**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**

**Visitantes florais de clones precoces do eucalipto urograndis
(*Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla*) e as características de
néctar como indicativo de seu potencial apícola**

José Wilson Pereira da Silva

**Tese apresentada para obtenção do título de Doutor
em Ciências. Área de concentração: Entomologia**

**Piracicaba
2010**

José Wilson Pereira da Silva
Engenheiro Agrônomo

**Visitantes florais de clones precoces do eucalipto urograndis (*Eucalyptus grandis*
x Eucalyptus urophylla) e as características de néctar como indicativo de seu
potencial apícola**

Orientador:
Prof. Dr. **LUIS CARLOS MARCHINI**

Tese apresentada para obtenção do título de Doutor em
Ciências. Área de concentração: Entomologia

**Piracicaba
2010**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - ESALQ/USP**

Silva, José Wilson Pereira da

Visitantes florais de clones precoces do eucalipto urograndis (*Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla*) e as características de néctar como indicativo de seu potencial apícola / José Wilson Pereira da Silva. - - Piracicaba, 2010.
79 p. : il.

Tese (Doutorado) - - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2010.

1. Abelhas 2. Açúcares 3. Clonagem 4. Eucalipto 5. Flores I. Título

CDD 634.9734
S586v

"Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor"

DEDICATÓRIA

- ✓ *A meus pais Rosa e Pedro por tudo que representam para mim assim como por todo empenho que tiveram para que eu atingisse o meu mais alto objetivo;*
- ✓ *A minhas divas Pietra Emanuele e Luana Carvalho por serem algo a mais em minha vida;*
- ✓ *A minha família Allannah, Elaine Cristina, (João & Eva), João Pedro Lara, Lourdes Helena, Lucas, Mateus, Pedro Henrique, Rosely, Rosilene,.... A família é essencial pois é o alicerce da vida.*

AGRADECIMENTOS

- ✓ À Deus, por me iluminar e permitir mais esta conquista;
- ✓ Ao CNPQ pela bolsa concedida processo nº141903/20 06-6.
- ✓ Ao Prof. Dr. Luís Carlos Marchini pela oportunidade, orientação, amizade e confiança.
- ✓ Ao Prof. Dr. Luís Fernando Consolí pela cessão de seu laboratório e equipamentos para a realização das análises de néctar bem como pelas sugestões sempre oportunas e pontuais;
- ✓ Ao Prof. Dr. Sinval Silveira Neto pelo auxílio nas interpretações ecológicas dos dados;
- ✓ A Regina Célia Botequio de Moraes do Departamento de Entomologia e Acarologia da ESALQ pelo auxílio com o programa ANAFU;
- ✓ Ao prof. Dr. Wesley Conde Godoy pelo auxílio nas análises estatísticas e identificação dos calliphoridae;
- ✓ A Maria Fernanda Villalba Peñaflor pela versão do abstract e ao Prof. Dr. Evoneo Berti Filho pelos ajustes e sugestões;
- ✓ As bibliotecárias Eliana Maria Garcia e Silvia Maria Zinsly pelas correções e adequação da tese às normas;
- ✓ Aos pós-graduandos Guilherme Rossi e Luzimário Lima pelo auxílio laboratorial;
- ✓ A bióloga MSc. Mirian Nunes Morales da UFPR pela identificação das espécies de Syrphidae capturadas;
- ✓ Ao biólogo MSc. Renato Jose Pires Machado do INPA pela identificação do mantispideo *Zeugomantispa virescens*;
- ✓ Ao Prof. Dr. José Luiz Stape pelo convite de trabalho com os clones do eucalipto *urograndis*;
- ✓ Ao Luis Fernando da Fazenda Areão pelo manejo da área de estudo;
- ✓ Ao Grupo Florestal Monte Olimpo por plantar e manejar o pomar clonal;
- ✓ Em nome do prof. Dr. José Luiz Stape, às empresas COPENER e VERACEL (BA); CONPACEL, FIBRIA e SUZANO (SP), V&M FLORESTAL e CENIBRA (MG) e JARI (PA) por cederem gentilmente a os clones;

- ✓ Aos companheiros do Laboratório de Insetos Úteis, Bruno, Daniela, Lorena, Emilene, Ana Frida, Heloisa Antunes e Luzimario pela convivência harmônica e solidária nos momentos necessários;
- ✓ Aos amigos de turma de doutorado Aurea, Ana Paula, Cristiane Nardi, Daiane Nunes, Newton Noronha, Priscila Fortes, Rosylaine, pelo convívio sempre harmônico;
- ✓ Aos amigos ruralinos na ESALQ Adenilson, Antonio Clarette, Gean Carlos, Juliano Quarterolli, Salim Jacaúna, Simão Lindoso, Sula, Mateus e Wyratan...."Viemos e mostramos o que queríamos",
- ✓ Aos professores do Departamento de Entomologia e Acarologia (ESALQ/USP), pelos ensinamentos e oportunidades, fundamentais à minha formação profissional.
- ✓ Aos colegas de curso, pelo companherismo e incentivo;
- ✓ À Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", pela oportunidade;
- ✓ Aos amigos Evandro Maia, Tauari, Tairon, Tony Marcio, Solon, Cicero Renê & Elane, Pabblo & Kelly pelo incentivo;
- ✓ Aos funcionários do Departamento de Entomologia e Acarologia Vitor Celso, Carlos, João, Gorá, Dino, e Carlinhos pela amizade e auxílio sempre que necessário,
- ✓ Aos professores de entomologia Mariangela Guajará, Francisco Racca e Eurípedes Barsanulfo da UFRuralRJ pelo ensinamentos iniciais que me levaram a seguir e amar esta área de estudo;
- ✓ A todos aqueles que de alguma forma contribuíram para realização deste trabalho, meus sinceros agradecimentos.

SUMARIO

RESUMO.....	9
ABSTRACT	11
1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1 Interação inseto- planta.....	15
2.2 A cultura do eucalipto	16
2.3 Visitantes florais	18
2.4 Levantamento de insetos antófilos	19
2.5 O néctar.....	21
3 MATERIAL E MÉTODOS	25
3.1 Área de estudos	25
3.2 Levantamento de visitantes.....	26
3.3 Análise dos dados obtidos.....	27
3.3.1 Análise Faunística	28
3.3.1.1 Abundância (A).....	28
3.3.1.2 Freqüência (f)	29
3.3.1.3 Constância (C)	29
3.3.1.4 Dominância	30
3.3.1.5 Índice de diversidade de espécies (α).....	31
3.3.1.6 Índice de equitabilidade (E)	31
3.3.1.7 Quociente de similaridade (α)	32
3.4 Determinações das concentrações de açúcares totais	32
3.4.1 Coletas de néctar	32
3.4.2 Reação de Antrona	33
3.4.3 Curva padrão de açúcares totais.....	33
3.4.4 Preparações das amostras para espectrofotometria.....	34
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	35
4.1 Composição da entomofauna antofila associada a clones do eucalipto urograndis (<i>Eucalyptus urophylla</i> x <i>Eucalyptus grandis</i>)	35
4.2 A comunidade apoidea.....	52

4.3 Demais visitantes predominantes.....	56
5 CONCLUSÕES	63
REFERÊNCIAS.....	65

RESUMO

Visitantes florais de clones precoces do eucalipto urograndis (*Eucalyptus grandis* x *E. urophylla*), e as características de néctar como indicativo de seu potencial apícola

A comunidade de insetos visitantes de flores de clones do eucalipto urograndis (*Eucalyptus grandis* x *E. urophylla*) foi estudada em um plantio localizado na Fazenda Areão, em Piracicaba, SP (22° 41' 41" S e 47° 38' 53" W) por meio de levantamentos semanais com rede entomológica, durante os florescimentos de 2007 e de 2008 com a finalidade de caracterizar seu potencial apícola com a determinação de sua apifauna associada, e das características de néctar produzidos por suas flores. A comunidade antófila nos dois anos do levantamento foi representada por 29.492 indivíduos pertencentes a 6 ordens, 21 famílias, 43 gêneros e 52 espécies. A apidofauna foi representada por 24.882 indivíduos pertencentes a 11 gêneros e 10 espécies. A abelha africanizada *Apis mellifera*, o visitante mais efetivo em todo o levantamento (80,96%), seguida do sirfídeo *Ornidia obesa* (5,29%) e do mantispídeo *Zeugomantispa virescens* (4,26%). Os índices de diversidade (H') e equitabilidade (E); foram distintos nos dois levantamentos indicando distribuição de espécies mais uniforme na coleta de 2007 em relação à de 2008. Dentre as demais espécies predominantes, destacaram-se as abelhas *Trigona spinipes* (irapuá), *Tetragonisca angustula* (jataí), e *Nannotrigona testaceicornis* (iraí). As concentrações médias encontradas por clones foram inferiores ao relatado na literatura, sendo os valores máximos variando entre 13 e 14%. As diferenças encontradas entre alguns clones possivelmente foram influenciadas pela altura de algumas plantas.

Palavras-chave: Clones de eucalipto; Flores; Insetos visitantes; Néctar; Análise faunística

ABSTRACT

Floral visitors of early clones of eucalyptus urograndis (*Eucalyptus grandis* x *E. urophylla*), and nectar characteristics as an indicative of beekeeping potential

The community of insect flower visitors of eucalyptus urograndis clones (*Eucalyptus grandis* x *E. urophylla*) was studied in an plantation located at Areão farm, in Piracicaba, São Paulo state, Brazil (22° 41' 41" S e 47° 38' 53 " W). Weekly collections were conducted using hand net during the bloom periods of 2007 and 2008 in order to characterize the potential for beekeeping by determining the associated apifauna and the nectar characteristics produced by the flowers. The anthophilous community in the two-year survey was represented by 29,492 individuals belonging to 6 orders, 21 families, 43 genera and 52 species. The apidofauna was represented by 24,882 individuals belonging to 11 genera and 10 species. The Africanized honey bee *Apis mellifera*. This species was the most effective visitor throughout the survey (80.96%) followed by the syrphid *Ornidia obesa* (5.29%) and the mantispid *Zeugomantispa virescens* (4.26%). The diversity (H') and equitability (E) indices were different between the two surveys showing that species distribution was more uniform in the collecting of 2007 when compared to the 2008. Among the other dominant species, the bees *Trigona spinipes* (Irapuá bee), *Tetragonisca angustula* (jataí bee), and *Nannotrigona testaceicornis* (Iraí bee) were the main ones. The differences found between some clones were possibly influenced by the height of some plants.

Keywords: Eucalyptus clones; Flowers; Insects visitors; Nectar, Faunal analysis

1 INTRODUÇÃO

Os projetos de reflorestamento no Brasil comumente possuem o cunho extrativista para o ramo madeireiro voltados para a produção de madeira ou celulose, sendo que, em poucos locais as áreas do plantio possuem outro tipo de exploração. Comumente a cultura é vista como vilã, pois segundo alguns, são plantas com grande necessidade de água do subsolo, sendo-lhes imposto o caráter de secar reservatórios naturais de água, bem como ser promotor de baixa diversidade animal.

A diversidade de espécies de organismos vivos de uma determinada comunidade, habitat ou região reflete a riqueza biológica do ambiente e é vista como positivamente favorável ao desenvolvimento de comunidades naturais.

Embora o impacto ambiental de eucaliptais seja um fator comum a qualquer monocultura, alguns trabalhos têm demonstrado a possibilidade de diversidade animal, em áreas cultivadas com eucaliptos, mesmo em baixas proporções, funcionando assim como área de refugio de diferentes espécies de animais que utilizam esse novo nicho como local de forrageamento de néctar e pólen bem como abrigo, nidificação e reprodução (HINGSTON; POTTS, 1998; LOPES; BLOCHTEIN; OTT, 2007; LYRA-JORGE; CIOCHETI; PIVELLO, 2008).

Determinar comunidades tal qual a entomofauna visitante de flores de culturas agrícolas, assim como das características florais das plantas visitadas, propiciam o conhecimento das interações ecológicas existentes nos ambientes estudados, assim como das principais espécies associadas e passíveis de manejo, informando essencialmente sobre a diversidade local (riqueza, abundância, constância, dominância) (LEWIS; TAYLOR, 1976; KNOLL, 1990).

Os parâmetros de diversidade neste contexto são influenciados diretamente pela disponibilidade e características dos recursos locais refletindo diretamente na exploração racional de insetos manejáveis como as abelhas, e no processo produtivo de derivados tais como mel, pólen, geléia real e cera os quais são explorados e comercializados pelo homem.

Assim, considerando a efetividade de visitação floral das abelhas e sua contribuição inquestionavelmente significativa no incremento da diversidade vegetal, e

da importância da exploração racional desses organismos, como fonte geradora de renda na atividade apícola, o presente trabalho tem por objetivo determinar a entomofauna visitante de flores de clones do eucalipto *urograndis*, bem como as características da concentração de açúcares totais do néctar produzido como indicativos de potencial apícola.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Interação inseto- planta

De acordo com Prado (1980) a etapa inicial de quaisquer estudos de interação biológica compreende a coleta e identificação taxonômica das espécies que compõem um dado ambiente, possibilitando estudos posteriores com maiores detalhes das interações ali existentes, bem como da diversidade e as formas possíveis de sua exploração.

Diversos autores têm apontado os insetos como fundamentais em estudos de biodiversidade, pois, estes assumem o papel de bioindicadores ambientais, devido características específicas tais como: a diversidade funcional (saprófitos, parasitóides, predadores, polinizadores entre outros), densidade populacional nos mais variados habitats bem como suas características de dispersão, seleção de hospedeiros e de respostas aos mais variados recursos (BROWN JR., 1997; LOPES; BLOCHTEIN; OTT, 2007).

Malerbo-Souza, Nogueira-Couto e Toledo (2004) determinaram os visitantes forais de jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*) e destacaram as maiores frequências para *Apis mellifera* nos horários mais amenos. Segundo os mesmos autores a jabuticabeira fornece pólen em maior quantidade que o néctar, e sua maior disponibilidade se verifica no período da manhã coincidindo com os horários de maior visita de abelhas à flores da jabuticabeira.

Semelhantemente Afik, Dag e Shafir (2006) avaliaram as características do néctar de flores do abacateiro (*Persea americana*) e concluíram que as baixas concentrações associadas ao baixo volume produzido, influenciam de forma negativa na atratividade dessa frutífera para abelhas.

Menezes et al. (2007) estudaram as interações entre abelhas e *Schefflera arboricola* (Hayata) Merr (Araliaceae), uma planta exótica e amplamente cultivada no Brasil e verificaram que a mesma produz o néctar no período noturno acumulando para o dia seguinte, contribuindo assim, para a predominância da abelha africanizada *A. mellifera* observada em grande quantidade logo nas primeiras horas do dia. Segundo os

autores, o fato de *S. arboricola* acumular néctar em quantidade e concentração torna-a amplamente atrativa para a abelha africanizada.

Segundo Renner (1968) citado por Marchini e Moreti (2003) a produção de néctar na maioria das espécies vegetais é variável ao longo do dia, tornando assim o processo de forrageamento, uma relação íntima entre polinizador e polinizado, dando uma dinâmica à visitação e atividade de coleta de alimento por parte das abelhas. Dentre os principais caracteres então desejados em uma planta potencialmente apícola, estão o volume produzido e a concentração de açúcar nas flores (BUTLER, 1945; KERR; AMARAL 1960).

2.2 A cultura do eucalipto

O gênero *Eucalyptus*, compõe inúmeras espécies de ocorrência natural na Austrália e ilhas vizinhas, o qual se estima 600 a 700 espécies conhecidas e um grande número de variedade e híbridos com respostas específicas as mais diferentes condições (PRYOR, 1971; MORA; GARCIA, 2000).

