r_s = 0,705$; $p = 0,01$) (Figura 14), mas não significativa com as médias mensais de pluviosidade.

Figura 14 - Riqueza de abelhas em relação a temperatura no Parque Estadual da Serra Furada, SC, entre setembro de 2010 e setembro de 2011 com exceção de outubro de 2010.



4.2 INTERAÇÃO ABELHA-PLANTA

Do total de 97 espécies e 29 famílias botânicas observadas em floração (Apêndice C), foram coletadas abelhas nas flores de 60 espécies de 19 famílias (Tabela 4). Dentre as famílias de plantas, Asteraceae ($S = 60$) mostrou maior riqueza de visitantes florais representando 84,5% do total de espécies de abelhas coletadas. As demais famílias botânicas variaram entre 13 e uma espécie de abelha visitando suas flores (Figura 15). Em relação a abundância de visitantes florais, Asteraceae novamente se mostrou dominante representando 75,6% ($S = 1.008$) do total de indivíduos de abelhas coletadas. As demais famílias botânicas receberam entre 60 e um indivíduo de abelha coletando em suas flores (Figura 16).

Figura 15 - Número de espécies de abelhas coletadas por família botânica, exceto Asteraceae, do Parque Estadual da Serra Furada, SC, entre setembro de 2010 e setembro de 2011, com exceção de outubro de 2010.

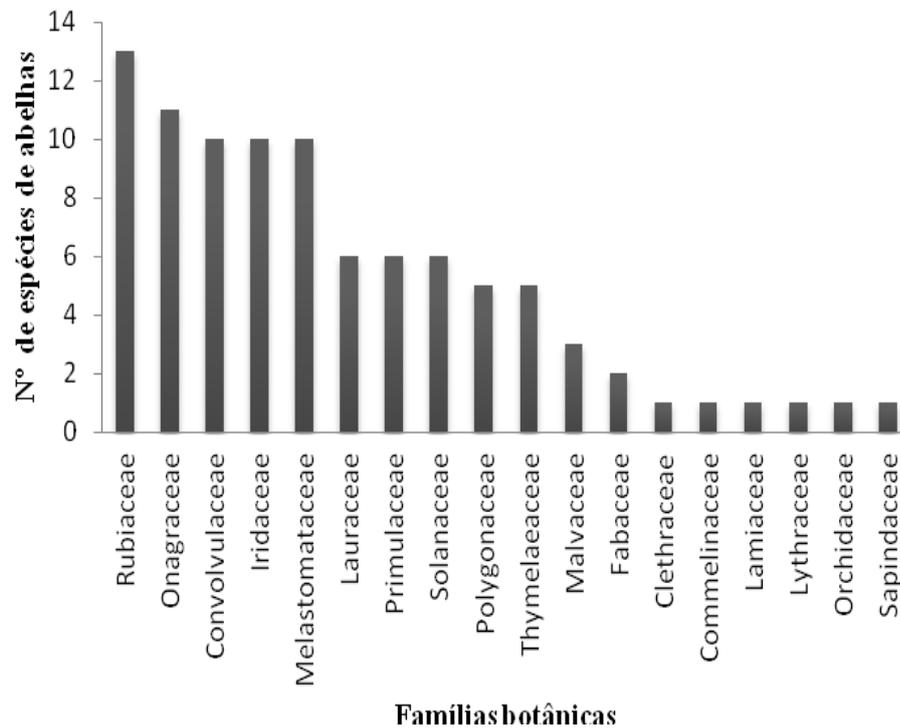
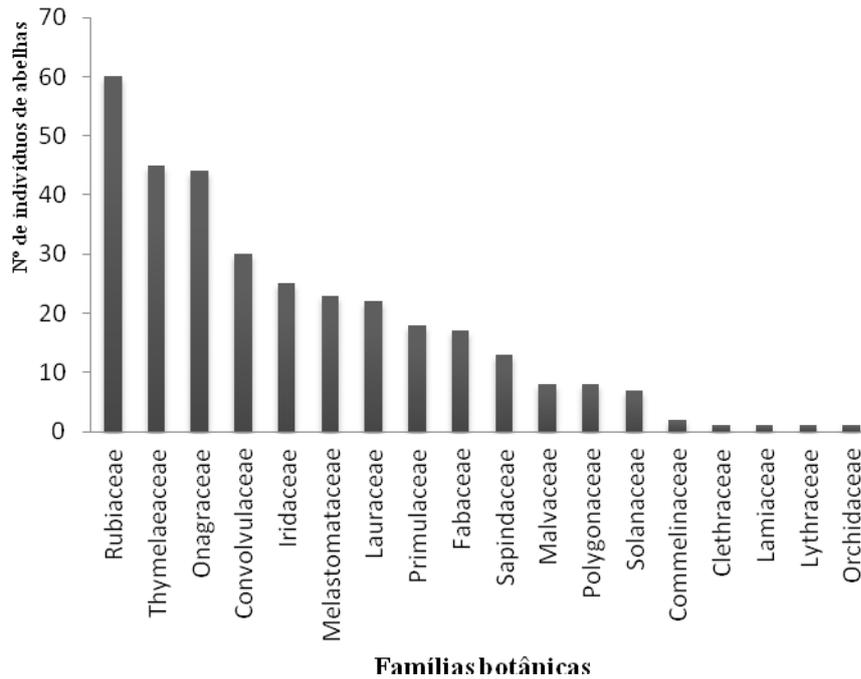
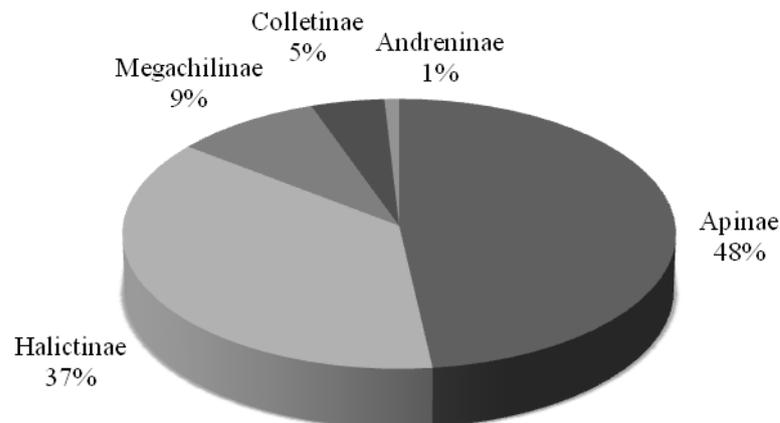


Figura 16 - Número de indivíduos de abelhas coletadas por família botânica exceto Asteraceae do Parque Estadual da Serra Furada, SC, entre setembro de 2010 e setembro de 2011, com exceção de outubro de 2010.



A subfamília de Apidae que visitou o maior número de espécies vegetais foi Apinae (S= 53), seguida de Halictinae (S= 41), Megachilinae (S= 10), Colletinae (S= 5) e Andreninae (S=1) (Figura 17).

Figura 17 - Distribuição das abelhas por número de plantas utilizadas como recurso do Parque Estadual da Serra Furada, SC, entre setembro de 2010 e setembro de 2011, com exceção de outubro de 2010.



Dentre as espécies de abelhas que obtiveram o maior espectro de nicho trófico, ou seja, visitou o maior número de espécies vegetais, foram *Apis mellifera* (S = 37), seguida de *A. (Augohlor) amphitrite* (S = 20), *Plebeia remota* (S = 15), *Trigona spinipes* (S = 15), *Augochloropsis terrestris* (S = 14), *Bombus brasiliensis* (S = 13), *Bombus morio* (S = 13),

Augochloropsis sp. 2 (S = 11), *Melipona marginata* (S = 11), *Scaptotrigona bipunctata* (S = 9), *Neocorynura* aff. *Nictans* (S = 8), *Tetragonisca angustula* (S = 7) e *Neocorynura pseudobaccha* (S = 7) (Tabela 4).

Tabela 4 - Espécies de abelhas por espécies vegetais visitadas do Parque Estadual da Serra Furada, SC, entre setembro de 2010 e setembro de 2011, com exceção de outubro de 2010.

Táxon	Plantas visitadas	Machos	Fêmeas	Total
Andreninae				
<i>Rhophitulus flavitarsis</i>				
Onagraceae	<i>Ludwigia</i> sp. 1	0	1	1
Apinae				
<i>Apis mellifera</i>				
Asteraceae	<i>Baccharidastrum argutum</i>	0	9	9
	<i>Baccharis anomala</i>	0	49	49
	<i>Baccharis conyzoides</i>	0	1	1
	<i>Baccharis junciformis</i>	0	12	12
	<i>Baccharis milleflora</i>	0	8	8
	<i>Baccharis sagittalis</i>	0	6	6
	<i>Baccharis semiserrata</i>	0	51	51
	<i>Baccharis spicata</i>	0	3	3
	<i>Baccharis uncinella</i>	0	9	9
	<i>Cyrtocymura scorpioides</i>	0	113	113
	<i>Erechtites valerianifolius</i>	0	7	7
	<i>Eupatorium inulifolium</i>	0	3	3
	<i>Kaunia rufescens</i>	0	4	4
	<i>Leptostelma maxima</i>	0	6	6
	<i>Mikania involucrata</i>	0	10	10
	<i>Mikania</i> sp. 1	0	1	1
	<i>Pluchea sagittalis</i>	0	12	12
	<i>Senecio bonariensis</i>	0	1	1
	<i>Senecio brasiliensis</i>	0	24	24
	<i>Symphiopappus compressum</i>	0	1	1
	<i>Tithonia diversifolia</i>	0	21	21
	<i>Vernonanthura tweedieana</i>	0	6	6
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i>	0	1	1
Convolvulaceae	<i>Ipomoea triloba</i>	0	3	3
Fabaceae	<i>Desmodium adscendens</i>	0	15	15
Iridaceae	<i>Sisyrinchium vaginatum</i>	0	6	6
Lauraceae	<i>Ocotea silvestris</i>	0	8	8
Onagraceae	<i>Ludwigia</i> sp. 1	0	6	6
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	0	12	12
Rubiaceae	<i>Coccocypselum pulchellum</i>	0	4	4
	<i>Galianthe</i> sp.	0	1	1
	<i>Psychotria vellosiana</i>	0	9	9
Sapindaceae	<i>Paullinia trigonia</i>	0	13	13

Táxon	Plantas visitadas	Machos	Fêmeas	Total	
	Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis fasciculata</i>	0	7	7
<i>Bombus brasiliensis</i>	Asteraceae	<i>Baccharidastrum argutum</i>	0	4	4
		<i>Eupatorium inulifolium</i>	1	0	1
		<i>Jeageria hirta</i>	0	2	2
		<i>Mikania</i> sp. 1	1	1	2
		<i>Pluchea sagittalis</i>	0	1	1
		<i>Tithonia diversifolia</i>	0	2	2
		<i>Vernonanthura tweedieana</i>	3	2	5
	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp. 1	0	3	3
		<i>Ipomoea triloba</i>	0	1	1
	Melastomataceae	<i>Tibouchina sellowiana</i>	0	3	3
	Orchidaceae	<i>Phymatidium delicatulum</i>	0	1	1
	Rubiaceae	<i>Galianthe</i> sp.	0	5	5
		<i>Psychotria vellosiana</i>	0	1	1
<i>Bombus morio</i>	Asteraceae	<i>Baccharis junciformis</i>	1	2	3
		<i>Pluchea oblongifolia</i>	1	6	7
		<i>Pluchea sagittalis</i>	0	3	3
		<i>Tithonia diversifolia</i>	1	7	8
		<i>Vernonanthura tweedieana</i>	3	0	3
	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp. 1	1	5	6
		<i>Ipomoea triloba</i>	0	2	2
	Fabaceae	<i>Desmodium adscendens</i>	0	2	2
	Melastomataceae	<i>Tibouchina sellowiana</i>	0	3	3
	Polygonaceae	<i>Polygala</i> cf. <i>paniculata</i>	0	1	1
	Rubiaceae	<i>Galianthe</i> sp.	1	11	12
		<i>Psychotria vellosiana</i>	0	1	1
	Solanaceae	<i>Solanum variabile</i>	0	2	2
<i>Ceratina (Crewella) sp. 1</i>	Asteraceae	<i>Cyrtocymura scorpioides</i>	1	7	8
<i>Ceratina (Crewella) sp. 2</i>	Asteraceae	<i>Baccharis conyzoides</i>	1	0	1
		<i>Cyrtocymura scorpioides</i>	1	5	6
		<i>Leptostelma maxima</i>	1	1	2
	Iridaceae	<i>Sisyrinchium vaginatum</i>	0	1	1
<i>Ceratina (Crewella) sp. 3</i>	Asteraceae	<i>Hypochaeris lutea</i>	0	1	1
<i>Exomalopsis tomentosa</i>	Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	0	1	1
		<i>Baccharis anomala</i>	1	0	1
		<i>Erechtites valerianifolius</i>	0	1	1
		<i>Mikania</i> cf. <i>campanulata</i>	3	1	4
		<i>Pluchea sagittalis</i>	0	1	1
	Convolvulaceae	<i>Ipomoea triloba</i>	0	2	2

