

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
CAMPUS DE JABOTICABAL**

**DIVERSIDADE E DISTRIBUIÇÃO SAZONAL DE CARABIDAE
(INSECTA, COLEOPTERA) EM DIFERENTES CULTURAS**

**Ezequias Teófilo Correia
Agrônomo**

2013

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**DIVERSIDADE E DISTRIBUIÇÃO SAZONAL DE CARABIDAE
(INSECTA, COLEOPTERA) EM DIFERENTES CULTURAS**

EzequiasTeófilo Correia

Orientador: Prof. Dr. Francisco Jorge Cividanes

Coorientadora: Dra. Terezinha Monteiro dos Santos-Cividanes

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Agronomia (Entomologia Agrícola)

2013

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

Ezequias Teófilo Correia- filho de Erotides Teófilo Bezerra e Maria D. Teófilo Correia, nascido em 27 de janeiro de 1988, em Taperoá, PB. Possui graduação em Ciências Agrárias, pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB) no ano de 2010, em Bananeiras, PB. Em agosto de 2012 ingressou no curso de Pós-graduação em Agronomia (mestrado), área de concentração Entomologia Agrícola, na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Campus Jaboticabal, São Paulo.

“Por milhões de anos a Humanidade viveu como os animais
Então, algo aconteceu que libertou o poder da nossa imaginação”

D. Gilmour/R. Wright/P. Samson

Aos meus pais pelo o amor e dedicação concedidos à mim.

Dedico

AGRADECIMENTOS

A Deus por me iluminar nos caminhos percorridos e a percorrer.

À minha família que me apoiou em todos esses anos: Dona Dora, minha mãe, Erotides Teófilo, meu pai, Mariano Teófilo, Isabel Correia, Jacinta de Fátima Teófilo e Jacinto Teófilo, meus irmãos que sempre me apoiaram.

Ao Prof. Dr. Francisco Jorge Cividanes pela orientação, ensinamentos, incentivo, conselhos, paciência e atenção dispensada.

À Dra. Terezinha Monteiro dos Santos-Cividanes pela coorientação, ensinamentos, e atenção dispensada.

Ao CNPq pela concessão de bolsa de estudos ao autor deste trabalho durante o período de curso.

Aos docentes do Departamento de Fitossanidade que contribuíram para o meu aprendizado e crescimento intelectual, principalmente aos professores Sérgio de Freitas (*in memorian*), Antônio Carlos Busoli, Sérgio Antônio De Bortoli, Ricardo Antonio Polanczyk, Nilza Maria Martinelli, José Carlos Barbosa.

Ao Prof. Dr. Sérgio de Freitas (*in memorian*) pelos conselhos, motivação e por me instigar a curiosidade no aprender, durante suas aulas, ainda que por um curto tempo.

Ao Museu de Zoologia da USP e ao Instituto Biológico em São Paulo, pelo apoio logístico para a identificação das espécimes e contribuição para o meu enriquecimento intelectual.

Aos funcionários do Departamento de Fitossanidade, em especial à Ana Lígia Dias Tostes Fiorezzi, Alex Antônio Ribeiro pelo auxílio concedido durante esses dois anos.

Aos colegas do Laboratório de Ecologia de Insetos pela convivência, amizade superação nos momentos dificuldades e alegrias nos momentos de descontração, especialmente, a Alessandra Karina Otuka (Japa), Crislany Barbosa (Cris), Danilo Henrique da Matta, Laís da Conceição dos Santos, Maria José Araújo Wanderley (Mary), Mariana Nardin (Bolha), Robson Silva, Sidnéia Terezinha, Tiago Roberto dos Santos, Tatiana Ramos (Tati), Patrícia Otsuji.

Aos colegas da pós-graduação, especialmente André Martins, Cláudio Antonio Salas Figueroa, Nara Cristina Chiarini, Sofia Jiménez, Natália Naranjo Guevara, Roseli Pessoa, Diego Felesbino Fraga, Leandro Aparecido de Sousa, Luan Odorizzi, Jacob Crosariol Netto, Jaqueline Midori Maeda, Daniela Viana, Letícia Serpa, Natali Calazança dos Santos, Renato Franco Oliveira de Moraes, Maíra Trevisan, Oniel Jeremias Aguirre Gil, Wilton Pires da Cruz, Marina Viana, João Rafael Alencar, Wanderlei Dibelli, Zulene Antônio Ribeiro.

Ao Dr. Sérgio Ide pela concessão de apoio logístico durante o período em que estive em São Paulo.

Ao Dr. Carlos Roberto Ferreira Brandão pelo acolhimento e disponibilização de material para comparação das espécimes no Museu de Zoologia da USP em São Paulo.

Ao Dr. Guilherme Ide Marques dos Santos pelo auxílio na identificação dos Carabidae.

Aos amigos do Museu de Zoologia da USP, Livia Pires do Prado, Thiago Ranzani, Tiago Carrijo, Camila Pereira, Rodolfo Probst, Hingrid Yara S. Quintino, Débora Oliveira, Mônica Ulysséa, Juarez Fuhrmann, Daniela Bena, Rogerio R. Silva, Emília Albuquerque Silva, Itanna Oliveira Fernandes, Laura Rocha Prado, Lyncoln Okocha, Felipe Bueno, Kelli Ramos e Danilo Rocha.

A Maria Flora Tango, Igor Barbosa Volpin, Mariah Vallente Baggio e Jandir Cruz, Alessandra Karina Otuka pelo bons papos, cervejas e momentos de loucura, nesses dois anos de caminhada.

Aos amigos Rener Luciano de Souza Ferraz, Túlio Henrique Leite, Maria Aparecida Silva, João Domiciano Dantas Segundo, Layra Crislany, Cristiano Soares Penteado, Gustavo Henrique do Carmo e Tiago Azeredo pela amizade e auxílio concedidos.

A Ana Dulce Botelho Baia por ser uma pessoa especial na minha vida, pela valorosa confiança e por me aturar durante todo este tempo.

A diretoria da Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, por disponibilizar as áreas de plantio para a execução das coletas.

A todos que contribuíram para o desenvolvimento e conclusão desse trabalho.

SUMÁRIO

RESUMO.....	ii
ABSTRACT.....	iii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1. Carabidae.....	3
2.2. Cultura de cana-de-açúcar.....	4
2.2.1. Principais pragas da cana-de-açúcar.....	5
2.3. Cultura do milho.....	7
2.3.1. Principais pragas do milho.....	7
2.4. Cultura da goiaba.....	8
2.4.1. Principais pragas da cultura da goiaba.....	9
2.5. Áreas de reflorestamento.....	10
2.5.1. Principais pragas de espécies florestais nativas.....	12
2.6. Pastagem.....	14
2.6.1. Principais pragas das pastagens.....	15
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	16
3.1. Área experimental.....	16
3.2. Amostragem dos insetos.....	17
3.3. Identificação das espécies.....	19
3.4. Análise dos dados.....	19
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
4.1. Abundância e diversidade.....	19
4.2. Distribuição sazonal.....	25
5. CONCLUSÕES.....	30
6. REFERÊNCIAS.....	31

Diversidade e distribuição sazonal de Carabidae (Insecta, Coleoptera) em diferentes culturas

RESUMO – A preservação de besouros carabídeos no agroecossistema é indispensável devido à importância exercida por esses indivíduos no controle de pragas agrícolas. Entretanto, as atividades de manejo do solo e práticas culturais tem influenciado a abundância e diversidade desses insetos predadores. Neste estudo objetivou-se realizar um levantamento populacional de adultos de carabídeos para verificar possíveis diferenças na diversidade de espécies e na distribuição sazonal em várias culturas agrícolas. O trabalho foi realizado em cinco áreas do Campus da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP, localizada em Jaboticabal-SP, durante o período de dezembro de 2011 e abril de 2013. Foram utilizadas cinco áreas de cultivo com a seguinte composição: (i) área de reflorestamento com nascente de água, plantas herbáceas e arbóreas; (ii) cana-de-açúcar *Saccharum officinarum* L.; (iii) milho *Zea mays* L.; (iv) pastagem com gramíneas *Brachiaria* sp. e (v) pomar de goiaba *Psidium guajava* L. Para a coleta de dados foram instaladas 10 armadilhas tipo alçapão em cada área, no sentido borda-interior da cultura. Nos cinco habitats, o total de 396 indivíduos de Carabidae foi capturado, correspondendo a 18 espécies. Observou-se superdominância de *Odontocheila nodicornis* em cana-de-açúcar e milho, indicando que a espécie encontrou nessas culturas condição ambiental similar ao de fragmento florestal. A área de reflorestamento com presença de plantas herbáceas proporciona maior diversidade e abundância de besouros carabídeos, servindo como refúgio durante as épocas de entressafra das culturas. Entre os meses de dezembro e início de abril ocorre maior número de Carabidae nas áreas de reflorestamento, cana-de-açúcar, milho, pastagem e pomar de goiaba.

Palavras-chave: abundância, agroecossistema, análise de fauna, predadores

Diversity and sazonal distribution of Carabidae (Insecta, Coleoptera) in different crops

ABSTRACT – Carabid beetle preservation in agroecosystems is essential due to the importance performed by these individuals in the control of agricultural pests. However, the activities of soil management and cultural practices have influenced the abundance and diversity of these predatory insects. This study aimed to conduct a population survey of carabid adults to check possible differences in species diversity and seasonal distribution in various crops. The work was carried out in five areas of the Campus at Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP located in Jaboticabal-SP, during the period from December 2011 to April 2013. Were used five cultivated areas as follow: (i) reforestation area with water source and woody plants; (ii) sugar cane *Saccharum officinarum* L., (iii) corn crop *Zea mays* L., (iv) pasture with *Brachiaria* sp. and (v) guava orchard *Psidium guajava* L. For data collection, were installed 10 pitfall traps in each area towards inner-edge crops. In the five habitats, 396 individuals of Carabidae were captured, representing 18 species. It was observed superdominance of *Odontocheila nodicornis* in areas cultivated with sugar cane and corn crops, indicating that the species found in these crops environmental conditions similar to the forest fragment. The reforestation area with presence of herbaceous plants provides greater diversity and abundance of carabid beetles, serving as refuge during times of off-season crops. Between December to early April occurs the largest number of Carabidae in reforestation areas, sugar cane, corn, pasture and orchard guava.

Key words: abundance, agroecosystem, fauna analysis, predators

1. INTRODUÇÃO

A utilização de meios alternativos para a manutenção de populações de inimigos naturais em sistemas agrícolas tem se acentuado nos últimos anos. O aumento da biodiversidade, o controle de pragas com insetos predadores e parasitoides, além das práticas conservacionistas que possibilitam maior dinamismo no hábitat agrícola, tem se destacado por apresentar resultados satisfatórios no controle de pragas sem degradar o ambiente.

O controle biológico conservativo está relacionado ao emprego e utilização de técnicas para conservar e aumentar as populações de inimigos naturais visando incrementar o controle de insetos-praga (THOMAS et al., 1991). Essa técnica proporciona o aumento da sobrevivência, fecundidade, longevidade e a eficiência de inimigos naturais artrópodes-praga (LANDIS et al., 2000; PFIFFNER e WISS, 2004). A manutenção de fragmentos florestais, cercas vivas, faixas de plantas espontâneas e outros hábitats adjacentes às culturas funcionam como áreas de refúgio em períodos de entressafra ou mesmo em períodos de cultivo, permitindo que os inimigos naturais possam utilizá-los como abrigo e fonte de alimento. Além disso, facilitam a dispersão e a colonização das culturas por insetos predadores e parasitoides (THOMAS et al., 1991) funcionando como abrigo para uma grande diversidade deles. Kinnunen e Tiainen (1999) relataram que esses hábitats são colonizados por carabídeos devido esses besouros predadores preferirem abrigar-se em áreas de vegetação nas adjacências de culturas.

Pfiffner e Wiss (2004) consideraram que áreas de refúgio devem equivaler a no mínimo 10% da área total de cultivo. Além disso, em caso de introdução de plantas para atuarem como refúgio a inimigos naturais, deve-se preferir espécies floríferas que possam ser cultivadas paralelamente com culturas anuais ou perenes, devido a atração que também exercem sobre insetos polinizadores.

O tipo de preparo do solo atua sobre carabídeos, sendo a influência menor em solos leves comparados com solos pesados (HOLLAND e LUFF, 2000). Esses autores destacaram que as diferenças encontradas entre a fauna de carabídeos nas culturas estão mais relacionadas com o tipo de preparo do solo, e as práticas de cultivo aplicados na cultura, não tendo relação com a seleção ativa da cultura pela

espécie de carabídeo, embora algumas espécies possam preferir o microclima proporcionado por uma cultura em particular. Muitas das divergências observadas na ocorrência desses besouros em campos cultivados parecem estar mais relacionadas a época de cultivo, embora ainda existam dúvidas se esse fator tem mais importância que o microclima proporcionado pela própria cultura.

Neste estudo objetivou-se efetuar um levantamento populacional de adultos de carabídeos para verificar possíveis diferenças na diversidade de espécies e na distribuição sazonal em várias culturas.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Carabidae

Os besouros carabídeos são importantes predadores de pragas associados ao solo (PFIFFNER e LUKA, 2000), ocorrendo em diversos habitats que incluem desde áreas de produção agrícola, fragmentos florestais (CIVIDANES e SANTOS-CIVIDANES, 2008) até áreas constituídas por plantas herbáceas (VARCHOLA e DUNN, 2001). Os Carabidae formam a terceira família mais numerosa dentro da ordem Coleoptera, composta por aproximadamente 40.000 espécies distribuídas em 86 tribos que atuam como predadores de vários invertebrados (LÖVEI e SUDERLAND, 1996). Na região Neotropical são conhecidas pelo menos 5.000 espécies (REICHARDT, 1977). Na região Neártica, foram descritos 189 gêneros e cerca de 2.600 espécies (TRIPLEHORN e JOHNSON, 2005). No Brasil, encontram-se registrados 203 gêneros e 1.132 espécies (COSTA et al., 1988).

