

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE – UNESC

CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

MAÍSA KARLA MENEGUZZO

**FONTES DE ALIMENTOS USADAS POR ABELHAS (HYMENOPTERA, APOIDEA)
EM ÁREAS CAMPESTRES DA FLORESTA DENSE MONTANA, NO SUL DE
SANTA CATARINA**

CRICIÚMA

2013

MAÍSA KARLA MENEGUZZO

**FONTES DE ALIMENTOS USADAS POR ABELHAS (HYMENOPTERA, APOIDEA)
EM ÁREAS CAMPRESTRES DA FLORESTA DENSA MONTANA, NO SUL DE
SANTA CATARINA**

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado para obtenção do grau de bacharel em
Ciências Biológicas da Universidade do Extremo
Sul Catarinense, UNESC.

Orientadora: Prof. Dra. Birgit Harter-Marques

CRICIÚMA

2013

MAÍSA KARLA MENEGUZZO

**FONTES DE ALIMENTOS USADAS POR ABELHAS (HYMENOPTERA, APOIDEA)
EM ÁREAS CAMPRESTRES DA FLORESTA DENSA 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 Junho de 2013.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Birgit Harter-Marques - (Universidade do Extremo Sul Catarinense) - Orientador

Prof. Dr. Jairo José Zocche – (Universidade do Extremo Sul Catarinense)

Prof. Dr. Rafael Martins - (Universidade do Extremo Sul Catarinense)

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a minha família, que me acompanhou, apoiou e me aturou em todos os momentos, independente do meu estado de espírito. Sempre me trouxeram inspiração e uns puxões de orelhas me trazendo do mundo da Lua. David, Ângela e Marília, ou melhor, pai, mãe e mana, vocês me deram força durante os períodos em que a minha vontade era abandonar tudo e também nos mais felizes, agradeço a vocês por todo o bem que me fizeram.

Agradeço especialmente a Professora Birgit, por me acolher e me dar uma segunda casa dentro do seu laboratório. Aos colegas com quem dividi manhãs e tardes, risadas, café, conversas produtivas e diversos sustos, Bob, Riti, Mai, Andressa e Camila, obrigada pelo apoio, companhia e diversão.

Aos amigos de turma, Jonas, Camila, Carol, Karol, Letícia, Nati e Taiane, seremos *forever The Best's*, com ou sem aula eu vou pentelhar vocês, imaginem como eu poderia parar de ser chata depois de quase quatro anos sendo assim, brincadeira amigos, contem comigo pro que der e vier.

Meus amores peludos, as gatinhas da minha vida, Dory e Bolinha, por me acordarem quando eu demoro a dar ração, esquentarem meus pés quando não conseguia dormir e toda a fofura oferecida. Ao melhor canino do mundo, Sheid por toda a distração, os momentos de relaxamento das brincadeiras e a companhia que me fazia.

E finalmente, agradeço a minha pessoa, por todo o esforço e dedicação voltados a graduação, a fim de seguir a profissão que eu escolhi, por todo o conhecimento adquirido, pela realização do sonho de uns oito ou nove anos atrás e por tudo que ainda irei enfrentar durante a carreira profissional.

“A primeira lei da ecologia é que tudo está ligado a todo o resto.”

Barry Commoner – Biólogo

RESUMO

A polinização é um dos principais processos ecológicos que ocorre em um ecossistema. Considerando as abelhas as principais polinizadoras das angiospermas, este trabalho objetivou investigar quais as espécies vegetais utilizadas como fontes alimentares por abelhas, por meio de análises dos grãos de pólen encontrados nas escopas das abelhas coletadas em áreas campestres da Floresta Ombrófila Densa Montana, no sul de Santa Catarina. *Baccharis anomala*, *Cirtocymura scorpioides*, *Erechtites valerianifolius*, *Tithonia diversifolia*, *Sisyrinchium vaginatum*, *Tibouchina* sp. 1, *Eucalyptus* sp. e *Vernonanthura tweediana* foram espécies de plantas que mais ofereceram recursos as abelhas, pertencendo principalmente a família Asteraceae, componente importante na regeneração de áreas. As abelhas que mais coletaram recursos das plantas no Parque Estadual da Serra Furada foram *Apis mellifera*, *Bombus morio*, *Trigona spinipes*, *Scaptotrigona bipunctata*. O presente estudo trata-se de uma simplificação das relações existentes nas comunidades de abelhas, mas nos leva a outro meio de entender o papel das abelhas como polinizadores ou coletoras de néctar, a continuidade de estudos como este, observando as interações entre uma comunidade se faz necessária, contribuindo assim para a manutenção da diversidade ecológica.

Palavras-chave: Comunidade de abelhas. Parque Estadual da Serra Furada. Palinologia.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	3
1.1 OBJETIVO	6
1.1.1 Objetivo geral.....	6
1.1.2 Objetivos específicos.....	6
2 METODOLOGIA.....	7
2.1 ÁREA DE ESTUDO	7
2.1 METODOLOGIA.....	7
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
4 CONCLUSÃO.....	21
REFERÊNCIAS	22

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, os insetos constituem o grupo dominante de animais na Terra com aproximadamente 750.000 espécies descritas (BUZZI, 2005; TRIPLEHORN; JONNISON, 2011).

O tamanho estimado da ordem Hymenoptera é de aproximadamente 115.000 espécies, sendo esta ordem considerada como uma das mais benéficas do ponto de vista econômico, pois, além de predadores de pragas, são importantes polinizadores da maioria das plantas em regiões tropicais e subtropicais (TRIPLEHORN; JONNISON, 2011).

A polinização é o transporte dos grãos de pólen da antera ao estigma de flores co-específicas, seguida pela fecundação dos óvulos. Segundo Silva (2005), num ecossistema, a polinização pode ser considerada um dos processos de maior importância por ser o início para a reprodução sexuada das angiospermas. Esse processo geralmente exige um agente de transporte, função atribuída principalmente às abelhas, devido a sua dependência dos produtos florais, principalmente do pólen como fonte de proteína e alimento para suas crias, o néctar como alimento dos adultos e a utilização de resinas, óleos e folhas para a construção dos ninhos (ENDRESS, 1998). A maioria das espécies de plantas são dependentes dos agentes polinizadores para sua reprodução sexuada, gerando assim uma diversidade de relações inter-específicas e garantindo a manutenção dos ecossistemas (SCHLINDWEIN, 2000).

Gerado por esta dependência das abelhas pelos recursos florais, suas fontes de alimento são considerados a flora apícola, que é o conjunto de plantas de determinadas regiões, as quais demonstram papel de sobrevivência para as abelhas, pois são as principais fontes de proteínas e de néctar (BARTH, 2004).

Esta dependência não ocorre apenas por parte das abelhas, tendo em vista que cerca de 70% das angiospermas são polinizadas por insetos e grande parte deste grupo desenvolveu características florais para tornarem-se mais atrativas aos polinizadores (TEPEDINO, 1979).

Estudos que buscam diferenciar o papel das abelhas como polinizadores eficientes ou pilhadores de néctar são muito raros, se restringindo para uma única espécie de abelha ou para uma espécie de planta específica ou para a análise de pólen presente nos ninhos e nos méis produzidos (BARTH, 2004; DÓREA et. al., 2009; KAEHLER, VARASSIN, GOLDENBERG, 2005; ZANONI 2009 entre outros).

As abelhas são reconhecidas como principais agentes polinizadores, por sua grande diversidade de espécies, obrigatoriedade de serem visitantes florais e ao

desenvolvimento morfológico, fisiológico e comportamental adaptado à coleta dos recursos florais (ZANONI, 2009).

A interação entre abelhas e plantas é datada desde o Cretáceo, há mais de 100 milhões de anos, as evidências científicas indicam uma coevolução, devido à dependência entre esses organismos (ROUBIK, 1989).

As abelhas podem ser polinizadores especializados, coletando recursos de determinadas flores ou famílias botânicas com máxima eficiência, portanto são dependentes dessas espécies para sua sobrevivência. Ou podem ser polinizadores generalistas, visitando diversas espécies botânicas, mas sem dependência dessas para a sua sobrevivência (SCHLINDWEIN, 2000).

Em diversas regiões do mundo, o número de polinizadores da flora nativa está em declínio, prejudicando assim a reprodução das espécies de plantas e reduzindo as fontes de alimentos para as abelhas. As ações antrópicas como a atividade agrícola e a mineração de carvão foram as que mais degradaram áreas naturais no sul do Estado de Santa Catarina (FRANKIE et al., 2006).