Táxon	Plantas visitadas	Machos	Fêmeas	Total
<i>Melipona bicolor</i>	Onagraceae <i>Ludwigia</i> sp. 1	0	1	1
	Asteraceae <i>Eupatorium inulifolium</i>	0	1	1
	<i>Mikania</i> cf. <i>campanulata</i>	0	1	1
<i>Melipona marginata</i>	Primulaceae <i>Myrsine coriacea</i>	0	2	2
	Asteraceae <i>Baccharis semiserrata</i>	0	31	31
	<i>Baccharis spicata</i>	0	6	6
	<i>Baccharis anomala</i>	0	1	1
	<i>Baccharis uncinella</i>	0	2	2
	<i>Erechtites valerianifolius</i>	0	1	1
	<i>Leptostelma maxima</i>	0	1	1
	<i>Mikania</i> cf. <i>campanulata</i>	0	2	2
	Melastomataceae <i>Tibouchina sellowiana</i>	0	4	4
	Primulaceae <i>Myrsine coriacea</i>	0	1	1
<i>Melipona quadrifasciata</i>	Thymelaeaceae <i>Daphnopsis fasciculata</i>	0	4	4
	Asteraceae <i>Baccharis spicata</i>	0	1	1
	<i>Eupatorium bupleurifolium</i>	0	1	1
	<i>Eupatorium</i> sp. 1	0	2	2
	Solanaceae <i>Solanum variabile</i>	0	1	1
	<i>Melissoptila setigera</i>	Asteraceae <i>Erechtites valerianifolius</i>	1	1
<i>Mikania</i> cf. <i>campanulata</i>		0	1	1
Onagraceae <i>Ludwigia</i> sp. 1		0	6	6
<i>Melissoptila thoracica</i>	Malvaceae <i>Sida planicaulis</i>	0	1	1
	<i>Oxytrigona tataira</i>	Asteraceae <i>Baccharis semiserrata</i>	0	10
<i>Baccharis milleflora</i>		0	3	3
<i>Paratetrapedia volatilis</i>	Asteraceae <i>Hypochoeris lutea</i>	0	1	1
	<i>Paratrigona subnuda</i>	Asteraceae <i>Baccharis semiserrata</i>	0	1
Thymelaeaceae <i>Daphnopsis fasciculata</i>		0	1	1
<i>Plebeia droryana</i>	Asteraceae <i>Baccharis anomala</i>	0	2	2
	<i>Baccharis apicifoliosa</i>	0	2	2
	<i>Baccharis conyzoides</i>	0	15	15
	<i>Baccharis milleflora</i>	0	14	14
	<i>Baccharis semiserrata</i>	0	1	1
	<i>Cyrtocymura scorpioides</i>	0	2	2
	<i>Erechtites valerianifolius</i>	0	4	4
	Iridaceae <i>Sisyrinchium vaginatum</i>	0	2	2

Táxon	Plantas visitadas	Machos	Fêmeas	Total	
	Lauraceae	<i>Ocotea silvestris</i>	0	2	2
	Primulaceae	<i>Myrsine lorentziana</i>	0	1	1
	Rubiaceae	<i>Coccocypselum pulchellum</i>	0	1	1
		<i>Psychotria vellosiana</i>	0	2	2
	Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis fasciculata</i>	0	3	3
<i>Plebeia remota</i>					
	Asteraceae	<i>Baccharis anomala</i>	0	11	11
		<i>Baccharis apicifoliosa</i>	0	1	1
		<i>Baccharis conyzoides</i>	0	4	4
		<i>Baccharis dracunculifolia</i>	1	0	1
		<i>Baccharis milleflora</i>	0	15	15
		<i>Baccharis semiserrata</i>	0	12	12
		<i>Baccharis spicata</i>	0	2	2
		<i>Baccharis uncinella</i>	0	13	13
		<i>Erechtites valerianifolius</i>	0	2	2
	Lauraceae	<i>Ocotea silvestris</i>	0	5	5
	Rubiaceae	<i>Coccocypselum pulchellum</i>	0	2	2
	Solanaceae	<i>Solanum mauritianum</i>	0	1	1
<i>Scaptotrigona bipunctata</i>					
	Asteraceae	<i>Baccharis anomala</i>	0	31	31
		<i>Baccharis dracunculifolia</i>	0	2	2
		<i>Baccharis milleflora</i>	1	0	1
		<i>Baccharis semiserrata</i>	0	58	58
		<i>Baccharis spicata</i>	0	12	12
		<i>Erechtites valerianifolius</i>	0	10	10
		<i>Mikania</i> sp. 1	0	1	1
		<i>Pluchea sagittalis</i>	0	2	2
	Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	0	1	1
<i>Tetragonisca angustula</i>					
	Asteraceae	<i>Baccharis anomala</i>	2	6	8
		<i>Baccharis semiserrata</i>	0	3	3
		<i>Baccharis uncinella</i>	0	1	1
	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp. 1	0	2	2
		<i>Ipomoea triloba</i>	0	3	3
	Lauraceae	<i>Ocotea silvestris</i>	0	3	3
	Rubiaceae	<i>Coccocypselum pulchellum</i>	0	2	2
<i>Thygater analis</i>					
	Asteraceae	<i>Pluchea oblongifolia</i>	1	0	1
	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp. 1	1	2	3
		<i>Ipomoea triloba</i>	0	1	1
	Rubiaceae	<i>Galianthe</i> sp.	0	1	1
<i>Trigona spinipes</i>					
	Asteraceae	<i>Baccharis conyzoides</i>	0	1	1
		<i>Baccharis junciformis</i>	0	6	6

Táxon	Plantas visitadas	Machos	Fêmeas	Total
	<i>Baccharis semiserrata</i>	0	8	8
	<i>Baccharis spicata</i>	0	1	1
	<i>Cyrtocymura scorpioides</i>	0	2	2
	<i>Pluchea sagittalis</i>	0	1	1
	<i>Senecio bonariensis</i>	0	1	1
Convolvulaceae	<i>Ipomoea triloba</i>	0	1	1
Iridaceae	<i>Sisyrinchium vaginatum</i>	0	2	2
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	0	1	1
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis fasciculata</i>	0	30	30
<i>Xylocopa bruesi</i>				
Asteraceae	<i>Baccharidastrum argutum</i>	0	1	1
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp. 1	0	1	1
Solanaceae	<i>Solanum variabile</i>	0	1	1
Colletinae				
<i>Hylaeus (Hylaeopsis)</i> sp. 1		1	0	1
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	1	0	1
<i>Hylaeus (Hylaeopsis)</i> sp. 2				
Asteraceae	<i>Baccharis anomala</i>	1	1	2
	<i>Eupatorium inulifolium</i>	1	0	1
	<i>Mikania</i> cf. <i>campanulata</i>	2	0	2
	<i>Mikania</i> sp. 1	1	0	1
Halictinae				
<i>A. (Augochlora) amphitrite</i>				
Asteraceae	<i>Achyrocline satureioides</i>	0	1	1
	<i>Baccharis anomala</i>	1	0	1
	<i>Cyrtocymura scorpioides</i>	0	17	17
	<i>Erechtites valerianifolius</i>	0	6	6
	<i>Eupatorium bupleurifolium</i>	0	1	1
	<i>Hypochaeris lutea</i>	0	1	1
	<i>Mikania</i> cf. <i>campanulata</i>	1	2	3
	<i>Mikania</i> sp. 1	1	0	1
	<i>Pluchea oblongifolia</i>	0	3	3
	<i>Pluchea sagittalis</i>	1	0	1
	<i>Senecio bonariensis</i>	0	2	2
	<i>Senecio brasiliensis</i>	0	2	2
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp. 1	0	1	1
Iridaceae	<i>Sisyrinchium vaginatum</i>	0	6	6
Malvaceae	<i>Sida planicaulis</i>	2	4	6
Melastomataceae	<i>Leandra</i> aff. <i>ulaei</i>	0	1	1
Onagraceae	<i>Ludwigia</i> sp. 1	0	22	22
	<i>Ludwigia</i> sp. 2	0	1	1
Rubiaceae	<i>Galianthe</i> sp.	0	6	6
<i>A. (Augochlora) foxiana</i>				
Melastomataceae	<i>Leandra</i> aff. <i>ulaei</i>	0	1	1
<i>A. (Augochlora)</i> sp. 1				

Táxon	Plantas visitadas	Machos	Fêmeas	Total	
	Asteraceae	<i>Cyrtocymura scorpioides</i>	0	1	1
		<i>Senecio bonariensis</i>	0	1	1
	Melastomataceae	<i>Leandra aff. ulaei</i>	0	1	1
A. (<i>Augochlora</i>) sp. 2					
	Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	1	0	1
		<i>Erechtites valerianifolius</i>	2	1	3
		<i>Eupatorium inulifolium</i>	1	0	1
		<i>Mikania cf. campanulata</i>	0	1	1
A. (<i>Augochlora</i>) sp. 3					
	Asteraceae	<i>Baccharidastrum argutum</i>	2	0	2
		<i>Baccharis anomala</i>	0	1	1
A. (<i>Augochlora</i>) sp. 4					
	Asteraceae	<i>Baccharis anomala</i>	1	0	1
	Malvaceae	<i>Sida planicaulis</i>	0	1	1
A. (<i>Augochlora</i>) sp. 5					
	Asteraceae	<i>Mikania</i> sp. 1	0	1	1
A. (<i>Augochlora</i>) sp. 6					
	Asteraceae	<i>Leptostelma maxima</i>	1	0	1
A. (<i>Augochlora</i>) sp. 7					
	Asteraceae	<i>Senecio bonariensis</i>	0	1	1
<i>Agapostemon semimelleus</i>					
	Asteraceae	<i>Mikania cf. campanulata</i>	1	1	2
<i>Ariphanarthra palpalis</i>					
	Solanaceae	<i>Solanum cf. capsicoides</i>	0	1	1
<i>Augochlorella ephyra</i>					
	Lamiaceae	<i>Ocimum selloi</i>	0	1	1
<i>Augochloropsis chloera</i>					
	Asteraceae	<i>Achyrocline satureioides</i>	0	1	1
		<i>Baccharis anomala</i>	2	4	6
		<i>Baccharis sagittalis</i>	0	2	2
		<i>Erechtites valerianifolius</i>	1	1	2
<i>Augochloropsis cleopatra</i>					
	Asteraceae	<i>Baccharis conyzoides</i>	0	2	2
		<i>Baccharis sagittalis</i>	0	1	1
		<i>Baccharis anomala</i>	0	2	2
		<i>Cyrtocymura scorpioides</i>	0	1	1
		<i>Senecio bonariensis</i>	0	1	1
<i>Augochloropsis cupreola</i>					
	Melastomataceae	<i>Tibouchina</i> sp. 1	0	1	1
<i>Augochloropsis sparsilis</i>					
	Asteraceae	<i>Baccharidastrum argutum</i>	0	1	1
		<i>Mikania cf. campanulata</i>	0	1	1
	Iridaceae	<i>Sisyrinchium vaginatum</i>	0	1	1
<i>Augochloropsis terrestris</i>					
	Asteraceae	<i>Baccharis conyzoides</i>	0	3	3

