



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

KATYUSCIA CRISTINE KUBASKI SILVA

**POTENCIAL DE CINCO PLANTAS CULTIVADAS PARA
MANUTENÇÃO DE INIMIGOS NATURAIS EM
AGROSSISTEMAS**

Londrina
2016

KATYUSCIA CRISTINE KUBASKI SILVA

**POTENCIAL DE CINCO PLANTAS CULTIVADAS PARA
MANUTENÇÃO DE INIMIGOS NATURAIS EM
AGROSSISTEMAS**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Estadual de Londrina, como requisito para obtenção do título de Mestre em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Ayres de O. Menezes Jr.

Coorientador: Dr. Humberto Godoy Androcioni.

Londrina
2016

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Silva, Katyuscia Cristine Kubaski .

Potencial de cinco plantas cultivadas para manutenção de inimigos naturais em agrossistemas / Katyuscia Cristine Kubaski Silva. - Londrina, 2016.
56 f. : il.

Orientador: Ayres de Oliveira Menezes Júnior .

Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, 2016.

Inclui bibliografia.

1. Pragas agrícolas - Tese. 2. Insetos predadores - Tese. 3. Parasitóides - Tese. I. Menezes Júnior , Ayres de Oliveira . II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. III. Título.

KATYUSCIA CRISTINE KUBASKI SILVA

**POTENCIAL DE CINCO PLANTAS CULTIVADAS PARA
MANUTENÇÃO DE INIMIGOS NATURAIS EM AGROSSISTEMAS**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Estadual de Londrina, como requisito para obtenção do título de Mestre em Agronomia.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Ayres de Oliveira Menezes
Jr.

Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof. Dr. Aparecida Donisete de Faria
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof. Dr. Orcial Ceolin Bortolotto
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Londrina, 29 de Fevereiro de 2016.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pois sem Ele nada disso seria possível.

À Universidade Estadual de Londrina que possibilitou a realização desse trabalho. E a CAPES pelo suporte financeiro.

Ao orientador Dr. Ayres de Oliveira Menezes Jr. pela orientação na realização desse trabalho.

Ao Dr. Eli de Oliveira por toda a ajuda na execução da parte estatística do trabalho.

À minha mãe Edna, “minha fortaleza”, exemplo de mulher que quero seguir, as minhas irmãs Edilaine e Kawane, à minha sobrinha Julia, ao meu padasto Ivair e toda à minha família pela paciência nos momentos de estresse, pela compreensão e total apoio durante todo esse processo. Muito obrigada por tudo.

Aos amigos, Adriano T. Hoshino, Camila Zaniboni, Jeissiane Alves Eduardo, Daniel Amorim, Thiago Augusto Paes Fernandes e Bruno Garcia de Oliveira que estiveram comigo no início com a implantação do experimento, e depois de uma forma ou de outra, contribuíram para a realização desse trabalho.

À Elise Nocko Schidlowski, por ser essa pessoa tão especial na minha vida. Obrigada por todos esses anos de companheirismo, amizade, conversas, risadas, conselhos, e muita paciência também.

Agradeço a Bruna Guide, Gianne Caroline, Marcelo Pastório, Taynara Bomba, e aos demais colegas de pós-graduação e laboratórios pelo constante apoio.

SILVA, Katyuscia Cristine Kubaski. **Potencial de cinco plantas cultivadas para manutenção de inimigos naturais em agrossistemas**. 2016. 56 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.

RESUMO

O cenário atual da agricultura em áreas extensas de monocultivo tem dificultado o manejo de pragas, em razão do desequilíbrio causado no ecossistema pela substituição da vegetação natural. A diversificação dos agrossistemas fornece serviços ecológicos que garantem proteção às plantas, tanto de forma direta, formando barreiras contra o ataque de pragas, quanto indireta através de benefícios aos inimigos naturais. O objetivo do trabalho foi avaliar a ocorrência de predadores e parasitoides em diferentes espécies vegetais possíveis de serem cultivadas para a diversificação de agrossistemas. O estudo foi conduzido durante duas safras de verão, na fazenda escola da Universidade Estadual de Londrina, Londrina-Paraná, avaliando-se cinco espécies vegetais: feijão caupi (*Vigna unguiculata*), girassol (*Helianthus annuus*), mamona (*Ricinus communis*), trigo mourisco (*Fagopyrum esculentum*) e crotalária (*Crotalaria spectabilis*). Os inimigos naturais foram amostrados por meio de varredura com rede entomológica, armadilha Moericke e observações diretas. Em laboratório, os inimigos naturais foram identificados e contabilizados. A abundância de cada família de inimigo natural foi comparada entre as diferentes plantas através de análise de variância, com médias separadas através do teste Tukey ($\alpha = 5\%$) (ou Friedman, quando não era atendido os pressupostos da análise paramétrica). Os parâmetros de riqueza de famílias de inimigos naturais, diversidade de Shannon-Wiener (H') e equitabilidade foram calculados para cada espécie de planta. Foram coletados na primeira safra 15967 inimigos naturais nos três métodos de amostragem. Dolichopodidae (71,1%), Vespidae (7,4%), Forficulidae (6,4%), Araneae (5,2%), Anthocoridae (2,6%), Coccinellidae (2,2%) e Syrphidae (1,7%) foram os predadores mais abundantes. Os parasitoides mais abundantes foram Encyrtidae (34,5%), Aphelinidae (9,8%), Trichogrammatidae (9,7%), Figitidae (8,7%), Eulophidae (8,0%) e Scelionidae (6,1%). Na segunda safra, foram coletados 31440 inimigos naturais. Dolichopodidae (85,8%), Araneae (4,1%), Vespidae (2,2%) e Anthocoridae (2,0%) foram os predadores mais abundantes. Encyrtidae (43,1%), Figitidae (13,0%), Scelionidae (6,3%), Eulophidae (5,5%), Mymaridae (5,5%), Ichneumonidae (5,2%), e Trichogrammatidae (4,5%) foram os parasitoides mais abundantes. De modo geral, feijão caupi e trigo mourisco foram as plantas mais atrativas aos inimigos naturais. Mamona foi a planta que apresentou maior diversidade de inimigos naturais nos dois períodos de avaliação. Feijão caupi, trigo mourisco e mamona, foram as plantas que se destacaram pela presença de insetos benéficos, sendo consideradas boas candidatas para diversificação de agrossistemas.

Palavras-chave: Controle biológico conservativo. Diversificação. Predadores. parasitoides.

SILVA, Katyuscia Cristine Kubaski. **Potential of five crops to improvement of pest's natural enemies in agrosystems.** 2016. 56 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.

ABSTRACT

The current situation of agriculture in large areas of monoculture has bring difficulties to pest management, due to the imbalance caused in the ecosystem by replacing the natural vegetation. The diversification of agricultural systems provides ecological services that ensure protection of plants, both directly, forming barriers against pest attack, and indirectly through benefits to natural enemies. The objective of this study was to evaluate the occurrence of predators and parasitoids in potencial crops to improve the diversification of agricultural systems. The study was conducted during two summer season at the farm of the Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná. Five crops were evaluated: cowpea (*Vigna unguiculata*), sunflower (*Helianthus annuus*), castor bean (*Ricinus communis*), buckwheat (*Fagopyrum esculentum*) and sunn hemp (*Crotalaria spectabilis*). Natural enemies were sampled by sweeping with insect net, Moericke trap and direct observations. In the laboratory, the natural enemies have been identified and accounted for. The abundance of each natural enemy at family level was compared between the different plants using analysis of variance, followed by Tukey test ($\alpha = 5\%$) (or Friedman when it was not granted the assumptions of parametric analysis). The number of families of natural enemies, diversity of Shannon-Wiener (H') and evenness were calculated for each plant species. In the first season 15967 natural enemies were collected with the three sampling methods. Dolichopodidae (71.1%), Vespidae (7.4%), Forficulidae (6.4%), Araneae (5.2%), Anthocoridae (2.6%), Coccinellidae (2.2%) and Syrphidae (1.7%) were the most abundant predators. The more abundant parasitoids were Encyrtidae (34.5%), Aphelinidae (9.8%), Trichogrammatidae (9.7%), Figitidae (8.7%), Eulophidae (8.0%) and Scelionidae (6.1 %). During the second season 31440 natural enemies were collected. Dolichopodidae (85.8%), Araneae (4.1%), Vespidae (2.2%) and Anthocoridae (2.0%) were the most abundant predators. Encyrtidae (43.1%), Figitidae (13.0%), Scelionidae (6.3%), Eulophidae (5.5%), Mymaridae (5.5%), Ichneumonidae (5.2%) and Trichogrammatidae (4.5%) were the most abundant parasitoids. In general, cowpea and buckwheat were the most attractive plants to natural enemies. Castor bean was the plant that showed greater diversity of natural enemies in both evaluation seasons. Cowpea, buckwheat and wheat castor bean, were the plants that stood out by presence of beneficial insects, and considered good candidates for diversification of agricultural systems.

Keywords: Conservative biological control. Diversification. Predators. Parasitoids .

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 –** Esquema da disposição das parcelas na área amostrada. Os números de 1 a 5 sobre as chaves representam os blocos. As espécies vegetais usadas no estudo estão representadas nos quadros amarelos, sendo: CA- feijão caupi; GI- girassol; CR- crotalária; TM- trigo mourisco; MA- mamona. Londrina-PR 23
- Figura 2 –** A - Armadilha Moericke suspensa na altura do dossel das plantas de feijão caupi. B - Preenchimento com solução aquosa de formaldeído a 1% e detergente. Fazenda Escola - UEL, Londrina, PR, 2013.24
- Figura 3 –** A - Coleta com bandeja branca. B - Transferência dos artrópodes capturados para potes plásticos. Fazenda Escola - UEL, Londrina, PR, 2013.26
- Figura 4 –** Índice de Shannon-Wiener (H'), Equitabilidade (E) e Riqueza de famílias (S), dos inimigos naturais (I.N.) coletados em cinco espécies vegetais. Os resultados são referentes ao total coletado nos três métodos de amostragens, realizadas entre os meses de janeiro a março de 2013, Londrina-PR27
- Figura 5 –** Abundância relativa das famílias de inimigos naturais contabilizados entre as cinco espécies vegetais. Os resultados são referentes ao total coletado nos três métodos de amostragens, realizadas entre os meses de janeiro a março de 2013, Londrina-PR. Plantas com a mesma letra dentro da família de inimigo natural não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($\alpha=5\%$) ou Friedman (5%). Quando não atendiam aos pressupostos paramétricos os dados foram transformados em $\text{raiz}^2(x+0,1)$28
- Figura 6 –** Índice de Shannon-Wiener (H'), Equitabilidade (E) e Riqueza de famílias (S), dos inimigos naturais (I.N.) coletados em cinco espécies vegetais. Os resultados são referentes ao total coletado nos três métodos de amostragens, realizadas entre os meses de dezembro de 2013 a fevereiro de 2014, Londrina-PR29

- Figura 7 –** Abundância relativa das famílias de inimigos naturais contabilizados nas cinco espécies vegetais. Os resultados são referentes ao total coletado nos três métodos de amostragens, realizadas entre os meses de dezembro de 2013 a fevereiro de 2014, Londrina-PR. Plantas com a mesma letra dentro da família de inimigo natural não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($\alpha=5\%$) ou Friedman (5%). Quando não atendiam aos pressupostos paramétricos os dados foram transformados em $\text{raiz}^2(x+0,1)$ 30
- Figura 8 –** Comparação da eficiência dos diferentes métodos de amostragem em feijão caupi. Os resultados são referentes ao total de inimigos naturais amostrados em cinco coletas com rede entomológica, armadilha Moericke, observações diretas e bandeja branca, realizadas entre os meses de janeiro a março de 2013, Londrina-PR. Plantas com a mesma letra dentro da família de inimigo natural não diferem entre si, pelo teste de Friedman (5%).36
- Figura 9 –** Comparação da eficiência dos diferentes métodos de amostragem em crotalaria. Os resultados são referentes ao total de inimigos naturais amostrados em cinco coletas com rede entomológica, armadilha Moericke, observações diretas e bandeja branca, realizadas entre os meses de janeiro a março de 2013, Londrina-PR. Plantas com a mesma letra dentro da família de inimigo natural não diferem entre si, pelo teste de Friedman (5%).37
- Figura 10 –** Comparação da eficiência dos diferentes métodos de amostragem em girassol. Os resultados são referentes ao total de inimigos naturais amostrados em cinco coletas com rede entomológica, armadilha Moericke, observações diretas e bandeja branca, realizadas entre os meses de janeiro a março de 2013, Londrina-PR. Plantas com a mesma letra dentro da família de inimigo natural não diferem entre si, pelo teste de Friedman (5%).38

- Figura 11** – Comparação da eficiência dos diferentes métodos de amostragem em mamona. Os resultados são referentes ao total de inimigos naturais amostrados em cinco coletas com rede entomológica, armadilha Moericke, observações diretas e bandeja branca, realizadas entre os meses de janeiro a março de 2013, Londrina-PR. Plantas com a mesma letra dentro da família de inimigo natural não diferem entre si, pelo teste de Friedman (5%)39
- Figura 12** – Comparação da eficiência dos diferentes métodos de amostragem em trigo mourisco. Os resultados são referentes ao total de inimigos naturais amostrados em cinco coletas com rede entomológica, armadilha Moericke, observações diretas e bandeja branca, realizadas entre os meses de janeiro a março de 2013, Londrina-PR. Plantas com a mesma letra dentro da família de inimigo natural não diferem entre si, pelo teste de Friedman (5%).40

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1	CONTROLE BIOLÓGICO	10
2.1.1	Controle Biológico Clássico	11
2.1.2	Controle Biológico Aumentativo.....	12
2.1.3	Controle Biológico Conservativo.....	12
2.1.4	Agentes de Controle Biológico	13
2.2	IMPORTÂNCIA DA BIODIVERSIDADE NO MANEJO DE PRAGAS	14
2.3	PLANTAS ATRATIVAS	16
2.3.1	Crotalária.....	17
2.3.2	Feijão Caupi	18
2.3.3	Girassol	19
2.3.4	Mamona.....	20
2.3.5	Trigo Mourisco.....	21
3	MATERIAL E MÉTODOS	22
3.1	AMBIENTE DE ESTUDO.....	22
3.2	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	22
3.3	AMOSTRAGENS	23
3.4	ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	25
3.5	COMPARAÇÃO ENTRE OS MÉTODOS DE AMOSTRAGEM.....	25
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
4.1	COMPARAÇÃO ENTRE OS MÉTODOS DE AMOSTRAGEM	34
5	CONCLUSÕES	41
6	REFERÊNCIAS	42
	ANEXOS	47

1 INTRODUÇÃO

Há uma crescente preocupação com os sistemas de manejo empregados na agricultura, que vem causando intensos desequilíbrios no ecossistema. Nesse contexto, diversas práticas sustentáveis têm sido adotadas como tentativa de aumentar a diversidade de organismos benéficos, com consequente ação da redução da população de organismo pragas.

