

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA
FILHO”**

**FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**CARABIDAE (COLEOPTERA): ANÁLISE DE FAUNA E
FLUTUAÇÃO POPULACIONAL, EM ÁREAS DE FRUTÍFERAS
E CAPOEIRA, BELÉM, PARÁ**

Helcio Hertz Gomes de Oliveira

Engenheiro Florestal

2016

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA
FILHO”**

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS

CÂMPUS DE JABOTICABAL

**CARABIDAE (COLEOPTERA): ANÁLISE DE FAUNA E
FLUTUAÇÃO POPULACIONAL, EM ÁREAS DE FRUTÍFERAS
E CAPOEIRA, BELÉM, PARÁ**

Helcio Hertz Gomes de Oliveira

Orientador: Prof. Dr. Francisco Jorge Cividanes

Co-orientador: Prof. Dr. Ivan Carlos Fernandes Martins

2016

O48c Oliveira, Helcio Hertz Gomes de
Carabidae (Coleoptera): análise de fauna e flutuação populacional, em áreas de frutíferas e capoeira, Belém, Pará / Helcio Hertz Gomes de Oliveira. – – Jaboticabal, 2016
ix, 49 p. : il. ; 29 cm

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2016
Orientador: Francisco Jorge Cividanes
Co-orientador: Ivan Carlos Fernandes Martins
Banca examinadora: Eduardo Suguino, Arlindo Leal Boiça Junior, Sergio Ide, Sergio Antonio de Bortoli
Bibliografia

1. Armadilha alçapão. 2. Agroecossistema. 3. Carabídeos. 4. Predador. 5. Controle biológico. 6. Sustentabilidade. I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 632.76:634.1.055

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação – Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Jaboticabal



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: CARABIDAE (COLEOPTERA) : ANÁLISE DE FAUNA E FLUTUAÇÃO
POPULACIONAL EM ÁREAS DE FRUTÍFERAS E CAPOEIRA, BELÉM,
PARÁ

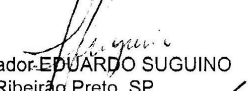
AUTOR: HELCIO HERTZ GOMES DE OLIVEIRA

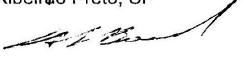
ORIENTADOR: FRANCISCO JORGE CIVIDANES

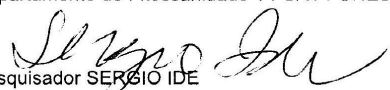
CO-ORIENTADOR: IVAN CARLOS FERNANDES MARTINS

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Doutor em AGRONOMIA
(ENTOMOLOGIA AGRÍCOLA), pela Comissão Examinadora:


Prof. Dr. FRANCISCO JORGE CIVIDANES
Departamento de Fitossanidade / FCAV / UNESP - Jaboticabal


Pesquisador EDUARDO SUGUINO
APTA - Ribeirão Preto, SP


Prof. Dr. ARLINDO LEAL BOIÇA JUNIOR
Departamento de Fitossanidade / FCAV / UNESP - Jaboticabal


Pesquisador SÉRGIO IDE
CPDSV / São Paulo, SP


Prof. Dr. SÉRGIO ANTONIO DE BORTOLI
Departamento de Fitossanidade / FCAV / UNESP - Jaboticabal

Jaboticabal, 13 de maio de 2016.

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

HELICIO HERTZ GOMES DE OLIVEIRA – nasceu no dia 02 de abril de 1949, em Bélem, Pará. Possui graduação em Engenharia Florestal pela Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, em 1976. Realizou especialização em Silvicultura tropical, em 1981 pela Faculdade de Ciências Agrárias do Pará. Mestrado em Agronomia pela Universidade Federal Rural da Amazônia, em 1998. Atualmente é professor adjunto da Universidade Federal da Amazônia e iniciou em 2013 o curso de Doutorado em Entomologia Agrícola pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal.

Enquanto suspiramos por uma vida sem dificuldades,
devemos nos lembrar que as árvores
crescem fortes através de ventos contrários e que os diamantes
são formados sob pressão.

Peter Marshall

Este trabalho foi esculpido em pedra com uso da
sabedoria de Salomão, da paciência de Jó
e coragem de David.

Helcio Hertz

Dedico,

A **Deus** pelas graças e bênçãos recebidas.

A minha mãe

Joana Emiliania Gomes de Oliveira,

pelas palavras de incentivo apoio e orações.

A **Maria de Lourdes Bastos de Oliveira**, quando encarnou a divindade como mãe e deu-me filhos.

A minha filha

Heloím Maryah Bastos de Oliveira França seu marido **Rafael Maia França** e aos

meus irmãos

Homero José Gomes de Oliveira,

Helci Maria Gomes de Oliveira,

Helderly da Conceição Gomes de Oliveira

Heldeci Nazaré Gomes de Oliveira de Sousa e

Herbert Henrique Gomes de Oliveira

pelo carinho, amor e incentivo para terminar

essa etapa.

“IN MEMORIAN”

Ao meu pai

José Ribamar de Oliveira

Ao meu filho

Hyann Hertz Bastos de Oliveira

AGRADECIMENTOS

Á **DEUS**, pela presença brilhante, única e original em minha vida.

Á **Universidade Federal Rural da Amazônia** e ao Programa de Pós-Graduação pela liberação para concluir esse curso.

Á **Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal**, pela oportunidade concedida para a realização desse estudo e a obtenção do título d Doutor.

Ao programa da **Pós-graduação em Entomologia Agrícola, FCAV/UNESP**.

Ao coordenador do programa **DINTER-UFRA Prof. Dr. Paulo Roberto Silva Faria**.

A **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária- EMBRAPA** pela utilização do pomar de frutíferas e Capoeira do Black.

Aos pesquisadores da **EMBRAPA, MSc. José Edmar Urano de Carvalho, Ph.D. Walnice Maria Oliveira do Nascimento e MSc. Allison Reinaldo da Costa Castro**.

Ao **Prof. Dr. Francisco Jorge Cividanes** pela orientação, incentivo, disponibilidade e atenção durante toda a execução deste estudo e por todos os seus ensinamentos que contribuíram para realização desse trabalho.

Ao **Prof. Dr. Ivan Carlos Martins Fernandes** pela co-orientação, ajuda e atenção.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Agronomia área de concentração Entomologia Agrícola da FCAV/UNESP, **Sérgio Antonio de Bortoli, Arlindo Leal Boiça Junior, Ricardo Antonio Polanczyk, Marcelo da Costa Ferreira, Odair Aparecido Fernandes, José Carlos Barbosa, Antônio Carlos Busoli** por todo aprendizado passado durante as disciplinas cursadas.

Aos amigos do Laboratório de Ecologia de Insetos, pela estimada amizade: **Danilo Henrique da Matta, Karen Pereira da Silva, Laís da Conceição dos Santos, Sidnéia Terezinha Soares de Matos, Mariana Nardin Batista, Alessandra Karina Otuka e Ezequias Teófilo Correia** agradeço a todos pelo apoio e ajuda.

Aos colegas **Patricia Surama Parise Maia e Matheus Roviére de Moraes** pelo convívio e auxílio nos momentos de dificuldades e o amigo **Mateus Roberto Pereira** pela amizade em Jaboticabal.

À Bibliotecária **Luciane Meire Ribeiro** pela ajuda nas correções de normalização do trabalho.

Aos estudantes **Mábia Maria Duarte Alcântara, Sueny Kely Santos de França, Valéria Cristina de Paula Ferreira, Samyra Byanca de Oliveira Neves, Loriele Miranda Avelar Gonçalves, Artur Vinicius Ferreira dos Santos, Valeria Priscila Almeida, Tamillis do Socorro Siqueira dos Santos, Luiz Fernando Ferreira Fernandes** pelo auxílio na instalação do experimento e no laboratório de entomologia aplicada da UFRA.

Aos funcionários do Departamento de Fitossanidade, **Alex Antonio Ribeiro, José Luiz Dacal Seguin e Lígia Dias Tostes Fiorezzi**, pela amizade e ajuda concedida.

E a **TODOS** que de alguma forma colaboraram para a realização deste estudo, meus agradecimentos.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO.....	i
ABSTRACT.....	ii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1. Características gerais de carabidae.....	3
2.2. Carabídae e o controle biológico de pragas.....	4
2.3. Carabidae em fragmento florestal.....	6
2.4. Ocorrência de carabídeos em pomares.....	8
2.5. Frutíferas.....	10
2.5.1. Abricó.....	10
2.5.2. Bacuri.....	11
2.5.3. Cupuaçu	11
2.5.4. Taperebá.....	12
2.5.5. Muruci.....	13
2.5.6. Capoeira do Black.....	13
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	14
3.1. Descrição da área experimental.....	14
3.2. Amostragem das espécies de carabídeos.....	16
3.3. Identificação taxonômica das espécies.....	17
3.4. Análise dos dados.....	17
3.4.1. Análise de fauna.....	17
3.4.2. Flutuação populacional e influência de fatores meteorológicos..	17
4. RESULTADO E DISCUSSÃO.....	18
5. CONCLUSÕES.....	32
6. REFERÊNCIAS.....	32

CARABIDAE (COLEOPTERA): ANÁLISE DE FAUNA E FLUTUAÇÃO POPULACIONAL EM ÁREAS DE FRUTÍFERAS E CAPOEIRA, BELÉM, PARÁ

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo caracterizar a diversidade e equitabilidade de espécies, similaridade de comunidades, flutuação populacional e influência de fatores meteorológicos de Carabidae em fragmento florestal, capoeira do Black, e pomar de frutíferas: consórcio cupuaçu, *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Sreng.) K. Schum (Malvaceae), taperebá (*Spondias monbim* L. (Anacardiaceae)), muruci, (*Byrsonima crassifolia* ((L.) (Rich.) (Malpigiaceae)), abricó, (*Mammea americana* Linn. (Clusiaceae)) e bacuri (*Platonia insignis* Mart. (Clusiaceae)). As amostragens foram realizadas mensalmente de janeiro a julho de 2014 e quinzenalmente de agosto de 2014 a julho de 2015, por meio de armadilhas tipo alçapão, instaladas na área experimental da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Foram coletadas 207 espécimes de carabídeos pertencentes a 15 espécies. As espécies predominantes foram: *Scarites* sp. 1, *Marsyas lampronotus* Tschitscherine, 1901, *Tetragonoderus laevigatus* Chaudoir, *Clivina* sp. 1 e *Aniara sepulchralis* (Fabricius). *M. lampronotus*, ocorreu somente na capoeira em consórcio, cupuaçu e taperebá. Na capoeira registrou-se a menor diversidade de espécies. A maior diversidade de espécies de carabídeos ocorreu em muruci e abricó, enquanto o maior número de indivíduos ocorreu em bacuri. Com o aumento da umidade relativa ocorreu redução da densidade populacional de *A. sepulchralis*.

Palavras-chave: armadilha alçapão, agroecossistema, predador, carabídeos, controle biológico, sustentabilidade.

CARABIDAE (COLEOPTERO): ANALYSIS OF FAUNA AND FLUCTUATION POPULATION IN AREAS FRUIT AND CAPOEIRA , BELÉM, PARÁ

ABSTRACT

This study aimed to characterize the diversity and equitability of species, similarity of species and fluctuation of Carabidae population and the influence of meteorological factors in forest fragment, capoeira do Black, and fruit orchard: Consortium of cupuaçu, *Theobroma grandiflorum* (Willd.ex Sreng.) K. Schum(Malvaceae)), taperebá (*Spondias monbim* L. (Anacardiaceae)), muruci, (*Byrsonima crassifolia* ((L.) (Rich.) (Malpigiaceae)), abricó, (*Mammea americana* Linn. (Clusiaceae)) e bacuri (*Platonia insignis* Mart. (Clusiaceae)). The samplings were carried monthly from January to July 2014 and fortnightly of August 2014 to July 2015, through the pitfall trap, installed in the experimental area of the Brazilian Agricultural Research Corporation (EMBRAPA). There were collected 207 specimens of Carabidae, ordered in 15 species. The predominant species were: *Scarites* sp. 1, *Marsyas lampronotus* Tschitscherine, 1901, *Tetragonoderus laevigatus* Chaudoir, *Clivina* sp. 1 and *Aniara sepulchralis* (Fabricius). *M.lampronotus* occurred in the capoeira and consortium cupuaçu e taperebá. In the capoeira was registered the lowest species diversity. The biggest species diversity of the Carabidae occurred in muruci and abricó, while the largest number of individuals occurred in bacuri. The increase in relative humidity influence on reducing the population density of the beetle *A. sepulchralis*.

Keywords: pitfall trap, agro-ecosystem, predator, carabids, biological control, sustainability.

1. INTRODUÇÃO

Os carabídeos (Coleoptera: Carabidae) pertencem à subordem Adephaga e compreendem um grupo de besouros predadores associados ao solo (BALL; BOUSQUET, 2000; ARNDT; BEUTEL; WILL, 2005). A maioria desses besouros possui atividade noturna (LÖVEI; SUNDERLAND, 1996), são polípagos (BOOTH; COX; MAGDE, 1990) e o hábito alimentar desses predadores inclui colêmbolos, minhocas, nematoides, lesmas, caracóis, pulgões, além de ovos, larvas e pupas de dípteros, coleópteros, lepidópteros e também sementes de plantas herbáceas (KROMP, 1999; HOLLAND; LUFF, 2000; TOOLEY; BRUST, 2002; MATTA, 2014).

Os carabídeos são importantes agentes de controle biológico (PAVUK et al., 1997) e sua ocorrência pode ser afetada por fatores do ambiente como: microclima, tipo de solo e cobertura vegetal (INGS; HARTLEY, 1999; MOLNÁR et al., 2001; EYRE et al., 2003). Ressalta-se que em florestas secundárias isto é, fragmentos florestais, capoeiras, o fluxo desses besouros pode ser também afetado por características como: grau de endemismo animal e distribuição espacial (NASCIMENTO et al., 2016). Entretanto, fragmentos florestais servem como abrigo para espécies de Carabidae e outros insetos predadores associados ao solo, favorecendo a migração desses insetos para áreas agrícolas adjacentes, promovendo a sustentabilidade e equilíbrio no agroecossistema (PFIFFNER; LUKA, 2000), de tal forma, que favorece a elevada diversidade desses besouros (LARA, 1992; KREMEM et al., 1993; PAOLETTI et al., 1999; ANDERSEN et al., 2002; PROGAR; SCHOWALTER, 2002).

Em estudo realizado por Cividanes et al. (2010) que envolveu áreas de fragmento florestal e pomar de laranja (*Citrus sinensis* L.) (Rutaceae), constatou-se que as espécies de carabídeos tiveram preferência pelo fragmento florestal (91%) em comparação com pomar (86%), das quais, *Abaris basistriata* Chaudoir, 1873 ocorreu em ambos os habitats, e as espécies *Athrostictus* sp.1, *Pseudabarys* sp., *Selenophorus* sp.4 e *Selenophorus seriatoporus* Putzeys, 1878 demonstraram preferir a área de pomar de laranja.

Registra-se, que algumas práticas agrícolas como o cultivo orgânico, que evita o uso de pesticidas e fertilizantes inorgânicos, diminui o impacto nos habitats,

beneficiando plantas, invertebrados e vertebrados na área de cultivo (GEIGER et al., 2010; KRAUSS; GALLENBERGER; STEFFAN-DEWENTER, 2011), sendo o mesmo observado em pomares (BOUVIER et al., 2011; MARKÓ et al., 2003). Por outro lado, a diversidade de artrópodes pode ser influenciada por diversos fatores como vegetação adjacente e fatores abióticos como: temperatura, precipitação pluvial e umidade relativa (HOFFMANN, 2013). Cividanes e Yamamoto (2002) ressaltam que a dinâmica populacional de insetos também pode ser influenciada pela consorciação de culturas e o plantio direto, aumentando ou diminuindo a densidade populacional de pragas e de inimigos naturais.

Estudos de levantamentos populacionais de insetos possibilitam caracterizar a composição de espécies estudadas por meio da abundância, dominância, frequência e constância (SILVEIRA NETO; NAKANO; BARBIN, 1976; FREITAS; ZANUNCIO, 2002), que permitem determinar quais são as espécies predominantes e avaliar o impacto ambiental, tendo por base espécies de insetos como indicadores ecológicos (SILVEIRA NETO, 1995). Dessa forma, o entendimento da distribuição de insetos predadores em frutíferas e fragmentos florestais adjacentes é fundamental para compreender o comportamento desses organismos. Também, mensurar a diversidade de artrópodes predadores é importante por ser indicativo de equilíbrio, produtividade e complexidade em ambientes vegetais naturais ou não (RIESKE; BUSS, 2001).