Táxon	Plantas visitadas	Machos	Fêmeas	Total
	<i>Baccharis anomala</i>	0	1	1
	<i>Cyrtocymura scorpioides</i>	0	1	1
	<i>Mikania cf. campanulata</i>	0	2	2
Commelinaceae	<i>Commelina</i> sp. 2	0	2	2
Iridaceae	<i>Sisyrinchium vaginatum</i>	0	1	1
Lythraceae	<i>Cuphea</i> sp 1	0	1	1
Melastomataceae	<i>Tibouchina sellowiana</i>	0	7	7
	<i>Tibouchina</i> sp. 1	0	6	6
Onagraceae	<i>Ludwigia</i> sp. 1	0	1	1
	<i>Ludwigia</i> sp. 2	1	0	1
Polygonaceae	<i>Polygala cf. paniculata</i>	0	4	4
Rubiaceae	<i>Coccocypselum pulchellum</i>	0	2	2
	<i>Galianthe</i> sp.	0	7	7
	<i>Eupatorium bupleurifolium</i>	0	1	1
	<i>Mikania cf. campanulata</i>	0	1	1
	<i>Mikania</i> sp. 1	0	3	3
Lauraceae	<i>Ocotea silvestris</i>	0	3	3
Melastomataceae	<i>Tibouchina sellowiana</i>	0	1	1
Rubiaceae	<i>Coccocypselum pulchellum</i>	0	1	1
Solanaceae	<i>Solanum variabile</i>	0	1	1
<i>Augochloropsis</i> sp. 1				
Asteraceae	<i>Baccharis anomala</i>	0	4	4
	<i>Erechtites valerianifolius</i>	1	0	1
Onagraceae	<i>Ludwigia</i> sp. 1	0	2	2
Rubiaceae	<i>Coccocypselum pulchellum</i>	1	0	1
<i>Augochloropsis</i> sp. 2				
Asteraceae	<i>Conyza</i> sp.1	0	1	1
	<i>Erechtites valerianifolius</i>	0	2	2
	<i>Mikania</i> sp. 1	0	1	1
Lauraceae	<i>Ocotea silvestris</i>	0	1	1
Polygonaceae	<i>Polygala cf. paniculata</i>	0	1	1
<i>Augochloropsis</i> sp. 3				
Asteraceae	<i>Achyrocline satureiodes</i>	0	1	1
	<i>Baccharis anomala</i>	0	1	1
	<i>Baccharis conyzoides</i>	1	0	1
	<i>Baccharis spicata</i>	1	0	1
Iridaceae	<i>Sisyrinchium vaginatum</i>	0	1	1
Melastomataceae	<i>Leandra australis</i>	0	1	1
<i>Augochloropsis</i> sp. 4				
Rubiaceae	<i>Coccocypselum pulchellum</i>	0	1	1
<i>Caenohalictus</i> sp.				
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	1	0	1
	<i>Eupatorium inulifolium</i>	1	0	1
	<i>Mikania cf. campanulata</i>	2	0	2
	<i>Mikania</i> sp. 1	0	1	1

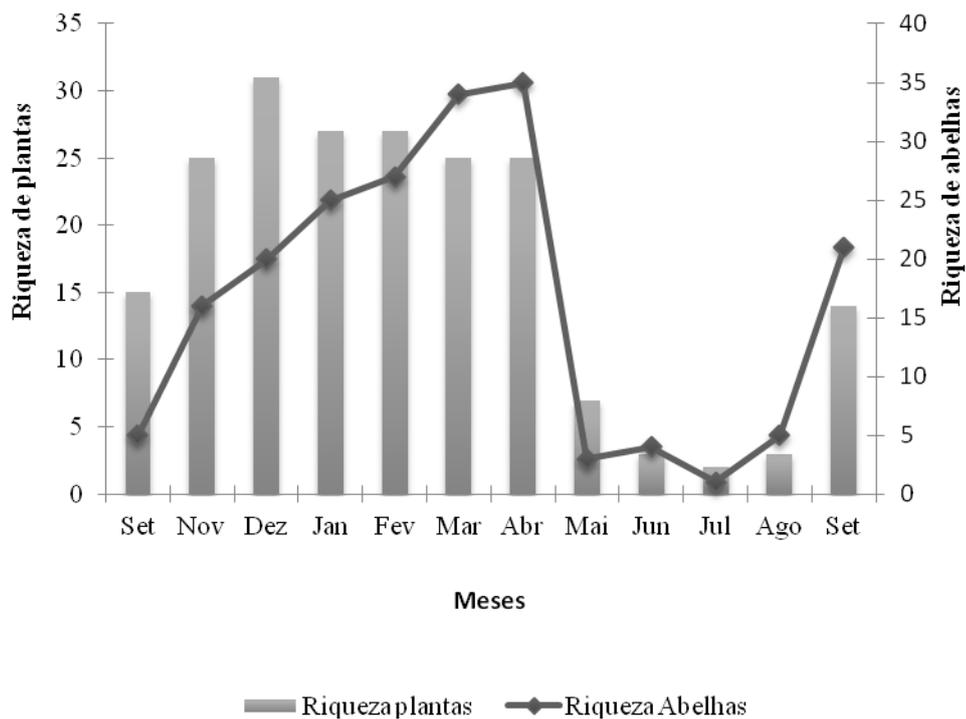
Táxon	Plantas visitadas	Machos	Fêmeas	Total
<i>Dialictus</i> sp. 1				
Asteraceae	<i>Baccharis anomala</i>	0	1	1
	<i>Mikania</i> cf. <i>campanulata</i>	0	1	1
Iridaceae	<i>Sisyrinchium vaginatum</i>	0	3	3
<i>Dialictus</i> sp. 2				
Asteraceae	<i>Eupatorium inulifolium</i>	1	0	1
	<i>Mikania</i> cf. <i>campanulata</i>	0	1	1
	<i>Mikania</i> sp. 1	0	1	1
<i>Dialictus</i> sp. 3				
Asteraceae	<i>Baccharis conyzoides</i>	0	1	1
	<i>Mikania</i> cf. <i>campanulata</i>	0	1	1
<i>Dialictus</i> sp. 4				
Asteraceae	<i>Baccharis sagittalis</i>	0	1	1
<i>Dialictus</i> sp. 5				
Asteraceae	<i>Baccharis semiserrata</i>	0	1	1
	<i>Erechtites valerianifolius</i>	0	1	1
Convolvulaceae	<i>Ipomoea triloba</i>	0	1	1
Iridaceae	<i>Sisyrinchium vaginatum</i>	0	2	2
<i>Dialictus</i> sp. 6				
Asteraceae	<i>Senecio bonariensis</i>	0	2	2
Onagraceae	<i>Ludwigia</i> sp. 1	0	1	1
<i>Habralictus</i> sp.				
Asteraceae	<i>Baccharis anomala</i>	0	1	1
	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	5	0	5
	<i>Erechtites valerianifolius</i>	1	0	1
	<i>Eupatorium inulifolium</i>	1	0	1
	<i>Mikania</i> cf. <i>campanulata</i>	2	0	2
<i>Microsphecodes</i>				
Asteraceae	<i>Mikania</i> cf. <i>campanulata</i>	2	0	2
<i>Neocorynura dilutipes</i>				
Asteraceae	<i>Baccharis anomala</i>	1	0	1
	<i>Baccharis spicata</i>	3	0	3
	<i>Erechtites valerianifolius</i>	0	1	1
	<i>Eupatorium inulifolium</i>	2	0	2
	<i>Mikania</i> cf. <i>campanulata</i>	3	0	3
	<i>Mikania</i> sp. 1	2	0	2
<i>Neocorynura</i> aff. <i>nictans</i>				
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	6	1	7
	<i>Baccharis semiserrata</i>	0	1	1
	<i>Baccharis anomala</i>	0	2	2
	<i>Erechtites valerianifolius</i>	1	0	1
	<i>Eupatorium inulifolium</i>	7	0	7
	<i>Mikania</i> cf. <i>campanulata</i>	0	6	6
	<i>Mikania</i> sp. 1	6	1	7

Táxon	Plantas visitadas	Machos	Fêmeas	Total
	<i>Senecio bonariensis</i>	0	1	1
<i>Neocorynura oiospermi</i>				
Asteraceae	<i>Baccharis anomala</i>	0	1	1
<i>Neocorynura pseudobaccha</i>				
Asteraceae	<i>Baccharis anomala</i>	1	0	1
	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	8	2	10
	<i>Baccharis semiserrata</i>	0	1	1
	<i>Erechtites valerianifolius</i>	1	1	2
	<i>Eupatorium inulifolium</i>	7	0	7
	<i>Mikania cf. campanulata</i>	1	6	7
	<i>Mikania sp. 1</i>	1	2	3
<i>Neocorynura sp. 1</i>				
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	1	0	1
	<i>Baccharis anomala</i>	0	5	5
	<i>Eupatorium inulifolium</i>	1	0	1
	<i>Mikania cf. campanulata</i>	1	6	7
	<i>Mikania sp. 1</i>	0	3	3
<i>Neocorynura sp. 2</i>				
Asteraceae	<i>Baccharis anomala</i>	1	1	2
	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	2	0	2
	<i>Erechtites valerianifolius</i>	1	0	1
	<i>Eupatorium inulifolium</i>	2	0	2
<i>Paroxystoglossa andromache</i>				
Asteraceae	<i>Baccharis anomala</i>	0	1	1
	<i>Mikania sp. 1</i>	0	1	1
Megachilinae				
<i>Coelioxys (Acrocoelioxys) sp.</i>				
Onagraceae	<i>Ludwigia sp. 1</i>	0	1	1
<i>Coelioxys (Cyrtocoelioxys) sp.</i>				
Asteraceae	<i>Erechtites valerianifolius</i>	0	1	1
<i>Hypanthidium divaricatum</i>				
Asteraceae	<i>Eupatorium bupleurifolium</i>	1	0	1
Onagraceae	<i>Ludwigia sp. 2</i>	1	0	1
<i>M. (Austromagachile) sussurans</i>				
Polygonaceae	<i>Polygala cf. paniculata</i>	0	1	1
Rubiaceae	<i>Galianthe sp.</i>	0	1	1
<i>M. (Chrysossarus) sp.</i>				
Polygonaceae	<i>Polygala cf. paniculata</i>	0	1	1
<i>M. (Moureapis) maculata</i>				
Asteraceae	<i>Cyrtocymura scorpioides</i>	0	6	6
	<i>Eupatorium inulifolium</i>	1	0	1
	<i>Mikania cf. campanulata</i>	1	0	1
	<i>Pluchea sagittalis</i>	0	1	1
<i>M. (Pseudocentron)</i>				

Táxon	Plantas visitadas	Machos	Fêmeas	Total
<i>nudiventris</i>				
Asteraceae	<i>Cyrtocymura scorpioides</i>	0	5	5
Total		136	1198	1334

O coeficiente de Spearman demonstrou correlação positiva entre as espécies de abelhas coletadas com as plantas que estiveram em floração e que receberam visitas ($r_s = 0,731$; $p < 0,01$) (Figura 18).

Figura 18 - Relação entre riqueza de plantas visitadas e riqueza de abelhas no Parque Estadual da Serra Furada, SC, entre os meses de setembro de 2010 e setembro de 2011, com exceção de outubro de 2011.



De maneira geral não foram encontradas especializações entre abelhas e plantas (espécies oligoléticas) no Parque Estadual da Serra Furada, porém foi evidenciada a relação de 13 espécies de abelhas com seis espécies vegetais (Tabela 6) em interação do tipo polinização por vibração de flores com anteras poricidas.

Tabela 5: Espécies de abelhas e plantas de flores com anteras poricidas no Parque Estadual da Serra Furada, SC, entre setembro de 2010 e setembro de 2011, com exceção de outubro de 2011.

Melastomataceae	Solanaceae
<i>Leandra</i> aff. <i>ulaei</i>	<i>Solanum</i> cf. <i>capsicoides</i>
<i>A. (Augochlora) amphitrite</i>	<i>Ariphanarthra palpalis</i>
<i>A. (Augochlora) foxiana</i>	<i>Solanum variabile</i>
<i>A. (Augochlora) sp. 1</i>	<i>Augochloropsis sp. 2</i>
<i>Leandra australis</i>	<i>Bombus morio</i>
<i>Augochloropsis sp. 8</i>	<i>Melipona quadrifasciata</i>
<i>Tibouchina sellowiana</i>	<i>Xylocopa bruesi</i>
<i>Augochloropsis terrestris</i>	
<i>Augochloropsis sp. 2</i>	
<i>Bombus brasiliensis</i>	
<i>Bombus morio</i>	
<i>Melipona marginata</i>	
<i>Tibouchina sp 1</i>	
<i>Augochloropsis cupreola</i>	
<i>Augochloropsis sp. 1</i>	

A distribuição da riqueza e abundância das abelhas e a fenologia das espécies vegetais observadas demonstram que houve uma enorme concentração de interações entre os meses de novembro e abril (Tabela 6). Durante esses meses, 53 espécies vegetais estiveram em floração e todas foram visitadas por abelhas. As plantas que receberam o maior número de espécies e indivíduos de visitantes florais neste período foi *Baccharis anomala*, *Baccharis conyzoides*, *Cyrtocymura scorpioides* e *Ludwigia sp. 1*.

