

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS
NATURAIS

ANDRÉ RANGEL NASCIMENTO

ESTUDO DE INTERAÇÕES DE PARASITOIDES DE INSETOS
ENDÓFAGOS EM FRUTOS DO CERRADO

SÃO CARLOS
2010

**ESTUDO DE INTERAÇÕES DE PARASITOIDES DE INSETOS
ENDÓFAGOS EM FRUTOS DO CERRADO**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS
NATURAIS

ESTUDO DE INTERAÇÕES DE PARASITÓIDES DE INSETOS
ENDÓFAGOS EM FRUTOS DO CERRADO

Dissertação de mestrado apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de São Carlos para obtenção do título de mestre em Ecologia e Recursos Naturais. Área de concentração: Ecologia.

Orientação: Profa. Dra. Angélica Maria Penteado Martins Dias.

SÃO CARLOS

2010

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

N244ei

Nascimento, André Rangel.

Estudo de interações de parasitoides de insetos
endófagos em frutos do cerrado / André Rangel Nascimento.
-- São Carlos : UFSCar, 2010.
59 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São
Carlos, 2010.

1. Relações específicas aos tipos de ambientes. 2.
Relação inseto-planta. 3. Parasitóides. 4. Ecologia do
cerrado. I. Título.

CDD: 574.52 (20ª)

André Rangel Nascimento

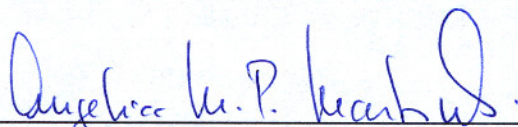
Estudo de interações de parasitoides de insetos endófagos em frutos do cerrado

Dissertação apresentada à Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Recursos Naturais.

Aprovada em 08 de março de 2010

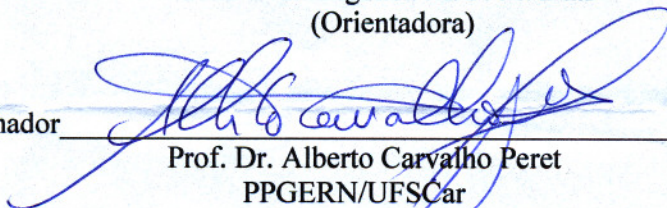
BANCA EXAMINADORA

Presidente



Prof. Dra. Angélica M. P. M. Dias
(Orientadora)

1º Examinador



Prof. Dr. Alberto Carvalho Peret
PPGERN/UFSCar

2º Examinador



Prof. Dr. Nelson Wanderley Perioto
APTa/Rib. Preto-SP

Dedico este trabalho aos meus queridos pais Otaciro e Cleusa, e com muito carinho ao meu filho Felipe, amigo e companheiro.

*Not Art and Science serve, alone;
Patience must in the work be shown.
A quiet spirit plods and plods at length;
Nothing but time can give the brew its
strength.
Johann Wolfgang von Goethe, Faust.*

SUMÁRIO

ELENCO DE FIGURAS	vii
ELENCO DE TABELAS	viii
AGRADECIMENTOS	ix
RESUMO	xi
ABSTRACT	xii
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	6
3. MATERIAL E MÉTODOS	7
3.1. Área de estudo e coleta de dados.....	7
3.2. Identificação dos insetos.....	8
3.3. Análise dos resultados.....	9
4. RESULTADOS	11
4.1 Superfamília Ichneumonoidea.....	13
4.2. Superfamília Chalcidoidea.....	14
4.3. Ordem Coleoptera.....	16
5) DISCUSSÃO	38
5.1) <u>Problemas metodológicos</u>	38
5.1.1) Coleta dos frutos.....	38
5.1.2) Emergência dos insetos.....	38
5.2) Identificação dos Insetos.....	39
5.3) Interações insetos endófagos e plantas.....	40
CONCLUSÕES	43
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44

ELENCO DE FIGURAS

Figura 1. Área de estudo localizada no campus da Universidade Federal de São Carlos (Fonte: Google Earth).	7
Figura 2. Frasco plástico vedado com te 1 tecido de <i>nylon</i> para obtenção dos insetos emergentes.	8
Figura 3. Relações tróficas entre inseto insetos endófagos em frutos de uma área de cerrado sensu stricto da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP: a) Hiperparasitoidismo de pulpa de Hymenoptera, seta = hiperparasita; b) <i>Callosobruchus</i> sp. em semente de <i>Bahinia rufa</i> ; c) <i>Heterospilus</i> sp.1 parasitoide de Lepidoptera em semente de <i>Dalbergia miscolobium</i> . d) <i>Heterospilus</i> sp.1 em detalhe.	29
Figura 4. Análise de correspondência das interações entre insetos endófagos de plantas do cerrado evidenciando a sobreposição das espécies vegetais nos compartimentos, os pontos das interações monoespecíficas tanto de espécies de plantas quanto de insetos não foram discriminados.	30
Figura 5 – Grafo bipartido mostrando as as interações entre as espécies de insetos endófagos de frutos e suas respectivas plantas em área de cerrado da Universidade Federal de São Carlos (São Carlos, SP) enumeradas de acordo com os seus 24 compartimentos.	31
Figura 6. Grafo bipartido com compartimentos de interações entre morfoespécies identificadas de Hymenoptera parasitóides de insetos endófagos de frutos do cerrado com tamanho maior igual a 4.	34
Figura 7. Análise de correspondência das interações entre as espécies vegetais e seus parasitóides de insetos endófagos de frutos dos compartimentos maiores e iguais a 4.	35

ELENCO DE TABELAS

Tabela 1: Levantamento das espécies vegetais arbóreas que ocorrem em área de cerrado <i>sensu stricto</i> da Universidade Federal de São Carlos. N= número de indivíduos para cada espécie, $\sum N$ = total de indivíduos de todas as espécies, Riqueza = número de espécies vegetais.....	11
Tabela 2: Tabela de presença e ausência relativo às interações entre insetos endófagos em frutos de espécies de plantas de um cerrado <i>stricto sensu</i> da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.	17
Tabela 3: Inventário das espécies de insetos endófagos (lato sensu) nos frutos de uma área de cerrado <i>sensu stricto</i> da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP. (N Fêmeas) = número de fêmeas, (N Machos) = número de machos, (Indefinidos) = número de indivíduos sem a definição do sexo, $N = (N \text{ Fêmeas}) + (N \text{ Machos}) + (\text{Indefinidos})$, (Razão Sexual) = $N \text{ Fêmea} / N \text{ Macho}$, R = riqueza de insetos	21
Tabela 4: Abundância das espécies de insetos endófagos em frutos de plantas de uma área de cerrado da Universidade federal de São Carlos, São Carlos, SP. N=número de insetos coletados.....	27
Tabela 5: Dados de presença e ausência das interações entre as espécies de plantas e Hymenoptera parasitóides de herbívoros endófagos de frutos de uma área de cerrado da Universidade Federal de São Carlos com destaque nos compartimentos das interações.....	31
Tabela 6: Resultados da análise de distinção taxonômica para os compartimentos com riquezas maiores que 2 para espécies e para plantas: compartimentos 1 a 4 para as espécies de plantas; compartimentos 1 a 10 para as morfoespécies de parasitoides	35

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar gostaria de agradecer à minha estimada orientadora Profa. Dra. Angélica Maria Penteadó Martins Dias, sem ela este estudo não se realizaria.

Em segundo lugar agradeço aos meus queridos pais, Otaciro R. Nascimento e Cleuza R. R. Nascimento pelas orientações de sempre, sem eles eu não estaria aqui. Agradeço minhas irmãs queridas sempre torcendo por mim e ao meu filhote pelo estímulo e carinho que nunca faltaram.

Agradeço à Renata Pereira Canales pelo imenso carinho e companheirismo durante a elaboração deste estudo.

Agradeço ao meu companheiro Dr. Igor Aurélio da Silva que me coorientou neste trabalho desde as primeiras linhas do projeto até as últimas linhas desta dissertação.

Agradeço ao Prof. Dr. Alberto Carvalho Peret pelo diálogo amigo, companherismo durante todo o meu processo de formação como biólogo e pela participação em minha banca de defesa.

Agradeço ao Prof. Dr. Nelson Wanderley Periotto pela contribuição na identificação dos caracteres morfológicos de Eurytomidae e pela participação em minha banca de defesa.

Agradeço ao Prof. Doutor Valmir Antônio Costa pelos ensinamentos dos caracteres morfológicos de Elophidae, importante componente deste estudo.

Agradeço ao prof. Dr. Marco Antônio Portugal Luttembarck Batalha pela identificação de muitas espécies vegetais e pelo empréstimo de material de campo e laboratório, agradeço também seus alunos Danilo Muniz, Priscilla Loyola, Marco Cianciaruso, Gustavo Carvalho pela companhia no campo e pelas boas conversas que tivemos.

Agradeço à Profa. Dra. Maria Inês Salgueiro Lima pela identificação de espécies vegetais e pelo empréstimo de materiais de campo e de coletas.

Agradeço ao Prof. Dr. Carlos Roberto Sousa e Silva e à Profa. Dra. Ana Lúcia Peronti pelas trocas de experiências, pelas parcerias em trabalhos e pelo diálogo amigo.

Agradeço ao Prof. Dr. Marcelo Adorna Fernandes e sua esposa Dra. Luciana Fernandes pelo companheirismo, apoio nos trabalhos e boa conversa.

Agradeço ao Dr. Eduardo Mitio Shimbore pelas críticas, leitura e auxílio nas primeiras versões deste trabalho. Um verdadeiro ombro amigo durante o intenso trabalho de redigir esta dissertação.

Agradeço aos grandes companheiros do laboratório de Hymenoptera Parasítica pelos estudos que tivemos durante estes anos, trocas de conhecimentos, apoio no trabalho, no campo, pelas boas risadas e pela imensa amizade que tenho com todos, meu eterno respeito e admiração. Obrigado Magda Yamada, Raquel Arouca, Juliano Fiorelini, Ana Paula Lofredo, Carol Araújo, Luciana Striga, Andrés Floréz, Clovis Sórmus, Iemma, Ivy, Carolzinha, Laís, Luiza, Carol Mamãe, Diogo, Marcos “Coala”, Beatriz, Keyla, Fabiano, Edna, Cleusa, Dora e Airton.

E por último e não menos importante aos meus grandes amigos que sempre me apoiaram e torceram por mim: Zeca Butcher, Kelly, Fábio Toshiro, Marcelo Liberato, Franco Cardinali, Helena Junke, Pricila Klein, Vânia e Du, Maria Butcher, Prof. Dr. Erivelto Goulart, Prof. Dr. Edson Fontes, Prof. Dr. Manoel Martins, Priscila Brigante, Melissa Pinotti e Família Sato.

RESUMO

As interações de insetos endófagos em frutos têm um importante papel nas comunidades ecológicas, porque a sobrevivência das sementes e, conseqüentemente, o sucesso no recrutamento das populações de plantas estão diretamente relacionados aos danos causados pela herbivoria desses insetos. Devido à especialização dos insetos herbívoros, as interações inseto-planta tendem a estruturar-se em compartimentos de insetos que usam diferentes subgrupos de plantas. O presente trabalho teve como objetivos: (1) identificar se as interações inseto-planta em frutos de cerrado são compartimentadas; e (2) identificar se as espécies de plantas nos compartimentos são relacionadas filogeneticamente. Com duas excursões mensais ao campo durante um ano, foram amostrados os frutos de 34 espécies vegetais. Os insetos que emergiram dos frutos foram identificados em 97 morfoespécies. Análise de correspondência foi usada para identificar os compartimentos. Os resultados indicam que a compartimentação parece ser uma característica geral de redes de alimentação entre herbívoros e plantas e, portanto, das redes entre parasitóides de herbívoros e plantas. Há também evidência de que a compartimentação de redes de interações pode ser filogeneticamente estruturada.

Palavras chave: Cerrado, parasitóides, inseto-planta, redes complexas

ABSTRACT

Interactions between endofagous insects in fruits play an important role in ecological communities, since the seed survivorship and hence the successes in recruitment of plant populations are directed related to damage caused by the herbivory from these insects. Because of the specialization of the herbivorous insects, the insect-plant interactions tend to be structured in compartments of insects which use different groups of plant. The aims of this study were: (1) to identify if insect-plant interactions in fruits of the cerrado are compartmented; and (2) to identify if plant species in compartments are related. With two monthly field trips, the fruits of 34 plant species were sampled. The insects that emerged from fruits were classified in morphospecies. A correspondence analysis was used to identify the compartments. About 97 morphospecies of insects were identified. Although there is no consensus if the competitive forces structure the compartmented networks or, if directly or indirectly, chemicals defences of plants, the compartmentation seems to be an overall characteristic of food webs and, thus, of insect-plant networks. There is also evidence of the role of the phylogeny in the structure of compartmented networks.

Key words: Cerrado, parastoids, insect-plant, webs.

1. INTRODUÇÃO

O cerrado é uma savana formada por um contínuo estrato gramíneo, com árvores e arbustos esparsos ou agregados, com uma comunidade vegetal de composição variável (COLE, 1986). A área total do cerrado ultrapassa os dois milhões de km² (FURLEY, 1999). É o segundo maior bioma do Brasil e encontra-se predominantemente no planalto central do país, cobrindo cerca de um quinto do território nacional (SANO *et al.*, 2008). Suas fisionomias variam entre os biócoros de campo, savana e floresta (COUTINHO, 1978), encontram-se em solos predominantemente ácidos e pobres em nutrientes, do tipo tropical, o que não excluem manchas de solos mais ricos em nutrientes, como a terra roxa. O clima do cerrado é marcado por uma estação seca e outra chuvosa (COUTINHO, 2002).

A devastação deste tipo de sistema vem ocorrendo rapidamente devido à ação antrópica tais como, atividade agropecuária, expansão urbana (CARMO & COMITRE, 2004), incêndios frequentes durante o inverno (COUTINHO, 1982; COLLINSON, 1988) entre outros. Estas atividades podem influenciar no padrão de distribuição das populações do cerrado tendo ação direta sobre a fisionomia e fitossociologia das espécies vegetais (SANO *et al.*, 2008).

A frutificação das plantas do cerrado ocorre durante todo o ano, com picos variáveis de acordo com as síndromes de dispersão de sementes (BATALHA *et al.*, 1997). Os frutos zoocóricos tem um pico de ocorrência nas estações chuvosas (MANTOVANI & MARTINS, 1988, BATALHA *et al.*, 1997; SANO, *et al.*, 2008), enquanto que nos meses mais secos ocorre maior incidência de frutos secos anemocóricos e autocóricos devido à maior facilidade de dispersão dos diásporos (MANTOVANI & MARTINS, 1988; MIRANDA, 1995; BATALHA *et al.*, 1997). Várias espécies no cerrado não frutificam todos os anos, outras podem frutificar mais de uma vez ao ano (LABOURIAU, 1963).

O fruto é uma estrutura formada pelo desenvolvimento do ovário após a polinização (GONÇALVES & LORENZI, 2007), um pacote discreto contendo algumas sementes associadas com uma porção de material nutritivo, sendo originado evolutivamente como um instrumento de dispersão de sementes através da provisão de alimento atrativo para os agentes dispersores (SNOW, 1971; VAN DER PIJL, 1972; *apud.* HERRERA, 1982). A predação de frutos e sementes tem forte influência sobre a comunidade vegetal como um todo (SCHULZE *et al.*, 2002) pois além de promover a dispersão das sementes favorecendo o recrutamento de novos indivíduos (sombra de sementes) (JAZEN, 1970; HOWE *et al.*, 1985), também gera danos às sementes diminuindo assim, o potencial de recrutamento de plântulas

das espécies vegetais (HERRERA, 1982; JAZEN, 1969, 1971, 1975, 1986; TRAVESSET, 1991; PRICE, 1997; JOHNSON & ROMERO, 2004; SARI & RIBEIRO-COSTA, 2005), portanto a planta desenvolve uma série de estratégias para efetuar a dispersão e ao mesmo tempo defender-se de seus herbívoros, sendo que estas ações podem ter ações antagônicas ao esperado, tanto evitando potenciais dispersores, quanto atraindo os fitófagos de sementes (HERRERA, 1982). Para evitar a herbivoria as plantas desenvolveram uma série de defesas físicas (HANLEY *et al.*, 2007), químicas (SCHULZE *et al.*, 2002) fisiológicas (HERRERA, 1982; SCHULZE *et al.*, 2002). Uma característica fisiológica é encurtar a fenologia de maturação dos frutos (HERRERA, 1982). Quanto menor o tempo de exposição dos frutos no ambiente, menor a probabilidade de predação dos mesmos (HERRERA, 1982).

Estudos em áreas tropicais mostram que os insetos possuem marcada sazonalidade, com seu pico de abundância próximo à época das chuvas (CYTRYNOWICZ, 1991; MARQUIS *et al.*, 2002), porém no cerrado, assim como os frutos (BATALHA *et al.*, 1997), os insetos em geral podem ser encontrados durante o ano todo (PINHEIRO *et al.*, 2002), os coleópteros tem seus picos de abundância no início da estação chuvosa (PINHEIRO *et al.*, 2002). Para os lepidópteros, apesar de também poderem ser encontrados durante o ano todo, o pico de maior abundância das lagartas sobre as plantas ocorre principalmente no início da estação seca (PRICE *et al.*, 1995; PINHEIRO *et al.*, 1997; MORAIS *et al.*, 1999; MARQUIS *et al.*, 2002), tudo indica que o pico de ocorrência dos estágios imaturos dos lepidópteros ocorre em oposição ao pico de parasitóides, que ocorre no início da estação chuvosa, podendo ser uma estratégia evolutivamente definida para evitar seus inimigos naturais (MORAIS *et al.*, 1999). Isto mostra que os insetos herbívoros do cerrado possuem forte resistência às dificuldades alimentares que ocorrem como traços de defesas das plantas durante a estação seca (MARQUIS *et al.*, 2002).

Insetos parasitóides atuam como um importante agente na dinâmica das comunidades naturais (HAWKINS, 1994; PRICE, 1997; HANSON & GAULD, 2006; mas veja GODFRAY, 1994), sua ação pode diminuir a população de seus hospedeiros (HASSEL, 1986) e aumentar o *fitness* da planta (GOMEZ & ZAMORA, 1994), principalmente se sua ação for sobre insetos endófagos que causam danos às sementes (JAZEN, 1969, 1971, 1975; HERRERA, 1982; JAZEN, 1986; GOMEZ & ZAMORA, 1994; TRAVESSET, 1991; PRICE, 1997; NATHAN & MULLER-LANDAU, 2000; JOHNSON & ROMERO, 2004; SARI & RIBEIRO-COSTA, 2005; BECERRA, 2007).