Neste estudo, efetuou-se um levantamento populacional de adultos de Carabidae em áreas de frutíferas e fragmento florestal adjacente, visando identificar a composição de espécies, determinar os índices de diversidade e equitabilidade, a similaridade das comunidades, a flutuação populacional além de verificar a influência de fatores meteorológicos sobre as espécies predominantes.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Características gerais de Carabidae

Os besouros carabídeos (Coleoptera: Carabidae) pertencem à subordem Adephaga (BALL; BOUSQUET, 2000), são distribuídos mundialmente e entre as famílias da ordem Coleoptera é a terceira com maior número de espécies descritas, cerca de 40.000 espécies (LOVEL; SUNDERLAND, 1996). A região Neotropical possui aproximadamente 5.000 espécies identificadas (REICHARDT, 1977), apresentando uma fauna diversificada e pouco estudada, sendo necessárias mais informações sobre a ecologia desses predadores (REICHARDT, 1977; COSTA; VANIM; CASARI-CHEN, 1988). Ressalta-se que a maioria do conhecimento existente sobre esses insetos está relacionada com espécies encontradas nas regiões temperadas do Hemisfério Norte (LOVEL; SUNDERLAND, 1996; KROMP, 1999).

Na América do Norte, que compreende os países: Canadá, Estados Unidos e México, os carabídeos identificados são de aproximadamente 2.600 espécies agrupadas em 189 gêneros (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2005) e na América do Sul, no Brasil são encontrados 203 gêneros e 1.132 espécies (REICHARDT, 1977; COSTA; VANIM; CASARICHEN, 1988).

Lawrence e Britton (1994) distribuíram as espécies de carabídeos em três grupos ecológicos: (i) geófilos ou mesófilos, encontrados em solo de florestas úmidas ou prados, sem dependerem de cursos de água, (ii) higrófilos, localizados nas proximidades de zonas ribeirinhas e florestas pantanosas com pouca luminosidade e (iii) arborícolas, encontrados nas copas das árvores. Além dessa classificação mencionada acima, Ball e Bousquet (2000) mencionam os xerófilos, que são os besouros predadores que vivem em áreas de escassez hídrica.

Embora os carabídeos sejam polípagos, conforme descrito por Ball e Bousquet (2000), existem relatos de espécie de carabídeos que possuem hábito alimentar fitofágico e detritívoro (HURKA; JAROSIK, 2003; IKEDA, 2010). Segundo Matta (2014), estudando o hábito alimentar de carabídeos, *A. basistriata*, *Selenophorus alternans* Dejean, 1829, *S. discopunctatus* Dejean, 1829, *S. seriatoporuse* Scarites sp. alimentavam-se de folhas e sementes de plantas de

herbáceas, além disso, foi encontrado no aparelho digestivo desses insetos colêmbolos e partes de insetos da ordem Coleoptera e Lepidoptera. Segundo o autor, *Calosoma granulatum* Perty 1830, *Galerita brasiliensis* Dejean, 1826, *Odontocheila nodicornis* (DEJEAN, 1825) e *Tetracha brasiliensis* (KIRBY, 1818) tinham preferência por outros invertebrados como os aracnídeos. Nesses besouros, não foi constatada a presença de material vegetal no aparelho digestivo.

Sasakawa (2010) observou a predação de sementes por *Amara* (*Curtonotus*) *gigantea* (MOTSCHULSKY, 1844), e *A.* (*Curtonotus*) *macronota* (SOLKY, 1875) apresentaram papel importante no controle de plantas daninhas em agroecossistemas de clima temperado, sugerindo que essas espécies podem ser utilizadas em programas de manejo de plantas daninhas.

2.2. Carabidae e o controle biológico de pragas

Os carabídeos são importantes agentes de controle biológico nos agroecossistemas, podendo ser utilizados em programas de manejo integrado de pragas (CIVIDANES et al., 2014). Esses besouros foram observados predando insetos-praga e sementes de plantas daninhas (HANNAM et al., 2008; ANDREASSEN et al., 2009).

A maioria das espécies de carabídeos são geralmente polífitas e alimentam-se de ampla variedade de pragas agrícolas, incluindo afídeos, lagartas, lesmas, sementes de plantas daninhas e miriápodes (DIXON; MCKINLAY, 1992; FRANK; SHREWSBURY, 2004; SYMONDSON et al., 2002; BRUNKE et al., 2009). No entanto, existem espécies bem específicas quanto ao hábito alimentar, por exemplo: *Notiophilus* spp. e *Loricera* spp. (Coleoptera: Carabidae) predadores de colêmbolas, *Carabus* spp. (Coleoptera: Carabidae) de vermes e caracóis e *Calosoma* spp. (Coleoptera: Carabidae) de lagartas (BALL; BOUSQUET, 2000).

Os carabídeos são citados atuando como predadores de pragas agrícolas de várias culturas, tais como, *Anticarsia gemmatilis* Hübner, 1818 (Lepidoptera: Noctuidae) em soja (CIVIDANES et al., 2014), *Alabama argilacea* (HÜBNER, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae) em algodão (CHOCOROSQUI; PASINI, 2002), *Diatraea*

saccharalis (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae) em cana-de-açúcar e sorgo (FULLER; REGAN, 1988; WHITE; ERWIN; VIATOR, 2014), *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em milho (WYCKHUYS; ONEIL, 2006) e *Plutella xylostella* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Plutellidae) em repolho (SUENAGA; HAMAMURA, 2001).

Poecilus cupreus (LINNAEUS, 1758) (Coleoptera: Carabidae) possui potencial no controle biológico de pulgões, uma vez que este carabídeo tem capacidade de atingir a parte aérea de plantas de cevada e preda o pulgão *Metopolophium dirhodum* (WALKER, 1849) (Homoptera: Aphididae) (MUNDY et al., 2000).

Soria (2008), ao realizarem levantamentos populacionais de insetos em plantios direto de soja, verificaram que a maior ocorrência do carabídeo *Galerita collaris* Dejean, 1826 (Coleoptera: Carabidae) coincidiu com o pico populacional de *Gryllus assimilis* (FABRICIUS, 1775) (Orthoptera: Gryllidae) em sistema milheto/soja antes da semeadura. O autor sugeriu que pode haver uma relação trófica entre essas espécies, podendo *G. collaris* ser um agente de controle biológico eficiente para esses grilos em plantio direto de soja.

Carabídeos granívoros são importantes agentes de controle de plantas daninhas como *A. gigantea* e *A. macronota*, em agroecossistemas temperados (SASAKAWA, 2010).

Hatteland et al. (2010) verificaram em experimento de laboratório que os carabídeos *Carabus nemoralis* Mueller, 1764, *Pterostichus niger* (SCHALLER, 1783) e *Pterostichus melanarius* (ILLIGER, 1798) (Coleoptera: Carabidae) podem ser utilizados como predadores vorazes de ovos e juvenis de lesma *Arion lusitanicus* (MABILLE, 1868).

Vankosky, Cárcamo e Dosdall (2011) observaram que *Bembidion quadriculatum* Linnaeus, 1758 (Coleoptera: Carabidae) removeu 94,6% dos ovos de *Sitona lineatus* (LINNAEUS, 1758) (Coleoptera: Curculionidae) em ervilha forrageira no Canadá, podendo ser utilizado no controle do bicudo das folhas de ervilha.

Monzo et al. (2011) observaram que os carabídeos *Harpalus distinguendus* (DUFTSCHMID, 1812) e *Pseudophonus rufipes* (DE GEER, 1774) (Coleoptera: Carabidae) alimentaram-se de larvas e pupas de *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824) (Diptera: Tephritidae) em pomares de citros.

Em Barbados, *Leptotrachelus dorsalis* (FABRICIUS, 1801) (Coleoptera: Carabidae) foi relatado como predador de tripes da cana-de-açúcar, *Fulmekiolaserrata* (KOBUS, 1892) (Thysanoptera: Thripidae) (PECK, 2009). White, Erwin e Viator (2012) verificaram que as larvas desse carabídeo consumiram 800 lagartas de primeiro ínstar de *D. saccharalis* em 26 dias, sendo 75% destas consumidas pelas larvas de terceiro instar de *Leucothyreus dorsalis* Blanchard.

Renkema et al. (2012), ao realizarem levantamentos em campos de mirtilo verificaram que *P. melanarius* podem reduzir a população de *Rhagoletismendax* Curran, 1932 (Diptera: Tephritidae) em até 35%.

Os carabídeos *Poecilus lucublandus* (SAY, 1823), *C. nemoralis* e *Pterostichus mutus* (SAY, 1823) (Coleoptera: Carabidae) têm capacidade de consumir até duas larvas de *Itamea gillacearia* (Packard, 1874) (Lepidoptera: Geometridae) em apenas 48 horas e *Harpalus rufipes* (DE GEER, 1774) e *P. melanarius* (Coleoptera: Carabidae) foram capazes de reduzir em mirtilo o número de larvas e pupas do díptero *R. mendax* em 25 e 33%, respectivamente (RENKEMA; MANNING; CUTLER, 2013).

Cividanes et al. (2014) observaram que *Calosoma granulatum* Perty, 1830, *Cynthidiacroeipes* (PERTY, 1830), *O. nodicornis*, *Pseudabarys* sp. 1 (Coleoptera: Carabidae) e as espécies dos gêneros *Galerita*, *Scarites* e *Tetracha* (Coleoptera: Carabidae) apresentaram alto potencial predatório ($\geq 80\%$) para lagartas de quarto ínstar de *A. gemmatilis*.

2.3. Carabidae em fragmento florestal

Cividanes et al. (2010), ao realizarem estudo no fragmento florestal e pomar de laranja em Gavião Peixoto, São Paulo, verificaram que na área de fragmento florestal 91% dos besouros encontrados foram carabídeos, enquanto no pomar foram observados 86% deste inimigo natural. Os autores ressaltaram ainda que no fragmento florestal a espécie dominante foi *A. basistriata*, enquanto no pomar de laranja as espécies que se destacaram foram *Athrostictus* sp.1, *T. brasiliensis*, *Pseudabarys* sp.1, *S. seriatoporus* e *S. elenophorus* sp.4.

Para o levantamento de carabídeos em cultivo de soja/milho sob sistemas de plantio direto e convencional e fragmento florestal foi realizado experimento na cidade de Guaíra SP. Nesse estudo, verificou-se que os carabídeos predominantes nos dois sistemas foram *Scarites* sp.1, *A. basistriata*, *O. nodicornis*, *C. granulatum* Perty, 1830 e *Loxandrus* sp.1. No entanto, as espécies de carabídeos associadas ao fragmento florestal foram mais numerosas no cultivo de soja/milho em sistema de plantio convencional (MARTINS et al., 2012).

Quinteiro, Lopes e Martins (2012), em levantamento de carabídeos em áreas de reflorestamento de mata ciliar e de fragmento florestal realizadas em Alvorada do Sul, Primeiro de Maio e Rancho Alegre, Paraná, destacaram que a abundância de carabídeos foi maior nas áreas de reflorestamento de mata ciliar do que nas de fragmento florestal, sendo a maior diversidade constatada em fragmento florestal em Alvorada do Sul. As espécie de carabídeos que se destacaram na área de fragmento florestal foram *A. basistriata*, *Lebiini* sp.2, *Lebiini* sp.4, *Tichonilla festiva* (Tschitscherine, 1898), *Sphalera plaumanni* Liebke, 1939.

Do e Joo (2013) analisaram o efeito da fragmentação e práticas de manejo sobre carabídeos na floresta de pinheiros vermelhos japoneses, na cidade de Naju, Coreia do Sul, e capturaram 2058 indivíduos representantes de 15 espécies. Na floresta nativa foram capturados 15 espécies e 1058 indivíduos e no fragmento florestal 15 espécies e 740 indivíduos. Os autores ressaltaram ser importante a conservação de áreas nativas e a aplicação de práticas de manejo adequadas para manter a biodiversidade de insetos.

Em estudo realizado por Hristovski, Cvetkovska-Gjorgievska e Mitev (2016) em três localidades da montanha Osogovo, Macedônia, foram capturadas 19 espécies de carabídeos, totalizando 1320 indivíduos. Na floresta coletou-se 327 indivíduos pertencentes a 13 espécies, no fragmento florestal 655 indivíduos de 15 espécies e na floresta contínua 338 indivíduos e 9 espécies, na qual se observou o maior índice de diversidade em relação às outras áreas. Os autores destacaram que o fragmento florestal estava dividido em quatro micro habitats, isto é, uma área aberta, um ecótono, uma parte florestal e um corredor de floresta, sendo que na floresta foram encontradas as espécies com maior abundância.

2.4. Ocorrência de carabídeos em pomares

Dentre os inimigos naturais com potencial para realizar o controle biológico de insetos-pragas em pomares agrícolas, destacam-se os carabídeos. Esses predadores ocorrem naturalmente nos agroecossistemas e apresentam elevada polifagia e contribuem para a redução da densidade populacional de diversas espécies fitófagas (PFIFFNER; LUKA, 2000; SIQUEIRA; KOHLER, 2014; CORREIA, 2013).

A ocorrência e diversidade desses besouros predadores em pomares tem sido estudada em diversos países. Zelenková e Hurka (1990) e Pearsall e Walde (1995) ao estudarem populações de carabídeos em pomares de maçã, registraram, respectivamente, 80 espécies no Sul da República Checa e 32 espécies no Canadá. Por outro lado, Miñarro e Dapena (2003), em estudo realizado em cultivos de macieira na Espanha, constataram a ocorrência de oito espécies de carabídeos, sendo *Steropus galea* (FAIRMAIRE, 1859), *P. rufipes*, *Poecilus cupreus* (LINNE, 1758) classificados como as mais comuns.

Na Hungria, Kutasi, Markó e Adalbert (2004), ao avaliarem a diversidade desses inimigos naturais, observaram a ocorrência de 155 e 87 espécies, respectivamente, em pomares de maçã e pera. Funayama (2011) registrou 20 espécies de Carabidae em cultivos de maçã, no Japão. Na França, Hedde et al. (2015) avaliaram a ocorrência desses predadores em 15 pomares comerciais de maçã e relacionaram 46 espécies, destacando-se como dominantes *Nebria brevicollis* (FABRICIUS, 1792), *Harpalus affinis* (SCHRANK, 1781), *P. rufipes* e *P. melanarius*.

Em pomares existem poucos estudos relacionando a influência do manejo do solo sobre a ocorrência de carabídeos, sendo a maioria dessas informações de países da Europa. Entre os estudos encontra-se o de Letardi et al. (2015) que observaram em pomares de maçã (*Malus domestica* Borkh) (Rosaceae) e uva (*Vitis vinífera* L.) (Vitaceae), as espécies *Pterostichus melas* (Creutzer, 1799), *Harpalus dimidiatus* (P. Rossi, 1790) e *Poecilus cupreus* (Linnaeus, 1758).

Estudos em florestas e pomar de maçã, Fazekas, Kadar e Lövei (1992) observaram que a diversidade de espécies de carabídeos foi maior em floresta, sendo *Carabus*

convexus Fabricius, 1775 e *Carabus hortensis* Linneus, 1758 as espécies dominantes, por outro lado, no pomar *Agonum dorsale* (PONTOPPIDAN, 1763) foi a espécie que predominou.

Daccordi e Zanetti (1989) relacionaram a elevada diversidade e abundância de carabídeos em videiras à presença de pomares, jardins e parques na adjacência, que funcionaram como áreas de refúgio desses predadores.

Molinari, Cravedi e Spada (1991) compararam as populações de carabídeos observadas em pomares de pêssegos (*Prunus persica* (L.) (Rosaceae) com solo cultivado e solo apresentando cobertura de grama. Os autores relataram que 18 gêneros ocorreram nos pomares com cobertura de grama. Por outro lado, somente 12 gêneros foram observados no pomar com solo cultivado, sendo as espécies *Harpalus tardus* (PANZER, 1797), *Anisodactylus binotatus* (FABRICIUS, 1787), *Pterostichus melas* (CREUTZER, 1799) e *P. cupreus* que mais prevaleceram. Em relação às duas áreas, *H. rufipes* mostrou-se abundante em ambos os pomares. Gilgenberg-Harburg (1990) observou a influência de faixas de grama (Poaceae) em pomares e constatou um elevado número de carabídeos nesse ambiente.