O incremento da diversidade ambiental, representa um importante papel na busca de sistemas agrícolas mais sustentáveis e menos sujeitos a surtos de pragas. Uma agricultura sustentável, e ecologicamente equilibrada, é aquela em que as práticas agropecuárias promovam a agrobiodiversidade e os processos biológicos naturais.

Sistemas agrícolas diversificados favorecem a permanência destes inimigos naturais nos agrossistemas, através do aumento de micro habitat e locais de refúgio adequados para os inimigos naturais, locais para oviposição e microclima favorável ao desenvolvimento desses organismos benéficos, fornecimento de suplementação alimentar através da disponibilização de fontes de pólen e néctar, e ainda possibilita a presença de hospedeiros alternativos. Essas áreas de refúgios devem ser preservadas, pois, essas áreas auxiliam na manutenção dos inimigos naturais.

O objetivo do trabalho foi avaliar a ocorrência de predadores e parasitoides em diferentes espécies vegetais possíveis de serem cultivadas para a diversificação de agrossistemas

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O CONTROLE BIOLÓGICO

O controle biológico é um fenômeno natural que consiste na regulação do número de plantas e animais pelos inimigos naturais, os quais são os agentes bióticos de mortalidade. Funciona de tal forma que uma população é sempre regulada por outra população, ou seja, um ser vivo é sempre explorado por outro, com efeitos na regulação do crescimento populacional, mantendo o equilíbrio da natureza (PARRA et al., 2002). O conceito de controle biológico foi proposto por DeBach (1968), sendo a ação de parasitoides, predadores e patógenos na manutenção da densidade de outro organismo a um nível mais baixo do que aquele que normalmente ocorreria nas suas ausências.

De acordo com Parra et.al. (2002), atualmente o controle biológico assume uma importância cada vez maior em programas de manejo integrado de pragas (MIP), principalmente quando se discute a produção integrada rumo a uma agricultura sustentável. Nesse caso, o controle biológico constitui ao lado da taxonomia, do nível de controle e da amostragem, um dos pilares de sustentação de qualquer programa de MIP. Além disso, é importante como medida de controle para a manutenção de pragas abaixo do nível de dano econômico, junto a outros métodos, como o cultural, o físico, o de resistência de plantas a insetos e os comportamentais (feromônios), que podem até ser, harmoniosamente, integrados com métodos químicos (produtos seletivos) ou mesmo com plantas transgênicas.

O controle biológico, além de reduzir a densidade populacional da praga, apresenta baixo risco ambiental, sendo específico para os organismos alvos sem impactar significativamente os aplicadores e a qualidade dos alimentos produzidos (ERTHAL JUNIOR; GUARUS, 2011). Para tanto, é de extrema importância o conhecimento das espécies de inimigos naturais, a sua associação com as espécies alvo e a sua efetividade na regulação das populações de insetos-praga, para que seja desenvolvidos programas de controle biológico (RIBEIRO et al 2007).

O controle biológico de pragas através de inimigos naturais é um dos maiores benefícios ambientais fornecidos à agricultura, sendo fundamental para o aumento da sustentabilidade da produção agrícola, quantificar e prever a sua

eficácia (MARTIN et al., 2013). Pode ser dividido em três tipos, dependendo da estratégia de utilização, sendo eles denominados de: Controle biológico clássico, Controle biológico aumentativo (ou aplicado), e Controle biológico conservativo (ou natural) (SIMONATO et al., 2013).

2.1.1 Controle Biológico Clássico

É o controle biológico que consiste na importação e colonização de inimigos naturais exóticos em áreas em que não ocorriam previamente, de modo a estabelecer um equilíbrio biológico a uma determinada praga. De modo geral, são liberações ocorridas em pequenos números de insetos (liberações inoculativas), por uma ou mais vezes no mesmo local. Dessa forma, neste caso de controle biológico, é visto como uma medida a longo prazo, pois a população de inimigos naturais tende a aumentar ao longo do tempo e é, por conseguinte, somente aplicada em culturas semiperenes ou perenes (PARRA et al, 2002).

A introdução da joaninha australiana *Rodolia cardinalis* na Califórnia, EUA, em 1888, é o exemplo mais emblemático desse tipo de controle, sendo considerado até hoje um marco no controle biológico de pragas. Após dois anos da liberação da joaninha, o pulgão-branco do citros estava controlado e não atingiu níveis populacionais elevados novamente (SIMONATO et al., 2013).

2.1.2 Controle Biológico Aumentativo

No controle biológico aumentativo, trata-se de liberações de inimigos naturais após sua produção massal em laboratório, objetivando uma rápida redução populacional da praga até o seu nível de equilíbrio. Refere-se ao preceito básico de controle biológico que, atualmente, é denominado de multiplicação (criações massais), cuja evolução se deu devido ao desenvolvimento das dietas artificiais. Para tanto, é o tipo de controle mais facilmente aceito pelo produtor, devido sua ação rápida, semelhante ao controle químico (GALLO et al., 2002). Segundo van Lenteren (2000), internacionalmente, mais de 125 espécies de inimigos naturais estão disponíveis comercialmente para este tipo de controle.

Duas formas de uso dos inimigos naturais são utilizadas nesse modelo de controle biológico, diferindo entre si quanto à quantidade de insetos

liberados no ambiente, sendo elas: liberações inundativas e liberações inoculativas (BATISTA FILHO et al., 2006).

As liberações inundativas são liberações de inimigos naturais em número suficiente para que ocorra o controle em um curto espaço de tempo (PARRA et al, 2002). Esse tipo de liberação é empregado em plantios anuais, a fim de aumentar os inimigos naturais que não conseguem se manter em número suficiente na área entre os ciclos da cultura, não alcançando, assim, níveis desejados de controle. O incremento artificial desses inimigos naturais supera o problema da denso-dependência, por colonizarem a cultura ainda com baixa densidade populacional do inseto alvo (BATISTA FILHO et al., 2006).

Vários são os exemplos de sucesso desse método de controle. Um exemplo de sucesso é a liberação da vespinha *Cotesia flavipes* (Hymenoptera: Braconidae) parasitoide da broca-da-cana (*Diatraea saccharalis*) (Lepidoptera: Crambidae), praga chave da cultura. Outro exemplo é a utilização de *Trissolcus basalís* (Hymenoptera: Scelionidae) para o controle de *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae) na soja (BATISTA FILHO et al., 2006).

As liberações inoculativas são consideradas liberações onde as quantidades de inimigos naturais são apenas introdutórias, esperando-se que o controle ocorra na sequência, pelos descendentes dos inimigos naturais liberados (PARRA et al, 2002). É considerado um método de controle a longo prazo, pois os inimigos naturais liberados precisam se adaptar ao meio em que foram liberados, para, posteriormente, terem sua população aumentada (GALLO et al., 2002; PARRA et al., 2002). A introdução da vespinha parasitoide de pulgão Aphidinae (Hymenoptera: Braconidae) para controlar os pulgões na cultura do trigo é um exemplo de sucesso desse método de controle (BATISTA FILHO et al., 2006).

O sucesso desse método de controle depende da ação conjunta das diferentes técnicas como, uso de produtos seletivos, racionalização nas aplicações de produtos fitossanitários, manutenção de áreas de refúgios para os inimigos naturais (BATISTA FILHO et al., 2006).

2.1.3 Controle Biológico Conservativo

O controle biológico natural ou conservativo refere-se à população de inimigos naturais que ocorrem naturalmente. Atendendo aos preceitos básicos de

controle biológico, ou seja, a conservação, os inimigos naturais (parasitoides, predadores e entomopatogênicos) devem ser preservados e, se possível, aumentados, por meio da manipulação do ambiente de alguma forma favorável (uso de inseticidas seletivos em épocas corretas, redução da dosagem de produtos químicos, evitar práticas culturais inadequadas, preservar habitats e fontes de alimentação para inimigos naturais). (PARRA et al, 2002),

Os inimigos naturais, dentro do controle biológico natural, são muitos importantes em programas de manejo de praga, pois são os responsáveis pela mortalidade natural no agrossistema e, conseqüentemente, pela manutenção do nível de equilíbrio das pragas (PARRA et al., 2002). Além disso, a manutenção desses insetos garante o equilíbrio ecológico e, conseqüentemente, custos reduzidos de produção (BUENO, 2005).

Através da reposição ou adição de diversidade aos sistemas existentes, pode ser possível exercer mudanças nos habitats, de modo a aumentar a abundância e eficiência dos inimigos naturais através de: fornecimento de hospedeiros e presas alternativas em épocas de escassez de hospedeiros e pragas; fornecimento de alimento (néctar e pólen) para adultos de parasitoides e predadores e fornecimento de refúgios para hibernação e reprodução (ALTIERI; SILVA; NICHOLLS, 2003).

Além disso, o ambiente, quando manipulado de forma correta, resulta em um aumento da diversidade de plantas, podendo atrair, manter e aumentar a população de inimigos naturais (LANDIS; WRATTEN; GURR, 2000), bem como favorecer a estruturação da comunidade de insetos benéficos que controlam as populações dos insetos fitófagos (GLIESSMAN, 2001; ALTIERI; SILVA; NICHOLLS, 2003).

2.1.4 Agentes de Controle Biológico

Os inimigos naturais formam um grupo constituído pelos predadores, parasitoides e entomopatogênicos, sendo eles os agentes de controle biológico. (PARRA et al., 2002). Os organismos alvos são os insetos fitófagos, que podem atingir o status de praga, se em curto espaço de tempo forem capazes de se multiplicarem rapidamente e atingir um nível populacional que cause danos econômicos à cultura (GALLO et al., 2002). Tais organismos, dependendo da ação

do inimigo natural, podem ser denominados como presas ou hospedeiros (BATISTA FILHO et al., 2006).

Os insetos predadores são organismos de vida livre durante todo o ciclo de vida, atacando sua presa, matando-a e, normalmente, consumindo-a. Em geral, os predadores são maiores que suas presas e necessitam, comumente, consumir mais de um indivíduo (presas) para conseguir completar o seu desenvolvimento (PARRA et al., 2002). Alguns exemplos de insetos predadores são: *Orius insidiosus*, *Chrysoperla externa*, *Labidura riparia*, *Cycloneda sanguinea*, *Porasilus barbiellinii*, *Brachygastra lecheguana*, *Podisus nigrispinus*.

Os parasitoides são insetos geralmente de tamanho diminuto, normalmente menores ou do mesmo tamanho que seu hospedeiro. Denomina-se parasitoide o inseto que parasita um único hospedeiro, completando seu ciclo neste hospedeiro e, normalmente, matando-o. São dependentes do hábito parasítico somente na fase jovem, sendo o adulto de vida livre (PARRA et al., 2002). Como exemplos de parasitoides, encontram-se *Trichogramma pretiosum*, *Cotesia flavipes*, *Telenomus podisi*, *Trissolcus basalidis*, *Lysiphlebus testaceipes*, *Aphidius colemani*.

Os entomopatógenos são organismos que causam doenças nos organismos alvo, e são representados por fungos, bactérias, protozoários, nematoides e vírus (GALLO et al., 2002; PARRA et al., 2002). Hambleton (1937) fez o primeiro registro de insetos-praga no Brasil, pertencente a cultura do algodoeiro, infectados por fungos entomopatogênico. De acordo com esse autor, exemplares adultos da broca-do-algodoeiro, *Eutinobothrus brasiliensis* (HAMBLETON, 1937) destinados a criação foram encontrados atacados pelos fungos *Botrytis* sp. (*B. bassiana*) e *Verticillium* sp.

A colonização e recolonização desses agentes de controle são obtidas de áreas adjacentes à cultura, através do efeito de denso-dependência, onde a ação dos inimigos naturais aumenta com o aumento da densidade de pragas, culminando no controle efetivo da praga (GRAVENA, 1992).