Os parasitoides podem ser classificados em grupos segundo suas estratégias de vida (GODFRAY, 1994; HAWKINS, 1994). Parasitoides que se alimentam externamente ao

corpo do seu hospedeiro são denominados ectoparasitoides, os que se alimentam internamente são denominados endoparasitoides. Cenobiontes são aqueles que permitem o desenvolvimento dos seus hospedeiros enquanto se alimentam, aqueles que paralisam o desenvolvimento dos seus hospedeiros são denominados idiobiontes (ASKEW & SHAW, 1986; GODFRAY, 1994; HAWKINS, 1994). Parasitoides idiobiontes geralmente são ectoparasitoides (HAWKINS, 1994) e parasitam hospedeiros crípticos, geralmente em tecidos vegetais, paralisando a presa e alimentando-se externamente sem ter contato com o sistema imune de seus hospedeiros (HAWKINS, 1994; HARVEY, 2005; HANSON & GAULD, 2006). Já os parasitoides cenobiontes são geralmente endoparasitoides, sofrem forte ação e necessitam driblar o sistema imune de seus hospedeiros (FERRARESE *et al.*, 2005), podem forragear hospedeiros exofíticos, já que o hospedeiro vivo poderá proteger-se, e conseqüentemente, proteger o parasitóide de predadores (GODFRAY, 1994; HAWKINS, 1994; HANSON & GAULD, 2006). Os endoparasitoides idiobiontes são considerados generalistas em relação aos hospedeiros, pois ao matarem seus hospedeiros, também desarmam os sistemas imunes destes, podendo assim alimentar-se de uma gama maior de espécies de hospedeiro com hábitos de vidas semelhantes (GODFRAY, 1994; HAWKINS, 1994; HANSON & GAULD, 2006).

Deve-se atentar que, dado o fato dos ectoparasitoides idiobiontes serem generalistas para seus hospedeiros, o mesmo não ocorre necessariamente para as interações entre estes ectoparasitóides e as plantas que servem de alimento para seus hospedeiros herbívoros endófagos. Pois estando estes externos aos corpos de seus hospedeiros, estão em contato direto com os tecidos vegetais que os envolvem em seus esconderijos.

É comum encontrar estudos relacionados à ação dos aleloquímicos das plantas em relação aos herbívoros (BARBOSA E LETOURNEAU, 1988; BARBOSA *et al.*, 1991; GAULD *et al.*, 1992; GEERVLIET *et al.*, 2000; HARVEY, 2005; BUKOVINSK *et al.*, 2009. DIAS *et al.*, 2010), porém nas últimas décadas, várias pesquisas foram conduzidas para elucidar as relações tritróficas das comunidades de plantas-herbívoros-parasitoides (BARBOSA E LETOURNEAU, 1988, BARBOSA *et al.* 1991, GAULD *et al.*, 1992; GEERVLIET ET AL, 2000; DIAS *et al.*, 2010). Os herbívoros são capazes de utilizar os aleloquímicos das plantas de seus hospedeiros para defender-se de seus inimigos (GEERVLIET *et al.* 1996, 1998, 2000), e os parasitóides tendem escolher seus hospedeiros de acordo com as plantas nas quais se alimentam (GEERVLIET *et al.*, 2000) possibilitando que haja segregação entre as espécies de parasitóides de acordo com a preferência entre as plantas hospedeiras (GEERVLIET *et al.*, 2000).

As defesas químicas das plantas podem afetar negativamente o *fitness* dos parasitóides, diminuindo sua sobrevivência, tamanho do corpo, tamanho da prole e fecundidade (BARBOSA *et al.*, 1991, ODE, 2005). Espécies de parasitoides generalistas sofrem maior ação dos aleloquímicos das plantas que os especialistas (BARBOSA 1988). Estas defesas químicas são mediadoras das decisões dos herbívoros polívoros, fazendo que substâncias químicas secundárias sejam mais interessantes na escolha de um hospedeiro vegetal do que uma maior qualidade nutricional, pois os herbívoros tendem a selecionar plantas com menor qualidade nutricional e maior concentração de substâncias químicas secundárias em ambientes que necessitam de maior defesas contra os seus parasitóides (ODE, 2005). Parasitóides generalistas sofrem maior influência das substâncias químicas secundárias das plantas, pois entram em contato com maior gama delas dado aos diferentes hábitos de herbivoria de seus diferentes hospedeiros (BARBOSA, 1988, THORPE & BARBOSA, 1986). Parasitóides especialistas, por terem poucos hospedeiros herbívoros, lidam com uma menor gama de diferentes aleloquímicos das plantas, sendo mais hábeis para metabolizar as defesas químicas das plantas de seus hospedeiros que os parasitóides generalistas (BARBOSA, 1988).

Por definição, endofagia é o hábito de sobreviver dentro de um hospedeiro que serve de seu próprio alimento, podendo ser um hospedeiro vegetal (ALMEIDA *et al.*, 2006; LEWINSOHN *et al.* 2005; PRADO & LEWINSOHN, 2004) ou animal (FERRARESE *et al.*, 2005; LI *et al.*, 2002).

Insetos endófagos tendem a ser mais especializados que insetos ectófagos (GASTON *et al.*, 1992), devido às pressões evolutivas exercidas pelas defesas desenvolvidas pelos seus hospedeiros (veja para plantas-insetos: EHRLICH & RAVEN, 1964; FUTUYMA, 1976; KERGOAT *et al.*, 2004; PRADO & LEWINSOHN, 2004; DYER *et al.*, 2007; veja para parasitoides: STRAND,.; 1986; GODFRAY, 1994; QUICKE, 1997).

As interações de insetos endófagos em frutos têm um importante papel nas comunidades ecológicas (HERRERA, 1982; LAWTON; 1986) porque a sobrevivência das sementes e, conseqüentemente, o sucesso no recrutamento das populações de plantas está diretamente relacionado aos danos causados pela herbivoria desses insetos (NATHAN & MULLER-LANDAU, 2000; BECERRA, 2007). Essas interações são particularmente importantes nos trópicos, onde uma forte e recíproca seleção por plantas e herbívoros tem levado a altas taxas de herbivoria e grandes investimentos em defesas em árvores de espécies tropicais comparadas às árvores de espécies temperadas (KURSAR & COLEY, 2000). Em geral, os padrões de defesa tendem a ser filogeneticamente conservados entre as plantas hospedeiras (BECERRA, 2007; GILBERT & WEBB, 2007). As características morfológicas

e químicas das plantas que restringem o uso dos insetos tendem a ser similares entre plantas aparentadas (WARD & SPALDING, 1993; FUTUYMA & MITTER, 1996).

Uma consequência da especialização dos insetos herbívoros é que a interação inseto-planta tende a estruturar-se em compartimentos de insetos que usam diferentes subgrupos de plantas (PRADO & LEWINSOHN, 2004). Nesses compartimentos, ocorrem muitas interações fortes entre *taxa* de insetos que, por sua vez, estabelecem poucas interações fracas entre os subgrupos de plantas (PIMM & LAWTON, 1980; KRAUSE *et al.*, 2003). Embora a compartimentação tenha sido observada em redes de interação de insetos endófagos de capítulos de Asteracea (PRADO & LEWINSOHN, 2004) e em redes mutualísticas de animais e plantas (FONSECA & GANADE, 1996; DICK *et al.*, 2003), nada é conhecido de redes de interação de insetos endófagos em frutos de plantas.

2. OBJETIVOS

Neste trabalho, pretende-se avaliar as interações entre insetos e frutos de espécies de plantas de cerrado. Espera-se encontrar grupos aparentados de insetos parasitoides endófagos em frutos de grupos aparentados de plantas hospedeiras. Como objetivo específico deseja-se responder as seguintes perguntas:

- i. Quais são as espécies de insetos endófagos nos frutos de espécies de plantas arbóreas de uma gleba de cerrado do estado de São Paulo?
- ii. As espécies da comunidade de Hymenoptera parasitoides apresentam interações específicas com espécies de plantas de cerrado?
- iii. Quais grupos taxonômicos de Hymenoptera se relacionam com os grupos de plantas?
- iv. Esses grupos de plantas são formados por espécies aparentadas?

Pretende-se aumentar o conhecimento da biodiversidade do cerrado no Estado de São Paulo (Projeto Edital Universal, CNPq Proc. nº 479629/2004-8), incrementando o banco de dados com as possíveis novas espécies de insetos amostradas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Área de estudo e coleta de dados

O estudo foi realizado no *campus* da Universidade Federal de São Carlos (Ufscar) (21°58'02.0" S 47°52'07.8" W), situado no município de São Carlos, Estado de São Paulo. A variação altimétrica do campus é de aproximadamente 75 m, entre 815 a 890 m de altitude (SANTOS *et al.* 1999). A maior extensão dos terrenos da universidade é de relevo suave-ondulado, com declividade entre 3% e 8% e solos do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo (SANTOS *et al.* 1999). O clima na região é estacional, com inverno seco e verão úmido, que pode ser classificado como Cwa de acordo com a classificação de Köppen (1948). A área estudada se localiza na porção nordeste do campus, em uma das glebas da Reserva Legal que é coberta por cerrado *sensu stricto* (Figura 1).



Figura 1. Área de estudo localizada no campus da Universidade Federal de São Carlos (Fonte: Google Earth).

Em Janeiro de 2008 fez se um levantamento das espécies vegetais da área de coleta em um cerrado *sensu stricto* da Universidade Federal de São Carlos. A partir da borda

do fragmento, lançou-se perpendicularmente ao aceiro 10 transecções distantes 10 m entre si. Em cada transecção, lançou-se sistematicamente 10 parcelas contíguas de 5 m por 5 m, em um total de 100 parcelas. Em cada parcela, foram amostrados todos os indivíduos do componente arbustivo-arbóreo com mais de 3 cm de diâmetro de caule no nível do solo. Foram identificados todos os indivíduos em nível específico seguindo BATALHA & MANTOVANI (1999) e por comparações com exsicatas depositadas nos herbários da Universidade Federal de São Carlos e Universidade Estadual de Campinas.

No período de fevereiro de 2008 a fevereiro de 2009 foram feitas excursões mensais ao campo em que foram amostradas todas as plantas em estágio reprodutivo de frutificação, das quais foram coletados pelo menos 10 frutos maduros (JOHNSON & ROMERO, 2004) de cada espécie de planta estudada. Esses frutos foram acondicionados em frascos plásticos e vedados com tecido de *nylon* (Figura 2) para obtenção dos insetos emergentes.



Figura 2. Frasco plástico vedado com tecido de *nylon* para obtenção dos insetos emergentes.

3.2. Identificação dos insetos

Semanalmente, os frascos plásticos foram abertos dentro de caixa plástica de emergência e, com auxílio de pincel, pinça e aspirador entomológico os insetos foram

capturados e fixados inicialmente em solução de Dietrich e posteriormente mantidos em álcool 70% ou a seco, montados em alfinetes entomológicos. A identificação foi feita com base na literatura e depositados na Coleção Entomológica do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da Universidade Federal de São Carlos (DCBU).

Os himenópteros foram contabilizados e identificados em morfoespécies das famílias Eurytomidae, Eulophidae Chalcididae, Perilampidae (Chalcidoidea) e Braconidae e Ichneumonidae (Ichneumonoidea) (BURKS B., 1971; DELVARE & BOUCEK, 1992; GIBSON *et al.*, 1997; GAULD, 2000; WHARTON *et al.*, 2004). As identificações dos indivíduos da família Eulophidae foram feitas com o auxílio e supervisão do Dr. Valmir Antônio Costa do Instituto Biológico/ Centro Experimental Central localizado em Campinas.

Aquelas espécies do mesmo gênero foram comparadas em lupa e com base nas diferenças morfológicas, sobretudo nas diferenças esculturais do propódeo, foram separadas em morfoespécies. Um levantamento bibliográfico sobre o hábito de vida foi feito para se identificar possíveis himenópteros herbívoros nas amostras.

Os Coleoptera foram separados em morfoespécies visualmente por se diferenciarem nitidamente em diferentes espécies. Os Bruchidae (Coleoptera: Chrysomeloidea) foram identificados segundo Bridwel (1946) e os Diptera e Lepidoptera foram desconsiderados da análise por falta de identificação das morfoespécies.

3.3. Análise dos resultados

As plantas e os insetos identificados foram incluídos em uma matriz de dados segundo suas associações. Os dados foram tabulados em uma matriz de presença e ausência de espécies com as espécies vegetais nas colunas e as morfoespécies de insetos nas linhas; as morfoespécies de insetos e de plantas foram agrupadas segundo a análise de correspondência com os dados agrupados (LEWINSOHN & PRADO, 2006), posteriormente ilustrados em forma de tabela compartimentada e através de uma análise de componentes em grafos bipartidos (LEWINSOHN & PRADO, 2006; LEWINSOHN *et al.*, 2006). A análise de correspondência foi feita para identificar possíveis compartimentos nas interações usando o *software MultiVariate Statistical Package*[®] 3.13q (KOVACH, 2005). Os compartimentos foram representados através de grafos bipartidos feitos com o auxílio do *software Pajek*[®] 1.25 (BATAGELJ & MRVAR, 1998). Identificados os compartimentos, foi feita uma segunda análise de correspondência e de construção de grafos com os compartimentos que possuíam

tamanho maior ou igual a 4, medido pelo número de nós presentes no grafo (BARABASI, 2003). Espécies de insetos foram excluídos e foram considerados apenas os himenópteros parasitoides.

Foram calculados para os compartimentos com uma riqueza maior que dois, tanto para os insetos, quanto para as plantas. A distinção taxonômica (Δ^*) é uma medida da distância entre quaisquer dois indivíduos pertencentes a espécies diferentes retirados aleatoriamente da amostra (CLARKE & WARWICK, 1998; MAGURRAN, 2004). É uma medida topológica do número de passos na hierarquia taxonômica (CLARKE & WARWICK, 1998). Essa distância taxonômica foi calculada usando o programa computacional *Past*[®] (HAMMER *et al.*, 2001) com um intervalo de confiança *bootstrapping* a partir de 200 réplicas aleatórias. Nesse calculo foram consideradas todas as espécies de plantas, dentro dos grupos de plantas (1) e todas as espécies de insetos dentro dos grupos de insetos (2). Valores de Δ^* dos grupos de plantas menores que o limite inferior do intervalo de confiança indicam que os insetos herbívoros apresentam especificidade maior que esperado ao acaso. Valores de Δ^* dos grupos de insetos menores que o limite inferior do intervalo de confiança indicam que os herbívoros das plantas são atacados por grupos de parasitoides mais aparentados que o esperado ao acaso (CLARKE & WARWICK, 1998).

4. RESULTADOS

Os resultados do levantamento das espécies vegetais da área de coleta em um cerrado *sensu stricto* da Universidade federal de São Carlos realizado em janeiro de 2008 foram cenciados 2059 indivíduos vegetais distribuídos em 60 espécies em 29 famílias (Tabela 1).

Tabela 1: Levantamento das espécies vegetais arbóreas que ocorrem em área de cerrado *sensu stricto* da Universidade Federal de São Carlos. N= número de indivíduos para cada espécie, $\sum N$ = total de indivíduos de todas as espécies, Riqueza = número de espécies vegetais.

Família	Espécie	N
Annonaceae	<i>Annona coriacea</i> Mart.	2
	<i>Annona crassiflora</i> Mart.	1
	<i>Xylopia brasiliensis</i> Sprengel.	2
Araliaceae	<i>Schefflera macrocarpa</i> (Seem) D.C. Frodin	5
	<i>Schefflera vinosa</i> (Cham. & Schltr.) Frodin	65
Asteraceae	<i>Gochnatia pulchra</i> Cabrera	23
	<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Bak.	103
Bignoniaceae	<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl.	90
Celastraceae	<i>Austroplenckia populnea</i> Reiss	10
Clusiaceae	<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. ex Saddi.	53
	<i>Kielmeyera grandiflora</i> (SPRENG.) MART.	32
Connaraceae	<i>Connarus suberosus</i> Planch.	1
Dilleniaceae	<i>Davilla elliptica</i> St.-Hil.	4
	<i>Davilla rugosa</i> Poiret	1
Ebenaceae	<i>Diospyros hispida</i> D.C.	35
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum pelleterianum</i> A.St.-Hil.	6
	<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.	60
	<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	51
Euphorbiaceae	<i>Pera glabrata</i> Baill.	19
Fabaceae	<i>Acosmium dasycarpum</i> (Vogel) Yakovlev	19
	<i>Acosmium subelegans</i> (Mohlenb.) Yakovl	4
	<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	26
	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	43
	<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	10
	<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	4
	<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	49
	<i>Stryphnodendron obovatum</i> Benth.,	35
Lamiaceae	<i>Aegiphila lhotzkiana</i> Cham.	10

Tabela 1: Levantamento das espécies vegetais arbóreas que ocorrem em área de cerrado *sensu stricto* da Universidade Federal de São Carlos. N= número de indivíduos para cada espécie, $\sum N$ = total de indivíduos de todas as espécies, Riqueza = número de espécies vegetais.

Família	Espécie	N
Lauraceae	Lauracea sp1	1
	<i>Ocotea pulchella</i> Nees et Mart. ex Nees	41
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis</i> sp.3	1
	<i>Byrsonima coccolobifolia</i> (Kunth)	62
	<i>Byrsonima verbascifolia</i> Rich, ex A. Juss.	2
	<i>Heteropterys umbellata</i> A.Juss.	4
Melastomataceae	<i>Leandra lacunosa</i> Cogn.	3
	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	125
	<i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naudin	10
	<i>Miconia rubiginosa</i> (Bonpl.) DC.	1
Myrsinaceae	<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) Mez.	6
	<i>Rapanea guianensis</i> Aubl. N.	573
	<i>Rapanea umbellata</i> (Mart.) Mez,	1
Myrtaceae	<i>Campomanesia pubescens</i> (DC.) O. Berg.	22
	<i>Myrcia bella</i> Cambess.	41
	<i>Myrcia lingua</i> Berg	131
	<i>Myrcia pilosa</i> Sobral & Couto	2
	<i>Myrcia</i> sp1	4
	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	4
	<i>Myrcia venulosa</i> DC.	8
Nyctaginaceae	<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell.	3
	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	3
Ochnaceae	<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart. ex Engl.) Engl.	3
Rubiaceae	<i>Palicourea rígida</i> Kunth	2
	<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth.	12
	<i>Tocoyena formosa</i> (Schum. & Schlecht) Schum.	41
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	3
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> SW	6
Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart	9
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis</i> sp.	3
Verbenaceae	<i>Lippia</i> sp.	1
Vochysiaceae	<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	168
Riqueza = 60	Total	1567

No período de fevereiro de 2008 a fevereiro de 2009, foram coletados pelo menos de 10 frutos de 34 espécies vegetais (Tabela 2) representando 57,63% da riqueza de espécies que ocorrem na área estudada. *Erythroxylum pelleterianum* Griseb., apesar de muito coletada, não apresentou nenhuma emergência de insetos de seus frutos. *Smylax* sp., apesar de

não ter sido encontrada com diâmetro basal maior que 3 centímetros também foi incluída no estudo pois de seus frutos também emergiram insetos. Nem todas as espécies vegetais da área frutificaram no período de estudo. Foram amostradas somente as plantas com um mínimo de dez frutos. O número de indivíduos de cada espécie vegetal foi variável (Tabela 2) e não foram contabilizados.