Com relação a pomar de citros, Al-ghamdi (2000) detectou sincronia entre as alterações ocorridas nas densidades populacionais do carabídeo *Egaploa crenulata* Dejean, 1829 e do psíldeo *Diaphorina citri* Kuwayama, 1908. Monzo et al. (2005) conduziram um levantamento populacional em pomares de citros e verificaram que os carabídeos apresentaram duas espécies dominantes, cujos indivíduos corresponderam a 86% desses besouros.

No Brasil, Cividanes et al. (2010) constataram 22 espécies de carabídeos associadas à pomar de laranja e destacaram as espécies *Selenophorus* sp.4, *Abaris basistriata*, *Athrostictus* sp.1, *T. brasiliensis*, *S. seriatoporus* e *Pseudabarys* sp.1 como dominantes nessa cultura. Oliveira et al. (2013) relataram a ocorrência desses besouros em pomar de manga, porém as espécies não foram identificadas. Correia (2013) registrou 10 espécies em pomar de goiaba e destacou *O. nodicornis*, *Notiobia cupripennis* (GERMAR, 1824) e *A. basistriata* como predominantes.

Cividanes et al. (2009) estudaram cinco áreas de fragmento florestal, cultura soja/milho e pomar laranja (*Citrus* sp.) (Rutaceae), verificaram que a comunidade de

carabídeos apresentou maior diversidade na transição entre fragmento florestal e área cultivada, entretanto, o fragmento florestal e pomar de laranja tiveram maior similaridade de espécies em comparação com a cultura soja/milho.

Alguns trabalhos de levantamento populacional de insetos relatando a ocorrência de carabídeos em pomares no Brasil são relatados por (GALLI; RAMPAZZO, 1996; DIDONET et al., 1999; CORREIA, 2013).

2.5. Frutíferas

2.5.1. Abricó

O Abricó (*Mammea americana* L.) da família Clusiaceae, é planta originada das Antilhas e da América do Sul, tendo sido introduzida na Amazônia Brasileira (CALZAVARA, 1970; VAN ROOSMALEN, 1995). Em outras regiões do Brasil é conhecida como Abricó-do-Pará (CAVALCANTE, 1996). Planta com altura chegando até 20 metros de altura, copa densa com folhas coriáceas verde-escuras pecioladas. A espécie apresenta plantas masculinas e hermafrodita sendo sua reprodução recomendada por via assexuada (VILLACHICA et al., 1996). A floração ocorre de fevereiro a março com flores brancas, perfumadas e multiestaminadas e a frutificação verifica-se de junho a dezembro. Apresenta o fruto do tipo baga volumoso, com uma a quatro sementes cobertas por endocarpo amarelo suculento e rico em caroteno (MOURÃO, BELTATI, 2000). É um fruto rico em vitaminas A, C, B1 e B2 e destinado ao preparo de refrescos, doces e sorvetes e geléias (MOURÃO; BELTRATI, 2000).

Com relação às pragas do abricó, registra-se a ocorrência de *Costalimaita ferrugínea* (Fabricius, 1801) (Coleoptera: Chrysomelidae) que provoca danos às folhas, reduzindo o crescimento de plantas jovens e *Trigona* sp. (Hymenoptera: Apidae) que perfura o tronco do abricó, em busca do látex amarelo exudado, para construção de redutos sociais (colméia, ninho etc.) (RIBEIRO; GRAÇAS, 2008).

2.5.2. Bacuri

O bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.) é uma espécie arbórea da família Clusiaceae, disseminada nas regiões tropicais e subtropicais. Nesta família, distinguem-se muitas espécies comestíveis (BARROSO et al., 2002).

Árvore medindo de 30 a 35 metros de altura. Tem copa com folhas opostas, pecioladas, de cor verde luzente na face superior. O bacurizeiro floresce, normalmente, de agosto a dezembro, suas flores andróginas são de cor rosada cobrindo toda a copa (CLEMENT; VENTURIERI, 1990; MOURÃO; BELTRATI, 1995) e a frutificação ocorre no período de novembro a março (BATISTA; JARDIM, 2006). O fruto é uma baga volumosa com três a quatro sementes. A parte comestível que recobre a semente é de cor branca, macia com aroma forte e sabor adocicado. Essa parte, chamada de polpa, coloca o bacuri tanto no grupo de frutas para consumo “in natura” como no grupo de frutas industrializadas. É um fruto rico em potássio, fósforo, e cálcio e destinado a fabricação de refresco, néctar, geléia, doce em pasta e outros (AQUINO et al., 2009).

2.5.3. Cupuaçu

O cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Wild. ex Spreng) Schum) é uma planta frutífera de grande importância para a região amazônica. Pertence à família Malvaceae, sendo encontrada espontaneamente nas áreas de mata localizadas no sul e nordeste da Amazônia Oriental brasileira e nordeste do Maranhão e também na região de países vizinhos. Seu cultivo está disseminado, sendo uma das frutas mais procuradas da região, pelas excelentes características de aroma e sabor de sua polpa (MOURA et al., 2000). Espécie arbórea podendo atingir 10 a 15 m de altura, com folhas de cor verde escura coberta por tricomas. Floresce de setembro a novembro com flores hermafroditas, de cor creme púrpura. Atinge picos de frutificação entre fevereiro e março (CARVALHO, 2004).

O fruto mede de 10 a 25 cm de comprimento e tem peso médio de 800g, embora haja registro de frutos de até 4kg. As sementes apresentam 48% de gordura branca, semelhante à manteiga do cacau com grande aplicação na indústria de

doces. Elas podem ser processadas para produzir, de forma semelhante ao cacau, o chocolate de cupuaçu ou cupulate, o qual apresenta potencial de mercado como um substituto do chocolate (MEDEIROS et al., 2006).

O produto do despulpamento do cupuaçu é colocado em sacos plásticos e congelado dando condições que favorecem a distribuição necessária a sua venda ao consumidor final (ARAGÃO, 1992). A comercialização no Estado do Pará foi predominantemente de reservas extrativistas, sendo hoje, proveniente de propriedades produtoras (CARVALHO, 2004). A polpa é rica em vitaminas A, C e fósforo, sendo recomendada no preparo de sucos e vitaminas além de doces diversos como musse, bolo, sorvetes e outros.

Registra-se *Conotrachelus humeripictus* Fiedler (1940) (Coleoptera: Curculionidae), como broca do fruto do cupuaçu (THOMAZINI, 2003).

2.5.4. Taperebá

A cajazeira ou taperebazeiro (*Spondias mombin* L.), pertence à família Anacardiaceae, tendo grande potencial para exploração comercial, inclusive para exportação de seus frutos e derivados (LORENZI, 1992). Queiroz et al. (2001) comenta que a árvore é semidecídua, heliófila e seletiva higrófila. O taperebazeiro é encontrado principalmente nos Estados do Norte e Nordeste do Brasil, com características fortes de resistir a longos períodos de seca. Segundo Braga (1976), o taperebazeiro tronco reto com copa dominante alcançando até 30 m de altura. Flores brancas polígamas, dispostas em inflorescência do tipo panícula. Folhas de 20 a 30cm de comprimento, alternas, imparipenadas (SILVA, 1995).

A frutificação de dezembro a março com frutos globosos, perfumados, com mesocarpo carnoso, amarelo, de sabor agri-doce usados na fabricação de doces, e sorvetes, sendo ricos em carotenóides, açúcares e vitaminas A, B e C (MATTIETTO; LOPES; MENESES, 2010).

2.5.5. Muruci

O muricizeiro (*Byrsonima crassifolia*, (L.) Rich) da família Malpighiaceae é uma espécie com ampla distribuição geográfica no território brasileiro principalmente na Amazônia brasileira nos Estados de Mato Grosso e Minas Gerais. O muruci não é exclusivo da floresta, sendo algumas espécies freqüentes nas regiões serranas do sudeste brasileiros, nos cerrados do Mato Grosso e Goiás e no litoral do norte e do nordeste do país (FERREIRA, 2005).

Planta de pequeno porte com 2 a 4 m de altura, com copa desuniforme por causa dos galhos que quebram com facilidade. O caule é de cor castanha acinzentada. Folhas são simples, coriáceas, pubescente na face superior e face inferior. As flores produzem néctar e pólen para abelhas indígenas, principalmente *Melipona mandacaia* Smith, 1863 (KERR et al., 1967). As flores são amarelas dispostas em pequenos racemos. Frutifica durante o ano inteiro, com frutos do tipo drupa amarelos globosos com polpa branca, carnosa translúcida de sabor exótico consumidos “in natura”, ou usados na fabricação de geléias, sorvetes e doces. Ricos em vitamina C, potássio e cálcio (CAVALCANTE, 1996)

2.5.6 Capoeira do Black

A capoeira do Black com 5,7ha, floresta secundária em estágio avançado de sucessão ecológica, é uma das reservas da Área de Pesquisa Ecológica do Guamá-EPEG, Belém, Pará. Apresenta variação de espécies distribuídas em diversos diâmetros (superior a 11 cm) e alturas (média de 10 m), e com mistura de espécies lenhosas, herbáceas e palmeiras em menor ocorrência. Estumano, Soares e Batista (2010), realizaram um levantamento visando a caracterização florística da capoeira do Black, e registraram que as famílias mais dominantes foram: Fabaceae, Myrtaceae, Chrysobalanaceae, Sapindaceae e Anacardiaceae.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Descrição da área experimental

O estudo foi realizado na área agrícola de Fruticultura e na capoeira do Black (fragmento florestal) da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Amazônia Oriental e no laboratório de Entomologia Aplicada, da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), localizados em Belém-PA.

Área experimental estava solo do tipo latossolo-amarelo, textura média, as coordenadas geográficas: latitude de 1°27'21" S, longitude 48°30'16" E e altitude de 10,8 m. O clima da área caracteriza-se por apresentar temperatura média de 27 °C e precipitação anual acima de 2600 mm, sendo a do mês mais seco superior a 60 mm. O clima é do tipo Afi (Af= úmido e i = sem variação de temperatura), de acordo com a classificação de Köppen (BASTOS, 1972).

As plantas frutíferas ocupavam área de 1,04 ha, subdividida em quatro quadras. Cada quadra estava composta de: muruci (*Byrsonima crassifolia*), abricó (*Mamea americana*) e bacuri (*Platonia insignis*). Uma quadra apresentava consórcio cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e taperebá (*Spondias monbim*) cultivada em entre linhas adjacentes a capoeira (Tabela 1; Figura 1).

Tabela 1. Área cultivada e idade das plantas de frutíferas existentes na área de fruticultura da Embrapa Amazônia Oriental, Belém-PA.

Nome comum	Nome científico	Área da quadra (m ²)	Idade (anos)
Cupuaçu x Taperebá	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Spreng.) Schum.	5775	15
Muruci	<i>Byrsonima crassifolia</i>	1400	8
Abricó	<i>Mamea americana</i> L.	1600	4
Bacuri	<i>Platonia insignis</i> Mart.	1600	5,9 e 12



Figura 1. Vista aérea da área experimental na Embrapa Amazônia Oriental, Belém-PA (I) e croquis da disposição das armadilhas (II). Abricó (A); bacuri (B); consórcio cupuaçu-taperebá (C); muruci (M); capoeira (F); instalação da armadilha tipo alçapão (IA).

A capoeira estava composta de vegetação secundária em estágio avançado de sucessão com 5,7 ha (Figura 1A). A formação vegetal apresentava característica de floresta tropical úmida, e grande biodiversidade de plantas arbóreas de diversas famílias. As plantas estavam com altura entre 10 e 15 metros e com classes diamétricas variando de 10 e 35 cm.

As frutíferas foram cultivadas no espaçamento de 5 x 5 m conduzidas sem regime de poda, sem irrigação e sem pulverização de produtos fitossanitários. Foram adubadas a lanço, a cada seis meses com adubo químico utilizando-se 300g de NPK, fórmula 10:28:20, por planta e adubação orgânica com esterco bovino, na dose de 1 kg/m² incorporado ao solo para todas as quadras. O controle das plantas daninhas foi feito de duas a três vezes ao ano com ceifadeira acoplada a trator e com herbicida não seletivo Paraquat (Gramoxone 200) no coroamento das frutíferas.

3.2. Amostragem das espécies de carabídeos

A amostragem foi realizada mensalmente de janeiro a julho/2014 e quinzenalmente no período de agosto de 2014 a julho de 2015, totalizando 30 datas de amostragem. Foram utilizadas armadilhas tipo alçapão ("pitfall") compostas por copos plásticos com 8 cm de diâmetro e 14 cm de altura, com volume de 500 ml, contendo 1/3 do volume com uma solução de água e formaldeído 1% mais algumas gotas de detergente neutro. Para a instalação da armadilha foi utilizado como suporte um copo de igual volume perfurado no fundo para drenagem. Uma cobertura removível de plástico de 15 cm de diâmetro foi colocada sobre cada armadilha com altura de 2 cm do solo suficiente para permitir a captura de insetos e evitar inundação pela água de chuva e entrada de restos vegetais.

As armadilhas foram instaladas com base no método utilizado por (DÖRING et al., 2003). Neste caso, em cada quadra de frutíferas foram dispostas três armadilhas na borda e três no centro e na capoeira a mesma distribuição. Todas as armadilhas separadas 10m entre si, totalizando seis armadilhas em cada área estudada (Figura 1B). As amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Entomologia Aplicada, da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), para triagem, montagem e etiquetagem dos artrópodes.

3.3. Identificação taxonômica das espécies

Os carabídeos amostrados foram separados em morfoespécies as quais foram identificados até a categoria de tribo utilizando-se a chave de Reichardt (1977). As espécies de carabídeos foram identificadas pelo Dr. Ivan C. F. Martins por comparação com exemplares da coleção existente no Museu Emílio Goeldi, situado em Belém, PA.

3.4. Análise dos dados

3.4.1. Análise de fauna

A análise de fauna foi aplicada aos carabídeos para determinar as espécies predominantes, as quais foram caracterizadas quando alcançaram as categorias máximas de dominância (ação exercida pelas espécies que recebem o impacto do meio ambiente e o transforma, podendo com isso causar o aparecimento ou desaparecimento de outras espécies), abundância (número de indivíduos por unidade de área), frequência (porcentagem de indivíduos de uma espécie em relação ao total de indivíduos) e constância (porcentagem de espécies presentes nos levantamentos efetuados (SILVEIRA NETO, 1995; SILVEIRA NETO; HADDAD, MORAES, 2014). A análise foi obtida utilizando-se o software ANAFAU, desenvolvido no Departamento de Entomologia e Acarologia da ESALQ/USP, Piracicaba, São Paulo. Por meio deste software também foram obtidos os índices de equitabilidade e de diversidade de espécies de Shannon-Weaver (H') e de similaridade de Sorensen (SO_{ij}). A diferença estatística para a diversidade de H' foi obtida comparando-se o intervalo de confiança das áreas fornecido pelo software ANAFAU. Assim, quando houve sobreposição dos intervalos de confiança considerou-se que as áreas não diferiram entre si, o oposto sendo considerado quando não se observou sobreposição dos intervalos de confiança.

3.4.2. Flutuação populacional e influência de fatores meteorológicos

A flutuação populacional de espécies predominantes foi obtida plotando-se o total de espécimes por data de amostragem ao longo das 30 coletas.