Nos meses de baixa temperatura do ano (entre maio e agosto) dentre 10 espécies que apresentaram floração, apenas cinco espécies receberam visitas por abelhas. As espécies que receberam maior número de espécies e indivíduos visitando suas flores neste período foram *Baccharis junciformis*, *Cyrtocymura scorpioides*, *Tithonia diversifolia* e *Daphnopsis fasciculata* (Tabela 6).

O mês de setembro de 2011 demonstrou ser um período de transição entre os dois grupos principais. Neste mês, 14 espécies estiveram em floração, porém em apenas cinco espécies vegetais foram registradas visitas por abelhas. As espécies que obtiveram o maior número de espécies e indivíduos de abelhas em suas flores foram *Baccharis semiserrata*, *Cyrtocymura scorpioides* e *Myrsine coriacea* (Tabela 6).

Tabela 6 - Riqueza e abundância das abelhas coletadas, e a fenologia de cada espécie vegetal visitada no decorrer do ano no Parque Estadual da Serra Furada, SC, entre setembro de 2010 e setembro de 2011, com exceção de outubro de 2010. A margem sombreada representa a fenofase de floração observada para cada espécie vegetal. Em cada coleta de abelha está representado o número de espécies e seu número de indivíduos (S/n).

Família/ espécie	Meses de coleta												Total
	Set	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	
Asteraceae													
<i>Achyrocline satureioides</i>						3/3	0						3/3
<i>Baccharidastrum argutum</i>					1/1	4/16	0						5/17
<i>Baccharis anomala</i>	0	3/18	6/19	3/34	8/12	14/54	2/3					0	26/140
<i>Baccharis apicifoliola</i>		2/3	0										2/3
<i>Baccharis conyzoides</i>	0	1/1	1/2	3/3	4/6	2/16	1/1				0	0	9/29
<i>Baccharis dracunculifolia</i>						11/32	0						11/32
<i>Baccharis junciformis</i>							0	0	3/21				3/21
<i>Baccharis milleflora</i>		5/41											5/41
<i>Baccharis sagittalis</i>			1/2	1/4	3/4								4/10
<i>Baccharis semiserrata</i>	2/4											13/175	13/179
<i>Baccharis spicata</i>							8/29						8/29
<i>Baccharis uncinella</i>	0	5/19										3/7	5/26
<i>Conyza</i> sp. 1		0	0	0	1/1	0	0						1/1
<i>Cyrtocymura scorpioides</i>	2/36	3/27	4/12	7/29							3/18	5/40	11/162
<i>Erechtites valerianifolius</i>			0	1/1	13/26	11/24	1/1						20/53
<i>Eupatorium bupleurifolium</i>		0	4/4										4/4
<i>Eupatorium inulifolium</i>							14/30						14/30
<i>Eupatorium</i> sp. 1		1/2	0	0	0								1/2
<i>Hypochaeris lutea</i>		3/3	0	0									3/3
<i>Jeageria hirta</i>	0	0	0	0	0	1/2	0					0	1/2
<i>Kaunia rufescens</i>								0	1/1	1/3			1/4
<i>Leptostelma maxima</i>			0	3/8	1/2								4/10
<i>Mikania</i> cf. <i>campanulata</i>							22/53	0					22/53
<i>Mikania involucrata</i>	1/10											0	1/10
<i>Mikania</i> sp. 1						8/13	10/16						15/29
<i>Pluchea oblongifolia</i>					0	3/11	0						3/11

Família/ espécie	Meses de coleta												Total
	Set	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	
Orchidaceae													
<i>Phymatidium delicatulum</i>			1/1										1/1
Polygonaceae													
<i>Polygala cf. paniculata</i>	0	0	0	0	5/8	0	0	0				0	5/8
Primulaceae													
<i>Myrsine coriacea</i>	0											5/17	5/17
<i>Myrcine lorentziana</i>						1/1							1/1
Rubiaceae													
<i>Coccocypselum pulchellum</i>	0	3/7	0	5/7	0	0	0						8/14
<i>Galianthe sp.</i>					6/28	2/5	0						7/33
<i>Psychotria vellosiana</i>		1/3	2/8	0	2/2								4/13
Sapindaceae													
<i>Paullinia trigonia</i>			0	1/13									1/13
Solanaceae													
<i>Solanum cf. capsicoides</i>		0	1/1										1/1
<i>Solanum mauritianum</i>		0	0	1/1	0								1/1
<i>Solanum variabile</i>		2/3	2/2										4/5
Thymelaeaceae													
<i>Daphnopsis fasciculata</i>											5/45		5/45

5 DISCUSSÃO

4.1 ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE ABELHAS (APIDAE)

A região neotropical apresenta ao todo cinco subfamílias, Andreninae, Apinae, Colletinae, Halictinae e Megachilinae e todas estas foram representadas neste estudo. A fauna de abelhas na região neotropical responde em gradiente latitudinal (ROUBIK, 1998) onde Andreninae, Colletinae e Megachilinae apresentam baixa riqueza na região sul das Américas quando comparadas com a riqueza das outras duas subfamílias, Apinae e Halictinae. Os resultados encontrados no presente estudo corroboram os estudos realizados em outras regiões do sul do Brasil que confirmam este gradiente onde, ou Halictinae apresenta maior riqueza na comunidade (HARTER, 1999; KRUG 2007; SILVA, 2005; GONÇALVES; MELO, 2005) ou Apinae (LUZ; BARROSO; ALTHOFF, 2010; MOUGA; KRUG, 2010; CASCAES, 2008).

A relação de riqueza entre Apinae e Halictinae pode ser discutida atualmente com o aumento de inventários sistemáticos nas diferentes regiões do país e também em formações vegetais pouco estudadas. Grupos que possuem afinidade com formações florestais dentro de Apinae (como Apini e Tapinotaspidini) forrageiam no alto das árvores, permanecendo fora do alcance do coletor (SILVEIRA; MELO; ALMEIDA, 2002), sendo subestimadas nos inventários faunísticos destas áreas. Este fator leva alguns autores a crer, que a alta riqueza de Halictinae ao invés de Apinae demonstra uma vegetação de caráter secundário e/ou de campos abertos (GONÇALVES; MELO, 2005).

Para as abelhas do Parque Estadual da Serra Furada a elevada riqueza de Halictinae, bem como a dominância de algumas de suas espécies, pode ser explicada, portanto como decorrente da vegetação secundária (regeneração pioneira) da área estudada. Augochlorini, além de perfazerem assembléias muito ricas, apresentam grandes populações em diferentes espécies dentro da tribo (ROUBIK, 1998; MICHENER, 2000). Gêneros muito diversos como *Augochloropsis*, *Augochlora* e *Neocorynura*, e as espécies mais abundantes como *A. (Augochlora) amphitrite*, *Augochloropsis terrestris* e *Neocorynura aff. nictans* registradas no presente estudo, evidenciam esta afirmação.

A alta abundância em Apinae esta de acordo com outros estudos onde as abelhas do grupo Apini foram muito representativas (HARTER, 1999; KRUG 2007; LUZ; BARROSO; ALTHOFF, 2010). Esta elevada abundância em Apinae esta associada a grande representatividade da tribo de abelhas corbiculadas, Apini (*sensu* MELO; GONÇALVES, 2005), onde podem ser dissociadas três subtribos: Apina (33,13%) – representada

exclusivamente pela abelha exótica *Apis mellifera*; Meliponina (29,39%) – as abelhas-sem-ferrão eussociais; e Bombina (6,30%) – as mamangavas sociais. Este fato está ligado diretamente a organização social das espécies que compõem este grupo que formam colônias de enormes proporções, como centenas ou milhares de indivíduos (ROUBIK, 1998; BARBOLA; LAROCA 1993). Na comunidade analisada, a maior parte das espécies dominantes provém deste grupo de abelhas corbiculadas como *Scaptotrigona bipunctata*, *Plebeia remota*, *Bombus morio*, *Melipona marginata*, *Plebeia droryana* e *Bombus brasiliensis*. Estes indivíduos coletados nas áreas abertas do presente estudo devem-se, portanto, a presença de operárias forrageando fora da floresta adjacente.

A importância ecológica dos meliponíneos (Meliponina) é intrínseca, participando de mecanismos conspícuos da polinização como, por exemplo, a polinização por vibração de espécies com anteras poricidas (HARTER et al., 2002; NUNES-SILVA; HRNCIR; IMPERATRIZ-FONSECA, 2010), a polinização de florações em massa (HARTER-MARQUES; ENGELS, 2003; RAMALHO, 2004) e de espécies arbóreas da Mata Atlântica (RAMALHO, 2004; RAMALHO; BATISTA, 2005). Muitas de suas espécies, como as encontradas no presente estudo, fazem seus ninhos em ocos de árvores ou presos a galhos dependendo de áreas florestais tanto para locais de forrageio como para nidificação (RAMALHO, 2004; SERRA, et al., 2009). Além de ser um grupo pouco diverso na região sul do país e possuírem esta afinidade com as espécies vegetais de formação florestal, são coletadas com baixa frequência em áreas de vegetação aberta e/ou secundária (HARTER, 1999; RAMALHO, 2004; GONÇALVES; MELO, 2005).

Apesar de tal premissa, as áreas de regeneração natural avaliadas no Parque Estadual da Serra Furada demonstraram uma alta riqueza de meliponíneos quando comparada aos outros trabalhos realizados no estado de Santa Catarina (Tabela 7), ficando atrás somente do levantamento realizado no Parque Nacional da Serra do Itajaí em vegetação florestal propriamente dita (LUZ; BARROSO; ALTHOFF, 2010).

Tabela 7 - Ocorrência de Meliponina em Floresta Ombrófila Densa no estado de Santa Catarina nos últimos 10 anos. Onde, S Meliponina= Riqueza de Meliponina.

Localidade*	S Meliponina	Vegetação
Parque Nacional da Serra do Itajaí	14	Montana
Parque Estadual da Serra Furada	10	Montana
APA Rio Vermelho	9	Montana
Porto União	8	Mista
Região carbonífera	7	Sub-montana
Criciúma	3	Sub-montana
Siderópolis	3	Área de reabilitação
Parque Ecológico Maracajá	2	Terras Baixas
Santa Rosa do Sul	2	Plantas agrícolas
Içara	1	Terras Baixas

* Porto União (KRUG, 2007), Região carbonífera – Criciúma, Cocal do Sul e Nova Veneza (SILVA, 2005), Parque Estadual da Serra Furada (Este estudo), Parque Nacional da Serra do Itajaí (LUZ; BARROSO; ALTHOFF, 2010), Parque Ecológico Maracajá (CASCAES, 2008), APA Rio Vermelho (MOUGA; KRUG, 2010), Criciúma (BEZ, 2009), Içara (ALBERTON, 2008), Santa Rosa do Sul (MINUSSI, 2003), Siderópolis (CARDOSO-SOBRINHO, 2004).

A alta representatividade de *Apis mellifera* na área de estudo é resultado das atividades de apicultores nas áreas adjacentes ao Parque. Além disso, por ser uma espécie exótica de caráter invasor, é muito provável que possa ser encontrada em colônias perenes nas dependências do Parque providas inicialmente destas atividades. As conseqüências da introdução desta espécie em ambientes naturais, ainda é palco de inúmeros trabalhos. Alguns apontam que a competição com as espécies nativas seja prejudicial aos ecossistemas, pois assim diminuiria a oferta de alimento para os polinizadores efetivos locais diminuindo suas populações (ROUBIK, 1988; PAINI, 2004), porém nenhum resultado conclusivo foi encontrado.

A comunidade de abelhas do Parque Estadual da Serra Furada apresentou alta riqueza e diversidade em relação aos demais trabalhos realizados em Floresta Ombrófila Densa no estado de SC (Tabela 8), principalmente quando comparados a aqueles realizados no sul do estado. Com exceção de Silva, 2005, os inventários conduzidos próximos a Serra do Mar demonstram-se mais ricos que aqueles da planície costeira de Santa Catarina. A alta riqueza encontrada na Região carbonífera (Criciúma, Nova Veneza e Cocal do Sul), está provavelmente relacionada com problemas taxonômicos encontrados em grupos pouco resolvidos dentro de Halictinae. Silva, 2005 comenta que as espécies deste grupo não foram identificadas por especialistas ao nível específico, resultando, portanto em uma provável superestimação da riqueza avaliada em seu trabalho.

Tabela 8 - Inventários de abelhas realizados em Floresta Ombrófila Densa no estado de Santa Catarina nos últimos 10 anos, comparações entre esforço amostral, riqueza e abundância. Onde, S= Riqueza, S Melipo= Riqueza de Meliponina, EA= Esforço amostral total realizado e Área Deg.= Área degradada por mineração de carvão.