Foram encontrados 4 ordens diferentes de Insecta nas 34 espécies vegetais amostradas: Coleoptera, Diptera, Lepidoptera e Hymenoptera. Braconidae, Ichneumonidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea), Chalcididae, Eulophidae, Eurytomidae e Perilampidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) foram identificados em nível de gênero.

Foram identificadas 97 morfoespécies (identificados até gênero ou seguramente diferenciados dentro do *táxon*) de insetos de famílias e ordens diferentes assim distribuídas: 25 morfoespécies de Eurytomidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) distribuídos em 7 gêneros, 20 morfoespécies de Eulophidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) distribuídos em 8 gêneros, 2 morfoespécies de Perilampidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) em dois gêneros, 1 morfoespécie de Chalcididae (Hymenoptera: Chalcidoidea), 31 morfoespécies de Braconidae distribuídos em 17 gêneros (Hymenoptera: Ichneumonoidea), 4 morfoespécies de Ichneumonidae em 4 gêneros (Hymenoptera: Ichneumonoidea), 9 morfoespécies de Curculionidae (Coleoptera: Chrysomeloidea), 3 morfoespécies de Bruchidae em pelo menos 2 gêneros (Coleoptera: Chrysomeloidea) e 1 coleóptero não identificado. Diptera, Pteromalidae e Eupelmidae (Hymenoptera) não foram identificados em gêneros. Lepidoptera foi totalmente desconsiderado por não ter sido possível identificá-las. Devido a isso, os representantes da Ordem Diptera, Lepidoptera e das subfamílias Pteromalidae e Eupelmidae foram desconsiderados das análises de correspondência e da construção dos grafos bipartidos.

4.1 Superfamília Ichneumonoidea

Constituída por duas famílias, Braconidae e Ichneumonidae (WAHL & SHARKEY, 1993; HANSON & GAULD, 2006), seus primeiros registros fósseis são do início do cretáceo (RANITSYN, 1988). Estima-se existirem cerca de 100.000 espécies pelo mundo (WHITFIELD, 2004). Constitui-se principalmente de parasitoides, com as nervuras C e R das asas dianteiras fundidas ou adjacentes, célula C ausente ou apicalmente estreita, antena não geniculada, geralmente com mais de 11 segmentos; ovipositor geralmente externo e longo, trocântelos presentes, esterno metassomal dividido em dois e porção apical

fracamente esclerosada, tergo metassomal com glima na metade anterior, mandíbula geralmente bidentada (WAHL & SHARKEY, 1993). Na sua maioria são parasitoides de ovos e larvas de insetos holometábolos (WAHL & SHARKEY, 1993; WHITFIELD, 2003; HANSON & GAULD, 2006), contudo, uma série de estudos tem mostrado que alguns grupos são fitófagos tanto de galhas (WHARTON & HANSON, 2005; PENTEADO-DIAS & CARVALHO, 2008) quanto em frutos, ocorrendo principalmente em sementes (MACEDO & MONTEIRO, 1989; INFANTE *et al.*, 1995; MACEDO *et al.*, 1998; MARSH *et al.*, 2000; WHARTON & HANSON, 2005; CHAVARRÍA *et al.*, 2009). Há uma proposta que uma espécie de *Allorhogas* MARSH seja usado no controle populacional da espécie invasora *Miconia calvescens* BC (Melastomataceae) nas ilhas do Havaí (BALDENES-PEREZ & JOHNSON, 2007). Suas duas famílias diferem principalmente pela presença ou não da veia 2m-cu na asa dianteira (WAHL & SHARKEY, 1993; HANSON & GAULD, 2006).

Estas duas famílias foram bem representados, com 31 morfoespécies de Braconidae distribuídos em 17 gêneros sendo que os gêneros melhores representados foram *Bracon* (Braconidae: Braconinae) com 7 morfoespécies, *Chelonus* (*Microchelonus*) (Braconidae: Cheloninae) com 4 morfoespécies. Em Ichneumonidae foram encontrados distribuídos em 4 morfoespécies em 4 gêneros de 4 subfamílias. Braconidae apresentam riqueza de gêneros, mas com a abundância pequena em relação aos Chalcidoidea (Tabela 3). Pouco se conhece sobre a biologia e relações tróficas dos gêneros representados de himenópteros endófagos em frutos. Em nossos estudos encontramos muitos associados com outros herbívoros holometábolos, porém, só estudos mais apurados levarão ao entendimento das verdadeiras relações tróficas entre os grupos estudados.

4.2. Superfamília Chalcidoidea

Com aproximadamente 22.000 espécies (NOYES, 1990), com estimativas de 375.000 a 500.000 espécies no mundo (HERATY E GATES, 2003; NOYES, 2003). Esta é a segunda maior superfamília dentro dos Hymenoptera, menor apenas que a superfamília Ichneumonoidea. Dentro deste grupo estão os menores insetos conhecidos (HANSON & GAULD, 2006). Suas características sinapomórficas são as nervuras das asas bem reduzidas, prepecto evidente, espiráculo mesotorácico na margem lateral do mesoscuto, antenas equipadas com sensilas do tipo placa multiporos (PERIOTO & TAVARES, 1999; HANSON & GAULD, 2006). Composto por 19 famílias (GIBSON *et al.*, 1997), possuem complexo

espectro de hospedeiros, podendo ser parasitoides de ovos, de larvas; algumas espécies são semi-aquáticas e alguns grupos fitófagos ocorrendo em galhas e sementes (QUERINO & HAMADA, 2009; PERIOTO & LARA, 2007; HANSON & GAULD, 2006; DALMOLIN *et al.*, 2004; GIBSON *et al.*, 1997; COSTA-LIMA, 1960).

A superfamília Chalcidoidea foi a mais representada nos nossos estudos; eles predominaram em quase todos os frutos tanto em riqueza quanto em abundância (Tabela 3). Dentre elas destacaram-se 25 morfoespécies de Eurytomidae distribuídos em 7 gêneros, 20 morfoespécies de Eulophidae distribuídos em 8 gêneros, 2 morfoespécies de Perilampidae em dois gêneros, 1 morfoespécie de Chalcididae, totalizando 48 morfoespécies em 18 gêneros diferentes.

A família Eurytomidae foi a melhor representada, com organismos conhecidamente fitófagos (GIBSON, 1997; HANSON & GAULD, 2006), outros são parasitas de Coleoptera, Lepidoptera e de outros Hymenoptera (GIBSON, 1997; HANSON & GAULD, 2006). Há muita discussão sobre as verdadeiras associações de Eurytomidae com seus hospedeiros. No gênero *Eurytoma*, encontram-se exemplos de fitofagia e parasitoidismo sendo este o maior e mais complexo gênero da família (GIBSON, 1997; HANSON & GAULD, 2006). Todos os indivíduos foram identificados em gênero (DIGIULIO, 1997; BURKS B., 1971).

A família Eulophidae foi a segunda mais representativa nas coletas dentre os Chalcidoidea. Em geral são parasitoides de 100 diferentes famílias em 10 diferentes ordens de insetos, e também de ovos de aranhas, carrapatos e nematóides (LASALLE, 1994). Dentro da subfamília Tetrastichinae encontram-se espécies fitófagas, incluindo galhadores, predadores de sementes e inquilinos (SHAUFF *et al.*, 1997). Todos os indivíduos foram identificadas em morfoespécies (BOUCECK, 1988, SHAUFF *et al.*, 1997, BURKS R., 2003).

A família Perilampidae é reconhecida por ter o primeiro instar larval de forma errante denominada planídia, os próximos instares são hymenopteriformes ectoparasitoides de pupas sobre Coleoptera, Diptera e Hymenoptera (DARLING & MILLER, 1991; DARLING, 1997). Alguns registros fósseis datam do início do Eoceno (HERATY & DARLING, 2009). Nestes trabalho foram encontrados 2 morfoespécies de Perilampidae incluídos em 2 gêneros. Sobre as plantas em que estes indivíduos ocorreram, *Myrcia bella* e *Pera glabrata* (Tabela 3) foram encontradas também espécies de Curculionidae (Coleoptera) predando as suas sementes e que provavelmente são seus hospedeiros.

Apenas uma morfoespécie da família Chalcididae foi representada pelo gênero *Brachymeria*. A maioria das espécies da família são parasitóides de Lepidoptera e Coleoptera podendo ocorrer como hiperparasitoides (BOUCEK & HALSTEAD, 1997).

Os Eupelmidae e Pteromalidae não foram identificados. Eupelmidae, com aproximadamente 850 espécies e 45 gêneros, são ectoparasitoides de larvas ou pré-pupas de insetos ocultos em plantas, podendo ser endoparasitoides de ootecas de aranhas (GIBSON, 1997). Pteromalidae é a maior família e o mais complexo grupo de Chalcidoidea com aproximadamente 3.000 espécies, possui um grande espectro de hospedeiros, e várias características morfológicas convergentes com outros grupos (BOUCEK & HEYDON, 1997).

4.3. Ordem Coleoptera

Esta é a maior ordem dos insetos e a maior grupo de metazoários do planeta. Com aproximadamente 360.000 espécies descritas, (BEUTEL & HASS, 2000). Os coleópteros se alimentam de quase todo tipo de matéria orgânica, possuindo vários tipos de hábitos de vida (BORROR, 1964; GALO *et al.*, 2002).

A família Curculionidae (Curculionoidea) foi o grupo de Coleoptera melhor representado nas amostras, com 9 morfoespécies identificadas por caracteres como cor, tamanho e formas. Este grupo pode se alimentar desde caules, folhas, flores, frutos e sementes de quase todos os táxons de plantas (MARVALDI *et al.*, 2002). São classificados em 60.000 espécies em 6.000 gêneros sendo que cada táxon possui estreita correlação filogenética com seus grupos de hospedeiros (MARVALDI *et al.*, 2002).

A família Bruchidae foi representado por 3 morfoespécies. Suas larvas alimentam-se principalmente de sementes de leguminosas, podendo ocorrer em outras famílias de plantas (JOHNSON 1985, KINGSOLVER 2004). Assim como Curculionidae, Bruchidae também tem estreita correlação filogenética com suas espécies de plantas hospedeiras (KERGOAT *et al.*, 2004). Encontram-se em quase todos os continentes, exceto na Nova Zelândia e Antártica, com grande especiação nas áreas ensolaradas de regiões tropicais (KINGSOLVER, 2004), tais como o cerrado e o semi-árido da Caatinga.

Tabela 2: Tabela de presença e ausência relativo às interações entre insetos endófagos em frutos de espécies de plantas de um cerrado *stricto sensu* da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.

Insetos	Plantas																																			
	<i>Mircea lingia</i>	<i>Myrcia bella</i>	<i>Myrcia venulosa</i>	<i>Rudgea virbunoides</i>	<i>Schefflera vinosa</i>	<i>Erythroxylum suberosum</i>	<i>Erythroxylum tortuosum</i>	<i>Palicourea rigida</i>	<i>Schefflera macrocarpa</i>	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	<i>Stryphnodendron obovatum</i>	<i>Mackerium acutifolium</i>	<i>Pera glabrata</i>	<i>Ouratea spectabilis</i>	<i>Davila rugosa</i>	<i>Heteropteryx umbelata</i>	<i>Tocoyena formosa</i>	<i>Kyelmeyera coriacea</i>	<i>Kyelmeyera grandiflora</i>	<i>Ocotea pulchela</i>	<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	<i>Byrsonima verbascifolia</i>	<i>Rapanea umbelata</i>	<i>Miconia albicans</i>	<i>Austroplencia polpunea</i>	<i>Bauhinia ruffa</i>	<i>Campomanesia adamantium</i>	<i>Copaifera langsdorf</i>	<i>Dalbergia miscolobium</i>	<i>Diospyrus hispida</i>	<i>Jacaranda decurrens</i>	<i>Snylax sp</i>	<i>Vochysia tucanorum</i>	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>		
<i>Galeopsomyia sp1</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Galeopsomyia sp3</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sympiesis sp1</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chrysolampus sp</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Triapsis sp1</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Urosigalphus sp1</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chelonus (Microchelonus) sp1</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aprostocetus sp1</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Galeopsomyia sp2</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tenuipetiolus sp2</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudophanerotoma sp1</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tenuipetiolus sp1</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CURCULIONIDAE sp3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bracon sp1</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eurytoma sp2</i>	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eudecatoma sp2</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eurytomocharis sp</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aprostocetus sp2</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eudecatoma sp5</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eudecatoma sp7</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phylloxeroxenus sp4</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tenuipetiolus sp3</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tenuipetiolus sp4</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ORTHOCENTRINAE sp	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CRYPTINAE sp	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eurytoma sp3</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Anaprostocetus sp1</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aprostocetus sp4</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Quadrasticus sp</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Galeopsomyia sp?</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Continua

Tabela 2: Tabela de presença e ausência relativo às interações entre insetos endófitos em frutos de espécies de plantas de um cerrado *stricto sensu* da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP (*Continuação*).

Insetos	Plantas																																				
	<i>Miraya lingua</i>	<i>Myrcia bella</i>	<i>Myrcia venulosa</i>	<i>Rudgea virbunoides</i>	<i>Schefflera vinosa</i>	<i>Erythroxylum suberosum</i>	<i>Erythroxylum tortuosum</i>	<i>Palicourea rigida</i>	<i>Schefflera macrocarpa</i>	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	<i>Stryphnodendron obovatum</i>	<i>Mackerium acutifolium</i>	<i>Pera glabrata</i>	<i>Ouratea spectabilis</i>	<i>Davilla rugosa</i>	<i>Heteropteryx umbelata</i>	<i>Tocoyena formosa</i>	<i>Kyelmeyera coriacea</i>	<i>Kyelmeyera grandiflora</i>	<i>Ocotea pulchela</i>	<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	<i>Byrsonima verbascifolia</i>	<i>Rapanea umbelata</i>	<i>Miconia albicans</i>	<i>Austroplencia polypunea</i>	<i>Bauhinia ruffa</i>	<i>Campomanesia adamantium</i>	<i>Copaifera langsdorf</i>	<i>Dalbergia miscolobium</i>	<i>Diospyrus hispida</i>	<i>Jacaranda decurrens</i>	<i>Smylax sp</i>	<i>Vochysia tucanorum</i>	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>			
<i>Eudecatoma sp3</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Heterospilus sp3</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Eudecatoma sp1</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Phylloxeroxenus sp1</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Eudecatoma sp4</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Eurytoma sp1</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Galeopsomyia sp5</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Phylloxeroxenus sp2</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aprostocetus sp3</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Paracrias sp1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Acanthocelides sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Calliephialtes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eurytoma sp5</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Brachymeria sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Allorhogas sp1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Apanteles sp1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Stenocorse sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bracon sp5</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Urosigalphus sp2</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CURCULIONIDAE sp7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CURCULIONIDAE sp8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Perilampus sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chelonus (Chelonus) sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hypomicrogaster sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Macrocentrus sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phanerotoma sp1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CURCULIONIDAE sp4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CURCULIONIDAE sp5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pristomerus sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Continua

Tabela 2: Tabela de presença e ausência relativo às interações entre insetos endófitos em frutos de espécies de plantas de um cerrado *stricto sensu* da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP (Continuação).

Insetos	Plantas																																			
	<i>Miraya lingua</i>	<i>Myrcia bella</i>	<i>Myrcia venulosa</i>	<i>Rudgea virbunoides</i>	<i>Schefflera vinosa</i>	<i>Erythroxylum suberosum</i>	<i>Erythroxylum tortuosum</i>	<i>Palicourea rigida</i>	<i>Schefflera macrocarpa</i>	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	<i>Stryphnodendron obovatum</i>	<i>Mackerium acutifolium</i>	<i>Pera glabrata</i>	<i>Ouratea spectabilis</i>	<i>Davila rugosa</i>	<i>Heteropteryx umbelata</i>	<i>Tocoyena formosa</i>	<i>Kyelmeyera coriacea</i>	<i>Kyelmeyera grandiflora</i>	<i>Ocotea pulchela</i>	<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	<i>Byrsonima verbascifolia</i>	<i>Rapanea umbelata</i>	<i>Miconia albicans</i>	<i>Austroplencia polpunea</i>	<i>Bauhinia ruffa</i>	<i>Campomanesia adamantium</i>	<i>Copaifera langsdorf</i>	<i>Dalbergia miscolobium</i>	<i>Diospyrus hispida</i>	<i>Jacaranda decurrens</i>	<i>Snylax sp</i>	<i>Vochysia tucanorum</i>	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>		
<i>Eurytoma sp4</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Bruchophagus sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eudecatoma sp6</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CURCULIONIDAE sp9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Parahormius</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aprostocetus sp6</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oomizus sp2</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bracon sp2</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chelonus (Microchelonus) sp2</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bracon sp3</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aprostocetus sp5</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Apanteles sp2</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bassus sp1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Prodecatoma sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CURCULIONIDAE sp2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bracon sp8</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CURCULIONIDAE sp1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phylloxeroxenus sp3</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bracon sp6</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bracon sp7</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aprostocetus sp7</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Desantisca sp1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eurytoma sp6</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chelonus (Microchelonus) sp3</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chelonus (Microchelonus) sp4</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudoapanteles sp1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bracon sp4</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Heterospilus sp2</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Galeopsomyia sp4</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Continuação

Tabela 2: Tabela de presença e ausência relativo às interações entre insetos endófitos em frutos de espécies de plantas de um cerrado *stricto sensu* da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP (Continuação).