No Brasil, estima-se uma área plantada de 4.258.704 ha em contínua expansão, com diversas espécies de eucalipto, proporcionando assim uma redução significativa da pressão sobre as reservas nativas (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS - ABRAF, 2009). De acordo com Mora e Garcia (2000) a sua introdução no Brasil ocorreu no início do século passado, sendo o seu cultivo inicialmente de cunho madeireiro (produção de dormentes de estradas de ferro e lenha), ganhando novas finalidades no passar do tempo.

Segundo Braga (2008), plantações florestais com espécies exóticas tal como o eucalipto com rápido crescimento trouxe alívio relativo de pressão nas florestas naturais, destacando-se no Brasil, o híbrido urograndis, desde a década de 1980.

Diversas espécies do gênero são cultivadas no país com as mais variadas finalidades, sendo dotados de uma grande capacidade de adaptação a diferentes habitats, rápido crescimento e ampla aplicabilidade, destacando-se a produção de celulose, postes, energia, óleos essenciais, produção de lenha, carvão vegetal e uso na indústria moveleira (MORA; GARCIA, 2000; VALE et al., 2000).

De acordo com Braga (2008) o eucalipto *urograndis* é um híbrido desenvolvido no Brasil, pelo cruzamento do *E. urophylla* x *E. grandis*, ocupando atualmente uma área plantada de aproximadamente 600.000 ha, constituindo-se assim na base da silvicultura clonal brasileira, onde sua seleção teve como intuito, a obtenção de características mistas das duas espécies genitoras.

Conforme Hingston e Potts (1998) existem uma gama de visitantes florais de eucaliptos sendo estes classificados como uma fonte alimentar altamente significativa para a fauna a qual varia de mamíferos a aves, bem como de uma diversidade de insetos podendo desta forma, serem caracterizados como potenciais pastos apícolas.

Com o grande aproveitamento desta cultura, a exploração de seus recursos florais por meio da atividade apícola, só reforça a seleção de materiais com potencial para esta finalidade. De acordo com (MARCHINI; MORETI, 2003; MARCHINI; MORETI; SILVEIRA NETO, 2003) o eucalipto é uma importante fonte para a produção de mel em sua região de origem, bem como locais onde foram introduzidos. Há um sabor característico de mel de eucalipto fazendo deste um dos mais procurados por consumidores.

Segundo Kerr e Amaral (1960), flora ou pasto apícola é o conjunto de plantas com potencial para o fornecimento de pólen e néctar, corroborando com a afirmação de Hingston e Potts (1998) sobre os eucaliptos.

Embora aparentemente todas as espécies de eucalipto sejam bem visitadas por abelhas (NOGUEIRA NETO, 2002), de acordo com Amaral (1963) citado por Marchini e Moreti (2003), no Brasil, nunca se teve o intuito de plantá-los voltados para a exploração apícola. Segundo Kerr e Amaral (1960) as espécies de eucalipto representavam quase 30% das plantas contribuintes para o crescimento de colônias de enxames de abelhas, o que de acordo com Proctor, Yeo e Lack (1996) seguramente está relacionado com as características específicas de suas flores e do néctar produzido, dessa forma, as espécies potencialmente produtoras de néctar e pólen são fundamentais para o crescimento dos enxames, e conseqüentemente aumento da produção de mel.

Conforme Soares et al. (2003) a tendência atual para a cultura do eucalipto é que parte dessas plantações sejam utilizadas segundo o conceito de florestas para

multiprodutos, pois segundo os mesmos, esta seja a opção que apresente maior possibilidade de remuneração no meio florestal.

Materiais com características de múltiplo uso para o setor madeireiro e com boas características de precocidade e intensidade de florescimento, tal como tem sido observado em clones do eucalipto *urograndis*, favorecem tanto o lado do setor madeireiro bem como aos pequenos produtores na criação de abelhas e consequente produção de mel e derivados. Esta é uma relação vantajosa na associação apicultura e eucalipto, com perspectivas de aumento de renda e utilização das áreas plantadas comercialmente pelos apicultores até o corte da madeira para as suas diversas finalidades.

2.3 Visitantes florais

A visitação de um determinado agente às flores de plantas resulta na polinização, ocorrendo resumidamente em uma troca de favores onde o agente biótico é alimentado e o vegetal fecundado (MAEDA, 1987; PROCTOR; YEO; LACK, 1996).

Embora os visitantes florais de eucalipto sejam das mais diversas espécies desde pássaros (ANTUNES, 2003), mamíferos (LYRA-JORGE; CIOCHETI; LIVELLO, 2008), e uma gama de insetos das mais diferentes ordens (HINSTON; POTTS; MCQUILLAN, 2004; BHATTACHARYA; MONDAL; MANDAL, 2005; LOPES, BLOCHTEIN; OTT, 2007), as abelhas, sem sombra de dúvida são os organismos mais notáveis e efetivos no serviço de polinização. Essa efetividade tem sido apontada como fator determinante na produtividade de inúmeras culturas de importância econômica (D`VILA; MARCHINI, 2005, BENEVIDES; GAGLIANONE; HOFFMANN, 2009) em propriedades racionalmente manejadas, incentivando dessa forma o crescimento da atividade apícola no país, o que promove a necessidade de estudos na determinação de plantas e seus visitantes florais associados, pois as informações geradas servem de referências para a implantação de projetos apícolas.

De acordo com Santana et al. (2002), o levantamento dos visitantes florais é importante, não só para a determinação das espécies potenciais como polinizadores de plantas cultivadas, como também para fins de avaliação de preservação ou declínio de

suas populações. Em relação à eucaliptocultura, do ponto de vista ecológico, (BEARDSELL et al., 1993), as flores das espécies de eucalipto, por serem tão expostas e produzirem um forte aroma, são comumente visitadas por uma gama de insetos, dentre os quais, as abelhas, ocorrendo picos variáveis de florescimento nas diferentes espécies. Esse fato é importante para o manejo apícola, pois esta diferença de florescimento permite o fornecimento de recurso durante a maior parte do ano.

Segundo Nogueira-Couto (1998) diversos estudos sobre a ação das abelhas no meio ambiente evidenciam a extraordinária contribuição desses insetos na preservação da vida vegetal, bem como na manutenção da variabilidade genética.

É inquestionável a importância das abelhas no incremento da produção agrícola e principalmente na apicultura, com a produção de mel, própolis e geléia real (BAWA, 1990; ANDENA; BEGO; MECCHI, 2005; FAQUINELLO, 2007). Suas explorações têm proporcionado uma renda alternativa para inúmeros produtores rurais, assim como a perspectiva de uma nova atividade comercial para outras regiões de pouca tradição apícola (VIEIRA; SILVA; GRANDE, 2004).

2.4 O levantamento de insetos antófilos

O levantamento dos visitantes florais ou insetos antófilos é de fundamental importância para o entendimento das relações existentes nos diferentes ambientes estudados, conforme observado por (BAWA, 1990; LAROCA, 1995; CARVALHO, 1999; ANACLETO; MARCHINI, 2005; LOPES; BLOCHTEIN; OTT, 2007; ANDENA et al., 2009), além de permitirem também a inferência de situações com possíveis impactos antrópicos sobre abelhas (BORTOLI; LAROCA, 1990).

A metodologia de maior referência para levantamento sistematizado de visitantes florais foi elaborada por Sakagami, Laroca e Moure (1967), consistindo da coleta de insetos com uma rede entomológica nas estruturas florais ou em vôo ao longo de uma trilha pré-estabelecida. Tal metodologia deu suporte para adaptações de acordo com a realidade do trabalho proposto, as quais podem ser realizadas de diferentes formas, tais como a utilização de ninhos armadilhas, iscas atrativas com substâncias odoríferas, armadilha luminosa ou de interceptação, assim como a captura direta nas flores

(ROUBIK 1992), ressaltando apenas a manutenção de uma periodicidade das coletas para uma maior riqueza nos dados obtidos (KNOLL, 1990). Segundo Lewis e Taylor (1976), nos trabalhos de estudos de comunidades os parâmetros principais a serem abordados são: abundância, constância, dominância e diversidade de espécies, pois trazem informações reais das comunidades existentes dando margem para comparação comunidades de diferentes locais.

Levantamentos realizados em ambientes naturais no Brasil tais como na caatinga da Bahia (MARTINS, 1994; CARVALHO, 1999); no cerrado de São Paulo (PEDRO, 1992; ANACLETO; MARCHINI, 2005; D'AVILA; MARCHINI, 2008; ANDENA et al., 2009); cerrado do Mato Grosso do Sul (VIEIRA, 2008; VIEIRA; MARCHINI, 2009); cerrado amazônico (SANTOS; CARVALHO; SILVA, 2004) na zona da mata mineira (BARRETO, 1999) nas dunas (VIANA, 1999) e em ambiente urbano (TAURA; LAROCA, 2001), são exemplos extraordinários onde os referidos autores avaliaram as espécies associadas assim como os recursos por estes explorados. Tais estudos possuem grande relevância na conservação de ambientes naturais, sendo essências na compreensão da sua dinâmica funcional (LAROCA, 1995).

De acordo com Quaglia (1999), a determinação de visitantes florais em ambientes modificados, tais como um eucaliptal, revela comumente uma menor diversidade quando comparados com os naturais, contudo (MOREIRA; BERNDT, 1994) defendem a funcionalidade desses ambientes principalmente como fonte de recursos para a fauna local.

Na Austrália Bond e Brown (1979) levantaram os visitantes florais de *Eucalyptus incrassata* e determinaram ser *A.mellifera* a espécie mais freqüente e efetiva na visitação de suas flores, fato também observado neste mesmo país por Horskins e Turner (1999) em seu estudo com *Eucalyptus costata*. Estes autores verificaram uma associação de diversos insetos, ressaltando como os visitantes mais constantes a *A. mellifera* e abelhas nativas.

Na Tasmânia, em pomares de *Eucalyptus globulus*, Hingston e Potts (1998) e de *Eucalyptus nitens*, Hingston, McQuillan e Potts (2004) verificaram a associação de abelhas nativas e de *A. mellifera*, espécie exótica naquele país e concluíram ser este o visitante mais efetivo em relação aos demais visitantes antófilos.

Marchini e Moreti (2003) avaliaram a contribuição de *Eucalyptus camaldulensis*, *E. citriodora*, *E. grandis*, *E. tereticornis* e *E. urophylla* por meio da atividade de coleta de alimento de *Apis mellifera* e observaram que a maior disponibilidade de néctar foi verificada no período do meio dia até às 16 horas. Segundo os mesmos autores, no início do florescimento, todas as espécies fornecem pólen em maior quantidade.

Na Índia Bhattacarya, Mondal e Mondal (2005) encontraram 18 espécies de insetos visitantes de flores de *E. citriodora* dos quais se destacaram na coleta de néctar e pólen as espécies *Apis cerana*, *Apis florea*, *Apis dorsata* e *Trigona* sp.

Lopes, Blochtein e Ott (2007) verificaram o efeito da fragmentação de habitats em um eucaliptal e mata ciliar no sul do Brasil, por meio da determinação de visitantes florais e determinaram uma baixa diversidade em relação à entomofauna visitante, embora enfatizando uma maior diversidade de *A. mellifera* nos dois ambientes estudados. Os dados de ambos os autores corroboram com Kerr e Amaral (1960) que enfatizaram a grande contribuição do eucalipto na disponibilidade de néctar e sua relação com a atividade de coleta de abelhas.

2.5 O néctar

O Néctar é basicamente uma solução açúcarada, composto por sacarose, glicose, frutose e água (CORBET, 2003). A sua produção é variável nas plantas e espécies, em relação ao volume e concentração produzidos, causando maior ou menor afinidade entre planta e polinizador.

De acordo com Heinrich (1975) a concentração de açúcares da solução do néctar tem fundamental importância para a atividade de forrageamento dos visitantes florais.

Em conjunto, o néctar e o pólen perfazem a base alimentar de diversos insetos e em especial das "abelhas", sendo estes os principais componentes para a produção do mel (KEVAN; BAKER, 1983; TAURA; LAROCA, 2001) e conforme Silveira e Rocha (1983) e Castro (1994) são os principais parâmetros de caracterização de plantas potencialmente apícolas, onde a produção destes em abundância é altamente desejável.

De acordo com Kearns e Inouye (1993) as diversas técnicas para a extração e mensuração de néctar floral são importantes para os estudos de interação planta e polinizador, e são complementares para a análise em laboratório.

A mesma técnica também é utilizada para a caracterização de néctar de plantas como fonte potencial para a produção de mel através da determinação da concentração de açúcares contidos em seus nectários florais, pois estes influenciam significativamente na resposta dos polinizadores. Altas concentrações de açúcar e grandes volumes produzidos possuem uma correlação positiva na caracterização de um recurso floral como pasto apícola, conforme enfatizado por Kerr e Amaral (1960), Simpson e Neff (1981), Crane (1987) e Castro (1994).

A caracterização de açúcares totais é realizada comumente a partir do mel, contudo estudos da sua determinação diretamente do néctar tem se tornado usual como forma investigativa do potencial apícola de plantas. Nuñez (1977), um dos pioneiros neste tipo de trabalho, avaliou a concentração de néctar presente em várias plantas através da homogeneização dos néctares coletados de flores, utilizando micropipetas e avaliando diretamente a concentração por meio de um refratômetro de mão.

Nogueira Neto (1953) e Kerr e Amaral (1960) avaliando a concentração de açúcares presentes no néctar de eucalipto, encontraram altas concentrações para as espécies estudadas, indicando sua utilização como recurso floral para abelhas.

Toledo et al. (2005), no Paraná, investigaram o conteúdo de açúcares totais no néctar das flores da forrageira Siratro (*Macroptilium atropurpureum* Urb.) com auxílio da espectrofotometria, e determinaram que as concentrações variam de acordo com o horário de observação. Segundo os mesmos autores, o néctar dessa forrageira é composto basicamente por glicose.

Vidal et al. (2006) utilizaram esta técnica para investigar a produção e concentração de néctar em flores de abóbora (*Curcubita pepo* L.) e encontraram grandes volumes produzidos, e uma queda de produção com o avançar do dia. De forma semelhante Chalcoff, Aizen e Galetto (2006), investigando a concentração e composição dos néctares de 26 espécies de plantas na Argentina, utilizaram micro-seringas para a coleta e um refratômetro de mão para as respectivas leituras de

concentração de açúcares, de pelo menos 5 flores para alcançar o volume necessário de leitura no equipamento.

McKenna e Thompson (1988) propuseram a utilização de tiras de papel absorvente, com tamanhos predeterminados, para a extração de néctar de flores como forma alternativa de coleta e o uso nas reações para a determinação da concentração de Açúcares por espectrofotometria. O grande volume de ácido sulfúrico e o desconhecimento do volume de flores enxaguadas podem acarretar erros de leitura e interpretação dos dados obtidos, pois necessitam de ajustes nunca ou pouco explicados.

Cawoy, Kinet e Jacquemart (2008) caracterizaram o néctar produzido por flores do trigo sarraceno *Fagopyrum esculentum* (Polygonaceae), uma importante forrageira da Bélgica amplamente visitada por *A. mellifera*, com o método da antrona e determinaram que as maiores concentrações ocorrem após a antese, coincidindo com a maior frequência de seus visitantes florais.

Castellanos, Wilson e Thomson (2002) determinaram a taxa de secreção e concentração do néctar de *Penstemon* (Scrophulariaceae), por meio do método de antrona, e verificaram diferenças significativas na concentração entre os horários avaliados. Handel, Haeger e Hansen (1972) investigaram as características do néctar produzido por flores de 35 plantas da Florida, utilizando a mesma metodologia e concluíram que a grande maioria são ricamente concentradas de açúcares, destacando *Callistemon viminalis* (Myrtaceae), conhecida vulgarmente com escova de garrafa.