Localidade*	S	H'	J	EA	Vegetação
Região carbonífera	131	2,182	-	288 h	Sub-montana
Porto União	130	2,259	0,4653	312 h	Mista
Parque Nacional da Serra do Itajaí	89	3,278	0,7379	160 h	Montana
APA Rio Vermelho	72	2,669	0,6242	84 h	Montana
Parque Estadual da Serra Furada	71	2,885	0,6768	192 h	Montana
Criciúma	50	2,781	0,711	96 h	Sub-montana
Santa Rosa do Sul	46	-	-	ND	Agricultura
Parque Ecológico Maracajá	44	2,969	0,7831	104 h	TerrasBaixas
Içara	21	0,734	-	96h	TerrasBaixas
Siderópolis	21	-	-	ND	ÁreaDeg.

* Porto União (KRUG, 2007), Região carbonífera – Criciúma, Cocal do Sul e Nova Veneza (SILVA, 2005), Parque Estadual da Serra Furada (Este estudo), Parque Nacional da Serra do Itajaí (LUZ; BARROSO; ALTHOFF, 2010), Parque Ecológico Maracajá (CASCAES, 2008), APA Rio Vermelho (MOUGA; KRUG, 2010), Criciúma (BEZ, 2009), Içara (ALBERTON, 2008), Santa Rosa do Sul (MINUSSI, 2003), Siderópolis (CARDOSO-SOBRINHO, 2004).

A planície costeira do estado de Santa Catarina sofreu as maiores explorações e concentrações populacionais do estado, levando a uma drástica redução da cobertura vegetal natural presente inicialmente antes de sua ocupação (MMA, 2010). A diminuição do número de espécies que pode ser observada de maneira geral para Apidae e a redução da riqueza de Meliponina quando comparamos áreas conservadas com regiões de nítida interferência antrópica, demonstra tanto a importância da conservação destas áreas como a iminente perda da biodiversidade por conseqüências da exploração e ocupação humana.

Dentre as 71 espécies de abelhas encontradas, sete espécies e três gêneros são novos registros para o estado de Santa Catarina (SILVEIRA; MELO; ALMEIDA, 2002; KRUG 2007; MOURE; URBAN; MELO, 2007; STEINER et al., 2010 e LUZ; BARROSO; ALTHOFF, 2010). São eles: *Habralictus*, *Microsphecodes*, *Hylaeus* (*Hylaeopsis*) e as espécies *Augochloropsis terrestris*, *Neocorynura pseudobaccha*, *Neocorynura* aff. *nictans* e *Neocorynura dilutipes*. Alguns destes registros são gêneros e/ou espécies de ocorrência pouco conhecida para a região neotropical e principalmente para o Brasil (MOURE; URBAN; MELO, 2007). *Neocorynura* aff. *nictans* possui registro apenas para Bolívia e Peru. *Microsphecodes* é conhecido apenas para o estado do Paraná (Brasil), *Neocorynura dilutipes* para o estado do Rio de Janeiro (Brasil) e *Augochloropsis terrestris* além de São Paulo (Brasil) possui ocorrência apenas em Buenos Aires (Argentina).

Os estimadores de riqueza sugeriram que entre 69,8% e 86,35% da fauna de abelhas foi efetivamente amostrada. A raridade das espécies da comunidade avaliada pode ser

evidenciada pelo alto valor de espécies acidentais ($C= 83\%$), somada ao elevado número de *singletons* e *uniques*, 38,03% e 46,5% respectivamente. Mesmo que a captura de todas as espécies de uma área seja virtualmente impossível (SANTOS, 2003), estes dados demonstram que para revelar uma riqueza ainda maior do que a encontrada, ou o esforço sobre as áreas avaliadas deve ser aumentado ou outras áreas adjacentes devem ser amostradas.

O padrão sazonal para as abelhas do Parque Estadual da Serra Furada bem como sua correlação com as flutuações da temperatura durante o ano corrobora os demais estudos conduzidos no sul da Brasil (BARBOLA; LAROCA 1993; HARTER, 1999, GONÇALVES; MELO, 2005; KRUG, 2007). Sendo que Cure et al., 1990 adverte da importância de se realizar inventários nestes períodos do ano para se obter o maior número de espécies da fauna de abelhas na região sul do Brasil.

Ainda que o método de coleta por censo em flores seja o mais eficiente (KRUG, 2007), outros métodos de inventário da fauna de abelhas devem ser empregados para aumentar a eficiência de captura das espécies deste grupo em uma determinada região (MICHENER, 1995), como iscas de cheiro para Euglossini e ninhos armadilhas (MICHENER, 1995; KRUG, 2007). A coleta com rede entomológica em áreas florestais também são métodos indispensáveis para inventários da fauna de abelhas. Métodos como percursos em corpos d'água ou clareiras com rede entomológica de longo alcance (aprox. 10) em busca de espécies arbóreas em floração (WILMS, 1995; HARTER, 1999) e coletas em dossel de floresta (RAMALHO, 2004) são os métodos mais indicados.

O registro de maior riqueza e abundância de abelhas nos meses mais quentes do ano esta relacionada com os períodos de reprodução das abelhas solitárias e da maior atividade de abelhas sociais (ROUBIK, 1998). Segundo Linsley (1958), os adultos das abelhas solitárias podem permanecer em atividades por um curto período do ano (ciclo univoltino) ou por um longo período do ano (ciclo bivoltino). As espécies de Andreninae, Colletinae e Megachilinae encontradas no presente estudo foram encontradas em um curto período do ano, já Halictinae foi coletado por um longo período do ano.

Outro fator de ressalva foi por parte da brusca queda das atividades de todas as abelhas nos meses mais frios do ano, o que também já era esperado para a região sul do Brasil (BARBOLA; LAROCA 1993; HARTER, 1999, GONÇALVES; MELO, 2005; KRUG, 2007). Isso ocorre, pois as espécies de abelhas solitárias estão em estágio larval nestes períodos, emergindo apenas na primavera e/ou verão (LINSLEY, 1958). Já as espécies sociais encerram a sua postura de ovos e reduzem suas atividades fora do ninho, permanecendo a maior parte do período desfavorável dentro de suas colônias (ROUBIK, 1998).

No presente estudo a proporção sexual foi de 6,5 fêmeas por macho (sem *A. mellifera*), o que reflete a biologia comportamental deste grupo de animais em que esta distinta proporção está relacionada com a ocupação de cada um dos sexos em suas atividades (BARBOLA; LAROCA 1993; MICHENER, 2000). As fêmeas são encontradas em maior número, pois estão sobre as flores em maior frequência, buscando pólen e néctar para sua própria alimentação e para sua cria. Os machos, por sua vez, vão às flores apenas para sua própria alimentação e para o acasalamento (LINSLEY, 1958; BARBOLA; LAROCA 1993; MICHENER, 2000). Além dos machos possuem longevidade menor do que as fêmeas existem ainda as proporções inerentes de cada espécie dentro de suas populações (BARBOLA; LAROCA 1993; ROUBIK, 1998).

5.2 INTERAÇÃO ABELHA-PLANTA

O fato que as famílias botânicas que receberam o maior número de visitas por abelhas, Asteraceae, Rubiaceae, Onagraceae, Iridaceae, Fabaceae, Melastomataceae e Solanaceae, corrobora o padrão conhecido para os inventários realizados em áreas de vegetação aberta e/ou secundária em diversos trabalhos (BARBOLA; LAROCA 1993; HARTER, 1999, GONÇALVES; MELO, 2005; KRUG, 2007). Os padrões florais mais atrativos destas famílias botânicas representam importantes fontes de recursos para as abelhas nestes tipos vegetacionais (FARIA-MUCCI; MELO; CAMPOS, 2003).

O alto número de visitas em Asteraceae pode ser explicado por três fatores essenciais: é uma das maiores famílias das angiospermas, com uma ampla distribuição mundial, alta abundância e riqueza nos trópicos (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2007); morfologia floral e o tipo de inflorescência permitindo maior acessibilidade aos visitantes bem como floradas maciças (FARIA-MUCCI; MELO; CAMPOS, 2003; GONÇALVES; MELO, 2005); e a forte síndrome entomófila e dominância de suas espécies em campos secundários (SAKAGAMI; LAROCA; MOURE, 1967; HARTER, 1999).

Dentre as subfamílias, Apinae e Halictinae foram as que visitaram o maior espectro de espécies botânicas. Isto se deve ao fato de constituírem espécies dominantes tanto em número de espécies como em abundância de indivíduos como em outros trabalhos conduzidos na região sul do Brasil (BARBOLA; LAROCA 1993; HARTER, 1999, GONÇALVES; MELO, 2005; KRUG, 2007).

Outro fator de essencial prospecção na análise de interações se diz respeito ao oportunismo exercido por determinados grupos de abelhas à disponibilidade de recursos de

uma comunidade vegetal, onde espécies de organização social como em Bombina e Meliponina, possuem um eficiente recrutamento de seus indivíduos para uma determinada fonte floral (MARTINS, 1995; FARIA-MUCCI; MELO; CAMPOS, 2003; BORGES; BLOCHTEIN, 2006; MENEZES et al., 2007).

As interações de alguns grupos de abelhas com plantas de flores com anteras poricidas, como Solanaceae e Melastomataceae, foram discutidas em diversos trabalhos (HARTER, 1999; HARTER et al., 2002; FARIA-MUCCI; MELO; CAMPOS, 2003; NUNES-SILVA; HRNCIR; IMPERATRIZ-FONSECA, 2010). As evidências das relações de 13 espécies de abelhas com seis espécies vegetais na área de estudo se mostrou importante, pois *Ariphanarthra palpalis*, *A. (Augochlora) foxiana*, e *Augochloropsis cupreola* foram encontradas somente nestas espécies de plantas.

Dentro de algumas interações tanto antagonistas quanto mutualísticas, é possível perceber um aumento na riqueza de insetos com o aumento da riqueza de plantas hospedeiras (HERRERA; PELLMYR, 2002). Este fato pode ser observado no presente estudo, com a correlação positiva entre a fauna de abelhas e de suas plantas visitadas.

Quanto a distribuição das abelhas ao decorrer do ano em relação à fenologia de floração das plantas visitadas, podemos identificar três grandes grupos de interações na escala temporal. O primeiro e mais evidente se encontra entre os meses de novembro e abril. A nítida concentração da maior parte das interações nestes meses se deve tanto ao elevado número de espécies de abelhas em atividades quanto ao número de espécies vegetais em floração disponibilizando seus recursos (53 espécies). Neste período, *Baccharis anomala* e *Cyrtocymura scorpioides* apresentaram florações em massa oferecendo grande quantidade de recursos para inúmeras espécies de abelhas e por um longo período de tempo, sendo importantes fontes de alimento para a manutenção destas espécies. Por outro lado, *Baccharis conyzoides* e *Ludwigia* sp. 1 não apresentaram inflorescências numerosas, mas ocorreram em grandes densidades e floresceram por um longo período de tempo, atraindo um grande número de espécies de abelhas, sendo assim também consideradas importantes fontes para os visitantes florais neste período.

Entre maio e agosto, nos meses de baixa temperatura, ocorre uma drástica redução no número de espécies em floração e conseqüentemente também no número de espécies de abelhas. Nesta época do ano foram coletadas apenas abelhas sociais que se utilizaram de quatro espécies vegetais, dentre elas *Daphnopsis fasciculata* uma espécie arbórea que floresceu apenas em agosto e que obteve o maior número de espécies de abelhas neste período. Florações isoladas fora das concentrações de inúmeras espécies coflorescendo,

reduzem a competição entre plantas por seus polinizadores obtendo em um menor período de tempo uma polinização efetiva (HARTER, 1999). Neste período, foi encontrada florescendo nas dependências do Parque, a espécie exótica e espontânea *Tithonia diversifolia* (Margaridão ou Girassol mexicano) que obteve um grande número de visitantes florais em seu período de floração. Os impactos desta espécie na comunidade estudada ainda são incertos.

Com o final do inverno e aumento das temperaturas as abelhas reiniciaram suas atividades. No mês de setembro de 2011, houve um aumento expressivo no número de indivíduos e de espécies coletadas. Isso pode ser explicado por que após um longo período de condições desfavoráveis e uma drástica redução de recursos, as espécies solitárias recém emergentes e as colônias perenes das abelhas sociais necessitam retornar suas atividades de forrageio na busca de grande quantidade de alimento para a manutenção de suas populações. Portanto, neste período de transição *Baccharis semiserrata*, *Cyrtocymura scorpioides* e *Myrsine coriacea* foram espécies que apresentaram florações em massa e suportaram a incidência da grande quantidade de abelhas, sendo consideradas fontes essenciais.