Insetos	Plantas																																				
	<i>Miraya lingua</i>	<i>Myrcia bella</i>	<i>Myrcia venulosa</i>	<i>Rudgea virbunoides</i>	<i>Schefflera vinosa</i>	<i>Erythroxylum suberosum</i>	<i>Erythroxylum tortuosum</i>	<i>Palicourea rigida</i>	<i>Schefflera macrocarpa</i>	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	<i>Stryphnodendron obovatum</i>	<i>Mackerium acutifolium</i>	<i>Pera glabrata</i>	<i>Ouratea spectabilis</i>	<i>Davila rugosa</i>	<i>Heteropteryx umbelata</i>	<i>Tocoyena formosa</i>	<i>Kyelmeyera coriacea</i>	<i>Kyelmeyera grandiflora</i>	<i>Ocotea pulchela</i>	<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	<i>Byrsonima verbascifolia</i>	<i>Rapanea umbelata</i>	<i>Miconia albicans</i>	<i>Austroplencia polpunea</i>	<i>Bauhinia ruffa</i>	<i>Campomanesia adamantium</i>	<i>Copaifera langsdorf</i>	<i>Dalbergia miscolobium</i>	<i>Diospyrus hispida</i>	<i>Jacaranda decurrens</i>	<i>Snylax sp</i>	<i>Vochysia tucanorum</i>	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>			
<i>Callosobruchus sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Doryctobracon areolatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CURCULIONIDAE sp6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Heterospilus sp1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
BRUCHIDAE sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
COLEOPTERA sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
<i>Eurytoma sp7</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
<i>Sympiesis sp2</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
<i>Euderus sp1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

No total foram coletados 159 morfotipos (separados por morfoespécies mais os não separados por morfoespécies) de insetos. As espécies vegetais que apresentaram maiores riquezas de insetos endófagos em seus frutos foram *Myrcia lingua* BERG. (13 morfotipos), *Rudgea virbunoides* (CHAM.) BENTH. (12) e *Stryphnodendron adstringens* BENTH. (11) (Tabela 3). As espécies vegetais com maior abundância de insetos endófagos em seus frutos foram *Schefflera vinosa* (CHAM. & SCHLTR.) FRODIN (1126 indivíduos), *Stryphnodendron adstringens* (283 indivíduos) e *Erythroxylum suberosum* ST. HIL. (240 indivíduos) (Tabela 3).

Tabela 3: Inventário das espécies de insetos endófagos (*lato sensu*) nos frutos de uma área de cerrado *sensu stricto* da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP. (N Fêmeas) = número de fêmeas, (N Machos) = número de machos, (Indefinidos) = número de indivíduos sem a definição do sexo, N = (N Fêmeas) + (N Machos) + (Indefinidos), (Razão Sexual) = N Fêmea / N Macho, R = riqueza de insetos.

Espécie Vegetal	Espécie de Inseto	N Fêmeas	N Machos	Indefinidos	N total	Razão Sexual
<i>Myrcia lingua</i>	<i>Triapsis sp1</i>	4	3	0	7	1.33
	<i>Urosilgalphus sp1</i>	0	1	0	1	
	<i>Tenuipetiolus sp2</i>	10	0	0	10	
	<i>Aprostocetus sp1</i>	1	1	0	2	1.00
	<i>Galeopsomyia sp1</i>	2	0	0	2	
	<i>Galeopsomyia sp2</i>	3	1	0	4	3.00
	<i>Galeopsomyia sp3</i>	3	0	0	3	
	<i>Sympiesis sp1</i>	10	5	0	15	2.00
	<i>Chrysolampus sp</i>	1	0	0	1	
	<i>Chelonus (Microchelonus) sp1</i>	1	0	0	1	
	<i>Pseudophanerotoma sp</i>	1	0	0	1	
	<i>Tephretidae</i>	2	3	0	5	0.67
	<i>Tephretidae pequeno</i>	0	1	0	1	
	R = 13				ΣN = 53	
<i>Rudgea virbunoides</i>	<i>Tenuipetiolus sp3</i>	62	63	0	125	0.98
	<i>Tenuipetiolus sp4</i>	4	0	0	4	
	<i>Eurytoma sp2</i>	3	2	0	5	1.50
	<i>Eudecatoma sp7</i>	18	8	0	26	2.25
	<i>Phylloxeroxenus sp4</i>	4	0	0	4	
	PTEROMALIDAE	9	3	0	12	3.00
	EULOPHIDAE	6	1	0	7	6.00
	EUELMIDAE sp1	1	0	0	1	
	EUELMIDAE sp2	1	0	0	1	
	<i>Criptinae sp 2</i>	0	1	0	1	
	<i>Ortocentrinae sp</i>	1	0	0	1	
	DIPTERA	1	1	0	2	1.00
	R = 12				ΣN = 189	

Continua

Tabela 3: Inventário das espécies de insetos endófagos (*lato sensu*) nos frutos de uma área de cerrado *sensu stricto* da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP. (N Fêmeas) = número de fêmeas, (N Machos) = número de machos, (Indefinidos) = número de indivíduos sem a definição do sexo, N = (N Fêmeas) + (N Machos) + (Indefinidos), (Razão Sexual) = N Fêmea / N Macho, R = riqueza de insetos.

Continuação

Espécie Vegetal	Espécie de Inseto	N Fêmeas	N Machos	Indefinidos	N total	Razão Sexual
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	<i>Allorhogas sp1</i>	1	0	0	1	
	<i>Apanteles sp1</i>	5	5	0	10	1.00
	<i>Stenocorse</i>	1	0	0	1	
	EUPELMIDAE	9	0	0	9	
	PTEROMALIDAE	0	1	0	1	0.00
	<i>Paracrias sp1</i>	2	0	0	2	
	<i>Eurytoma sp5</i>	1	1	0	2	1.00
	<i>Brachymeria</i>	2	1	0	3	2.00
	<i>Calliephialtes</i>	3	0	0	3	
	<i>Paracrias sp1</i>	24	16	0	40	1.50
	<i>Acanthoscelides sp</i>	0	0	166	166	
	R = 11				ΣN= 238	
<i>Schefflera vinosa</i>	<i>Eudecatoma sp5</i>	148	158	0	306	0.94
	<i>Eurytoma sp2</i>	31	17	0	48	1.82
	<i>Eurytoma sp3</i>	122	92	0	214	1.33
	<i>Aprostocetus sp2</i>	154	46	0	200	3.35
	<i>Aprostocetus sp4</i>	74	34	0	108	2.18
	<i>Anaprostocetus sp1</i>	173	5	0	178	34.60
	<i>Quadrastichus / Oomyzus</i>	2	0	0	2	
	PTEROMALIDAE	43	22	0	65	1.95
	EUPELMIDAE	4	1	0	5	4.00
	R = 9				ΣN = 1126	
<i>Erythroxylum suberosum</i>	<i>Eudecatoma sp2</i>	104	56	0	160	1.86
	<i>Eudecatoma sp3</i>	37	29	0	66	1.28
	<i>Eurytoma sp2</i>	8	5	0	13	1.60
	<i>Eurytomocharis sp</i>	23	6	0	29	3.83
	EUPELMIDAE	3	0	0	3	
	PTEROMALIDAE sp1	1	0	0	1	
	PTEROMALIDAE sp2	2	1	0	3	2.00
	<i>Heterospilus sp3</i>	0	1	0	1	
	<i>Galeopsomiya sp?</i>	5	2	0	7	2.50
	R= 9				ΣN = 283	

continua

Tabela 3: Inventário das espécies de insetos endófagos (*lato sensu*) nos frutos de uma área de cerrado *sensu stricto* da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP. (N Fêmeas) = número de fêmeas, (N Machos) = número de machos, (Indefinidos) = número de indivíduos sem a definição do sexo, N = (N Fêmeas) + (N Machos) + (Indefinidos), (Razão Sexual) = N Fêmea / N Macho, R = riqueza de insetos.

Continuação

Espécie Vegetal	Espécie de Inseto	N Fêmeas	N Machos	Indefinidos	N total	Razão Sexual
<i>Myrcia bella</i>	<i>Triapsis sp1</i>	1	5	0	6	0.20
	<i>Urosigalphus sp1</i>	3	0	0	3	
	<i>Sympiesis sp1</i>	6	17	0	23	0.35
	<i>Tenuipetiolus sp1</i>	1	5	0	6	0.20
	<i>Chrysolampus sp</i>	0	1	0	1	0.00
	<i>Galeopsomyia sp3</i>	1	3	0	4	0.33
	<i>Galeopsomyia sp1</i>	1	4	0	5	0.25
	EULOPHIDAE	0	2	0	2	
	ENCYRTIDAE	0	1	0	1	
	CURCULIONIDAE sp3			3	3	
	R = 10				ΣN = 54	
<i>Erythroxylum tortuosum</i>	<i>Eudecatoma sp1</i>	8	2	0	10	4.00
	<i>Eudecatoma sp2</i>	5	1	0	6	5.00
	<i>Eurytoma sp2</i>	6	0	0	6	
	<i>Eurytoma sp3</i>	1	0	0	1	
	<i>Eurytomocharis sp</i>	3	0	0	3	
	<i>Phylloxeroxenus sp1</i>	8	5	0	13	1.60
	EUPELMIDAE	4	0	0	4	
	PTEROMALIDAE	1	0	0	1	
R = 8				ΣN = 44		
<i>Pera glabrata</i>	<i>Phanerotoma sp</i>	3	3	0	6	1.00
	<i>Perilampus</i>	3	0	0	3	
	<i>Hypomicrogaster sp</i>	2	0	0	2	
	<i>Chelonus (Chelonus) sp</i>	2	1	0	3	2.00
	<i>Macrocentrus sp</i>	1	1	0	2	1.00
	<i>Phanerotoma sp</i>	4	1	0	5	4.00
	CURCULIONIDAE sp4	0	0	2	2	
	CURCULIONIDAE sp5	0	0	11	11	
R = 8				ΣN = 34		

Continua

Tabela 3: Inventário das espécies de insetos endófagos (*lato sensu*) nos frutos de uma área de cerrado *sensu stricto* da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP. (N Fêmeas) = número de fêmeas, (N Machos) = número de machos, (Indefinidos) = número de indivíduos sem a definição do sexo, N = (N Fêmeas) + (N Machos) + (Indefinidos), (Razão Sexual) = N Fêmea / N Macho, R = riqueza de insetos.

Continuação

Espécie Vegetal	Espécie de Inseto	N Fêmeas	N Machos	Indefinidos	N total	Razão Sexual
<i>Palicourea rigida</i>	<i>Eudecatoma sp4</i>	19	1	0	20	19.00
	<i>Eurytoma sp1</i>	5	0	0	5	
	<i>Eurytoma sp2</i>	5	1	0	6	5.00
	<i>Phylloxeroxenus sp 2</i>	3	0	0	3	
	<i>Galeopsomyia sp5</i>	6	0	0	6	
	PTEROMALIDAE	3	0	0	3	
	EULOPHIDAE	0	1	0	1	
	R = 7				ΣN = 44	
<i>Ouratea spectabilis</i>	<i>Eurytoma sp4</i>	5	4	0	9	1.25
	<i>Bruchophagus sp</i>	9	7	0	16	1.29
	<i>Parahormius sp</i>	1	0	0	1	
	<i>Eudecatoma sp6</i>	3	0	1	4	
	EUELMIDAE	4	1	0	5	4.00
	PTEROMALIDAE	1	0	0	1	
	CURCULIONIDAE sp9	0	0	8	8	
	R = 7				ΣN = 44	
<i>Davila rugosa</i>	<i>Bracon sp2</i>	2	0	0	2	
	<i>Chelonus (Microchelonus) sp2</i>	1	0	0	1	
	<i>Aprostocetus sp6</i>	1	0	0	1	
	<i>Oomyzus</i>	7	1	0	8	7.00
	EUELMIDAE	2	0	0	2	
	DIPTERA	1	0	0	1	
	R = 6				ΣN = 15	
	<i>Mackerium acutifolium</i>	<i>Urosigalpus sp2</i>	0	3	0	3
<i>Calliephialtes</i>		0	2	0	2	
ENCYRTIDAE		4	2	0	6	2.00
CURCULIONIDAE sp7		0	0	2	2	
CURCULIONIDAE sp8		0	0	9	9	
R = 5					ΣN = 22	
<i>Tocoyena formosa</i>	<i>Prodecatoma sp</i>	107	53	0	160	2.02
	<i>Bracon sp8</i>	1	0	0	1	
	CURCULIONIDAE sp2	0	0	19	19	
	DIPTERA	0	1	0	1	
	R = 4				ΣN = 181	
<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	<i>Desantisca sp</i>	2	4	0	6	0.50
	<i>Aprostocetus sp7</i>	1	0	0	1	
	PTEROMALIDAE	1	0	0	1	
	TEPHRITIDAE	4	5	3	12	0.80
	R = 4				ΣN = 20	

Continua

Tabela 3: Inventário das espécies de insetos endófagos (*lato sensu*) nos frutos de uma área de cerrado *sensu stricto* da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP. (N Fêmeas) = número de fêmeas, (N Machos) = número de machos, (Indefinidos) = número de indivíduos sem a definição do sexo, N = (N Fêmeas) + (N Machos) + (Indefinidos), (Razão Sexual) = N Fêmea / N Macho, R = riqueza de insetos.

Continuação

Espécie Vegetal	Espécie de Inseto	N Fêmeas	N Machos	Indefinidos	N total	Razão Sexual
<i>Stryphnodendron obovatum</i>	<i>Bracon sp5</i>	1	1	0	2	1.00
	<i>Paracrias sp</i>	3	4	0	7	0.75
	<i>Pteromalidae</i>	1	0	0	1	
	<i>Acanthoscelides sp</i>	0	0	7	7	
	R = 4				ΣN = 17	
<i>Myrcia venulosa</i>	<i>Bracon sp1</i>	0	1	0	1	
	<i>C. (Microchelonus) sp1</i>	1	0	0	1	
	<i>Galeopsomyia sp 1</i>	4	6	0	10	0.67
	EULOPHIDAE	2	2	0	4	1.00
	R = 4				ΣN = 16	
<i>Campomanesia adamantium</i>	<i>Doryctobracon areolatus</i>	16	15	0	31	1.07
	<i>Tephritideo sp</i>	37	54	0	91	0.69
	<i>Diptera preto</i>	2	2	0	4	1.00
	R = 3				ΣN = 126	
<i>Schefflera macrocarpa</i>	<i>Eudecatoma sp 5</i>	1	1	0	2	1.00
	<i>Aprostocetus sp2</i>	11	1	0	12	11.00
	<i>Aprostocetus sp3</i>	24	0	0	24	
	R = 3				ΣN = 38	
<i>Byrsonima verbascifolia</i>	<i>Eurytoma sp6</i>	2	0	0	2	
	<i>C. (Microchelonus) sp3</i>	1	0	0	1	
	<i>Drosophilidae</i>	0	0	18	18	
	R = 3				ΣN = 21	
<i>Ocotea pulchela</i>	<i>Bracon sp6</i>	9	2	0	11	4.50
	<i>Phylloxeroxenus sp3</i>	1	0	0	1	
	PTEROMALIDAE	1	1	0	2	1.00
	R = 3				ΣN = 15	
<i>Rapanea umbelata</i>	<i>Pseudapanteles sp</i>	3	1	0	4	3.00
	<i>C. (Microchelonus) sp4</i>	5	0	0	5	
	EUELMIDAE	1	0	0	1	
	R = 3				ΣN = 10	
<i>Heropterix umbelata</i>	<i>Bassus sp</i>	3	0	0	3	
	<i>Apanteles sp2</i>	1	2	0	3	0.50
	<i>Aprostocetus sp5</i>	1	0	0	1	
	R = 3				ΣN = 7	

Continua

Tabela 3: Inventário das espécies de insetos endófagos (*lato sensu*) nos frutos de uma área de cerrado *sensu stricto* da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP. (N Fêmeas) = número de fêmeas, (N Machos) = número de machos, (Indefinidos) = número de indivíduos sem a definição do sexo, N = (N Fêmeas) + (N Machos) + (Indefinidos), (Razão Sexual) = N Fêmea / N Macho, R = riqueza de insetos.

Continuação

Espécie Vegetal	Espécie de Inseto	N Fêmeas	N Machos	Indefinidos	N total	Razão Sexual
<i>Bahinia ruffa</i>	PTEROMALIDAE	2	4	0	6	0.50
	<i>Callosobruchus sp</i>	0	0	11	11	
	R = 2				ΣN = 17	
<i>Rapanea guianensis</i>	<i>Eudecatoma sp?</i>	1	0	0	1	3.00
	PTEROMALIDAE	3	1	0	4	
	R = 2				ΣN = 5	
<i>Leandra lacunosa</i>	<i>Allorhogas</i>	2	0	0	2	1.00
	DROSOPHILIDAE	1	1	0	2	
	R = 2				ΣN = 4	
<i>Miconia rubiginosa</i>	DIPTERA	1	0	0	1	
	DROSOPHILIDEA	2	0	0	2	
	R = 2				ΣN = 3	
<i>Dalbergia miscolobium</i>	<i>Heterospilus sp1</i>	29	18	0	47	1.61
	R = 1				ΣN = 47	
<i>Kyelmeiera grandiflora</i>	CURCULIONIDAE sp1	0	0	16	16	
	R = 1				ΣN = 16	
<i>Kyelmeiera coriacea</i>	CURCULIONIDAE sp1	0	0	15	15	
	R = 1				ΣN = 15	
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	<i>Euderus sp1</i>	8	3	0	11	2.67
	R = 1				ΣN = 11	
<i>Smylax sp</i>	<i>Eurytoma sp7</i>	4	2	0	6	2.00
	R = 1				ΣN = 6	
<i>Jacaranda decurrens</i>	COLEOPTERA sp1	0	0	5	5	
	R = 1				ΣN = 5	
<i>Co'paifera langsdorff</i>	CURCULIONIDAE sp6	0	0	4	4	
	R = 1				ΣN = 4	
<i>Miconia albicans</i>	<i>Bracon sp4</i>	2	1	0	3	2.00
	R = 1				ΣN = 3	
<i>Vockysia tucanorum</i>	<i>Sympiesis sp2</i>	2	1	0	3	2.00
	R = 1				ΣN = 3	

Continua

Tabela 3: Inventário das espécies de insetos endófagos (*lato sensu*) nos frutos de uma área de cerrado *sensu stricto* da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP. (N Fêmeas) = número de fêmeas, (N Machos) = número de machos, (Indefinidos) = número de indivíduos sem a definição do sexo, N = (N Fêmeas) + (N Machos) + (Indefinidos), (Razão Sexual) = N Fêmea / N Macho, R = riqueza de insetos.

Continuação

Espécie Vegetal	Espécie de Inseto	N Fêmeas	N Machos	Indefinidos	N total	Razão Sexual
<i>Dyospirus hispida</i>	<i>Bruchideo sp</i>	0	0	1	1	
	R = 1				$\Sigma N = 11$	
<i>Austroplenckia polpunea</i>	<i>Galeopsomyia sp4</i>	?	?	?	?	
	R = 1				$\Sigma N = ?$	

Um total de 2.739 indivíduos de insetos foram obtidos dos frutos coletados (Tabela 4); as espécies mais abundantes foram *Eudecatoma sp5* (Eurytomidae), 311 indivíduos em *Schefflera vinosa*, *Eurytoma sp3* (Eurytomidae) 217 indivíduos em *Schefflera vinosa* e *Erythroxyllum tortuosum*, e *Aprostocetus sp2* (Eulophidae) 200 indivíduos em *Schefflera vinosa* e *Schefflera macrocarpa* (Tabelas 3 e 4).