O estudo do pólen associado a insetos (entomopalinologia) pode ser usado para entender suas atividades de forrageamento e migração. Isso se deve a quatro fatores, (i) muitas plantas com flores dependem da polinização, (ii) a exina do grão de pólen é muito resistente à degradação, (iii) a morfologia distinta do pólen permite a identificação de gêneros e espécies de plantas e (iv) o período de floração e distribuição geográfica de muitas plantas polinizadas por insetos são bem conhecidos (DÓREA et. al., 2009).

A metodologia de análise de pólen foi proposta por Louveaux, Maurizio e Vorwohl (1978) e é utilizada para avaliar a origem floral, principalmente do mel (ALVES; CARVALHO; SOUZA, 2006; BARTH, 2004, entre outros). Além disso, a partir de análises polínicas é possível detectar a quantidade e o tipo de recurso alimentar utilizado pelas abelhas (ANTONINI; SOARES; MARTINS, 2006; BARTH; LUZ, 1998, entre outros) e verificar se são oligoléticas, ou seja, especialistas e coletam pólen de determinadas plantas, ou são poliléticas, generalistas e coletam pólen de diversas espécies (LINSLEY, 1958).

As análises baseiam-se na identificação dos grãos de pólen que são encontrados no mel ou em diversas partes do corpo, como nos pelos e/ou nas escopas das abelhas em uma dada região. Essas análises polínicas são de grande importância, pois servem de ferramenta para a preservação e a manutenção tanto das abelhas nativas como das espécies vegetais (ZANONI, 2009).

Entretanto, o fato de que uma espécie de abelhas visita as flores de uma planta não assegura que a mesma poliniza a espécie de planta, pois pode trazer pólen em quantidade insuficiente ou oriundo de outra espécie de planta, sem efetuar a polinização eficiente. Ficando desconhecidas as plantas que uma espécie de abelha utiliza para obtenção, com fidelidade, principalmente de pólen. Assim, a análise polínica constitui uma ferramenta fundamental no entendimento entre a relação abelha-planta, desmembrando quando uma espécie é polinizadora eficiente ou apenas pilhadora de néctar (HARTER-MARQUES, 2013, comunicação pessoal).

O bioma Mata Atlântica é um dos 25 *hotspot* mundiais, áreas de alta diversidade e que perderam no mínimo 70% de sua cobertura original, no caso deste bioma restam aproximadamente 7 a 8% de sua extensão original. (GALINDO-LEAL, CÂMARA, 2005).

A Mata Atlântica, estende-se no Brasil pelos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Piauí, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo e Sergipe (MMA, 2010).

Dentro do bioma Mata Atlântica do Brasil residem mais de 100 milhões de pessoas (GALINDO-LEAL; CÂMARA, 2005) gerando um elevado grau de pressão antrópica, alguns estados como Paraná e Santa Catarina que estão totalmente inseridos no Bioma Mata Atlântica, demonstrando a importância da preservação dos remanescentes presentes em nosso estado (MMA, 2010).

Segundo a classificação de Radambrasil, a Floresta Ombrófila Densa divide-se em cinco tipologias, (i) Floresta Ombrófila Densa Aluvial; (ii) Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas; (iii) Floresta Ombrófila Densa Submontana; (iv) Floresta Ombrófila Densa Montana; (v) Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana (IBGE, 2012)

Segundo LINGNER et al. (2012), a formação de Floresta Ombrófila Densa Montana possui precipitação anual de aproximadamente 1577mm, temperatura média anual de 17,1°C e a umidade relativa do ar média é de 82,7%, apresentando-se em altitudes superiores a 500m sendo comum encontrar espécies botânicas de outra região fitoecológica.

1.1 OBJETIVO

1.1.1 Objetivo geral

O presente estudo tem como objetivo investigar as espécies vegetais utilizadas como fontes alimentares por abelhas nativas, por meio de análises dos grãos de pólen encontrados nas escopas das abelhas coletadas em áreas de campo antrópico da Floresta Ombrófila Densa Montana, no sul de Santa Catarina.

1.1.2 Objetivos específicos

- Elaborar uma Palinoteca de referência das espécies de plantas melíferas ocorrentes em áreas campestres do Parque Estadual da Serra Furada.
- Identificar, a partir da base de dados palinológicos, as espécies de plantas preferencialmente utilizadas por abelhas para obtenção de pólen e/ou néctar na área do estudo.
- Analisar se existe sobreposição de fontes de pólen utilizadas por espécies de abelhas que apresentam atividade de forrageamento no mesmo período do ano.
- Identificar as espécies-chave de plantas que disponibilizam as abelhas grandes quantidades de recursos tróficos em uma certa época do ano.

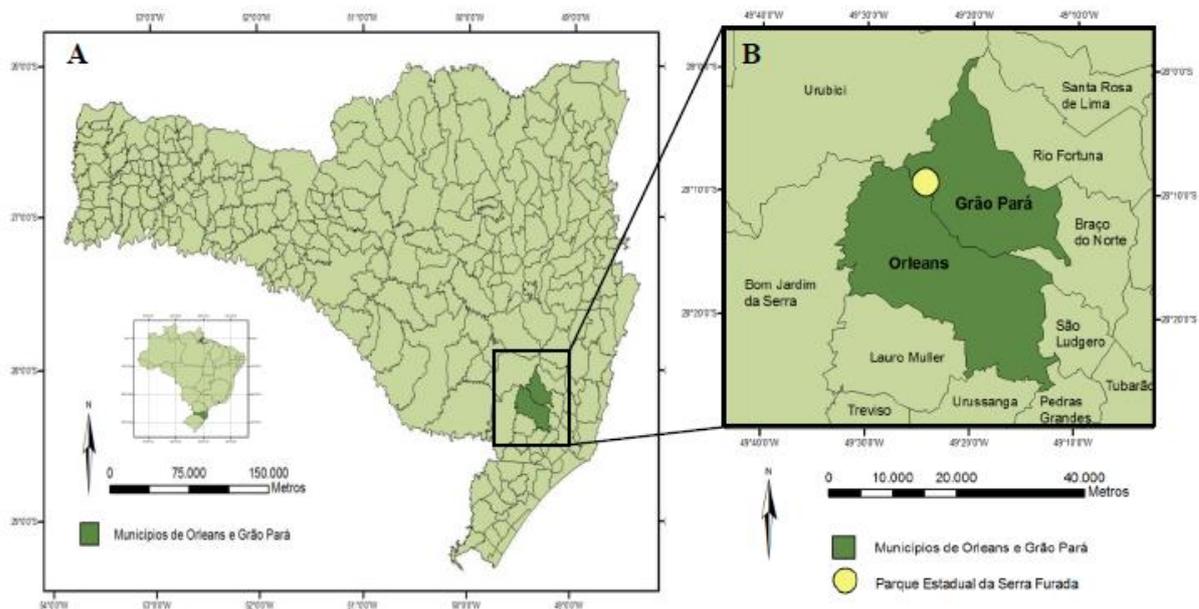
2 METODOLOGIA

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O presente estudo foi realizado com o material coletado para a realização da pesquisa de Rosa (2011) entre os meses de setembro de 2010 e agosto de 2011, em áreas de borda e campos no Parque Estadual da Serra Furada.

O Parque foi firmado pelo Decreto nº 11.233, de 20 de junho de 1980 na condição de Unidade de Conservação do Grupo de Proteção Integral, possui área aproximada de 1.329 hectares com altitude entre 440 e 1500 metros e localiza-se entre as coordenadas geográficas 28°07'03" S e 49°25'59" W nos municípios de Orleans e Grão-Pará no sul do estado de Santa Catarina (ROSA, 2011).

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



Fonte: Rosa (2011).

2.1 METODOLOGIA

Os materiais utilizados para o presente trabalho foram às abelhas coletadas por Rosa (2011) e os botões florais das plantas encontradas com flores durante o período do

estudo, armazenados no Laboratório de Interação Animal Planta (LIAP) da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC).

Os botões florais foram devidamente embalados em sacos de papel com as referências da espécie botânica. As abelhas foram guardadas em gavetas e para a melhor conservação dos grãos de pólen, tanto os botões florais como as abelhas estão depositadas em sala climatizada, com umidade controlada e utilização de naftalina.

A partir dos botões florais e das amostras de pólen retirado das escopas das abelhas, foram confeccionadas lâminas de pólen em gelatina-glicerinada de Kaiser.