A abundância e a distribuição de besouros carabídeos nos agroecossistemas são influenciadas pelo tipo de vegetação, umidade, temperatura, disponibilidade de alimento e o ciclo de vida da espécie (LÖVEI E SUNDERLAND, 1996). Dessa forma, esses predadores são classificados de acordo com a sua distribuição nos habitats (FRENCH e ELLIOTT, 1999), sendo os geófilos (ou mesófilos) encontrados em solo com pouca presença de água, os hidrófilos que ocorrem em ambientes aquáticos e os arborícolas que habitam ambientes com maior presença de umidade e sombreamento (LAWRENCE e BRITTON, 1994).

No que se refere aos hábitos alimentares, embora a maioria desses insetos sejam predadores, existem relatos de adultos de diversas espécies polípagas (BALL e BOUSQUET, 2000). Hurka e Jarosik (2003); Ikeda (2010) relataram espécies que desenvolvem hábitos fitofágicos ou até detritívoros. Desse modo, esses predadores podem se alimentar de uma grande variedade de invertebrados, muitos deles com pouca importância agrícola como os Collembola, lesmas e algumas espécies de caracóis. Todavia, podem se alimentar também de espécies com importância para a agricultura como minhocas, nematoides, aranhas e insetos das mais variadas

ordens, além de sementes de plantas herbáceas (HOLLAND, 2002; TOOLEY e BRUST, 2002; YAMAZAKI e SUGIURA, 2006).

Vários trabalhos foram desenvolvidos com o objetivo de obter informações sobre esses predadores. Barbosa et al. (2012) avaliaram o efeito de dietas sobre os aspectos biológicos de *Abaris basistriata* (Chaudoir, 1873). Urbaneja et al. (2006) estudaram a capacidade predatória de *Pseudophonus rufipes* (Degeer, 1774) e *Harpalus distinguendus* (Duftschmid, 1812) sobre pupas da mosca das frutas *Ceratitis capitata* (Wiedermann, 1824). Trabalhos de campo mencionam a importância desses insetos no controle de pragas em diversas culturas, tais como, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) em milho (WYCKHUYS e O'NEIL, 2006), *Anticarsia gemmatalis* (Hübner, 1818) em soja (FULLER, 1986), *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) em cana-de-açúcar e sorgo (FULLER e REGAN, 1988), *Plutella xylostella* (Linnaeus, 1758) em repolho (SUENAGA e HAMAMURA, 2001) e *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) em algodão (ALLEN, 1977; CHOCOROSQUI e PASINI, 2000).

Apesar do potencial que esses besouros apresentam para controlar pragas, no Brasil são escassas as informações sobre a composição de espécies e a distribuição de carabídeos em áreas agrícolas. O carabídeo *Calosoma granulatum* (Perty, 1830) tem sido a espécie mais estudada em agroecossistemas brasileiros (CHOCOROSQUI e PASINI, 2000). Sendo que, a maioria dos estudos foram direcionados ao efeito dos sistemas de plantio e da influência das culturas sobre esse predador (CIVIDANES, 2002). Assim, torna-se necessário a realização de mais estudos sobre as características biológicas e ecológicas de besouros carabídeos objetivando o melhor entendimento de suas relações nos agroecossistemas.

2.2. Cultura de cana-de-açúcar

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) é uma Poaceae semi-perene que perfilha de maneira abundante, na fase inicial do desenvolvimento. Seu cultivo é realizado numa ampla faixa de latitude, desde 35° N a 30° S, e em altitudes que variam desde o nível do mar até 1.000 metros, sendo cultivada em cerca de 79 países abrangendo uma área de 12 milhões de hectares (CONAB, 2013).

Originária da Ásia, essa cultura se adaptou as condições climáticas do Brasil, onde foi introduzida inicialmente para a fabricação de açúcar, sendo a principal fonte econômica oriunda da agricultura e a mais longa fonte econômica de nossa história (BRANDÃO, 1985). A Zona da Mata pernambucana, localizada na Capitania de Pernambuco foi a região pioneira no plantio da monocultura de cana-açúcar, por volta de 1534 (FIGUEIREDO, 2008). Em seguida, essa cultura expandiu-se pela faixa litorânea abrangendo desde a região Nordeste do país até o estado de São Paulo sendo cultivadas em morros, margens de rios e planícies, privilegiando áreas localizadas próximas ao oceano, para facilitar o transporte do açúcar.

O aumento progressivo das áreas de cultivo de cana-de-açúcar tem sido observado nos estados de Mato Grosso do Sul, São Paulo, Goiás e Mato Grosso que obtiveram maior acréscimo de áreas na parcela de colheita para a indústria, com 61,8 mil hectares, 49,4 mil hectares, 47,5 mil hectares e 15,5 mil hectares, respectivamente (CONAB, 2013). Esse crescimento tem origem em lavouras de novas cultivares implantadas e na expansão da área de unidades antigas. A maior finalidade do processamento industrial da cana-de-açúcar é dirigida para a produção de álcool e utilização como combustível para veículos automotores.

Um dos maiores desafios para a produção da cana-de-açúcar está relacionado às variações climáticas. Precipitação pluvial abaixo da média como ocorrida entre os meses de agosto e setembro de 2011 no estado de São Paulo, prejudicaram o desenvolvimento dos canaviais. Em 2012, o mesmo fato ocorreu nos meses de fevereiro e março, repetindo os efeitos do período anterior e atingindo a mesma região. Nos meses de janeiro, outubro, novembro e dezembro as chuvas foram suficientes para o desenvolvimento dos canaviais (CONAB, 2013).

2.2.1 Principais pragas da cana-de-açúcar

A cultura da cana-de-açúcar abriga numerosas espécies de insetos, sendo que algumas delas, dependendo da época do ano e da região, podem ocasionar sérios prejuízos econômicos. Dentre as principais pragas podem ser destacadas a broca-da-cana *D. saccharalis*, consolidada como a principal praga-chave causando prejuízos diretos em virtude da formação de galerias que resultam no tombamento

da planta, a perda de peso e morte das gemas, e prejuízos indiretos relacionados a penetração de fungos nas galerias formadas pela praga causando a podridão vermelha do colmo. Outras importantes pragas desta cultura podem ser destacadas, entre elas a broca-gigante da cana *Castnia licus* (Drury, 1770) (Lepidoptera: Castniidae) (TÉRAN, 1987), a lagarta elasmó *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848) (Lepidoptera: Pyralidae), as cigarrinhas das raízes e das folhas *Mahanarva fimbriolata* (Stål, 1854) e *M. posticata* (Stal, 1855) (Hemiptera: Cercopidae), os percevejos-castanho *Scaptocoris castanea* (Perty, 1830) e *Atarsocoris brachiariae* (Becker, 1996) (Hemiptera: Cydnidae), como também os pulgões *Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1856) (Hemiptera: Aphididae) e *Melanaphis sacchari* (Zehnt, 1897) (Hemiptera: Aphididae). Destacam-se, também, os besouros conhecidos como pão-de-galinha *Euetheola humilis* (Burmeister, 1847) e *Stenocrates* spp. (Coleoptera: Scarabaeidae).

No estado de São Paulo, o gorgulho da cana-de-açúcar *Sphenophorus levis* (Vaurie, 1978) (Coleoptera: Curculionidae) tem causado prejuízos nas lavouras, configurando-se como uma das pragas mais importantes dessa cultura. Os adultos medem de 12 a 15 mm de comprimento e possuem coloração marrom escura com manchas pretas sobre o dorso e a face ventral (PRECETTI e TERAN, 1983). Causam danos, principalmente, devido a ação das larvas que broqueiam os tecidos sadios do rizoma, formando galerias. O registro de crescimento dessa praga tem sido frequente ao longo dos anos, ocorrendo também o incremento nas populações em decorrência das dificuldades de controle com a aplicação de inseticidas químicos e biológicos (DINARDO-MIRANDA, 2005). A eliminação gradual da utilização de fogo na colheita da matéria-prima e a manutenção da palhada sobre a superfície do solo contribuíram para o surgimento de problemas relacionados ao manejo da cultura (FURLANI NETO et al., 1997). Dessa forma, dificultou-se a execução do controle seletivo de plantas daninhas e contribuindo para o aumento de populações de insetos pragas que utilizam a palhada como abrigo (MACEDO et al., 2003).

2.3. Cultura do milho

O milho (*Zea mays* L.) é uma monocotiledônea da família Poaceae que pode ser destinado tanto para o consumo humano quanto para a alimentação animal. Originário da América Central, esse cereal estendeu-se por diversas regiões sendo hoje um dos principais produtos cultivados no mundo. Uma característica importante relacionada a essa cultura é a sua baixa capacidade de perfilhamento devido ao processo de seleção genética (DOEBLEY, 2004), que juntamente com o processo de domesticação e estabelecimento como planta cultivada fez com que o milho aumentasse a diversidade genética, permitindo sua ampla adaptação territorial (DOEBLEY, 1990).

Cerca de 70% da produção mundial de milho destina-se à alimentação animal. Entretanto em países desenvolvidos, esse percentual pode atingir 85%, os 15% restantes são destinados ao consumo humano, de forma direta ou indireta. No ranking produtivo, o Brasil, juntamente com os E.U.A e China, destaca-se como um dos principais produtores de milho do mundo (AGRIANUAL, 2010). A produção brasileira é caracterizada pelo plantio em duas épocas, em que o primeiro ocorre no período chuvoso o qual é chamado de plantio de verão e o segundo ocorre geralmente após a safra da soja o qual é denominado de safrinha ou plantio sequeiro (EMBRAPA, 2013). Embora existam grandes extensões de áreas plantadas com milho no Brasil, com exceção da região Nordeste houve redução em área plantada na safra de verão 2012/13 com uma queda de 5,5% de área plantada em relação à safra anterior (CONAB, 2013). Fernandes (2006) destacou que a grande importância econômica da cultura do milho exige maior preocupação com os fatores comprometedores da qualidade da produção, como, a incidência de pragas causadoras de perdas significativas na produção.

2.3.1. Principais pragas do milho

O milho hospeda inúmeras espécies de artrópodes, alguns dos quais são considerados pragas importantes alimentando-se de diferentes partes da planta, sendo responsáveis por danos diretos ou indiretos na produção. As pragas do milho

podem ser divididas em quatro categorias: pragas das raízes, do colmo, das folhas e das espigas. A ocorrência dessas pragas pode variar desde a semeadura até o final do ciclo da cultura (EMBRAPA, 2013).

As principais pragas que atacam as raízes são os besouros angorá *Astylus variegatus* (Germar, 1824) (Coleoptera: Melyridae), os corós *Diloboderus abderus* (Sturm, 1826) (Coleoptera: Melolonthidae), as larvas-alfinete *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae), os cupins *Procornitermes striatus* (Hagen, 1858) (Isoptera: Termitidae) e os percevejos-castanho *S. castanea* e *A. brachiariae*. O grupo de pragas do colmo é composto pela lagarta elasma *E. lignosellus*, lagarta-rosca *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1766) (Lepidoptera, Noctuidae), broca da cana-de-açúcar *D. saccharalis*, e o percevejo-barriga-verde *Dichelops* spp. (Hemiptera: Pentatomidae).

As pragas das folhas são a lagarta do cartucho *S. frugiperda*, o curuquerê-dos-capinzais *Mocis latipes* (Guenée, 1852) (Lepidoptera: Noctuidae), o pulgão *R. maidis*, as cigarrinhas-das-pastagens *Deois flavopicta* (Stal, 1854) (Hemiptera: Cercopidae) e a cigarrinha-do-milho *Dalbulus maidis* (DeLong e Wolcott, 1923) (Hemiptera: Cicadellidae). O complexo de pragas das espigas pela lagarta *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae), o percevejo do milho *Leptoglossus zonatus* (Dallas, 1852) (Hemiptera: Coreidae) e a mosca-da-espiga *Euxesta* sp. (Diptera: Otitidae).

O controle das pragas que ocorrem no milho pode ser realizado por meio de vários métodos, tais como o controle químico, que é o mais utilizado (FERNANDES, 2006), o controle biológico, com o uso de inimigos naturais predadores das famílias Pentatomidae (Hemiptera), Forficulidae (Dermaptera), Carabidae (Coleoptera) e Formicidae (Hymenoptera) (SILVA e CARVALHO, 2000; CARVALHO e SOUZA, 2002).

2.4. Cultura da goiaba

A goiabeira (*Psidium guajava* L.) é uma espécie frutífera perene nativa da região tropical da América Central que se estende do México até a América do Sul (MORTON, 1987). Pertencente a família Myrtaceae, essa planta apresenta porte de

pequeno a médio, geralmente alcançando uma altura 3 a 5 m, podendo chegar até 8 m. O caule geralmente tortuoso e esgalhado com casca lisa e delgada que se desprende em lâminas em consequência do envelhecimento. Uma das principais características apresentadas por essa espécie relaciona-se a capacidade de adaptação a diferentes condições climáticas e tipos de solo, possibilitando a sua introdução em diversos países. Seus frutos são aproveitados tanto para a mesa quanto para o processamento industrial, onde são transformados em diversos produtos derivados.

Para o melhor desenvolvimento da cultura é necessário que o cultivo seja realizado em regiões com temperatura que variam entre 15 e 30°C, sendo a temperatura média anual de 18°C (SOMARRIBA, 1985). Também deve ser levado em conta a necessidade de água, já que são consumidos em cada hectare cerca de 2000 m³ de água/ano (LAGUADO et al., 2002). Essas condições permitem que pomares de goiaba sejam instalados em áreas subtropicais singulares como as de Israel, Espanha, Itália, Grécia e outros países mediterrâneos. Os países produtores de goiaba que mais se destacam são Índia, Paquistão, México e Brasil, que produz aproximadamente 300 mil toneladas/ano, sendo o Nordeste, a região brasileira com maior produção desta fruta que também apresenta grande parte da participação de vendas, evoluindo de 19,0% em 1996 para 39,2% em 2006 (IBGE, 2006).