6 CONCLUSÃO

Nos dados obtidos para as áreas avaliadas do Parque Estadual da Serra Furada, fica evidenciado que estas constituem campos de regeneração natural tanto pela riqueza em Halictinae quanto pela natureza das espécies botânicas encontradas. Apesar de tais condições vegetais e sua iminente simplificação frente à complexidade dos fragmentos florestais adjacentes, apresentou uma riqueza considerável em relação aos demais estudos no estado de Santa Catarina.

A presença de Meliponina indicou que as áreas de regeneração natural avaliadas serviram de suporte secundário para obtenção de seus recursos e manutenção de suas populações naturais, tendo em vista que apesar de seu grande número de indivíduos, a riqueza e abundância deste grupo podem ser ainda maiores nos fragmentos florestais adjacentes.

As nítidas diminuições da fauna de abelhas na planície costeira do estado de Santa Catarina em comparação com as escarpas da Serra do Mar demonstram que a interferência antrópica de exploração e ocupação de regiões antes florestadas, resulta na redução da diversidade biológica deste grupo em especial.

Como registrado em outros estudos da fauna de abelhas do sul do Brasil, a coleta nos meses mais quentes do ano refletem melhor a riqueza destes animais nas condições climáticas encontradas nestas regiões. Outros métodos de captura de abelhas devem ser empregados nas demais áreas do Parque estadual da Serra Furada a procura da melhor estimativa da fauna local. Devem-se aplicar métodos alternativos como ninhos armadilhas, iscas de cheiro e em especial censo em flores de espécies arbóreas para que represente com maior precisão, tanto a fauna de abelhas associadas, quanto à floresta Atlântica do sul do Estado.

As famílias botânicas que representaram a vegetação analisada demonstraram-se essenciais para a manutenção das populações da fauna de abelhas em áreas de vegetação secundária. Asteraceae se mostrou eficiente e dominante nas interações com abelhas em vegetação de regeneração natural, corroborando com estudos de diversas regiões do país.

Frente a todas as condições únicas discutidas a respeito da comunidade de abelhas e as interações encontradas no Parque Estadual da Serra Furada, como: a ocorrência de quatro espécies e três gêneros novos para o estado; o oportunismo das espécies sociais; relações entre abelhas e plantas com flores de anteras poricidas; o aumento da riqueza de abelhas (essencialmente Halictinae) frente a riqueza de plantas; sazonalidade conspícua na interação abelha-planta; e a detecção de não apenas grupos de plantas mas também de espécies

indispensáveis para as abelhas da região na busca por recurso, fica evidente que Unidades de Conservação em regiões como a avaliada no presente estudo e inserida em *hotspots* de biodiversidade mundial, são determinantemente eficientes para a conservação da fauna e flora.

REFERÊNCIAS

- ALBERTON, B.. **Fenologia da floração e os Sistemas de Polinização em fragmentos da Mata Atlântica no município de Içara, Santa Catarina.** 2008. 66 f. Monografia (Ciências Biológicas - Bacharelado) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2008.
- BARBOLA, I. F.; LAROCA, S.. A comunidade de apoidea (Hymenoptera) da Reserva Passa Dois (Lapa, Paraná, Brasil): I Diversidade, abundância relativa sazonal. **Acta Biologica Paranaense**, Curitiba, v. 22, p.91-113, 1993.
- BARBOLA, I.F.; LAROCA, S.; ALMEIDA, M.C. Utilização de recursos florais por abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) da Floresta Estadual Passa Dois (Lapa, Paraná, Brasil). **Revista Brasileira de Entomologia**, 44: 9-19, 2000.
- BEZ, M. **Diversidade de abelhas, plantas visitadas e fenologia da floração em fragmento florestal urbano no município de Criciúma, Santa Catarina.** 2009. 50 f. Monografia (Ciências Biológicas - Bacharelado) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2009.
- BORGES, F. V. B.; BLOCHTEIN, B.. Variação sazonal das condições internas de colônias de *Melipona marginata obscurior* Moure, no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revistas Brasileira de Zoologia**, Porto Alegre, v. 3, n. 23, p.711-715, set. 2006.
- BRASIL. Lei No 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Lex: Direito Ambiental das Áreas Protegidas.** Rio de Janeiro-RJ: Forense Universitária, 2001, p.491-526.
- CÂMARA, I. G. Breve história da conservação da Mata Atlântica. In: GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. G. **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas.** São Paulo: Fundação Sos Mata Atlântica, 2005. p. 31-42.
- CARDOSO SOBRINHO, G. **Abelhas e vespas (Hymenoptera, Aculeata) em áreas degradadas pela mineração de carvão a céu aberto em Siderópolis, SC.** 2004. 55 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma.
- CASCAES, M.. **A comunidade de abelhas (hymenoptera, apoidea) e flores visitadas em um fragmento de Mata Atlântica, no município de Maracajá, Santa Catarina.** 2008. 59 f. Monografia (Ciências Biológicas - Bacharelado) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2008.
- CERQUEIRA, R. Um sistema de monitoramento e inventário da biodiversidade terrestre do Brasil. In: DIAS, B. F. S.; GARAY, I.. **Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais: avanços conceituais de novas metodologias de avaliação e monitoramento.** Petrópolis: Vozes, 2001. p. 385-398.
- DANFORTH, B. N. et al. The history of early bee diversification based on five genes plus morphology. **Pnas**, ???, n. , p.15118-15123, 10 out. 2006. Disponível em: <<http://www.pnas.org/content/103/41/15118>>. Acesso em: 10 abr. 2011.

DEAN, W. **A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira.** São Paulo: Companhia Das Letras, 1996. 484 p.

DIAS, B. F. S. *et al.* Avaliação, monitoramento e indicadores da diversidade biológica: perspectivas metodológicas para ecossistemas tropicais. In: DIAS, B. F. S.; GARAY, I. (Org.). **Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais: avanços conceituais de novas metodologias de avaliação e monitoramento.** Petrópolis: Vozes, 2001. p. 412-422.

DOUROJEANNI, M.; PÁDUA, M. T. J.. **Biodiversidade: a Hora Decisiva.** Curitiba: Ufpr Editora, 2001. 282 p.

EHRlich, P. A perda da diversidade: causas e conseqüências. In: WILSON, E. **Biodiversidade.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. p. 27-35.

ENDRESS, P. K. **Diversity and evolutionary biology of tropical flowers.** Cambridge: Cambridge University Press, 1998. 511p.

FARIA-MUCCI, G. M.; MELO, M. A.; CAMPOS, L. A.o.. A fauna de abelhas (Hymenoptera, Apoideae) e plantas utilizadas como fonte de recursos florais, em um ecossistema de campos rupestres em lavras novas, Minas Gerais, Brasil. In: MELO, G. A. R.; ALVES-DOS-SANTOS, I. **Apoidea Neotropica.** Criciúma: Unesc, 2003. p. 241 - 256.

GONÇALVES, R. B.; MELO, G. A. R. A comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apidae s.l.) em uma área restrita de campo natural no Parque Estadual de Vila Velha, Paraná: diversidade, fenologia e fontes florais de alimento. **Rev. Bras. Entomol**, Curitiba, v. 49, n. 4, p. 557-571, 2005.

GRIMALDI, D; ENGEL, M. S. **Evolution of the insects.** New York: Cambridge University Press, 2007. 755 p.

HARTER, B. **Bienen und ihre Trachtpflanzen im Araukarien-Hochand von Rio Grande do Sul, mit Fallstudien zur Bestäubung von Pionierpflanzen.** 1999. 185 f. Tese (Doutorado em Ciências Naturais) - Universität Tübingen, Tübingen.

HARTER, B. et al. Bees collecting pollen from flowers with poricidal anthers in a south Brazilian Araucaria forest: a community study. **Journal of Apicultural Research**, v. 40, n. 1-2, p.9-16, 2002.

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

HERO, Jean-marc; RIDGWAY, Tyrone. Declínio global de espécies. In: ROCHA, Carlos Frederico Duarte et al. **Biologia da Conservação: essências.** São Carlos: Rima, 2006. p. 53-90.

HERRERA, C.; PELLMYR, O. **Plant-animal interactions: An evolutionary approach.** Oxford: Blackwell Publishing, 2002. 312 p.

IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira.** Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro. 1993. Disponível em:

<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20%20RJ/ManuaisdeGeocie>

[ncias/Manual%20Tecnico%20da%20Vegetacao%20Brasileira%20n.1.pdf.>](#) Acesso em: 26 set. 2010.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. Conservação de polinizadores no ano internacional da biodiversidade. **Oecologia Australis**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p.14-15, 2010.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; SARAIVA, A. M.; DE JONG, D. **Bees as pollinators in Brasil: assenssing the status and suggesting best practices**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2006. 112 p.

JANZEN, D. H. **Ecologia vegetal nos trópicos**. São Paulo: EDUSP, 1980. 79p.

JENKINS, C.; PIMM, S.. Definindo prioridades de conservação em um Hotspot de Biodiversidade Global. In: ROCHA, C. F. D. et al. **Biologia da Conservação: essências**. São Carlos: Rima, 2006. p. 41-52.

KEVAN, P.G.; BAKER, H.G. 1983. Insects as flower visitors and pollinators. **Ann. Rev. Ent.**, 28: 407-53.

KRUG, C. **A comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apiformes) da Mata com Araucária em Porto União-SC e Abelhas visitantes florais da aboboreira (*Cucurbita L.*) em Santa Catarina, com notas sobre *Peponapis fervens* (Eucerini, Apidae)**. 2007. 120 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma.

LAROCA, S.; CURE, J.R.H; BORTOLI, C. A associação das abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) de uma área restrita no interior da cidade de Curitiba (Brasil): uma abordagem biocenótica. **Dusenía** 13:93-117, 1982.

LEWINSOHN, T. M. et al. Inventários bióticos centrados em recursos: insetos fitófagos e plantas hospedeiras. In: DIAS, B. F. S.; GARAY, I. (Org.). **Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais: avanços conceituais de novas metodologias de avaliação e monitoramento**. Petrópolis: Vozes, 2001. p. 174-189.

LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. K. L.; ALMEIDA, A. M. Esboço de uma estratégia abrangente de inventário da biodiversidade terrestre do Brasil. In: DIAS, B. F. S.; GARAY, I. (Org.). **Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais: avanços conceituais de novas metodologias de avaliação e monitoramento**. Petrópolis: Vozes, 2001. p. 376-384.

LEWINSOHN, Thomas M.; FREITAS, André Victor L.; PRADO, Paulo Inácio. Conservação de invertebrados terrestres e seus habitats no Brasil. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p.62-69, jul. 2005.

LINSLEY, E. G. The ecology of solitary bees. **Hilgardia**, Berkeley, v. 27, n. 19, p. 543-597, 1958.

LUZ, D. R.; BARROSO, G. V.; ALTHOFF, S. L.. Insecta, Hymenoptera, Apidae, Serra do Itajaí National Park, state of Santa Catarina, Brazil. **Check List**, v. 6, n. 4, p.519-524, 2010.

MARTINS, C.F.. Flora apícola e nichos tróficos de abelhas Hym. Apoidea) na Chapada Diamantina (Lençóis-BA, Brasil). **Revista Nordestina de Biologia**, Bahia, v. 2, n. 10, p.119-140, 1995.