Para a confecção das lâminas de referências, a partir dos botões florais, o pólen foi retirado das anteras, utilizando-se blocos de cerca de 3 mm³ de gelatina glicerinada, espetados na ponta de um alfinete esterilizado. Os blocos foram transferidos para lâmina de microscopia limpa e identificada com dados da amostra vegetal (espécie, local e data), cobertas com lamínulas, contendo gelatina glicerinada líquida. Após a secagem ao ar livre foram vedadas com esmalte incolor.

Pelo fato que algumas espécies de abelhas visitarem as plantas esporadicamente para exploração dos recursos, podendo ser consideradas pilhadores de néctar ou polinizadores ocasionais/secundárias, foram incluídas no presente trabalho apenas espécies, onde se teve registros de visitas de duas a três fêmeas na mesma espécie de planta em cada mês para determinação das fontes de alimento das abelhas no local do estudo. Destas, foram extraídas amostras de pólen encontradas nas escopas. Espécies que foram coletadas em menor quantidade, um indivíduo por espécie vegetal em cada mês não foram consideradas.

O procedimento da confecção das lâminas foi o mesmo utilizado para os botões florais.

Os grãos de pólen constantes nas lâminas das amostras das abelhas foram analisados qualitativa e quantitativamente, contando-se 500 grãos de pólen por lâmina com auxílio de microscópio óptico com aumento de 1000x e identificando-os por meio de comparação com as lâminas de referência.

Para quantificar e qualificar as espécies de plantas utilizadas por abelhas na área de estudo e analisar a sobreposição de fontes alimentares das espécies de abelhas, os grãos de pólen encontrados foram agrupados, seguindo os seguintes critérios internacionais propostos por Louveaux, Maurizio e Vorwohl (1978): pólen dominante (PD) – mais de 45% do total de grãos de pólen contados; pólen acessório (PA) – de 16 a 45%; pólen isolado (PI) – até 15%, subdividido em: pólen isolado importante (PII) – 3 a 15% e pólen isolado ocasional (PIO) – menos de 3%.

As percentagens dos tipos polínicos encontrados por espécie de abelha em cada lâmina das duas ou três fêmeas foram somadas e divididas pelo número total de lâminas (duas ou três) de cada mês, sendo que quando não foi encontrado um tipo polínico em uma ou mais lâminas, consideradas como 0% de ocorrência.

As espécies de plantas que se apresentaram como pólen dominante (PD) nas lâminas foram consideradas como as espécies que as abelhas preferencialmente utilizaram para coleta de pólen, e as espécies que se apresentaram como pólen acessório (PA), pólen isolado importante (PII) e pólen isolado ocasional (PIO) foram consideradas como as espécies que utilizaram as plantas para obtenção de néctar.

Ainda, as espécies de plantas que se apresentaram como pólen dominante (PD) na maioria das espécies de abelhas foram denominadas espécies-chave de plantas que disponibilizam as abelhas maior quantidade de pólen em cada mês ou durante o ano.

Para verificar a sobreposição do uso do recurso pólen entre as espécies de abelhas foram comparadas as percentagens de pólen dominante das espécies que foram encontradas nas duas ou três fêmeas visitando uma mesma espécie vegetal por mês.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 71 espécies de abelhas encontradas por Rosa (2011) no Parque Estadual da Serra Furada (PESF), um total de 24 espécies foram utilizadas no presente estudo, pois foram as espécies das quais duas a três fêmeas visitaram as flores de uma mesma espécie vegetal em certo mês do ano (Tabela 1).

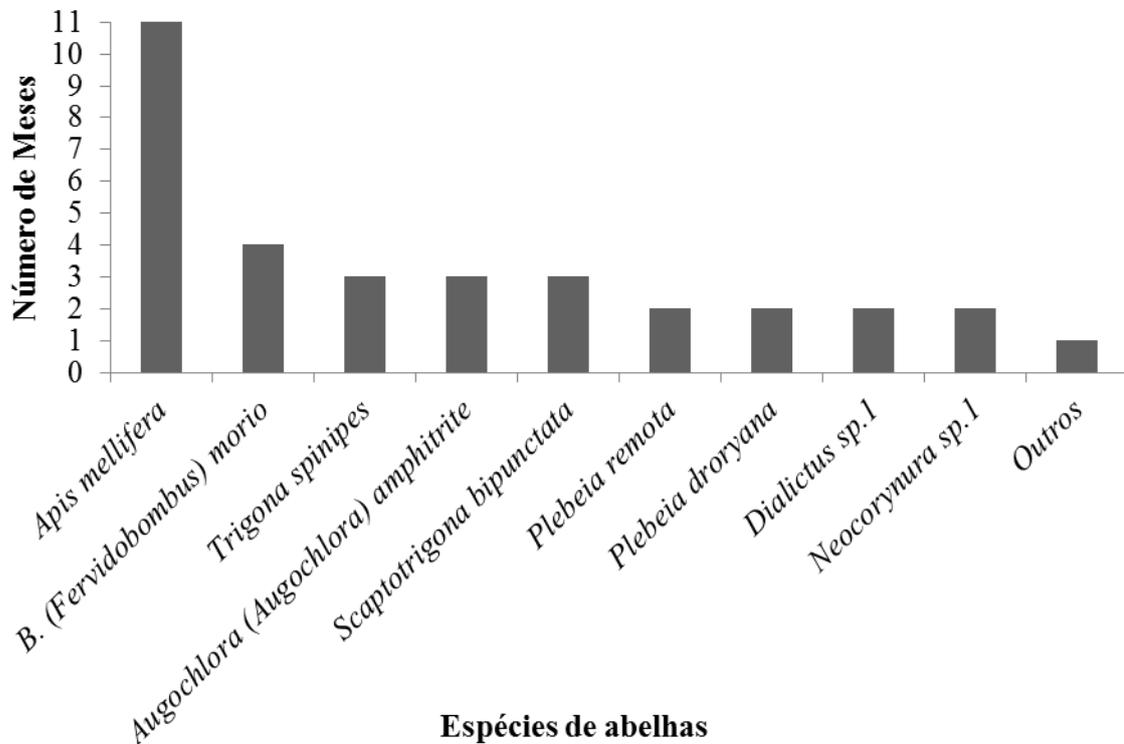
Tabela 1. Espécies de abelhas utilizadas no estudo.

Subfamília / Tribo / Espécie
Apinae
Apini
Apina
<i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758
Bombina
<i>Bombus (Fervidobombus) morio</i> (Swederus, 1787)
Meliponina
<i>Melipona (Eomelipona) bicolor</i> Lepeletier, 1836
<i>Melipona (Eomelipona) marginata</i> Lepeletier, 1836
<i>Melipona (Eomelipona) quadrifaciata</i> Lepeletier, 1836
<i>Plebeia droryana</i> (Friese, 1900)
<i>Plebeia remota</i> (Holmberg, 1903)
<i>Scaptotrigona bipunctata</i> (Lepeletier, 1836)
<i>Tetragonisca angustula</i> (Latreille, 1811)
<i>Trigona spinipes</i> (Fabricius, 1793)
Eucerini
<i>Melissoptila setigera</i> Urban, 1998
Xylocopini
Ceratinina
<i>Ceratina</i> (Crewella) sp. 1
<i>Ceratina</i> (Crewella) sp. 2
Halictinae
Augochlorini
<i>Augochlora (Augochlora) amphitrite</i> (Schrottky, 1909)
<i>Augochloropsis terrestris</i> (Vachal, 1903)
<i>Augochloropsis</i> sp. 2
<i>Augochloropsis</i> sp. 3
<i>Augochloropsis</i> sp. 6
<i>Neocorynura</i> sp. 1
<i>Neocorynura</i> sp. 2
Halictini
<i>Dialictus</i> sp. 1
<i>Dialictus</i> sp.2
Megachilinae
Megachilini
<i>Megachile (Moureapis) maculata</i> Smith, 1853
<i>Megachile (Pseudocentron) nudiventris</i> Smith, 1853

Fonte: Autor, 2013.