2.4.1. Principais pragas da cultura da goiaba

A cultura da goiaba abriga um complexo de insetos pragas. Dentre esses os principais são os psílídeos *Triozoida limbata* (Enderlein, 1918) (Hemiptera: Psyllidae) (COLOMBI e GALLI, 2009), as mosca-das-frutas *Anastrepha sororcula* (Zucchi, 1979) (FACHOLI-BENDASSOLLI e UCHÔA-FERNANDES, 2006), *A. fraterculus* (Wiedemann, 1830), *A. obliqua* (Macquart, 1835), *A. zenildae* (Zucchi, 1979) e a mosca do mediterrâneo *C. capitata* (Diptera: Tephritidae) (SOUZA et al., 2003). A broca das myrtáceas *Timocratica albella* (Zeller, 1839) (Lepidoptera: Stenomatidae), os gorgulhos-das-goiabas *Conotrachelus psidii* (Marshall, 1922) (Coleoptera: Curculionidae) (GONZAGA NETO e SOARES, 1995) e o besouro amarelo

Costalimaita ferruginea (Fabricius, 1801) (Coleoptera: Chrysomelidae) (DUARTE et al., 2012).

As pragas que causam danos aos frutos tornam-os inadequados para o consumo inviabilizando a produção econômica. *C. psidii* é considerada a praga mais importante em algumas áreas de cultivo da goiaba no Brasil. Esse gorgulho deposita os ovos em frutos com 3 a 4 cm de diâmetro, onde as larvas que apresentam quatro instares, se desenvolvem conforme os frutos aumentam de tamanho (DOLINSKY e LACEY, 2007). O ataque da praga provoca depressões rígidas e escura na parte externa do fruto onde foi efetuada a oviposição (SAMPAIO, 1975). Outra praga que preocupa os produtores é *C. ferruginea*, cujas larvas são encontradas no solo e se nutrem das raízes, comprometendo principalmente a instalação de novos pomares (SOUZA FILHO e COSTA, 2009).

Para o manejo de pragas da goiabeira, o controle químico tem sido o mais utilizado (BARBOSA, 2001; PAZINI e GALLI, 2011), mesmo havendo registros de parasitoides ocorrendo naturalmente neste agroecossistema (GUIMARÃES e ZUCCHI, 2004), e de uma gama de insetos predadores (BARBOSA et al., 1999). O controle biológico natural somado as medidas culturais, não conseguem manter algumas pragas da goiabeira em baixas infestações.

2.5. Áreas de reflorestamento

A manutenção de áreas preservadas no agroecossistema exerce influência sobre a presença de pragas e inimigos naturais. Em florestas preservadas, devido à diversidade de espécies vegetais, observa-se maior variedade de insetos e baixo número de indivíduos por espécie. Por outro lado, as áreas impactadas ou utilizadas para monoculturas apresentam um cenário diferente com a presença de maiores populações e reduzido número de espécies de insetos (LARA, 1992).

A diversidade e a abundância de inimigos naturais nas culturas podem estar relacionadas com a natureza da vegetação nas adjacências (THOMAS et al., 2002). A presença desses habitats tem sido considerada componente importante dos agroecossistemas, pois favorecerem a ocorrência de insetos predadores (THOMAS et al., 1991), e contribui para uma produção agrícola sustentável (ALTIERI, 2003;

FRENCH et al., 2001). A redução ou mesmo a ausência desses habitats pode diminuir a ocorrência de inimigos naturais, limitando o potencial dos mesmos para o controle de pragas (COOMBES e SOTHERTON, 1986; THOMAS et al., 1991).

Os fragmentos florestais, cercas vivas, faixas de plantas espontâneas e outros habitats localizados nas proximidades de culturas constituem o refúgio de carabídeos, estafilínídeos e outros insetos predadores (PFIFFNER e LUKA, 2000), minimizando a influência negativa das práticas agrícolas sobre os inimigos naturais. A existência de tais habitats aumenta a ocorrência de predadores nas culturas (SUNDERLAND, 1988; ASTERAKI et al., 1995; DYER e LANDIS, 1997), principalmente os besouros carabídeos (PFIFFNER e LUKA, 2000), contribuindo significativamente para diminuir o uso de agrotóxicos para o controle de pragas (CLARK et al., 1997) e aumentar a sustentabilidade do agroecossistema (KROMP, 1999).

A função das áreas de refúgio como vegetação natural do entorno das culturas, faixas de plantas herbáceas cultivadas nas margens das culturas e mesmo estruturas conhecidos por banco de besouros (*beetle banks*) é minimizar a influência negativa de práticas agrícolas sobre insetos. A razão para se estabelecer esses habitats nos agroecossistemas está relacionada com o aumento da diversidade e densidade de inimigos naturais e a consequente regulação natural das populações de insetos pragas (ALTIERI et al., 2003; SIGSGAARD et al., 2007).

Fatores ambientais e a interação inter e intra-específica são determinantes na distribuição de artrópodes predadores (OTTESEN, 1996; HOLLAND et al., 1999; von ZUBEN, 2000). O microclima, a presença de cobertura no solo e a disponibilidade de presas exercem importância para a presença de Carabidae nos habitats (NIWA e PECK, 2002). Estudos sobre a composição, distribuição e preferência de insetos predadores pelo habitat são fundamentais para o entendimento da função que esses organismos desempenham nos agroecossistemas, podendo auxiliar no controle biológico através da manipulação do habitat (CLARK et al., 1997; HOLLAND et al., 1999).

A análise quantitativa da diversidade de artrópodes predadores em habitats naturais e culturas agrícolas tem sido considerado importante por ser um indicativo da estabilidade, produtividade e complexidade dos agroecossistemas (RIESKE e

BUSS, 2001). Estudos sobre a distribuição e a composição de espécies de insetos predadores em culturas próximas de fragmentos florestais se mostraram fundamentais para o entendimento da função que esses organismos desempenham nos agroecossistemas (CLARK et al., 1997; CRIST e AHERN, 1999) e são também importantes para a previsão dos efeitos benéficos desses predadores nas culturas (LEVESQUE e LEVESQUE, 1994).

Apesar de todos os benefícios, as informações sobre a utilização de áreas de refúgio em sistemas agrícolas no Brasil ainda são escassas, principalmente quando se trata da influência destes habitats sobre carabídeos durante a entressafra. Alguns estudos relatam o plantio de vegetação de cobertura para o aumento de inimigos naturais em culturas perenes (FADINI et al., 2001; ALTIERI et al., 2003). Além da utilização de plantas nativas em áreas agrícolas como fonte atrativa para inimigos naturais (MACEDO e MARTINS, 1998; BELLINI et al., 2005; DEMITE e FERES, 2005; SILVEIRA et al., 2005).

2.5.1. Principais pragas de espécies florestais nativas

Um fator causador de problemas em áreas de reflorestamentos é o surgimento de pragas e doenças. Entretanto, no Brasil, as informações sobre insetos que atuam como pragas florestais são escassas, principalmente quando se relacionam as espécies florestais nativas utilizadas na recuperação de áreas degradadas. A utilização de embaúba *Cecropia* sp., pau-viola *Citharexylum myrianthum* C., jatobá *Hymenaea courbaril* L., calabura *Muntingia calabura* L. e andá-açu *Joannesia princeps* V. como espécies de reflorestamento em áreas degradadas se deve às características apresentadas por essas espécies como o rápido crescimento e a adaptação a ambientes adversos. Todavia, existem poucas informações sobre pragas que atacam essas espécies.

Cecropia sp. é uma Moraceae que pode contribuir significativamente para a recuperação de áreas degradadas (JOLY, 2002). A maioria das espécies pertencentes a este gênero apresentam relação de mutualismo com formigas carnívoras do gênero *Azteca* (Hymenoptera: Dolichoderinae) que constroem ninhos

no interior do caule da planta e se alimentam de estruturas presentes, ou até mesmo utilizam o hábitat como abrigo ou refúgio (BUENO et al., 2001).

A espécie arbórea *C. myrianthum*, conhecida popularmente como pau-viola, é uma Verbanaceae encontrada desde a Bahia até o Rio Grande do Sul, sendo característica de áreas úmidas e de charcos temporários. É igualmente frequente nas planícies, sendo uma das árvores mais abundantes nestes locais (REITZ et al., 1979). O potencial de atração a insetos é uma característica marcante nesta planta estando vinculado à presença de flores com odor adocicado. As principais espécies de insetos que frequentam *C. myrianthum* são *Aellopos titan* (Cramer, 1777), *Enyo ocypte* (Linnaeus, 1758), *Agrius cingulata* (Fabricius, 1775) (Lepidoptera: Sphingidae) e outros lepidópteros que atuam como polinizadores. Além de *Trigona spinipes* (Fabricius, 1793) (Hymenoptera: Apidae) e da vespa *Polistes* sp. (Hymenoptera: Vespidae) que perfuram a corola das flores alimentando-se do néctar presente no seu interior (ROCCA-DE-ANDRADE, 2001).

O jatobá, *H. courbaril* é uma Leguminosae que ocorre desde o sul do México até grande parte da América do Sul, incluindo o Brasil (COSTA et al., 2011). Esta espécie arbórea é recomendada para reflorestamentos heterogêneos e recuperação de solos drenados ou até mesmo com leve encharcamento (DURIGAN e DIAS, 1990). Apresenta resistência a pragas e doenças, sendo que alguns insetos das ordens Diptera e Coleoptera podem atacar frutos e sementes.

A calabura, *M. calabura*, é uma espécie nativa das Américas, ocorrendo desde o México até o Brasil (VIETMEYER, 1980). Esta Elaeocarpeacea, apresenta crescimento rápido, proporciona sombreamento e frutifica logo no primeiro ano de plantio, fornecendo alimento para aves, morcegos e insetos, o que possibilita a utilização dessa espécie em programas de reflorestamento (CORRÊA, 1978; JOLY, 1998). Uma variedade de insetos podem visitar *M. calabura*, sendo os mais comuns *T. spinipes*, *Apis mellifera* (Lineu, 1758) (Hymenoptera: Apidae), *Pseudauglochloropsis* sp., *Augochloropsis* sp. (Hymenoptera: Halictidae), *Oxaea flavescens* (Klug, 1807) (Hymenoptera: Andrenidae), *Ocyptamus* sp., *Ornidia obesa* (Fabricius, 1775), *Palpada* sp. (Diptera: Syrphidae) (FIGUEIREDO et al., 2008). Estas espécies atuam como polinizadoras, predadores e parasitoides de outros insetos.

O andá-açu, *J. princeps* (Euphorbiaceae), é uma árvore distribuída em boa parte do Brasil, principalmente em floresta pluvial de mata atlântica (AZEVEDO e SILVA, 2006; BALBACH, 1981; LOPES et al., 2002). Dentre as principais pragas que ocorrem estão as lagartas desfolhadoras Attacidae, entre elas *Hylesia nanus* (Walker, 1855) (SANTOS et al., 1988). A polinização é realizada por insetos pequenos de diversas famílias, destacando-se, entre eles, *A. mellifera* (ALMEIDA et al., 2003).

2.6. Pastagem

O cultivo de áreas de pastagens representa o principal suporte alimentar para rebanhos sendo um dos fatores capazes de afetar a produtividade da atividade pecuarista. A escolha de espécies adequadas que ofereçam capacidade produtiva e resitência é um desafio recorrente. Para isto, características importantes devem ser consideradas para a formação de uma área de pastagem visando maior produtividade e rendimento de proteína bruta, com equilíbrio estacional e aceitabilidade pelos animais (CRISPIN e BRANCO, 2002).

O gênero *Brachiaria* (Poaceae) é composto por cerca de 90 espécies, comumente, chamadas de braquiária, com distribuição marcadamente tropical, sendo originária da África Equatorial (GHISI, 1991). São caracterizadas por apresentarem resistência ao pisoteio, alto valor nutritivo e produtividade elevada (CRISPIN e BRANCO, 2002). Também devem ser destacadas à sua robustez, agressividade, adaptação em regiões tropicais e baixa exigência por solos férteis, o que possibilita amplo uso e manejo, bem como alta produção de matéria seca, crescimento bem distribuído e boa capacidade de suporte sob carga de animais (KARAM et al., 2009). Soares Filho (1994) destacou que estas Poaceae são adaptáveis as diversas condições de solo e clima. Moreira et al. (2005) apontaram as características rústicas como uma vantagem dessas plantas para cultivo em áreas de pastagens extensivas, cuja participação tem sido significativa, juntamente com as do gênero *Panicum*, as quais apresentam participação relativa de espécies na região do cerrado brasileiro (KARIA et al., 2011). Dessa forma, as braquiárias são

consideradas importantes forrageiras no Brasil, devido à sua alta produtividade, capacidade de adaptação ao pastejo, as condições ambientais e facilidade de manejo (KARAM et al., 2009).

As *Brachiarias* sp. são conhecidas no Brasil desde de 1950, sendo cultivadas como pastagens em toda a América Tropical (ALCANTARA,1987). A área ocupada com essas plantas é de aproximadamente 170 milhões de hectares, entre as quais são considerados 100 milhões de hectares com pastagens cultivadas e 70 milhões com pastagens naturais (IBGE, 2012).