2.2 IMPORTÂNCIA DA BIODIVERSIDADE NO MANEJO DE PRAGAS

Biodiversidade refere-se ao conjunto de organismos que existem e interagem dentro de um ecossistema (ALTIERI; PONTI; NICHOLLS, 2007). Segundo Van Emden e Williams (1974), a diversidade de espécies de insetos correlaciona-se

positivamente com a diversidade de espécies vegetais em um local. Isso possivelmente ocorra devido a esses sistemas agrícolas diversificados conterem certos recursos específicos para os inimigos naturais, oferecidos pela diversidade de plantas (ALTIERI; SILVA; NICHOLLS, 2003), que são capazes de manter e incrementar os inimigos naturais que terão ação direta sobre os organismos pragas (ALTIERI, 1994).

Diversas práticas agrícolas podem ser utilizadas para aumentar a diversidade de um agrossistema: rotação de culturas; policultivos; cultivos de cobertura; manutenção de vegetação de bordaduras (SANS, 2007); utilização de inseticidas seletivos e na época correta; racionalização do uso de produtos químicos; e evitar práticas culturais inadequadas (ALTIERI; SILVA; NICHOLLS, 2003). Essas práticas irão fornecer aos inimigos naturais recursos alimentares e locais de abrigo e oviposição (LANDIS; WRATTEN; GURR, 2000), favorecer a longevidade e reprodução dos mesmos (BEGUM, et. al. 2006), oferecer alimentos alternativos para os inimigos naturais em geral (néctar, pólen, substâncias açucaradas), disponibilizar abrigo e microclima adequados aos inimigos naturais; e arranjar espacialmente as plantas selecionadas, de modo a favorecer a movimentação dos entomófagos na área (ALTIERI, 1994; VERKERK et al., 1998; LANDIS et al., 2000; CORTESERO; CAMPANHOLA 2000).

A diversificação ambiental promovida pelas espécies vegetais em agrossistemas favorece a estruturação de comunidades de insetos mais ricas e diversificadas, que podem reduzir as populações de espécies herbívoras. Na abordagem conservativa, a diversificação ambiental é um dos principais componentes a serem manejados para suprimir as populações de insetos pragas (GLIESSMAN, 2001; ALTIERI; SILVA; NICHOLLS, 2003).

Sistemas agrícolas mais diversificados já contêm certos recursos específicos para inimigos naturais, oferecidos pela diversidade de plantas e, usualmente, não são perturbados pela aplicação indiscriminada de agrotóxicos. Também são mais passíveis de manipulação, seja pela adição ou reposição de diversidade, tornando possível a manipulação da biodiversidade associada (LANDIS; WRATTEN; GURR, 2000).

Talvez, uma das melhores estratégias para aumentar a eficiência de predadores e parasitoides seja a manipulação dos recursos alimentares não alvo, dos hospedeiros e presas alternativos, e das fontes de pólen e néctar (RABB;

STINNER; BOSCH, 1976). Nesse caso, o correto manejo desses recursos pode resultar numa colonização antecipada dos inimigos naturais, permitindo que se estabeleçam antes da praga.

Fadini et al. (2001) verificaram que a cobertura vegetal do solo influenciou a abundância e diversidade de inimigos naturais de pragas de vinhedo, demonstrando que a abundância de inimigos naturais na área correlaciona-se positivamente com a diversidade vegetal nas entrelinhas do vinhedo.

Diversos outros estudos demonstram que é possível estabilizar as comunidades de insetos nos agrossistemas, através da identificação do tipo de biodiversidade que é desejável manter e/ou incrementar de forma a aumentar os serviços ecológicos, determinando, assim, as melhores práticas que estimularão os componentes desejados da biodiversidade (ALTIERI; SILVA; NICHOLLS, 2003).

2.3 PLANTAS ATRATIVAS

Panizzi e Parra (1991) referem-se à utilização de plantas atrativas ou repelentes como uma das principais táticas de controle de insetos no sistema de MIP, em que se manipula a fonte nutricional, ou seja, a planta, com a finalidade de minimizar o impacto de insetos-praga nas culturas.

Para as plantas atrativas, o tamanho e a forma dos recursos florais das plantas (nectários e flores) são importantes, pois determinam quais insetos serão atraídos, já que somente os que tiverem acesso farão uso desses recursos. Quanto maior o período de duração da floração, maior o tempo de exposição dos insetos benéficos aos recursos alimentares, pois necessitam de pólen e néctar, principalmente no início das estações, quando a quantidade de presas é reduzida (ALTIERI; PONTI; NICHOLLS, 2007).

A disponibilidade desses recursos alimentares tende a aumentar a eficiência dos inimigos naturais, devido ao efeito combinado do aumento de sobrevivência, longevidade e fecundidade (AGUIAR-MENEZES, 2010). Rosado (2007) em trabalho realizado a fim de estudar a viabilidade de alimentos para inimigos naturais, observou que pólen de crotalária fornecido juntamente com néctar de trigo mourisco aumentou a sobrevivência de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae).

É possível constatar a importância do incremento desses recursos alimentares das plantas atrativas que atuam como ferramenta na conservação e manutenção dos inimigos naturais nos agrossistemas, principalmente em áreas onde a biodiversidade foi afetada e reduzida em função das práticas de manejo (AGUIAR-MENEZES, 2010).

Diversas plantas, cultivadas ou espontâneas, podem servir como atrativas para importantes inimigos naturais de pragas, podendo ser utilizadas em faixas, bordaduras ou nas linhas de cultivos, ou em vasos distribuídas em pontos estratégicos pelo campo (HARO, 2014). O manejo ecológico de insetos pragas está diretamente ligado à diversidade do agrossistema. Portanto, é importante estabelecer quais espécies vegetais utilizar, para atrair a quantidade e variedade ideal de inimigos naturais (ALTIERI; PONTI; NICHOLLS, 2007).

Por conseguinte, há uma gama de plantas com potencial atrativo, principalmente pela disponibilidade néctar, pólen e substâncias açucaradas, que vem ganhando destaque no aumento da biodiversidade de inimigos naturais, sendo alguns exemplos: oleaginosas como mamona e girassol, leguminosas como o feijão caupi, espécies do gênero *Crotalaria* e, também, o trigo mourisco.

2.3.1 Crotalária

Nativas da Índia, as leguminosas do gênero *Crotalaria* são arbustos de crescimento ereto e determinado, possuem ampla adaptação às regiões tropicas e seu principal uso é na adubação verde (SILVA-LÓPEZ; PACHECO, 2013). A razão do emprego dessas plantas como adubo verde é devido aos diversos benefícios oferecidos, como a fixação do nitrogênio do ar por suas raízes (FBN) enriquecendo o solo com esse nutriente, o fornecimento de matéria orgânica ao solo através da decomposição da biomassa produzida (RICCI; ALVES; COSTA, 2006), a retenção dos nutrientes remanescente de cultivos anteriores, a redução do processo erosivo, a possibilidade de supressão de espécies vegetais invasoras e a introdução de hospedeiros alternativos para inimigos naturais de pragas e doenças (PEREIRA, 2004)

As plantas de crotalária possuem folhas simples, alternadas, de formato lanceolado a obovadas, com a superfície ligeiramente pilosa, caule glabro, flores dispostas em racemos vistosos, geralmente amareladas e estriadas com

vermelho o que as tornam particularmente bastante atrativas para os insetos polinizadores, e vagens cilíndricas de 4 a 6 cm de comprimento (ANDRADE et al., 2008).

Estudos com algumas espécies de crotalária usadas como adubos-verdes demonstram o potencial dessas plantas para atrair insetos de grande importância, como os crisopídeos (*Chrysoperla externa*) (Neuroptera: Chrysopidae), comumente encontrados em agrossistemas cafeeiros e citrícolas (SILVA-LÓPEZ; PACHECO, 2013). O pólen da crotalária apresenta características nutricionais importantes que favorecem o crescimento deste predador, além de aumentar sua sobrevivência (VENZON et al., 2006; ROSADO, 2007).

Em estudo realizado por Resende et al (2007), os autores observaram que o uso da *Crotalaria spectabilis* Roth como adubo verde em cultivos de couve contribuiu para o aumento da diversidade de insetos predadores de pulgões na cultura.

2.3.2 Feijão Caupi

O feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) é uma espécie originária do continente africano, sendo o sudeste do continente o maior centro de diversidade de espécie silvestres do gênero *Vigna* (TIMKO; EHLERS; ROBERTS, 2007). Constitui-se em um dos principais componentes da dieta alimentar nas regiões Nordeste e Norte do Brasil, especialmente na zona rural. Além do uso alimentar, o feijão-caupi também é utilizado como forragem verde, feno, ensilagem, farinha para alimentação animal e, ainda, como adubação verde e proteção do solo. Apresenta ciclo curto, baixa exigência hídrica e rusticidade para se desenvolver em solos de baixa fertilidade e, por meio da simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium*, tem a habilidade para fixar nitrogênio do ar (ANDRADE JÚNIOR et. al., 2002).

O feijão caupi apresenta dois tipos de nectários extraflorais estruturalmente diferentes. O primeiro, localizado sobre as estípulas dos trifólios, pouco especializado, que consiste em um agrupamento vagamente demarcado de tricomas secretores, encontrando-se mais ou menos alinhados com a epiderme geral. O segundo, presentes nas hastes das inflorescências, compreende um montículo elíptico de tecido, que contém uma série de subunidades em forma de

cone de tecido secretor (KUO; PATE,1985). Pate et al (1985) citam três possíveis funções dos nectários de feijão caupi: o escoamento do açúcar excedente do floema; o comensalismo com formigas, onde as formigas recebem uma fonte de açúcar e outros nutrientes essenciais e livram essas plantas de outros insetos fitófagos; e, a capacidade de habituar potenciais polinizadores pelas visitas constantes à planta antes da fase reprodutiva, o que aumenta as chances das flores serem visitadas posteriormente para fecundação.

Oliveira et al (2006), verificaram que a ocorrência de inimigos naturais em plantas de feijão-caupi e milho-verde foi favorecida pelo sistema de produção consorciado e orgânico adotado. Coccinellidae, Araneae, Vespidae, Dolichopodidae, Braconidae, Staphylinidae e Syrphidae foram algumas das famílias identificadas. Quanto maior a diversidade destes inimigos naturais, mais equilibrado se encontra o sistema, o que lhe permite suportar melhor o ataque de pragas (OLIVEIRA et al., 2006).

2.3.3 Girassol

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma planta anual, originária do continente americano e cultivada em todo o mundo. É uma espécie produtora de grãos e forragem, possui fácil adaptação aos diversos ambientes, proporciona melhorias na estrutura e fertilidade dos solos, é uma excelente opção para ração animal e uso humano, e é a quarta oleaginosa mais consumida no mundo (LIRA et al, 2011). Essa capacidade do girassol se adaptar a diversos ambientes de cultivo faz dessa espécie candidata ideal para hospedeiros alternativos na conservação de insetos benéficos (ROGERS, 1985).

O girassol é uma planta de ciclo curto, apresenta crescimento inicial lento, tornando-se acelerado após 30 dias de emergência (BRIGHENTI et al., 2004). Possui sistema radicular com raiz principal pivotante e inflorescência conhecida como capítulo, variando sua forma de côncavo a convexo, e o caule pode apresentar diferentes curvaturas que são expressas na maturação (CASTIGLIONI et al., 1997).

O capítulo é dividido em duas partes florais: uma estéril, denominada flor tubular do raio, constituída das folhas modificadas relacionadas à atração de insetos (brácteas) e outra parte fértil, as flores do disco, constituídas de ovário, sépalas modificadas, o tubo da corola com as pétalas unidas, o estilete e o estigma bifido (TEIXEIRA; ZAMPIERON, 2008). Diversas espécies de girassol apresentam

nectários extraflorais nas brácteas, margens da folha e pecíolos que produzem quantidades abundantes de néctar, que é fortemente visitado por insetos entomófagos (ROGERS, 1985).

Diversos são os artrópodes associados ao girassol. Rogers (1985) relata a visita de *Hippodamia convergens* em plantas de girassol alimentando-se ativamente do néctar extrafloral. Além dos benefícios derivados a partir do néctar extrafloral, o girassol também abriga várias espécies de pulgões que são agronomicamente inofensivos, mas que podem servir como hospedeiros e presas alternativas para parasitoides e predadores de importantes pragas agrícolas (ROGERS, 1985). Lima Junior et al (2006) durante trabalho realizado sobre insetos herbívoros associados a cultura do girassol, observaram a predação de lagartas do girassol (*Chlosyne lacinia saundersi*) pela vespa *Polistes canadensis canadensis* (L.) (Hymenoptera: Vespidae).

2.3.4 Mamona

A mamona (*Ricinus communis* L.) é uma planta de origem tropical, resistente à seca, exigente em calor e luminosidade, considerada uma oleaginosa de alto valor econômico devido as suas inúmeras possibilidades de aplicação na área industrial (TAKANO et al., 2007).

Vários tipos de nectários extraflorais estão presentes na mamona. Alguns estão emparelhados em forma de disco na base da folha, outros são nectários cônicos menores presentes no lado superior do pecíolo, e vários no caule imediatamente abaixo das inserções das folhas (VAN RIJN; TANIGOSHI, 1999). O néctar consiste principalmente de sacarose, glicose e frutose em quantidades aproximadamente iguais (BAKER; HALL; THORPE, 1978). Em trabalho realizado por Rosado (2007), a autora verificou que o néctar extrafloral presente na mamona aumenta a sobrevivência de larvas e adultos do bicho lixeiro (*Chrysoperla externa*), mostrando o potencial de uso dessa planta na diversificação de agrossistemas, como estratégia de controle biológico conservativo.