A caracterização de recursos florais como pasto apícola pela determinação das características dos açúcares do néctar tende a ser uma ferramenta acessória para os estudos de manejo de flora em projetos de apicultura.

As concentrações de néctar verificadas nas flores influenciam diretamente na atividade de vôo e preferência das abelhas (BUTLER, 1945; KERR, AMARAL, 1960; SILVEIRA; ROCHA, 1983; MENEZES et al., 2007), devendo portanto serem investigadas sempre que possível antes da implantação de projetos apícolas.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudos

O levantamento da entomofauna antófila do eucalipto *urograndis* foi realizado durante os florescimentos de 2007 e 2008, em um pomar situado na Fazenda Areão, pertencente à Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo (USP), no município de Piracicaba-SP, com coordenadas 22°41' 41" S e 47°38' 53" W, e altitude entre 520 e 600 metros em relação ao nível do mar (Figura 1).

Figura 1 - Foto aérea e localização geográfica da fazenda Areão da Universidade de São Paulo

Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Cwa (subtropical, com inverno moderado e seco e verão quente e chuvoso). A precipitação média anual dos anos amostrados foi de aproximadamente 1262 mm; temperatura média de 21,4 C e umidade relativa média de 84,6% (ESALQ, 2009).

3.2 Levantamento de visitantes

Os insetos visitantes foram coletados semanalmente em árvores com florescimento dentro do pomar de eucaliptos (Figura 2) segundo adaptação da metodologia de Sakagami, Laroca e Moure (1967).

Figura 2 - Detalhe do pomar de eucaliptos na fazenda areão da Universidade de São Paulo

A coleta consistiu da captura dos visitantes diretamente nas flores por um período de 10 minutos, observando-se inicialmente a presença de visitantes florais e após a confirmação destes, uma varredura com rede entomológica adaptada com um bastão extensor de cerca de 10 metros para o alcance das flores (Figura 3). As coletas foram divididas em quatro horários (8-10h; 10-12h; 14-16 e 16-18 horas). Para a caracterização dos clones em relação à abelha africanizada e as características do néctar produzido, os dados de coleta foram individualizados por clone avaliado. Após cada captura, os insetos eram sacrificados em câmara letal com acetato de etila e

posteriormente montados em alfinetes entomológicos e etiquetados para identificação. Os insetos coletados foram identificados por comparação com o material disponível na coleção de insetos do museu entomológico do Departamento de Entomologia e Acarologia da ESALQ/USP e os demais espécimes encaminhados aos devidos especialistas para identificação. Exemplares-testemunha foram depositados na coleção entomológica do museu da ESALQ.

Figura 3 - Esquema do procedimento de coleta de visitantes florais do Eucalypto urograndis em Piracicaba - SP

3.3 Análise dos dados obtidos

A entomofauna visitante de flores do eucalypto urograndis foi caracterizada pelo número e diversidade de espécies em função da ocorrência nos horários de coleta dos levantamentos.

Os dados numéricos de *Apis mellifera*, em relação à visita de cada clone avaliado, foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro e correlacionados com a concentração de açúcar, verificada nas flores nos diferentes horários de visita. As análises de variância foram realizadas por meio do software BioStat 5.0.

3.3.1 Análise Faunística

Para a análise da entomofauna foram considerados dados de riqueza de espécies, gêneros e famílias dos insetos capturados. Os dados obtidos foram analisados por meio do programa ANAFAU (MORAES et al., 2003).

3.3.1.1 Abundância (A)

O Índice de abundância (A) que representa o número de indivíduos de uma dada espécie por unidade de área, variando no tempo e no espaço, foi determinado pela soma total dos indivíduos de cada espécie, empregando-se uma medida de dispersão (SILVEIRA NETO et al., 1976), por meio do cálculo de desvio padrão e intervalo de confiança (IC) da média aritmética, para 1% e 5% de probabilidade estabelecendo assim as seguintes classes:

- a) muito abundante (ma) - número de indivíduos > que o limite superior do IC da média, a 1% de probabilidade.
- b) abundante (a) - número de indivíduos entre os limites superiores do IC da média, a 5% e a 1% de probabilidade;
- c) comum (c) - número de indivíduos entre os limites inferior e superior do IC da média, a 5% de probabilidade;
- d) dispersa (d) - número de indivíduos entre os limites inferiores do IC da média, a 5% e a 1% de probabilidade;
- e) rara (r) - número de indivíduos < que o limite inferior do IC da média, a 1% de probabilidade.

3.3.1.2 Frequência (*f*)

Este parâmetro foi calculado de acordo com o percentual de indivíduos de uma determinada espécie, em relação ao total de indivíduos obtidos de acordo com Silveira Neto et al. (1976), eq. (1).

$$f = \left(\frac{ni}{N} \right) \otimes 100 \quad (1)$$

onde:

ni= número de indivíduos da espécie i;

N= número total de indivíduos.

As espécies obtidas foram distribuídas em três classes de frequência, com base nos intervalos de confiança (IC a 5% de probabilidade) onde:

- a) Pouco frequente (PF)= $f <$ o limite inferior (LI) do IC 5%;
- b) Frequente (F)= f situado dentro do IC5%;
- c) Muito frequente (MF)= $f >$ o limite superior (LS) do IC 5%.

3.3.1.3 Constância (*C*)

Este parâmetro refere-se ao percentual de espécies presentes nos levantamentos efetuados. Os valores referentes à constância foram obtidos Segundo Silveira Neto et al. (1976), eq. (2)

$$C = \frac{pi \otimes 100}{N} \quad (2)$$

onde:

C= percentagem de constância;

pi= número de coletas contendo a espécie i;

N= número total de coletas efetuadas.

As espécies foram classificadas de acordo com Bodenheimer citado por Silveira Neto et al. (1976).

- a) Espécies constantes (w) = $C >$ o limite superior (LS) do IC5%;
- b) Espécies acessórias (y) = C entre os limites, superior (LS) e inferior (LI) do IC5%;
- c) Espécies acidentais (z) = $C <$ o limite inferior (LI) do IC5% ;

3.3.1.4 Dominância

Índice de dominância (D) indica a capacidade da espécie dominante em receber o impacto do ambiente e modificá-lo em benefício próprio Silveira Neto et al. (1976). Foi medido de acordo com o método de Kato, Matsuta e Yamashita citado por Laroca e Mielke (1975) que considera dominante a espécie que apresenta um limite de confiança inferior (LC_i) maior que o limite de confiança superior (LC_s) obtido para $k=0$, eq. (3) e eq. (4) respectivamente.

$$LC_i = \left[1 \frac{n_1 F_0}{n_2 \oplus n_1 F_0} \right] \otimes 100 \quad (3)$$

Onde:

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

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

$$LC_s = \frac{n_1 \otimes F_0}{n_2 \oplus n_1 \otimes F_0} \otimes 100 \quad (4)$$

Onde:

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

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

Sendo “N”o número total de insetos capturados; “k”o número de indivíduos de cada espécie e “ F_0 ” o valor obtido por meio da tabela de distribuição de “F” ao nível de 5% de probabilidade ($F > 1$), nos graus de liberdade de n_1 e n_2 .

3.3.1.5 Índice de diversidade de espécies (α)

Este parâmetro segundo Margurran (2003) mede o grau de incerteza em prever a que espécie pertencerá um indivíduo coletado, ao acaso, de uma amostra aleatória de uma população com S espécies e N indivíduos. Foi determinado por meio do índice H' (Shannon-Wiener) conforme eq. (5).

$$H' = \sum p_i (\ln p_i) \quad (5)$$

onde:

H' = componente de riqueza de espécies;

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

n_i = número de indivíduos da espécie i;

N = número total de indivíduos;

$\ln$ = logaritmo neperiano.

3.3.1.6 Índice de equitabilidade (E)

O índice de equitabilidade (E) que estima a uniformidade em abundância de indivíduos entre as espécies, na comunidade avaliada, se refere à maneira como os indivíduos estão distribuídos entre as espécies (MARGURRAN, 2003).

Este índice compara a diversidade de Shannon–Wiener com a distribuição das espécies observadas que maximiza a diversidade. Este índice foi obtido por meio da equação (6).

$$J = \frac{H'}{M_{\max}} \quad (6)$$

Onde:

H' = é o índice de Shannon – Wiener

$H_{\max} = \text{Logn } S$

S = número de espécies amostradas

3.3.1.7 Quociente de similaridade (α)

Para a determinação da similaridade, em termos de composição de espécies, entre os dois momentos do levantamento (antes e pós-fogo), optou-se por utilizar o quociente de similaridade de Sorensen, conforme equação 7 segundo Silveira Neto et al. (1976).

$$QS = \frac{2j}{a \oplus b} \quad (7)$$

onde:

QS= Quociente de similaridade;

a = número de espécies no habitat A;

b = número de espécies no habitat B;

j = número espécies encontradas em ambos os habitats;

Os valores de QS quando multiplicados por 100, são dados em porcentagem.

3.4 Determinações das concentrações de açúcares totais

3.4.1 Coletas de néctar

As coletas de néctar foram realizadas conforme Kearns e Inouye (1993) selecionando-se 5 plantas de cada clone em florescimento, das quais se isolou uma inflorescência por planta, próximas antes da antese. Para impedir a visitação de insetos às flores, o ramo com

botões foi coberto com um saco confeccionado com “Voil”, permitindo dessa forma a transpiração, e o acúmulo de néctar para a coleta direta de cerca de 5 µl, por flor por horário de visita, utilizando uma micropipeta com capacidade variando de 1 a 10µl. O delineamento foi inteiramente casualizado com 4 tratamentos (horários de visitação) e 5 repetições, por grupo de plantas, perfazendo um total de vinte amostras por clone avaliado.

3.4.2 Reação de Antrona

Foi preparada uma solução estoque do reagente Antrona segundo adaptação da metodologia de Roe (1955), adicionando 180 ml de H_2SO_4 , em 70 ml de água ultrapura e em seguida 0,125 g de Antrona e 2,5 g. de Thiourea. A solução estoque foi preparada em erlenmeyer, dentro de um recipiente com gelo (devido a mistura ser exotérmica) e após o preparo, revestida de alumínio armazenada a 4°C.

3.4.3 Curva padrão de açúcares totais

A curva padrão foi preparada com concentrações conhecidas de glicose por meio da diluição de solução-estoque conforme a partir de diluições sucessivas de glicose P.A comercial, e quantificação por espectrofotometria a um comprimento de onda de 620 nm segundo adaptação de (ROE, 1955). Inicialmente, pesou-se 100 mg de sacarose e adicionou-se água ultrapura até o volume de 50 ml em um balão volumétrico, onde **A**= 100µg/50µl. Em seguida, da solução inicial retirou-se uma alíquota de 10 ml a qual foi adicionada em um novo balão que foi completado com água ultrapura até o volume de 20 ml, **B**= 50µg/50µl e transferido para um tubo para armazenamento. De **B** retirou-se uma alíquota de 8 ml a qual foi completada até o volume de 10 ml, onde **C**= 40µg/50µl. De **C** retirou-se uma alíquota de 5 ml a qual foi completada até o volume de 10 ml, onde **D**= 20µg/50µl. De **D** retirou-se uma alíquota de 5 ml a qual foi completada até o volume de 10 ml, onde **E**= 10µg/50µl. A regressão linear foi obtida a partir dos dados de leitura das diluições padrões, obtendo-se a curva pela equação: $Y = 0,0143x$, sendo Y a absorbância e X é a concentração da solução. O coeficiente de correlação obtido foi $r = 0,9923$.

3.4.4 Preparações das amostras para espectrofotometria

volume de antrona para uso nas amostras de néctar e padrão foi preparado a partir da solução padrão, adicionando 16 mL de água ultrapura para cada 100 mL de antrona a ser utilizada nas reações do dia. Para cada tubo de amostra foram adicionados 1 uL da solução + 24 uL água ultrapura e 1,45ml do reagente antrona, segundo adaptação da metodologia de Roe (1955).

Imediatamente após a adição do reagente antrona, a solução de cada tubo foi homogeneizada em vortex, conforme a metodologia de Yemm e Willis (1954) e em seguida cobertas com uma bola de gude após a transferência para o bloco térmico e mantidas a temperatura de 100°C por 15 minutos. Após o período de aquecimento, os tubos foram retirados do bloco térmico e cada solução transferida para uma cubeta para leitura em espectrofotômetro a 620 nm.

Pelo fato das amostras de néctar assumirem valores acima da curva de calibração, foram necessárias novas diluições até que as mesmas se ajustassem na curva padrão, sendo para isso adicionado 1 uL da solução + 99 uL água ultrapura para cada amostra, e destas retirado 25 uL, e adicionado 1,45ml do reagente antrona e aquecido em bloco térmico após seu esfriamento feita a leitura em espectrofotômetro a 620 nm, conforme Yemm e Willis (1954); Roe (1955).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Composição da entomofauna antofila associada a clones do eucalipto urograndis (*Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*)

No levantamento realizado durante o florescimento dos clones do eucalipto urograndis, nos meses de abril a junho 2007 foram capturados 7.756 indivíduos distribuídos em 06 ordens, 18 famílias, 21 subfamílias, 25 tribos, 35 gêneros e 41 espécies. Hymenoptera, Diptera, Coleoptera e Neuroptera foram os mais abundantes (81,14%, 7,14%, 5,85% e 4,82%) respectivamente enquanto que as demais representaram menos de 1% cada. Lepidoptera e Hemiptera tiveram maior abundância a nível genérico e específico em relação à Coleoptera e Neuroptera, conforme figura 4.

Figura 4 - Abundância de táxons de insetos antófilos visitantes de clones do eucalipto urograndis, no período de abril a julho de 2007, em Piracicaba/SP

Analizando ordem por ordem, Hymenoptera, apresentou maior abundância relativa representada por 6.289 indivíduos, destacando-se a família Apidae (80,47%) do total de insetos coletados (Figura 5). Diptera foi a segunda ordem de maior abundância com 554 insetos (7,14%) do total de indivíduos coletados, onde 530 (6,83%) pertenciam à família Syrphidae. Do total de dípteros amostrados os sirfídeos representaram 95,67%

e destes, *Ornidia obesa* Fabricius 1775, se destacou com 97,55% dos sirfídeos coletados.

Figura 5 - Representatividade das famílias da entomofauna antófila de clones do eucalipto urograndis, no período de abril a julho de 2007, em Piracicaba/SP

A ordem Coleoptera foi a terceira ordem na sequência de abundância (5,85%) destacando-se a família Melyridae representado por *Astylus variegatus* (Germar, 1824), com 5,66% do total de insetos coletados e 96,60% do total de coleópteros.

A ordem Neuroptera foi representada apenas por *Zeugomantispa virescens* (Rambur, 1824) (Mantispidae), com 4,82% do total de insetos coletados.

A ordem Lepidoptera foi representada apenas por *Urbanus teleus* (Hübner, 1821) (Hespereidae); *Melanchroia chephise* (Stoll, 1782) (Geometridae), e *Junonia evarete* (Cramer, 1779) (Nymphalidae) das quais apenas a primeira e a segunda tiveram destaque.

Dentre os hemipteros visitantes destacaram-se *Dysdercus* sp. (Pyrochoridae) e *Phymata erosa* (L., 1778) (Phymatidae). As respectivas classes de dominância, abundância, frequência e constância das espécies de visitantes florais do eucalipto urograndis, coletados durante o seu florescimento em Piracicaba, SP no ano de 2007, são apresentadas na Tabela 1 e Figuras 6-9.