2.6.1 Principais pragas das pastagens

Nas pastagens são encontradas pragas-chave e ocasionais, com destaque para as cigarrinhas-das-pastagens (Hemiptera: Cercopidae), representadas por diferentes gêneros e espécies, causando prejuízos às pastagens introduzidas no Brasil, formadas por *Brachiaria decumbens* (Stapf) e *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick (KOLLER e HONER, 1994). As cigarrinhas mais comuns que ocorrem em pastagens são: *D. flavopicta*, *M. fimbriolata*, *Zulia entreriana* (Berg, 1879) (BERNARDO et al. 2003) e *M. spectabilis* (Distant, 1909) (Hemiptera: Cercopidae) (AUAD et al., 2007).

Os percevejos fitófagos como *A. brachiariae*, o percevejo-castanho *S. castanea* (COSTA e FORTI, 1993), o percevejo das gramíneas *Blissus antillus* Leonard (Hemiptera: Lygaeidae) (CORACINI e SAMUELS, 2002), também são frequentes em pastagens sendo que os Cydinidae podem ser encontrados em pastagens com mais de quatro anos de idade (PICANÇO et al., 1999). Como resultado da alimentação dos percevejos castanhos, ocorre o definhamento, secagem e morte das plantas (COSTA e FORTI, 1993). As formigas *Atta bisphaerica* (Forel, 1908) e *Atta sexdens rubropilosa* (Forel, 1908) (Hymenoptera: Formicidae) também são pragas importantes em pastagens (CASTILHO et al., 2010).

O controle de pragas em braquiária é bem diversificado, sendo feito através do uso de variedades resistentes (AUAD et al., 2007), químico, mecânico (VALÉRIO et al.,1998) e biológico por meio do fungo *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) (CORACINI, SAMUELS, 2002). Insetos predadores como a formiga predadora

Pachycondyla obscuricornis (Emery, 1890) (Hymenoptera: Formicidae) apresentam potencial como agente de controle de cigarrinha-das-pastagens (SUJII et al., 2004). Coracini e Samuels (2002) destacaram a ação de parasitóides *Eumicrosoma* sp. (Hymenoptera: Scelionidae) em ovos de *B. antillus*. Os fungos entomopatogênicos têm mostrado virulência a pragas das pastagens, se enquadrando entre os fatores naturais de mortalidade das formigas do gênero *Atta* e por isso apresentando potencial para serem usados no controle biológico dessa praga, a exemplo de isolados de *M. anisopliae* e *Beauveria bassiana* (Vuill.), patogênicos a soldados de *A. bisphaerica* e *A. sexdens rubropilosa* (CASTILHO et al., 2010). Em outra instância *B. bassiana* ARSEF 792 mostrou-se como um isolado virulento para ninfas e adultos do percevejo *B. antillus*, causando 53 e 78 % de infecção, respectivamente, com valores de TL50 de 7,8 e 5,0 dias, respectivamente (SAMUELS e CORACINI, 2004).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Área experimental

O estudo foi realizado na área da Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus de Jaboticabal – SP. As coordenadas geográficas dessa área são 21° 15' 3,0" de latitude Sul e 48° 16' 39,5" de longitude Oeste, altitude de 615 m, solo tipo Latossolo Vermelho Distroférico, constituída por cinco cultivos: (i) área de reflorestamento de aproximadamente 2 ha com nascente de água e a presença de plantas herbáceas e as espécies arbóreas: embaúba (*Cecropia* sp.), pau-viola (*Cyntharexylum myrianthum* C.), jatobá (*Hymenaea courbaril* L.), Calabura (*Muntingia calabura* L.) e andá-açu (*Joannesia princeps* V.); (ii) cana-de-açúcar, *S. officinarum* L. (3 ha); (iii) milho, *Z. mays* L. área de 8 ha; (iv) pastagem composta por gramíneas do gênero *Brachiaria* sp. (5 ha) e (v) pomar de goiaba, *P. guajava* L. (1,5 ha) (Figura 1). Para o controle da lagarta do cartucho (*S. frugiperda*) no milho foi utilizado o inseticida metomil e para o controle de ervas daninhas os herbicidas Atrazina em milho e cana-de-açúcar, Soberan® foi utilizado para o controle de ervas daninhas apenas em cana-de-açúcar.



Fonte: Google Maps

Figura 1. Distribuição das áreas experimentais localizadas na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da FCAV: (i) Área de reflorestamento, (ii) Cana-de-açúcar, (iii) Milho, (iv) Pastagem, (v) Pomar de goiaba. Jaboticabal – SP, Brasil.

3.2. Amostragem dos insetos

A amostragem dos insetos nas áreas experimentais foi realizada instalando-se 10 armadilhas tipo alçapão (pitfall) dispostas em duas fileiras, separadas por 10 m. Foram usadas 5 armadilhas por fileira posicionadas no sentido borda-interior da cultura e distantes 5 m entre si (Figuras 2 e 3). As armadilhas eram constituídas por copos de plástico com 8 cm de diâmetro e 14 cm de altura contendo 1/3 do volume com solução de água, formol (1%) e detergente neutro. Para a instalação das armadilhas foi utilizado como suporte um copo plástico de igual volume com

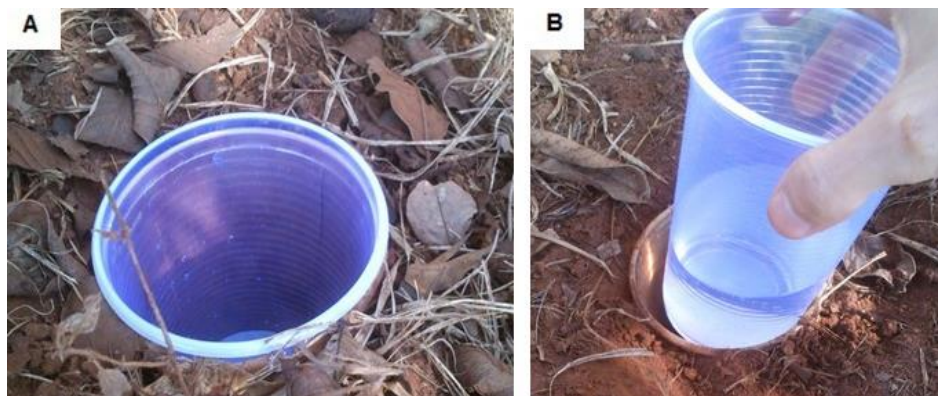


Figura 2. Armadilha tipo alçapão utilizada nas coletas (A). Montagem da armadilha (B)

furos na base, evitando o acúmulo de água da chuva. O suporte foi enterrado ficando sua borda cerca de 1 cm abaixo do solo. Para evitar o acúmulo de resíduos nas armadilhas foi colocada uma cobertura plástica de 15 cm de diâmetro e três centímetros de altura em relação ao solo sendo mantida sobre as armadilhas.

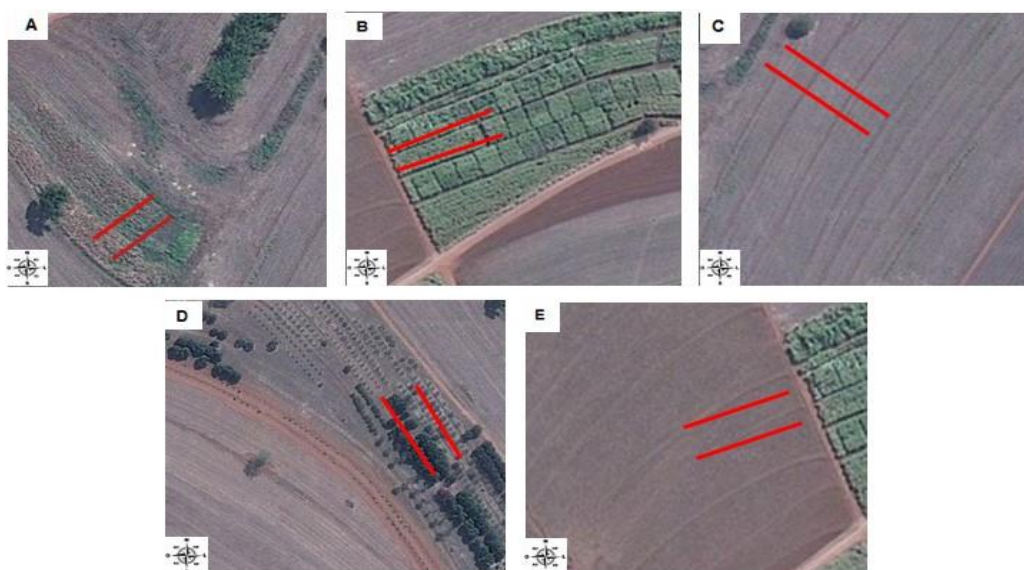


Figura 3. Distribuição das armadilhas nas áreas experimentais: área de reflorestamento (A); cana-de-açúcar (B); milho (C); pomar de goiaba (D) e pastagem (E). Jaboticabal – SP, Brasil.

As amostragens iniciaram-se em 01/12/2011 e finalizaram-se em 16/04/2013, totalizando 36 coletas. A cada quinze dias, as armadilhas foram recolhidas, entretanto, as bases continuaram no campo com a cobertura evitando o acúmulo de resíduos. O material obtido foi transportado ao laboratório para a triagem dos insetos e armazenados em potes plásticos de 50 mL contendo álcool a 70% e etiquetados, conforme a data e local de origem.

3.3. Identificação das espécies

Os besouros foram separados em morfoespécies e identificados com o auxílio de chaves dicotômicas. Posteriormente as espécies foram confirmadas pelo especialista em Carabidae Dr. Guilherme Ide, utilizando para isso os holótipos da coleção pertencente ao Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo.

3.4. Análise dos dados

As comunidades de Carabidae foram caracterizadas quanto à diversidade de espécies por meio do índice de Shannon-Winer (H') e a similaridade através do índice de Morisita (I_M), de acordo com Brower et al. (1998). Também foram analisadas a dominância, abundância, frequência e constância utilizando-se o programa ANAFU® (MORAES et al., 2003).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Abundância e diversidade

Durante o período de avaliação foram capturadas 18 espécies de Carabidae, totalizando 396 indivíduos, nos cinco habitats. O maior número de indivíduos foi capturado na área de reflorestamento, seguido por cana-de-açúcar e milho, enquanto o pomar de goiaba e a pastagem apresentaram menor quantidade de indivíduos (Tabela 1). As espécies predominantes na área de reflorestamento foram *Athrostictus* sp.1, *Athrostictus* sp.2 e *Abaris basistriata* (Chaudoir, 1873), enquanto

no pomar de goiaba predominaram as espécies *Odontocheila nodicornis* (Dejean, 1825), *Notiobia cupripennis* (Germar, 1824). e *A. basistriata*. Na cana-de-açúcar ocorreu predominância *O. nodicornis* e *Scarites* sp.1 e no milho apenas *O. nodicornis*. Na pastagem não ocorreu espécie predominante.

O número de espécies dominantes foi maior na área de reflorestamento (10 espécies), seguida pela pastagem e pomar de goiaba com três espécies cada (Tabela 1). As espécies dominantes na cana-de-açúcar foram *Scarites* sp.1 e *Athrostictus* sp.2, já *O. nodicornis* foi superdominante tanto na cana-de-açúcar, quanto no milho, sendo, por sua vez, classificada como superabundante e superfrequente nas duas áreas referidas, evidenciando que a alteração do hábitat influenciou tanto na diversidade quanto na abundância das espécies, conforme relatado por Freitas et al. (2006). Como predadores, os carabídeos podem atuar no controle de outras espécies devido à maior habilidade de competição por recursos e capacidade predatória, entretanto, a estabilidade ou o estresse do hábitat também podem influenciar a presença desses predadores (ALLEGRO e SCIAKY, 2003; RAINIO e NIEMELÄ, 2003), principalmente as espécies especialistas de maior tamanho corpóreo e baixa capacidade de dispersão que tendem a diminuir com o aumento das ações antrópicas. O mesmo não pode ser dito em relação aos predadores generalistas, de menor tamanho e com capacidade de dispersão que podem aumentar em número tornando-se dominantes no hábitat.

As espécies comuns e raras ocorreram em maior número na área de reflorestamento, que também registrou grande parte de espécies muito frequentes e pouco frequentes com 5 e 7 espécies, respectivamente. No pomar de goiaba, das 10 espécies coletadas, seis eram dispersas, três muito abundantes e apenas uma comum. A maioria das espécies constantes foram capturadas na área de reflorestamento que apresentou 6 espécies, seguida pelo pomar de goiaba com 3 espécies, cana-de-açúcar 2 espécies, milho e pastagem com 1 espécie cada (Tabela 1).

Tabela 1. Número total de carabídeos capturados em cinco áreas e classificação quanto a dominância (D), abundância (A), frequência (F) e constância (C). Jaboticabal-SP, Brasil, dezembro de 2011 a abril de 2013.