De acordo com Ribeiro et al (2007) diversos outros inimigos naturais podem se associar à cultura da mamona. Entre as espécies de predadores estão: *Eriopis connexa*, *Hippodamia convergens*, *Cycloneda sanguinea* (Coleoptera: Coccinellidae), *Doru* sp. (Dermaptera: Forficulidae), *Chrysoperla* sp. (Neuroptera:

Chrysopidae). As espécies de parasitoides identificados foram: *Ophion* sp. (Hymenoptera: Ichneumonoidea) e *Copidosoma* sp. (Hymenoptera: Encyrtidae)

2.3.5 Trigo Mourisco

O trigo mourisco (*Fagopyrum esculentum* Moench), conhecido também como mourisco, trigo sarraceno, trigo mouro ou trigo preto é uma planta pertencente à família Polygonaceae (SILVA et al, 2002). Originário das regiões centrais da Ásia caracteriza-se por ser uma planta herbácea anual com caule ereto, apresentando folhas alternas, sésseis e sagitadas. Na extremidade do caule, surgem flores brancas em cachos provenientes da axila das folhas (FURLAN et al, 2006).

O trigo mourisco é caracterizado por ter a corola com aberturas largas e superficiais ou intermediárias em profundidade, e por apresentar uma qualidade de açúcar especialmente adequado para parasitoides (VATTALA et al. 2006). Em trabalho realizado por Vattala et al. (2006) estudando o comportamento da vespa parasitoide *Microctonus hyperodae* quanto a acessibilidade e qualidade do néctar em diferentes espécies vegetais selecionadas, constataram que trigo mourisco (*Fagopyrum esculentum*) e coentro (*Coriandrum sativum*) aumentaram a longevidade do parasitoide (em relação à água).

Irvin et al. (1999) avaliaram a taxa de parasitismo de *Dolichogenidae tasmanica* (Hymenoptera: Braconidae) em pomares de maçã sob a influência de flores de coentro (*Coriandrum sativum*, Apiaceae) e do trigo mourisco (*Fagopyrum esculentum*, Polygonaceae). Os autores constataram que essas duas espécies vegetais aumentaram a taxa de parasitismo sobre os lepidópteros da família Tortricidae.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 AMBIENTE DE ESTUDO

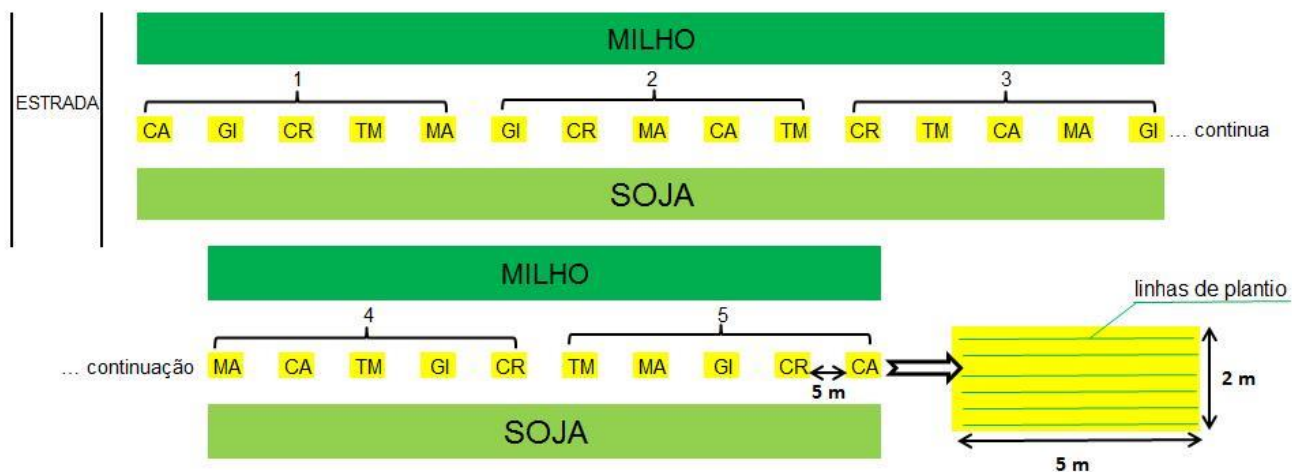
O estudo foi conduzido durante duas safras de verão, 2012/2013 e 2013/2014, em condições de campo (23° 20' 30" S; 51° 12' 49" O; alt. 579m) na Fazenda Escola da Universidade Estadual de Londrina, Londrina-Paraná, cujo clima segundo a classificação de Köppen é do tipo subtropical úmido (Cfa). A temperatura média e a precipitação (acumulada) durante o estudo foram de 27,51°C e 671 mm no primeiro ano (2012/2013) e 29,5°C e 197 mm no segundo ano (2013/2014), respectivamente. Os dados climáticos foram obtidos junto à estação meteorológica do Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR).

3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, com cinco tratamentos e cinco repetições, totalizando 25 parcelas, dispostas linearmente entre duas culturas, soja e milho (Figura 1). Os tratamentos constituíram das seguintes espécies vegetais: feijão caupi (*Vigna unguiculata*) (cultivar BRS Nova Era), girassol (*Helianthus annuus*) (desconhecido), mamona (*Ricinus communis*) (BRS Energia), trigo mourisco (*Fagopyrum esculentum*) (IPR 92) e crotalária (*Crotalaria spectabilis*) (desconhecido). Cada parcela apresentava dimensões de 2 m de largura por 5 m de comprimento, distanciadas entre si por 5m para reduzir a influência entre os tratamentos.

Para permitir a sincronia entre os estádios de desenvolvimento das plantas, a semeadura foi realizada de modo escalonado, variando entre 14 de novembro e 05 de dezembro em 2012 no primeiro ano do estudo e 18 de outubro e 23 de novembro em 2013 no segundo ano. As parcelas foram semeadas em seis linhas espaçadas em 0,30 m, exceto para mamona, que devido a sua arquitetura, foi semeada em quatro linhas espaçadas em 0,50 m. O espaçamento entre plantas na linha foi de 5 cm para trigo mourisco e crotalaria, 20 cm para feijão caupi e o girassol, e 30 cm para a mamona.

Figura 1 – Esquema da disposição das parcelas na área amostrada. Os números de 1 a 5 sobre as chaves representam os blocos. As espécies vegetais usadas no estudo estão representadas nos quadros amarelos, sendo: CA- feijão caupi; GI- girassol; CR- crotalária; TM- trigo mourisco; MA- mamona. Londrina-PR.



3.3 AMOSTRAGENS

Para avaliar a maior diversidade de inimigos naturais presentes nas parcelas de plantas, foram utilizados três métodos de amostragens: observações diretas, varredura por rede entomológica e armadilha Moericke. Devido ao possível efeito de denso-dependência, insetos fitófagos também foram amostrados por rede entomológica e armadilha Moericke.

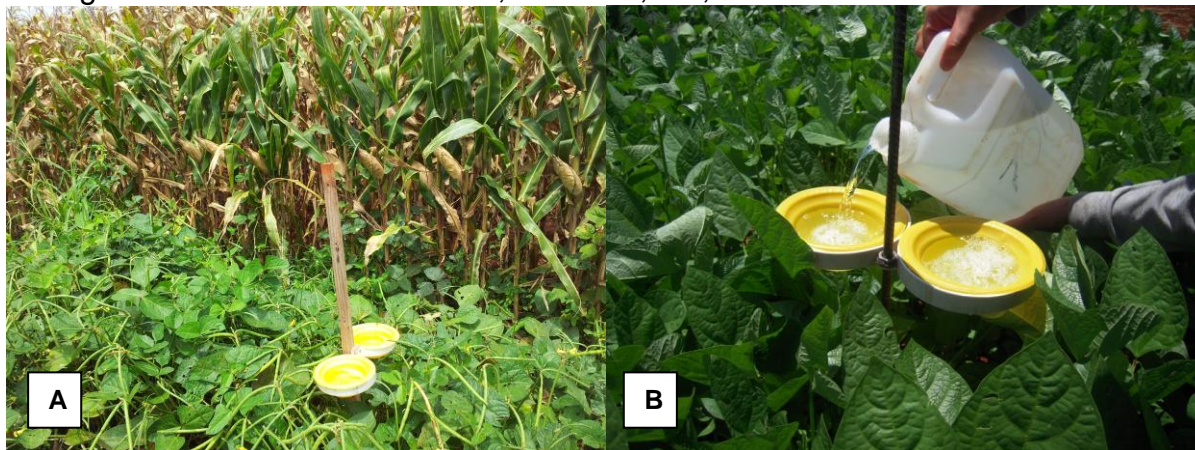
As observações diretas foram realizadas pela manhã com início 09:00 hs e término 10:00 hs, por dois observadores que circularam ao redor de cada parcela durante dois minutos, registrando o tipo e quantidade de inimigos naturais presente no dossel das plantas.

As varreduras com rede entomológica (23 cm de diâmetro de abertura) foram realizadas procedendo-se a aplicação de 10 vezes por parcela. Todas as coletas foram realizadas entre as 10:00 hs e 12:00 hs, sendo os artrópodes capturados acondicionados em sacos plásticos umedecidos internamente com acetato de etila (substância letal aos insetos) e posteriormente levados ao laboratório e transferidos para álcool 70%.

As coletas com armadilha Moericke foram realizadas colocando-se um par de armadilhas no centro de cada parcela e suspensas na altura do dossel das plantas com o auxílio de um suporte (vergalhão de aço) (Figura 2). As armadilhas permaneceram no campo por 48 horas contendo 300 ml de solução

aquosa de formol (1% de formaldeído) (para conservação dos insetos) com adição de detergente (1%) (para quebrar a tensão da água). Decorrido o tempo os artrópodes capturados foram acondicionados em potes plásticos e encaminhados ao laboratório.

Figura 2 – A - Armadilha Moericke suspensa na altura do dossel das plantas de feijão caupi. B - Preenchimento com solução aquosa de formaldeído a 1% e detergente. Fazenda Escola - UEL, Londrina, PR, 2013.



Todos os artrópodes coletados por rede entomológica e armadilha Moericke, foram em laboratório acondicionados em álcool 70%, e sob microscópio estereoscópico foram submetidos à triagem, quantificação e identificação em nível de família de insetos mais a ordem Araneae.

Foram realizadas na primeira safra de avaliação (2012/2013), oito amostragens de varredura com rede entomológica e armadilha Moericke, e sete avaliações de observação direta. Essa diferença na amostragem de observação direta ocorreu devido às condições meteorológicas (chuva) no dia da avaliação. Na segunda safra (2013/2014), oito amostragens de cada método foram realizadas.

As avaliações procuraram contemplar os diferentes estádios fenológicos das plantas. Para esse estudo, foi dividido em dois momentos fenológicos: vegetativo e reprodutivo (a partir de 30% da parcela com plantas floridas). Na primeira safra de avaliação, todas as plantas, cada qual com suas diferenças, foram avaliadas nos dois estádios fenológicos. Na segunda safra, somente as plantas de mamona, girassol e trigo mourisco foram amostradas nos dois estádios (vegetativo e reprodutivo), enquanto as parcelas de feijão caupi e crotalaria foram avaliadas somente durante o estágio vegetativo.

3.4 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

A análise dos dados coletados foi realizada a partir da contagem do número de indivíduos presentes em cada espécie vegetal amostrada. Dessa forma pode-se verificar a abundância (número de indivíduos) em valores absolutos e em valores relativos (%) para cada espécie vegetal.

A análise estatística utilizada para comparar a abundância de inimigos naturais mais relevantes nas diferentes espécies vegetais foi a análise de variância (ANAVA), seguido pelo teste de separação de médias Tukey ($\alpha=5\%$), quando os dados atendiam os pressupostos paramétricos. Quando os dados não atendiam os pressupostos foi utilizado o teste de Friedman ($\alpha=5\%$).

Foi estimada a diversidade de inimigos naturais, através do índice de Shannon-Wiener, bem como a riqueza (número total de famílias de insetos amostradas) e equitabilidade (maneira pela qual o número de indivíduos está distribuído entre os diferentes táxons). O índice de Shannon-Wiener é um dos vários índices usados para medir a diversidade em dados categóricos, tratando as espécies como símbolo e o tamanho da respectiva população como uma probabilidade. É uma medida que leva em consideração o número das espécies e sua equitabilidade (SANTOS, 2009).

As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio dos programas SASM-Agri (CANTERI et al., 2001) e BioEstat 5.0 (AYRES et al., 2007).

3.5 COMPARAÇÃO ENTRE OS MÉTODOS DE AMOSTRAGEM

No primeiro ano de estudo, simultaneamente às avaliações de rede entomológica, armadilha Moericke e observações diretas, foram realizadas amostragem por meio de bandeja branca em cinco datas, com a finalidade de verificar a eficiência de coleta dos diferentes tipos de amostragens para os diferentes grupos de inimigos naturais.

A amostragem com bandeja branca, que possui 30 cm de comprimento e 20 cm de largura, foi realizada procedendo-se a batida das plantas usando-se movimentos bruscos e vibratórios no interior da bandeja, quatro vezes na região mediana das plantas em quatro pontos diferentes da parcela (Figura 3). Os artrópodes capturados foram transferidos da bandeja para potes plásticos utilizando-

se pissetes com água. O material coletado foi transportado ao laboratório, onde permaneceu acondicionado em álcool 70% para triagem, quantificação e identificação dos grupos de família de insetos mais a ordem Araneae.