Das espécies de abelhas estudadas, apenas *Apis mellifera* foi observada com duas ou três fêmeas visitando uma mesma espécie de planta durante todos os 11 meses. *Bombus (Fervidobombus) morio*, *Trigona spinipes*, *Augochlora (Augochlora) amphitrite*, *Scaptotrigona bipunctata*, *Plebeia remota*, *Plebeia droryana*, *Dialictus* sp. 1 e *Neocorynura* sp. 1 foram as espécies nativas registradas com duas ou três fêmeas visitando recurso em certa planta com maior ocorrência (entre dois e quatro meses) (Figura 1). As espécies *Augochloropsis terrestris*, *Megachile pseudocentron*, *Melissoptila setigera*, *Neocorynura* sp.2, *Melipona quadrifasciata*, *Melipona bicolor*, *Melipona marginata*, *Dialictus* sp. 5, *Megachile moureapis*, *Augochloropsis* sp.3, *Ceratina* sp. 1, *Ceratina* sp. 2, *Tetragonisca angustula*, *Augochloropsis* sp.2, *Augochloropsis* sp.6 foram coletadas em apenas um mês durante todo o estudo, coletando entre uma a nove espécies de plantas conhecidas e de zero a dois não identificadas, enquanto *Plebeia remota*, *Plebeia droryana*, *Neocorynura* sp. 1, *Dialictus* sp. 1 apresentaram-se em dois meses do estudo, utilizando recursos de quatro a 13 espécies conhecidas e de zero a cinco não identificadas

Figura 2. Número de meses em que cada espécie foi encontrada com duas ou três fêmeas utilizando recursos florais.



Em relação às plantas, as espécies mais utilizadas para a coleta de pólen pela maioria das espécies de abelhas, se apresentando como pólen dominante nas lâminas e, assim, consideradas espécies-chave da área do estudo foram *Baccharis anomala*, *Citocymura scorpioides*, *Erechtites valerianifolius*, *Tithonia diversifolia*, *Sisyrinchium vaginatum*, *Tibouchina* sp. 1, *Eucalyptus* sp. e *Vernonanthura tweediana*. A grande presença de *Citocymura scorpioides* e *Sisyrinchium vaginatum* corrobora os resultados obtidos por Rosa (2011) que são as duas espécies com o maior período de floração encontradas no Parque Estadual da Serra Furada, sendo respectivamente seis e oito meses.

Um total de 118 espécies foram encontradas nas análises polínicas, destas, 66 espécies botânicas identificadas e apresentadas no Apêndice A, ocorrendo ainda o registro de 52 tipos polínicos de plantas não identificadas durante as análises das lâminas confeccionadas a partir do pólen encontrado nas escopas das abelhas. Estes tipos polínicos não identificados representam as espécies vegetais que as abelhas visitaram em outros ambientes do Parque que não foram amostrados no estudo que serviu como base para o presente trabalho (áreas campestres e borda da mata). Considerando o raio de voo amplo que a maioria das abelhas possuem estes tipos polínicos, que não constavam na palinoteca elaborada no estudo, provavelmente, representam espécies de plantas visitadas pelas abelhas no interior da floresta e outros lugares que não foram amostradas.

Entre as abelhas, *Apis mellifera* coletou recursos em um total de 85 plantas, sendo 30 não identificadas e 55 conhecidas (APÊNDICE B). *Bombus morio* utilizou um total de 16 plantas, sendo 12 espécies conhecidas e quatro não identificadas (Tabela 2). *Trigona spinipes* coletou recursos de um total de 14 espécies botânicas, nove espécies conhecidas e cinco não identificadas (Tabela 3). A espécie *Augochlora amphitrite* apresentou-se coletando recursos de um total de 19 espécies de plantas, sendo 13 conhecidas e seis não identificadas (Tabela 4). A espécie *Scaptotrigona bipunctata* foi encontrada coletando recursos de um total de 19 espécies botânicas, sendo 14 conhecidas e cinco não identificadas (Tabela 5).

Bombus morio foi coletada em seis espécies de plantas diferentes. Destas, apenas três foram classificadas como Pólen Dominante nas análises polínicas (*Pluchea oblongifolia*, *Tithonia diversifolia* e *Miconia cabucu*), sendo que as outras três espécies que as fêmeas foram coletadas não se apresentaram como Pólen dominante nas análises do pólen portanto utilizaram as flores para obtenção de néctar. A partir das análises polínicas foram registradas visitas para a coleta de pólen dominante (PD) em outras três plantas (*Vernonanthura tweediana*, *Tibouchina pilosa* e *Tibouchina* sp.1), espécies de plantas onde não foram

coletadas. As outras espécies vegetais registradas nas escopas e/ou no corpo das fêmeas se apresentaram como PA, PIO e PII, sendo utilizadas pelas mesmas para obtenção de néctar.

Tabela 2. Representação dos meses em que duas ou três fêmeas da espécie *Bombus (Fervidobombus) morio* foram coletadas, em quais plantas e o grau de importância para a espécie. (*) Espécie botânica onde a abelha foi coletada. (PD=Pólen Dominante; PA=Pólen Acessório; PII=Pólen Isolado Importante; PIO=Pólen Isolado Ocasional).

Família/espécie	FEV	MAR	ABR	MAI
Asteraceae				
<i>Baccharidastrum argutum</i> (Less.) Cabrera		PIO*		
<i>Pluchea oblongifolia</i> DC.		PD*;PIO		
<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A. Gray				PD*
<i>Vernonanthura tweediana</i> (Baker) H. Rob.		PD	PIO	
Convolvulaceae				
<i>Ipomea</i> sp.1		PIO*		
Malvaceae				
<i>Sida planicaulis</i> Cav.	PIO			
Melastomataceae				
<i>Miconia cabucu</i> Hoehne	PD*			
<i>Tibouchina pilosa</i> Cogn.	PD			
<i>Tibouchina sellowiana</i> (Cham.) Cogn.				PII
<i>Tibouchinas</i> sp.1		PD;PA	PD	
Myrtaceae				
<i>Eucalyptus</i> sp.	PIO	PIO	PA	PIO
Rubiaceae				
<i>Galianthe</i> sp.	PIO*		PIO	
Não identificados				
NI 43		PA;PIO		
NI 46			PIO	
NI 47				PII
NI 51		PIO		

Fonte: Autor, 2013

Trigona spinipes foi coletada em 14 espécies botânicas, apresentando-se nos meses de setembro/2010, junho e agosto/2011 com duas ou três fêmeas coletando em apenas uma espécie de planta. A análise polínica revelou como isolado importante (PII) dez espécie vegetais como sendo coletora de néctar e três como pólen dominante (*Tithonia diversifolia*, *Miconia cabucu* e NI 51), sendo importantes fontes de pólen para esta durante a maioria de suas capturas nas espécies (Tabela 3) sendo que a espécies não apresentou nenhuma das plantas em que foi coletada como sua principal fonte de pólen.

Tabela 3. Representação dos meses em que duas ou três fêmeas da espécie *Trigona spinipes* foram coletadas, em quais plantas e o grau de importância para a espécie. (*) Espécie botânica onde a abelha foi coletada. (PD=Pólen Dominante; PA=Pólen Acessório; PII=Pólen Isolado Importante; PIO=Pólen Isolado Ocasional).

Família/espécie	SET	JUN	AGO
Asteraceae			
<i>Baccharis semiserrata</i> DC.		PII*	
<i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Lam.) H.Rob.			PIO
<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A. Gray		PD	
Caryophyllaceae			
<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Roem. & Schult.	PII		
Iridaceae			
<i>Sisyrinchium vaginatum</i> Spreng.	PII		
Melastomataceae			
<i>Leandra</i> cf. <i>xanthocoma</i> (Naudin) Cogn.	PII		
<i>Miconia cabucu</i> Hoehne	PD		
Myrtaceae			
<i>Eucalyptus</i> sp.			PIO
Polygonaceae			
<i>Polygala</i> cf. <i>paniculata</i> L.			PIO
Não identificados			
NI 6	PII		
NI 8	PA		
NI 12	PII		
NI 50			PIO
NI 51			PD

Fonte: Autor, 2013.

Augochlora amphitrite foi coletada nos meses de novembro/2010, janeiro e fevereiro/2011, sendo coletada em quatro espécies de plantas que se revelaram como pólen dominante: *Baccharis anomala*, *Cyrtocymura scorpioides*, *Sisyrinchium vaginatum*, *Sida panicaulis* (Tabela 4). Trata-se da única espécie de abelha mais abundante que foi coletada como polinizadora eficiente (PD) nas flores das espécies que foi coletada. Além disso, a espécie (duas ou três fêmeas) utilizou, no mínimo, 16 espécies para coletar néctar.

Tabela 4. Representação dos meses em que duas ou três fêmeas da espécie *Augochlora amphitrite* foram coletadas, em quais plantas e o grau de importância para a espécie. (*) Espécie botânica onde a abelha foi coletada. (PD=Pólen Dominante; PA=Pólen Acessório; PII=Pólen Isolado Importante; PIO=Pólen Isolado Ocasional).