Tabela 4: Abundância das famílias não identificadas e morfoespécies de insetos endófagos em frutos de plantas de uma área de cerrado da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP. N=número de insetos coletados.

Espécie de inseto	N	Espécie de inseto	N	Espécie de inseto	N
<i>Eudecatoma sp5</i>	311	<i>Eudecatoma sp4</i>	20	<i>Acanthoscelides sp</i>	7
<i>Eurytoma sp3</i>	217	CURCULIONIDAE Sp2	19	EULOPHIDAE	7
<i>Aprostocetus sp2</i>	200	DROSOPHILIDAE	18	<i>Galeopsomyia sp?</i>	7
<i>Anaprostocetus sp1</i>	178	<i>Galeopsomyia sp 1</i>	17	<i>Galeopsomyia sp3</i>	7
<i>Acanthoscelides sp</i>	166	<i>Bruchophagus sp</i>	16	<i>Desantisca sp</i>	6
<i>Eudecatoma sp2</i>	166	<i>Phylloxeroxenus sp1</i>	13	ENCYRTIDAE	6
<i>Prodecatoma sp</i>	160	<i>Triapsis sp1</i>	13	<i>Eurytoma sp7</i>	6
<i>Tenuipetiolus sp3</i>	125	<i>Aprostocetus sp2</i>	12	<i>Galeopsomyia sp5</i>	6
<i>Aprostocetus sp4</i>	108	PTEROMALIDAE	12	<i>Phanerotoma sp</i>	6
TEPHRITIDAE	91	TEPHRITIDAE	12	PTEROMALIDAE	6
<i>Eudecatoma sp3</i>	66	<i>Bracon sp6</i>	11	<i>Tenuipetiolus sp1</i>	6
PTEROMALIDAE	65	<i>Callosobruchus sp</i>	11	<i>Chelonus (Microchelonus) sp4</i>	5
<i>Paracrias sp1</i>	49	CURCULIONIDAE sp5	11	COLEOPTERA sp1	5
<i>Eurytoma sp2</i>	48	<i>Euderus sp1</i>	11	EUELMIDAE	5
<i>Heterospilus sp1</i>	47	<i>Apanteles sp1</i>	10	EUELMIDAE	5
<i>Sympiesis sp1</i>	38	<i>Eudecatoma sp1</i>	10	<i>Eurytoma sp1</i>	5
<i>Eurytomocharis sp</i>	32	<i>Tenuipetiolus sp2</i>	10	<i>Phanerotoma sp</i>	5
CURCULIONIDAE sp1	31	CURCULIONIDAE sp8	9	<i>Tephretidae</i>	5
<i>Doryctobracon areolatus</i>	31	EUELMIDAE	9	CURCULIONIDAE sp6	4
<i>Eurytoma sp2</i>	30	<i>Eurytoma sp4</i>	9	DIPTERA (Ca)	4
<i>Eudecatoma sp7</i>	26	CURCULIONIDAE sp9	8	<i>Eudecatoma sp6</i>	4
<i>Aprostocetus sp3</i>	24	<i>Oomyzus</i>	8	EULOPHIDAE	4

Continua

Tabela 4: Abundância das famílias não identificadas e morfoespécies de insetos endófagos em frutos de plantas de uma área de cerrado da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP. N=número de insetos coletados.

Continuação

Espécie Inseto	N	Espécie Inseto	N	Espécie Inseto	N
EUPELMIDAE	4	<i>Chelonus (Microchelonus) sp1</i>	2	<i>Criptinae sp 2</i>	1
<i>Galeopsomyia sp2</i>	4	CURCULIONIDAE sp4	2	DIPTERA	1
<i>Phylloxeroxenus sp4</i>	4	CURCULIONIDAE sp7	2	DIPTERA	1
<i>Pseudapanteles sp</i>	4	<i>Hypomicrogaster sp</i>	2	DIPTERA	1
PTEROMALIDAE	4	<i>Macrocentrus sp</i>	2	ENCYRTIDAE	1
<i>Tenuipetiolus sp4</i>	4	PTEROMALIDAE	2	<i>Eudecatoma sp?</i>	1
<i>Urosigalphus sp1</i>	4	<i>Quadrastichus / Oomyzus</i>	2	EULOPHIDAE	1
<i>Apanteles sp2</i>	3	EUPELMIDAE	2	EUPELMIDAE	1
<i>Bassus sp</i>	3	<i>Eurytoma sp5</i>	2	EUPELMIDAE	1
<i>Brachymeria sp</i>	3	<i>Eurytoma sp6</i>	2	EUPELMIDAE	1
<i>Bracon sp4</i>	3	DIPTERA	2	<i>Heterospilus sp3</i>	1
<i>Calliephialtes</i>	3	DROSOPHILIDAE	2	<i>Ortocentrinae sp</i>	1
<i>Chelonus (Chelonus) sp</i>	3	DROSOPHILIDEA	2	<i>Parahormius sp</i>	1
EUPELMIDAE	3	EULOPHIDAE	2	<i>Phylloxeroxenus sp3</i>	1
<i>Perilampus</i>	3	<i>Aprostocetus sp7</i>	1	<i>Pseudophanerotoma sp</i>	1
<i>Phylloxeroxenus sp2</i>	3	<i>Bracon sp1</i>	1	PTEROMALIDAE	1
PTEROMALIDAE sp2	3	<i>Bracon sp8</i>	1	PTEROMALIDAE sp1	1
PTEROMALIDAE	3	<i>Bruchideo sp</i>	1	PTEROMALIDAE	1
<i>Sympiesis sp2</i>	3	<i>Chelonus (Microchelonus) sp2</i>	1	PTEROMALIDAE	1
<i>Urosigalphus sp2</i>	3	<i>Chelonus (Microchelonus) sp3</i>	1	PTEROMALIDAE	1
<i>Allorhogas</i>	2	<i>Chrysolampus sp</i>	1	PTEROMALIDAE	1
<i>Aprostocetus sp1</i>	2	<i>Chrysolampus sp</i>	1	<i>Stenocorse sp</i>	1
<i>Bracon sp2</i>	2	<i>Allorhogas sp1</i>	1	<i>Tephretideae</i>	1
<i>Bracon sp5</i>	2	<i>Aprostocetus sp5</i>	1	TEPHRITIDAE	1
<i>Calliephialtes sp</i>	2	<i>Aprostocetus sp6</i>	1	<i>Galeopsomyia sp4</i>	

$\Sigma N = 2739$

A comunidade de insetos neste estudo está distribuída em diferentes ordens ocupando diferentes nichos ecológicos, os Hymenoptera os Diptera podem ser herbívoros dos frutos ou parasitóides dos herbívoros endófagos desses frutos estudados (Figura 3a, c e d) (BORROR, 1964; GOULET & HUBBER, 1993; GALO *et al.*, 2002). Coleoptera e Lepidoptera encontrados neste trabalho são todos fitófagos de sementes (Figura 3b) (BORROR, 1964). Todas as morfoespécies encontradas são caracterizadas como endófagos de sementes alimentando-se do próprio fruto ou dos outros herbívoros ali presentes.



Figura 3. Relações tróficas entre insetos endófitos em frutos de uma área de cerrado sensu stricto da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP: a) Hiperparasitoidismo de pulpa de Hymenoptera, seta = hiperparasita; b) *Callosobruchus* sp. em sementes de *Bahinia rufa*; c) Pulpa de *Heterospilus* sp.1 parasitoide de Lepidoptera em semente de *Dalbergia miscolobium*, seta= cabeça do *Heterospilus* sp.1. d) *Heterospilus* sp.1 em detalhe.

Com base na Tabela 2 são identificados quatro compartimentos com diferentes espécies de plantas relacionados aos insetos coletados (Figura 4): compartimento 1 composto

por espécies de Myrtaceae (*Myrcia lingua*, *M. bella* CAMESS., *M. venulosa* DC.); compartimento 2 composto por um grupo filogeneticamente misto com as famílias Rubiaceae (*Palicourea rígida* KUNTH, *Rudgea virbunoides*), Araliaceae (*Schefflera vinosa*, *S. macrocarpa*) e Erythroxylaceae (*Erythroxylum suberosum* e *E. tortuosum*); compartimento 3 composto por espécies da família Fabaceae (*Stryphnodendron adstringens*, *S. obovatum* BENTH., *Machaerium acutifolium* VOGEL); compartimento 9 com a família Clusiaceae (*Kielmeyera coriacea* MART. ex SADDI., *K. grandiflora* MART.). O restante dos pontos plotados no gráfico são de compartimentos monoespecíficos em relação às espécies vegetais, sendo que destes, aqueles com maior riqueza de insetos endófagos se destacaram como: compartimento 4 (*Pera glabrata*); compartimento 5 (*Ouratea spectabilis* (MART. EX ENGL.) ENGL.); compartimento 6 (*Davilla rugosa* POIRET); compartimento 7 (*Heteropterix umbellata* A. JUSS.); compartimento 8 (*Ocotea pulchella* (NEES)).

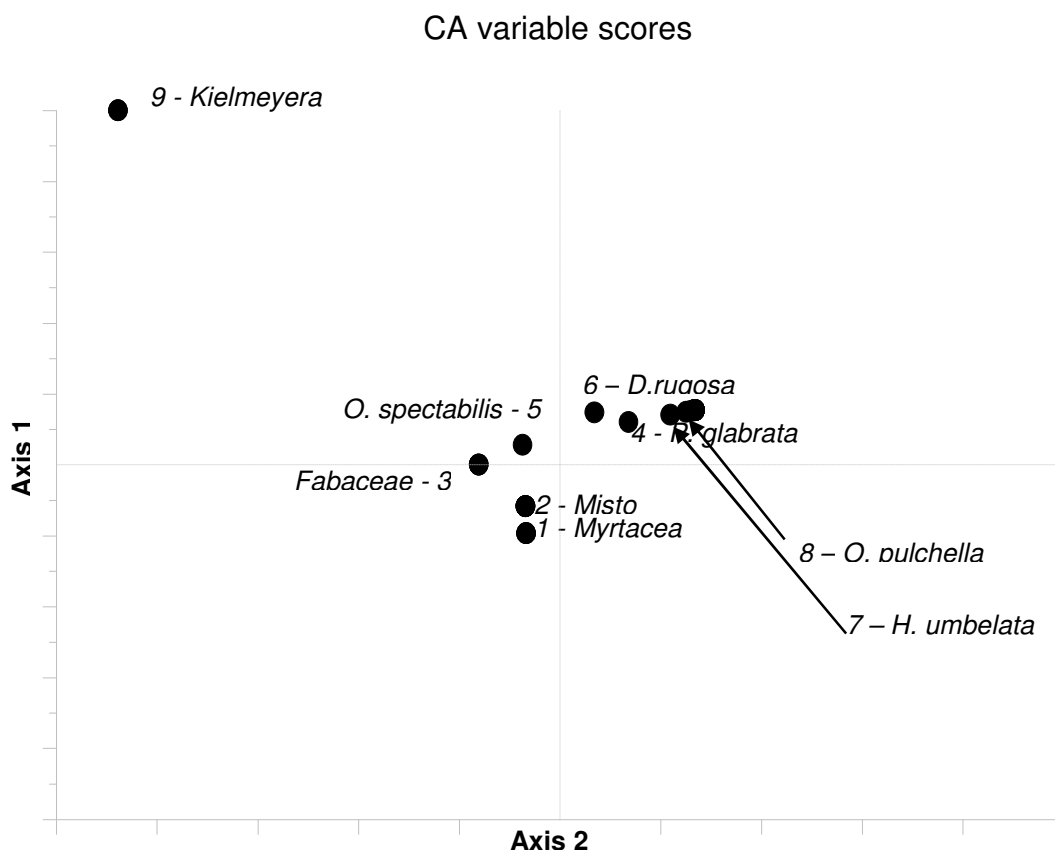


Figura 4. Análise de correspondência das interações entre insetos endófagos de plantas do cerrado evidenciando a sobreposição das espécies vegetais nos compartimentos, os pontos das interações monoespecíficas tanto de espécies de plantas quanto de insetos não foram discriminados.

Para melhor ilustrar estes compartimentos, fez-se um grafo bipartido com todas as espécies vegetais numeradas com seus respectivos compartimentos (Figura 5).

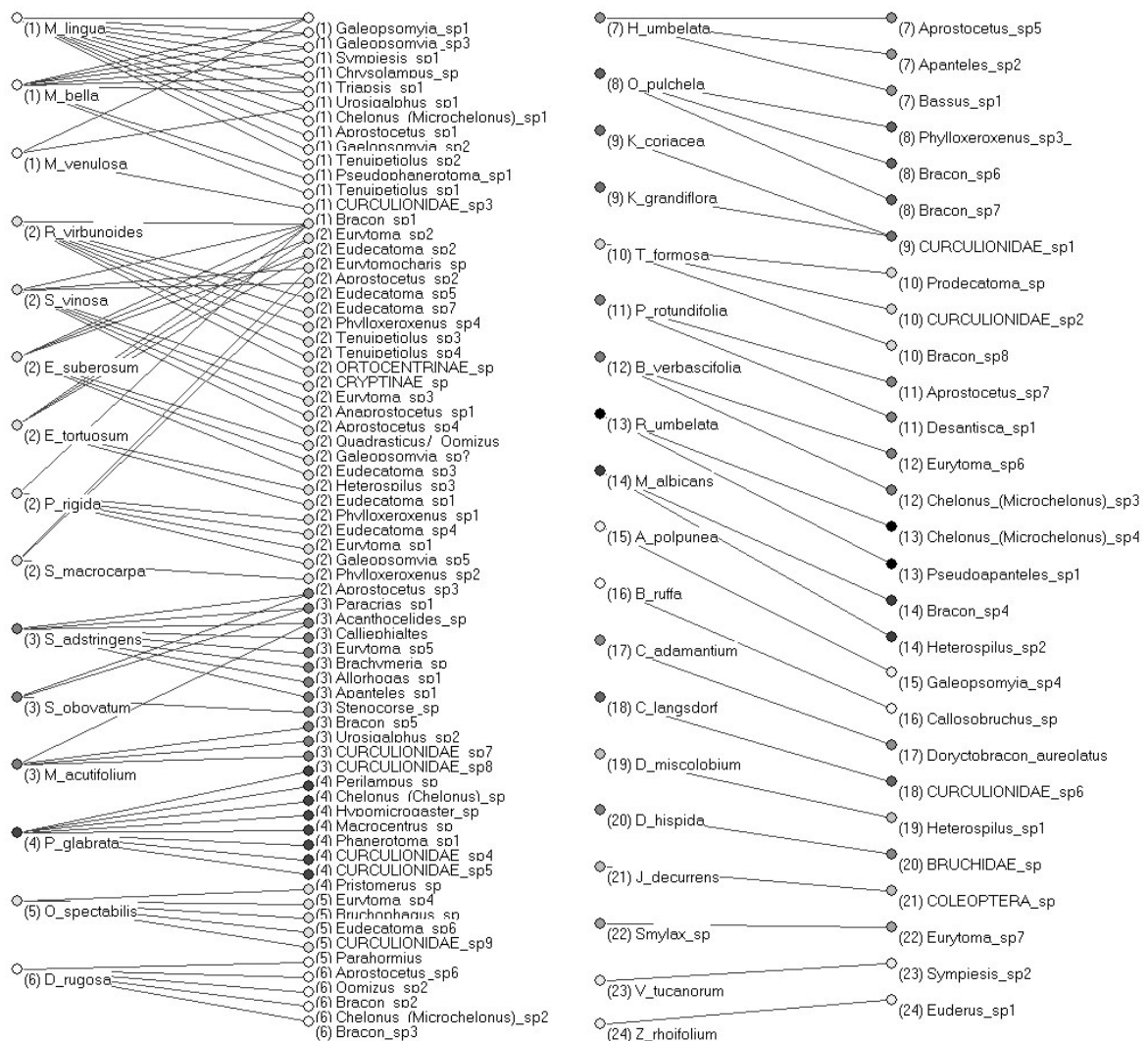


Figura 5 – Grafo bipartido mostrando as as interações entre as espécies de insetos endófitos de frutos e suas respectivas plantas em área de cerrado da Universidade Federal de São Carlos (São Carlos, SP) enumeradas de acordo com os seus 24 compartimentos.

Na segunda análise consideramos apenas as espécies de vespas parasitóides excluindo todos os herbívoros Hymenoptera e não Hymenoptera (Tabela 5). Separamos os compartimentos maiores ou igual a 4 para melhor visualizar os compartimentos que possuem riqueza maior que dois, tanto para os insetos, quanto para as plantas (Figura 6). Uma segunda análise de correspondência foi feita para conferir a separação dos grupos sem que houvesse sobreposição das espécies vegetais que estabelecem uma interação espécie-específica (grafos de tamanho igual a 2) com seus insetos endófitos de frutos (Figura 7).

Tabela 5: Dados de presença e ausência das interações entre as espécies de plantas e Hymenoptera parasitóides de herbívoros endófagos de frutos de uma área de cerrado da Universidade Federal de São Carlos com destaque nos compartimentos das interações

Insetos	Plantas															
	M_lingua	M_bella	M_venulosa	S_adstringens	S_obovatum	M_acuifolium	S_vinosa	S_macrocarpa	E_suberosum	E_tortuosum	R_virbunoides	P_glabrata	D_rugosa	P_rigida	H_umbelata	O_pulchela
<i>Galeopsomyia sp1</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Galeopsomyia sp3</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sympiesis sp1</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chrysolampus sp</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Triapsis sp1</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Urosigalphus sp1</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>C. (Microchelonus) sp1</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aprostocetus sp1</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Galeopsomyia sp2</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tenuipetiolus sp2</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudophanerotoma sp1</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tenuipetiolus sp1</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bracon sp1</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Paracrias sp1</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Calliephialtes</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Brachymeria sp</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Apanteles sp1</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Stenocorse sp</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bracon sp5</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Urosigalphus sp2</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aprostocetus sp2</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eudecatoma sp5</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Anaprostocetus sp1</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aprostocetus sp4</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Quadrasticus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aprostocetus sp3</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Galeopsomyia sp?</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eudecatoma sp3</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Heterospilus sp3</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eudecatoma sp2</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Eurytomocharis sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Eudecatoma sp1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Phylloxeroxenus sp1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Eudecatoma sp7</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Phylloxeroxenus sp4</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Tenuipetiolus sp3</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Tenuipetiolus sp4</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
ORTOCENTRINAE sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
CRYPTINAE sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Perilampus sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Chelonus (Chelonus) sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Hypomicrogaster sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Macrocentrus sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Phanerotoma sp1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Pristomerus sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Aprostocetus sp6</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Oomizus sp2</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Bracon sp2</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>C. (Microchelonus) sp2</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Bracon sp3</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Eudecatoma sp4</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Galeopsomyia sp5</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Phylloxeroxenus sp2</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

Continua

Tabela 5: Dados de presença e ausência das interações entre as espécies de plantas e Hymenoptera parasitóides de herbívoros endófagos de frutos de uma área de cerrado da Universidade Federal de São Carlos com destaque nos compartimentos das interações.