Figura 3 – A – Coleta com bandeja branca. B – Transferência dos artrópodes capturados para potes plásticos. Fazenda Escola - UEL, Londrina, PR, 2013.



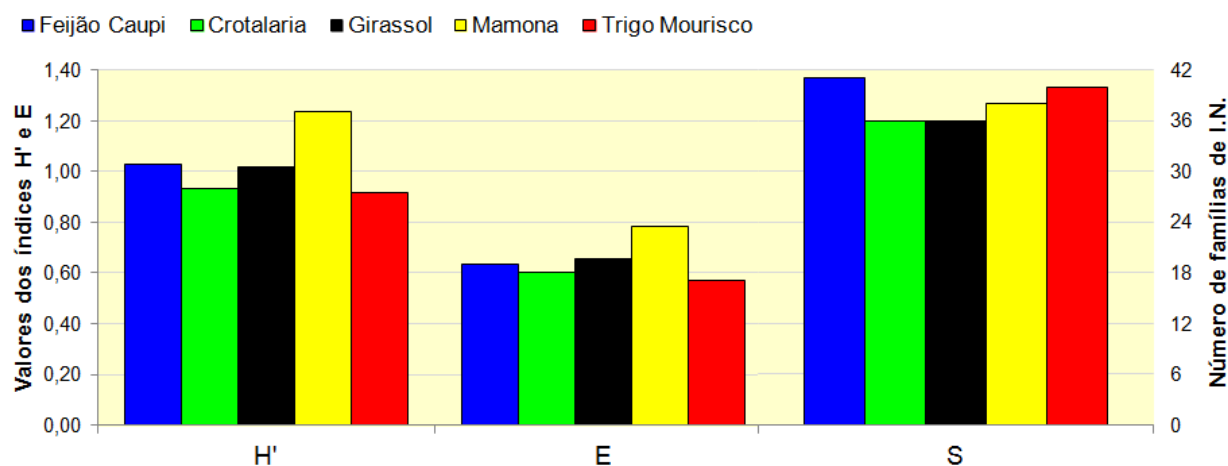
Para comparar a eficiência de amostragem dos métodos utilizados, foi realizada a análise de variância (ANOVA) utilizando o teste de Friedman ($\alpha=5\%$).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram quantificados no primeiro ano de avaliação (2012/2013), somando-se os três métodos de amostragem, 8055 artrópodes predadores distribuídos em 17 famílias de insetos mais a ordem Araneae. Dolichopodidae (71,1%), Vespidae (7,4%), Forficulidae (6,4%), Araneae (5,2%), Anthocoridae (2,6%), Coccinellidae (2,2%) e Syrphidae (1,7%) foram os predadores mais abundantes (Anexo 1). Entre os parasitoides, foram quantificados 7914 indivíduos distribuídos em 29 famílias de insetos. As famílias mais abundantes foram Encyrtidae (34,5%), Aphelinidae (9,8%), Trichogrammatidae (9,7%), Figitidae (8,7%), Eulophidae (8,0%) e Scelionidae (6,1%) (Anexo 1).

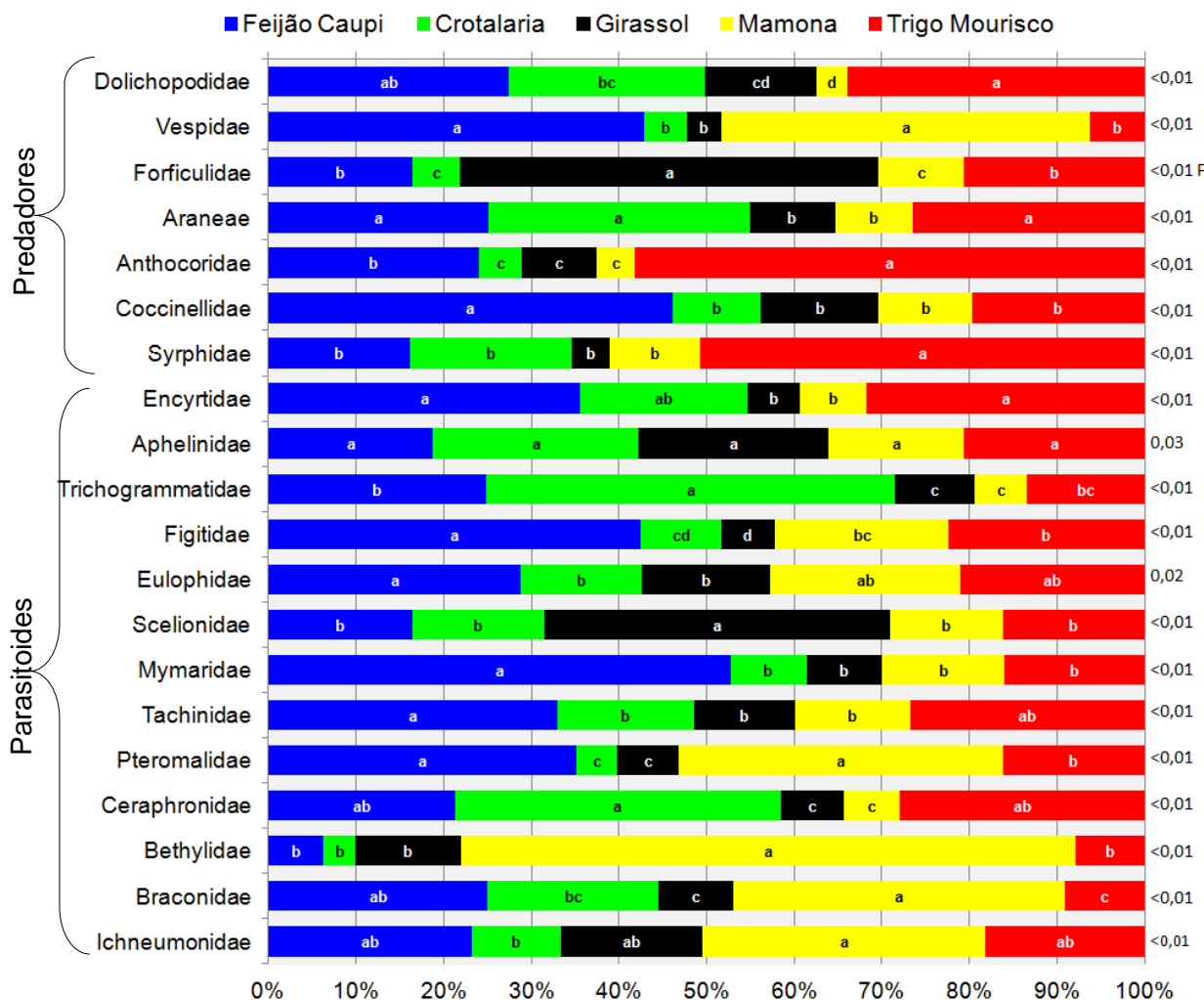
O feijão caupi e o trigo mourisco foram as espécies vegetais que apresentaram maior abundância de inimigos naturais (Anexo 1), bem como os maiores índices de riqueza de famílias (S) (Figura 4). A maior diversidade, estimada pelo índice de Shannon-Wiener (H'), e equitabilidade (E) foi observada em mamona.

Figura 4 – Índice de Shannon-Wiener (H'), Equitabilidade (E) e Riqueza de famílias (S), dos inimigos naturais (I.N.) coletados em cinco espécies vegetais. Os resultados são referentes ao total coletado nos três métodos de amostragens, realizadas entre os meses de janeiro a março de 2013, Londrina-PR.



Das 47 famílias de inimigos naturais capturados, apenas 20 famílias (as mais abundantes, representando mais de 90% dos espécimes capturados) foram comparadas entre os diferentes tratamentos (Figura 5). De modo geral é possível observar que o feijão caupi e o trigo mourisco foram as espécies vegetais que mais inimigos naturais atraíram.

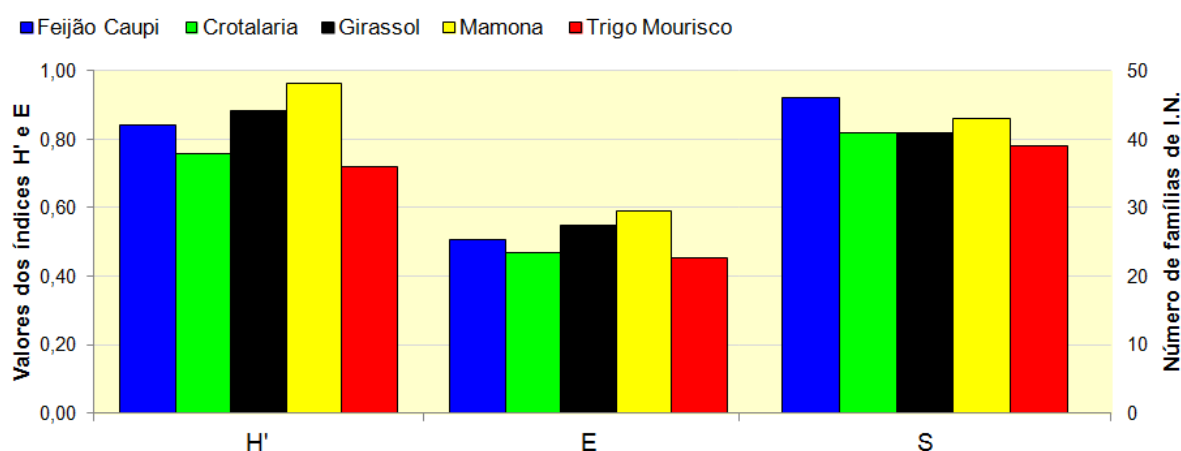
Figura 5 – Abundância relativa das famílias de inimigos naturais contabilizados entre as cinco espécies vegetais. Os resultados são referentes ao total coletado nos três métodos de amostragens, realizadas entre os meses de janeiro a março de 2013, Londrina-PR. Plantas com a mesma letra dentro da família de inimigo natural não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($\alpha=5\%$) ou Friedman (5%). Quando não atendiam aos pressupostos paramétricos os dados foram transformados em $\text{raiz}2(x+0,1)$.



No segundo ano de avaliação, 2013/2014, foram amostrados 17022 artrópodes predadores, distribuídos em 20 famílias de insetos mais a ordem Araneae. Dolichopodidae (85,8%), Araneae (4,1%), Vespidae (2,2%) e Anthocoridae (2,0%) foram os predadores mais abundantes (Anexo 3). Entre os parasitoides, foram quantificados 14418 indivíduos, distribuídos em 31 famílias de insetos. Encyrtidae (43,1%), Figitidae (13,0%), Scelionidae (6,3%), Eulophidae (5,5%), Mymaridae (5,5%), Ichneumonidae (5,2%), e Trichogrammatidae (4,5%), foram as famílias mais abundantes (Anexo 3).

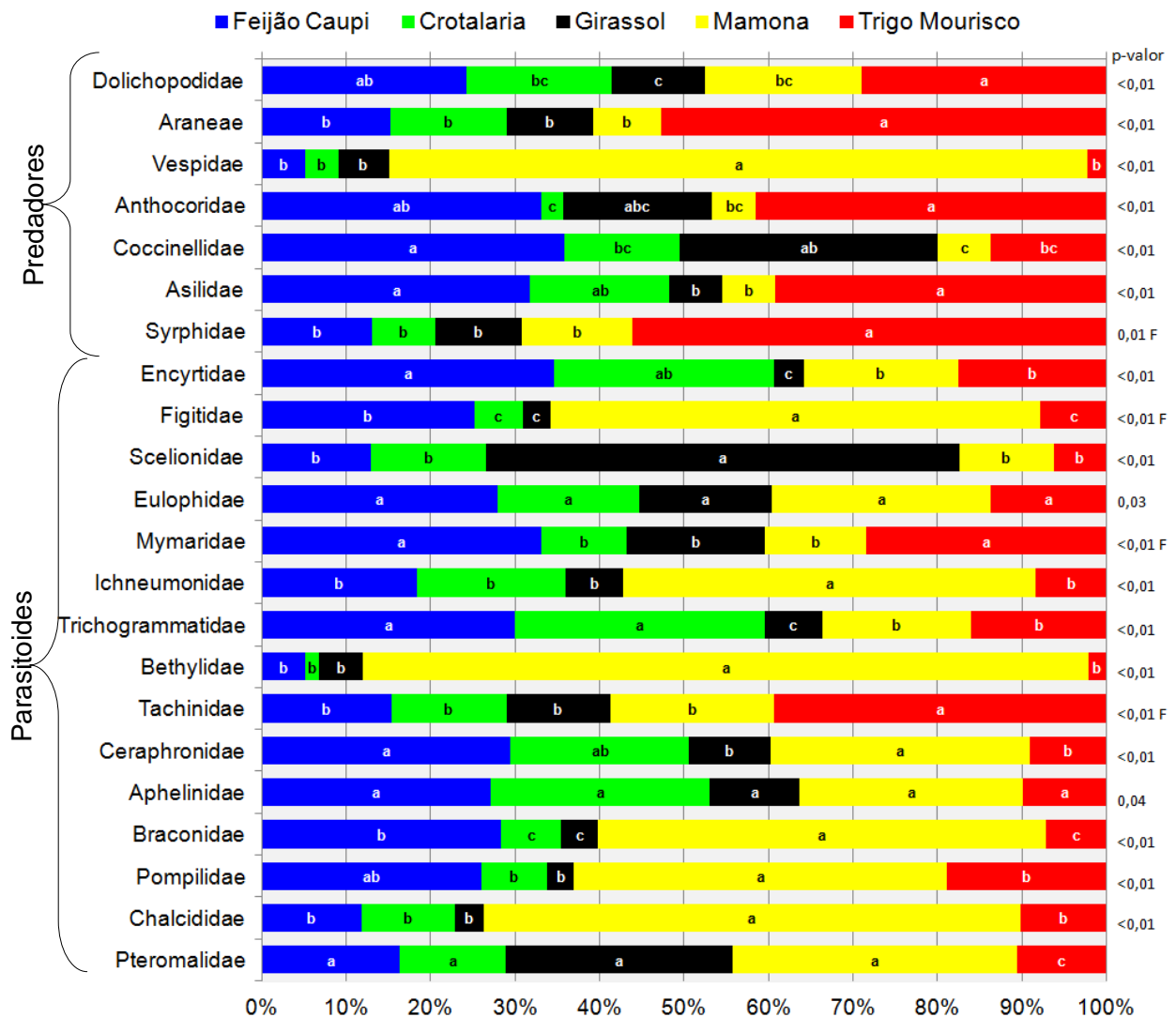
Como o ocorrido no primeiro período de avaliação, feijão caupi foi a espécie vegetal que apresentou maior abundância de inimigos naturais (anexo 3) e a maior riqueza de famílias, seguida da mamona, que novamente apresentou maior equitabilidade e diversidade (Figura 6).