- MELO, G. A. R.; GONÇALVES, R. B. Higher-level bee classifications (Hymenoptera, Apoidea, Apidae sensu lato). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 22, 2005. p. 153–159.
- MENEZES, C. et al. Competição entre abelhas durante forrageamento em *Schefflera arboricola* (Hayata) Merr. **Biosci.j**, Uberlândia, v. 23, n. 1, p.63-69, nov. 2007.
- MICHENER, C. D. Biogeography of the bees. **Annals Of The Missouri Botanical Garden**, Missouri, v. 66, n. 3, p.277-347, 1979.
- MICHENER, C. D. et al. Additional Techniques for Studying the Behavior of Wild Bees. **Insectes Sociaux**, v. 2, n. 3, p.238-245, 1995.
- MICHENER, C. **The bees of the world**. The Johns Hopkins University Press. 2000. 913p.
- MINUSSI, L. C. **Potencial de abelhas nativas polinizadoras para a agricultura intensiva no município de Santa Rosa do Sul/SC**. 2003. 62 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma.
- MITTERMEIER, Russell et al. **Hotspots Revisited: Earth**. London: Conservation International, 2005. 392 p.
- MMA. Ministério do meio ambiente. **Mata Atlântica: Patrimônio nacional dos brasileiros**. Brasília: MMA, 2010. 408 p.
- MORELLATO, L. P. HADDAD, C. Introduction: The Brazilian Atlantic Forest. **Biotropica**, v. 32, n. 4, p.786-792, 21 set. 2000.
- MORENO, C. E. **Métodos para medir la diversidad**. México: Cyted Orcyt-Unesco, 2001. Disponível em: <entomologia.rediris.es/sea/manytes/metodos.pdf> Acesso em: 7 de set de 2010.
- MOUGA, D. M. D. S.; KRUG, C. As comunidades de abelhas (Apidae) na Floresta Ombrófila Densa Montana em Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 27, n. 1, p. 70-80, 2010.
- MOURE, J. S.; URBAN, D.; MELO, G. A. R.. **Catalogue of bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region**. Curitiba: Sociedade Brasileira de Entomologia, 2007. 1058 p.
- MYERS, N. The Biodiversity Challenge: Expanded Hot-Spots Analysis. **The Environmentalist**, Oxford, v. 10, n. 4, p.243-256, 1990.
- MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, London, v. 403, n. , p.853-858, 24 fev. 2000.
- MYERS, N. Biodiversity Hotspots Revisited. **Bioscience**, Washington, v. 53, n. 10, p.916-917, out. 2003.
- NUNES-SILVA, P.; HRNCIR, M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.. A polinização por vibração. **Oecologia Australis**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 14, p.140-151, 2010.

- PAINI, D. R. Impact of the introduced honey bee (*Apis mellifera*) (Hymenoptera : Apidae) on native bees: A review. **Austral Ecol.**, v. 29, n. 4, p. 399-407, 2004.
- PINTO, L.P. et al. Mata Atlântica brasileira: Os desafios para a conservação da biodiversidade de um *hotspot* mundial. In: ROCHA, C. F. D. et al. **Biologia da Conservação: essências**. São Carlos: Rima, 2006. p. 91-118.
- PROCTOR, M.; YEO, P.; LACK, A. **The natural history of pollination**. Portlan: Tiber Press, 1996. 476 p.
- RAMALHO, M.. Stingless bees and mass flowering trees in the canopy of Atlantic Forest: a tight relationship. **Acta Bot. Bras**, São Paulo, v. 1, n. 18, p.37-47, 2004.
- RAMALHO, M; BATISTA, M. A. Polinização na Mata Atlântica: perspectiva ecológica da fragmentação, p.93-142. In: Franke, C. R.; Rocha, P. L. B.; Klein, W; Gomes, S. L. **Mata Atlântica e Biodiversidade**. EDUFBA, Salvador, 2005. 476p.
- RAMBALDI, D.M.; D.A.S. OLIVEIRA. 2003. Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 502 p.
- RAVEN, P.; EVERT, R.; EICHHORN, S. **BIOLOGIA VEGETAL**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. 830 p.
- RIBEIRO, M. C. et al. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, v. 142, n. , p.1141-1153, 24 mar. 2009. Disponível em: <www.elsevier.com/locate/biocon>. Acesso em: 4 mar. 2011.
- RODERJAN, C. V et al. **Parque Estadual da Serra Furada: Relatório técnico**. Curitiba: Senografia, 2008. 59 p.
- RODRIGUES, R. et al. On the restoration of high diversity forests: 30 years of experience in the Brazilian Atlantic Forest. **Biological Conservation**, v. 142, n. , p.1242-1251, 20 jan. 2009. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/lcb/lerf/divulgacao/produzidos/artigos/2009bcv142n6p1242-1251.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2011.
- ROUBIK, D. W. An overview of Africanized honey-bee populations: reproduction, diet, and competition. In: NEEDHAM, G. R. (Ed.) **Africanized honey bees and bee mites**. Ellis Horwood Ltd. Chichester, England. 1988. p. 45-54.
- ROUBIK, D. W. **Ecology and natural history of tropical bees**. New York: Cambridge University Press, 1989. 514 p.
- RYLANDS, A.; BRANDON, K. Unidades de conservação brasileiras. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p.27-35, jul. 2005. Disponível em: <<http://www.conservation.org.br/publicacoes/index.php?t=4>>. Acesso em: 20 nov. 2010.
- SAKAGAMI, S.F.; LAROCCA, S. Relative abundance, phenology and flower visits of Apid bees in eastern Paraná, southern Brazil. **Kontyu**, Tokyo, v.39, n.3, p.217-230. 1971.

SAKAGAMI, S.F.; LAROCA, S.; MOURE, J.S. Wild bee biocenotics in São José dos Pinhais (PR), south Brazil preliminary report. **Journal of Faculty Science Hokkaido University**, Sapporo, v.18, p.57-127, 1967.

SANTOS, A.J.S. 2003. Estimativas de riqueza em espécies, p.19-41. In L. CULLEN JR, C. VALDARES-PADUA; R. RUDRAN, **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba, UFPR, Fundação O Boticário, 663p.

SCHLINDWEIN, C. A importância de abelhas especializadas na polinização de plantas nativas e conservação do meio ambiente. In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 4., 2000, Ribeirão Preto (SP). **Anais...** Ribeirão Preto: USP, 2000. p. 131-141.

SERRA, B. D. V. et al. Abundância, distribuição espacial de ninhos de abelhas *Meliponina* (Hymenoptera, Apidae, Apini) e espécies vegetais utilizadas para nidificação em áreas de cerrado do Maranhão. **Iheringia: Sér. Zool**, Porto Alegre, v. 1, n. 99, p.12-17, 30 mar. 2009.

SILVA, M. **Abelhas e plantas melíferas da zona rural dos municípios de Cocal do Sul, Criciúma e Nova Veneza, situados na região carbonífera no sul do estado de Santa Catarina**. 2005. 110 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma.

SILVEIRA, F. A.; MELO, G. A. R.; ALMEIDA, E. A. B. **Abelhas brasileiras: sistemática e identificação**. Belo Horizonte: Fundação Araucária, 2002. 253 p..

SOS MATA ATLÂNTICA. **Mata Atlântica: dados, relatórios e estatísticas**. Disponível em : <http://www.sosmatatlantica.org.br/>. Acesso em: 10 set. 2010.

STEINER, J. et al. Bees and melittophilous plants of secondary Atlantic Forest habitats at Santa Catarina Island, southern Brazil. **Oecologia Australis**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 14, p.16-39, mar. 2010.

TABARELLI, M. et al. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p.132-138, jul. 2005. Disponível em: <<http://www.conservation.org.br/publicacoes/index.php?t=4>>. Acesso em: 20 nov. 2010.

VIANA, V. M.; PINHEIRO, L. A. F. V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. **Série Técnica IPEF**, Piracicaba: SP, v. 12, n. 32, p. 25-42, 1998.

WILMS, W. Die **Bienenfauna im Küstenregenwald Brasiliens und ihre Beziehungen zu Blütenpflanzen**: Fallstudie Boracéia, São Paulo. Dissertação de doutoramento. Tübingen, Universidade de Tübingen, 1995. 219p.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Limite inferior de dominância das espécies de abelhas coletadas no Parque Estadual da Serra Furada, SC.

Espécie	Limite inferior calculado
<i>Apis mellifera</i>	33.16
<i>Scaptotrigona bipunctata</i>	7.59
<i>A. (Augochlora) amphitrite</i>	5.19
<i>Plebeia remota</i>	4.36
<i>Trigona spinipes</i>	3.25
<i>Bombus morio</i>	3.19
<i>Melipona marginata</i>	3.19
<i>Plebeia droryana</i>	3.07
<i>Augochloropsis terrestris</i>	1.90
<i>Neocorynura aff. nictans</i>	1.84
<i>Bombus brasiliensis</i>	1.73
<i>Neocorynura pseudobaccha</i>	1.73
<i>Tetragonisca angustula</i>	1.20
<i>Augochloropsis</i> sp. 2	1.00
<i>Neocorynura</i> sp. 1	0.90
<i>Oxytrigona tataira</i>	0.64
<i>Neocorynura dilutipes</i>	0.58
<i>Augochloropsis chlorea</i>	0.52
<i>Exomalopsis tomentosa</i>	0.52
<i>Ceratina (Crewella)</i> sp. 2	0.46
<i>Habralictus</i> sp.	0.46
<i>M. (Moureapis) maculata</i>	0.41
<i>Melissoptila setigera</i>	0.41
<i>Augochloropsis</i> sp. 4	0.35
<i>Ceratina (Crewella)</i> sp. 1	0.35
<i>Augochloropsis cleopatra</i>	0.30
<i>Neocorynura</i> sp. 2	0.30
<i>A. (Augochlora)</i> sp. 2	0.25
<i>Augochloropsis</i> sp. 6	0.25
<i>Hylaeus (Hylaeopsis)</i> sp. 2	0.25
<i>Thygater analis</i>	0.25
<i>Caenohalictus</i> sp.	0.20
<i>Dialictus</i> sp. 1	0.20
<i>Dialictus</i> sp. 5	0.20
<i>M. (Pseudocentron) nudiventris</i>	0.20
<i>Melipona quadrifasciata</i>	0.20
<i>Augochloropsis</i> sp. 7	0.15
<i>Melipona bicolor</i>	0.15
<i>A. (Augochlora)</i> sp. 1	0.10
<i>A. (Augochlora)</i> sp. 3	0.10
<i>Augochloropsis sparsilis</i>	0.10
<i>Dialictus</i> sp. 2	0.10
<i>Dialictus</i> sp. 6	0.10
<i>Xylocopa bruesi</i>	0.10
<i>A. (Augochlora)</i> sp. 4	0.06
<i>Agapostemon semimelleus</i>	0.06
<i>Augochloropsis</i> sp. 8	0.06
<i>Dialictus</i> sp. 3	0.06
<i>Hypanthidium divaricatum</i>	0.06
<i>M. (Austromagachile) sussurans</i>	0.06

Espécie	Limite inferior calculado
<i>Microsphcodes</i>	0.06
<i>Paroxystoglossa andromache</i>	0.06
<i>Paratrigona subnuda</i>	0.06
<i>A. (Augochlora) foxiana</i>	0.03
<i>A. (Augochlora) sp. 5</i>	0.03
<i>A. (Augochlora) sp. 6</i>	0.03
<i>A. (Augochlora) sp. 7</i>	0.03
<i>Ariphanarthra palpalis</i>	0.03
<i>Augochlorella ephyra</i>	0.03
<i>Augochloropsis cupreola</i>	0.03
<i>Augochloropsis sp. 9</i>	0.03
<i>Ceratina (Crewella) sp. 3</i>	0.03
<i>Coelioxys (Acrocoelioxys) sp.</i>	0.03
<i>Coelioxys (Cyrtocoelioxys) sp.</i>	0.03
<i>Dialictus sp. 4</i>	0.03
<i>Hylaeus (Hylaeopsis) sp. 1</i>	0.03
<i>M. (Chrysossarus) sp.</i>	0.03
<i>Melissoptila thoracica</i>	0.03
<i>Neocorynura oiospermi</i>	0.03
<i>Paratetrapedia volatilis</i>	0.03
<i>Rhophitulus flavitarsis</i>	0.03

APÊNDICE B – Distribuição das espécies de abelhas amostradas no Parque Estadual da Serra Furada, SC, segundo o cálculo de constância onde se apresentam as espécies constantes (mais de 50% das coletas), espécies acessórias (entre 25% e 50% das coletas) ou espécies acidentais (menos de 25% das coletas).