Tabela 1 - Parâmetros faunísticos da entomofauna antófila de clones do eucalipto urograndis, de abril a junho de 2007, em Piracicaba/SP

Espécie	Dominância ¹	Abundância ²	Frequência ³	Constância ⁴
<i>Apis mellifera</i> L., 1758	SD	sa	SF	W
<i>Trigona spinipes</i> Fabricius, 1793	SD	sa	SF	W
<i>Tetragonisca angustula</i> Latreille, 1811	SD	sa	SF	W
<i>Plebeia droryana</i> (Fries, 1900)	D	c	F	W
<i>Nannotrigona testaceicornis</i> (Lepeletier, 1836)	D	ma	MF	W
<i>Melitoma segmentaria</i> (Fabricius, 1804)	ND	r	PF	Z
<i>Xylocopa frontalis</i> (Olivier, 1789)	ND	r	PF	Z
<i>Bombus morio</i> (Swederus, 1787)	ND	r	PF	Z
<i>Mischocyttarus cassunga</i> (Von. Ihering, 1903)	D	ma	MF	W
<i>Polybia sericea</i> (Olivier, 1791)	ND	r	PF	Z
<i>Polybia paulista</i> Von Ihering, 1896	D	c	F	Y
<i>Polybia scutellaris</i> (White, 1841)	D	ma	MF	Y
<i>Polybia occidentalis</i> (Olivier, 1791)	ND	r	PF	Z
<i>Synoeca cyanea</i> (Fabricius, 1775)	ND	r	PF	Z
<i>Brachygastra lecheguana</i> (Latreille - 1824)	ND	r	PF	Z
<i>Chartergus chartarius</i> (Olivier, 1791)	ND	r	PF	Z
<i>Pepsis</i> sp. Fabricius	ND	c	F	Y
<i>Ornidia obesa</i> Fabricius, 1775	SD	sa	SF	W
<i>Allograpta hastata</i> Fluke, 1942	ND	r	PF	Z
<i>Palpada vinetorum</i> Fabricius, 1798	ND	d	PF	Z
<i>Palpada expicta</i> (Walker, 1860)	D	c	F	Y
<i>Palpada geniculata</i> (Fabricius 1805)	ND	r	PF	Z
<i>Chrysomya albiceps</i> (Wiedemann, 1819)	D	c	F	Y
<i>Chrysomya megacephala</i> (Fabricius, 1794)	ND	r	PF	Z
<i>Lucilia eximia</i> (Wiedemann, 1819)	D	c	F	Z
<i>Hemilucilia segmentaria</i> (Fabricius, 1805)	ND	d	PF	Z
<i>Anastrepha</i> sp. Schiner 1868	ND	r	PF	Z
<i>Biopyrellia bipuncta</i> Wiedmann, 1830	ND	r	PF	Z
<i>Musca domestica</i> L., 1758	ND	d	PF	Z
<i>Astylus variegatus</i> (Germar, 1824)	SD	sa	SF	W
<i>Cycloneda sanguinea</i> (L., 1763)	D	ma	MF	Y
<i>Urbanus teleus</i> (Hübner, 1821)	D	ma	MF	W
<i>Melanchroia chephise</i> (Stoll, 1782)	D	ma	MF	W
<i>Junonia evarete</i> (Cramer, 1779)	ND	d	PF	Z
<i>Zeugomantispa virescens</i> (Rambur, 1842)	SD	sa	SF	W
<i>Dysdercus</i> sp. Guérin Méneville 1831	D	ma	MF	W
<i>Sphictyrtus chryseis</i> (Lichtenstein, 1797)	ND	d	PF	Z
<i>Phymata erosa</i> (L., 1758)	D	ma	MF	W
<i>Heza insignis</i> Stal, 1859	ND	r	PF	Z
<i>Apiomerus nigrilobus</i> Stal, 1872	ND	r	PF	Z
<i>Hygris</i> sp Stal	ND	c	F	Y

¹ SD= super dominante; D=dominante; ND=não dominante ² sa= super abundante; ma= muito abundante; a=abundante; c=comum; d=disperso; r=raro. ³ SF= super frequente; MF=muito frequente; F=frequente; PF=pouco frequente. ⁴ W= constante; Y=acessória; Z=acidental *Espécies predominantes (indicadoras)

A abundância de alguns dos taxons observados como visitantes de flores de *E. urograndis* corrobora com registros feitos em outros ambientes onde foram constatados as maiores representatividades dos taxons Hymenoptera, Diptera e Lepidoptera (BOSCH; RETANA; CERDÁ, 1997; MORALES; AIZEN, 2002; BHATTACHARYA; MONDAL; MANDAL, 2005; LOPES, BLOCHTEIN; OTT, 2007). De acordo com os referidos autores a atratividade das flores, bem como a disponibilidade de alimento (néctar e pólen), são os principais aspectos de influência nesta interação planta-inseto.

Considerando assim o néctar, como uma importante reserva de açúcares e de proteínas (pólen) para os mais diferentes organismos é de se julgar que os visitantes florais forrageiam em busca de recursos complementares, diversificando assim sua alimentação. De acordo com a figura (6), 22 espécies (53,66%) foram consideradas não dominantes, 13 (31,71%) dominantes, e 6 (14,63%) super dominantes, e em análise geral do total capturado, 12 (26,19%) foram consideradas predominantes (indicadoras) segundo o método de Kato, Matsuta e Yamashita citado por Laroca e Mielke (1975).

Figura 6 - Dominância de insetos antófilos de clones do eucalipto *urograndis*, no período de abril a julho de 2007, em Piracicaba/SP

As espécies indicadoras foram aquelas poucas que quando analisadas no conjunto, obtiveram maior destaque nos índices faunísticos em relação às demais

conforme Silveira Neto et al. (1995), e juntas representaram 98,65% dos indivíduos capturados, os quais foram representados por 5 Hymenoptera aculeata {*Apis mellifera* L. 1758, *Trigona spinipes* Fabricius, 1793, *Tetragonisca angustula* Latreille, 1836, *Nannotrigona testaceicornis* Lepeletier, (1836), e *Michoscyttarus cassunga*(Von Ihering, 1896) com 81,71% do total de indivíduos indicadores, dos quais 77,46%; 2,31%, 1,22 e 0,43% pertenceram às abelhas na mesma ordem apresentada.

O. obesa (Diptera: Syrphidae), *A. variegatus* (Coleoptera: Melyridae) e *Z. virescens* (Neuroptera: Mantispidae), representaram 6,76%, 5,74%, 4,89%, respectivamente, seguidos de *M. chephise* (Lepidoptera: Geometridae), *U. teleus* (Lepidoptera: Hespereiidae), *Phymata erosa* (Hemiptera: Phymatidae) e *Dysdercus* sp (Hemiptera: Pyrrhocoridae) os quais representaram 0,39%, 0,18%, 0,17%, e 0,16% dos indivíduos indicadores, respectivamente. Os destaques nos índices verificados para os apoideos como de *A. mellifera*, *T. spinipes* possivelmente estão associados às características do recurso floral bem como à capacidade dessas duas espécies em formar grandes populações conforme (ROUBIK, 1992; WINSTON, 2003).

Excetuando-se *A. mellifera*, o díptero *O. obesa* foi o visitante de maior destaque, superando dessa forma as abelhas nativas eussociais, verificadas neste levantamento.

Conforme Gilbert (1981) a visitação de sirfídeos a flores se dá comumente para sua alimentação de néctar rico em carboidratos enquanto o forrageamento do pólen segundo Wratten et al. (1995), é justificado como forma complementar na maturação do sistema reprodutivo das fêmeas. Em relação à abundância de visitantes florais, 36,59% das espécies verificadas foram consideradas raras, 19,51% muito abundantes, 17,07% comuns, 14,63% super abundantes e 12,20% dispersas (Figura 7).

Os dados de abundância mostraram uma comunidade composta de um pequeno número de espécies abundantes e um grande número de espécies raras, sendo aceitável para uma monocultura, estando assim de acordo com Silveira Neto et al. (1995).

Figura 7 – Abundância de insetos antófilos de clones de eucalipto urograndis no período de abril a julho de 2007, em Piracicaba/SP

De acordo com Morales e Aizen (2002), os distúrbios provocados no habitat por espécies exóticas, “tal qual o eucalipto”, comumente conhecidas como plantas potenciais para a apicultura, podem alterar as relações entre visitantes florais e plantas, de acordo com o padrão de produção dos recursos néctar e pólen, pelos quais os insetos buscam. Considerando então que as flores do eucalipto urograndis, são extremamente atrativas para abelhas e outros insetos, pressupõe-se que o seu florescimento intenso e abundante, exerça uma forte pressão sobre os insetos visitantes, pois de acordo com D’Avila e Marchini (2008), esse caráter parece favorecer consumidores generalistas.

Das espécies visitantes das flores do eucalipto urograndis, 48,78% foi considerada pouco frequente, 19,51% muito frequente, 17,07% frequente e 14,63% super frequente (Figura 8).

Seis espécies (*A. mellifera*, *T. spinipes*, *T. angustula*, *O. obesa*, *A. variegatus*, *Z. virescens*) foram consideradas como super frequentes.

Figura 8 – Frequência de insetos antófilos de clones do eucalipto *urograndis* no período de abril a julho de 2007, em Piracicaba/SP

Dentre as espécies constantes, destacaram-se grandemente *A. mellifera*, *O. obesa* e *Z. virescens* presentes em todas as coletas, seguidas de, *T. spinipes*, *T. angustula*, *Plebeia droryana* e *N. testaceicornis* presentes em 90%, 80%, 70% e 60% das coletas, respectivamente. O vespídeo *M. cassunga* esteve presente em 70% das coletas, seguido de *M. chephise*, presente em 60% das coletas, *T. angustula* e *Polybia scutellaris* com 69,2% ambas, *U. teleus*, *M. cassunga*, *Dysdercus* sp. e *Phymata erosa*. presentes em 50% das coletas. Os dados de constância (figura 9), mostram a efetividade de ocorrência das espécies ao longo do levantamento, bem como, a proporção dos indivíduos coletados ao longo do florescimento de *E. urograndis* onde, constantes (C) perfizeram 31,71% das espécies observadas, com 98,76 % dos indivíduos capturados; acessórias (A) constituíram o menor grupo com 17,07%, das espécies com 0,72% dos indivíduos enquanto que acidentais (Z) abrangeram a maior parcela das espécies observadas (51,22%) com menos de 1% dos indivíduos amostrados.

De acordo com Magurran (2003) os índices aqui atribuídos são extremamente úteis, pois expressam de forma compreensível e instantânea, a abundância e variedade de espécies de uma dada localidade, o que pode ser interpretado de forma passível de intervenção, quando necessário.

Figura 9 - Constância de insetos antófilos de clones do eucalipto urograndis, no período de abril a julho de 2007, em Piracicaba/SP

No final do levantamento de 2007, ocorreu um incêndio na área de estudo, que afetou todo o pomar bem como as áreas próximas, contudo, todas as plantas rapidamente se recuperaram e foi possível uma nova avaliação bem como também a comparação de dois momentos de coleta: o antes e o pós-fogo (Figura 10).

Figura 10 A – Situação da área de levantamento em 2007, após as ultimas coletas e B- Nova situação após a recuperação natural

A entomofauna antófila foi caracterizada por 21.736 indivíduos coletados, distribuídos em 06 ordens, 22 famílias, 24 subfamílias, 26 tribos, 36 gêneros e 46 espécies. Hymenoptera, Diptera e Neuroptera foram as ordens de maior abundância de indivíduos capturados neste levantamento, com 88,12%, 5,32%, 4,06% respectivamente, enquanto que a abundância a nível genérico foi observada para Hymenoptera e Diptera com 29,73%, ambas, e específico (34,78% e 32,61%) respectivamente (Figura 11).

Figura 11 - Abundância de táxons de insetos antófilos de clones do eucalipto urograndis no período de fevereiro a agosto de 2008, em Piracicaba/SP

As ordens Lepidoptera e Coleoptera representaram 1, 21% dos indivíduos capturados cada, enquanto que Hemiptera menos de 1%. Ao nível de gêneros, Lepidoptera e Hemiptera tiveram índices de abundância semelhante (13,51%) bem como em riqueza de espécies (10,87%) para cada um.

Embora ricamente abundante pelo grande número de indivíduos capturados, Neuroptera foi representada por apenas um táxon obtendo assim o menor percentual. A família Apidae foi a mais abundante (85,78%) do total coletado, seguida de Syrphidae com 5,04%, Mantispidae (4,06%), Vespidae (2,30%) e Melyridae (1,06%). As demais obtiveram juntas menos de 2% do total de indivíduos coletados (figura 12).

Figura 12 - Representação das famílias da entomofauna antófila do eucalipto urograndis, no período de fevereiro a agosto de 2008, em Piracicaba/SP

Tal como no levantamento anterior, notadamente *A. mellifera* se sobressaiu em relação os demais insetos visitantes, embora somente esta espécie tenha atingido os critérios máximos da análise faunística, sendo a espécie destaque, em ambos os levantamentos, contribuindo com o maior número de indivíduos coletados, o que pode ser notado nos dados de dominância, abundância, frequência e constância (Tabela 2).

Tabela 2 – Parâmetros faunísticos da entomofauna antófila de clones do eucalipto urograndis, de fevereiro a agosto de 2008, em Piracicaba/SP

Espécie	Dominância ¹	Abundância ²	Frequência ³	Constância ⁴
<i>Apis mellifera</i> L., 1758	SD	sa	SF	W
<i>Trigona spinipes</i> Fabricius, 1793	D	ma	MF	W
<i>Trigona hyalinata</i> (Lepeletier, 1836)	D	c	F	W
<i>Tetragonisca angustula</i> Latreille, 1811	D	ma	MF	W
<i>Plebeia droryana</i> (Fries, 1900)	D	c	F	W
<i>Nannotrigona testaceicornis</i> (Lepeletier, 1836)	D	c	F	Z
<i>Scaptotrigona</i> sp. Moure, 1942	D	d	PF	Z
<i>Exomalopsis</i> sp.	ND	d	PF	Z
<i>Bombus morio</i> (Swederus, 1787)	ND	r	PF	Z
<i>Mischocyttarus cerberus styx</i> Richards (1940)	D	d	PF	Z
<i>Mischocyttarus cassunga</i> (Von. Ihering, 1903)	D	ma	MF	W
<i>Polybia sericea</i> (Olivier, 1791)	ND	r	PF	Z
<i>Polybia paulista</i> Von Ihering, 1896	D	c	F	Y
<i>Polybia scutellaris</i> (White, 1841)	D	ma	MF	W
<i>Polybia occidentalis</i> (Olivier, 1791)	ND	d	PF	Z
<i>Pepsis</i> sp. Fabricius	D	d	PF	Y
<i>Ornidia obesa</i> Fabricius, 1775	D	ma	MF	W
<i>Allograpta hastata</i> Fluke, 1942	D	c	F	W
<i>Palpada vinetorum</i> Fabricius, 1798	ND	r	PF	Z
<i>Palpada expicta</i> (Walker, 1860)	ND	r	PF	Z
<i>Palpada geniculata</i> (Fabricius 1805)	ND	d	PF	Z
<i>Palpada urotaenia</i> (Curran, 1930)	ND	r	PF	Z
<i>Chrysomya albiceps</i> (Wiedemann, 1819)	D	d	PF	Y
<i>Chrysomya megacephala</i> (Fabricius, 1794)	ND	r	PF	Z
<i>Lucilia eximia</i> (Wiedemann, 1819)	ND	r	PF	Z
<i>Hemilucilia segmentaria</i> (Fabricius, 1805)	ND	r	PF	Z
<i>Anastrepha</i> sp. Schiner, 1868	D	d	PF	Y
<i>Hexachaeta</i> sp. Loew, 1873	ND	r	PF	Z
<i>Biopyrellia bipuncta</i> Wiedmann, 1830	D	d	PF	Y
<i>Musca domestica</i> L., 1758	D	d	PF	Y
<i>Sarcophaga</i> sp. Meigen, 1826	ND	r	PF	Z
<i>Astylus variegatus</i> (Germar, 1824)	D	ma	MF	Y
<i>Cycloneda sanguinea</i> (L., 1763)	D	c	F	Y
<i>Olla v-nigrum</i> (Mulsant, 1866)	ND	r	PF	Z
<i>Macraspis festiva</i> Burmeister, 1844	ND	r	PF	Z
<i>Urbanus teleus</i> (Hübner, 1821)	D	c	F	W
<i>Melanchroia chephise</i> (Stoll, 1782)	D	ma	MF	W
<i>Utetheisa ornatrix</i> (Linnaeus, 1758)	ND	r	PF	Z
<i>Junonia evarete</i> (Cramer, 1779)	ND	r	PF	Z
<i>Dinia aeagrus</i> (Cramer, 1779)	D	d	PF	Z
<i>zeugomantispa virescens</i> (Rambur, 1842)	D	ma	MF	W
<i>Dysdercus</i> sp. Guérin Méneville 1831	D	d	PF	Z
<i>Sphictyrtus chryseis</i> (Lichtenstein, 1797)	ND	r	PF	Z
<i>Phymata erosa</i> (L., 1758)	ND	r	PF	Z
<i>Heza insignis</i> Stal, 1859	ND	r	PF	Z
<i>Hygris</i> sp Stal	ND	r	PF	Z

¹ SD= super dominante; D=dominante; ND=não dominante ² sa= super abundante; ma= muito abundante; a=abundante; c=comum; d=disperso; r=raro. ³ SF= super frequente; MF=muito frequente; F=frequente; PF=pouco frequente. ⁴ W= constante; Y=acessória; Z=acidental *Espécies predominantes (indicadoras)

Similar ao verificado no levantamento de 2007, excetuando-se a abelha africanizada, *O. obesa* (Diptera:Syrphidae) e *Z. virencens* (Neuroptera: Mantispidae) obtiveram destaque como visitantes de flores com o maior número de indivíduos bem como a maior frequência observada, mesmo sobre apoideos, tais como as abelhas nativas de ocorrência no pomar.