Figura 6 – Índice de Shannon-Wiener (H'), Equitabilidade (E) e Riqueza de famílias (S), dos inimigos naturais (I.N.) coletados em cinco espécies vegetais. Os resultados são referentes ao total coletado nos três métodos de amostragens, realizadas entre os meses de dezembro de 2013 a fevereiro de 2014, Londrina-PR.



Das 52 famílias de inimigos naturais capturados, as 22 famílias mais abundantes, foram comparadas entre os diferentes tratamentos (Figura 7). É possível observar que nesse segundo ano de avaliação, a maioria das famílias de inimigos naturais manteve o mesmo comportamento de ocorrência em relação às plantas observado no primeiro período de amostragem (Figura 7).

Figura 7 – Abundância relativa das famílias de inimigos naturais contabilizados nas cinco espécies vegetais. Os resultados são referentes ao total coletado nos três métodos de amostragens, realizadas entre os meses de dezembro de 2013 a fevereiro de 2014, Londrina-PR. Plantas com a mesma letra dentro da família de inimigo natural não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($\alpha=5\%$) ou Friedman (5%). Quando não atendiam aos pressupostos paramétricos os dados foram transformados em raiz²(x+0,1).



Sabe-se que o período de florescimento de uma planta atrativa é de suma importância para os predadores e parasitoides devido à oferta de pólen e néctar fornecidos pelas flores (BARBOSA et al., 2011). Entretanto, os recursos disponíveis presente em outras partes das plantas, também são muito importantes para os inimigos naturais, e devem ser considerados na escolha das espécies vegetais de interesse a serem utilizadas na diversificação do agrossistema.

O feijão caupi foi a espécie vegetal que mais inimigos naturais atraiu nos dois anos de experimento, mesmo não havendo coleta no período reprodutivo

no segundo ano de amostragens. Isso pode ser explicado devido ao fato do feijão caupi possuir diferentes nectários, presentes tanto nas estípulas dos trifólios, como nas inflorescências, podendo atrair diversos visitantes florais (KWAPONG; DANQUAH; ASARE, 2013) durante todo o ciclo da planta.

No primeiro ano de amostragem, o feijão caupi juntamente com a mamona, foram as plantas que mais insetos da família Vespidae atraíram, correspondendo cada uma das plantas com 42% dos indivíduos amostrados (Anexo 1). Foi comumente observado durante as avaliações de campo, nos dois anos de amostragem, a presença dessas vespas nos nectários existentes na base das folhas e das inflorescências e vagens do feijão caupi. Esses resultados corroboram os de Marques et al (2005), onde os autores relatam a ocorrência de diferentes espécies de vespas sociais em plantios de feijão caupi, sendo observada maior abundância quando os nectários extraflorais estavam funcionais.

O feijão caupi também se destacou na atração das famílias de parasitoides Encyrtidae e Mymaridae nos dois anos. As famílias Eulophidae, Figitidae e Tachinidae foram as mais abundantes no primeiro ano, enquanto Ceraphronidae e Trichogrammatidae destacaram-se no segundo ano. Essa ocorrência de parasitoides nas plantas de feijão caupi também pode ser em virtude da presença de nectários. Os recursos florais e extraflorais ofertados pelas plantas são vitais para os adultos dos parasitoides e para certos predadores, pois eles podem aumentar a longevidade e a fecundidade das fêmeas, bem como auxiliam na maturação dos ovos (AGUIAR-MENEZES, 2010).

Além da presença dos nectários que são atrativos, outro fato que pode explicar a ocorrência dos inimigos naturais é a sua relação com os fitófagos nas plantas (Anexo 2 e 4). O feijão caupi foi a espécie vegetal que mais Coccinellidae atraiu nos dois anos de experimento, destacando-se das demais plantas. Os coccinélídeos são ávidos predadores de pulgões e o feijão caupi foi a planta que apresentou maior quantidade de pulgões (Aphididae) no primeiro ano (Anexo 1), o que poderia explicar a presença dos coccinélídeos. Niba (2011) em estudo realizado com feijão caupi no Sul da África, relatou a ocorrência de coccinélídeos predando afídeos nessas plantas.

A mamona se destacou na atração da família Vespidae no segundo ano do experimento, com 83% do total de indivíduos contabilizados (Anexo 3). Assim

como no feijão caupi, foi possível observar durante as avaliações em campo, esses predadores se alimentando nos nectários presentes nas plantas de mamona.

É possível observar que a mamona apresenta influência maior sobre os parasitoides (Figuras 5 e 7). Chalcididae, Ceraphronidae, Figitidae e Pompilidae foram os parasitoides mais abundantes no segundo ano. Ichneumonidae, Braconidae e Bethylidae foram os mais abundantes nos dois anos de estudo. Assim como o feijão caupi, a mamona possui nectários extraflorais, cujo néctar pode ser utilizado por diversos inimigos naturais. Foi provavelmente devido a esses nectários, que mamona foi a planta mais expressiva na atração da família Bethylidae, com 70% do total de parasitoides contabilizados no primeiro ano e 86% no segundo ano. Em estudo realizado por Rezende (2010) em cafeeiro sobre sistema agroflorestais, a autora observou que a presença de Bethylidae, uma família importante de parasitoides da broca-do-café (*Hypothenemus Hampei*) pode ter sido influenciada pelos nectários extraflorais presentes nas plantas de ingá.

No trigo mourisco, Dolichopodidae, Aranha, Anthocoridae e Syphidae foram os predadores mais abundantes nos dois anos de experimento (Figura 5 e 7). As larvas de sirfídeos são importantes predadoras de afídeos, enquanto os adultos são vistos visitando flores, indicando que pólen e néctar são recursos buscados por esses predadores, sendo capazes de aumentar a longevidade dos adultos e a produção de ovos (VAN RIJN; KOOIJMAN; WÄCKERS, 2013).

Para o grupo de percevejos predadores da família Anthocoridae, verificou-se maior abundância no tratamento com trigo mourisco. Sabe-se que esse percevejo preda diversos artrópodes, principalmente insetos da Ordem Thysanoptera. Observa-se nas tabelas 2 e 4, que no trigo mourisco houve uma quantidade elevada desse grupo de insetos fitófagos (tripes), o que provavelmente explique a preferência desse predador pela planta. Mas a ocorrência de Anthocoridae também pode estar associada à oferta de pólen das plantas, já que Silveira et al (2003) analisando plantas invasoras e cultivadas como habitat para predadores do gênero *Orius*, relataram ter encontrado diferentes espécies em plantas floridas de diferentes famílias analisadas, indicando que a presença do pólen nas flores além de características como abrigo e alimento alternativo, pode ter atraído esses predadores.

De modo geral, girassol e crotalaria foram as espécies vegetais onde se observam os menores índices de inimigos naturais. Entretanto é possível observar que o girassol se destacou na atração de alguns grupos importantes de inimigos naturais, como Forficulidae e Scelionidae. A abundância dos predadores da família Forficulidae, nesse experimento, pode estar associada à oferta de pólen do girassol e possivelmente a presença de tricomas glandulares nas plantas de girassol, bem como ter sofrido influência da proximidade com o milho existente na área. Sabe-se que ninfas e adultos da família Forficulidae têm demonstrado alto potencial como agentes de controle biológico de *Spodoptera frugiperda* e afídeos que são pragas de importância econômica na cultura do milho (Redoan 2011). Crotalaria foi uma das plantas que mais atraiu os parasitoides da família Trichogrammatidae, importante parasitoide na cultura da soja.

4.1 COMPARAÇÃO ENTRE OS MÉTODOS DE AMOSTRAGEM

Foram coletados com bandeja branca 527 inimigos naturais. Desses, 232 predadores distribuídos em 10 famílias de insetos mais a Ordem Araneae e 295 parasitoides em 16 famílias de insetos. Afim de comparação com os outros métodos de amostragem utilizados no experimento, somente as datas correspondentes às avaliações de bandeja foram selecionadas (Anexo 5).

A armadilha Moericke foi a mais eficiente na amostragem dos diferentes grupos de inimigos naturais, coletando 7417 indivíduos, seguido da rede entomológica com 2497 indivíduos e observação visual com 1162 indivíduos (Anexo 5).

Apesar das diferenças entre as plantas avaliadas, a armadilha Moericke destacou-se dos demais métodos na captura dos inimigos naturais. A razão da armadilha Moericke ter capturado um total muito acima das outras amostragens, pode ser em função do poder atrativo dessa armadilha, que coleta insetos atraídos pela cor. Outro fato que deve ser levado em consideração é a permanência da armadilha no campo, 48 horas em cada data de avaliação, enquanto o tempo gasto nas demais amostragens era em torno de dois minutos para as demais avaliações.

A avaliação de observação direta foi a mais eficiente na amostragem das famílias Vespidae, Forficulidae e Syrphidae. No trigo mourisco foi possível observar a presença de moscas sirfídeas em repouso sobre as flores, assim como de adultos de Vespidae sobre os nectários de mamona e feijão caupi. Tachinidae, Braconidae, Ichneumonidae, Pompilidae e Chalcididae foram as famílias de parasitoides possíveis de serem avaliadas por meio da observação direta (Figuras 8,9, 10, 11 e 12). A contagem de representantes dessas famílias foi possível graças ao fato de seu maior tamanho em relação aos outros grupos, na maioria de tamanho microscópico.

Mamona e girassol são vegetais que possuem arquitetura de planta mais robusta e aberta, o que dificultou os demais métodos de amostragens, tornando a observação visual a mais indicada para avaliar essas plantas. Isso mostra a importância da observação visual, pois além de permitir a avaliação em locais de difícil acesso pelas outras armadilhas, permite observar os hábitos e comportamento dos inimigos naturais coletados.

A rede entomológica se destacou para alguns grupos, tanto de predadores como de parasitoides, podendo ser considerado o método mais representativo de amostragem, pois, coleta os insetos em contato direto com a vegetação. De modo geral o girassol foi a planta onde menos inimigos naturais foram capturados com o método de varredura com rede entomológica. Isso se deve à arquitetura da planta, de porte elevado e com capítulos grandes, o que dificultou o contato da rede com a folhagem. É importante ressaltar, que as plantas de mamona, assim como as plantas do girassol, apresentaram porte elevado, o que também dificultou a amostragem com rede entomológica.

De modo geral a bandeja branca foi pouco expressiva na captura dos inimigos naturais, apresentando resultados, no máximo, similares a outros métodos, para algumas plantas e táxons. No entanto, seu uso pode ser interessante para avaliação de pequenos insetos como os trips, quando outros métodos não são acessíveis. Em função desses resultados durante o primeiro ano de estudo, seu uso foi descontinuado no segundo ano de avaliações.

Figura 8 – Comparação da eficiência dos diferentes métodos de amostragem em feijão caupi. Os resultados são referentes ao total de inimigos naturais amostrados em cinco coletas com rede entomológica, armadilha Moericke, observações diretas e bandeja branca, realizadas entre os meses de janeiro a março de 2013, Londrina-PR. Plantas com a mesma letra dentro da família de inimigo natural não diferem entre si, pelo teste de Friedman (5%).