Espécies	Cultivo		D	A	F	C
	Área de Reflorestamento	Nº de Indivíduos				
<i>Athrostictus</i> sp.1*		41	D	ma	mf	w
<i>Athrostictus</i> sp.2*		33	D	ma	mf	w
<i>Harpalus</i> sp.1		33	D	ma	mf	y
<i>Abaris basistriata</i> *		27	D	ma	mf	w
<i>Notiobia cupripennis</i>		22	D	a	mf	w
<i>Scarites</i> sp.1		20	D	c	f	w
<i>Odontocheila nodicornis</i> *		11	D	c	f	w
<i>Clivina</i> Morfoespécie 1		10	D	c	f	z
<i>Athrostictus puberulus</i>		8	D	c	f	z
<i>Tetracha brasiliensis</i>		7	D	d	pf	y
<i>Selenophorus alternans</i>		5	ND	r	pf	y
<i>Eucheila</i> sp.1		2	ND	r	pf	z
<i>Galerita brasiliensis</i>		2	ND	r	pf	z
<i>Calosoma granulatum</i>		2	ND	r	pf	z
<i>Hellumorphoides</i> sp.1		1	ND	r	pf	z
<i>Lebiini</i> Morfoespécie 1		1	ND	r	pf	z
Nº de Espécies: 16		Nº de Indivíduos: 225	-	-	-	-
Cana-de-açúcar						
<i>Odontocheila nodicornis</i> *		49	SD	sa	sf	w
<i>Scarites</i> sp.1*		10	D	ma	mf	w
<i>Athrostictus</i> sp.2		6	D	ma	mf	y
<i>Abaris basistriata</i> *		5	ND	c	f	y
<i>Clivina</i> sp.1		3	ND	c	f	y
<i>Tetracha brasiliensis</i>		2	ND	c	f	y
<i>Notiobia cupripennis</i>		2	ND	c	f	y
<i>Athrostictus</i> sp.1		2	ND	c	f	y
<i>Selenophorus alternans</i>		1	ND	d	pf	z
<i>Galerita brasiliensis</i>		1	ND	d	pf	z
<i>Eucheila</i> sp.1		1	ND	d	pf	z
Nº de Espécies: 11		Nº de Indivíduos: 82	-	-	-	-
Milho						
<i>Odontocheila nodicornis</i> *		15	SD	sa	sf	w
<i>Calosoma granulatum</i>		4	ND	ma	mf	y
<i>Abaris basistriata</i>		4	ND	ma	mf	y
<i>Athrostictus puberulus</i>		4	ND	ma	mf	y
<i>Notiobia cupripennis</i>		2	ND	c	f	y
<i>Scarites</i> sp.1		1	ND	d	pf	y
<i>Scarites</i> sp.2		1	ND	d	pf	y
<i>Lebiini</i> Morfoespécie 2		1	ND	d	pf	Y
Nº de Espécies: 8		Nº de Indivíduos: 32	-	-	-	-

Tabela 1. Continuação

Espécies	Cultivo	Nº de Indivíduos	D	A	F	C
	Pastagem					
<i>Tetracha brasiliensis</i>		12	D	a	mf	w
<i>Scarites</i> sp.1		7	D	c	f	y
<i>Odontocheila nodicornis</i>		6	D	c	f	y
<i>Notiobia cupripennis</i>		1	ND	d	pf	z
Nº de Espécies: 4		Nº de Indivíduos: 26	-	-	-	-
Pomar de goiaba						
<i>Odontocheila nodicornis</i> *		8	D	ma	mf	w
<i>Notiobia cupripennis</i> *		7	D	ma	mf	w
<i>Abaris basistriata</i> *		6	D	ma	mf	w
<i>Scarites</i> sp.2		4	ND	c	f	y
<i>Scarites</i> sp.1		1	ND	d	pf	z
<i>Athrostictus</i> sp.1		1	ND	d	pf	z
<i>Harpalus</i> sp.1		1	ND	d	pf	y
<i>Tetracha brasiliensis</i>		1	ND	d	pf	z
<i>Clivina</i> sp.1		1	ND	d	pf	z
Lebiini Morfoespécie 1		1	ND	d	pf	z
Nº de Espécies: 10		Nº de Indivíduos: 31	-	-	-	-

SD = superdominante, D = dominante, ND = não-dominante, ma = muito abundante, a = abundante, c = comum, d = dispersa, r = rara, mf = muito frequente, f = frequente, pf = pouco frequente, sa = super abundante, sf = super frequente, w = constante, y = acessória, z = acidental, * espécie predominante.

Os resultados do presente estudo indicaram menor riqueza de espécies e a superdominância de *O. nodicornis* nos plantios convencionais de milho e cana-de-açúcar em relação a área de reflorestamento (Tabela 1). Isso possivelmente pode estar relacionado ao preparo do solo, adubação e controle fitossanitário. Além disso, o cultivo adensado, o porte elevado das culturas e a proximidade botânica entre milho e cana-de-açúcar pode ter proporcionado um microclima semelhante. Cividanes e Santos-Cividanes (2008) destacaram que *O. nodicornis* habita, preferencialmente, fragmentos de florestas, habitats com microclima estável. Assim, a presença de um fragmento florestal próximo dessas culturas, também pode ter sido decisiva para a colonização desse predador. De acordo com Pfiffner e Luka (2000), outra característica apresentada por *O. nodicornis* é a dispersão através do voo que pode ter facilitado a colonização das culturas. Allegro e Sciaky (2003), Rainio e Niemelä (2003) destacaram que algumas espécies de carabídeos generalistas e com grande capacidade de dispersão são capazes de migrarem de habitats naturais para culturas agrícolas.

O índice de diversidade de Shannon-Winer (H') foi mais elevado para carabídeos observados em área de reflorestamento, seguido pelo pomar de goiaba e cultivo convencional de milho (Tabela 2). Nas áreas cultivadas com cana-de-açúcar de forma convencional e pastagem foram registrados os menores índices de diversidade. Esses resultados indicam melhor estrutura da comunidade de besouros carabídeos presente na área de reflorestamento que apresentou maior homogeneidade na abundância de indivíduos das diferentes espécies. A presença de plantas herbáceas e arbóreas proporcionando sombreamento e a umidade área proporcionada por uma nascente na maior parte do ano, tornaram o hábitat adequado para muitas espécies de carabídeos que podem ter utilizado o local como refúgio. Magagula (2003) destacou que a manutenção de áreas próximas a fontes de água podem exercer essa função para insetos predadores. Além disso, destaca-se também que fatores como cobertura vegetal e temperatura podem influir na ocorrência de carabídeos (THIELE, 1977; KROMP, 1999).

Tabela 2. Índice de diversidade de Shannon-Winer (H') para carabídeos capturados na região de Jaboticabal-SP, Brasil, no período de dezembro de 2011 a abril de 2013.

Hábitat	H'
Área de Reflorestamento	2,341
Cana-de-açúcar	1,480
Milho	1,632
Pastagem	1,174
Pomar de goiaba	1,932

Com relação à presença de carabídeos nos cultivos convencionais, foi observada maior abundância em cana-de-açúcar, sendo 2,6 vezes maior que a observada no milho (Tabela 1). Esses resultados diferem de Döring e Kromp (2003) que destacaram a presença de carabídeos associados a culturas agrícolas relatando maior abundância em culturas anuais. Vários autores destacaram ainda que os picos de ocorrência desses predadores ocorrem geralmente a partir da metade do ciclo de

desenvolvimento da cultura (SILVA e CARVALHO, 2000; THOMAZINI, 2001; CIVIDANES, 2002; DIDONET et al., 2003).

Por outro lado, a utilização de cultivo convencional envolvendo aração, gradagem, correção do pH do solo na cana-de-açúcar e milho podem ter influenciado para a obtenção do índice de diversidade inferior, concordando com estudos de House e Stinner (1983) e Marasas et al. (2001) que destacaram as condições climáticas e as práticas culturais na lavoura como influenciadoras na atividade de grupos de insetos predadores que atuam no solo. Além disso, na época de plantio dessas culturas foram aplicados agrotóxicos que podem ter influenciado a disponibilidade de presas. Essa suposição encontra respaldo no relatos de Lee et al. (2001) que observaram redução na atividade e na densidade de insetos predadores mediante a aplicação de inseticidas, que também alterou a composição das comunidades de Carabidae em milho.

Tabela 3. Índice de similaridade de Morisita (I_M) para Carabidae capturados em armadilhas tipo alçapão, no período de dezembro de 2011 a abril de 2013 em Jaboticabal-SP, Brasil.

Hábitats comparados	I_M
AR x Milho	0,290
AR x Cana-de-açúcar	0,278
AR x Pastagem	0,251
AR x Pomar de goiaba	0,564
Milho x Cana-de-açúcar	0,935
Milho x Pastagem	0,422
Milho x Pomar de goiaba	0,745
Cana-de-açúcar x Pastagem	0,530
Cana-de-açúcar x Pomar de goiaba	0,676
Pomar de goiaba x Pastagem	0,395

AR= Área de Reflorestamento

O índice de Morisita (I_M) foi elevado entre as comunidades de carabídeos presentes nas áreas cultivadas com milho e cana-de-açúcar ($I_M = 0,935$) e milho e

pomar de goiaba ($I_M = 0,745$). Os índices inferiores ocorreram nas comparações entre área de reflorestamento e pastagem ($I_M = 0,251$) e área de reflorestamento e cana-de-açúcar ($I_M = 0,278$) (Tabela 3).

A ocorrência de maior similaridade entre as comunidades de carabídeos presentes nos cultivos de milho e cana-de-açúcar, deve-se provavelmente a algumas características como, por exemplo, a mesma categoria botânica entre as duas espécies (Poaceae) e o cultivo de forma adensada que proporcionaram um ambiente similar entre elas. O microclima proporcionado pelas culturas é um fator que deve ser considerado para a ocorrência de besouros carabídeos em um determinado hábitat, característica também observada por Holland e Luff (2000); Hofmann e Mason (2006).

4.2. Distribuição sazonal

Na área de reflorestamento, os carabídeos foram mais abundantes e diversificados que nas demais áreas estudadas (Figuras 4 e 5). Nessa área, os besouros ocorreram em maior número de dezembro até o final de março de 2012 e de novembro/2012 até início de abril de 2013, com poucos indivíduos capturados entre abril e final de outubro de 2012.

Apesar da abundância e diversidade de carabídeos ter sido menor nas demais áreas em comparação à área de reflorestamento (Figuras 4 e 5), a ocorrência sazonal dos besouros nessas áreas foi relativamente similar em todas as áreas. Entretanto, deve ser ressaltado que na cana-de-açúcar os carabídeos apresentaram-se em maior número de indivíduos e de espécies durante o período de abril a outubro de 2012 que nas outras áreas. Giller et al. (1997) destacaram que as mudanças causadas no hábitat em função das atividades agrícolas como, por exemplo, o manejo do solo e as práticas de cultivo utilizadas causam baixa diversidade de insetos. Por outro lado, Magagula (2003) observou maior presença de insetos predadores em áreas sem manejo próximas as margens de rios,

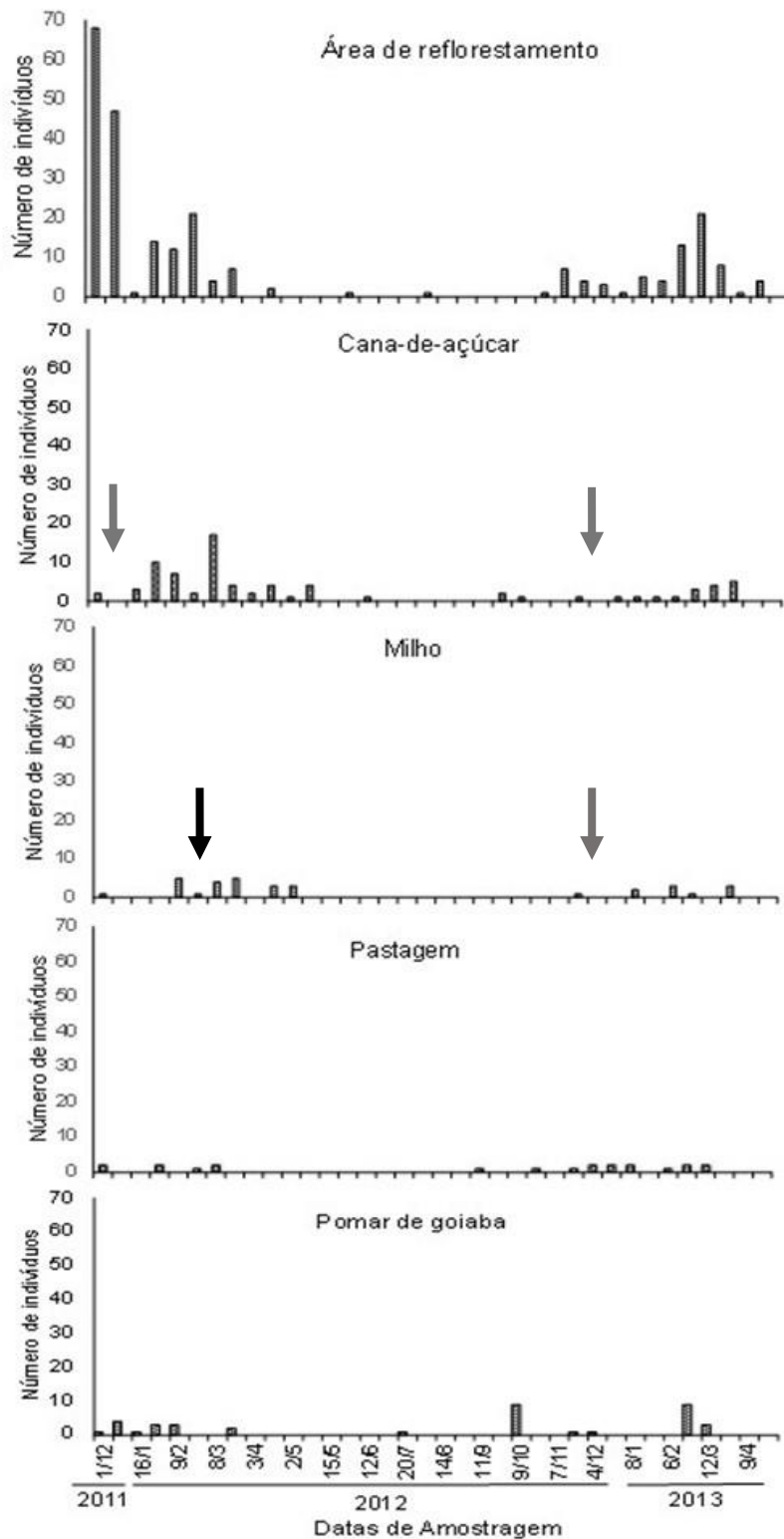


Figura 4. Distribuição sazonal de indivíduos de Carabidae capturados em armadilhas tipo alçapão, no período de dezembro de 2011 a abril de 2013 em Jaboticabal-SP, Brasil. A seta escura indica a época de pulverização de inseticida, a seta clara indica as aplicações de herbicidas.