Família/espécie	NOV	JAN	FEV
Asteraceae			
<i>Baccharis anomala</i> DC.	PIO		PD*;PII;PD
<i>Chaptalia nutans</i> (L.) Polak.		PII	PII
<i>Conyza</i> sp. 1		PII	
<i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Lam.) H.Rob.	PD*	PD*	
<i>Hypochaeris lutea</i> (Vell.) Britton		PIO	
<i>Jaegeria hirta</i> (Lag.) Less.	PII	PIO	
Commelinaceae			
<i>Commelina</i> sp.1	PA		
Convolvulaceae			
<i>Ipomea</i> sp. 1			PII
Iridaceae			
<i>Sisyrinchium vaginatum</i> Spreng.	PII	PD*;PII	
Malvaceae			
<i>Sida planicaulis</i> Cav.			PD*
Melastomataceae			
<i>Tibouchina pilosa</i> Cogn.			PII
Myrtaceae			
<i>Eucalyptus</i> sp.	PII		
Rubiaceae			
<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.		PIO	
Solanaceae			
<i>Solanum mauritianum</i> Scop.		PIO	
Não identificados			
NI 10	PII		
NI 22			PII
NI 36		PIO	
NI 39		PIO	
NI 40			PIO
NI 42			PII

Fonte: Autor, 2013

A espécie *Scaptotrigona bipunctata* foi coleta em quatro espécies de plantas diferentes com duas ou três fêmeas, todas se apresentando como pólen dominante nas análises polínicas: *Baccharis anomala*, *Baccharis dracunculifolia*, *Baccharis sagittalis*, *Erechtites valerianifolius*. Além disso, as análises revelaram que *Ipomea* sp.1 e NI 43 também foram utilizadas como principais fontes de pólen no período do estudo. (Tabela 5).

Tabela 5. Representação dos meses em que duas ou três fêmeas da espécie *Scaptotrigona bipunctata* foram coletadas, em quais plantas e o grau de importância para a espécie. (*) Espécie botânica onde a abelha foi coletada. (PD=Pólen Dominante; PA=Pólen Acessório; PII=Pólen Isolado Importante; PIO=Pólen Isolado Ocasional).

Família/espécie	FEV	MAR	ABR
Asteraceae			
<i>Ageratum conyzoides</i> L.		PIO	
<i>Baccharis anomala</i> DC.		PA*	PD*
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.		PD*	
<i>Baccharis sagittalis</i> (Less.) DC.			PD*
<i>Chaptalia nutans</i> (L.) Polak.		PIO	
<i>Erechtites valerianifolius</i> (Wolf) DC.	PD*	PD*	
<i>Vernonanthura tweediana</i> (Baker) H. Rob.		PIO	
Convolvulaceae			
<i>Ipomea</i> sp.1		PD	
Malvaceae			
<i>Sida planicaulis</i> Cav.		PIO	
Melastomataceae			
<i>Miconia cabucu</i> Hoehne	PA		
<i>Tibouchina sellowiana</i> (Cham.) Cogn.			PII
<i>Tibouchina</i> sp. 1		PII;PIO	PII
Myrtaceae			
<i>Eucalyptus</i> sp.	PII	PIO;PII;PA	PIO
Thymelaeaceae			
<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meisn.) Nevling		PII	
Não identificados			
NI 21			PIO
NI 41			PIO
NI 42		PIO	
NI 43		PA;PD	
NI 51		PII	

Fonte: Autor, 2013.

No que diz respeito à sobreposição do uso de recurso pólen, observou-se que as espécies mais abundantes (*Apis mellifera*, *Bombus morio*, *Trigona spinipes*, *Augochlora amphitrite* e *Scaptotrigona bipunctata*), compartilham e dividem em poucos meses a fonte de pólen, sendo que os meses com maior repartição dos recursos observados no final da primavera, no verão e no início de outono (Tabela 6), corroborando a pesquisa de Rosa (2011), que constatou que durante os meses mais quentes, quando a temperatura ultrapassava 20°C (Novembro/2010 a Abril/2011), o número de plantas visitadas por abelhas foi maior, sendo justificada pelo período de floração da maioria das espécies botânicas registradas no

PESF. Esta situação também foi observada no Parque Estadual de Vila Velha por Gonçalves e Melo (2005).

Plebeia remota e *Plebeia droryana* foram coletadas durante os meses de Novembro e Dezembro/2010. *Plebeia remota* apresentou-se em duas espécies de plantas diferentes, *Baccharis anomala* e *Baccharis milleflora*, as mesmas espécies também forneceram as abelhas grande quantidade de pólen sendo classificadas como Pólen Dominante. Além destas, *Tibouchina* sp.1 também ofereceu recursos como Pólen Dominante. *Plebeia droryana* foi coletada em *Baccharis milleflora* e *Psychotria vellosiana*, porém, coletou pólen com maior eficiência de *Baccharis anomala*, *B. milleflora* e NI 25.

Megachile (Pseudocentron) nudiventris, *Megachile (Moureapis) maculata*, *Dialictus* sp.2 e *Augochloropsis* sp.3 apresentaram-se somente no mês de Dezembro/2011. *M. (Pseudocentron) nudiventris* foi coletada apenas em *Cytocymura scorpioides*, classificada como Pólen Acessório. As espécies *Eupatorium* sp. 1, *Hypochaeris lutea*, *Leptostelma maxima*, *Commelina* sp. 1, *Piper aduncum*, *Psychotria vellosiana*, *Solanum mauritianum* e NI 24 foram classificadas como Pólen Isolado Ocasinal, demonstrando fornecer néctar a abelha, a espécie não utilizou nenhuma planta com classificação de Pólen Dominante.

Megachile (Moureapis) maculata foi coleta apenas em *Cytocymura scorpioides*, a mesma apresentou-se como melhor fornecedora de pólen para a espécie de abelha, tivemos *Piper aduncum* classificado como Pólen Acessório, *Jaegeria hirta* como Pólen Isolado Importante e *Conyza* sp.1, *Commelina* sp.1, *Tibouchina pilosa*, sp. NI (Família Mimosaceae) e NI 25 como Pólen Isolado Ocasional, demonstrando fornecimento de néctar.

Dialictus sp.2 foi coletada na planta *Sisyrinchium vaginatum*, sendo esta a que demonstrou maior índice de oferecimento de pólen, a análise polínica permitiu identificar ainda *Conyza* sp. 1, *Tibouchina pilosa* e NI 27, as quais foram classificadas como Pólen Isolado Importante e Ocasinal.

Augochloropsis sp.3 foi coletada na planta *Ludwigia* sp.1 e conforme a análise polínica foram encontradas as espécies *Tibouchina* sp.1 classificada como Pólen Dominante, *Tibouchina pilosa* classificada como Pólen Acessório. *Ocimum selloi*, *Eucalyptus* sp., *Ludwigia* sp.1, NI 28 e NI 29 forma classificadas como Pólen Isolado Ocasional.

Melissoptila setigera foi encontrada apenas no mês de Fevereiro/2011, na espécie *Ludwigia* sp.1, com a análise polínica foram detectadas outras duas espécies de plantas, *Tibouchina* sp.1 e *Erechtites valerianifolius*, todas as espécies de plantas foram classificadas como Pólen Acessório, demonstrando a característica oligolética da abelha.

Tabela 6. Espécies de abelhas onde foram observadas visitas de duas ou três fêmeas na mesma planta por mês durante o período de estudo, no Parque Estadual de Serra Furada, SC. Legenda: o símbolo (*) significa em qual espécie botânica foi coleta; o destaque em amarelo aponta as espécies, utilizadas como principal fonte de pólen por mês.