Em relação as abelhas, de acordo com Lindauer e Kerr (1960) a eussocialidade confere aos indivíduos a capacidade intrínseca de comunicação de fontes de alimento bem como de formação de grandes populações, permitindo assim o forrageamento numa fonte rica em alimento por um grande número de coletoras, corroborando com o verificado para *A mellifera*, espécie destaque em todas as coletas desse levantamento.

Das 46 espécies levantadas, apenas oito (17,39%) foram consideradas indicadoras ecológicas (figura 13). Segundo a dominância observada, *A. mellifera*, foi a única espécie a ser classificada com os critérios máximos {super dominante (SD), super abundante (sa) e super frequente (SF)}, seguida de *T. spinipes*, *T. angustula*, *M. cassunga*, *Polybia scutellaris*, *O. obesa*, *M. chephise*, *Z. virescens*, que foram consideradas dominantes, muito abundantes e muito frequentes.

Figura 13 – Dominância de insetos antófilos de clones do eucalipto urograndis, no período de fevereiro a agosto de 2008 em Piracicaba/SP

Em relação a abundância de visitantes florais, 39,13% das espécies verificadas foram consideradas raras, 17,39% muito abundantes, 15,22% comuns, 2,17% super

abundantes e 26,09% dispersas (figura 14), similar ao observado no ano anterior, embora ressaltando somente a superdominância da abelha africanizada verificada neste levantamento.

Figura 14 – Abundância de insetos antófilos de clones do eucalipto urograndis, no período de fevereiro a agosto de 2008, em Piracicaba/SP

A caracterização da abundância mostrou uma comunidade composta de um grande número de espécies raras e dispersas e de um número pequeno de espécies abundantes, semelhante ao observado anteriormente, comum de ambientes sob algum tipo de pressão.

As espécies de baixa ocorrência tais como as raras também são importantes para o ecossistema, contudo fogem do objetivo deste levantamento, e dessa forma são apenas mencionadas. De acordo com Silveira Neto et al. (1976), espécies com esse padrão de distribuição podem desempenhar funções específicas, e em situações de alterações no ambiente, se adaptam facilmente ao novo meio, mantendo a vida da comunidade, sendo esta a grande vantagem da diversidade.

A constância da entomofauna foi caracterizada por 26 espécies acidentais (56,52%), 12 espécies constantes (26,09%) e 8 espécies acessórias (17,39%), conforme Figura 15.

Dentre as espécies constantes se destacaram, *A. mellifera*, presente em todas as coletas, seguida de *O. obesa*, *Z. virescens*, presentes em 96,2% e 88,5% respectivamente. *T. spinipes* e *M. chephise* estiveram presentes em 73,1% das coletas, seguidas de *T. angustula* e *P. scutellaris* com 69,2% cada, *U. teleus* com 65,4% e *M. cassunga* presente em pouco mais de 50% das coletas.

Figura 15 – Constância de insetos antófilos de clones do eucalipto urograndis, no período de fevereiro a agosto de 2008, em Piracicaba/SP

Os dados de frequência obtidos na análise faunística, caracterizam uma entomofauna composta grandemente por espécies pouco frequentes, com 65,22%, embora com pouquíssimos indivíduos amostrados nas observações deste levantamento (Figura 16).

Figura 16 – Frequência de insetos antófilos de clones do eucalipto urograndis no período de fevereiro a agosto de 2008 em Piracicaba/SP

A frequência de algumas das espécies de insetos, em especial das abelhas, observadas nos horários de avaliação, indicam que o néctar e pólen das flores do eucalipto urograndis esteve disponíveis em grande parte do dia.

Em relação ao índice de diversidade (H'), o qual representa a riqueza de espécies de visitantes florais deste estudo, observou-se que o levantamento realizado antes da queimada do eucaliptal, apresentou maior diversidade de espécies em relação ao levantamento pós-fogo, caracterizando dessa forma, uma redução de diversidade local (Tabela 3).

Tabela 3 - Índices de diversidade (H'), equitabilidade (E); e quociente de similaridade (QS) de insetos antófilos de flores de clones do eucalipto urograndis, em 2007 e 2008, em Piracicaba/SP

Ano do levantamento	H'	E	IC
2007	3,00a	0,85	2,995 – 3,012
2008	2,35b	0.62	2,347 – 2,348
QS%	80,46%		

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si ($P=0,05\%$)

IC= Intervalo de confiança; QS= quociente de similaridade de Sorensen em porcentagem

Os intervalos de confiança verificados não se sobrepõem, indicando assim que a composição de espécies dos dois levantamentos é distinta. Os índices de equitabilidade verificados, indicam uma distribuição de espécies mais uniforme na coleta de 2007 em relação a de 2008, corroborando com o índice de diversidade. O quociente de similaridade de Sorensen revelou uma semelhança de 80,46% entre as comunidades dos dois levantamentos, em termos de composição de espécies.

As diferenças verificadas nas comunidades dos dois levantamentos indicam que o fogo afetou a dinâmica das comunidades de insetos antófilos, bem como da própria cultura na qual foi observado um florescimento intenso em relação ao ano anterior, onde algumas plantas que nunca haviam florescido até o presente, após o restabelecimento do pomar por conta do fogo, foram observadas em pleno florescimento. O fogo pode atuar de forma negativa afetando as populações de insetos num dado ambiente, onde assim, polinizadores que nidificam em árvores tais como abelhas nativas, são afetados de forma direta por sua eliminação, e outros insetos pela eliminação ou limitação de seus recursos florais. Uma forma positiva, nesse tipo de questão, se observa na atividade do fogo como indutor de florescimento para muitas espécies de plantas (BREWER; PLATT, 1994).

Considerando assim um florescimento intenso e abundante, é justificável a grandiosidade numérica de *A. mellifera* quantificada em 2008 (17.952 indivíduos) em relação ao observado em 2007 (5.925 indivíduos), ressaltando ainda que essa abundância foi superada após a sexta coleta (6.324 indivíduos).

A riqueza de visitantes florais tem sido realizada em diferentes localidades e tem contribuído para o conhecimento das comunidades locais passíveis de manejo, tais como as abelhas, bem como para o entendimento do funcionamento da dinâmica local.

Anacleto e Marchini (2005) determinaram a riqueza de abelhas em duas áreas de cerrado no Estado de São Paulo, encontrando diversidade variada entre cerrado e cerradão ($H=2,3987$ e $H=2,8914$,) e classificaram a diversidade das duas áreas de estudo como baixas, semelhante ao determinado por Vieira e Marchini (2009), no Mato Grosso do Sul ($H= 0,8920$). Lopes, Blochtein e Ott (2007) estudando a diversidade de insetos antófilos no sul do Brasil, encontraram índices de diversidade “H” de 2,8 para

áreas reflorestadas com eucalipto e 4,018 para área remanente, concluindo que a baixa diversidade encontrada é fator comum em áreas antropizadas, tais como eucaliptais.

Com os índices faunísticos (Dominância, Constância, frequência e abundância) dos levantamentos foi possível a separação das espécies predominantes (tabela 4).

Tabela 4 – Espécies de visitantes florais predominantes de clones do eucalipto urograndis em Piracicaba/SP, em 2007 e 2008, e respectivos valores de abundância, constância e similaridade

Espécies predominantes	Σ de indivíduos	Abundância relativa (%)	Constância relativa (%)	Σ de indivíduos	Abundância relativa (%)	Constância relativa (%)
	Ano 2007			Ano 2008		
<i>Apis mellifera</i> L., 1758	5925	77,35	100	17952	84,14	100
<i>Trigona spinipes</i> Fabricius, 1793	177	2,31	90	197	0,92	73,08
<i>Tetragonisca angustula</i> Latreille, 1811	93	1,21	80	304	1,42	69,23
<i>Nannotrigona testaceicornis</i> (Lepeletier, 1836)	33	0,43	60	28	0,13	11,54
<i>Mischocyttarus cassunga</i> (Von. Ihering, 1903)	22	0,29	50	205	0,96	7,69
<i>Polybia scutellaris</i> (White, 1841)	11	0,14	40	232	1,09	11,5
<i>Ornidia obesa</i> Fabricius, 1775	517	6,75	100	1042	4,88	96,15
<i>Astylus variegatus</i> (Germar, 1824)	439	5,73	70	230	1,08	34,62
<i>Urbanus teleus</i> (Hübner, 1821)	14	0,18	50	73	0,34	65,38
<i>Melanchroia chephise</i> (Stoll, 1782)	30	0,39	60	181	0,85	73,08
<i>Zeugomantispa virescens</i> (Rambur, 1842)	374	4,88	100	882	4,13	88,46
<i>Dysdercus</i> sp. Guérin Méneville 1831	12	0,16	50	8	0,04	15,38
<i>Phymata erosa</i> (L., 1758)	13	0,17	50	2	0,01	7,69
Total 13	7660	100		21104		
Média--	589,23			1641,23		
Teste de Wilcoxon	Z=0,95*					
% de similaridade	100					

QS = Quociente de similaridade de Sorensen; *Significativo ao nível de 14,70%;

Observa-se que a similaridade verificada entre os dois levantamentos (80,46%) aumentou para 100% quando consideradas somente as espécies indicadoras nas duas épocas de levantamento. Contudo, os períodos de coletas não foram alterados conforme os valores de constância, indicando dessa forma a manutenção do período de florescimento no pomar de eucaliptos, e as respectivas associações com seus visitantes.

A análise estatística (Wilcoxon) das espécies indicadoras (predominantes) indica que as coletas diferem entre si, indicando que houve alteração no pomar.

Os resultados aqui encontrados evidenciaram a entomofauna antófila do eucalipto urograndis, bem como a redução na diversidade pelo efeito do fogo, nos dois anos de avaliação.

4.2 A comunidade apoidea

Os apoideos desse levantamento foram classificados segundo Silveira; Melo e Almeida (2002) e Michener (2007), e representados unicamente pela família Apidae da qual *A.mellifera* se destacou grandemente nos dois levantamentos, sendo classificada como a mais abundante, diversa, constante e frequente.

A comunidade de abelhas eussociais foi constituída por *A. mellifera*, *T. spinipes*, *T. hyalinata*, *T. angustula*, *N. testaceicornis* e *P. droryana*, sendo que a abelha africanizada foi significativamente superior aos demais, em ambos os levantamentos, indicando assim sua grande afinidade com o eucalipto urograndis.

Segundo Roubik (1992) a predominância de abelhas generalistas tais como a abelha africanizada e as abelhas nativas, *T. spinipes* e *T. angustula* verificadas neste levantamento, é comumente observada devido às mesmas serem altamente tolerantes a ambientes modificados quando comparadas com qualquer outra espécie, bem como por suas características reprodutivas e comportamentais.

Conforme (CASTRO, 2001) a diversidade e abundância de abelhas são influenciadas por fatores climáticos e antrópicos, os quais afetam seu padrão de forrageamento, estando diretamente relacionados com as características do recurso floral e sua disponibilidade.

De acordo com Neves e Viana (2002) as abelhas eussociais são os visitantes mais efetivos de plantas, e destas, a abelha africanizada, considerada o visitante floral mais abundante, nos mais diferentes levantamentos, em ambientes tropicais, corroborando com os resultados deste levantamento.

Carvalho (1999) utilizando a metodologia aqui adotada, levantou os visitantes florais associados a uma área com vegetação restrita de caatinga na Bahia e verificou a abundância da família Apidae bem como os maiores destaques para *A. mellifera* e *T.*

spinipes. Da mesma forma Viana (1999) avaliou a comunidade de abelhas em uma região de dunas na Bahia e encontrou resultado semelhante.

Com a mesma metodologia, Anacleto e Marchini (2005) levantaram a comunidade de abelhas em área de cerrado, no Estado de São Paulo, determinando a predominância da abelha africanizada seguida de *Trigona hyalinata* (Lepeletier, 1836) e *T. spinipes*.

Da mesma forma Rodarte, Silva e Viana (2008) levantaram os visitantes florais bem como os seus recursos florais visitados em uma região com vegetação de caatinga, no Estado da Bahia e verificaram o predomínio de *T. spinipes* e *A. mellifera*

De maneira similar, D'Avila e Marchini (2008) determinaram os visitantes florais em um fragmento de cerradão na estação experimental de Itirapina, SP, e verificaram a abundância de *A. mellifera* e *T. spinipes*.

Vieira et al. (2008) no Mato Grosso do Sul, levantando recursos florais e seus visitantes, verificaram a prevalência de *A. mellifera* seguida de *T. spinipes* sobre os demais insetos ali verificados.

Carvalho et al. (2009) na determinação dos visitantes florais de *Gliricidia sepium* verificaram a maior riqueza de *A. mellifera*, *T. spinipes* e *N. testaceicornis* como os visitantes mais representativos para aquela cultura.

Na Austrália, Hingston e Potts (1998) estudando os insetos antofílos de flores de *Eucalyptus globulus*, verificaram ser *A. mellifera*, a espécie dominante em relação aos demais visitantes, similar ao encontrado por Horskins e Turner (1999) que determinaram a entomofauna antófila de *Eucalyptus costata*.

De acordo com Minussi e Alves-dos-Santos (2007) a abelha africanizada *A. mellifera* está presente nos mais diferentes ambientes e regiões, embora em menor intensidade em ambientes preservados, e nas florestas úmidas fechadas como na Amazônia o que segundo Oliveira e Cunha (2005), pode ser interpretado como um possível fator limitante para esta espécie.