Continuação

Insetos	Plantas															
	<i>M_lingua</i>	<i>M_bella</i>	<i>M_venulosa</i>	<i>S_adstringens</i>	<i>S_obovatum</i>	<i>M_acutifolium</i>	<i>S_vinosa</i>	<i>S_macrocarpa</i>	<i>E_suberosum</i>	<i>E_tortuosum</i>	<i>R_virbunoides</i>	<i>P_glabrata</i>	<i>D_rugosa</i>	<i>P_rigida</i>	<i>H_umbelata</i>	<i>O_pulchela</i>
<i>Aprostocetus sp5</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Apanteles sp2</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Bassus sp1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Phylloxeroxenus sp3</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Bracon sp6</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Bracon sp7</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

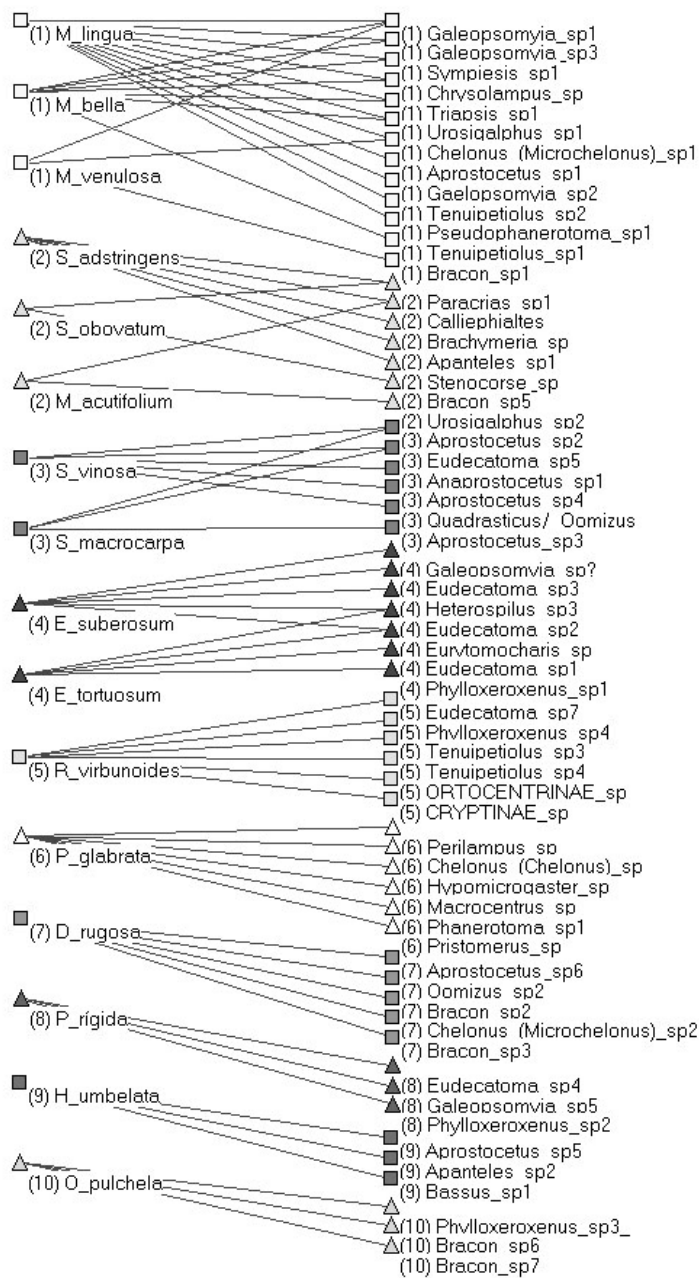


Figura 6. Grafo bipartido com compartimentos de interações entre morfoespécies identificadas de Hymenoptera parasitóides de insetos endófitos de frutos do cerrado com tamanho maior igual a 4.

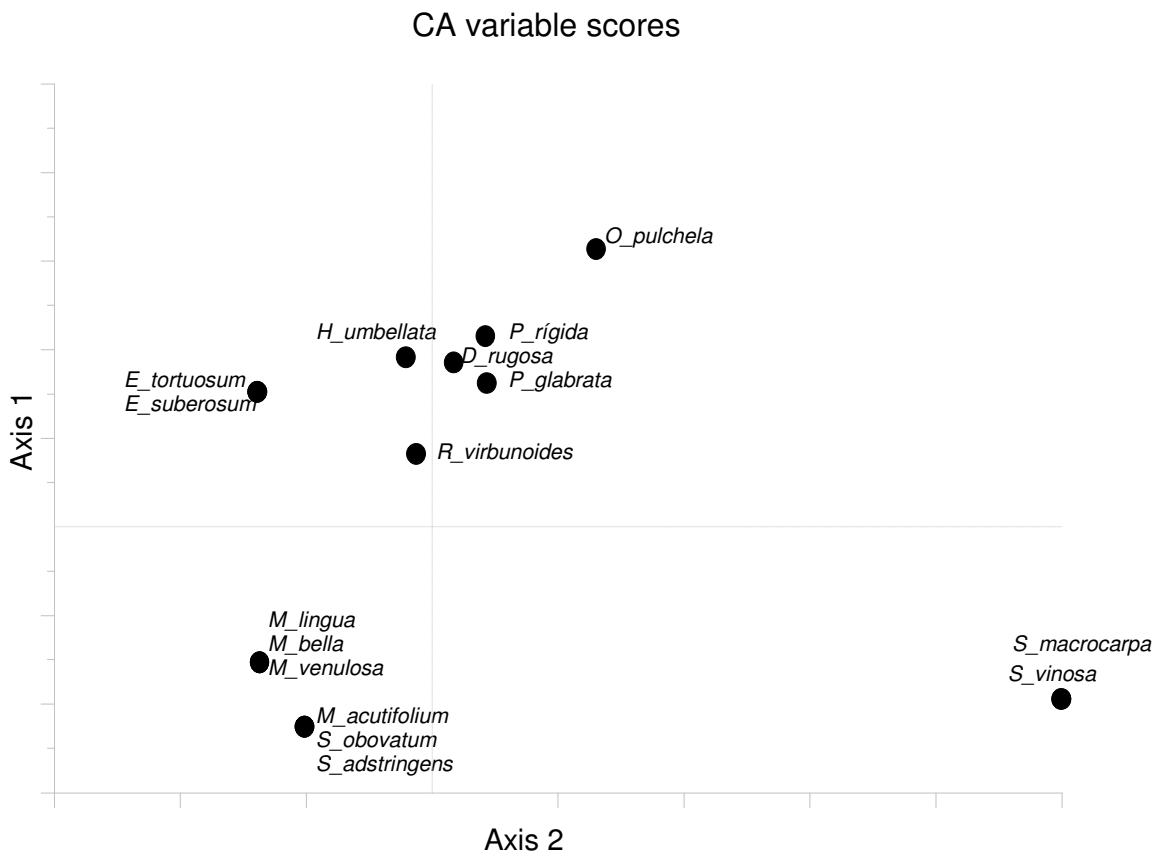


Figura 7. Análise de correspondência das interações entre as espécies vegetais e seus parasitóides de insetos endófagos de frutos dos compartimentos maiores e iguais a 4.

Na análise de correspondência dos compartimentos maiores ou iguais a 4 para os parasitóides de insetos endófagos de frutos do cerrado, continua em evidência o compartimento 1 composto por espécies da família Myrtaceae (*Myrcia lingua*, *M. bella*, *M. venulosa*), porém o compartimento 2 da análise anterior, se dividiu em outros quatro compartimentos novamente enumerados. Segundo à sua riqueza vegetal foi denominado compartimento 2 o agrupamento composto pela família Fabaceae (*Stryphnodendron adstringens*, *S. obovatum*, *Machaerium acutifolium*) e na sequência compartimento 3 composto pela família Araliaceae (*Schefflera vinosa*, *S. macrocarpa*), compartimento 4 pela família Erythroxylaceae (compartimento *Erythroxylum suberosum* e *E. tortuosum*) compartimento 5 pela família Euphorbiaceae (*Pera glabrata*), compartimento 7 pela família Dileniaceae (*Davilla rugosa*), compartimento 8 pela família Rubiaceae (*Rudgea virbunoides*), compartimento 9 pela família Malpighiaceae (*Heteropterix umbellata*) e finalmente o compartimento 10 pela família Lauraceae (*Ocotea pulchella*). Os compartimentos 5 a 10 são compartimentos monoespecíficos, não sendo possível realizar as análises de distinção taxonômica para as plantas apenas para os insetos parasitóides.

A partir do grafo bipartido composto por compartimentos de tamanhos maiores ou iguais a 4 dos insetos parasitóides de herbívoros endófagos de frutos (Figura 6) foram escolhidos os compartimentos 1, 2 e 3 e 4 para se fazer as análises de distinção taxonômica (CLARKE E WARWICK, 1998) para as plantas e os compartimentos de 1 a 10 para realizar as análises de distinção taxonômica para as morfoespécies de insetos parasitóides de endófagos de frutos devido estes possuírem uma riqueza maior igual a dois tanto de insetos quanto de plantas.

A tabela 6 traz os resultados para os valores de distinção taxonômica tanto para os agrupamentos das espécies de plantas quanto para as morfoespécies de insetos.

Tabela 6: Resultados da análise de distinção taxonômica para os compartimentos com riquezas maiores que 2 para espécies e para plantas: compartimentos 1 a 4 para as espécies de plantas; compartimentos 1 a 10 para as morfoespécies de parasitoides.

Plantas	Compart. 1	Compart. 2	Compart. 3	Compart. 4
Dist. Taxonômica	1	1.667	1	1
Limite inferior	3	3	1	1
Limite superior	5	5	5	5

Insetos	Compart. 1	Compart. 2	Compart. 3	Compart. 4
Dist. Taxonômica	4.077	4.333	3.19	3.2
Limite inferior	3.808	3.267	3.524	3.333
Limite superior	4.295	4.467	4.429	4.467

Insetos	Compart. 5	Compart. 6	Compart. 7	Compart. 8
Dist. Taxonômica	3.8	3.867	3.9	3.667
Limite inferior	3.4	3.267	2.9	3
Limite superior	4.467	4.467	4.6	4.667

Insetos	Compart. 9	Compart. 10	-	-
Dist. Taxonômica	4.333	3.667	-	-
Limite inferior	2.333	2.333	-	-
Limite superior	4.667	4.667	-	-

Considerando-se: (1) todas as espécies de plantas de cada compartimento, comparando-se os grupos de plantas; (2) todas as espécies de parasitoides de insetos endófagos de frutos do cerrado em cada compartimento e comparando-se os grupos de insetos temos que: se os valores de Δ^* dos grupos de plantas nos compartimentos forem menor ou igual ao limite inferior (do intervalo de confiança compartimentos 1 a 4) então os insetos parasitóides de herbívoros de frutos do cerrado apresentam uma especificidade maior que esperado para o acaso para as plantas. Se os valores de Δ^* dos grupos de insetos forem menor ou igual ao limite inferior do intervalo de confiança (compartimento 3 e 4), os insetos parasitóides de herbívoros de frutos do cerrado apresentam maior proximidade filogenética

entre si relacionados às plantas hospedeiras onde forrageiam suas presas (CLARCKE & WARWICK, 1998).

5) DISCUSSÃO

5.1) Problemas metodológicos

5.1.1) Coleta dos frutos

A existência de espécies vegetais de curto período de maturação das sementes pode ter sido um fator negativo às nossas coletas e amostras em campo, pois durante o intervalo entre as coletas, os frutos já poderiam ter sido abortados pelas plantas e lançados ao solo. Frutos no solo não foram coletados, porque estes já poderiam estar com uma fauna diferenciada proveniente do próprio solo (JOHNSON & ROMERO, 2004).

Outro fator de influência negativa às nossas coletas são as espécies vegetais raras (MAGURRAN, 2004) (Tabela 1) associado às diferenças entre a fenologia e a maturação dos frutos (BATALHA *et al.*, 1997) que ocorrem entre as diferentes espécies e entre diferentes indivíduos das mesmas espécies. Devido a isso, não foram obtidos todos os frutos de todas as espécies vegetais da área de estudo (Tabela 1 e 2).

5.1.2) Emergência dos insetos

O processo da planta em abortar seus frutos pode ocorrer devido às restrições de recursos, aumentando o rendimento de sementes em frutos maduros (UDOVIC & AKER, 1981; SUTHERLAND, 1985), ou por danos causados por insetos em frutos imaturos, diminuindo a população de insetos herbívoros de sementes que poderão se reproduzir em futuros frutos (HOLLAND, 2002), ou que estarão dentro de frutos na planta. É compreensível que o aborto do fruto restringe a fonte de recursos para o inseto e conseqüentemente causa a sua morte. Portanto, retirar um fruto de sua planta mãe e levá-lo ao laboratório pode reproduzir este fenômeno e inviabilizar a emergência dos insetos adultos menos resistentes (HOLLAND, 2002). Sendo assim, este trabalho não teve como objetivo concluir todas as interações entre insetos endófagos e seus frutos hospedeiros, pois é muito difícil alcançar a assíntota de coletas nas populações tropicais (GOTELLI, 2004).

5.2) Identificação dos Insetos

É fundamental que em trabalhos de ecologia sejam feitas identificações corretas das espécies coletadas, este é o primeiro passo em ecologia de comunidades (GOTELLI, 2004; BORTOLUS, 2008). Estimadores de biodiversidade, estudos biogeográficos, estudos da estrutura, mudanças e diversidade filogenética das comunidades, tem como unidade de estudo o reconhecimento das diferentes espécies coletadas em determinadas amostras (GOTELLI, 2004). Para poder realizar estes estudos, ecologistas associam-se aos taxonomistas para realização dos seus estudos. São raros os trabalhos de ecologia que tem em seus contextos a participação de taxonomista experiente (BORTOLUS, 2008). Os taxonomistas tem papel fundamental no reconhecimento das espécies e suas historias biológicas, produções de chaves ilustradas e de fácil acesso com bons caracteres morfológicos e nas resoluções das relações filogenéticas entre as espécies (GOTELLI, 2004; EBACH & HOLDREGE, 2005; MARQUES & LAMAS, 2006). Porém, principalmente nas regiões mais biodiversas do planeta, cada vez menos taxonomistas são treinados, além de haver muito pouco investimento para manutenção de museus, equipagem de laboratórios e contratação de pessoal qualificado (GOTELLI, 2004; EBACH & HOLDREGE, 2005; MARQUES & LAMAS, 2006; BORTOLUS, 2008).

Taxonomistas e ecólogos possuem um interesse em comum, montar listas de espécies de determinada região (GOTELLI, 2004). Os taxonomistas com interesse maior em resolver a filogenia e o conhecimento das espécies, focam muitas vezes nas espécies raras sem muita preocupação com a padronização e o esforço de coleta, construindo um vasto conhecimento sobre a fauna e flora das regiões estudadas (GOTELLI, 2004). Já para os ecólogos, a padronização da coleta é algo fundamental para poder comparar amostras com diferentes ambientes, porém as espécies raras fazem parte das amostras, mas não são os focos isolados dos estudos, sendo que muitas vezes não são coletadas (GOTELLI, 2004). Constitui-se em grande desafio unir esforços entre taxonomistas e ecólogos para a realização dos trabalhos sendo que juntos constituiriam em grande avanço para o conhecimento científico biológico neotropical.

Este trabalho contém uma lista elaborada de morfoespécies identificadas, na sua maioria até gêneros (Tabela 1 e 2). Muito pouco é conhecido sobre a maioria destas morfoespécies, sobretudo aqui no Brasil. Sabendo-se quais as interações entre as plantas hospedeiras e dadas as morfoespécies, qualquer futuro trabalho taxonômico fica mais fácil por facilitar o encontro dos holótipos e parátipos necessários à descrição, já que fica mais fácil

uma busca direta à planta para obtenção dos mesmos, sem contar na possibilidade de investigação da biologia e ecologia das morfoespécies em questão.

5.3) Interações insetos endófagos e plantas

As plantas possuem alto grau de conservadorismo filogenético em seus traços de defesas (BECERRA, 1997; GILBERT & WEB, 1997) exercendo forte influência sobre os insetos herbívoros que se alimentam delas (FUTUYMA, 1976; BECERRA, 1997; PRICE *et al.*, 1997). Plantas congêneres, com similares traços de defesas, tendem a apresentar grupos similares de insetos endófagos (WARD & SPALDING, 1993; FUTUYMA & MITTER, 1996) que, por sua vez, desenvolveram estratégias semelhantes de tolerância e neutralização de compostos químicos nocivos na alimentação (MAURÍCIO, 2000). As pressões evolutivas entre insetos e plantas resultam na compartimentação das comunidades de insetos endófagos (PRADO & LENWINSOHN, 2004). Em sistemas compartimentados, o número geral de interações é reduzido, o que diminui conseqüentemente a competição difusa por recursos com outros insetos (MACARTHUR & LEVINS, 1967; PIANKA, 1974). A compartimentação promove uma grande sobreposição de nichos entre as espécies que usam o mesmo subgrupo de plantas. Essa sobreposição de nichos parece ser mais compensatória que a competição difusa com outros grupos (MACARTHUR & LEVINS, 1967; PIANKA, 1974).

As defesas químicas das plantas podem ter um efeito contrário à sua proteção (BECERRA, 1997, ODE, 2005), insetos predadores e parasitóides de herbívoros de alguma forma entram em contato com as substâncias aleloquímicas das plantas (STAMP, 2001), seja pelo conteúdo estomacal repleto de tecido vegetal, ou por sequestro dos aleloquímicos nos tecidos por parte dos herbívoros (BOWERS, 1992; BOWER & STAMP, 1997; STAMP 2001). Em geral insetos endófagos são mais especializados que insetos ectófagos (GASTON *et al.*, 1992), os herbívoros endófagos possuem maiores habilidades para driblar as defesas químicas das plantas e sequestrá-las em seus tecidos como forma de defesa para o herbívoro (ODE, 2005). Apesar dos parasitóides de insetos endófagos não terem grande ação do sistema imune de seus hospedeiros (GODFRAY, 1994; HAWKINS, 1994; HANSON & GAULD, 2006), tendem a sofrer maior pressão de seleção dos aleloquímicos antes sequestrados pelos tecidos dos herbívoros e também pelo contato direto do tecido vegetal com o seu corpo.