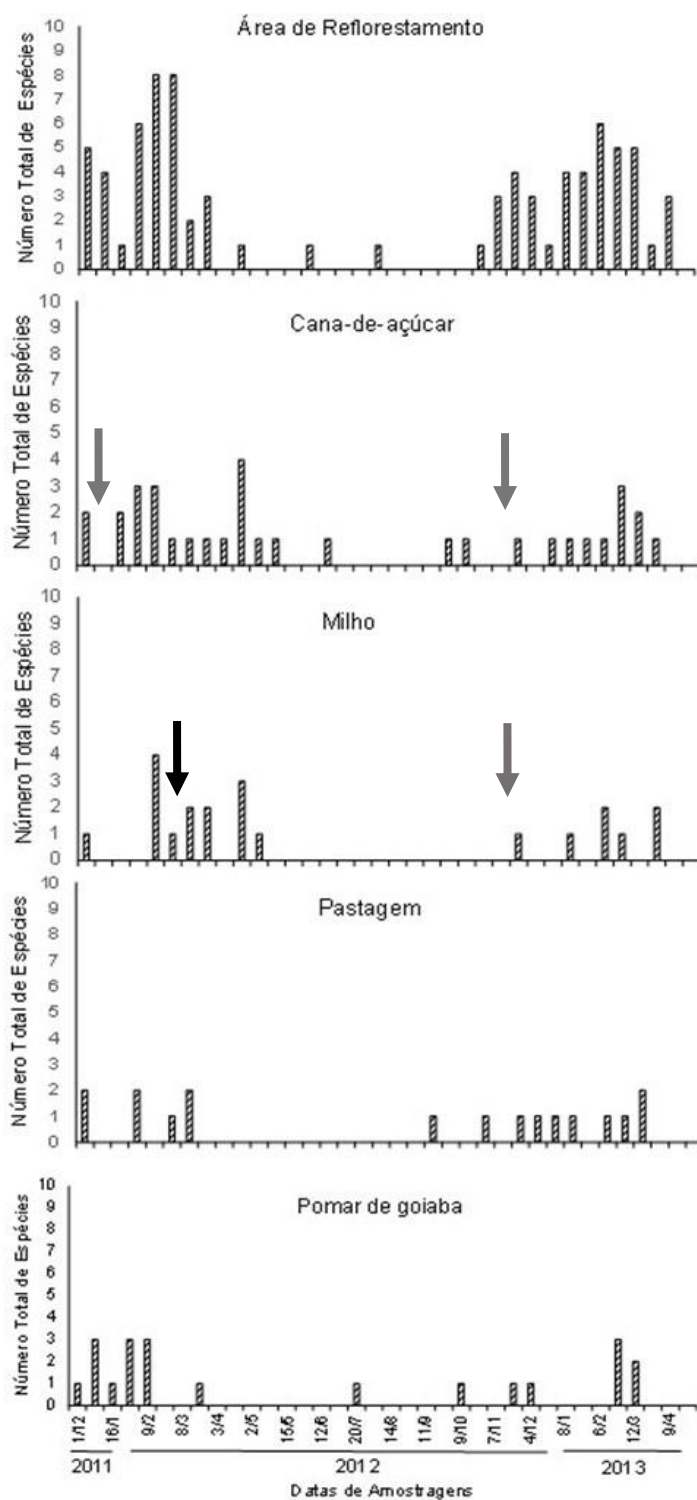


Figura 5. Distribuição sazonal de espécies de Carabidae capturadas em armadilhas tipo alçapão, no período de dezembro de 2011 a abril de 2013 em Jaboticabal-SP, Brasil. A seta escura indica a época de pulverização de inseticida, a seta clara indica as aplicações de herbicidas.

reforçando a importância da manutenção dessas áreas em agroecossistemas, que devem funcionar como refúgio para carabídeos e outros insetos predadores.

A elevada abundância e diversidade observadas na área de reflorestamento e cana-de-açúcar evidenciam a preferência dos carabídeos por ambientes de microclima com menor variação de temperatura e elevada umidade, estando de acordo com as pesquisas de Kromp (1999) e Holland et al. (2007), que relacionaram os carabídeos como insetos muito sensíveis aos fatores abióticos destacando a temperatura e a umidade do solo como os fatores mais importantes.

Na cultura do milho, a ocorrência mais consistente de carabídeos foi observada a partir do início de fevereiro de 2012 e de janeiro de 2013. A diminuição do número indivíduos após 09/02/2012 possivelmente deve estar vinculada à aplicação do inseticida metomil em 20/02/2012 para controlar a lagarta-do-cartucho, *S. frugiperda*. Esses resultados estão de acordo com Marasas et al. (2001) que relataram maior atividade de carabídeos em áreas que apresentavam melhores condições ambientais, devido à ausência do uso de agrotóxicos.

Na cana-de-açúcar, o corte efetuado em 06/02/2012 deve ser uma das causas do declínio de indivíduos após 09/02/2012. Por outro lado, os cortes realizados em 19/10/2012 e 30/01/2013 ocorreram em períodos de baixo número de carabídeos, não ficando evidenciado impacto dessa prática cultural sobre esses predadores.

A menor incidência de carabídeos ocorreu no pomar de goiaba e na pastagem (Figuras 4 e 5). No entanto, o elevado índice de diversidade de espécies do pomar (Tabela 2) indica que a comunidade de carabídeos apresentou-se bem estruturada naquele local, ou seja, a abundância de indivíduos das diferentes espécies foi homogênea. Pearsall e Walde (1995) destacaram que o tipo de manejo utilizado em pomares, notadamente, na superfície do solo pode afetar a fauna de carabídeos. Essa característica é importante devido a interação carabideo-cobertura do solo resultar em diferenças significantes na ocorrência de indivíduos (MIÑARRO e DAPENA, 2003).

A baixa abundância e diversidade de carabídeos na pastagem caracterizam-se como condição oposta daquela observada em áreas com gramíneas em regiões

de clima temperado, que são consideradas fontes de carabídeos que colonizam campos agrícolas (LEE e LANDIS, 2002).

Holland e Luff (2000) destacaram que as diferenças entre as faunas de carabídeos observadas nas culturas estão relacionadas com o tipo de preparo do solo e as práticas de cultivo na cultura, não tendo relação com a seleção ativa da cultura pela espécie de carabídeo. Muitas das divergências observadas na ocorrência desses besouros em campos cultivados parecem estar relacionadas com a época de cultivo, embora existam dúvidas se esse fator tem maior importância que o microclima proporcionado pela própria cultura. Desse modo, a necessidade de realização de mais estudos sobre o efeito dessas práticas na distribuição de Carabidae se faz importante, haja vista o papel desses predadores no controle de pragas na agricultura. Vale salientar que a manutenção de áreas de preservação com plantas herbáceas e arbóreas no agroecossistema pode contribuir para o aumento de besouros carabídeos nas áreas cultivadas, pois essas áreas podem servir como refúgio para esses predadores na época de entressafra ou até mesmo nos períodos adversos durante o desenvolvimento da cultura.

5. CONCLUSÕES

A superdominância de *O. nodicornis* em cana-de-açúcar e milho indica que a espécie encontrou nessas culturas condição ambiental similar ao de fragmento florestal.

A área de reflorestamento com presença de plantas herbáceas proporciona que carabídeos sejam mais diversificados e abundantes, podendo servir como refúgio durante as épocas de entressafra das culturas.

Carabidae ocorre em maior número de dezembro até o início de abril nas áreas de reflorestamento, cana-de-açúcar, milho, pastagem e pomar de goiaba.

6. REFERÊNCIAS

AGRIANUAL: anuário da agricultura brasileira. São Paulo: Instituto FNP, 2010. 520p.

ALCANTARA, P. B. Origem das braquiárias e suas características morfológicas de interesse forrageiro. In: ENCONTRO SOBRE CAPINS DO GÊNERO BRACHIARIA, 1986, Nova Odessa, SP. **Anais...** Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1987. p. 1-18.

ALLEGRO, G.; SCIAKY, R. Assessing the potential role of ground beetles (Coleoptera, Carabidae) as bioindicators in poplar stands, with a newly proposed ecological index (FAI). **Forest Ecology and Management**. Amsterdam, v. 175, n. 1, p. 275-284, 2003. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0378-1127\(02\)00135-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0378-1127(02)00135-4)>.

ALLEN, R. T. *Calosoma (Castrida) alternans granulatum* Perty: A Predator of cotton leaf worms in Bolivia (Coleoptera: Carabidae: Carabini). **The Coleopterists Bulletin**, Elk Grove, v. 31, n. 1, p. 73-76, 1977.

ALMEIDA, D. L. C.; SODRÉ, G. S.; D'ÁVILA, M.; ARRUDA, C. M. F. **Plantas visitadas por abelhas e polinização**. Série Produtor Rural. Piracicaba, 2003. Ed. Especial, 40p.

ALTIERI, M. A.; SILVA, N. E.; NICHOLLS, C. I. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. Ribeirão Preto: Holos, 2003. p. 226.

ASTERAKI, E. J.; HANKS, C. B.; CLEMENTS, R. O. The influence of different types of grassland field margin on carabid beetle (Coleoptera, Carabidae) communities. **Agriculture, Ecosystem e Environment**, Amsterdam, v. 54, n. 3, p. 195-202, 1995.

Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/0167-8809\(95\)00596-K](http://dx.doi.org/10.1016/0167-8809(95)00596-K)>.

AUAD, A. M.; SIMÕES, A. D.; PEREIRA, A. V.; BRAGA, A. L. F.; SOUZA SOBRINHO, F.; LÉDO, F. J. S.; PAULA-MORAES, S. V.; OLIVEIRA, S. A.; FERREIRA, R. B. Seleção de genótipos de capim-elefante quanto à resistência à cigarrinha-das-pastagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 8, p. 1077-1081, 2007.

AZEVEDO, S. K. S.; SILVA, I. M. Plantas medicinais e de uso religioso comercializadas em mercados e feiras livres no Rio de Janeiro, RJ, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.20, p.185-94, 2006.

BALL, G. E.; BOUSQUET, Y. Carabidae latreille, 1810. In: ARNETT Jr. R. H.; THOMAS, M. C. **American beetles**: archostemata, myxophaga, adepaga, polyphaga: staphyliniformia. Boca Raton: CRC Press, 2000. v. 1. p. 32-132.

BARBOSA, F. R. **Frutas do Brasil - goiaba: fitossanidade**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2001. p. 29-34.

BARBOSA, F. R.; SANTOS, A. P.; HAJI, A. T.; MOREIRA, W. A.; HAJI, F. N. P.; ALENCAR, J. A. Eficiência e seletividade do imidacloprid e lambdacyhalothrin no controle do psílideo (*Triozoida* sp.), em goiabeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 21, n. 3, p. 385-387, 1999.

BALBACH, A. **A Flora Nacional na Medicina Doméstica**. 17.ed. São Paulo: Edificação do Lar, 1989. 919p.

BARBOSA, C. L.; CIVIDANES, F. J.; ANDRADE, D. J.; SANTOS-CIVIDANES, T. M. Effect of Diets on Biology of *Abaris basistriata* and *Selenophorus seriatoporus* (Coleoptera: Carabidae). **Annals of the Entomological Society of America**, Lanham, v. 105, n. 1, p. 54-59, 2012.

BECKER, M. Uma nova espécie de percevejo-castanho (Heteroptera: Cydnidae: Scaptocorinae) praga de pastagens do Centro-Oeste do Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 25, n. 1, p. 95-102, 1996.

BELLINI, M. R.; MORAES, G. J.; FERES, R. J. F. Plantas de ocorrência espontânea como substratos alternativos para fotoseídeos (Acari: Phytoseiidae) em cultivo de seringueira *Hevea brasiliensis* Muell. Arg. (Euphorbiaceae). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Curitiba, v. 22, n. 1, p. 35–42, 2005

BERNARDO, E. R. A.; ROCHA, V. F.; PUGA, O.; SILVA, R. A. da. Espécies de cigarrinhas-das-pastagens (Hemiptera: Cercopidae) no meio-norte do Mato Grosso. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 2, p. 369-371, 2003.

BRANDÃO, A. **Cana-de-açúcar: álcool e açúcar na história e no desenvolvimento social do Brasil**. Brasília: Ed. Horizonte, 1985. 269 p.

BROWER, J. E.; ZAR, J. H.; ENDE, C. N. **Field and laboratory methods for general ecology**. 4. ed. McGraw-Hill. Boston. 1998. p. 273.

BUENO, A. A.; BARGHINI, A.; FONSECA, B. M.; ITAKAWA, E.; MOTTA JR, J. C. Interação entre formigas do gênero *Azteca* e a embaúba *Cecropia glaziovii*, no Núcleo Picinguaba, Ubatuba, São Paulo. In: **Livro da Disciplina Ecologia de Campo**. Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, Programa de Pós-Graduação em Ecologia, São Paulo, pp.94-99, 2001.

CARVALHO, C. F.; SOUZA, B. Potencial de insetos predadores no controle biológico aplicado. In: PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. (Ed.). **Controle biológico no Brasil: parasitoides e predadores**. São Paulo: Manole, 2002. p. 191-208.

CASTILHO, A. M. C.; FRAGA, M. E.; AGUIAR-MENEZES, E. L.; ROSA, C. A. R. Seleção de isolados de *Metarhizium anisopliae* e *Beauveria bassiana* patogênicos a soldados de *Atta bisphaerica* e *Atta sexdens rubropilosa* em condições de laboratório. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 6, p. 1243-1249, 2010.