O fato de *A. mellifera* ser destaque em diversos ambientes esta diretamente relacionado a sua eussocialidade (ROUBIK, 2000) bem como a sua aguçada comunicação (VON FRISCH; LINDAUER 1956), adaptabilidade e capacidade reprodutiva (GONÇALVES, 1994; CARVALHO, 1999), justificando assim o grande

número de abelhas observadas visitando as flores em todos os períodos desta avaliação. Essa dominância sobre as demais abelhas tem sido questionada num possível deslocamento ou sobreposição de espécies nativas (MINUSSI; ALVES-DOS-SANTOS, 2007) fato que, segundo Carvalho, 1999 e Vieira, 2005, têm levado alguns pesquisadores a questionar sua manutenção em levantamentos, o que é uma interpretação precipitada, pois mesmo com características superiores, estas aparentemente não sobrepõem as nativas (ROUBIK et al., 1986), possuem nicho de forrageamento grandemente diferenciado (PEDRO; CAMARGO, 1991), e em algumas ocasiões, são subjugadas (MINUSSI; ALVES-DOS-SANTOS, 2007).

Considerando assim a grande susceptibilidade de uma grande maioria das abelhas nativas a ambiente fortemente antropizado tal como áreas reflorestadas, é justificável a baixa abundância verificada neste levantamento, indicando dessa forma a necessidade de áreas com mata nativa para a ocorrência natural dessas ou a sua manutenção em caixas de criação racionais para a exploração de mel em pomares tais como os de eucaliptos.

Das abelhas nativas *T. spinipes* é sem sombra de dúvida uma das espécies que mais se aproxima de *A. mellifera* em relação à capacidade reprodutiva e forrageamento. Essas abelhas são praticamente impossíveis de serem manejadas, e conforme Lindauer e Kerr (1960) e Almeida e Laroca (1988) sua abundância possivelmente se deve a agressividade (defensividade) de suas campeiras, instalação de ninhos em locais de difícil acesso, hábito generalista e colônias populosas, bem como a independência de um local apropriado para nidificação, já que sua habitação é construída nos mais variados locais.

Toledo et al. (2003) em levantamento de visitantes florais no Paraná, determinaram a coleta generalista de abelhas em diversas angiospermas, destacando a atividade de *T. Spinipes* e *A. mellifera* como as mais abundantes e frequentes, destacando a importância de ambas as espécies para cada família vegetal.

A coleta generalista de recursos é adaptada às oscilações de oferta de alimento, o que possibilita uma adequação das espécies às fontes disponíveis, mesmo em condições de competição (PRICE, 1982), o que corrobora com as observações de abundância dessas espécies, neste levantamento.

Embora o sistema de comunicação dessas abelhas para a localização e informação de fonte alimentar seja provavelmente tão eficiente quanto ao de *A. mellifera* (KERR; BLUM; FALES, 1981), destacando-as na exploração e partilha de recursos florais (CORTOPASSI-LAURINO, 1982). Conforme Hilário, Ribeiro e Imperatriz-Fonseca (2007), a atividade do vento é fator limitante para uma gama de espécies de abelhas nativas tais como *T. angustula* e *N. testaceicornis*, espécies relativamente pequenas se comparadas com a abelha africanizada ou ainda com as nativas do grupo melípona.

Além da competição interespecífica, estas abelhas são bastante limitadas em áreas de reflorestamento justamente pela ausência de locais de nidificação (ROUBIK, 1992), contudo, diversas espécies vêm sendo utilizadas em programas de polinização de culturas de importância agrícola medicinal e ornamental em casa de vegetação, tanto por sua eficiência, como pela facilidade de manejo de suas colônias (HEARD, 1999).

Na Costa Rica, Slaa et al. (2000), verificaram a eficiência de *T. angustula* como polinizadoras de *Salvia farinaceae* (Lamiaceae), uma planta ornamental, indicando a sua utilização em relação a *A. mellifera*. Maeta et al., 1992 no Japão, utilizando *N. testaceicornis* e Malagodi-Braga e Kleinert (2004) no Brasil utilizando *T. angustula*, avaliaram a atividade na cultura do morangueiro em casa de vegetação, e em ambas as localidades as duas espécies foram consideradas fundamentais no processo de polinização que caracterizou uma boa formação dos frutos.

Santos, Roselino e Bego (2008) avaliaram a atividade de *Scaptotrigona* aff. *depilis* e *N. testaceicornis* na polinização da cultura do pepino (*Cucumis sativus*) em casa de vegetação e encontraram resultados superiores de tamanho e peso de frutos no cultivo protegido, em relação ao cultivo do campo, recomendando assim o uso dessas espécies para esse tipo de atividade.

4.3 Demais visitantes predominantes

Em relação aos outros insetos predominantes, os sirfídeos foram os que mais chamaram a atenção por sua riqueza. Segundo Morales e Köhler (2008), os adultos são

importantes polinizadores de diferentes vegetais, e em sua atividade de visita a flores podem apresentar estratégias diferenciadas de forrageamento, como por exemplo, a preferência por flores de cores claras, abundantes em néctar e de fácil acesso aos seus recursos. Segundo os mesmos autores, espécies de maior tamanho tal como *O. obesa*, normalmente são as que mais se alimentam de néctar, provavelmente por necessitarem de mais energia gasta em sua atividade de vôo.

O gênero *Ornidia* Lepeletier & Serville, 1828 é composto por moscas de coloração verde, azul ou púrpura metálicas, comumente encontradas em ambientes abertos, próximos a habitações humanas; sendo amplamente distribuído nas Américas e disperso na África, Ásia e Europa (MORALES; KÖHLER, 2004). Resultados similares de abundância, dominância, Constância e frequência de *O. obesa* foram obtidos em levantamentos de polinizadores realizados em outras regiões, onde esta, foi considerada um importante visitante floral.

Arruda, Sazima, e Piedrabuena (1998) em uma reserva ecológica em Campinas, SP determinaram *O. obesa* como principal visitante de flores.

Machado e Loiola (2000) em remanescente de floresta Atlântica em Pernambuco determinaram *O. obesa* como o principal visitante de flores, semelhante ao verificado no sul por Morales e Köhler (2006), corroborando com os resultados aqui observados.

Outro visitante floral de destaque foi o mantispideo *Z. virescens* que embora não seja um polinizador, foi classificado nos maiores critérios faunísticos em ambos os levantamentos.

As espécies de mantispideos são extremamente zoófagas e um tanto difíceis de serem observadas. Comumente estão associadas ao predatismo de ovissacos de aranhas, nos quais suas larvas de primeiro instar penetram e se mantêm até seu completo desenvolvimento, o que é confundido comumente como parasitismo (CARVALHO; CORSEUIL 1995; BERTI FILHO; RINALDI; FREITAS, 2002; CANINNGS; CANINNGS, 2006). A atividade dos adultos é observada em maior escala na predação, embora possam utilizar néctar e pólen como fonte complementar de alimentação, podendo até mesmo serem determinados como agentes polinizadores acidentais (BOYDEN, 1983). Os dados aqui observados servem como indicativo de nicho ecológico dessa espécie.

O coleóptero *A. variegatus* é um besouro comumente encontrado em flores de diferentes vegetais, sendo aqui observado em abundância na visita de flores do eucalipto *urograndis*, caracterizando uma reboleira. De acordo com Mاتيoli e Figueira (1988) estes insetos são tipicamente polenófagos, estando comumente associado a flores de diferentes espécies vegetais, podendo chegar a causar dano econômico conforme verificado em panículas de sorgo pela atividade de adultos (ROSSETO e ROSSETO, 1976) ou de suas larvas em milho (MATIOLI; ROSSI; CARVALHO, 1990).

Lepidópteros são visitantes florais bastante comuns de diversos vegetais. Segundo Fonseca, Kumagai e Mielke (2006) muitos atuam como potenciais polinizadores, promovendo e facilitando o fluxo gênico entre vegetais, podendo ser observado em algumas espécies, certa constância e fidelidade de visita, a algumas espécies vegetais.

O percevejo manchador *Dysdercus* sp. é um típico sugador de sementes, das quais se alimenta do óleo. O gênero é composto por diversas espécies que atuam como pragas de culturas de importância econômica tais como o algodoeiro e os citros, sugando flores, frutos e sementes (ALMEIDA; GONÇALVES, 2007), não tendo dessa forma nenhuma aptidão para atuar como inseto polinizador.

Em relação a *Phymata erosa*, observado no levantamento, são indivíduos desse tipicamente predadores e segundo Yong (2003) podem ser observados em flores, se alimentando de néctar, possivelmente como forma de manutenção em épocas de escassez de suas presas, ou as utilizando como ponto estratégico para a captura de suas presas, contudo não atuando como polinizador.

O padrão de abundância de espécies observado neste estudo está em conformidade com vários trabalhos sobre comunidades ecológicas, onde observa-se um número pequeno de espécies abundantes, sendo a maioria delas rara.

Laroca (1992) analisou diferentes estudos de comunidades de abelhas e concluiu que há uma tendência de se encontrar muitas espécies com poucos indivíduos em diferentes ecossistemas, o que coincide com o verificado neste estudo.

Embora se tenha avaliado a atividade dos insetos em todos os clones listados na tabela (5), nem todos tiveram as características do nectar avaliadas devido algumas amostras terem sido perdidas.

Tabela 5 – Referências de origem de cada clone avaliado

Clone	Empresa	Código original	Origem
01	Copener	COP-0321	BA
02	Copener	COP-0520	BA
03	Copener	COP-1250	BA
04	Copener	COP-1294	BA
05	Copener	COP-1296	BA
07	Copener	COP-7490	BA
09	Conpacel	RIP-4-047-04	SP
10	V&M	VM-400	MG
11	Jari	JAR-1407	PA
13	Veracel	VER-245	BA
17	Fibria	TC-50	SP
18	Suzano	SUZ-EG	SP
19	Cenibra	CEN-1213	MG
20	Cenibra	CEN-7074	MG

Os dados das concentrações de açúcares totais por flor são mostrados na tabela (6) e representam as variações do conteúdo do néctar em relação ao horário de coleta.

As concentrações de açúcares totais foram significativamente diferentes nos diferentes horários de avaliação em relação a cada clone, sendo menor no início do dia, aumentando a partir das 10:00 horas e novamente diminuído a partir das 16:00 horas.

As maiores concentrações foram observadas nos períodos compreendidos entre 10:00 e 12:00 e 14 e 16 horas, independente do clone avaliado. Um ajuste estatístico de regressão polinomial de grau 2 foi feito aos dados para caracterizar o ponto de melhor concentração de açúcar com tendência hiperbólica significativa ($p < 0.001$) para os clones analisados. Comparando as concentrações de açúcares totais, os clones 1 e 17 diferiram estatisticamente apenas do clone 11, e os clones 7, 18 e 11 não diferiram entre si.

Tabela 6 - Concentração média de açúcares totais em flores de clones do eucalipto urograndis em Piracicaba/SP, em 2007 e 2008

	Horário de coleta de néctar				Média± Desvio padrão	CV
	8-12h	10-12h	14-16h	16-18h		
	%	%	%	%		
Clone 1	11,41	13,37	13,92	11,38	12,52 ^a ±1,32	10,52%
Clone 17	12,20	13,01	13,25	11,54	12,50 ^a ±0,78	6,26%
Clone 7	11,03	12,51	13,05	10,85	11,86 ^{ab} ±1,09	9,17%
Clone 18	11,04	11,45	12,34	11,14	11,49 ^{ab} ±0,59	5,15%
Clone 11	9,85	10,80	11,39	9,80	10,46 ^b ±0,77	7,41%

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si (P= 0,05%)

C= Concentração média de açúcares totais ; CV = Coeficiente de variação

De acordo com Corbet (1978), a secreção de néctar é um ponto chave na atração do polinizador e seu volume e concentração variam ao longo do tempo, em função da evaporação e reabsorção de açúcares pela própria planta, bem como pelo forrageamento de seus visitantes florais.

A atividade de visita da abelha africanizada foi medida em função do horário do dia (tabela 6) nos diferentes clones do eucalipto urograndis com propósito da indicação desse recurso floral para a apicultura. De acordo com o resultado da análise de variância a maior atividade de visitação coincide com o horário de maior concentração de açúcares totais verificados entre clones. Nesta avaliação o clone 01 foi significativamente distinto dos demais, possivelmente pela intensidade de florescimento verificada neste material, onde se observou o maior número de abelhas visitantes. Os clones 02 e 20 foram os que menos floriram, conseqüentemente sendo os menos visitados, embora a atividade de visitação de *A. mellifera* nestes dois materiais tenha sido estatisticamente semelhante ao verificado nos clones 19, 17, 05, 13 e 04.

Tabela 7 - Atividade de visita de *Apis mellifera* a flores em função do clone do eucalipto urograndis no período de fevereiro a agosto de 2008, em Piracicaba/SP

	Horário de visita				Média± Desvio padrão	CV
	8-12h	10-12h	14-16h	16-18h		
	N	N	N	N		
Clone 1	591	1023	1176	950	935 a ±247,92	0,265
Clone 10	514	718	828	542	650,5 b ±148,85	0,229
Clone 18	512	665	729	601	626,75 bc ±92,64	0,148
Clone 7	439	573	657	534	550,75 c ±90,47	0,164
Clone 11	249	309	354	318	307,5 cd ±43,58	0,142
Clone 3	252	294	349	281	294 cde ±40,65	0,138
Clone 9	197	232	282	220	232,75 def ±35,90	0,154
Clone 19	160	212	261	213	211,5 defg ±41,25	0,195
Clone 17	131	180	189	184	171 defg ±26,92	0,157
Clone 5	127	162	176	165	157,5 efg ±21,21	0,135
Clone 13	106	154	202	159	155,25 efg ±39,27	0,253
Clone 4	98	157	184	119	139,5 fg ±38,42	0,275
Clone 2	27	33	40	26	31,5 fg ±6,45	0,205
Clone 20	16	28	30	24	24,5 g ±6,19	0,253

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si (P= 0,05%)

N= número de abelhas visitantes; CV= Coeficiente de variação

A altura de algumas plantas avaliadas possivelmente influenciou nos resultados, pois em diversas vezes não foi possível a coleta pelo fato das flores estarem fora do alcance da rede entomológica, mesmo com a adaptação utilizada.

Segundo Malerbo-Souza, Nogueira-Couto e Couto (2003), concentrações altas de açúcares no néctar servem como atrativo para o polinizador, e a disponibilidade desse néctar concentrado, ao longo do dia, potencializa a afinidade e visitação de abelhas na cultura.

A dinâmica da atividade de *A. mellifera* verificada demonstra estar diretamente relacionada com as características qualitativas e quantitativas, do recurso floral disponível, nas flores do eucalipto urograndis.

De acordo com Mello (1989) em um projeto de instalação de um apiário é de suma importância a determinação dos recursos florais e suas características, pois estes

implicam diretamente no número de colméias a serem instaladas e na produtividade esperada.

A abundância da abelha africanizada e sua relação com as características do néctar produzido, ao longo do dia, pelo eucalipto *urograndis* é um forte indicador da importância deste recurso floral para a exploração racional de abelhas.

Considerando que ambos os clones são originários dos mesmos genitores (*E. urophylla* x *E. grandis*) e que foram selecionados em suas respectivas regiões de origem por suas características de precocidade e intensidade de florescimento, era de se esperar desempenho semelhante para ambos, ao contrário do observado neste estudo. Contudo durante os levantamentos foi constatado que nem todos os clones entraram em florescimento, ou tiveram florescimento irregular devido possivelmente, a algum fator intrínseco do próprio material. Outro fator a ser considerado é o fato de que o florescimento das plantas avaliadas era do tipo ascendente, onde a cada ano as flores estavam mais altas, acarretando uma dificuldade cada vez maior para a coleta.