Espécie	Valor	Constancia
<i>Apis mellifera</i>	100.00	Constantes
<i>Trigona spinipes</i>	62.50	Constantes
<i>A. (Augochlora) amphitrite</i>	54.17	Constantes
<i>Bombus morio</i>	50.00	Acessórias
<i>Bombus brasiliensis</i>	45.83	Acessórias
<i>Plebeia remota</i>	45.83	Acessórias
<i>Augochloropsis</i> sp. 2	37.50	Acessórias
<i>Melipona marginata</i>	33.33	Acessórias
<i>Plebeia droryana</i>	33.33	Acessórias
<i>Scaptotrigona bipunctata</i>	33.33	Acessórias
<i>Augochloropsis terrestris</i>	25.00	Acessórias
<i>M. (Moureapis) maculata</i>	25.00	Acessórias
<i>Neocorynura pseudobaccha</i>	20.83	Acidentais
<i>Neocorynura</i> aff. <i>nictans</i>	20.83	Acidentais
<i>A. (Augochlora)</i> sp. 2	16.67	Acidentais
<i>Augochloropsis cleopatra</i>	16.67	Acidentais
<i>Augochloropsis</i> sp. 4	16.67	Acidentais
<i>Augochloropsis</i> sp. 7	16.67	Acidentais
<i>Dialictus</i> sp. 5	16.67	Acidentais
<i>Exomalopsis tomentosa</i>	16.67	Acidentais
<i>Habralictus</i> sp.	16.67	Acidentais
<i>Melissoptila setigera</i>	16.67	Acidentais
<i>Neocorynura</i> sp. 1	16.67	Acidentais
<i>Neocorynura dilutipes</i>	16.67	Acidentais
<i>Tetragonisca angustula</i>	16.67	Acidentais
<i>Augochloropsis chloera</i>	12.50	Acidentais
<i>Augochloropsis</i> sp. 6	12.50	Acidentais
<i>Augochloropsis sparsilis</i>	12.50	Acidentais
<i>Caenohalictus</i> sp.	12.50	Acidentais
<i>Ceratina (Crewella)</i> sp. 1	12.50	Acidentais
<i>Ceratina (Crewella)</i> sp. 2	12.50	Acidentais
<i>Dialictus</i> sp. 1	12.50	Acidentais
<i>Hylaeus (Hylaeopsis)</i> sp. 2	12.50	Acidentais
<i>M. (Pseudocentron) nudiventris</i>	12.50	Acidentais
<i>Melipona quadrifasciata</i>	12.50	Acidentais
<i>Neocorynura</i> sp. 2	12.50	Acidentais
<i>Thygater analis</i>	12.50	Acidentais
<i>Xylocopa bruesi</i>	12.50	Acidentais
<i>A. (Augochlora)</i> sp. 1	8.33	Acidentais
<i>A. (Augochlora)</i> sp. 4	8.33	Acidentais
<i>Augochloropsis</i> sp. 8	8.33	Acidentais
<i>Dialictus</i> sp. 2	8.33	Acidentais
<i>Dialictus</i> sp. 3	8.33	Acidentais
<i>Dialictus</i> sp. 6	8.33	Acidentais
<i>Melipona bicolor</i>	8.33	Acidentais
<i>Paroxystoglossa andromache</i>	8.33	Acidentais
<i>Oxytrigona tataira</i>	8.33	Acidentais
<i>Paratrigona subnuda</i>	8.33	Acidentais

Espécie	Valor	Constancia
<i>A. (Augochlora) foxiana</i>	4.17	Acidentais
<i>A. (Augochlora) sp. 3</i>	4.17	Acidentais
<i>A. (Augochlora) sp. 5</i>	4.17	Acidentais
<i>A. (Augochlora) sp. 6</i>	4.17	Acidentais
<i>A. (Augochlora) sp. 7</i>	4.17	Acidentais
<i>Agapostemon semimelleus</i>	4.17	Acidentais
<i>Ariphanarthra palpalis</i>	4.17	Acidentais
<i>Augochlorella ephyra</i>	4.17	Acidentais
<i>Augochloropsis cupreola</i>	4.17	Acidentais
<i>Augochloropsis sp. 9</i>	4.17	Acidentais
<i>Ceratina (Crewella) sp. 3</i>	4.17	Acidentais
<i>Coelioxys (Acrocoelioxys) sp.</i>	4.17	Acidentais
<i>Coelioxys (Cyrtocoelioxys) sp.</i>	4.17	Acidentais
<i>Dialictus sp. 4</i>	4.17	Acidentais
<i>Hylaeus (Hylaeopsis) sp. 1</i>	4.17	Acidentais
<i>Hypanthidium divaricatum</i>	4.17	Acidentais
<i>M. (Austromagachile) sussurans</i>	4.17	Acidentais
<i>M. (Chrysossarus) sp.</i>	4.17	Acidentais
<i>Melissoptila thoracica</i>	4.17	Acidentais
<i>Microsphecodes</i>	4.17	Acidentais
<i>Neocorynura oiospermi</i>	4.17	Acidentais
<i>Paratetrapedia volatilis</i>	4.17	Acidentais
<i>Rhophitulus flavitarsis</i>	4.17	Acidentais

APÊNDICE C – Comportamento da fenofase de floração das plantas observadas no Parque Estadual da Serra Furada, SC, entre setembro de 2010 e agosto de 2011. *plantas que receberam visitas por abelhas.

Família/ espécie	Meses de floração
Acanthaceae	
<i>Mendoncia velloziana</i> (Mart.) Nees	Nov, Dez
Asteraceae*	
<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC. *	Mar, Abr
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Mar, Abr
<i>Baccharidastrum argutum</i> (Less.) Cabrera*	Fev, Mar,
<i>Baccharis anomala</i> DC. *	Set, Out, Nov, Dez, Jan, Fev, Mar, Abr
<i>Baccharis apicifolia</i> A.A.Schneid. & Boldrini*	Nov
<i>Baccharis calvescens</i> DC.	Abr, Mai
<i>Baccharis conyzoides</i> (Less.) DC. *	Set, Out, Nov, Dez, Jan, Fev, Mar, Abr, Ago
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC. *	Abr
<i>Baccharis junciformis</i> DC.*	Abr, Mai, Jun
<i>Baccharis milleflora</i> (Less.) DC.*	Nov
<i>Baccharis sagittalis</i> (Less.) DC. *	Dez, Jan
<i>Baccharis semiserrata</i> DC.	Set, Out, Ago
<i>Baccharis spicata</i> (Lam.) Baill. *	Abr
<i>Baccharis trimera</i> (Less.) DC.	Out
<i>Baccharis uncinella</i> DC. *	Set, Out, Nov
<i>Baccharis vulneraria</i> Baker	Nov
<i>Chaptalia nutans</i> (L.) Polak.	Set, Nov, Dez, Jan
<i>Conyza</i> sp.1*	Out, Nov, Dez, Jan, Fez, Mar
<i>Conyza</i> sp.2	Set, Out
<i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Lam.) H.Rob. *	Set, Out, Nov, Dez, Jan, Ago
<i>Erechtites valerianifolius</i> (Wolf) DC. *	Dez, Jan, Fev, Mar
<i>Eupatorium alpestre</i> Gardner	Dez,
<i>Eupatorium bupleurifolium</i> DC. *	Out, Nov
<i>Eupatorium inulifolium</i> Kunth*	Abr
<i>Eupatorium</i> sp. 1*	Nov, Dez, Jan
<i>Eupatorium vauthierianum</i> DC.	Set
<i>Hypochaeris catharinensis</i> Cabr.	Nov, Dez, Jan, Fev
<i>Hypochaeris lutea</i> (Vell.) Britton*	Nov, Dez, Jan
<i>Jaegeria hirta</i> (Lag.) Less. *	Set, Out, Nov, Dez, Jan, Fev, Mar, Abr
<i>Kaunia rufescens</i> (Lund ex DC.) R.M. King & H. Rob. *	Mai, Jun, Jul
<i>Leptostelma maxima</i> D.Don*	Dez, Jan
<i>Mikania</i> cf. <i>campanulata</i> Gardner*	Abr, Mai
<i>Mikania involucrata</i> Hook. & Arn. *	Set, Out
<i>Mikania</i> sp. 1*	Abr
<i>Piptocarpha axillaris</i> (Less.) Baker	Ago, Set
<i>Pluchea oblongifolia</i> DC. *	Fev, Mar
<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera*	Fev, Mar
<i>Senecio bonariensis</i> Hook. & Arn. *	Set
<i>Senecio brasiliensis</i> (Spreng.) Less. *	Nov
<i>Symphypappus compressus</i> (Gardner) B.L.Rob. *	Dez,
<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A. Gray*	Mai, Jun, Jul

Família/ espécie	Meses de floração
<i>Vernonanthura discolor</i> (Spreng.) H.Rob.	Out
<i>Vernonanthura tweedieana</i> (Baker) H. Rob. *	Fev, Mar, Abr
Bignoniaceae	
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	Out
<i>Pithecoctenium cf. echinatum</i> (Jacq.) Baill.	Nov
<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl.) Miers	Set, Out, Nov
Caryophyllaceae	
<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Roem. & Schult.	Set
Clethraceae*	
<i>Clethra scabra</i> Pers. *	Dez
Commelinaceae*	
<i>Commelina</i> sp. 1	Dez, Jan, Fev
<i>Commelina</i> sp. 2*	Dez, Jan, Fev
Convolvulaceae*	
<i>Ipomoea triloba</i> L. *	Mar, Abr
<i>Ipomoea</i> sp.1*	Mar, Abr
Euphorbiaceae	
<i>Croton macrobotrys</i> Baill.	Dez, Jan
Fabaceae*	
<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC. *	Dez, Jan, Fev, Mar, Abr
<i>Desmodium</i> sp. 1	Dez, Jan, Fev, Mar, Abr
Iridaceae*	
<i>Sisyrinchium vaginatum</i> Spreng. *	Set, Out, Nov, Dez, Jan, Fev, Mar, Abr
Lamiaceae*	
<i>Hyptis</i> sp.	Set
<i>Ocimum selloi</i> Benth. *	Set, Out
Lauraceae*	
<i>Ocotea silvestris</i> Vattimo-Gil*	Nov
Lythraceae*	
<i>Cuphea</i> sp 1*	Set, Out, Nov, Dez, Jan, Fev, Mar
<i>Cuphea</i> sp 2	Set, Out, Nov, Dez
<i>Cuphea</i> sp 3	Set, Out, Nov, Dez, Jan, Fev, Mar
<i>Heimia salicifolia</i> Link	Set
Malvaceae*	
<i>Sida planicaulis</i> Cav. *	Dez, Jan, Fev, Mar, Abr
Melastomataceae*	
<i>Leandra australis</i> (Cham.) Cogn. *	Set, Out, Nov, Dez, Jan, Fev, Mar
<i>Leandra</i> aff. <i>ulaei</i> Cogn.	Jan
<i>Leandra</i> cf. <i>xanthocoma</i> (Naudin) Cogn.	Set, Out, Nov, Dez, Jan, Fev, Mar
<i>Miconia cabucu</i> Hoehne	Set, Out
<i>Miconia fasciculata</i> Gardner	Jan
<i>Miconia petropolitana</i> Cogn.	Set
<i>Tibouchina pilosa</i> Cogn.	Dez
<i>Tibouchina sellowiana</i> (Cham.) Cogn. *	Fev, Mar, Abr, Mai
<i>Tibouchina</i> sp. 1*	Nov, Dez, Jan, Fev, Mar
Monimiaceae	
<i>Mollinedia clavigera</i> Tul.	Mar, Abr
Myrtaceae	
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	Dez
Onagraceae*	

Família/ espécie	Meses de floração
<i>Ludwigia</i> sp. 1*	Nov, Dez, Jan, Fev, Mar, Abr
<i>Ludwigia</i> sp. 2*	Dez, Jan, Fev
Orchidaceae*	
<i>Phymatidium delicatulum</i> Lindl. *	Nov, Dez
Piperaceae	
<i>Piper aduncum</i> L.	Set, Out,
Polygonaceae*	
<i>Polygala</i> cf. <i>paniculata</i> L. *	Set, Out, Nov, Dez, Jan, Fev, Mar, Abr, Mai
Primulaceae*	
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. *	Set
<i>Myrsine lorentziana</i> (Mez) Arechav. *	Mar
Rosaceae	
<i>Rubus sellowii</i> Cham. & Schltld.	Set, Out
Rubiaceae*	
<i>Borreria</i> sp	Dez, Jan, Fev, Mar, Abr
<i>Coccocypselum pulchellum</i> Cham. *	Set, Out, Nov, Dez, Jan, Fev, Mar, Abr
<i>Galianthe</i> sp. *	Fev, Mar
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. & Schult	Dez
<i>Psychotria vellosiana</i> Benth. *	Nov, Dez, Jan, Fev
Salicaceae	
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Out, Nov
*Sapindaceae	
* <i>Paullinia trigonia</i> Vell.	Dez
Solanaceae*	
<i>Solanum</i> cf. <i>capsicoides</i> All. *	Nov, Dez
<i>Solanum mauritianum</i> Scop. *	Nov, Dez, Jan
<i>Solanum variabile</i> Mart. *	Nov
<i>Solanum</i> sp. 1	Abr, Mai
Thymelaeaceae*	
<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meisn.) Nevling*	Ago
Verbenaceae	
<i>Verbena</i> sp. 1	Set, Out, Nov, Dez, Jan