CHOCOROSQUI, V. R.; PASINI, A. Predação de pupas de *Alabama argillacea* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) por larvas e adultos de *Calosoma granulatum* Perty (Coleoptera: Carabidae) em Laboratório. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Porto Alegre, v. 29, n. 1, p. 65-70, 2000.

CIVIDANES, F. J. Efeitos do sistema de plantio e da consorciação soja-milho sobre artrópodes capturados no solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 1, p. 15-23, 2002.

CIVIDANES, F. J.; SANTOS-CIVIDANES, T. M. dos. Distribuição de Carabidae e Staphylinidae em agroecossistemas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.

43, n. 2, p. 157-162, 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2008000200001>>.

CIVIDANES, F. J.; SOUZA, V. P.; SAKEMI, L. K. Composição faunística de insetos predadores em fragmento florestal e em áreas de hortaliças na região de Jaboticabal-SP. **Acta Scientiarum: biological sciences**, Maringá, v. 5, n. 2, p. 315-321, 2003. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.4025/actascibiolsci.v25i2.2015>>.

CLARK, M. S.; GAGE, S. H.; SPENCE, J. R. Habitats and management associated with common ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in a Michigan agricultural landscape. **Environmental Entomology**, Lanham, v. 26, n. 3, p. 519-527, 1997.

COLOMBI, C. A.; GALLI, J. C. Dinâmica populacional e evolução de dano de *Triozoida limbata* (Hemiptera: Psillydae) em goiabeira, em Jaboticabal, SP. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 33, n. 2, p. 412-416, 2009.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. CONAB **Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar 2012/13** – quarto levantamento. Brasília, 2013. p. 16, Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/>>. Acesso em: 08 jul. 2013.

COOMBES, D. S.; SOTHERTON, N. W. The dispersal and distribution of polyphagous predatory Coleoptera in cereals. **Annals of Applied Biology**, Wellesbourne, v. 108, n. 3, p. 461–474, 1986. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1111/j.1744-7348.1986.tb01985.x>>.

CORACINI, D. L. A.; SAMUELS, R. I. Natural enemies of the chinch bug, *Blissus antillus* Leonard (Hemiptera: Lygaeidae: Blissinae), pasture pest in Rio de Janeiro state, Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 31, n. 1, p. 165-167, 2002.

CORRÊA, M. P. **Dicionário das planta úteis do Brasil**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura - Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, 1978. v.1, 747p.

COSTA, C.; FORTI, L. C. Ocorrência de *Scaptocoris castanea*, Perty, 1830, em pastagens cultivadas no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 8, p. 977-979, 1993.

COSTA, W. S.; SOUZA, A. L.; SOUZA, P. B. Ecologia, Manejo, Silvicultura e Tecnologia de Espécies Nativas da Mata Atlântica. Projeto: **Prospecção do Conhecimento de Espécies Florestais Nativas**. UFV, Viçosa, 2011, n°. 2, 18p.

COSTA, C.; VANIN, S.A.; CASARI-CHEN, S.A. **Larvas de coleoptera do Brasil**. São Paulo: Museu de Zoologia/USP, 1988. 282 p.

CRISPIM, S. M. A.; BRANCO, O. D. **Aspectos gerais das braquiárias e suas características na sub-região da Nhecolândia, Pantanal, MS**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2002. 25 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 33).

CRIST, T. O.; AHERN, R. G. Effects of habitat patch size and temperature on the distribution and abundance of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in an old field. **Environmental Entomology**, Lanham, v. 28, n. 4, p. 681-689, 1999.

DEMITE, P. R.; FERES, R. J. Influência da vegetação vizinha na distribuição de ácaros em seringal (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg. Euphorbiaceae) em São José do Rio Preto, SP. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, n. 5, p. 829-883, 2005.

DIDONET, J.; SARMENTO, R. A.; AGUIAR, R. W. S.; SANTOS, G. R.; ERASMO, E. A. L. Abundância de pragas e inimigos naturais em soja na região de Gurupi, Brasil. **Manejo Integrado de Plagas y Agroecología**, Costa Rica, n. 69, p. 50-57, 2003.

DINARDO-MIRANDA, L. L. **Nematoides e pragas de solo em cana-de-açúcar**. Ribeirão Preto: Centro de Cana do Instituto Agrônomo (IAC/Apta/SAA), 2005. p. 25-32. (Encarte de Informações Agrônomicas, 110).

DOEBLEY, J. Molecular evidence for gene flow among *Zea* species. **BioScience**, Washington, v. 40, n. 6, p. 443-448, 1990.

DOLINSKI, C.; LACEY, L. A. Microbial control of arthropod pests of tropical tree fruits. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 36, n. 2, p. 161-179, 2007.

DÖRING, F. T.; KROMP, B. Which carabid species benefit from organic agriculture? – A review of comparative studies in winter cereals from Germany and Switzerland. **Agriculture Ecosystems e Environment**, Amsterdam, v. 98, n. 1-3, p. 153–161, 2003. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0167-8809\(03\)00077-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0167-8809(03)00077-X)>.

DUARTE, R. T.; GALLI, J. C.; PAZINI, W. C.; CALORE, R. A. Dinâmica populacional de *Triozoida limbata*, *Costalimaita ferruginea* e inimigos naturais em pomar orgânico

e convencional de goiaba. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 3, p. 727-733, 2012.

DURIGAN, G.; DIAS, H.C. de S. Abundância e diversidade da regeneração natural sob mata ciliar implantada. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6. Campos do Jordão. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1990. v.3, p.308-312. Publicado na Silvicultura, n.42, 1990.

DYER, L. E.; LANDIS, D. A. Influence of noncrop habitats on the distribution of *Eriborus terebrans* (Hymenoptera: Ichneumonidae) in cornfields. **Environmental Entomology**, Lanham, v. 26, n. 4, p. 924-932, 1997.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Cultivo do milho**. 2. ed. 2006. (Sistemas de Produção, 1). 2006. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho_2ed/>. Acesso em: 20 jul. 2013.

FACHOLI-BENDASSOLLI, M. C. N.; UCHOA-FERNANDES, M. A. Comportamento sexual de *Anastrepha sororcula* Zucchi (Diptera, Tephritidae) em laboratório. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 50, n. 3; p. 406-412, 2006.

FADINI, M. A. M.; REGINA, M. A.; FRÁGUAS, J. C.; LOUZADA, J. N. C. Efeito da cobertura vegetal do solo sobre a abundância e diversidade de inimigos naturais de pragas em vinhedos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 3, p. 573–576, 2001. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452001000300025>>.

FERNANDES, A. G.; PINHEIRO, A. M.; PRADO, G. M. do; FAI, A. E. C.; SOUSA, P. H. M.; MAIA, G. A. Sucos tropicais de acerola, goiaba e manga: avaliação dos padrões de identidade e qualidade. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 53, n. 307, p. 302-308, 2006.

FIGUEIREDO, P. Breve história da cana-de-açúcar e o papel do Instituto Agrônômico no seu estabelecimento no Brasil. In: DINARDO-MIRANDA, L. L.; VASCONCELOS, A. C. M.; ANDRADE LANDELL, M. G. **Cana-de-açúcar**. Campinas: Instituto Agrônômico, 2008. p. 31-45.

FREITAS, A. V. L.; LEAL, I. R.; UEHARA-PRADO, M.; IANNUZZI, L. Insetos como indicadores de conservação da paisagem, In: ROCHA, C. F. D., BERGALLO, H. G., VAN SLUYS, M.; ALVES, M. A. S. (Org.). **Biologia da conservação**: essências. São Carlos: Rima Artes e Textos, 2006. p. 357-384.

FRENCH, B. W.; ELLIOTT, N. C. Temporal and spatial distribution of ground beetle (Coleoptera: Carabidae) assemblages in grasslands and adjacent wheat fields. **Pedobiologia**, Jena, v. 43, n. 1, p. 73-84, 1999.

FRENCH, B. W.; ELLIOTT, N. C.; BERBERET, R. C.; BURD, J. D. Effects of riparian and grassland habitats on ground beetle (Coleoptera: Carabidae) assemblages in adjacent wheat fields. **Environmental Entomology**, Lanham, v. 30, n. 2, p. 225-234, 2001. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1603/0046-225X-30.2.225>>.

FULLER, B. W. Predation by *Calleida decora* (F.) (Coleoptera: Carabidae) on velvetbean caterpillar (Lepidoptera: Noctuidae) in soybean. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 81, n. 1, p. 127-129, 1986.

FULLER, B. W.; REAGAN, T. E. Comparative predation of the sugarcane borer (Lepidoptera: Pyralidae) on sweet sorghum and sugarcane. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 81, n. 2, p. 713-717, 1988.

FURLANI NETO, V. L.; RIPOLI, T. C.; VILA NOVA, N. A. Biomassa de cana-de-açúcar: energia contida no palhiço remanescente de colheita mecânica. **Stab – açúcar, álcool e subprodutos**, Piracicaba, v. 15, n. 4, p. 24-27, 1997.

GHISI, O. M. A. A. Brachiaria na pecuária brasileira: importância e perspectivas. In: ENCONTRO PARA DISCUSSÃO SOBRE CAPINS DO GÊNERO BRACHIARIA, 2., 1991, Nova Odessa. **Anais...** Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1991. p. 1-43.

GILLER, K. E.; BEARE, M. H.; LAVELLE, P.; IZAC, P.; SWIFT, M. J. Agricultural intensification, soil biodiversity and agroecosystem function. **Applied Soil Ecology**, Amsterdam, v. 6, p. 3-16, 1997.

GONZAGA NETO, L.; SOARES, J. M. **A cultura da goiaba**. Brasília: EMBRAPA/SPI, 1995. p. 75.

GUIMARÃES, J. A.; ZUCCHI, R. A. Parasitism behavior of three species of Eucoilinae (Hymenoptera: Cynipoidea: Figitidae) fruit fly parasitoids (Diptera) in Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 33, n. 2, p. 217-224, 2004.

HOFMANN, T. A.; MASON, C. F. Importance of management on the distribution and abundance of Staphylinidae (Insecta: Coleoptera) on coastal grazing marshes. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v. 114, n. 2-4, p. 397-406, 2006. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2005.12.001>>.

HOLLAND, J. M. Carabid beetles: their ecology, survival and use in agroecosystems. In: _____. (Ed.). **The agroecology of carabid beetles**. Andover: Intercept, 2002. 356 p.

HOLLAND, J. M., LUFF, M. L. The effects of agricultural practices on Carabidae in temperate agroecosystems. **Integrated Pest Management Reviews**, Dordrecht, v. 5, p. 109-129, 2000.

HOLLAND, J. M.; PERRY, J. N.; WINDER, L. The within-field spatial and temporal distribution of arthropods in winter wheat. **Bulletin of Entomological Research**, London, v. 89, p. 499-513, 1999.

HOLLAND, J. M.; THOMAS, C. F. G.; BIRKETT, T.; SOUTHWAY, S. Spatio-temporal distribution and emergence of beetles in arable fields in relation to soil moisture. **Bulletin of Entomological Research**, London, v. 97, p. 89-100, 2007.

HOUSE, G. J.; STINNER, B. R. Arthropods in non-tillage soybean agroecosystems: Community composition and ecosystem interactions. **Environmental Management**, New York, v. 7, n. 1, p. 23-28, 1983.

HURKA, K.; JAROSIK, V. Larval omnivory in *Amara aenea* (Coleoptera: Carabidae). **European Journal of Entomology**, Ceske Budejovice, v. 100, n. 3, p. 329-335, 2003.

IKEDA, H. Diverse diet compositions among Harpaline ground beetle species revealed by mixing model analyses of stable isotope ratios. **Ecological Entomology**, Oxford, v. 35, n. 3, p. 307-316, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. **Censo agropecuário**. 2006. Brasília, 2006. Disponível em: <www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/>. Acesso em: 11 abr. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. **Sidra – banco de dados agregados**. Brasília, 2012. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/>>. Acesso em: 20 set. 2012.

JOLY, A. B. **Botânica: introdução à taxonomia vegetal**. 12.ed. Companhia Editora Nacional. 1998, São Paulo, 777p.

JOLY, A. B. **Botânica: introdução à taxonomia vegetal**. 13.ed. Companhia Editora Nacional. 2002, São Paulo, 777p.

KARAM, D.; SILVA, J. A. A.; MAGALHÃES, P. C.; OLIVEIRA, M. F.; MOURÃO, S. A. **Manejo das forrageiras dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum* consorciadas com o**

milho em sistemas de Integração Lavoura-Pecuária. Sete Lagoas-MG: Embrapa Milho e Sorgo, 2009. 7 p. (Circular Técnica, 130).

KARIA, C. T.; DE ANDRADE, R. P.; FERNANDES, C. D.; SCHUNKE, R. M. Gênero *Stylosanthes*. In: FONSECA, D. M.; MARTUSCELLO, J. A. **Plantas forrageiras.** Viçosa, MG: Ed. UFV, 2011. p. 366-401.

KINNUNEN, H.; TIAINEN, J. Carabid distribution in a farmland mosaic: the effect of patch type and location. **Annales Zoologici Fennici**, Helsinki, v. 36, p. 149-158, 1999.

KOLLER, W. W.; HONER, M. R. Desenvolvimento e sobrevivência de ninfas de cigarrinhas-das-pastagens (Homoptera: Cercopidae) sobre plantas de *Brachiaria decumbens* com diferentes características morfológicas. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 23, n. 2, p. 163-170, 1994.

KROMP, B. Carabid beetles in sustainable agriculture: a review on pest control efficacy, cultivation impacts and enhancement. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v. 74, p. 187-228, 1999.

LAGUADO, N.; MARÍN, M.; ARENAS, L. M.; ARAUJO, F.; CASTRO, C. R.; RINCÓN, A. Crecimiento del fruto de guayaba (*Psidium guajava* L.) del tipo Criolla Roja. **Revista de la Facultad de Agronomía**, Maracaibo, v. 19, n. 4, p. 273-283, 2002.