Segundo Santos, Kiill e Araújo (2006), as espécies de plantas podem apresentar características diferenciadas no fornecimento de recursos florais em função de diferentes condições edafoclimáticas regionais, e assim, uma determinada espécie considerada como excelente recurso floral, em uma região, pode não expressar tal característica em outra.

Dessa forma, são inúmeros os fatores que podem ser apontados como prováveis motivos das variações da abundância de abelhas neste estudo, tais como a atratividade do recurso e sua intensidade de florescimento bem como a capacidade de comunicação, eussocialidade e escassez de locais de nidificação no local do levantamento.

A abelha africanizada teve uma grande afinidade com os clones do eucalipto *urograndis*, especialmente pelo clone 01, o que dá um forte indicativo desse material para as condições de Piracicaba e possivelmente para outras regiões, com características semelhantes às de sua região de origem.

É importante salientar que para a determinação das abelhas visitantes no pomar clonal do eucalipto *urograndis*, nenhuma colméia racional foi permitida na área ou nas

proximidades, e assim todos os indivíduos coletados da abelha africanizada foram oriundos de enxames de ocorrência natural no local de estudo.

Os resultados encontrados demonstraram ser promissores para a utilização do eucalipto *urograndis* como recurso floral para a apicultura.

5 CONCLUSÕES

- ✓ A distribuição das espécies neste estudo seguiu o padrão geral encontrado em outras comunidades, com um maior número de espécies com poucos indivíduos, e poucas espécies abundantes;
- ✓ A família Apidae foi a mais abundante em espécies visitantes de flores do eucalipto *urograndis*
- ✓ A abelha africanizada *Apis mellifera* foi o visitante de maior destaque nos dois anos de levantamento;
- ✓ O sirfideo *Ornidia obesa* foi o visitante de maior relevância depois da abelha africanizada, seguido do mantispideo *Zeugomantispa virescens*;
- ✓ Independente do clone, o horário de maior concentração de açúcar no néctar e atividade de forrageamento da abelha africanizada correspondeu ao período compreendido entre às 14:00 e 16:00 horas;
- ✓ A concentração de açúcares totais variou entre clones e entre horários;
- ✓ O clone 01 é o mais visitado e o de maior percentual de concentração de açúcares totais

REFERÊNCIAS

AFIK, O.; DAG, A.; SHAFIR, S. The effect of avocado (*Persea americana*) nectar composition on its attractiveness to honey bees (*Apis mellifera*). **Apidologie**, Les Ulis, v. 37, p. 317–325, 2006.

ALMEIDA, F.S.; GONÇALVES, L. Efeitos da temperatura e do alimento no desenvolvimento de *Dysdercus maurus* Distant (Hemiptera, Pyrrhocoridae). **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 51, n. 4, p. 506-511, 2007.

ALMEIDA, M.C.; LAROCA, S. *Trigona spinipes* (Apidae, Meliponinae): taxonomia, bionomia e relações tróficas em áreas restritas. **Acta Biologica Paranaense**, Curitiba, v. 17, n. 1/ 4, p. 67-108, 1988.

ANACLETO, D.A.; MARCHINI, L.C. Análise faunística de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) coletadas no cerrado do Estado de São Paulo. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 27, n. 3, p. 277-284, 2005.

ANDENA, S.R.; BEGO, L.R.; MECI, M.R. A comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) de uma área de cerrado (Corumbataí, SP) e suas visitas às flores. **Revista Brasileira de Zoociências**, Juiz de Fora, v. 7, n. 1, p. 55-91, 2005.

ANDENA, S.R.; NASCIMENTO, F.S.; BISPO, P.C.; MECI, M.R.; MATEUS, S.; BEGO, L.R. Bee communities (Hymenoptera: Anthophila) of the “Cerrado” ecosystem in São Paulo State, Brazil. **Genetics and Molecular Research**, Ribeirão Preto, v. 8, n. 2, p. 766-774, 2009.

ANTUNES, A.Z. Partilha de néctar de *Eucalyptus* spp., territorialidade e hierarquia de dominância em beija-flores (aves: Trochilidae) no sudeste do Brasil. **Ararajuba**, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 39-44, 2003.

ARRUDA, V.L.V.; SAZIMA, M.; PIEDRABUENA, A.E. Padrões diários de atividade de sirfídeos (Diptera, Syrphidae) em flores. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 41, p. 141–150, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS.
Anuário Estatístico da ABRAF 2009 - Ano Base 2008. Disponível em;
<<http://www.abraflor.org.br/estatisticas.asp>>. Acesso em: 10 nov. 2009.

BARRETO, L.M.R.C. **Levantamento florístico e polínico e estudo melissopalínológico durante a principal safra da microrregião homogênea da zona da mata de Viçosa.** 1999. 74 p. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1999.

BAWA, K.S. Plant-pollination interactions in tropical rain forests. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Palo Alto, v. 21, p. 399-422, 1990.

BEARDSSELL, D.V.; O'BRIEN, S.P. ; WILLIAMS, E.G.; KNOX, R.B.; CALDER, D.M. Reproductive biology of Australian Myrtaceae. **Australian Journal of Botany**, Collingwood, v. 41, p. 511-526, 1993.

BENEVIDES, C.R.; GAGLIANONE, M.C.; HOFFMANN, M. Visitantes florais do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg. Passifloraceae) em áreas de cultivo com diferentes proximidades a fragmentos florestais na região Norte Fluminense, RJ. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 53, n. 3, p. 415-421, 2009.

BERTI-FILHO, E.; RINALD, I.M.P.; FREITAS, S. *Mantispa minuta* Fabricius (Neuroptera: Mantispidae) on Egg Sacs of the Orb-Weaver Spider *Parawixia bistrata* (Araneidae) in Forests of *Eucalyptus grandis* in Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, Lisse, v. 37, n. 2, p. 159-160, 2002.

BHATTACHARYA, A.; MONDAL, S.; MANDAL, S. Pollinating agents of *Eucalyptus citriodora* Hook - Insects or wind? **Asian Journal of Plant Sciences**, Pakistan, v. 4, n. 5, p. 492-495, 2005.

BOND, H.W.; BROWN, W.L. The exploitation of floral nectar in *Eucalyptus incrassata* by honeyeaters and honeybees. **Oecologia**, Berlin, v. 44, p. 105-111, 1979.

BORTOLI, C. de; LAROCA, S. Estudo biocenótico em Apoidea (Hymenoptera) de uma área restrita em São José dos Pinhais (PR, Sul do Brasil), com notas comparativas. **Dusenya**, Curitiba, v. 15, p. 1-112, 1990.

BOSCH, J.; RETANA, J.; CERDÁ, X. Flowering phenology, floral traits and pollinator composition in a herbaceous Mediterranean plant community. **Oecologia**, Berlim, v. 109, p. 583-591, 1997.

BOYDEN, T.C. Mimicry, predation and potential pollination by the mantispid, *Climaciella brunnea* var. *instabilis* (Say) (Mantispidae: Neuroptera). **Journal of the New York Entomological Society**, New York, v. 91, n. 3, p. 508-511, 1983.

BRAGA, J.L.P. **Estabilidade fenotípica de clone de Eucalyptus urograndis, na fazenda Bom Jardim - Aparecida SP**. 2008. 27p. Trabalho (Monografia de Graduação) - Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2008.

BREWER, J.S.; PLATT, W.J. Effects of fire season and soil fertility on clonal growth in a pyrophilic forb, *Pityopsis graminifolia* (Asteraceae). **American Journal of Botany**, St. Louis, v. 81, n. 7, p. 805-814, 1994.

BROWN JR., K.S. Diversity, disturbance, and sustainable use of Neotropical forests: insects as indicators for conservation monitoring. **Journal of Insect Conservation**, New York, v. 1, p. 25-42, 1997.

BUTLER, C.G. The influence of various physical and biological factors of the environment on honey bee activity: an examination of the relationship between activity and nectar concentration and abundance. **Journal of Experimental Biology**, Washington, v. 21, p. 5-12, 1945.

CANNINGS, R.A.; CANNINGS, S.G. The Mantispidae (Insecta: Neuroptera) of Canada, with notes on morphology, ecology, and distribution. **The Canadian Entomologist**, Ottawa, v. 138, p. 531-544, 2006.

CARVALHO, A.L.; CORSEUIL, E. Caracterização das espécies de *Mantispa* Illiger ocorrentes no Rio Grande do Sul (Neuroptera, Mantispidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 12, n. 4, p. 839-858, 1995.

CARVALHO, C.A.L. **Diversidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) no Vale do rio Paraguaçu, município de Castro Alves, Estado da Bahia.** 1999. 83 p. Tese (Doutorado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.

CARVALHO, C.A.L.; OLIVEIRA, G.A.; OLIVEIRA, M.M.; SANT’ANNA, Y.P.; MACHADO, C.S. Abelhas (Hymenoptera: Apoidea) visitantes das flores de *Gliricídia* no recôncavo baiano. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 2, p. 606-610, 2009.

CASTELLANOS, M.C.; WILSON, P.; THOMSON, J.D. Dynamic nectar replenishment in flowers of *Penstemon* (Scrophulariaceae). **American Journal of Botany**, St. Louis, v. 89, p. 111–118, 2002.

CASTRO, M.S. **A comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) de uma área de caatinga arbórea entre os inselbergs de Milagres (12°53’S, 39°51’W), Bahia.** 2001. 191 p. Tese (Doutorado em Ecologia) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

CASTRO, M.S. de. Plantas apícolas – identificação e caracterização. In: RANDÃO, A.L.S.; BOARETTO, M.A.C. (Coord.). **Apicultura atual: diversificação de produtos.** Vitória da Conquista: UEFS, 1994. p. 21-31.

CAWOY, V.; KINET, J.M.; JACQUEMART, A.L. Morphology of Nectaries and Biology of Nectar Production in the Distylous Species *Fagopyrum esculentum*. **Annals of Botany**, Oxford, v. 102, n. 5, p. 675–684, 2008.

CHALCOFF, V.R.; AIZEN, M.A.; GALETTO, L. Nectar concentration and composition of 26 species from the temperate forest of South America. **Annals of Botany**, Oxford, v. 97, p. 413–421, 2006.

CORBET, S.A. Bee visits and the nectar of *Echium vulgare* L. and *Sinapsis alba* L. **Ecological Entomology**, London, v. 3, p. 25-37, 1978.

_____. Nectar sugar content: estimating standing crop and secretion rate in the field **Apidologie**, Celle, n. 34, p. 1–10, 2003.

CORTOPASSI-LAURINO, M. **Divisão de recursos tróficos entre as abelhas sociais principalmente em *Apis mellifera* L. e *Trigona (Trigona) spinipes* Fabricius (Apidae, Hymenoptera).** 1982. 180 p. Tese (Doutorado em Zoologia) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1982.

CRANE, E. **O livro do mel.** 2.ed. São Paulo: Nobel, 1987. 226 p.

D'AVILA, M.; MARCHINI, L.C. Polinização por abelhas em culturas de importância econômica no Brasil. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 62, n. 1, p. 79-90, 2005.

_____. Análise faunística de Himenópteros visitantes florais em fragmento de cerrado em Itirapina, SP. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 18, p. 257-265, 2008.

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA “LUIZ DE QUEIROZ” Departamento de Engenharia e Biosistemas. Base de Dados da Estação convencional Disponível em:< <http://www.ler.esalq.usp.br/postocon.html>> Acesso em: 10 jun. 2009.

FAQUINELLO, P. **Avaliação genética em abelhas *Apis mellifera* africanizadas para produção de geléia real.** 2007. 54 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, 2007.

FONSECA, N.G.; KUMAGAI, A.F.; MIELKE, O.H.H. Lepidópteros visitantes florais de *Stachytarpheta cayennensis* (Rich.) Vahl (Verbenaceae) em remanescente de Mata Atlântica, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 50, n. 3, p. 399-405, 2006.

FRISCH, K. von; LINDAUER, M. The language and orientation of the honey bee. **Annual Review of Entomology**, Palo alto, v. 1, p. 45-58, 1956.

GILBERT, F.S. Foraging ecology of hoverflies: morphology of the mouthparts in relation to feeding on nectar and pollen in some common urban species. **Ecological Entomology**, London, v. 6, p. 245-262, 1981.

GONÇALVES, L.S. A influência do comportamento das abelhas africanizadas na produção, capacidade de defesa e resistência à doenças. In: I ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 1., 1994, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: Editora Legis Summa, 1994. p. 69-79.

HANDEL, E.V.; HAEGER, J.S.; HANSEN, C.W. The sugars of some Florida nectars. **American Journal of Botany**, St. Louis, v. 59, n. 10, p. 1030-1032, 1972.

HEARD, T.A. The role of stingless bees in crop pollination. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 44, p. 183–206, 1999.

HEINRICH, B. Energetics of pollination. **Annual Review of Ecology and Systematics**. Palo Alto, v. 6, p. 139-170, 1975.

HILÁRIO, S.D.; RIBEIRO, M.F.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. Efeito do vento sobre a atividade de vôo de *Plebeia remota* (Holmberg, 1903) (Apidae, Meliponini). **Biota Neotropica**. Campinas, v. 7, n. 3, p. 225- 232, 2007.

HINGSTON, A.B.; POTTS, B.M. Floral visitors of *Eucalyptus globulus* subsp. *globulus* in eastern Tasmania. **Tasforests**, Hobart, v. 10, p. 125-139, 1998.

HINGSTON, A.B.; MCQUILLAN, P.B.; POTTS, B.M. Pollinators in seed orchards of *Eucalyptus nitens* (Myrtaceae). **Australian Journal of Botany**, Collingwood, v. 52, n. 2, p. 209–222, 2004.

HORSKINS, K.; TURNER, V.B. Resource use and foraging patterns of honeybees, *Apis mellifera*, and native insects on flowers of *Eucalyptus costata*. **Australian Journal of Ecology**, Collingwood, v. 24, p. 221–227, 1999.

KEARNS, C.A.; INOUE, D. **Techniques for pollinations biologists**. Niwot: Colorado: University Press, 1993. 579 p.

KERR, W.E.; AMARAL, E. **Apicultura científica e prática**. São Paulo: Secretaria de Agricultura, 1960. 148 p.

KERR, W.E.; BLUM, M.H.; FALES, M. Communication of food source between workers of *Trigona (Trigona) spinipes*. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 41, n. 3, p. 619-623, 1981.

KEVAN, P.G.; BAKER, H.G. Insects as flower visitors and pollinators. **Annals of Review of Entomology**, Palo alto, v. 28, p. 407-453, 1983.

KNOLL, F.R.N. **Abundância relativa, sazonalidade e preferências florais de Apidae (Hymenoptera) em uma área urbana (23°33'S; 46°43' W)**. 1990. 127 p. Tese (Doutorado em Entomologia) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990.

LAROCA, S. Community ecology in bees: relative importance of rare and common species in some holartic and neotropical sites. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 9, n. 1/2, p. 131-137, 1992.

_____. **Ecologia**: princípios e métodos. Petrópolis: Vozes, 1995. 197 p.

LAROCA, S.; MIELKE, O.H.H. Ensaios sobre ecologia de comunidade em Sphingidae na Serra do Mar, Paraná, Brasil (Lepidoptera). **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 35, n. 1 p. 1-18, 1975.

LEWIS, T.; TAYLOR, L.R. **Introduction to experimental ecology**: a student guide to fieldwork and analysis. London: Academic Press, 1976. 41 p.

LINDAUER, M.; KERR, W.E. Communication between the workers of stingless bees. **Bee World**, Colorado, v. 41, n. 2, p. 29-41, 1960.

LOPES, L.A.; BLOCHTEIN, B.; OTT, A.P. Diversidade de insetos antófilos em áreas com reflorestamento de eucalipto, município de Triunfo, Rio Grande do Sul, Brasil. **Ilheringia**, Porto alegre, v. 97, n. 2, p. 181-193, 2007.