A influência de fatores meteorológicos sobre as espécies predominantes foram avaliadas por meio da análise de regressão múltipla pelo método “Stepwise”, no qual se considerou o nível de 10% de significância para a inclusão da variável independente. Os fatores meteorológicos considerados foram: temperaturas máxima, média e mínima (°C), umidade relativa do ar (%) e precipitação pluvial (mm), cujos registros foram obtidos junto ao Laboratório de Climatologia da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Amazônia Oriental, Belém-PA. As temperaturas foram representadas pela média e a precipitação pluvial pela soma dos valores desses fatores registrados nos quinze dias que antecederam a data de retirada das armadilhas do campo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Análise de fauna

O total de 207 indivíduos distribuídos em 15 espécies de carabídeos foi coletado na área da capoeira e nas frutíferas (abricó, muruci, cupuaçu-taperebá e bacuri) (Tabela 2). Segundo Lövei e Sunderland (1996), carabídeos presentes em agroecossistemas geralmente são representados por 10 a 40 espécies. Alguns autores (FOURNIER; LOREAU, 1999; FRENCH; ELLIOTT, 1999) relataram que os carabídeos podem ser classificados de acordo com habitat onde são observados. Espécies encontradas do gênero *Selenophorus* foram constatadas em culturas como: algodão (RAMIRO; FARIA 2006; MATTA, 2014) milho (ARAÚJO et al., 2004), cana-de-açúcar (MACEDO; ARAÚJO, 2000; ARAÚJO et al., 2005) e hortaliças (CIVIDANES et al., 2003). No presente estudo, o referido gênero foi observado nas frutíferas abricó e muruci (Tabela 2).

O número médio de amostragem de carabídeos foi mais elevado em área de bacuri (2,5 indivíduos) seguido pela de abricó (1,9 indivíduos) (Tabela 2). Possivelmente isso deve estar relacionado com a cobertura de gramínea (*Brachiaria brizantha* (Hochst.) Stapf., o que diminui a insolação direta no solo, proporcionando

condições de temperatura e umidade mais constantes, favorecendo a permanência do carábideo nesse local, pois é sabido que o estágio limitante para o estabelecimento desses insetos em determinado local são as larvas, o estágio mais vulnerável, e estas são intolerantes a extremos microclimáticos (LÖVEI; SUNDERLAND, 1996).

Por outro lado, as menores médias de carabídeos foram observadas em muruci (0,40 indivíduos) e cupuaçu-taperebá (0,90 indivíduos) (Tabela 2). Supostamente, o aumento de competição intra e interespecífica por alimento e espaço, influenciam esses besouros no uso do hábitat (NIEMELÄ, 1993; ASSMANN, 2003).

As espécies predominantes foram: *Scarites* sp.1 que representou 21,26% do total de carabídeos coletados; *M. lampronotus* (20,29%); *T. laevigatus* (20,29%); *Clivina* sp.1 (17,87%) e *A. sepulchralis* (12,08%) (Tabela 2). Segundo Kromp (1999) e Holland (2002), a ocorrência de carabídeos depende das condições ambientais como temperatura, umidade, tipo de vegetação e alimento. Ressalta-se ainda, que carabídeos têm sido considerados como excelentes bioindicadores de habitat (DENNIS et al., 2001; KOTZE et al., 2011; BUCHHOLZ et al., 2013).

Entre as cinco espécies predominantes, *Clivina* sp.1 foi a única que ocorreu em todas as áreas, sendo mais numerosa na área de bacuri (20 indivíduos) (Tabela 2). Espécies desse gênero, como *C. fossor* (LINNE, 1758) e *C. australasiae* Boheman, 1858, possuem uma ampla distribuição geográfica, demonstrando sua plasticidade ecológica e hábito generalista de alimentação, o que permite que insetos desse gênero possam habitar e se estabelecerem mais diversos habitats (SUNDERLAND; LOVEI; FENLON, 1995; BROWN, 1950). *A. sepulchralis* e *T. laevigatus* ocorreram nas áreas de abricó, bacuri e muruci, sendo que abricó foi a área em que se observou o maior número de *A. sepulchralis* (21 indivíduos) e em bacuri a espécie *T. laevigatus* (24 indivíduos). Por outro lado, *Scarites* sp.1 foi observado nas áreas de abricó, bacuri e cupuaçu-taperebá, sendo bacuri a área que se observou o maior número de indivíduos dessa espécie (28 indivíduos). *M. lampronotus* ocorreu somente nas áreas de cupuaçu-taperebá e capoeira, sendo mais numerosa na capoeira (29 indivíduos).

Alguns autores (FOURNIER; LOREAU, 1999; FRENCH; ELLIOTT, 1999) relataram que os carabídeos podem ser classificados de acordo com o habitat onde são observados, até porque as condições microclimáticas e tipo de vegetação desse ambiente influenciam na presença desses predadores. Cividanes e Santos-Cividanes (2008) e QUINTEIRO et al. (2012) citaram que a espécie *A. basistriata* ocorreu nas culturas de seringueira, soja e milho, as quais apresentavam características estruturais e condições microclimáticas diferenciadas. No presente estudo, comportamento semelhante foi observado em *M. lampronotus*, *Clivina* sp.1 e *Stratiotes* sp.1 que foram espécies encontradas na capoeira e nas frutíferas (abricó, bacuri, cupuaçu-taperebá e muruci) (Tabela 2).

Tabela 2. Número total de Carabidae em áreas de abricó, bacuri, cupuaçu-taperebá, muruci e Capoeira. Belém, PA – 2014/2015.

Espécies	Abricó	Bacuri	Cupuaçu-Taperebá	Capoeira do Black	Muruci	Total	%
<i>Scarites</i> sp.1	6	28	10	0	0	44	21,3
<i>Marsyas lampronotus</i> Tschitscherine, 1901	0	0	13	29	0	42	20,3
<i>Tetragonoderus laevigatus</i> Chaudoir, 1876	15	24	0	0	3	42	20,3
<i>Clivina</i> sp.1	9	20	3	2	3	37	17,9
<i>Aniara sepulchralis</i> (Fabricius, 1801)	21	2	0	0	2	25	12,1
<i>Selenophoru</i> ssp.1	2	0	0	0	2	4	1,9
<i>Stratiotes</i> sp.1	1	1	0	1	0	3	1,5
<i>Aspidoglossa</i> sp.1	2	0	1	0	0	3	1,5
<i>Selenophorus</i> sp.2	1	0	0	0	0	1	0,5
<i>Notiobia</i> sp.1	1	0	0	0	0	1	0,5
<i>Selenophorus</i> sp.3	0	0	0	0	1	1	0,5
<i>Tetragonoderus</i> sp.1	0	0	0	1	0	1	0,5
<i>Apenes</i> sp.1	0	0	0	1	0	1	0,5
Pterostichini sp.1	0	1	0	0	0	1	0,5
<i>Tetracha sobrina</i> (Dejean, 1831)	0	0	0	0	1	1	0,5
Total de espécies	9	6	4	5	6	15	
Total de espécimes	58	76	27	34	12	207	
*Média de indivíduos	1,9	2,5	0,9	1,2	0,4	6,9	

Negrito: espécies predominantes

(*) média = total de espécimes de cada área, dividido pelo número total de amostragem.

Os índices de diversidade de espécies de Shannon-Weaner (Tabela 3) foram maiores para carabídeos presentes em muruci ($H' = 1,7046$) e abricó ($H' = 1,6837$), enquanto em capoeira do Black e cupuaçu-taperebá esses índices foram menores, $H' = 0,6135$ e $H' = 1,086$, respectivamente. O elevado valor observado em muruci pode estar relacionado com o solo limpo (sem cobertura vegetal) existente na área dessa frutífera, que geralmente permite maior deslocamento de carabídeos na busca de alimento e por espaço. Matern et al. (2007) verificaram que em solo limpo, o carabídeo *Carabus variolosus* Creutzer 1799, ocorreu em elevado número. Borchard et al. (2013) também observaram elevada ocorrência de carabídeos em solo limpo. Ressalta-se que no presente estudo a capoeira apresentava o solo com serapilheira espessa e na área de cupuaçu-taperebá coberto de folhas secas e isso possivelmente tenha influenciado na mobilidade dos carabídeos em se tratando da dificuldade na procura por recursos na área. Enfatiza-se que essas coberturas, embora possam favorecer a ocorrência desses besouros com gradiente compatível, o que se observou foi a baixa frequência motivada supostamente pela dificuldade de locomoção desses carabídeos. Matern et al. (2007) relataram que o aumento da cobertura do solo com detritos vegetais e plantas herbáceas diminuem a probabilidade de deslocamento e ocorrência do carabídeo *C. variolosus*.

A capoeira (5,7 ha) apresentava área cinco vezes maior que a área total de das frutíferas. No entanto, naquela área observou-se a menor diversidade de carabídeos (Tabela 3). Da mesma forma, Cividanes et al. (2010) verificaram menor diversidade de espécies de carabídeos em fragmento florestal de 19 ha em comparação com pomar de laranja de 10 ha.

Entre as espécies predominantes observadas no presente estudo, apenas *M. lampronotus* e *Clivina* sp.1 estiveram presentes na capoeira (Tabela 2). Esse resultado é esperado, porque os carabídeos apresentam especificidade na escolha do habitat, e algumas espécies predominam em florestas e culturas agrícolas (LOVEI; SUNDERLAND, 1996). Dessa maneira, as espécies relacionadas provavelmente podem ser consideradas como preferindo ambientes de floresta, segundo Thielle (1977), que classificou os carabídeos por possuírem preferência por áreas fechadas de baixa insolação.

Com relação a equitabilidade, verificou-se que na área de muruci ocorreu o índice mais elevado ($E=0,9513$), enquanto em cupuaçu-taperebá ($E=0,7834$), abricó ($E=0,7663$) e bacuri ($E=0,7216$) os valores foram mais baixos (Tabela 3). Na área da capoeira, o valor de equitabilidade foi inferior ao das outras áreas. Esses resultados evidenciam que as comunidades de carabídeos nas áreas de frutíferas estavam melhor estruturadas, com maior número de espécies que apresentavam homogeneidade na abundância relativa dos indivíduos. Isso pode ser explicado pelo fato da capoeira ser um ambiente mais perturbado quando comparado às frutíferas. Segundo Odum (1983), sistemas periodicamente perturbados, que sofreram influência antrópica com a retirada de vegetação, apresentam diversidade de espécies de insetos mais baixa se comparada com ecossistemas naturais, como por exemplo, em florestas primárias. A capoeira possui regime ocasional na retirada de vegetação, e isso promovia alterações no microclima. Por outro lado as áreas de frutíferas onde a idade era de até 12 anos, eram conduzidas com manejo mínimo (adubação e roçagem). Essas práticas agrícolas, não favoreciam mudanças drásticas no ambiente se comparada com a capoeira.

Tabela 3. Índices de diversidade de Shannon-Weaner (H') e equitabilidade (E) de Carabidae nas diferentes áreas. Belém, PA. 2014/2015.

Áreas	H'	E
Abricó	1,6837 ab	0,7663
Bacuri	1,2929 c	0,7216
Cupuaçu-Taperebá	1,086 d	0,7834
Capoeira do Black	0,6135 e	0,3812
Muruci	1,7046 a	0,9513

Valores seguidos pela mesma letra, não diferem entre si.

Segundo Magura (2002), as bordas apresentam maior diversidade de espécies com relação ao interior de uma formação vegetal ou ecossistemas, servindo como fonte para colonização de outros habitats pelos carabídeos. Assim, com a distribuição das armadilhas nas bordas e interiores das áreas verificou-se as maiores diversidades de espécies nas bordas, em relação ao interior das frutíferas, foram constatadas em muruci (1,7329), abricó (1,6395) e bacuri (1,1929). O mesmo

autor ressaltou que as bordas de agroecossistemas têm grande importância no manejo ambiental, em razão de apresentarem maior diversidade de espécies de carabídeos que em seu interior. Isso ocorre devido a maior heterogeneidade das bordas com relação ao interior de formações vegetais, o que promove a formação de diferentes microclimas que, conseqüentemente, permite a ocupação por espécies de carabídeos com nichos ecológicos diferenciados (LIEBBHER, MAHON, 1979; REFSETH, 1980; MAGURA et al., 2000).

Porém, as espécies de carabídeos predominantes em floresta foram menores na borda em relação às espécies na pastagem, em Montes Apeninos, Italia Central. O número de indivíduos diminuiu a partir da borda para a floresta adjacente e em área de pastagem (LACASELLA et al., 2015).

Por outro lado a maior diversidade no interior da área observou-se no consórcio cupuaçu – taperebá. Isso pode ser explicado pela sua localização, pois as armadilhas encontravam-se adjacente a capoeira, podendo ter ocorrido migração de carabídeos para o interior da área (1,1384). Destaca-se ainda que nessa área, não ocorreu diferença significativa entre a borda e o interior (Tabela 4).

Tabela4. Índice de Diversidadede Shannon-Weaner (H') e Equitabilidade (E) para Carabidae em relação a borda e interior de diferentes áreas. Belém, PA. 2014/2015.

Áreas	Borda		Interior	
	H'	E	H'	E
Abricó	1,6395aA	0,7884	1,0337bA	0,7457
Bacuri	1,1929aB	0,7412	1,0822bA	0,6724
Cupuaçu-Taperebá	0,673bC	0,971	1,1384aA	0,8212
Capoeira do Black	0,4634aD	0,4218	0,6337aB	0,4571
Muruci	1,7329aA	0,9671	1,0397bA	0,9464

Valores seguidos pela mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si. $p>0,05$.

Com relação ao índice de equitabilidade observou-se na borda e no interior da frutífera muruci os maiores índices (0,9671) e (0,9464), respectivamente. Esses valores demonstram uma distribuição bastante uniforme entre as espécies, pois

valores de equitabilidade superiores a 0,5 numa escala de 0 a 1 indicam uniformidade na distribuição (LUDWIG; REYNOLDS 1988)..

Considerando-se as bordas das áreas, observou-se que muruci (1,7329) e abricó (1.6395) caracterizaram-se por apresentar a mais elevada diversidade de carabídeos, sendo o mesmo observado para o interior em cupuaçu-taperebá (1,1384), muruci (1,0397) e abricó (1,0337).

O mais elevado índice de similaridade de espécies ocorreu entre as áreas abricó e bacuri (66,67%) e o mais baixo entre abricó e capoeira (28,57%). De modo geral, na capoeira observou-se baixa similaridade de espécies em relação às demais frutíferas (Tabela 5). Isso ocorreu, provavelmente, pelas diferentes características do solo entre as áreas. Abricó e bacuri possuem cobertura com a gramínea *B. brizantha*, sendo os solos dessas áreas mais semelhantes, levando a similaridade entre as espécies que ocupam as duas áreas. Em contrapartida, o solo da capoeira é bastante diferente daqueles das áreas de bacuri e abricó. Apresenta grande quantidade de folhço e detritos vegetais, formando densa serrapilheira, que sabidamente conforme os motivos discutidos anteriormente podem afetar tanto a riqueza como a abundância de espécies de carabídeos (KOIVULA et al., 1999). Por outro lado deve-se considerar que a quantidade de serrapilheira cria condições abióticas que podem favorecer os carabídeos, como: maior quantidade de presas, maior umidade e redução na temperatura do solo (THIELLE, 1977; LINDROTH, 1985).

Tabela 5. Quociente de similaridade de Sorensen (SO_{ij}) para as espécies de Carabidae em diferentes áreas. Belém, PA. 2014/2015.

Áreas	Abricó	Bacuri	Cupuaçu-Taperebá	Capoeira do Black	Muruci
Abricó	-	66,67	46,15	28,57	53,33
Bacuri	-	-	40,00	36,36	50,00
Cupuaçu-Taperebá	-	-	-	44,44	40,00
Capoeira do Black	-	-	-	-	36,36
Muruci	-	-	-	-	-

4.2. Flutuação populacional e influência de fatores meteorológicos

A análise de regressão pelo método “Stepwise” indicou uma relação significativa e negativa entre a umidade relativa ($U_{relativa}$) e o número de indivíduos capturados de *A. sepulchralis* ($Y=11,038-0,122 U_{relativa}$) ($F=9,14$; $P<0,01$). Ressalta-se que as espécies *Scarites* sp.1, *M. lampronotus*, *T. laevigatus*, *Clivina* sp.1 não apresentaram efeito significativo com os fatores abióticos durante todo período estudado. Os carabídeos dependem de condições ambientais como a temperatura e a umidade relativa para sua ocorrência (THIELE, 1977; KROMP, 1999), fatores também importantes na seleção do habitat por esses besouros predadores (THIELE, 1977; MIÑARRO; DAPENA, 2003; IRMLER, 2003).