Espécie de abelha	Meses												Tipos polínicos
	SET	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO		
<i>Apis mellifera</i>		PD*	PA*		PD*	PA*	PA*						<i>Baccharis anomala</i>
<i>Trigona spinipes</i>					PD*								
<i>Plebeia droryana</i>		PD											
<i>Plebeia remota</i>		PD*	PD*										
<i>Scaptotrigona bipunctata</i>						PA*	PD*						
<i>Augochlora amphitrite</i>					PD*								
<i>Apis mellifera</i>			PA*	PD*									<i>Baccharis sagitalis</i>
<i>Scaptotrigona bipunctata</i>							PD*						
<i>Apis mellifera</i>	PD*	PD*	PD*	PD*									<i>Cytocymura scorpioides</i>
<i>Augochlora amphitrite</i>		PD*		PD*									
<i>Apis mellifera</i>					PD*	PA*							<i>Erechtites valerianifolius</i>
<i>Scaptotrigona bipunctata</i>					PD*								
<i>Apis mellifera</i>					PD*								<i>Pluchea sagitalis</i>
<i>Bombus morio</i>					PD*								
<i>Apis mellifera</i>						PD*	PD*	PD*					<i>Tithonia diversifolia</i>
<i>Trigona spinipes</i>							PD*						
<i>Bombus morio</i>							PD*						
<i>Apis mellifera</i>						PD							<i>Vernonanthura tweediana</i>
<i>Bombus morio</i>						PD							
<i>Apis mellifera</i>	PD	PA, PIO	PIO	PA, PI	PIO								<i>Sisyrinchium vaginatum</i>
<i>Augochlora amphitrite</i>				PD*									
<i>Apis mellifera</i>			PD				PD						<i>Tibouchina sp.1</i>
<i>Bombus morio</i>							PD						

Fonte: Autor, 2013

Neocorynura sp.1 foi encontrada nos meses de março e abril/2011, sendo coletada em duas espécies de plantas, *Mikania* cf. *campanulata* e *Mikania* sp.1, a classificação das mesmas foi Pólen Dominante, demonstrando grande disponibilidade de pólen, *Vernonanthura tweediana*, *Tibouchina* sp.1, *Eucalyptus* sp., NI 44 e NI 45 foram classificadas como Pólen Isolado Ocasional e caracterizadas como plantas fornecedoras de néctar.

Neocorynura sp. 2, *Melipona* (*Eomelipona*) *quadrifaciata*, *Melipona* (*Eomelipona*) *bicolor*, *Augochloropsis* sp. 2 e *Augochloropsis* sp. 6 foram coletadas apenas no mês de Abril/2011. *Neocorynura* sp. 2 foi coletada na espécie *Mikania* cf. *campanulata*. Esta mesma planta foi a principal fornecedora de pólen para esta abelha, tendo como Pólen Isolado Ocasional *Vernonanthura tweediana*, *Tibouchina* sp.1 e *Eucalyptus* sp.

A espécie *Melipona* (*Eomelipona*) *quadrifaciata* teve como principal fornecedora de pólen *Baccharis anomala*. *Vernonanthura tweediana*, sendo foi classificada como Pólen Isolado Ocasional e *Eucalyptus* sp. como Pólen Acessório.

Melipona (*Eomelipona*) *bicolor* foi coletada na espécie *Mikania* cf. *campanulata*. Esta mesma planta disponibilizou maior quantidade de pólen a abelha, enquanto *Tibouchina sellowiana* e *Eucalyptus* sp. foram classificadas com Pólen Acessório, disponibilização, principalmente, de néctar.

Augochloropsis sp.2 foi coletada na planta *Mikania* sp.1, a qual foi classificada como a principal fonte de pólen para a espécie, com a análise polínica foi encontrada *Vernonathura tweediana*, classificada como Pólen Isolado Ocasional, demonstrando ser a fonte de néctar.

Augochloropsis sp.6 foi coletada em *Mikania* sp.1, a única espécie encontrada, portanto caracterizada como principal fonte de pólen.

Dialictus sp. 1 foi coletada nos meses de dezembro/2010 e abril/2011, tendo como principal fonte de pólen *Mikania* cf. *campanulata*, classificada como Pólen Dominante e tendo sido capturada na mesma planta. *Conyza* sp.1, *Tibouchina pilosa* e *Eucalyptus* sp. caracterizaram-se como fonte de néctar.

Melipona (*Eomelipona*) *marginata* apresentou-se apenas no mês de agosto/2011, sendo coletada na planta *Daphnopsis fasciculata*, a que a apresentou maior importância para o fornecimento de pólen, seguida por NI 54 classificada como Pólen Acessório e depois *Baccharis semiserrata*, *Cytocymura scorpioides*, *Eucalyptus* sp. classificadas como Pólen Isolado Ocasional e NI 51 classificada como Pólen Isolado Importante, sendo as prováveis fonte de néctar.

Ceratina sp. 1, *Ceratina* sp. 2 e *Augochloropsis terrestres* foram coletadas no mês de janeiro/2011. Pólen de *Ceratina* sp.1 foi coletado na planta *Cytocymura scorpioides*, sendo que a mesma apresentou-se como a principal fonte de pólen para a espécie de abelha, tendo *Jaegeria hirta* e *Sisyrinchium vaginatum* classificadas como Pólen Isolado Importante e *Psychotria vellosiana*, *Solanum mauritianum* e NI 36 como Pólen Isolado Ocasional, representado as espécies botânicas fornecedoras de néctar.

Ceratina sp. 2 foi coletada na planta *Cytocymura scorpioides* que foi a principal fonte de pólen (PD), e *Senecio brasiliensis* e *Sisyrinchium vaginatum* foram classificadas como Pólen Isolado Ocasional, *Hypochaeris lutea*, *Eucalyptus* sp., NI 37 e NI 38 como Pólen Isolado Ocasional.

Augochloropsis terrestris foi coletada, visitando *Commelina* sp. 2 e *Tibouchina* sp. 1. As espécies que forneceram maiores quantidades de pólen para esta espécie foram *Tibouchina* sp. 1, *Polygala* cf. *paniculata* e NI 34, enquanto *Commelina* sp. 2 foi classificada como Pólen Isolado Ocasional, mesmo quando a coleta ocorreu em suas flores.

Tetragonisca angustula foi coletada no mês de março/2011, na espécie *Baccharis anomala*, no entanto, a análise polínica apresentou *Ipomea* sp. 1 como a principal fonte de pólen (PD) e *Erechtites valerianifolius* foi classificada como Pólen Acessório, *Eucalyptus* sp. como Pólen Isolado Importante e *Baccharis anomala* como Pólen Isolado Ocasional.

O grande número de espécies botânicas não identificadas é justificado pelo fato das áreas monitoradas por Rosa (2011) serem principalmente bordas e campo aberto e, levando em consideração que o raio de voo da maioria das abelhas é bem maior, dificulta ao pesquisador o monitoramento de todas as espécies de plantas presentes em uma comunidade, visto, ainda, que a área de estudo abrange muito mais ecossistemas que não foram levados em consideração no presente estudo.

Das famílias botânicas, Asteraceae foi a mais representativa na análise polínica, fator que pode ser explicado por sua abundância, riqueza, plasticidade de habitats, que estão predominantes em áreas de regeneração e, devido a sua floração característica abundante (CASCAES, 2008; GONÇALVES; MELO, 2005, FARIA-MUCCI et al. 2003,).

4 CONCLUSÃO

A palinoteca resultante do presente trabalho encontra-se nos arquivos do Laboratório de Interação Animal Planta da UNESC.

As espécies de plantas que mais se destacaram como fontes principais de pólen (PD) e sendo classificadas como espécies-chave, indicando que as abelhas analisadas são os principais agentes polinizadores destas espécies foram: *Baccharis anomala*, *Cirtocymura scorpioides*, *Erechtites valerianifolius*, *Tithonia diversifolia*, *Sisyrinchium vaginatum*, *Tibouchina* sp. 1, *Eucalyptus* sp. e *Vernonanthura tweediana*.

Apesar de *Eucalyptus* sp. ser uma espécie exótica invasora, apresentou seu período de floração durante os meses mais frios, quando outras espécies não disponibilizavam tantos recursos as abelhas, fornecendo assim pólen e néctar durante o período crítico para a sobrevivência das abelhas.

As espécies de abelhas com maior destaque foram *Apis mellifera*, sendo no presente estudo uma espécie importante, pois foi presente coletando pólen das flores durante todo o ano, seguido por *Bombus morio*, *Trigona spinipes*, *Scaptotrigona bipunctata* que foram as espécies nativas com maior representatividade e importância no que diz respeito à reprodução das espécies vegetais, sendo importantes para a regeneração das áreas do Parque.

A sobreposição do recurso alimentar não desencadeia problemas quanto a sobrevivência das espécies de abelhas, sendo que as mesmas apenas compartilham os recursos durante o período de maior abundância de floração das espécies botânicas, ou seja, quando a disponibilidade de pólen é maior.