Os mesmos padrões de estrutura de comunidades compartimentadas encontradas por outros autores para insetos endófitos herbívoros (PRADO & LEWINSOHN, 2004) foram encontrados neste trabalho para os parasitóides de insetos endófitos de frutos do cerrado. As pressões evolutivas que determinam este padrão ainda não são claras. Mas pode ser um reflexo direto da estrutura compartimentada da comunidade dos hospedeiros (PRADO & LEWINSOHN, 2004). Ou então, pode ser por ação direta das substâncias aleloquímicas das plantas nos inimigos naturais, agindo como pressão de seleção da mesma forma que ocorre com os herbívoros (BARBOSA, 1988; FUTUYMA & MITTER, 1996; ODE, 2005). Somente os parasitóides mais hábeis em efetivar a oviposição e sobreviver dentro de determinados frutos conseguirão manter sua população e vencer as pressões competitivas de potenciais parasitóides dos mesmos hospedeiros. A compartimentação se torna uma consequência da competição entre aqueles parasitóides que não compartilham as mesmas habilidades em driblar defesas de plantas filogeneticamente próximas (MACARTHUR & LEVINS, 1967; PIANKA, 1974; WARD & SPALDING, 1993; FUTUYMA & MITTER, 1996).

Ainda não são claros os motivos pelos quais ocorre a compartimentação dos recursos na natureza. Existem fortes indícios que os traços de defesas das plantas são fatores que influenciam nos processos evolutivos dos compartimentos, já que estes traços dificultam a ação dos organismos em contato direto com tais substâncias (BARBOSA & LETOURNEAU, 1988; GEERVLIET *et al.*, 2000; DIAS *et al.* 2010). Em resposta a isto, estes organismos tem que desenvolver estratégias para driblar as defesas das plantas (FUTUYMA & MITTER, 1996; GEERVLIET *et al.*, 2000). Neste trabalho encontramos que não há uma especificidade por parte dos parasitóides em desenvolver tais estratégias, pois se as plantas influenciam o uso do herbívoro por parte do parasitóide, diferentes táxons podem efetivar-se como aliados das plantas contra seus herbívoros. Não há uma correlação filogenética por parte dos parasitóides dentro dos compartimentos. Isto deve ser um indício que a competição entre parasitóides muito próximos filogeneticamente, com grande sobreposição de nichos, pode ser maior que entre parasitóides menos aparentados. Estabelecendo assim uma alta diversidade filogenética dentro dos compartimentos já que há uma maior competição entre espécies filogeneticamente próximas dentro dos mesmos compartimentos, aqueles que desenvolvem as melhores defesas são melhores competidores para explorar tais recursos.

Estudos de compartimentos em estrutura de comunidades são raros em ecologia (PRADO & LEWINSOHN, 2004), sobretudo para interações entre as plantas e os

parasitóides de seus herbívoros. Sabe-se que as plantas agem diretamente sobre as espécies parasitóides, mas não foi encontrado nenhum relato na literatura como estas ações influenciam na comunidade de Hymenoptera parasitóides como um todo. Desta forma, este trabalho é inédito pois procurou identificar os padrões de interações das comunidades naturais o que é um grande desafio dado às dificuldades que envolve.

CONCLUSÕES

1) As interações de insetos endófagos em frutos de cerrado constituem um campo de estudos pouco explorado com muitas informações biológicas envolvendo a taxonomia e a ecologia das espécies.

2) As interações de insetos endófagos em frutos do cerrado, de forma geral restringem-se a 4 diferentes ordens de insetos, Coleoptera, Lepidoptera, Diptera e Hymenoptera.

3) A estrutura das interações entre insetos endófagos e frutos do cerrado são compartimentadas.

4) As plantas dentro dos compartimentos são mais aparentadas entre si do que se fossem ao acaso e os insetos parasitóides não são mais aparentados entre si do que se fossem ao acaso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A.M.; FONSECA, C.R.; PRADO, P.I.; ALMEIDA-NETO, M.; DINIZ, S.; KUBOTA, U.; BRAUN, M.R.; RAIMUNDO, R.L.G; ANJOS; L.A.; MENDONÇA, T.G; FUTADA, S.M. & LEWINSOHN, T.M. Assemblages of Endophagous Insects on Asteraceae in São Paulo Cerrados. **Neotropical Entomology**. 35(4): 458-468, 2006.

ASKEW, R.R. & SAHW, M.R. Parasitoid community: their size, structure and development. In WAAGE, J. & GREATHED, D. (Eds.). **Insect parasitoids**. Orlando, Academic Press, p. 201-224, 1986.

BARABÁSI, A. **Linked: How everything is connected to everything else and what it means for business, Science and Everyday Life**. Cambridge: Plume. 294p. 2003.

BARBOSA, P. Natural enemies and herbivore-plant interactions: influence of plant allelochemicals and host specificity. 12: 201–29 1988. In BARBOSA, P. & LETOURNEAU, D.K. (Eds.). **Novel Aspects of Insect-Plant Interactions**. New York: John Wiley & Sons, 362 p, 1988.

BARBOSA, P.; GROSS, P. & KEMPER, J. Influence of plant allelochemicals on the tobacco hornworm and its parasitoid, *Cotesia Congregata*. **Ecology**. 72 (5): 1567-1575, 1991.

BATAGE, L.J. & PAJEK, M. A Program for Large Network Analysis. **Connections**. 212: 47-57, 1998.

BATALHA, M. A.; ARAGAKI, S. & MANTOVANI, W. Variações fenológicas das espécies do cerrado em Emas (Pirassununga, SP). **Acta Botânica Brasileira**. 11: 61-78, 1997.

BATALHA, MA. & MANTOVANI, W. Chaves de identificação das espécies vegetais vasculares baseada em caracteres vegetativos para a ARIE Cerrado Pé-de-Gigante (Santa Rita do Passa Quatro, SP). **Revista do Instituto Florestal**. 11: 137-158, 1999.

BECERRA, J.X. The impact of herbivore-plant coevolution on plant community structure. **Proceedings of the National Academy of Sciences USA**. 1 (4): 7483-7488, 2007.

BEUTEL, R. & HAAS, F. Phylogenetic relationships of the suborders of Coleoptera (Insecta). **Cladistics**. 16: 103-141, 2000.

BRIDWELL, J.C. The genera of the beetles of the family Bruchidae in America north of Mexico. **Journal of the Washington Academy of Sciences**. 36: 52-57, 1946.

BORROR, D.J. **Introdução ao estudo dos insetos**. Edgard Blücher LTDA, São Paulo, Brasil. 653 p, 1964.

BORTOLUS, A. Error cascades in the biological sciences: the unwanted consequences of using bad taxonomy in ecology. **Ambio**. 37 (2): 114-8, 2008.

BOUCEK, Z. **Australasian Chalcidoidea (Hymenoptera). A biosystematic revision of genera of fourteen families, with a reclassification of species**. CAB International, Grã-Bretanha: Wallingford, Oxon/Cambrian News Ltd, Aberystwyth. 832p, 1988.

BOUCEK, Z.; HALSTEAD, J.A. Chalcididae. In: GIBSON, G.A.P.; HUBER, J.T.; WOOLLEY, J.V. **Annotated Keys to the Genera of Nearctic Chalcidoidea (Hymenoptera)**. NRC Research Press, Ottawa. pp 151-164, 1997.

BOUCEK, Z. & HEYDON, S.L. 1997. Pteromalidae. 541-692, In: GIBSON, G.A.P.; HUBER, J.T.; WOOLLEY, J.V. **Annotated Keys to the Genera of Nearctic Chalcidoidea (Hymenoptera)**. NRC Research Press, Ottawa. pp 541-692, 1997.

BOWERS, M.D. Evolution of unpalatability and the cost of chemical defense in insects. In: ROITBERG, B.D.; ISMAN, M.B. (eds) **Insect chemical ecology: an evolutionary approach**. Chapman & Hall, New York. pp 216–244, 1992.

BOWERS, M.D.; STAMP, N.E. Fate of host-plant iridoid glycosides in lepidopteran larvae of Nymphalidae and Arctiidae. **Journal of Chemical Ecology**. 23: 2955–2965, 1997.

BURKS, B.D. A synopsis of the genera of the family Eurytomidae (Hymenoptera: Chalcidoidea). **Transactions of the American Entomological Society**. 97(1): 1-89, 1971.

BURKS, R.A. **Key to the Nearctic genera of Eulophidae, subfamilies Entedoninae, Euderinae, and Eulophinae (Hymenoptera Chalcidoidea)**. 2003. Disponível em <<http://cache.ucr.edu/%7Eheraty/Eulophidae/>>. Acesso em: Fevereiro de 2010. Grã-Bretanha: Wallingford, Oxon/ Cambrian News Ltd, Aberystwyth. 832p, 1988.

BUKOVINSZKY, E.H.P.; POELMAN, E.H.; GOLS, R., PREKATSAKIS; G. VET, L.E.M.; HARVEY, J.A. & DICKE, M. Consequences of constitutive and induced variation in plant nutritional quality for immune defence of a herbivore against parasitism tabor. **Revista Oecologia**, 160: 299–308, 2009.

CHAVARRÍA, L.; HANSON, P; MARSH, P. & SHAW, S. A phytophagous braconid, *Allorhogas conostegia* sp. nov. (Hymenoptera: Braconidae), in the fruits of *Conostegia xalapensis* (Bonpl.) D. Don (Melastomataceae). **Journal of Natural History**. 1 (1): 2677–2689, 2009.

CLARKE, K.R.; & WARWICK, R.M. A taxonomic distinctness index and its statistical properties. **Journal of Applied Ecology**. 35: 523-531, 1998.

COLE, M.M. **The savannas: biogeography and geobotany**. Academic Press. Britain. 438p, 1986.

COLLINSON, A.S. **Introduction to world vegetation**. Unwin Hyman Ltda. 325p, 1988.

COSTA-LIMA, A. Sobre alguns microhimenópteros aquáticos (Chalcidoidea, Eulophidae e Trichogrammatinae). **Arquivos do Instituto Biológico**. 27: 197-200, 1960.

COUTINHO, L.M. O conceito de cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**. 1:17-23, 1978.

_____ Ecological effects of fire in brazilian Cerrado. In: HUNTLEY, B.J. & WALKER, B.H. **Ecology of Tropical Savannas**. Berlin: Springer-Verlag, pp. 273-292, 1982

COUTINHO, L.M. O bioma do cerrado. In: KLEIN, A.L. **Eugen Warming e o cerrado brasileiro: um século depois**. Imprensa Oficial do Estado e Editora UNESP, São Paulo. pp. 77-91, 2002.

CYTRYNOWICZ, M. Resource size and predictability, and local herbivore richness in a subtropical Brazilian cerrado community. In PRICE, P.W. et al. **Plant-Animal Interactions: Evolutionary Ecology in Tropical and Temperate Regions**. New York: John Wiley. pp. 561–590, 1991.

DALMOLIN A.; MELO; G.A.R. & PERIOTO, N.W. Novas espécies de *Prodecatoma* (Hymenoptera, Eurytomidae) associadas a galhas em frutos de duas espécies de *Psidium* L. (Myrtaceae), com comentários sobre *Prodecatoma spermophaga* Costa-Lima. **Revista Brasileira de Entomologia**. 48: 519-528, 2004.

DARLING, D.C. Perilampidae. In: GIBSON, G. A. P.; HUBER, J. T. & WOOLLEY, J. B. **Annotated Keys to the Genera of Nearctic Chalcidoidea (Hymenoptera)**. NRC Research Press, Ottawa. pp. 151-164, 1997.

DARLING, D.C. & MILLER, T.D. Life history and larval morphology of *Chrysolampus* (Hymenoptera: Chalcidoidea: Chrysolampinae) in western North America. **Canadian Journal of Zoology**. 69: 2168–2177, 1991.

DELVARE, G. & BOUCEK, Z. On the new world Chalcididae (Hymenoptera). **Memoirs of the American Entomological Institute**. 53 (1): 30-31, 1992.

DIAS, A.T.C.; TRIGO, J.R. & LEWINSOHN, T.M. Bottom-up effects on a plant-endophage-parasitoid system The role of flower-head size and chemistry. **Austral Ecology**. 35: 104–115, 2010.

DICK, C. W.; ETCHELECU, G. & AUSTERLITZ, F. Pollen dispersal of tropical trees (*Dinizia excelsa*: Fabaceae) by native insects and African honeybees in pristine and fragmented Amazonian rainforest. **Molecular Ecology**. 12: 753–764, 2003.

DIGIULIO, J.A. Eurytomidae. In: GIBSON, G.A.P.; HUBER, J.T. & WOOLLEY, J.B. **Annotated keys to the genera of Nearctic Chalcidoidea (Hymenoptera)**. Ottawa: NRC Research Press. pp477-495, 1997.

DYER, L.A.; SINGER, M.S; LILL, J.T., STIREMAN, J.O. GENTRY, G.L.; MARQUIS, R.J.; RICKLEFS, R.E.; GREENEY, H.F, WAGNER, D.L., MORAIS, H.C., DINIZ, I.R., KURSAR, T.A. & COLEY, P.D. Host specificity of Lepidoptera in tropical and temperate forests. **Nature** 448: 696-699, 2007.

EBACH, M.C. & HOLDREGE, C. More taxonomy, not DNA barcoding. **BioScience**. 55 (10): 822-823, 2005.

EHRlich, P.R. & RAVEN, P.H. Butterflies and plants: a study in coevolution. **Evolution**. 18: 568-608, 1964

FERRARESE, R.; BRIVIO, M.; CONGIU, T., FALABELLA, P.; GRIMALDI, A.; MASTORE, M.; PERLETTI, G.; PENNACCHIO, F.; SCIACCA, L.; TETTAMANTI, G.; VALVASSORI, R. & EGUILEOR, M. Early suppression of immune response in *Heliothis virescens* larvae by the endophagous parasitoid *Toxoneuron nigriceps*. **Invertebrate Survival Journal**. 2: 60-68, 2005.

FUTUYMA, D.J. Food plant specialization and environmental predictability in Lepidoptera. **American Naturalist**. 110: 285, 1976.

FUTUYMA, D.J. & MITTER, C. Insect–plant interactions: the evolution of component communities. **Philosophical Transactions of London Royal Society**, 351: 1361-1366, 1996.

FURLEY, P.A. The nature and diversity of neotropical savanna vegetation with particular reference to Brazilian cerrados. **Global Ecology and Biogeography**. 8: 223-241, 1999.

GALLO, D.; NAKANO. O., NETO, S.S.; CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C.; FILHO, E.B.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C. LOPES, J.R.S. & OMOTO, C. **Manual de entomologia agrícola**. São Paulo, Ceres, 649p, 1988.

GASTON, K.J.; REAVEY, D.; VALLADARES, GR. Intimacy and fidelity: internal and external feeding by the British Microlepidoptera. **Ecological Entomology**. 17:86–88, 1992.

GAULD, I.D. The Ichneumonidae of Costa Rica, 3. **Memoirs of American Entomological Institute**, 63: 1-453, 2000.

GAULD, I.D.; GASTON, K.J. & JANZEN, D.H. Plant allelochemicals, tritrophic interactions and the anomalous diversity of tropical parasitoids - the nasty host hypothesis. **Oikos**. 65: 353–357, 1992.

GEERVLIET, J.B.F.; VET, L.E.M. & DICKE, M. Innate responses of the parasitoids *Cotesia glomerata* and *C. rubecula* (Hymenoptera: Braconidae) to volatiles from different plant-herbivore complexes. **Journal of Insect Behavior**. 9: 525–538, 1996.

GEERVLIET, J.B.F., VREUGDENHIL, A.I.; DICKE, M. & VET, L.E.M. Learning to discriminate between infochemicals from different plant-host complexes by the parasitoids *Cotesia glomerata* and *Cotesia rubecula* (Hymenoptera: Braconidae). **Entomologia Experimentalis et Applicata**. 86: 41–252, 1998.

GEERVLIET, J.B.F.; VERDEL, M.S.W.; SNELLEEN, H.; SCHAUB, J.; DICKE, M. & VET, L.E.M. Coexistence and niche segregation by field populations of the parasitoids *Cotesia glomerata* and *Cotesia rubecula* in the Netherlands: predicting field performance from laboratory data. **Oecologia**. 124: 55–63, 2000.

GIBSON, G.A. Evidence for monophyly and relationships of Chalcidoidea, Mymaridae and Mymarommatidae. **Canadian Entomologist**. 118: 691-728, 1979.

GIBSON, G.A.P.; HUBER, J.T. & WOOLLEY, J.B. **Annotated keys to the genera of Nearctic Chalcidoidea (Hymenoptera)**. National Research Council Research Press, Ottawa. 794p, 1997.

GILBERT, G.S. & WEBB, C.O. Phylogenetic signal in plant pathogen-host range. **Proceedings of the National Academy of Sciences USA**. 1 (4): 4979-4983, 2007.

GODFRAY; H.C.J. **Parasitoids: behavioural and evolutionary ecology**. Princeton, New Jersey:, Princeton University Press. 488p, 1994.

GOMEZ, J.M. & ZAMORA, R. Top-down effects in a tritrophic system: parasitoids enhance plant fitness. **Ecology**. 75: 1023-1035. 1994.

GONÇALVES, E.G. & LORENZI, H. **Morfologia vegetal**: organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda. Vol. 1, 448 p, 2007.

GORDH, G. Chalcidoidea. In: KROMBEIN, K.V.; HURD, P. D.; SMITH, D. R. & BURKS, B.D. **Catalog of Hymenoptera in America north of Mexico. Symphyta and Apocrita (Parasitica)**. Washington: Smithsonian Institution Press. Vol. 1, 1198 p, 1979.

GOTELLI, N.J. A taxonomic wish-list for community ecology. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London**. 359: 585-597, 2004.

GOULET, H. & HUBER, J.T. **Hymenoptera of the world**: a guide to identification of families. Agriculture Canada, Ottawa, Canada. 668 p, 1993.

HAMMER Ø; HARPERD AT & RYANPD. *PAST*: Paleontological statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica**. 4: 1-9, 2001.

HANLEY, M.E.; LAMONT, R.B.; FAIRBANKS, M.M. & RAFFERTY, C.M. Plant structural traits and their role in anti-herbivore defence. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**. 8: 157-178, 2007.

HANSON, P. & GAULD; I.D. **Hymenoptera de la Región Neotropical**. 1^a ed. Gainesville, Florida: Memoirs of the American Entomological Institute. Vol. 77, 994p, 2006.