Clivina sp.1 foi a espécie predominante que ocorreu em todas as cinco áreas estudadas apresentando pico populacional em agosto de 2014 na frutífera bacuri e baixa ocorrência em setembro do mesmo ano (Figura 2). A espécie foi ausente no consórcio cupuaçu-taperebá, muruci e na capoeira em 2015. Cividanes e Santos-Cividanes (2008) relataram que os carabídeos ocorrem em diversos habitats que incluem desde áreas de produção agrícola e fragmentos florestais. O pico populacional dessa espécie foi observado na frutífera bacuri em agosto de 2014 (Figura 2), o mesmo observado em abricó em janeiro de 2015 (Figura 2). A cobertura do solo por gramíneas durante todo o período de coleta, provavelmente tenha estabelecido temperatura, umidade, abrigo e alimento compatível com a exigência do inseto. Áreas com gramíneas em regiões de clima temperado são excelentes habitats para carabídeos que colonizam agroecossistemas (LEE; LANDIS, 2002).

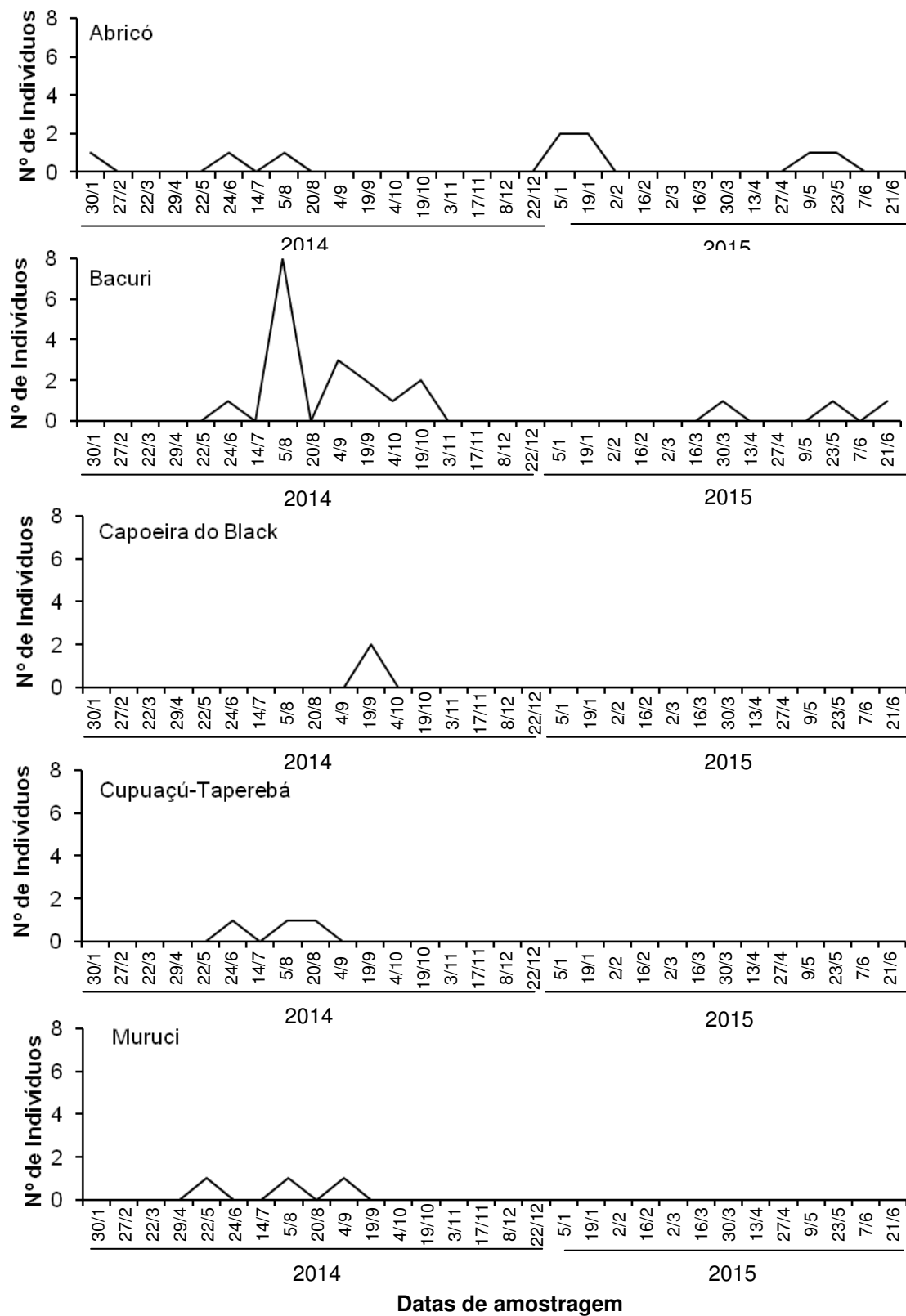


Figura 2. Flutuação populacional de *Clivina* sp1 em abriçó, bacuri, cupuaçu-taperebá, Capoeira do Black e muruci. Belém, PA – 2014/2015.

T. laevigatus apresentou maior atividade em setembro de 2014 a junho de 2015 principalmente em bacuri (Figura 3). O pico dessa espécie foi em junho de 2015 em bacuri. Foi ausente em muruci em 2014.

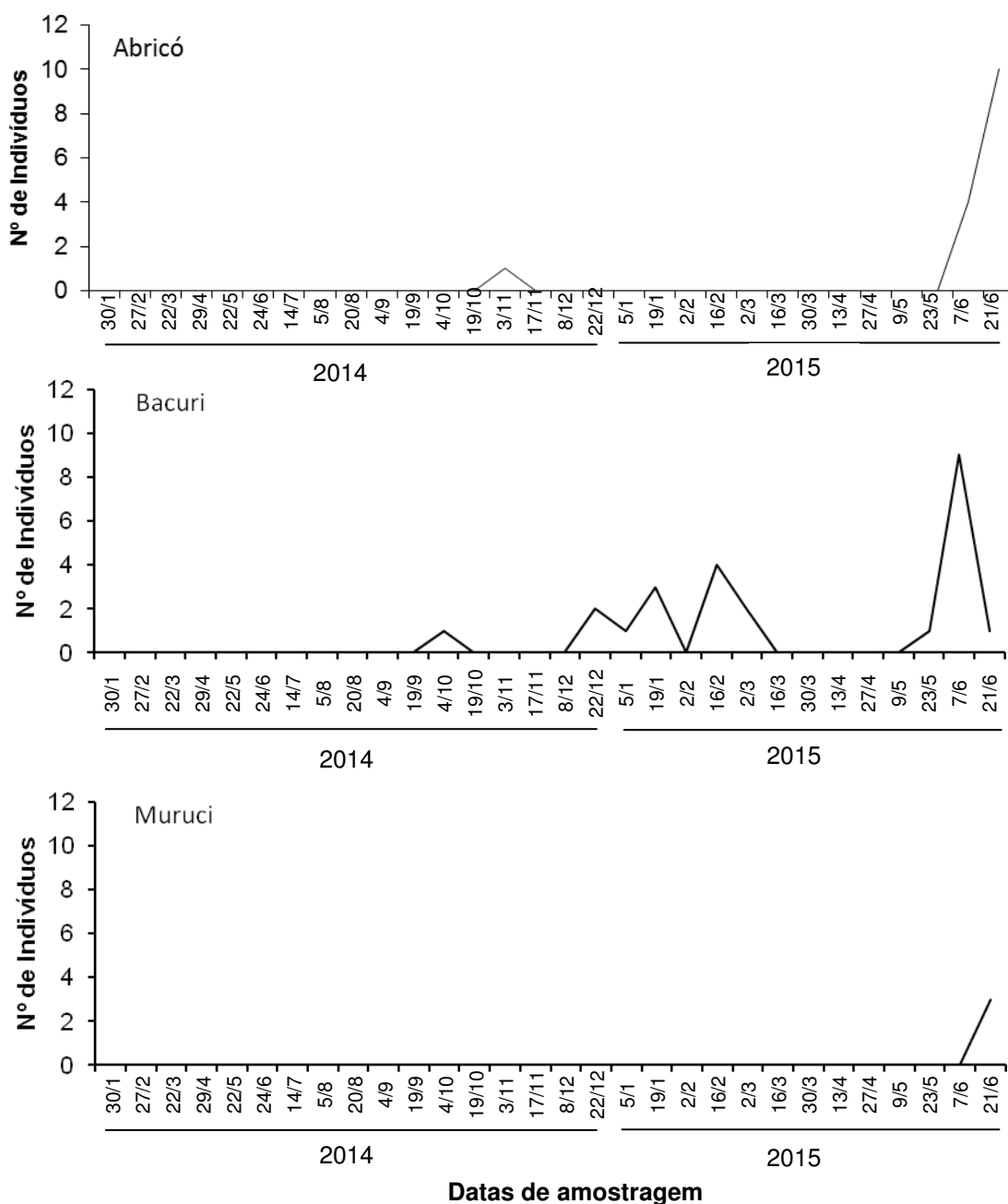


Figura 3. Flutuação populacional de *T. laevigatus* em abricó, bacuri e muruci. Belém, PA – 2014/2015.

Aniara sepulchralis teve sua maior ocorrência de agosto de 2014 e fevereiro 2015 em abricó. Nessa frutífera a espécie apresentou picos populacionais de outubro a novembro de 2014 e junho de 2015 (Figura 4).

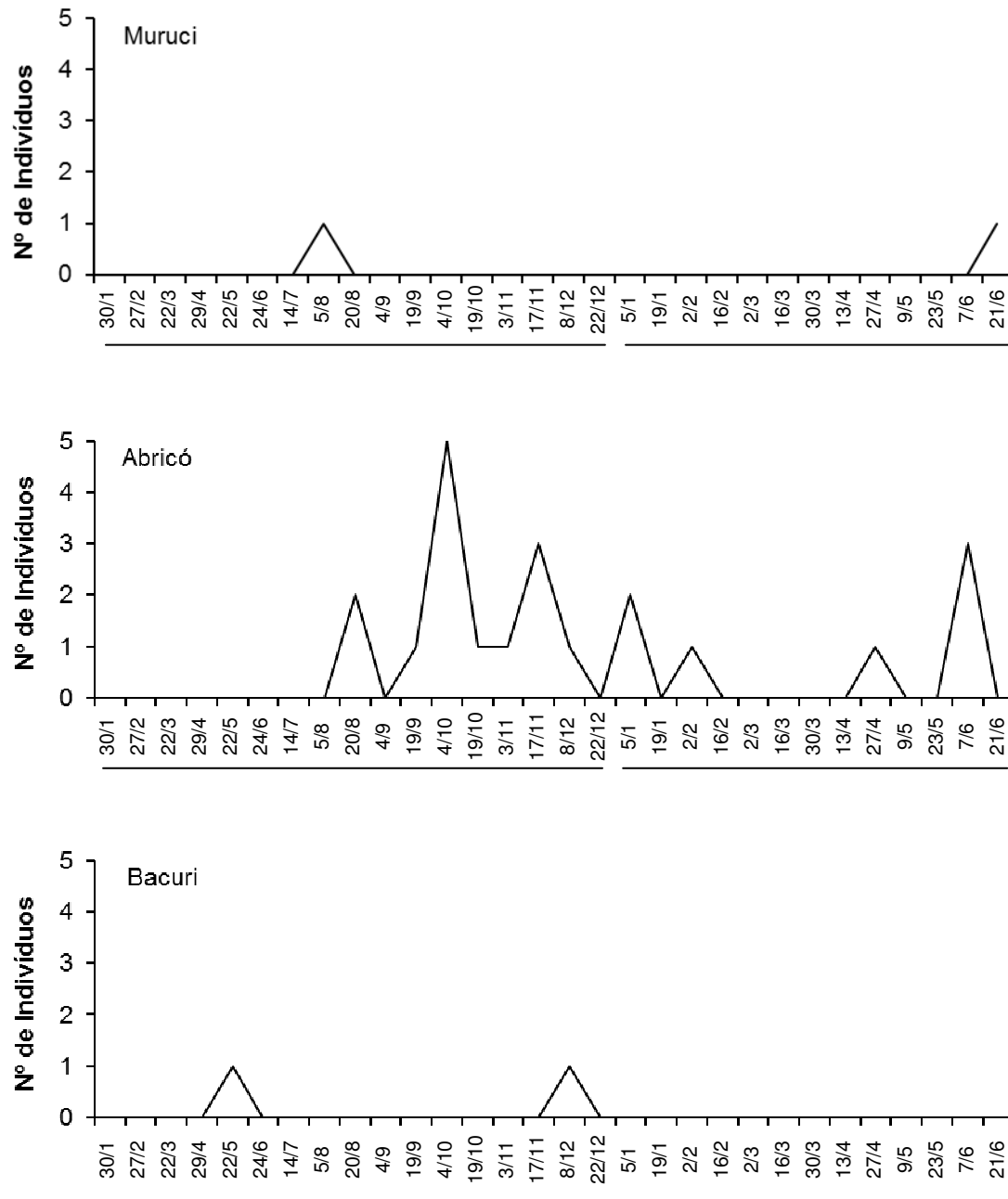


Figura 4. Flutuação populacional de *A. sepulchralis* em muruci, abriçó e bacuri. Belém, PA – 2014/2015.

A ocorrência de *A. sepulchralis* em muruci, abricó e bacuri deve estar em parte relacionada com a umidade relativa, que explicou 10,3% da variação da densidade dessa espécie (Tabela 4). O sinal negativo dessa variável indica que com o aumento da umidade relativa ocorre redução na densidade populacional da *A. sepulchralis*. Essa espécie foi ausente em bacuri em 2015. Esse resultado foi inesperado, pois na maioria dos casos os carabídeos são favorecidos por ambientes de alta umidade (THIELLE, 1977). Correlação negativa entre abundância de carabídeos e umidade também foi encontrada por (Magura; Totheméresz; Molnar, 2004), na espécie xerófila *Peterostichus oblongopunctatus* (Fabricius). No que se refere a *A. sepulchralis*, não há estudos de laboratório com a espécie, o que poderia explicar a relação, a partir do comportamento da espécie em diferentes umidades relativas do ar.

Scarites sp.1 teve maior ocorrência no período de novembro de 2014 a junho de 2015, em bacuri (Figura 5). Matta (2014) observou a ocorrência de espécies de *Scarites* no mesmo período na cultura do algodão colorido. Ressalta-se ainda que em bacuri essa espécie apresentou pico populacional em novembro de 2014. No consórcio cupuaçu-taperebá a espécie mostrou atividade de novembro de 2014 a janeiro de 2015 e de maio a junho de 2015. Em abricó ocorreu principalmente de abril a junho de 2015.

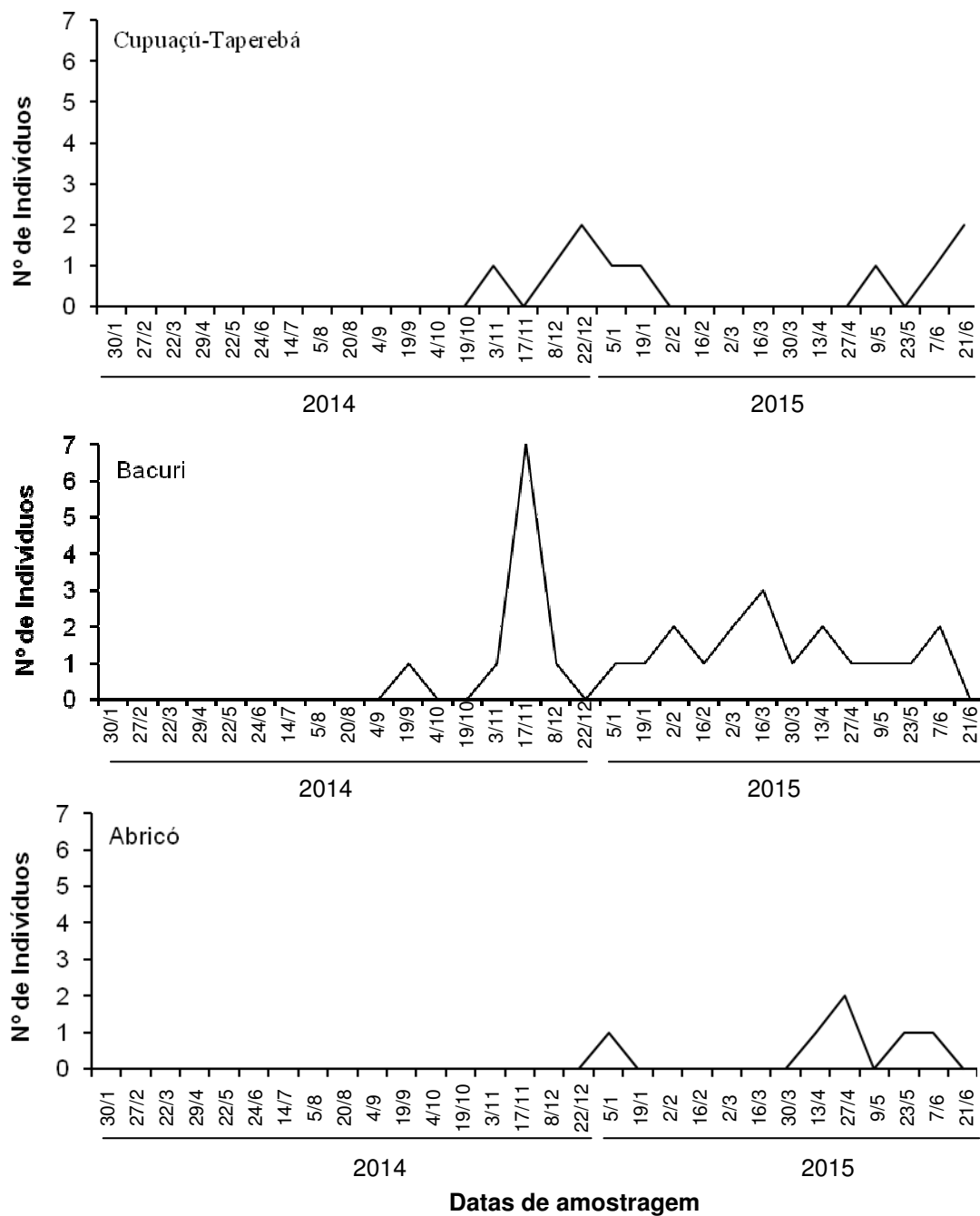


Figura 5. Flutuação populacional de *Scarites* sp 1. em cupuaçu-taperebá, bacuri e abricó. Belém, PA – 2014/2015.