LANDIS, D. A.; WRATTEN, S. D.; GURR, G. M. Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 45, p. 175-201, 2000.

LARA, F. M. **Princípios de entomologia**. São Paulo: Ícone, 1992. p. 331.

LAWRENCE, J. F.; BRITTON, E. B. **Australian beetles**. Melbourne: Melbourne University Press, 1994. p. 82-88

LEE, J. C.; LANDIS, D. A. Non-crop habitat management for carabid beetles. In: HOLLAND, J. M. (Ed.). **The agroecology of carabid beetles**. Andover: Intercept, 2002. p. 1-40.

LEE, J. C.; MENALLED, F. D.; LANDIS, D. A. Refuge habitats modify impact of insecticide disturbance on carabid beetle communities. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, v. 38, n. 2, p. 472-483, 2001.

LEVESQUE, C.; LEVESQUE, G. Y. Abundance and seasonal activity of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in a raspberry plantation and adjacent sites in Southern Québec (Canada). **Journal of the Kansas Entomological Society**, Manhattan, v. 67, n. 1, p. 73-101, 1994.

LONG, R. F.; CORBETT, A.; LAMB, C.; REBERGHORTON, C.; CHANDLER, J.; STIMMANN, M. Beneficial insects move from flowering plants to nearby crops. **California Agriculture**, Sacramento, v. 52, n. 5, p. 23-26, 1998.

LOPES, W. P.; SILVA, A. F.; SOUZA, A. L.; MEIRA NETO, J.A. A. Estrutura fitossociológica de um trecho de vegetação arbórea no parque estadual do Rio Doce - Minas Gerais, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.16, p.443-56, 2002.

LÖVEI, G. L.; SUNDERLAND, K. D. Ecology and behavior of ground beetles (Coleoptera: Carabidae). **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 41, p. 231-256, 1996.

MACEDO, J. F.; MARTINS, R. P. Potencial da erva daninha *Waltheria americana* (Sterculiaceae) no manejo integrado de pragas e polinizadores: visitas de abelhas e vespas. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 27, n. 1, p. 29-40, 1998. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0301-80591998000100004>>.

MACEDO, N. M.; BOTELHO, P. S. M.; CAMPOS, M. B. S. Controle químico de cigarrinha-da-raiz em cana-de-açúcar e impacto sobre a população de artrópodes. **Stab – açúcar, álcool e subprodutos**, Piracicaba, v. 21, p. 30-33, 2003.

MAGAGULA, C. N. Changes in carabid beetle diversity within a fragmented agricultural landscape. **African Journal of Ecology**, Nairobi, v. 41, n. 1, p. 23-30, 2003.

MARASAS, M. E.; SARANDÓN, S. J.; CICHINO, A. C. Changes in soil arthropod functional group in a wheat crop under conventional and no tillage systems in Argentina. **Applied Soil Ecology**, Amsterdam, v. 18, n. 1, p. 61-68, 2001. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0929-1393\(01\)00148-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0929-1393(01)00148-2)>.

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

MIÑARRO, M.; DAPENA, E. Effects of groundcover management on ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in an apple orchard. **Applied Soil Ecology**, Amsterdam, v. 23, n. 2, p. 111-117, 2003. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0929-1393\(03\)00025-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0929-1393(03)00025-8)>.

MOREIRA, J. A. A.; OLIVEIRA, I. P.; GUIMARÃES, C. B.; STONE, L. F. Atributos químicos e físicos de um latossolo vermelho distrófico sob pastagens recuperada e degradada. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 35, n. 3, p. 155-161, 2005.

MORTON, J. F. **Fruits of warm climates**. Ann Arbor: Creative Resource System, 1987. p. 91–102.

NIWA, C. G.; PECK, R. W. Influence of prescribed fire on carabid beetle (Carabidae) and Spider (Araneae) assemblages in forest litter in Southwestern Oregon. **Environmental Entomology**, Lanham, v. 31, n. 5, p. 785-796, 2002.

OTTESEN, P. S. Niche segregation of terrestrial alpine beetles (Coleoptera) in relation to environmental gradients and phenology. **Journal of Biogeography**, Oxford, v. 23, n. 3, p. 353-369, 1996.

PAZINI, W. C.; GALLI, J. C. Redução de aplicações de inseticidas através da adoção de táticas de manejo integrado do *Triozoida limbata* (Enderlein, 1918) (Hemiptera: Triozidae) em goiabeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 1, p. 66-72, 2011.

PEARSALL, I. A.; WALDE, S. J. A comparison of epigaeic Coleoptera assemblages in organic, conventional, and abandoned orchards in Nova Scotia, Canada. **The Canadian Entomologist**, Ottawa, v. 127, n. 3, p. 641-658, 1995.

PIFFNER, L.; WYSS, E. Use of wildflower strips to enhance natural enemies of agricultural pests. In: GURR, G. M.; WRATTEN, S. D; ALTIERI, M. (Ed.). **Ecological engineering for pest management: advances in habitat manipulation for arthropods**. Collingwood: CSIRO Publishing, 2004. 256 p.

PIFFNER, L.; LUKA, H. Overwintering of arthropods in soils of arable fields and adjacent seminatural habitats. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v. 78, n. 3, p. 215-222, 2000.

PICANÇO, M.; LEITE, G. L. D.; MENDES, M. C.; BORGES, V. E. Ataque de *Atarsocoris brachiariae* Becker, uma nova praga das pastagens em Mato Grosso, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 5, p. 885-890, 1999.

PRECETTI, A. A. C. M.; TERAN, F. O. Gorgulhos da cana-de-açúcar, *Sphenophorus levis* Vaurie, 1978, e *Metamasius hemipterus* (L., 1765) (Col., Curculionidae). In: COPERSUCAR (Ed.). **Reunião Técnica Agrônômica: pragas da cana-de-açúcar**. São Paulo, 1983. p. 32-37.

RAINIO, J.; NIEMELÄ, J. Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) as bioindicators. **Biodiversity and Conservation**, New York, v. 12, p. 487–506, 2003.

REICHARDT, H. A. synopsis of neotropical Carabidae (Insecta: Coleoptera). **Questiones Entomologicae**, Edmonton, v. 13, n. 4, p. 346-493, 1977.

REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS, A. Levantamento das espécies florestais nativas em Santa Catarina com a possibilidade de incremento e desenvolvimento. In: Reitz, R.; Klein, R. M.; Reis, A. (eds.) **Projeto Madeiras de Santa Catarina**. Lunardelli. Itajaí, 1979, 320p.

RIESKE, L. K.; BUSS, L. J. Influence of site on diversity and abundance of ground-and-litter-dwelling Coleoptera in Appalachian Oak-Hickory forests. **Environmental Entomology**, Lanham, v. 30, p. 484-494, 2001.

ROCCA-DE-ANDRADE, M. A. **Biologia da polinização da espécie arbórea *Citharexylum myrianthum* Cham. (Veberaceae), polinizadores e utilização dos recursos florais pelos visitantes**. 2001. 76p. Dissertação (Mestrado). UNICAMP, Campinas, 2001.

SAMUELS, R. I.; CORACINI, D. L. A. Selection of *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* isolates for the control of *Blissus antillus* (Hemiptera: Lygaeidae). **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 61, n. 3, p. 271-275, 2004.

SAMPAIO, A. O gorgulho-da-goiaba tem agora um moderno controle. **Correio Agrícola**, Santa Maria, v. 2, p. 20-21, 1975.

SANTOS, G. P.; ANJOS, N.; ZANUNCIO, J. C. Biologia de *Hylesia nanus* (Walker, 1855) (Lepidoptera: Attacidae), desfolhadora da cutieira (*Joannesia princeps*: Euphorbiaceae). **Revista Ceres, Viçosa**, v. 35 n. 201, p. 479-485, 1988.

SIGSGAARD, L.; NAVNTOFT, S.; ESBJERG, P. **Randzoner og andre pesticidfrie beskyttelsesstriber i dyrkede arealer - en udredning**. Copenhagen: University Copenhagen, 2007. p. 133. (Miljøprojekt, 1172).

SILVA, R. A.; CARVALHO, G. S. Ocorrência de insetos na cultura do milho em sistema de plantio direto, coletados com armadilhas de solo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 2, p. 199-203, 2000. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782000000200001>>.

SILVA, S. C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, supl., p. 121-138, 2007.

SILVEIRA NETO, S.; MONTEIRO, R. C.; ZUCCHI, R. A.; de MORAES, R. C. B. Uso da análise faunística de insetos na avaliação do impacto ambiental. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 52, n. 1, p. 9-15, 1995.

SILVEIRA, L. C. P.; BUENO, V. H. P.; LOUZADA, J. N. C.; CARVALHO, L. M. Percevejos predadores (*Orius* sp.) (Hemiptera: Anthocoridae) e tripes

(Thysanoptera): interação no mesmo hábitat. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 5, p. 767-773, 2005. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622005000500012>>.

SOARES FILHO, C. V. Recomendações de espécies e variedades de *Brachiaria* para diferentes condições. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM 11., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 25-48.

SOMARRIBA, E. Árboles de guayaba (*Psidium guajava* L.) en pastizales: consumo de fruta y dispersión de semillas. **Turrialba**, San José, v. 35, n. 4, p. 329-332, 1985.

SOUZA, J. C.; HAGA, A.; SOUZA, M. A. **Pragas da goiabeira**. Belo Horizonte: EPAMIG, Minas Gerais, Brazil, 2003. 60 p. (Boletim Técnico, 71).

SOUZA FILHO, M. F.; COSTA, V. A. Manejo Integrado de pragas na goiabeira. In: NATALE, W.; ROZANE, D. E.; SOUZA, H. A.; AMORIM, D. A. **Cultura da goiaba: do plantio à comercialização**. Jaboticabal: FCAV, UNESP, 2009. v. 2, p. 327-348.

SUENAGA, H.; HAMAMURA, T. Occurrence of carabid beetles (Coleoptera: Carabidae) in cabbage fields and their possible impact on lepidopteran pests. **Applied Entomology and Zoology**, Tokyo, v. 36, n. 1, p. 151-160, 2001.

SUJII, E. R.; GARCIA, M. A.; FONTES, E. M. G.; O'NEIL, R. J. *Pachycondyla obscuricornis* as natural enemy of the spittlebug *Deois flavopicta*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n. 6, p. 607-609, 2004.

SUNDERLAND, K. D. Quantitative methods for detecting invertebrate predation occurring in the field. **Annals of Applied Biology**, Wellesbourne, v. 112, n. 1, p. 201-224, 1988.

THIELE, H. U. **Carabid beetles in their environments**. Berlin: Springer, 1977. p. 369.

THOMAS, C. F. G., HOLLAND, J. M.; BROWN, N. J. The spatial distribution of carabid beetles in agricultural landscapes, p.305-344. In: HOLLAND, J. M. (Ed.). **The agroecology of carabid beetles**. Andover: Intercept, 2002. p. 305-344.

THOMAS, M. B.; WRATTEN, S. D.; SOTHERTON, N. W. Creation of 'island' habitats in farmland to manipulate populations of beneficial arthropods: Predator densities and emigration. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, v. 28, n. 3, p. 906-917, 1991.

THOMAZINI, M. J. Insetos associados a cultura da soja no Estado do Acre, Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 31, n. 4, p. 673-681, 2001.

TOOLEY, J.; BRUST, G. E. Weed predation by carabid beetles. In: HOLLAND, J. M. (Ed.). **The agroecology of carabid beetles**. Andover: Intercept, 2002. p. 215-229.

TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. **Borror and DeLong's**: introduction to the study of insects. Belmont: Thomson Brooks/Cole, 2005. 864 p.

URBANEJA, A.; GARCIA MARI, F.; TORTOSA, D.; NAVARRO, C.; VANACLOCHA, P.; BARGUES, L.; CASTANERA, P. Influence of ground predators on the survival of the Mediterranean fruit fly pupae, *Ceratites capitata* in Spanish citrus orchards. **BioControl**, Dordrecht, v. 51, p. 611-626, 2006. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/s10526-005-2938-6>>.

VALERIO, J. R.; SANTOS, A. V.; SOUZA, A. P.; MACIEL, C. A. M.; OLIVEIRA, M. C.M. Controle químico e mecânico de cupins de montículo (Isoptera: Termitidae) em pastagens. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 27, n. 1, p. 125-131, 1998.

VARCHOLA, J. M.; DUNN, J. P. Influence of hedgerow and grassy field borders on ground beetle (Coleoptera: Carabidae) activity in fields of corn. **Agriculture, Ecosystem and Environment**, Amsterdam, v. 83, n. 1-2, p. 153-163, 2001. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0167-8809\(00\)00249-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0167-8809(00)00249-8)>.

VIETMEYER, M. R. **Firewood crops: shrub and tree species for energy production**. National Academy of Science, Washington DC, 1980, 237p.

VON ZUBEN, C. J. Implicações do feromônio de agregação espacial para dinâmica de populações de insetos: I. Competição por recursos alimentares e espaço. **Revista Brasileira de Zociências**, Juiz de Fora, v. 2, n. 1, p. 117-133, 2000.

WYCKHUYS, K. A. G.; ONEIL, R. J. Population dynamics of *Spodoptera frugiperda* Smith (Lepidoptera: Noctuidae) and associated arthropod natural enemies in Honduran subsistence maize. **Crop Protection**, Oxford, v. 25, n. 11, p. 1180-1190, 2006. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.cropro.2006.03.003>>.

YAMAZAKI, K.; SUGIURA, S. Feeding of a shore-inhabiting ground beetle, *Scarites aterrimus* (Coleoptera: carabidae). **The Coleopterists Bulletin**, Elk Grove, v. 60, n. 1, p. 75-79, 2006. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1649/869.1>>.