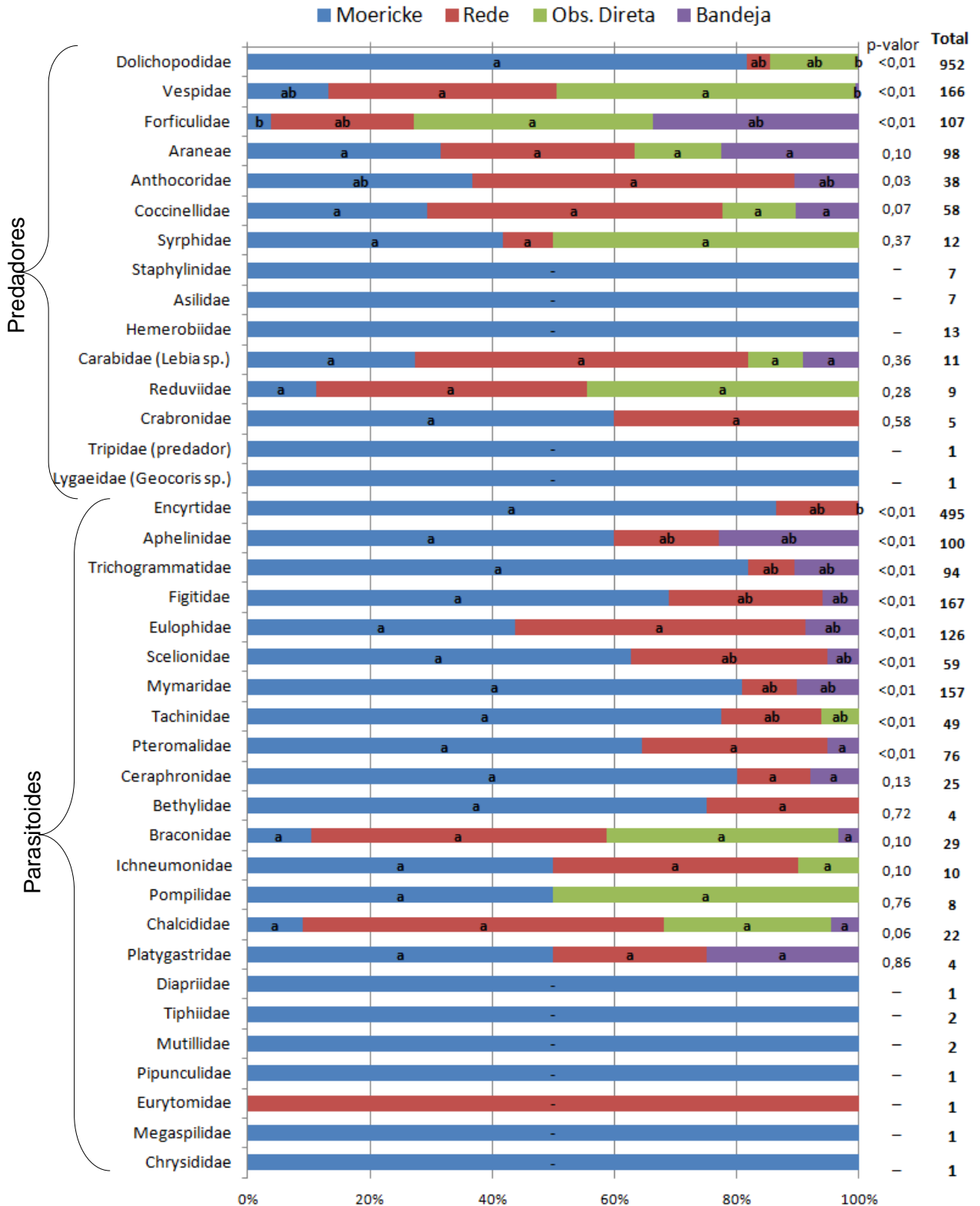


Figura 9 – Comparação da eficiência dos diferentes métodos de amostragem em crotalaria. Os resultados são referentes ao total de inimigos naturais amostrados em cinco coletas com rede entomológica, armadilha Moericke, observações diretas e bandeja branca, realizadas entre os meses de janeiro a março de 2013, Londrina-PR. Plantas com a mesma letra dentro da família de inimigo natural não diferem entre si, pelo teste de Friedman (5%).

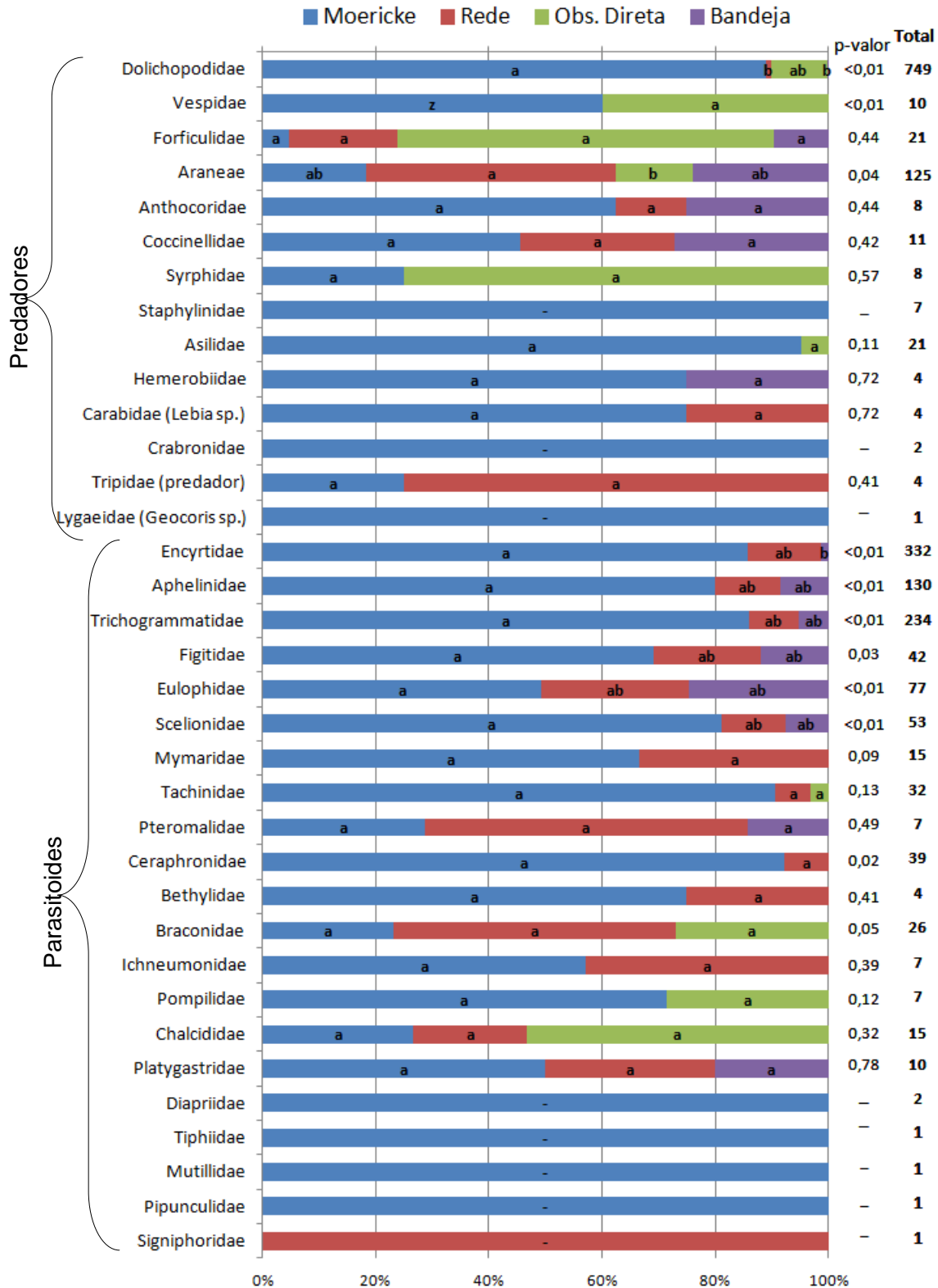


Figura 10 – Comparação da eficiência dos diferentes métodos de amostragem em girassol. Os resultados são referentes ao total de inimigos naturais amostrados em cinco coletas com rede entomológica, armadilha Moericke, observações diretas e bandeja branca, realizadas entre os meses de janeiro a março de 2013, Londrina-PR. Plantas com a mesma letra dentro da família de inimigo natural não diferem entre si, pelo teste de Friedman (5%).

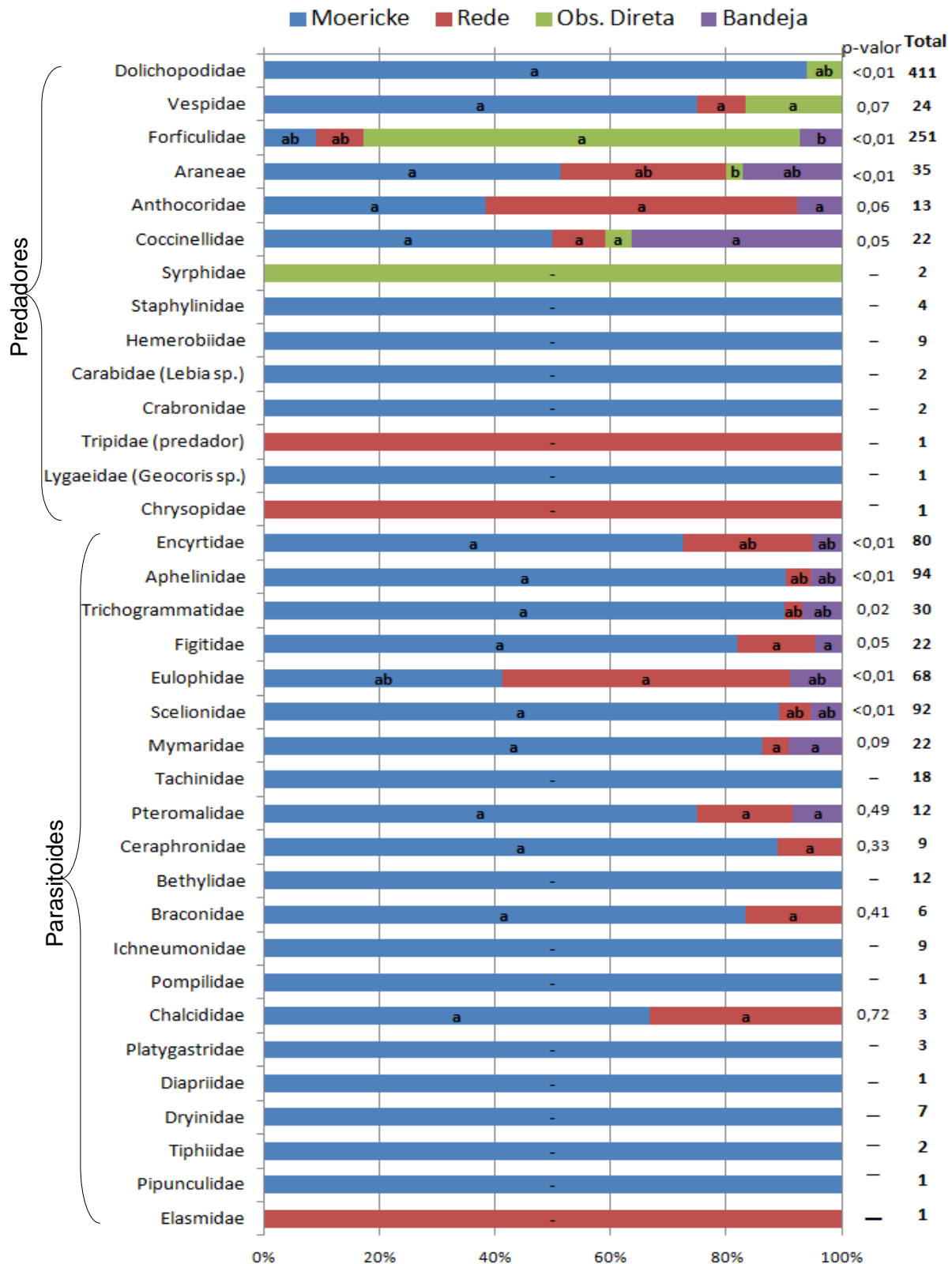


Figura 11 – Comparação da eficiência dos diferentes métodos de amostragem em mamona. Os resultados são referentes ao total de inimigos naturais amostrados em cinco coletas com rede entomológica, armadilha Moericke, observações diretas e bandeja branca, realizadas entre os meses de janeiro a março de 2013, Londrina-PR. Plantas com a mesma letra dentro da família de inimigo natural não diferem entre si, pelo teste de Friedman (5%).