HARVEY, J.A. Factors affecting the evolution of development strategies in parasitoid wasps the importance of functional constraints and incorporating complexity. **Entomologia Experimentalis et Applicata**. 117: 1–13, 2005

HASSEL, M.P. Parasitoids and population regulation. In WAAGE, J. & GREATHED, D. (Eds.). **Insect parasitoids**. Orlando, Academic Press. pp. 201-224, 1986.

HAWKINS, B.A. **Pattern and process in host-parasitoid interactions.** Cambridge University Press, Cambridge. 190p, 1994.

HERATY, J.M. & GATES M.E. Biodiversity of Chalcidoidea (Hymenoptera). Edén Ecological Reserve, Mexico. In: GÓMEZ-POMPA, A., ALLEN, M.F., FEDICK, S. L. & JIMÉNEZ-OSORNIO, J. J. (Eds.). **Proceedings of the 21st Symposium in Plant Biology, Lowland Maya Area: Three Millenia at the Human-Wildland Interface.** Haworth Press. pp. 277–292, 2003.

HERATY, J.M. & DARLING, D.C. Fossil Eucharitidae and Perilampidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) from Baltic Amber. **Zootaxa.** 2306: 1-16, 2009.

HERRERA, C.M. Defense of ripe fruit from pests: it's significance in relation to plant disperser interactions. **The American Naturalist.** 12: 218-241, 1982.

HOLLAND, J.N. Benefits and costs of mutualism: Demographic consequences in a pollinating seed-consumer interaction. **Proceedings of the Royal Society of London.** 269: 1405-1412, 2002.

HOWE, H.F. & SCHUPP, E.W. Early consequences of seed dispersal for a Neotropical tree (*Virola surinamensis*). **Ecology.** 66 (3): 781-791, 1985.

HUNTER, M.D. Effects of plant quality on the population ecology of parasitoids. **Agricultural and Forest Entomology.** 5: 1–8, 2003.

INFANTE; F.; HANSON; P. & WHARTON; R.A. Phytophagy in the Genus *Monitoriella* (Hymenoptera: Braconidae) with description of new species. **Annals of the Entomological Society of America.** 88 (4), 406–415. 1995.

JANZEN, D. H. Seed-eaters versus seed size, number, toxicity and dispersal. **Evolution.** 23: 1-27, 1969.

_____ Escape of *Cassia grandis* L. beans from predators in time and space. **Ecology.** 52 (6): 964-979, 1971.

JANZEN, D. H. Herbivores and the number of tree species in tropical forests. **American Naturalist**. 104: 501-527, 1970.

_____ Intra- and Interhabitat Variations in *Guazuma ulmifolia* (Sterculiaceae) Seed Predation by *Amblycerus cistelinus* (Bruchidae) in Costa Rica. **Ecology**. 56 (4): 1009-1013, 1975.

_____ Mice, big mammals, and seeds: it matters who defecates what where. In: ESTRADA, A. & FLEMING, T.H. (Eds.) **Frugivore and Seed Dispersal**. Junk Publishers, Dordrecht. pp.251-271, 1986.

JOHNSON, C. D. Potential useful tropical legumes and their relationships with Bruchid beetles. In: MISRA, K. C. **Ecology and Resource Management in Tropics. Presented Papers, Silver Jubilee Symposium of International Society for Tropical Ecology**. Varanasi, Bhargava Book Depot. Vol. 1, 324 p, 1985.

JOHNSON, C. D. & ROMERO, J. A review of evolution of oviposition guilds in the Bruchidae (Coleoptera). **Revevista Brasileira de Entomologia**. 48 (3): 401-408, 2004.

KERGOAT, G.J.; DELOBEL, A.B. & SILVAIN, J.F. Phylogeny and host-specificity of European seed beetles (Coleoptera: Bruchidae), new insights from molecular and ecological data. **Molecular Phylogenetics and Evolution**. 32: 855–865, 2004.

KERGOAT, G.J.; DELOBEL, A.; SILVAIN, J.F.; Defining the limits of taxonomic conservatism in host–plant use for phytophagous insects: molecular systematics and evolution of host–plant associations in the seed-beetle genus *Bruchus Linnaeus* (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae). **Molecular Phylogenetic Evolution**. 43: 251–269, 2007.

KINGSOLVER, J.M. **Handbook of the Bruchidae of the United States and Canada (Insecta, Coleoptera)**. United States Department of Agriculture, Technical Bulletin. vol. 1, 324p, 2004.

KRAUSE, FRANK, K.A.; MASON, D.M.; ULANOWICZ, R.E.; TAYLOR, W.W. Compartments revealed in food-web structure. **Nature** 426: 282–285, 2003.

KÖPPEN, W. Climatologia: com um estúdio de los climas de la tierra. In: **Climatology**. Laboratory of Climatology, New Jersey. 104p. 1948

KOVACH, W.L. **MVSP - A MultiVariate Statistical Package for Windows, ver. 3.1**. Kovach Computing Services, Pentraeth, Wales, U.K. 2005

KURSAR, T.A. & COLEY, P.D. Convergence in defense syndromes of young leaves in tropical rainforests. **Biochemical Systematics and Ecology**. 31: 929-949, 2003.

LA SALLE, J. North American genera of Testrastichine (Hymenoptera: Eulophidae). **Journal of Natural History**. 28: 109-236, 1994.

LABOURIAU, L.G. Problemas de fisiologia ecológica dos cerrados. In: FERRI, M. G. I **Simpósio sobre o cerrado. São Paulo**: Edgard Blücher e EDUSP. pp. 237-76, 1963.

LAWTON, J.H. The effect of parasitoids on phytophagous insect communities. In: WAAGE, J. & GREATHEAD, D. (Eds.). **Insect parasitoids**. Academic Press, London. pp. 265–289, 1986.

LEGENDRE, P. & LEGENDRE, L. **Numerical ecology**. 2nd English edition. Elsevier Science BV, Amsterdam. 853 p, 1998.

LEWINSOHN, T.M.; FREITAS, A.V.L. & PRADO, P.I. Conservation of terrestrial invertebrates and their habitats in Brazil. **Conservation Biology**. 19 (3): 640-645, 2005.

LEWINSOHN, T. M.; LOYOLA, R.D.; PRADO, P.I. Detecção de estrutura em comunidades interativas. **Oecologia Brasileira**. 10 (1): 90-104, 2006.

LEWINSOHN, T.M. & PRADO, P.I. Structure in plant/animal interaction assemblages. **Oikos**. 113: 174-184, 2006.

LI, S.; FALABELLA, P.; GIANNANTONIO, S.; FANTI, P.; BATTAGLIA, D.; DIGILIO, M.C.; VÖLKL, W.; SLONGGETT, J.J.; WEISSER, W. & PENNACCHIO, F. Pea aphid clonal resistance to the endophagous parasitoid *Aphidius ervii*. **Journal of Insect Physiology**. 48: 971–980, 2002.

MACARTHUR, R.H. & LEVINS, R. The limiting similarity, convergence and divergence of coexisting species. **American Naturalist**. 101: 377-385, 1967

MACÊDO, M. V. & MONTEIRO, R. Seed predation by a braconid wasp, *Allorhogas sp.* (Hymenoptera). **Journal of the New York Entomological Society**. 97: 358-362, 1989.

MACÊDO, M.V.; PIMENTEL, M.C.P. & VIEIRA, R.C. Response of *Pithecellobium tortum* Martius (Leguminosae) seeds to the attack of the phytophagous braconid wasp, *Allorhogas sp.* (Hymenoptera). **Journal of the New York Entomological Society**. 97: 358–362, 1998.

MAGURRAN, A.E. **Measuring biological diversity**. Oxford, Blackwell Science. 256p, 2004.

MANTOVANI, W. & MARTINS, F. R. Variações fenológicas das espécies do cerrado da Reserva Biológica de Mogi Guaçu, Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**. 11: 101-112, 1988.

MARQUES, A.C. & LAMAS, C.J.E. Taxonomia zoológica no Brasil: estado da arte, expectativas e sugestões de ações futuras. **Papéis Avulsos de Zoologia**. 46(13): 139-174, 2006.

MARQUIS, R.J.; MORAIS, H.C. & DINIZ, I.R. Interactions among cerrado plants and their herbivores: unique or typical? In: OLIVEIRA, P.S. & MARQUIS, R.J. (Org.). **The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a Neotropical savanna**. New York: Columbia University Press. Vol. 1, pp. 306-328. 2002.

MARVALDI, A.E., SEQUEIRA, A.S.; O'BRIEN, S.W. & FARRELL, B.D. Molecular and morphological phylogenetics of weevils (coleoptera, curculionoidea): do niche shifts accompany diversification? **Systematic Biology**. 51(5):761-85, 2002.

MARSH, P.M.; MACÊDO, M.V. & PIMENTEL, M.C.P. Descriptions and biological notes on two new phytophagous species of the genus *Allorhogas* from Brasil (Hymenoptera: Braconidae: Doryctinae). **Journal of Hymenoptera Research**. 9: 292–297, 2000.

MAURÍCIO, R. Natural selection and the joint evolution of tolerance and resistance as plant defenses. **Evolutionary Ecology**. 14: 491–507, 2000.

MACARTHUR, R.H. & LEVINS, R. The limiting similarity, convergence and divergence of coexisting species. **American Naturalist**. 101: 377–385, 1967.

MENKEN, S.B.J. Pattern and Process in the evolution of insect plant associations: *Yponomeuta* as an example. **Entomologia Experimentalis et Applicata**. 80: 297–305, 1996.

MIRANDA, I.S. Fenologia do estrato arbóreo de uma comunidade de Alter-do-Chão, PA. **Revista Brasileira de Botânica**. 18 (2): 235–240, 1995.

MORAIS, H.C.; DINIZ, I.R.Y. & SILVA, D.M.S. Caterpillar seasonality in a central Brazilian cerrado. **Revista de Biologia Tropical**. 47 (4): 1025–1033, 1999.

NATHAN, R. & MULLER-LANDAU, H.C. Spatial patterns of seed dispersal, their determinants and consequences for recruitment. **Tree**. 15: 278–285, 2000.

NOYES, J.S. On the numbers of the genera and species of Chalcidoidea (Hymenoptera) in the world. **Entomologist's Gazette**. 29: 163–164, 1978.

NOYES, J.S. The number of described chalcidoid taxa in the world that are currently regarded as valid. **Chalcid Forum**. 13: 9–10, 1990. Disponível em:

<<http://www.sel.barc.usda.gov/hym/downloads/cf13.pdf>>. Acesso em: Fevereiro de 2010

NOYES, J.S. **Universal Chalcidoidea Database**. 2003. Disponível em: <<http://www.nhm.ac.uk/research-curation/research/projects/chalcidoids/index.html>>. Acesso em: Fevereiro de 2010.

ODE, P.J. Plant chemistry and natural enemy fitness: effects on herbivore and natural enemy interactions. **Annual Review of Entomology**. 51: 163–185, 2005.

PENTEADO-DIAS, A.M. & CARVALHO, F.M. New species of Hymenoptera associated with galls on *Calliandra brevipes* Benth. (Fabaceae, Mimosoidea) in Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**. 52: 305-310, 2008

PERIOTO, N.W. **Biotaxonomia de algumas espécies do gênero *Bephratelloides* Girault, 1813 (Hymenoptera: Chalcidoidea: Eurytomidae)**. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1996.

PERIOTO, N.W. & TAVARES, M.T. Chalcidoidea. In: BRANDÃO, C.R.F. & CANCELLO, E.M. Invertebrados terrestres. **Biodiversidade do Estado de São Paulo. Síntese do conhecimento ao final do século XX**. São Paulo: FAPESP, SP. 5(17): 153-168, 1999.

PERIOTO, N.W. & LARA, R.I.R. Revisão da bibliografia do gênero *Prodecatoma* (Hymenoptera, Chalcidoidea, Eurytomidae). **Arquivos do Instituto Biológico**. 71(1): 133-135, 2004.

PIANKA, E.R. Niche overlap and diffuse competition. **Proceedings of the National Academy of Sciences USA**. 71: 2141-2145, 1974.

PIMM, S.L. & LAWTON, J.H.. Are food webs divided into compartments? **Journal of Animal Ecology**. 49: 879–898, 1980

PINHEIRO, F.; MORAIS, H. C. & DINIZ, I.R. Composição de herbívoros em plantas hospedeiras com látex: Lepidoptera em *Kielmeyera* spp. (Guttiferae). In LEITE, L.L. & SAITO, C.H. **Contribuição ao Conhecimento Ecológico do Cerrado**. Brasília, ECL/Universidade de Brasília. pp. 101–106, 1997.

PINHEIRO, F.; DINIZ, I.R.; COELHO, D. & BANDEIRA, M.P.S. Seasonal pattern of insect abundance in the Brazilian cerrado. **Austral Ecology**. 27(2): 132-136, 2002.

- PRADO, P.I. & LEWINSOHN, T.M. Compartments in insect–plant associations and their consequences for community structure. **Journal of Animal Ecology**. 73: 1168-1178, 2004.
- PRICE, P. W.; DINIZ, I.R.; MORAIS, H.C. & MARQUES, E.S.A. The abundance of insect herbivore species in the tropics: high local richness of rare species. **Biotropica**. 27: 468–478, 1995.
- PRICE, P.W. **Insect Ecology**. Wiley, New York, 3 ed. 874 p, 1997.
- QUERINO, R.B. & HAMADA, N. An aquatic microhymenopterous egg-parasitoid of *Argia insipida* Hagen in Selys (Odonata: Coenagrionidae) and biological observations in the Central Amazon, Brazil. **Neotropical entomology**. 38 (3): 346-351, 2009.
- QUICKE, D.L.J. **Parasitic Wasps**. Chapman & Hall, London. 470 p, 1997.
- QUICKE, D.L.J.; BASIBUYUK, H.H.; FITTON, M.G.; RASNITSYN, A.P. Morphological, palaeontological and molecular aspects of ichneumonoid phylogeny (Hymenoptera, Insecta). **Zoologica Scripta**. 28: 175 -202, 1999.
- RASNITSYN, A.P. Ichneumonoidea (Hymenoptera) from the lower Cretaceous of Mongolia. **Contribution of America Entomological Institute**. 20: 259-265, 1983.
- RASNITSYN, A.P. & SHARKEY M.J. New Eoichneumonidae from the early Cretaceous of Siberia and Mongolia (Hymenoptera: Ichneumonoidea). In: GUPTA, V. K. (Ed.) **Advances in Parasitic Hymenoptera Research**. E. J. Brill, Leiden. pp169-197, 1988.
- SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. & RIBEIRO, J.F (Org.). **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília, DF: Embrapa Informação tecnológica, 406p, 2008.
- SANTOS, J.E.; PAESE, A. & PIRES, J.S.R. **Unidades da Paisagem (Biótopos) do campus da UFSCar**, PPG- ERN, UFSCar, São Carlos, São Paulo. 11 p, 1998.

SARI, L.T. & RIBEIRO-COSTA, C.S. Predação de sementes de *Senna multijuga* (Rich.) H.S. Irwin & Barneby (Caesalpinaceae) por Bruquíneos (Coleoptera: Chrysomelidae). **Neotropical Entomology**. 34 (3): 521 – 525, 2005

SCHAUFF, M.E.; LASALLE, J. & COOTE, L.D. Eulophidae. In: GIBSON, G.A.P.; HUBER, J.T.; WOOLLEY, J.B. (Eds.). **Annotated keys to the genera of Nearctic Chalcidoidea (Hymenoptera)**. Ottawa: National Research Council Research Press. pp. 327-429, 1997.

SCHULZE, E.D.; BECK, E. & MÜLLER-HOHENSTEIN, K. **Plant Ecology**. Berlin, Heidelberg, 692p, 2002.

SNOW, D.W. Evolutionary aspects of fruit-eating by birds. **Ibis**. 113: 194-202, 1971.

STAMP, N. Enemy-free space via host plant chemistry and dispersion: assessing the influence of tri-trophic interactions. **Oecologia**. 128: 153–63, 2001

STEPHENSON, A.G. Flower and fruit abortion: proximate causes and ultimate functions. **Annual Review of Ecological Systems**. 12: 253-79, 1981.

STRAND, M.R. The physiological interactions of parasitoids with their hosts and their influence on reproductive strategies. In: **Symposium of the Royal Entomological Society of London**. London: Theatre Imperial College. 13: 105 -106, 1986.

SUTHERLAND, S. Patterns of fruit-set: What controls fruit–flower ratios in plants? **Evolution**. 40: 117–128, 1986.

THOMPSON, J.N. **The coevolutionary process**. The University of Chicago Press, Chicago. 387pp, 1994.

THORPE, K.W. & BARBOSA, P. Effects of consumption of high and low nicotine tobacco by *Manduca sexta* (Lepidoptera: Sphingidae) on survival of gregarious endoparasitoid *Cotesia congregata* (Hymenoptera: Braconidae). **Journal of Chemical Ecology**. 12: 1329–1337, 1986.

TRAVESSET, A.. Pre-dispersal seed predation in Central American *Acacia farnesiana*: Factors affecting the abundance of co-occurring bruchid beetles. **Oecologia**. 87: 570-576, 1991

UDOVIC D. & AKER C. Fruit abortion and the regulation of fruit number in *Yucca whipplei*. **Oecologia**. 49: 245–248, 1981.

VAN DER PIJL, L. **Principles of dispersal in higher plants**. New York, Springer-Verlag, 3. ed.. 156p, 1982.

WHITFIELD, J. **Ichneumonoidea**. 2004. Disponível em: <<http://tolweb.org/Ichneumonoidea>>. Acesso em: fevereiro de 2010.

WAHL, D.B. & SHARKEY, M.J. Superfamily Ichneumonoidea. In: GOULET, H. & HUBER, J.T. **Hymenoptera of the World: an identification guide for families**. Agriculture Canada, Ottawa, Canada. 668 p., 1993.

WARD, L. & SPALDING, D.F. Phytophagous British insects and mites and their food-plant families: total numbers and polyphagy. **Biological Journal of the Linnean Society**. 49: 257-276, 1993.

WHARTON, R.A. & HANSON, P.E. Biology and evolution of braconid gall wasps (Hymenoptera). In: RAMAN, A; SCHAEFER, C.W. & WITHERS, T.M. (Ed.) **Biology, ecology, and evolution of gall-inducing arthropods**. Science Publishers. pp. 495–505, 2005.

WHARTON, R.A; MARSH, P.M. & SHARKEY, M.J. **Manual of the new world genera of the family Braconidae (Hymenoptera)**. Special Publication of International Society of Hymenopteristas. 439p, 1997.

WHITFIELD JB. Phylogenetic insights into the evolution of parasitism in Hymenoptera. **Advances in Parasitology**. 54: 69– 100, 2003.