LYRA-JORGE, M.C.; CIOCHETI, G.; PIVELLO, V.R. Carnivore mammals in a fragmented landscape in northeast of São Paulo State, Brazil. **Biodiversity and Conservation**, New York, v. 17, p. 1573–1580, 2008.

MACHADO, I.C.; LOIOLA, M.I. Fly pollination and pollinator sharing in two species: *Cordia multispicata* (Boraginaceae) and *Borreria alata* (Rubiaceae). **Revista brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 305–311, 2000.

MAEDA, J.M. **Polinização entomófila em pomar de sementes clonal de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden na região de Botucatu-SP**. 1987. 91 p. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1987.

MAGURRAN, A.E. **Measuring biological diversity**. Oxford: Blackwell, 2003. 256 p.

MALERBO-SOUZA, D.T.; NOGUEIRA-COUTO, R.H.; COUTO L. A. Polinização em cultura de laranja (*Citrus sinensis* L. Osbeck, var. Pera-rio). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 40, n. 4, p. 237-242, 2003.

MALERBO-SOUZA, D.T.; NOGUEIRA-COUTO, R.H.; TOLEDO, V.A.A. Abelhas visitantes nas flores da jabuticabeira (*Myrciaria cauliflora* Berg.) e produção de frutos **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 26, n. 1, p. 1-4, 2004.

MARCHINI, L.C.; MORETI, A.C. Comportamento de coleta de alimento por *Apis mellifera* L., 1758 (Hymenoptera, apidae) em cinco espécies de *Eucalyptus* **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, Porto Rico, v. 11, n. 2, p. 75-79, 2003.

MARCHINI, L.C.; MORETI, A.C.C.C.; SILVEIRA NETO, S. Características físico-químicas de amostras de mel e desenvolvimento de enxames de *Apis mellifera* L., 1758 (Hymenoptera, Apidae), em cinco diferentes espécies de eucaliptos. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 21, n. 1, p. 193-206, 2003.

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

MATIOLI, J.C.; FIGUEIRA, A.R. Dinâmica populacional e efeitos da temperatura ambiental e precipitação pluviométrica sobre *Astylus variegatus* (Germar, 1824) e *A. sexmaculatus* (Perty, 1830) (Coleoptera; Dasytidae). **Anais da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**, Piracicaba, v. 45, p. 125-142, 1988.

MATIOLI, J.C.; ROSSI, M.M.; CARVALHO, C.F. Ocorrência e distribuição mensal de *Astylus variegatus* (Germar, 1824) e *A. sexmaculatus* (Perty, 1830) (Coleoptera: Dasytidae) em alguns municípios do Estado de Minas Gerais. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 19, p. 373-382, 1990.

MCKENNA, M.A.; THOMSON, J.D. A technique for sampling and measuring small amounts of floral nectar. **Ecology**, Washington, v. 69, n. 4, p. 1306-1307, 1988.

MELLO, N.B. **Guia prático do apicultor**. São Paulo: Editora Ground, 1989. 160 p.

MENEZES, C.; SILVA, C.I.; SINGER, R.B.; KERR, W.E. Competição entre abelhas durante forrageamento em *Schefflera arboricola* (hayata) Merr. **Bioscience Journal**., Uberlândia, v. 23, suppl. 1, p. 63-69, 2007.

MORA, A.L.; GARCIA, C.H. **A cultura do eucalipto no Brasil**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 2000. 111 p.

MORAES, R.C.B.; HADDAD, M.L.; SILVEIRA NETO, S.; REYES, A.E.L. Software para análise faunística. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 8., 2003. São Pedro. **Resumos...** São Pedro, 2003. p. 195.

MORALES, C.L.; AIZEN, M.A. Does invasion of exotic plants promote invasion of exotic flowers visitors? A case study from the temperate forests of the southern Andes. **Biological Invasions**, Tennessee, v. 4, n. 1/2, p. 87-100, 2002.

MORALES, M.N.; KÖHLER, A. Ornidia Lepeletier & Serville, 1828 (Diptera, Syrphidae) no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil: distribuição e preferência floral. **Revista Brasileira de Zoociências**, Juiz de Fora, v. 6, n. 1, p. 93-102, 2004.

_____. Espécies de Syrphidae (Diptera) visitantes das flores de *Eryngium horridum* (Apiaceae) no Vale do Rio Pardo, RS, Brasil. **Iheringia**, Porto Alegre, v. 96, n.1, p.41-45, 2006.

_____. Comunidade de Syrphidae (Diptera): diversidade e preferências florais no Cinturão Verde (Santa Cruz do Sul, RS, Brasil). **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 52, n. 1, p. 41-49, 2008.

MICHENER, C.D. **The bees of the world**. 2nd ed. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2007. 953 p.

MINUSSI, L.C.; ALVES-DOS-SANTOS, I. Abelhas nativas versus *Apis mellifera* Linnaeus, espécie exótica (Hymenoptera: Apidae). **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 23, n. 1, p. 58-62, 2007.

MOREIRA, M.F.; BERNDT, R.A. Sub-bosque em eucalipto: existe? **Silvicultura**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 53, p. 24-26, 1994.

NEVES, E.L.; VIANA, B.F. As abelhas eussociais (Hymenoptera, Apidae) visitantes florais em um ecossistema de dunas continentais no médio Rio São Francisco, Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 46, n. 4, p. 571-578, 2002.

NOGUEIRA-COUTO, R.H.; PEREIRA, J.M.S.; DE JONG, D. Pollination of *Glycine wightii*, a perennial soyabean, by Africanized honey bees. **Journal of Apicultural Research**, Cardiff, v. 37, n. 4, p. 289-291, 1998.

NOGUEIRA NETO, P. **A criação das abelhas indígenas sem ferrão**. São Paulo: Chácaras e Quintais, 1953. 268 p.

_____. Management of plants to maintain and study pollinating bee species, and also to protect vertebrate frugivorous fauna. In: KEVAN, P.; IMPERATRIZ FONSECA, V.L. (Ed.). **Pollinating bees: the conservation link between agriculture and nature**. Brasília: Ministry of Environment, 2002. p. 21-28.

NUÑEZ, J. Nectar flow by melliferous flora and gathering flow by *Apis mellifera ligustica*. **Journal of Insect Physiology**, Johnson City, v. 23, p. 265-275, 1977.

OLIVEIRA, M.L.; CUNHA, J.A. Abelhas africanizadas *Apis mellifera scutellata* Lepeletier, 1836 (Hymenoptera: Apidae: Apinae) exploram recursos na floresta amazônica? **Acta Amazônica**, Manaus, v. 35, n. 3, p. 389–394, 2005.

PEDRO, S.R.M. **Sobre as abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em um ecossistema de cerrado (Cajuru, NE do Estado de São Paulo):** composição, fenologia e visita às flores. 1992. 164 p. Dissertação (Mestrado em Entomologia)—Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 1992.

PEDRO, S.R.M.; CAMARGO, J.M.F. Interactions on floral resources between the africanized honey bee *Apis mellifera* L. and native bee community (Hymenoptera: Apoidea) in a natural “cerrado” ecosystem, in southeast Brazil. **Apidologie**, Les Ulis, v. 22, n. 4, p. 397-415, 1991.

PRADO, A.P. Importância prática da taxonomia (ou o papel da taxonomia para a Entomologia Aplicada). **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 165-167, 1980.

PRICE, P.W. Hypotheses on organization and evolution in herbivorous insect communities. In: DENNO, R.F.; McCLURE, M.S. (Ed.). **Variable plants and herbivores in natural and managed systems**. New York: Academic Press, 1982. p. 559-596.

PROCTOR, M.; YEO, P.; LACK, A. **The natural history of pollination**. London: Harper Collins, 1996. 479 p.

PRYOR, D.L. Aspectos da cultura do eucalipto no Brasil. **IPEF**. Piracicaba, n. 2/3, p. 53-59, 1971.

QUAGLIA, L.J.C. O eucalipto e a ecologia. **O Papel**, São Paulo, v. 60, n. 8, p. 46-47, ago. 1999.

RODARTE, A.T.A.; SILVA, F.O.; VIANA, B.F. A flora melitófila de uma área de dunas com vegetação de caatinga, Estado da Bahia, Nordeste do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 301-312, 2008.

ROE, J.H The determination of sugar in blood and spinal fluid with the anthrone reagent, *Journal of Biological Chemistry*, Bethesda v. 212, n. 1, p. 335–343. 1955.

ROSSETO, C.J.; ROSSETO, D. *Astylus variegatus* (Germar, 1824) (Coleoptera: Dasytidae) danificando sorgo. **Bragantia**, Campinas, v. 35, n. 2, p. 131-132, 1976.

ROUBIK, D.W. **Ecology and natural history of tropical bees**. Cambridge: Cambridge University Press, 1992. 514 p.

ROUBIK, D.W.; MORENO, J.E.; VERGARA, C.; WITTMANN, D. Sporadic food competition with the african honey bee: projected impact on neotropical social bees. **Journal of Tropical Ecology**, Winchelsea, v. 2, n. 2, p. 97-111, 1986.

SAKAGAMI, S.F.; LAROCA, S.; MOURE, J.S. Wild bees biocenotics in São José dos Pinhais (PR), South Brazil – preliminary report. **Journal of the Faculty of Science**, Hokkaido, v. 6, p. 253-291, 1967.

SANTANA, M.P.; CARVALHO, C.F.; SOUZA, B.; MORGADO, L.N. Abelhas (Hymenoptera: Apoidea) visitantes das flores do feijoeiro, *Phaseolus vulgaris* L., em Lavras e Ijaci – MG. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 26, n. 6, p. 1119-1127, 2002.

SANTOS, F.M.; CARVALHO, C.A.L.; SILVA, R.F. Diversidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) em uma área de transição Cerrado-Amazônia. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 34, n. 2, p. 319–328, 2004.

SANTOS, R.F.; KIILL, L.H.P.; ARAÚJO, J.L.P. Levantamento da flora melífera de interesse apícola no município de Petrolina-PE. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.19, n. 3, p. 221-227, 2006.

SANTOS, S.A.B.; ROSELINO, A.C.; BEGO, L.R. Pollination of cucumber, *Cucumis sativus* L. (Cucurbitales: Cucurbitaceae), by the stingless bees *Scaptotrigona* aff. *depilis* Moure and *Nannotrigona testaceicornis* Lepeletier (Hymenoptera: Meliponini) in greenhouses. **Neotropical Entomology**. Londrina, v. 37, n. 5, p. 506-512, 2008.

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

SILVEIRA, F.A.; ROCHA, L.B. de. Abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) da zona da mata de Minas Gerais. II. Diversidade, abundância e fontes de alimento em uma pastagem abandonada em Ponte Nova. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 37, n. 3, p. 595-610, 1993.

SILVEIRA NETO, S.; MONTEIRO, R.C.; ZUCCHI, R.A.; MORAES, R.C.B. Uso da análise faunística de insetos na avaliação do impacto ambiental. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 52, p. 9-15, 1995.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILA NOVA, N.A. **Manual de ecologia dos insetos**. Piracicaba: Ceres, 1976. 420p.

SIMPSON, B.B.; NEFF, J.L. Floral rewards: alternatives to pollen and nectar. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, Saint Louis, v. 68, p. 301-322, 1981.

SLAA, E.J.; SANCHEZ, L.A.; SANDI, M.; SALAZAR, W.A. scientific note on the stingless bees for commercial pollination in enclosures. **Apidologie**, Celle, v. 31, p. 141-142, 2000.

SOARES, T.S.; SILVA, M.L.; GAMA, J.R.V.; CARVALHO, R.M.M.A.; VALE, R.S. Avaliação econômica de plantações de eucalipto submetidas a desbaste. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 4, p. 481-486, 2003.

TAURA, H.M.; LAROCCA, S. A associação de abelhas silvestres de um biótopo urbano de Curitiba (Brasil), com comparações espaço-temporais: abundância relativa, fenologia, diversidade e exploração de recursos (Hymenoptera, Apoidea) **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, v.30, n. 1/4, p. 35-137, 2001.

TOLEDO, V.A.A.; FRITZEN, A.E.T.; NEVES, C.A.; RUVOLO-TAKASUSUKI, M.C.C.; SOFIA, S.H.; TERADA, Y. Plants and pollinating bees in Maringá, State of Paraná, Brazil Curitiba. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 46, n. 4, p. 705-710, 2003.

TOLEDO, V.A.A.; OLIVEIRA, A.J.B.; RUVOLO-TAKASUSUKI, M.C.C.; MITSUI, M.H.; VIEIRA, R.E.; KOTAKA, C.S.; CHIARI, W.C.; GOBBI FILHO, L.; TERADA, Y. Sugar content in nectar flowers of siratro (*Macroptilium atropurpureum* Urb.). **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 27, n. 1, p. 105-108, 2005.

VALE, A.T.; BRASIL, M.A.M.; CARVALHO, C.M.; VEIGA, R.A.A. Produção de energia do fuste de *Eucalyptus grandis* hill ex-maiden e *acacia mangium* willd em diferentes níveis de adubação. **Revista Cerne**, Lavras, v. 6, n. 1, p. 83-88, 2000.

VIANA, B.F. A comunidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) das dunas interiores do Rio São Francisco, Bahia, Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. Londrina, v. 28, n. 4, p. 635-645, 1999.

VIDAL, M.G.; DE JONG, D.; WIEN, H.C.; MORSE, R.A. Nectar and pollen production in pumpkin (*Cucurbita pepo* L.). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 267-273, 2006.

VIEIRA, G.H.C. **Análise faunística de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) e tipificação dos méis produzidos por *Apis mellifera* L., em área de cerrado no município de Cassilândia. MS. 2005. 98 p.** Tese (Doutorado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

VIEIRA, G.H.C.; MARCHINI, L.C.; SOUZA, B.A.; MORETI, A.C.C.C. Fontes florais usadas por abelhas (Hymenoptera: Apoidea) em área de cerrado no município de Cassilândia, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 5, p. 1454-1460, 2008.

VIEIRA, G.H.C.; MARCHINI, L.C. Diversity of bees (Hymenoptera: Apoidea) in Cerrado Area in city of Cassilândia, Mato Grosso do Sul, Brazil. **Sociobiology**, Chico, v. 53, n. 2b, p. 597-607, 2009.

VIEIRA, G.H.C.; SILVA, R.F.R.; GRANDE, J.P. Uso da apicultura como fonte alternativa de renda para pequenos e médios produtores da Região do Bolsão, MS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, 2., 2004, Belo Horizonte. Disponível em; <[http:// www.ufmg.br/congrext/Desen/Desen29.pdf](http://www.ufmg.br/congrext/Desen/Desen29.pdf) >. Acesso em: 10 nov. 2009. **Anais...** Belo Horizonte, 2004. 1 CD-ROM.

WINSTON, M.L. **A biologia da abelha**. Tradução de C. A. Osowski. Porto Alegre: Ed. Magister, 2003. 427 p.

WRATTEN, S.D.; WHITE, A.J.; BOWIE, M.H.; BERRY, N.A.; WEIGMANN, U. Phenology and ecology of hoverflies (Diptera: Syrphidae) in New Zealand. **Environmental Entomology**, Lanham, v. 24, n. 3, p. 565-600, 1995.

YEMM, E.W.; WILLIS, A.J. The estimation of carbohydrates in plant extracts by anthrone. **Biochemical Journal**, Colchester, v. 57, p. 508-514, 1954.

YONG, T.H. Nectar-feeding by a predatory ambush bug (Heteroptera: Phymatidae) that hunts on flowers. **Annals of Entomological Society of America**, Lanham, v. 96, n. 5, p. 643-651, 2003.