Marsyas lampronotus apresentou atividade durante quase todo o período estudado na capoeira, com pico populacional em fevereiro de 2015. Contudo foi coletado principalmente no ano de 2015 sem apresentar pico populacional bem definido no consórcio cupuaçu-taperebá (Figura 6). Ressalta-se que entre as

espécies predominantes, essa foi a única que ocorreu apenas em dois habitat. Esse resultado pode estar relacionado à presença de “litter” espesso e cobertura de folhas secas no solo do fragmento e do consórcio cupuaçu-taperebá, respectivamente, que podem ter favorecido a ocorrência da espécie (MIÑARRO; DAPENA, 2003).

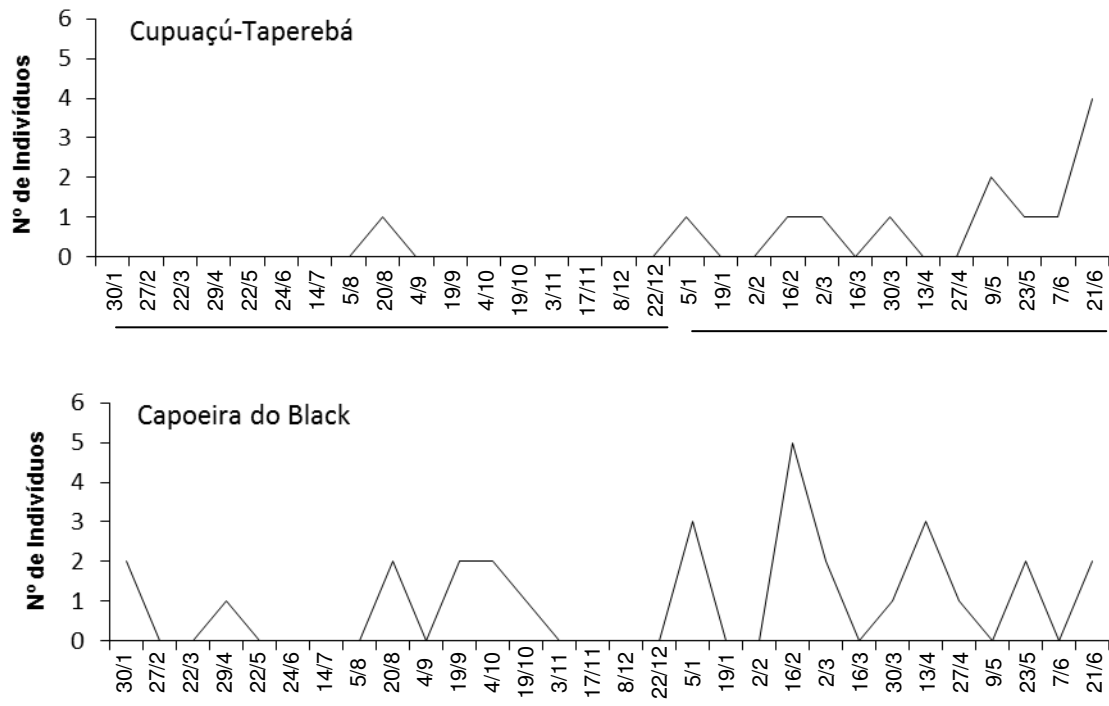


Figura 6. Flutuação populacional de *M. lampronotus* em cupuaçu-taperebá e Capoeira do Black. Belém, PA – 2014/2015.

Ressalta-se que no agroecossistema, o índice de pluviosidade total foi de 904,5 mm em 2014 e de 2824,1mm em 2015, o que corresponde três vezes mais do que no ano de 2014. Observa-se que as espécies predominantes *M. lampronotus*, *Scarites* sp.1 e *T. laevigatus* foram mais numerosas no período de 2015 no qual ocorreu maior precipitação pluvial, enquanto a espécie *Clivina* sp1. apresentou maior ocorrência no período de 2014 com registro de baixa precipitação pluvial. Provavelmente esses resultados indicam que essas espécies foram afetadas por diferenças na precipitação pluvial. Tonhasca Junior e Stinner (1993) também

observou a influência da pluviosidade na ocorrência de espécies de carabídeos nos cultivos de milho e soja.

5.CONCLUSÕES

Os fatores meteorológicos não influenciam as espécies de carabídeos predominantes, excetuando-se *A. sepulchralis*, cuja densidade populacional diminui com o incremento da umidade relativa do ar.

Clivina sp.1 ocorre em todas as áreas de frutíferas e na Capoeira.

A maior diversidade de espécies de carabídeos ocorre em muruci e abricó, enquanto o maior número de indivíduos de carabídeos ocorre em bacuri.

Maior número de indivíduos de *Scarites* sp. 1 e *A. sepulchralis* ocorre em período de baixa precipitação pluvial, enquanto indivíduos de *M. lampronotus*, e *T. laevigatus* são numerosos em período de elevada precipitação.

6. REFERÊNCIAS

AL-GHAMDI, K. M. S. A field study on synchrony between the populations of citrus psylla, *Diaphorina citri* (Kuwayama) (Homoptera: Psyllidae) and its natural enemies in Western Saudi Arabia. **Bulletin of Faculty of Agriculture**, Giza, v. 51, n. 2, p. 227-237, 2000. Disponível em: <<http://ovidsp.tx.ovid.com/sp-2.3/ovidweb.cgi>>. Acesso em: 11 dez. 2009.

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**, New York, v. 175, p. 275-284, 2003.

ALLEN, R. T. *Calosoma (Castrida) alternans granulatum* Perty: a predator of cotton leaf worms in Bolivia (Coleoptera: Carabidae: Carabini). **The Coleopterists Bulletin**, Fort Pierce, v. 31, n. 1, p. 73-76, 1997.

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

ANDERSEN, A. N.; HOFFMANN, B. D.; MÜLER, W. J.; GRIFFITHS, A. D. Using ants as bioindicators in land management: simplifying assessment of ant community response. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, v. 38, n. 1, p. 8-17, 2002.

ANDREASSEN, L. D.; KULMANN, U.; MASON, P. G.; HOLLIDAY, N. J. Host range testing of a prospective classical biological control agent against cabbage maggot, *Delia radicum*, in Canada. **Biological Control**, Orlando, v. 48, n. 1, p. 210-220, 2009.

AQUINO, A. C. de; BRITO, E. S. de; FIGUEREDO, W. de; PINTO, G. A. S. Caracterização da polpa de bacuri (*Platonia insignis* Mart.) macerada pela preparação enzimática comercial Viscozyme L. In: SIMPOSIO NACIONAL DE BIOPROCESSOS, 17., 2009, Natal. **Anais eletrônicos...** Natal: [S.I.]: 2009. Disponível em: <<http://www.sposito.com.br/artigoroberta.htm>> Acesso em: 01 abr. 2016.

ARAGÃO, C. G. **Mudanças físicas e químicas de sementes de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Schum.) durante o processo fermentativo.** 1992. 115 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, Manaus, 1992.

ARAÚJO, R. A.; ARAÚJO, M. S.; GORING, A. H. R.; GUEDES, R. N. C. Impacto da queima controlada da palhada da cana-de-açúcar sobre a comunidade de insetos locais. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, n. 4, p. 649-658, 2005.

ARAÚJO, R. A.; BADJI, C. A.; CORRÊA, A. S.; LADEIRA, J. A.; GUEDES, R. N. C. Impacto causado por Deltametrina em coleópteros do solo associados à cultura do milho em sistema de plantio direto e convencional. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 33, n. 3, p. 379-385, 2004.

ARNDT, E.; BEUTEL, R. G.; WILLK, K. Carabidae Latreille. In: BEUTEL, R. G.; LESCHEN, R. A. B. (Ed.). **Handbook of zoology, artropoda, insecta, coleoptera.** Berlin: Walter de Gruyter, 2005. 554 p.

ASSMANN, T. Biology and ecology. In: TURIN, H.; PENEV, L.; CASALE, A. (Ed.). **The genus *Carabus* in Europe: a synthesis.** [S.I.]: Pensoft Publishers e European Invertebrate Survey, 2003. p. 287-305.

BAILLIE, J. E. M.; HILTON-TAYLOR, C.; STUART, S. N. (Ed.). **IUCN red list of threatened species: global species assessment.** Cambridge: IUCN, 2004. 193 p.

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

BARROSO, G. M.; GUIMARÃES, E. F.; ICHASO, C. L. F.; COSTA, C. G.; PEIXOTO, A. L. **Sistemática de angiospermas do Brasil.** 2. ed. Viçosa: UFV, 2002. 309 p.

BASTOS, T. K. O. **Estado atual dos conhecimentos das condições climáticas da Amazônia brasileira.** Belém: Instituto de Pesquisa Experimentação Agropecuária Brasileira do Norte, 1972. p. 68-122 (Boletim Técnico, 54).

BATISTA, F. J.; JARDIM, M. A. G. Notas sobre a morfologia e a fenologia do bacuruzeiro (*Platonia insignis* Mart.) Clusiaceae, no município de Bragança estado do Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais**, Belém, v. 1, n. 1, p. 183-186, 2006.

BILDE, T.; TOFT, S. Prey consumption and fecundity of the carabid beetle *Calathus melanocephalus* on diets of three cereal aphids: high consumption of low-quality prey. **Pedobiologia**, Jena, v. 43, n. 5, p. 422-429, 1999.

BOUVIER, J. C.; RICCI, B.; AGERBERG, J.; LAVIGNE, C. Pomar de maçã estratégia de controle de pragas que afetam comunidades de aves no sudeste da França. **Enviroment Toxicology and Chemistry**, New York, v. 30, n. 1, p. 212-219, 2011.

BOOTH, R. G.; COX, M. L.; MAGDE, R. B. **Guide to insects of importance to man: 3. Coleoptera**. Wallingford: CAB International, 1990. 384 p.

BORCHARD, F.; BUCHHOLZ, S.; HELBING, F.; FATMANN, T. Carabid beetles and spiders as bioindicators for the evaluation of montane heathland restoration on former spruce forests. **Biological Conservation**, Kidlington, v. 178, p. 185-192, 2013.

BRAGA, R. **Plantas do Nordeste especialmente do Ceará**. Fortaleza: ESAM, 1976. 540 p.

BROWN, W. J. The extralimital distribution of some species of Coleoptera. **The Canadian Entomologist**, New York, v. 82, n. 10, p. 197-205, 1950.

BRUNKE, A. J.; BAHLAI, C. A.; SEARS, M. K.; HALLETT, R. T. Generalist predator (Coleoptera: Carabidae, Staphylinidae) associated with millipede management. **Environmental Etomology**, Lanham, v. 38, n. 4, p. 1106-1116, 2009.

BUCHHOLZ, S.; HANNIG, K.; SCHIRMEL, J. Losing uniqueness – shifts in carabid species composition during dry grassland and heathland succession. **Animal Conservation**, Cambridge, v. 16, n. 6, p. 661–670, 2013.

CALZAVARA, B. B. G. Fruteiras: abieiro, abricozeiro, biribazeiro, cupuaçuzeiro. **Instituto de Pesquisas e Experimentação da Amazônia do Norte**, Manaus, v. 1, n. 2, p. 46-84, 1970.

CARVALHO, A. V. **Extração, concentração e caracterização físico-química e funcionais das proteínas da semente de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Schum.)**. 2004. 151 f. Tese (Doutorado em Tecnologia dos Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimento, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1996. 108 p.

CERANTOLA, A.; CIVIDANES, F. J.; COSTA, J. R.; FATORETTO, J. C. Capacidade de predação de *Feroniomorpha bradytoides* (Coleoptera: Carabidae) em lagarta-do-cartucho do milho. In: CONGRESSO DA PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA, 11., 2002. **Anais eletrônicos...** Lavras: UFLA, 2002. 1 CD-ROM.

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**, Londrina, v. 29, n. 1, p. 65-70, 2002.

CIVIDANES, F. J.; ARAÚJO, E. S.; IDE, S.; GALLI, J. C. Distribution and habitat preference of Carabidae and Staphylinidae (Coleoptera) in an orange orchard and a forest fragment. **Florida Entomologist**, Gavião Peixoto, v. 93, n. 8, p. 339-345, 2010.

CIVIDANES, F. J.; BARBOSA, J. C. Efeitos do plantio direto e da consorciação soja/milho sobre inimigos naturais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 36, n. 2, p. 235-241, 2001.

CIVIDANES, F. J.; BARBOSA, J. C.; IDE, S.; PERIOTO, N. W.; LARA, R. I. R. Faunistic analysis of Carabidae and Staphylinidae (Coleoptera) in five agroecosystems in northeastern São Paulo state, Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 44, n. 8, p. 954-958, 2009.

CIVIDANES, F. J.; IDE, S.; RIBEIRO, A. A.; SANTOS-CIVIDANES, T. M. Potencial predatório de Caarabidae e Staphylinidae (Coleoptera) sobre a lagarta-da-soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 49, n. 8, p. 652-655, 2014.

CIVIDANES, F. J.; SANTOS CIVIDANES, T. M. Distribuição de Carabidae e Staphylinidae em agroecossistemas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 35, n. 2, p. 157-162, 2008.

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.

CIVIDANES, F. J.; YAMAMOTO, F. T. Pragas e inimigos naturais na soja e no milho cultivados em sistemas diversificados. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 59, n. 4, p. 683-687, 2002.

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

CLEMENT, C. R.; VENTURIERI, G. A. Bacuri e cupuassu. In: NAGY, S.; SHAW, P. E.; WARDOWISKI, W. G. (Ed). **Fruits of tropical and subtropical origin**,

composition, properties and uses. Lake Alfred: Florida Department of citrus, 1990. p. 178-192.

COOMBES, D. S.; SOTHERTON, N. W. The dispersal and distribution of polyphagous predatory Coleoptera. **Annals of Applied Biology**, Wellesbourne, v. 108, p. 461-474, 1986.

COPATTI, C. E.; GASPARETTO, F. M. Diversidade de insetos em diferentes tipos de borda em um fragmento de floresta Ombrófila Mista. **Revista Biociências**, Taubaté, v. 18, n. 2, p. 32-40, 2012.

CORREA-FERREIRA, B. S.; POLLATO, S. L. B. Biologia e consumo do predador *Callida* sp. (Coleoptera: Carabidae) criado em *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 24, n. 8, p. 923-927, 1989.

CORREIA, E. T. **Diversidade e distribuição sazonal de Carabidae (Insecta, Coleoptera) em diferentes culturas.** 2013. 63 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrárias Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal, 2013.