REFERÊNCIAS

- ALVES, R. M. O.; CARVALHO, C. A. L.; SOUZA, B. A. Estudo polínico de amostras de mel de *Melipona manducaia* Smith, 1863 (Hymenoptera: Apidae). **Revista Acta Scientiarum Biological Sciences**, Maringá, v. 28, n. 1, p. 65-70, 2006.
- ANTONINI, Y.; SOARES, S. M.; MARTINS, R. P. Pollen and nectar harvesting by the stingless bee *Melipona quadrifasciata anthidioides* (Apidae: Meliponini) in a urban forest fragment in Southeastern Brazil. **Neotropical Fauna and Environment**, Minas Gerais, v. 41, n.3, p.209-215, 2006.
- BARTH, O. M. Melissopalynology in Brazil: A review of pollen analysis of honeys, propolis and pollen loads of bees. **Science Agricultural**, Piracicaba, v. 61, n. 3, p. 342-350, 2004.
- BARTH, O. M.; LUZ, C. F. P. Melissopalynological data obtained from a mangrove area near to Rio de Janeiro, Brazil. **Journal of Apicultural Research**, London, v. 37, n. 2, p. 155-163, 1998.
- BUZZI, Z. J. **Entomologia didática**. 4. ed Curitiba, PR: UFPR, 2005. 347 p.
- CASCAES, M. F. **A comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) e flores visitadas em um fragmento de Mata Atlântica, no município de Maracajá, Santa Catarina**. 2008. 59 f. TCC (Ciências Biológicas) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2008.
- DÓREA, M. C.; SANTOS, F. A. R.; LIMA, L. C. L.; FIGUEROA, L. E. R. Análise polínica do resíduo pós-emergência de ninhos de *Centris tarsata* Smith (Hymenoptera: Apidae, Centridini). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 38, n. 2, p. 197-202, 2009.
- 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, Apoidea) e plantas utilizadas como fonte de recursos florais, em um ecossistema de campos rupestris em Lavras Novas, Minas Gerais, Brasil, p. 241–256. In: G. A. R. Melo & I. Alves-dos-Santos (eds.). **Apoidea Neotropica: Homenagem aos 90 Anos de Jesus Santiago Moure**. Criciúma: Editora UNESC, 2003. 320 p.
- FRANKIE, G. W.; VINSON, S. B.; THORP, R. W.; RIZZARDI, M. A.; TOMKINS, M.; NEWSTROM-LLOYD, L. E. Monitoring: an Essential Tool in Bee Ecology and Conservation. In: KEVAN, P. G., IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. (Ed.) **Pollinating Bees - The Conservation Link Between Agriculture and Nature - Ministry of Environment / Brasília**.2006. p.205-217.
- GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. G.; **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas**. Fundação SOS Mata Atlântica, Belo Horizonte, Conservação Internacional, 472p, 2005
- GONÇALVES, R. B.; MELO, G. A. R. A comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apidae).em uma área restrita de campo natural no Parque Estadual de Vila Velha, Paraná: diversidade, fenologia e fontes florais de alimento. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 49, n. 4, p. 557-571, 2005.

IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro. 2012.

KAEHLER, M.; VARASSIN, I. G.; GOLDENBERG, R. Polinização em uma comunidade de bromélias em Floresta Atlântica Alto-montana no Estado do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, V.28, N2, p. 219-228, abr.-jun. 2005

LINGNER, D.V.; SEVEGNANI, L.; GASPER, A.L. de; UHLMANN, A.; VIBRANS, A.C. 2013. Grupos florísticos da Floresta Ombrófila Densa em Santa Catarina. In: VIBRANS, A.C.; SEVEGNANI, L.; GASPER, A.L. de; LINGNER, D.V. (eds.). **Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina**, Vol. IV, Floresta Ombrófila Densa. Blumenau. Edifurb.

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

LOUVEAUX, J.; MAURIZIO, A.; VORWOHL, G. Methods of melissopalynology. **Bee World**, v. 59, n. 4, p. 139-157, 1978.

MMA. Ministério do meio ambiente. **Mata Atlântica: Patrimônio nacional dos brasileiros**. Brasília: MMA, 2010.

ROSA, B. B. **Interações entre abelhas (Hymenoptera, Apidae) e plantas em área de regeneração natural em floresta ombrófila densa montana, no sul de Santa Catarina**. 2011 74 f. TCC (Curso de Ciências Biológicas) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2011.

ROUBIK, D. W. **Ecology and natural history of tropical bees**. New York: Cambridge University Press, 1989. 514p.

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.

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. 110f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2005.

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

TRIPLEHORN, C. A.; JONNISON, N. F. **Estudo dos insetos**. São Paulo: Cengage Learning, 2011. 809 p.

ZANONI, D. C. P. **Amplitude de nicho e similaridade no uso de recursos florais de duas espécies de abelhas eussociais nativas em área urbana no município de Criciúma, Santa Catarina**. 2009. 42 f. TCC (Curso de Ciências Biológicas) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2009.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Lista das espécies botânicas encontradas nas escopas das abelhas do Parque Estadual da Serra Furada.

Família/espécie

Asteraceae

- Ageratum conyzoides* L.
Baccharidastrum argutum (Less.) Cabrera
Baccharis anomala DC.
Baccharis apicifolia A. A. Schneid. & Boldrini
Baccharis dracunculifolia DC.
Baccharis junciformis DC.
Baccharis milleflora (Less.) DC.
Baccharis sagittalis (Less.) DC.
Baccharis semiserrata DC.
Baccharis spicata (Lam.) Baill.
Baccharis uncinella DC.
Baccharis vulneraria Baker
Chaptalia nutans (L.) Polak.
Conyza sp.1
Conyza sp.2
Cyrtocymura scorpioides (Lam.) H. Rob.
Erechtites valerianifolius (Wolf) DC.
Eupatorium inulifolium Kunth
Eupatorium sp.1
Hypochaeris lutea (Vell.) Britton
Jaegeria hirta (Lag.) Less.
Kaunia rufescens (Lundex DC.) R.M. King & H. Rob.
Leptostelma maxima D. Don
Mikania cf. campanulata Gardner
Mikania involucrata Hook. & Arn.
Mikania sp.1
Piptocarpha axillaris (Less.) Baker
Pluchea oblongifolia DC.
Pluchea sagittalis (Lam.) Cabrera
Senecio bonariensis Hook. & Arn.

Senecio brasiliensis (Spreng.) Less.

Tithonia diversifolia (Hemsl.) A. Gray

Vernonanthura discolor (Spreng.) H. Rob.

Vernonanthura tweedieana (Baker) H. Rob.

Asparagaceae

cf. *Cordyline*

Caryophyllaceae

Drymaria cordata (L.) Willd. ex Roem. & Schult.

Commelinaceae

Commelina sp.1

Commelina sp.2

Convolvulaceae

Ipomea sp.1

Ipomoea triloba L.

Iridaceae

Sisyrinchium vaginatum Spreng.

Lamiaceae

Ocimum selloi Benth.

Lauraceae

Ocotea silvestris Vattimo-Gil

Lythraceae

Cuphea sp.1

Cuphea sp.2

Heimia salicifolia Link

Malvaceae

Sida planicaulis Cav.

Melastomataceae

Leandra cf. *xanthocoma* (Naudin) Cogn.

Miconia cabucu Hoehne

Tibouchina pilosa Cogn.

Tibouchina sellowiana (Cham.) Cogn.

Tibouchina sp.1

Mimosaceae

sp. NI

Mirtaceae

Eucalyptus sp.

Onagraceae

Ludwigia sp.1

Ludwigia sp.2

Piperaceae

Piper aduncum L.

Polygonaceae

Polygala cf. paniculata L.

Rosaceae

Rubus sellowii Cham. &Schltdl.

Rubiaceae

cf. Borreria sp.

Coccocypselum pulchellum Cham.

Galianthe sp.

Posoqueria latifolia (Rudge) Roem. &Schult

Psychotria vellosiana Benth.

Sapindaceae

Paullinia trigonia Vell.

Solanaceae

Solanum mauritianum Scop.

Solanum variabile Mart.

Thymelaeaceae

Daphnopsis fasciculata (Meisn.) Nevling

<i>Kaunia rufescens</i> (Lundex DC.) R.M. King & H. Rob.									
<i>Leptostelma máxima</i> D.Don			PIO	PD*					
<i>Mikania</i> cf. <i>campanulata</i> Gardner									
<i>Mikania involucrata</i> Hook. & Arn.	PD*			PIO					
<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera						PD*			
<i>Senecio bonariensis</i> Hook. & Arn.		PII							
<i>Senecio brasiliensis</i> (Spreng.) Less.		PD*		PIO					
<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A. Gray									
<i>Vernonanthura discolor</i> (Spreng.) H. Rob.									
<i>Vernonanthura tweedieana</i> (Baker) H. Rob.						PD			
Asparagaceae									
cf. <i>Cordyline</i>		PA							
Caryophyllaceae									
<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Roem. & Schult.	PA	PII							
Commelinaceae									
<i>Commelina</i> sp. 1		PII;PIO	PIO						
<i>Commelina</i> sp. 2									
Convolvulaceae									
<i>Ipomea</i> sp. 1									
<i>Ipomoea triloba</i> L.						PD*			
Iridaceae									
<i>Sisyrinchium vaginatum</i> Spreng.	PD*	PIO;PA	PIO	PA;PII; PIO	PIO				PII*
Lauraceae									
<i>Ocotea silvestris</i> Vattimo-Gil		PD*							

Lythraceae*Cuphea* sp. 1

PIO

Heimia salicifolia Link

PIO

Melastomataceae*Miconia cabucu* Hoehne

PII

PA

Tibouchina pilosa Cogn.