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

DACCORDI, M.; ZANETTI, A. Carabid and staphylinid beetles in two vineyards in the province of Verona (Italy). **Agriculture, Ecosystem & Environment**, Amsterdam, v. 27, n. 1-4, p. 307-313, 1989.

DAVIDSON, R. L.; RYKKEN, J.; FARRELL, B. Carabid beetle diversity and distribution in Boston Harbor Islands national park area. (Coleoptera, Carabidae). **Zookeys**, v. 147, p. 497-526, 2011.

DEBACH, P.; ROSEN, D. **Biological control by natural enemies.** New York: Cambridge University Press, 1991. 418 p.

DENNIS, P.; YOUNG, M. R.; BENTLEY, C. The effects of varied grazing management on epigeal spiders, harvestmen and pseudoscorpions of *Nardus stricta* grassland in upland Scotland. **Agriculture Ecosystem and Environment**, Amsterdam, v. 86, n. 1, p. 39-57, 2001.

DIDONET, J.; PANATO, A. P.; SANTOS, G. R. dos; PELUZIO, J. M. Insetos associados à aceroleira (*Malpighia* spp.), no município de Gurupi, TO. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 21, n. 2, p. 212-215.

DIXON, P. L.; MCKINLAY, R. G. Pitfall trap catches of aphid predation by *Pterostichus melanarius* and *Pterostichus madidus* in insecticide treated and untreated potatoes. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Hoboken, v. 64, n. 1, p. 63-72, 1992.

DO, Y.; JOO, G. J. The effect of fragmentation and intensive management on carabid beetles in coniferous forest. **Applied Ecology and Environmental Research**, Korea, v. 11, n. 3, p. 451-461, 2013.

DÖRING, T. F.; HILLER, A.; WEHKE, S.; SCHULTE, G.; BROLL, G. Biotic indicators of carabid species richness on organically and conventionally managed arable fields. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v. 98, n. 1-3, p. 133–139, 2003.

EINDROTH, C. H. The Carabidae (Coleoptera) of fennoscandia and denmark- fauna etomol. **Skandinavica, EIDEN**, Copenhagen, v. 15, pont. 1, 1985.

ESTUMANO, M.; BARROSO; SOSRES, M. V.; BATISTA, FERREIRA G. C. Levantamento florístico da Capoeira do Black de proteção ambiental da Região Metropolitana de Belé, (Pa). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 61., 2010, Manaus. **Resumo...** Manaus: SBB, 2010. p.1.

EYRE, M. D.; LUFF, M. L.; STANLEY, J. R.; TELFER, M. G. The relationship between British ground beetles (Coleoptera, Carabidae) and land cover. **Journal of Biogeography**, Oxford, v. 30, n. 5, p. 719-730, 2003.

FANAYAMA, K. Influence of pest control pressure on occurrence of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in apple orchards. **Applied Entomology and Zoology**, Akita, v. 46, n. 1, p. 103-110, 2010.

FAZEKAS, J.; KADAR, F.; LÖVEI, G. L. Comparison of ground beetle assemblages (Coleoptera: Carabidae) of an abandoned apple orchard and the bordering forest. **Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica**, Budapest, v. 27, n. 1-4, p. 233-238, 1992.

FERREIRA, M. dos; OLIVEIRA, L. C. de; SOBOGAL, C. **Manejo de florestas secundárias- aproveite e maneje bem sua capoeira: ela pode render mais benefícios para você, filhos e netos!** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, FNMA, 2005. 32 p (Documento, 213).

FITZGERALD, J.; SOLOMON, M.; AVILLA, J.; POLESNY, F. Ground dwelling predatory carabid beetles as biocontrol agents of pests in fruit production in UK. **Bulletin-OILB-SROP**, Zurich, v. 24, n. 5, p. 155-159, 2001.

FOURNIER, E.; LOREAU, M. Effects of newly planted hedges on ground-beetle (Coleoptera: Carabidae) in an agricultural landscape. **Ecography**, Copenhagen, v. 22, n. 1, p. 87-97, 1999.

FRANK, S. D.; SHREWSBURY, P. M. Effect of conservation strips on the abundance and distribution of natural enemies and predation of *Agrotis ipsilon* (Lepdoptera: Noctuidae) on golf course fairways. **Environmental Entomology**. Lanham, v. 33, n. 6, p. 1662-1672, 2004.

FREITAS, F.A. de; ZANUNCIO, J.C. Fauna de Coleoptera coletada com armadilhas luminosas em plantios de *Eucalyptus grandis* em Santa Bárbara, Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v.26, n.4, p.505-511, 2002.

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.

FULLER, B. W. Predation by *Calleida decora* (F.) (Coleoptera:Carabidae) on velvetbean caterpillar (Lepidoptera: Noctuidae) in soybean. **Journal of EconomicEntomology**, Annapolis, v. 81, n. 1, p. 27-129,1988.

FULLER, M.; FULLER, B. W.; REAGAN, T. E. Comparative predation of the sugarcane borer (Lepidoptera: Pyralidae) on sweet sorghum and sugarcane. **Journal of Economic Entomology**, Annapolis, v. 81, n. 2, p. 713-717, 1998.

GALLI, J. C.; RAMPAZZO, E. F.Enemigos naturales predadores de *Anastrepha* (Diptera, Tephritidae) capturados con trampas de suelo en huertos de *Pisidium guajava* L. **Boletin de Sanidad Vegetal Plagas**, Madrid, v. 22, n. 2, p. 297-300, 1996.

GEIGER, F.; BENGTSON, J.; BERNDSE, F.; WESSER, W. W.; EMMERSON, M.; MORALE, M. B.; CERYNGIR, P.; CIRA, J.; TCHMTKE, T.; WINQUIST, C.; EGGERS, S.; BOMMARCO, R.; PÄRT, T.; BREGAGNOLLE, V.; PLANTEGENEST, M.; CLEMENT, L. W.; DENNIS, C.; PALMER, C.; O'NATE, J. J.; GUERRERO, I.; HANRO, V.; AAVIK, T.; THIES, A.; HANKE, S.; FISCHER, C.; W. P.; GOEDHART, P. W. Efeitos negativos persistentes dos pesticidas na biodiversidade e potencial de controle biológico na terra Européia. **Ecologia Aplicada**, Piracicaba, v. 11, n. 2, p. 97-105, 2010.

GILGENBERG-HARBUNG, A. Einfluss der Bodenbedeckung in einer intensiv bewirtschafteten Obstanlage auf die Carabiden- und Staphylinidenfauna (Col.). **Gesundheitswesen und Pflanzenschutz**, [S.l.: s.n.], v. 42, n. 12, p. 427-432,1990.

HANNAM, J. J.; LIEBHERR, J. K.; HAJEK, A. E. Climbingbehaviour and aphid predation by *Agonum muelleri* (Coleoptera: Caradidae). **The Canadian Entomologist**, New York, v. 140, n. 2, p. 203-207, 2008.

HATTELAND, B. A.; GRUTLE, K.; MONG, C. E.; SKARTVEIT, W. O. C.; SYMONDSON, W. O. C.; SOLHOY, T. Predation by beetles (Caradidae, staphylinidae) on eggs and juveniles of the Iberian slug *Arion lusitanicus* in the laboratory. **Bulletin of Entomological Research**, Cambridge, v. 100, n. 2, p. 559-562, 2010.

HEDDE, M.; MAZZIA, C.; DECAENS, T.; NAHMANI, J.; PEY, B.; THENARD, J.; CAPOWIEZ, Y. Orchard management influences both functional and taxonomic ground beetle (Coleoptera: Carabidae) diversity in South East France. **Applied Soil Ecology**, Amsterdam, v. 88, p. 26-31, 2015.

HOFFMANN, P. P. **Caracterização de fragmentos de floresta estacional decidual do Parque Estadual de Lapa Grande, Montes Claros**. 2013. 78 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Instituto de Ciências Agrárias, Belo Horizonte, 2013.

HOLLAND, J. M. Carabid beetles: their ecology, survival and use in agroecosystems. In: HOLLAND, J. M. (Ed.). **The agroecology of carabid beetles**. Andover: Intercept, 2002. p.1-40.

HOLLAND, J. M.; LUFF, M. L. The effects of agricultural practices on Carabidae in temperate agroecosystems. **Integrated Pest Management Reviews**, London, v. 5, n. 2, p. 109-129, 2000.

HONEK, A.; JAROSÍK, V. The role of crop density, seed and aphid presence in diversification of field communities of Carabidae (Coleoptera). **European Journal of Entomology**, Ceske Budejovice, v. 97, n. 4, p. 517-525, 2000.

HRISTOVSKI, S.; CVETKOVSKA-GJORGIEVSKA, A.; MITEV, T. Microhabitats and fragmentation effects on a ground beetle community (Coleoptera: Carabidae) in a mountainous beech forest landscape. **Turkish Journal of Zoology**, Osogovo, v. 40, n. 4, p. 402-410, 2016.

HUBER, J. Notas sobre a pátria e distribuição geográfica das árvores frutíferas do Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi de Historia Natural e Ethnografia**, Belém, v. 4, p. 375-406, 1904/1906.

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

INGS, T. C.; HARTLEY, S. E. The effect of habitat structure on carabid communities during the regeneration of a native Scottish forest. **Forest, Ecology and Management**, New York, v. 119, n. 1-3, p. 123-136, 1999.

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

IRMLER, U. The spatial and temporal pattern of carabid beetles on arable fields in northern Germany (Schleswig-Holstein) and their value as ecological indicators. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, Amsterdam, v. 98, n. 1-3, p. 141-151, 2003.

KERR, W. E.; SAKAGAMI, S. F.; ZUCCHI, R.; PORTUGAL-ARAÚJO, V.; CAMARGO, J. M. F. Observação sobre a arquitetura dos ninhos e comportamento de algumas espécies de abelhas sem ferrão da vizinhança de Manaus, Amazonas. In: SIMPÓSIO SOBRE A BIOTA AMAZÔNICA, 1967, Rio de Janeiro. **Atas...**[S.l.: s.n.], 1967. p. 255-300.

KOIVULA, M.; PUNTTILA, P.; NIEMELÄ, J. Leaf litter and the small-scale distribution of carabid Coleoptera, Carabidae in the boreal forest. **Ecography**, Malden, v. 22, n. 4, p. 424-435, 1999.

KOTZE, D. J.; BRANDMAYR, P.; CASALE, A.; DAUFFY-RICHARD, E.; DEKONINCK, W.; KOIVULA, M. J.; LÖVE, G. L.; MOSSAKOWSK, D.; NOORDIJK, J.; PAARMANN, W.; PIZZOLOTTO, R.; SASKA, P.; SCHWERK, A.; SERRANO, J.; SZYSZKO, J.; TABOADA, A.; TURIN, H.; VENN, S.; VERMEULEN, R.; ZETTO, T. Forty years of carabid beetle research in Europe – from taxonomy, biology, ecology and population studies to bioindication, habitat assessment and conservation. **Zookeys**, Sofia, v. 100, n. 1, p. 55–148, 2011.

KRAUSS, J.; GALLENBERGER, I.; STEFFAN-DEWENTER, I. Decreased functional diversity and biological pest control in conventional compared to organic crop fields. **PLos One**, San Francisco, v. 6, p. e19502, 2011.

KREMEM, C.; COLWELL, R. K.; ERWIN, T. L.; MURPHY, D. D.; NOSS, R. F.; SAJAYAN, M. A. Terrestrial arthropod assemblages: Their use in conservation planning. **Conservation Biology**, Boston, v. 7, n. 4, p. 796-808, 1993.

KROMP, B. Carabid beetles in sustainable agriculture: a review on pest control efficacy, cultivation impacts and enhancement. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v. 74, n. 1-3, p. 187-228, 1999.

KUTASI, C. S.; MARKÓ, C. S.; BALOG, A. Species composition of carabid (Coleoptera: Carabidae) communities in apple and pear orchard in Hungary. **Acta Phytopathologica et Entomologica**, Budapest, v. 39, n. 1-3, p. 1-3, 2004.

LACASELLA, A. F.; GRATTON, C.; FELICI, S.; ISAIAS, M.; ZAPPAROLI, M.; MARTA, S.; SBORDONI, V. Asymmetrical responses of forest and “beyond edge” arthropod communities across a forest grassland ecotone. **Biodiversity Conservation**, However, v. 24, n. 3, p. 44-465, 2015.

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

LAURANCE, W. F.; WILLIM, G. B.; DELAMONICA, P.; OLIVEIRA, A.; LOVEJOY, T.; GASCON, C.; POHL, L. Efeito de uma seca severa em fragmentos de florestas na Amazônia e bordas. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 17, p. 771-785, 2002.

LAWRENCE, J. F.; BRITTON, E. B. **Australian beetles**. 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.

LETARDI, A.; ARNAME, S.; CRISTOFARA, M.; NOBILI, P. Species composition: (Carabidae) in apple orchard and vineyards in Val d'Agri (Basilicata, Italy). **Biodiversity Journal**, v. 6, n. 1, p. 11-16, 2015.

LIEBHERR, J.; MAHON, J. The carab fauna of the upland oak forest in Michigan: survey and analysis. **The Coleopterists Bulletin**, Elk Gorge, v. 33, n. 2, p. 183-197, 1979.

LINDROTH, C. H. **The carabidae (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark**. Leiden: Science Press, 1985. 206 p.

LOREAU, M. Population density and biomass of Carabidae (Coleoptera) in a forest community. **Pedobiologia**, Germany, v. 27, p. 269-278, 1984.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, SP: Plantarum, 1992. 370 p.

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.

LUDWING, J. A.; REYNOLDS, J. F. **Statistical ecology**: a primer on methods and computing. New York: John Wiley and Sons, 1988. 337 p.

MACEDO, N.; ARAÚJO, J. R. Efeito da queima do canavial sobre insetos predadores. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Piracicaba, v. 29, n. 1, p. 71-77, 2000.

MAGURA, T.; TÓTHMERÉSZ, B.; BORDÁN, Z. Comparison of the carabid communities of a zonal oak-hornbeam forest and pine plantations. **Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae**, Hungarian, v. 43, n. 3, p. 173-182, 1997.

MAGURA, T.; TÓTHMERÉSZ, B.; BORDÁN, Z. Effects of nature management practice on carabid assemblages (Coleoptera: Carabidae) in a non native plantation. **Biological Conservation**, Amsterdam, v. 93, n. 1, p. 95-102, 2000.

MAGURA, T. Carabids and forest edge: spatial pattern and edge effect. **Forest Ecology and Management**, New York, v. 157, n. 1-3, p. 23-37, 2002.

MAGURA, T.; TÓTHMÉSZ, B.; MÓLNAR, T. Changes in carabid beetle assemblages along an urbanisation gradient in the city of Debrecen, Hungary. **Landscape Ecology**, Dordrecht, v. 9, n. 7, p. 747-759, 2004.

MAIR, J.; PORT, G. R. Predation by the carabid beetles *Pterostichus madidus* and *Nebria brevicollis* is affected by size and condition of the prey slug *Deroceras reticulatum*. **Agricultural and Forest Entomology**, Malden, v. 3, n. 2, p. 99-106, 2002.

MARKÓ, V.; JENSER, G.; KONDOROSY, E.; ABRAÃO, L.; BALÁZS, K. Flores para um melhor controle de pragas? Os efeitos do pomar de maçã. Gestão de cobertura de solo nos pulgões de maçã verde (*Aphis* Hemiptera: Aphididae), seus predadores e a comunidade de varias espécies de insetos na copa. **Biocontrole de Ciência e Tecnologia**, Roma, v. 23, p. 126-145, 2003.

MARTINS, I. C. F.; CIVIDANES, F. J.; BARBOSA, J. C.; ARAÚJO, E. S.; HADDAD, G. Q. Análise de fauna e flutuação populacional de Carabidae e Staphylinidae (Coleoptera) em sistemas de plantio direto e convencional. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 53, n. 3, p. 432-443, 2009.

MARTINS, I. C. F.; CIVIDANES, F. J.; HADDAD, G. Q. Diversity and habitat preferences of Carabidae and Staphylinidae (Coleoptera) in two agroecosystems. **Bragantia**, Campinas, v. 71, n. 4, p. 471-480, 2012.

MATERN, A.; DREES, C.; KLEINEÄCHTER, M.; ASSMANN, T. Habitat modelling for the conservation of the rare ground beetle species *Carabus variolosus* (Coleoptera, Carabidae) in the riparian zones of headwaters. **Biological Conservation**, Amsterdam, v. 136, n. 4, p. 56-164, 2007.

MATTA, D. H. **Hábito alimentar e morfologia do aparelho digestivo de espécies de carabidae (Insecta: Coleoptera) associados a plantas herbáceas e ao algodoeiro colorido**. 2014. 76 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", 2014.

MATTIETO, R. A.; LOPES, A. S.; MENEZES, H. C. Caracterização físico-química das frutas da cajazeira (*Spondias mombim* L.) e de suas polpas obtida por dois tipos de extrator. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 13, n. 3, p. 156-164, 2010.

MCKEMEY, A. R.; SYMONDSON, W. O. C.; GLEN, D. M.; BRAIN, P. Effects of slugsize on predation by *Pterostichus melanarius* (Coleoptera: Carabidae). **Biocontrol Science and Technology**, Abingdon, v. 11, n. 1, p. 83-93, 2011.

MEDEIROS, M. L.; AYROSA, A. M.; PITOMBO, R. N. DE MORAES.; LANNES, S. C. DA SILVA. Sorption isotherms of cocoa an cupuassu products. **Journal of Food Engineering**, Paris, v. 73, n. 4, p. 402, 2006.

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.

MISE, K. M.; SOUSA, A. S. B.; CAMPOS, M.; KEPLER, R. L. F.; ALMEIDA, L. M. Coleoptera associated with pig carcass exposed in a forest reserve, Manaus, Amazonas, Brasil. **Biota Neotropical**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 320-324, 2010.

MOLINARI, F.; CRAVEDI, P.; SPADA, G. Studi sulle popolazioni di Coleotteri Carabidi in pescheti dell'Italia settentrionale. **Frustula Entomologica**, Pisa, v. 12, p. 15-33, 1991.

MOLNÁR, T.; MAGURA, T.; TÓTHMÉRÉSZ, B.; ELEK, Z. Ground beetles (Carabidae) and edge effect in oak-hornbeam forest and grassland transects. **European Journal of Soil Biology**, Paris, v. 37, n. 2, p. 297-300, 2001.

MONZO, C.; VANACLOCHA, P.; OUTERELO, R.; RUIZ-TAPIADOR, I.; TORTOSA, D.; PINA, T.; CASTANERA, P.; URBANEJA, A. Survey of Carabidae, Staphylinidae and Cicindelidae in soil of citrus orchards in Spain. **Boletín de Sanidad Vegetal Plagas**, Madrid, v. 31, n. 4, p. 483-492, 2005.

MOURA, C. F. H.; CANO, I. M.; FREIRE, E. S.; TEIXEIRA, G. H. de A.; FILGUEIRAS, H. A. C.; DURIGAN, J. F.; MENDONÇA, M. A. S.; BORGES, M. de F.; ARIAS, M. L.; ALVES, R. E.; SCHWAN, R. F.; SOUSA, S. M. M. de. Cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Wild Ex Spreng.)) In: ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C.; MOURA, C. F. H. (Coord.). **Caracterização dos frutos nativos da América Latina**. Jaboticabal: FUNEP, 2000. p. 31-34. (Série frutas nativas, 9).

MOURÃO, K. S. M.; BELTRATI, C. M. Morfologia dos frutos, sementes e plântulas de *Platanus insignis* Mart. (Clusiaceae). 1. Aspectos anatômicos dos frutos e sementes em desenvolvimento. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 25, n. 1/2, p. 11-31, 1995.

MOURÃO, K. S. M.; BELTRATI, C. M. Morphology na anatomy of developing fruits and seeds of *Mammea americana* L. (Clusiaceae). **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 60, n. 4, p. 707-711, 2000.

MOZÓ, C.; SABATER-MUNOZ, B.; URBANEJA, A.; CASTANERA, P. The ground beetle *Pseudophorus rufipes*, revealed as predator of *Ceratitis capitata* in citrus orchards. **Biological Control**, Orlando, v. 56, n. 1, p. 17-21, 2011.

MUNDY, C. A.; ALLEN-WILLIAMS, L. J.; UNDERWOOD, N.; WARRINGTON, S. Prey selection and foraging behaviour by *Pterostichus cupreus* L. (Coleoptera: Carabidae) under laboratory conditions. **Journal of Applied Ecology**, London, v. 124, n. 9-10, p. 349-358, 2000.

NASCIMENTO, M.; SOARES, V. P.; RIBEIRO, C.; ALVARES, A. S.; SILVA, E. Mapeamento dos fragmentos de vegetação florestal native da bacia hidrográfica do rio Alegre, Espírito Santo, a partir de imagens do satélite IKONOS II. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 30, n. 3, p. 389-398, 2006.

NIEMELÄ, J. From systematics to conservation – carabideo logists do it all. **Annales zoologici Fennici**, Helsinki, v. 33, p. 1-4, 1996.

NIEMELÄ, J. Interspecific competition in ground beetle assemblages (Carabidae): what have we learned? **Oikos**, Rio de Janeiro, v. 66, n. 2, p. 325-335, 1993.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara, 1983. 434 p.

OLIVEIRA, G. F.; DUARTE, R. T.; PAZINI, W. C.; GALL, J. Levantamento populacional de inimigos naturais na cultura da manga (*Mangifera indica* L.). **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 8, n. 4, p. 576-582, 2013.

PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORREA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. São Paulo: Editora Manole, 2002. 609 p.

PAOLETTI, N. G.; DUNXIAO, H.; MARC, P.; NINGXING, H.; WENLIANG, W. Arthropods as bioindicators in agroecosystems of Jiang Han Plain, Qianjiang City Hubei China. **Critical Reviews in Plant Sciences**, Boca Raton, v. 18, n. 3, p. 457-465, 1999.

PAVUK, D. M.; PURRINGTON, F. F.; WILLIAMS, C. E.; STINNER, B. R. Ground beetle (Coleoptera: Carabidae) activity density and community composition in vegetationally diverse corn agroecosystems. **The American Midland Naturalist**, Notre Dame, v. 138, n. 1, p. 14-28, 1997.

PECK, S. B. The beetles of Barbados, West Indies (Insecta: Coleoptera): diversity, distribution and faunal structure. **Insecta Mundi**, Gainesville, v. 73, n. 73, p. 1-51, 2009.

PEGORARO, R. A.; FOERSTER, L. A. Abundância e distribuição de larvas e adultos de *Calosoma granulatum* Perty, 1830 (Coleoptera: Carabidae) em cultivares de soja semeadas em diferentes datas. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 17, n. 2, p. 238-248, 1998.

PEARSALL, I. A.; WALDE, S. J. A comparison of epigeic Coleoptera assemblages in organic conventional and abandoned orchards in Nova Scotia, Canada. **The Canadian Entomologist**, Cambridge, v. 127, n. 5, p. 641-658, 1995.

PETRONI, M. D. **Diversidade de famílias de Coleoptera em diferentes fragmentos florestais no Município de Londrina, PR, Brasil**. 2008. 62 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.

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

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

PICHANCOURT, J. B.; BUREL, F.; AUGER, P. Assessing the effect of habitat fragmentation on population dynamics: an implicit modelling approach. **Ecological Modelling**, New York, v. 192, n. 3-4, p. 543–556, 2006.

PIO CORRÊA, M. **Dicionário de plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1926. v. 1, 311 p.

PROGAR, R. A.; SCHOWALTER, T. D. Canopy arthropod assemblages along a precipitation and latitudinal gradient among Douglas-fir *Pseudotsuga menziesii* forests in the Pacific Northwest of the United States. **Ecography**, Copenhagen, v. 25, n. 2, p. 129-138, 2002.

QUEIROZ, J.; LEITE, A.; MOCHIUTTI, S.; BIANCHETTI, A. **Enraizamento de estacas de taperebá (*Spondias mombim* L.) para formação de mudas no Estado do Amapá**. Brasília, DF: EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2001. 4 p. (Comunicado Técnico, 60).

QUINTEIRO, T.; LOPES, J.; MARTINS, I. C. F. Diversidade de Carabidae (Coleoptero) amostrados em áreas de reflorestamento de mata ciliar e fragmento florestal, no Estado do Paraná. **EntomoBrasilis**, Vassouras, v. 5, n. 5, p. 127-222, 2012.

RAINIO, J.; NIEMELÄ, J. Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) as bioindicators. **Biodiversity and Conservation**, Andover, v. 12, n. 3, p. 487–506, 2003.

RAMIRO, Z. A.; FARIA, A. M. Levantamento de insetos predadores nos cultivares de algodão Bollgard @DP90 e convencional Delta Pine Acala 90. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 53, n. 1, p. 119-121, 2006.

RENKEMA, J. M.; LYNCH, D. H.; CUTLER, G. C.; MACKENZIE, K.; WALDE, S. J. Predation by *Pterotichus melanarius* (Coleoptera: Carabidae) on immature (*Rahagoletis mendax*) Curran (Diptera: Tephritidae) in semi-field and field conditions. **Biological Control**, Orlando, v. 60, n. 1, p. 46-53, 2012.

RENKEMA, J. M.; MANNING, P.; CUTLER, G. C. Predation of lowbush blueberry insect pests by ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in the laboratory. **Journal of Pest Science**, Berlin, v. 86, n. 1, p. 525-532, 2013.

REICHARDT, H. A. Synopsis of the genera of Neotropical Carabidae (Insecta: Coleoptera). **Quaestiones Entomologicae**, Edmonton, v. 13, n. 4, p. 346-493, 1977.

RIBEIRO, G. D.; GRAÇAS, R. F. **Comportamento inicial de frutíferas amazônicas e duas exóticas tropicais em Porto Velho, Rondônia: abiu grande (*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk), araçá boi (*Eugenia stipitata* Mc.Vough.), abricó (*Mammea americana* Jacq.) e rambutan (*Nephelium lappaceum* L.)**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2008. (Comunicado Técnico, 335).

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**, College Park, v. 30, n. 3, p. 484-494, 2001.

RODRIGUES, R. M. **A flora Amazônica**. Belém: CEJUP, 1989. 462 p.

SADEJ, W.; NIETUPSKI, M. Occurrence of pea aphid (*Acyrtosiphon pisum* Harris) on faba bean and some biotic factors reducing its numbers. **Natural Sciences**, Cambridge, v. 5, n. 1, p. 73-82, 2000.

SAMWAYS, M. J. **Insect diversity conservation**. Cambridge: Cambridge University Press, 2005. 316 p.

SASAKAWA, K. Laboratory studies on the larval food habits of the ground beetle *Amara* (*Curtonotus*) *gigantea* (Motschulsky) (Coleoptera: Carabidae: Zabrinini) **Entomological Science**, Malden, v. 13, n. 3, p. 358-362, 2010.

SIQUEIRA, M. T.; KOHLER, A. Carabidae (Coleoptera: Insecta) no plntio de Tabaco em Santa Cruz do Sul, RS, Brasil. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 20., 2014, Santa Cruz do Sul. **Resumos...** Santa Cruz d Sul: UNISC, 2014.

SILVA, A. P. V. **Processamento e estabilidade dos suco polposo e clarificado de cajá (*Spondias lutea* L.)**. 1995. 115 f. Dissertação. (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1995.

SILVEIRA NETO, S.; HADDAD, M. L.; MORAES, R. C. B. Artropodofauna aérea. In: BERGER, G. U.; FAVORETTO, L. R. G. **Monitoramento ambiental Soja Roundup Ready**. Botucatu: FEPAF, 2014. cap. 7.3, p. 727-769.

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

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N. A. **Manual de ecologia dos insetos**. Piracicaba: Ed. Agrônômico Ceres, 1976. 419 p.

SORIA, M. F. **Insetos e outro artropodes de importância agrícola associados à semeadura direta da cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merr.)**. 2008. 84 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2008.

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.

SUNDERLAND, K. D.; LÖVEI, G. L.; FENLON, J. Diets and reproductive phenologies of the introduced ground beetles *Harpalus affinis* and *Clivina*

australasiae (Coleoptera: Carabidae) in new Zealand. **Australian Journal of Zoology**, Clayton, v. 43, n. 1, p. 39-50, 1995.

SYMONDSON, W. O. C.; SUNDERLAND, K. D.; GREENSTONE, M. H. Can generalist predators be effective biocontrol agents? **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 47, p. 561-594, 2002.

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

THOMAS, C. F. G.; HOLLAND, J. M.; BROWN, N. J. The spatial distribution of carabid beetles in agricultural landscapes. In: HOLLAND, J. M. (Ed.). **The agroecology of carabid beetles**. Andover: Intercept, 2002. 356 p.

THOMAS, M. B.; WRATTEN, S. D.; SOTHER, 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, p. 906-917, 1991.

THOMAZINI, M. J.; THOMAZINI, A. P. B. W. **A fragmentação florestal e a diversidade de insetos nas florestas tropicais úmidas**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2000. (Documentos, 57).

THOMAZINI, M. J. **A broca dos frutos do cupuaçuzeiro, *Conotrachelus humeropictus* FIEDLER**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2003. 4 p. (Comunicado Técnico, 113).

THOMSON, L. J.; HOFFMANN, A. A. **Biological control**. [S.l.: s.n.], 2013. v. 64, p. 57-65.

TOFT, S.; BILDE, T. Carabid diets and food value. In: HOLLAND, J. M. (Ed.). **The agroecology of carabid beetles**. Andover: Intercept, 2002. p. 81-110.

TONHASCA JUNIOR, A. Effect of agroecosystem diversification on natural enemies of soybean herbivores. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Chichester, v. 69, n. 1, p. 83-90, 1993.

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

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

TMKA, P.; ROZKOSNY, R.; GAISLER, J.; HOUSKOVA, L. Importance of windbreaks for ecological diversity in agricultural landscape. **Ekologia-CSFR**, Sofia, v. 9, n. 3, p. 241-258, 1990.

VAN ROOSMALEN, M. G. M. Guttiferae. In: VAN ROOSMALEN, M. G. M. **Fruits of the Guiana Flora**. Utrecht: Institute of Systematic Botany, University, Silvicultural Departamento of Wageningen, 1995. 483 p.

VANKOSKY, M. A.; CÁRCAMO, H.; DOSDALL, L. M. Identification of potential natural enemies of the pea leaf weevil, *Sitona lineatus* (L.) in western Canada. **Journal of Applied Entomology**, Berlim, v. 135, n. 4, p. 293-301, 2011.

VARCHOLA, J. M.; DUNN, J. P. Changes in ground beetle (Coleoptera: Carabidae) assemblages in farming systems bordered by complex or simple roadside vegetation. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, Amsterdam, v. 73, n. 1, p. 41-49, 1999.

VIANA, V. M. Conservação da biodiversidade de fragmentos de florestas tropicais em paisagens intensivamente cultivadas. In: CONFERENCIA INTERNACIONAL: ABORDAGENS INTERDISCIPLINARES PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE E DINÂMICA DO USO DA TERRA NO NOVO MUNDO, 1995, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Conservation International do Brasil e UFMG, 1995. p. 135-154.

VILLACHICA, H.; CARVALHO, J. E. U.; MULLER, C. H.; DIAZ, S. A.; ALMANZA, M. **Frutales y Hortalizas promisorios de la Amazonia**. Lima: TCA-SPT, 1996. 367 p.

YANAHAN, A. D.; TAYLOR, J. Vegetative communities as indicators of ground beetle (Coleoptera: Carabidae) diversity. **Biodiversity Conservation**, Australian, v. 23, n. 6, p. 1591-1609, 2014.

ZELENKOVA, J.; HURKA, K. Carabids (Coleoptera: Carabidae) in the epigeon of pest management apple orchards in South Bohemia. **Acta Societatis Zoologicae Bohemicae**, Prague, v. 54, n. 2, p. 133-145, 1980.

WHITE, W.; ERWIN, T. L.; VIATOR, B. J. *Leptotrachelus dorsalis* (Coleoptera: Carabidae) a candidate biological control agente of the sugarcane borer in Louisiana. **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 95, n. 2, p. 261-267, 2012.

WYCKHUYS, K. A. G.; ONEIL, R. J. Population dynamics of *Spodoptera frugiperda* Smith (Lepidoptera: Noctuidae) and associated arthropod natural enemies in Honduran. **Crop Protection**, Amsterdam, v. 25, n. 11, p. 1180-1190, 2006.