PIO

PIO

Tibouchina sellowiana (Cham.) Cogn.

PIO

PII

PII

PIO

Tibouchina sp.1

PIO

PD

PIO;PA

PII

PD;PI
O**Mimosaceae**

sp. NI

PIO

Myrtaceae*Eucalyptus* sp.

PIO

PIO

PIO;PII

PIO

PIO

PIO

PII

PIO

Onagraceae*Ludwigia* sp. 1

PD*;PD

Ludwigia sp. 2

PD*

Piperaceae*Piper aduncum* L.

PIO

PII;PIO

PA

Polygonaceae*Polygala* cf. *paniculata* L.

PIO

Rosaceae*Rubus sellowii* Cham. &Schltdl.

PIO

PIO

Rubiaceaecf. *Borreria* sp.

PIO

Coccocypselum pulchellum Cham.

PA*

Posoqueria latifolia (Rudge) Roem.
&Schult

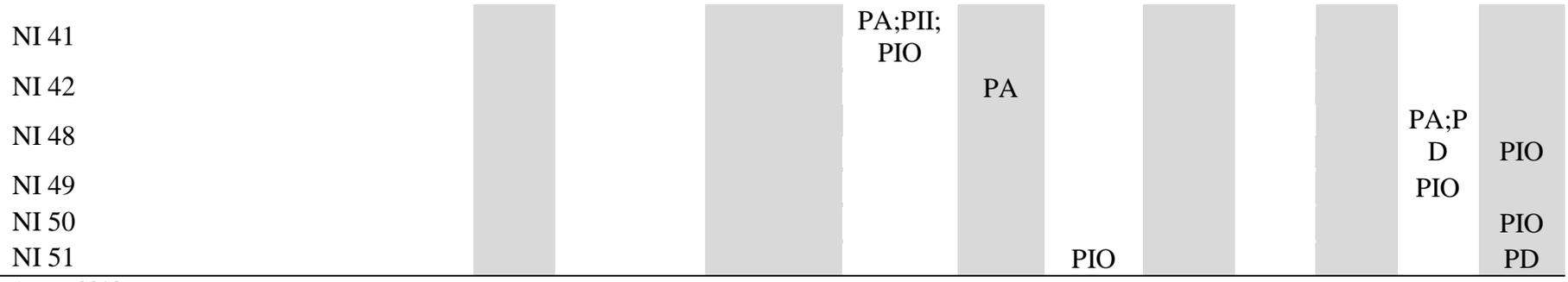
PIO

Psychotria vellosiana Benth.

PII*

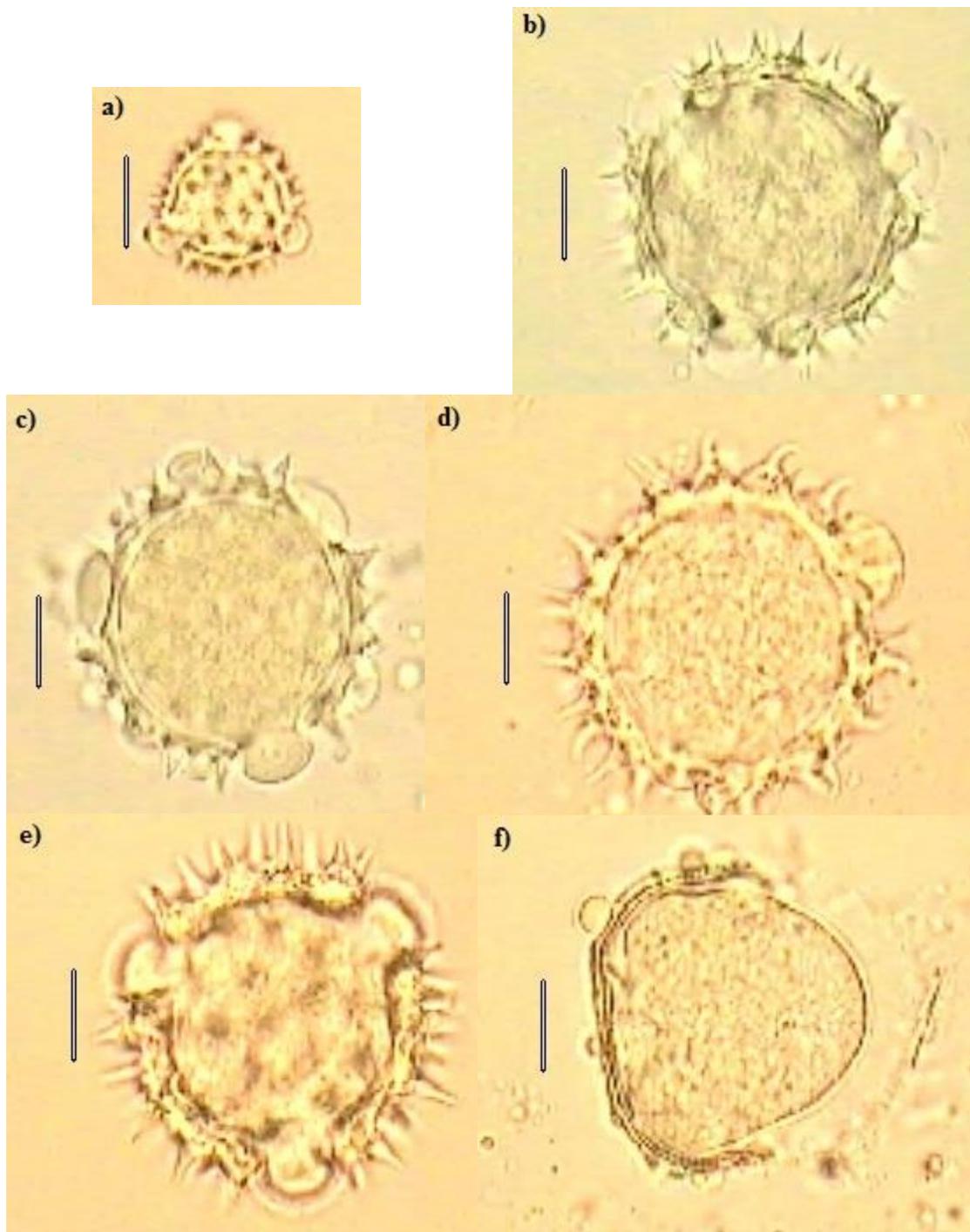
Sapindaceae

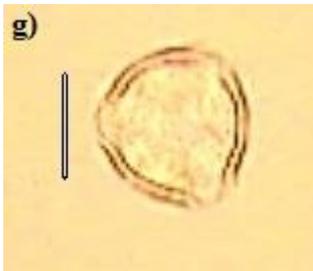
<i>Paullinia trigonia</i> Vell.				PD*			
Thymelaeaceae							
<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meisn.)							
Nevling							PD*
Não identificados							
NI 1	PIO						
NI 2	PII						
NI 3	PII						
NI 4	PIO						
NI 5	PII						
NI 6	PII						
NI 7	PII						
NI 9		PIO					
NI 11	PII						
NI 13	PIO						
NI 14	PIO						
NI 15		PIO					
NI 16		PIO					
NI 19		PIO					
NI 20		PIO					
NI 22			PIO				
NI 23			PIO				
NI 25			PD				
NI 26			PIO				
NI 33			PIO				
NI 34			PIO				
NI 35			PIO				
NI 36				PII			
NI 40				PIO;PII			



Fonte: Autor, 2013

APÊNDICE C – Pólen das espécies-chave encontradas no Parque Estadual da Serra Furada.





Fonte: Autor, 2013.

Legenda: ASTERACEAE *Baccharis anomala* (a); *Cyrtocymura scorpioides* (b); *Erechtites valerianifolius* (c); *Tithonia diversifolia* (d); *Vernonanthura tweediana* (e). IRIDACEAE *Sisyrinchium vaginatum* (f). MELASTOMATACEAE *Tibouchina* sp.1 (g). MYRTACEAE *Eucalyptus* sp. (h).