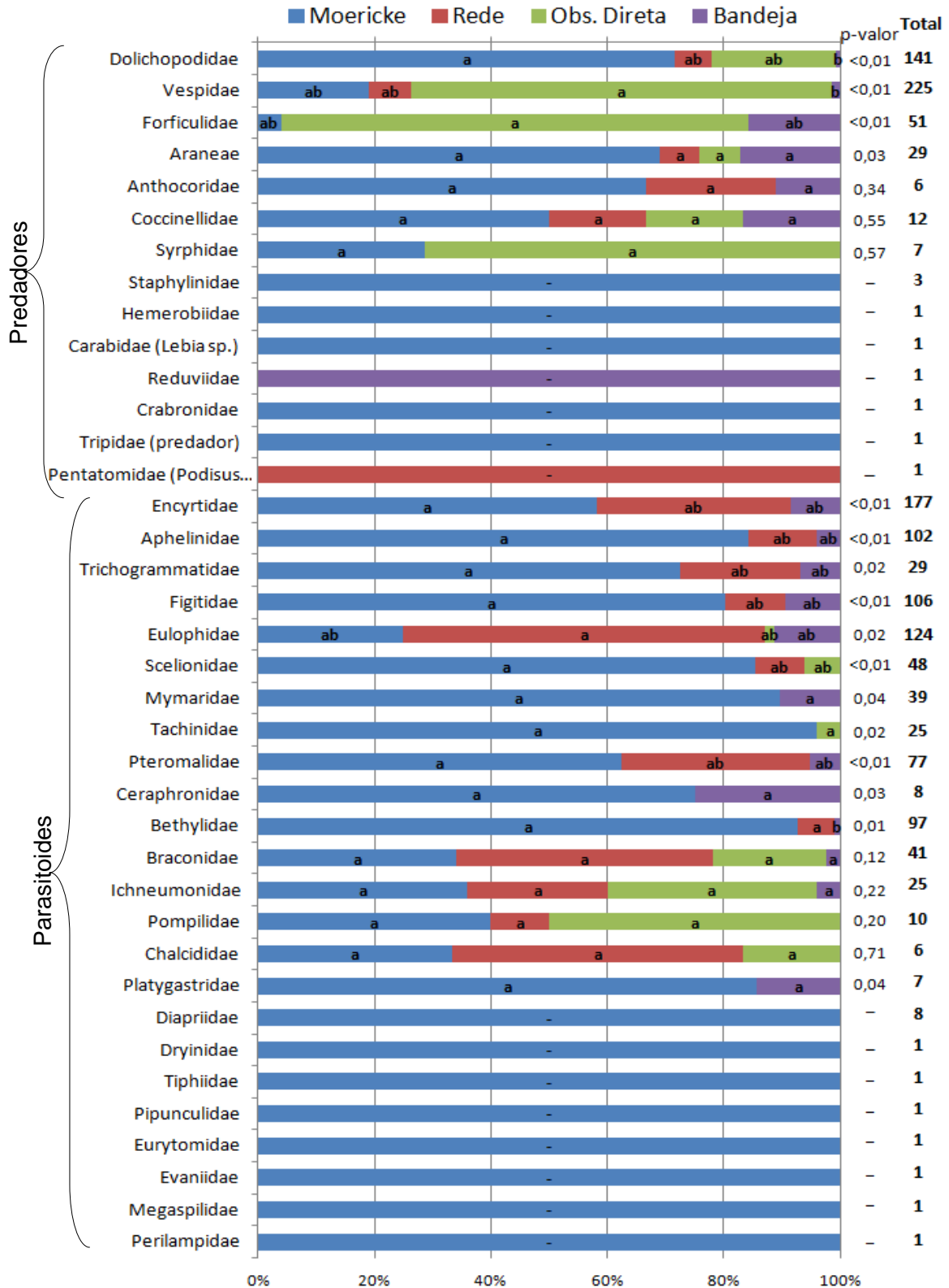
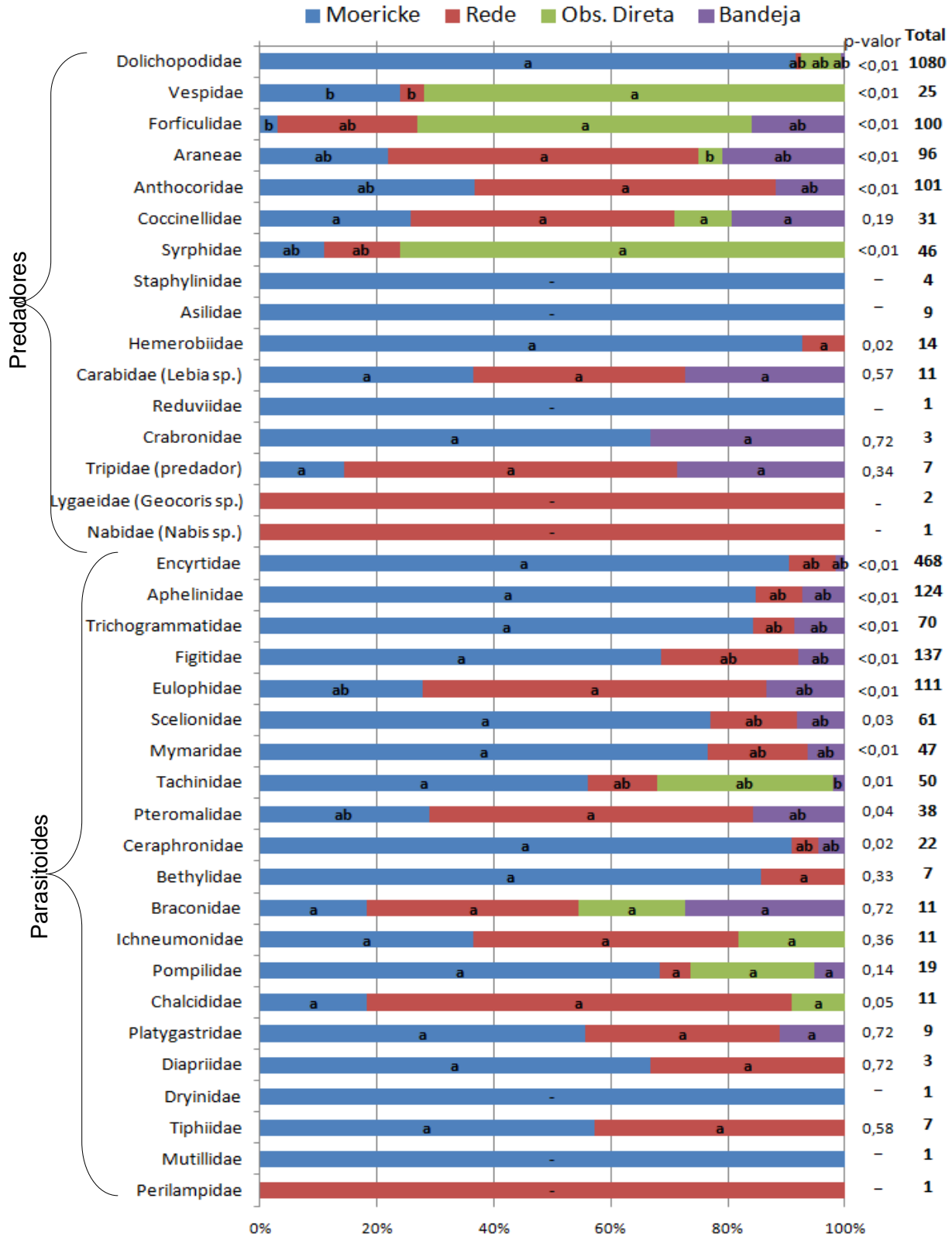


Figura 12 – Comparação da eficiência dos diferentes métodos de amostragem em trigo mourisco. Os resultados são referentes ao total de inimigos naturais amostrados em cinco coletas com rede entomológica, armadilha Moericke, observações diretas e bandeja branca, realizadas entre os meses de janeiro a março de 2013, Londrina-PR. Plantas com a mesma letra dentro da família de inimigo natural não diferem entre si, pelo teste de Friedman (5%).



5 CONCLUSÕES

Feijão caupi, trigo mourisco e mamona, foram as plantas mais atrativas aos inimigos naturais encontrados nesse estudo, sendo consideradas boas alternativas na utilização para diversificação de agrossistemas

A mamona apresentou a maior diversidade em comparação às outras plantas, característica desejável no manejo da diversificação de um ambiente.

A quantidade reduzida de inimigos naturais nas plantas de girassol e mamona, possivelmente está relacionada à dificuldade durante as amostragens, principalmente com rede entomológica, em razão da arquitetura das plantas. Entretanto, essas plantas apresentam grande potencial na atração e manutenção de inimigos naturais, especialmente predadores das famílias Vespidae e Forficulidae.

O uso e análise conjunta de diferentes métodos de amostragens se mostrou complementar e importante por facilitar a identificação da ocorrência ou não dos diferentes grupos de inimigos naturais, sendo o aconselhável para um estudo e inventário da fauna de predadores e parasitoides presentes nas diferentes espécies vegetais.

6 REFERÊNCIAS

- ANDRADE, D.A.V.; ORTOLANI, F.A.; MORO, J.R.; MORO, F.V. Aspectos morfológicos de frutos e sementes e caracterização citogenética de *Crotalaria lanceolata* E. Mey (Papilionoideae - Fabaceae). **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo, v.22, n.3, p.1150-1162, Jul/Set. 2008.
- ANDRADE JÚNIOR, A, S, de; SANTOS, A. A. dos; SOBRINHO, C. A.; BASTOS, E. A.; MELO, F. de B.; VIANA, F. M. P.; FILHO, F. R. F.; SILVA, J. C. da; ROCHA, M. de M.; CARDOSO, M. J.; SILVA, P. H. S.da; RIBEIRO, V. Q. **Cultivo do Feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp)**. Teresina – Embrapa Meio Norte, 2002. (Embrapa Meio Norte. Sistema de Produção: 2)
- AGUIAR-MENEZES, E. de L.; Diversidade no sistema de produção de hortaliças e relação com a redução de agrotóxicos. **Horticultura brasileira.**, v28, n. 2, Julho 2010
- ALTIERI, M. A; LETOURNEAU, D. K. Vegetation diversity and insect pest outbreaks. **Critical review in Plant Sciences**, Philadelphia, v. 2, n. 2, p. 131-169, 1994
- ALTIERI, M. A.; SILVA, E. N.; NICHOLLS, C.I.; **O Papel da Biodiversidade no Manejo de Pragas**. Rio Preto – SP, editora Holos, 2003
- ALTIERI, M. A.; PONTI, L.; NICHOLLS, C. I. Manejando insetos-praga com a diversificação de plantas. **Revista Agriculturas: Experiências em agroecologia**. v. 4, n. 1, 2007. ISSN: 1807-491X. p.20-23.
- AYRES, M. AYRES JR, M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. A. S. **BioEstat: Aplicações estatísticas nas áreas das Ciências Biomédicas**. Belém, 2007
- BATISTA FILHO, A. Controle Biológico: Alternativa para uma agricultura sustentável. In: Controle biológico de insetos e ácaros. **Boletim Técnico Instituto Biológico**, São Paulo, n.15, p.1-3, julho 2006.
- BAKER, D.A.; HALL, J.L; THORPE, J.R. A study of the extrafloral nectaries of *Ricinus communis*. **New Phytol.** 81: p 129–137. 1978
- BARBOSA, F.S.; E.L. AGUIAR-MENEZES; L.N. ARRUDA; C.L. RODRIGUES DOS SANTOS; M.B. Potencial das flores na otimização do controle biológico de pragas para uma agricultura sustentável. **Revista Brasileira de Agroecologia**. 6(2): 101-110. 2011.
- BEGUM, M.; GURR G.M; WRATTEN S.D; HEDBERG P.R; NICOL H.I. Using selective food plants to maximize biological control of vineyard pests. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, v. 43, n. 3, p. 547-554. 2006
- BRIGHENTI, A. M; Castro, C; Oliveira Jr., R.S; Scapim, C.A; Voll, E; Gazziero, D.L.P. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do girassol. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 22, n. 2, p. 251- 257, abr./jun. 2004.

- BUENO, V. H. P.; Controle Biológico aumentativo com agentes entomófagos. **Controle alternativo de doenças e pragas**. Viçosa, MG. Epamig, p 23-42. 2005
- CANTERI, M. G., ALTHAUS, R. A., VIRGENS FILHO, J. S., GIGLIOTI, E. A., GODOY, C. V. SASM - Agri : **Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott - Knott, Tukey e Duncan**. Revista Brasileira de Agrocomputação, V.1, N.2, p.18-24. 2001.
- CASTIGLIONI, V. B. R; BALLA, A; CASTRO, C; SILVEIRA, J. M. **Fases de desenvolvimento da planta do girassol**. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 24 p.1997.
- CORTESERO, A. M.; CAMPANHOLA, C. A. **A agricultura alternativa no Estado de São Paulo**. Jaguariúna: Embrapa-CPNMA, (Série documentos, 7) p. 63, 2003
- DEBACH, P. **Control biologico de las plagas de insectos y malas hierbas**. Editora Continental, S. A., México, 1968. 927p.
- ERTHAL JUNIOR Milton; GUARUS IFF; **Controle biológico de insetos pragas**. I Seminário Mosaico Ambiente: Olhares sobre o ambiente. Campos dos Goytacazes – RJ. Ago, 2011
- FADINI, M. A. M.; REGINA, M. de A.; FRÁGUAS, J. C.; LOUZADA, J. N. C. Efeito da cobertura vegetal do solo sobre a abundância e diversidade de inimigos naturais de pragas em vinhedos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 23, n. 3, p. 573-576, dez/2001.
- FURLAN, A. C.; SANTOLIN, M. L. da R.; SCAPINELLO, C.; MOREIRA, I.; FARIA, H. G. de.; Avaliação nutricional do trigo mourisco (*Fagopyrum esculentum*, Moench) para coelhos em crescimento. **Acta Sci. Anim. Sci.** Maringá, v. 28, n. 1, p. 21-26, Jan./March, 2006
- GALLO D., et al. **Entomologia agrícola**. 10 edição. Piracicaba – SP: FUNDAÇÃO DE ESTUDOS AGRÁRIOS LUIZ DE QUEIROZ - FEALQ, 2002
- GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. 2 Ed. Porto Alegre: UFRGS 653 p. 2001
- GRAVENA, S.; Controle biológico no manejo integrado de pragas. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, 27, S/N: 281-299, abr. 1992.
- HAMBLETON, E. J. A broca do algodoeiro do Brasil *Gasterocercoles brasiliensis* Hambleton (Coleoptera: Curculionidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 8, n. 4, p. 47-73, 1937.
- HARO, M. M.; **Recursos florais de *Tagetes erecta* L. mediando a composição de redes tróficas**. 2014. 109 p. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Lavras, Lavras. 2014
- IRVIN, N. A. et al. Effects of floral resources on fitness of the leafroller parasitoid (*Dolichogenidea tasmanica*) in apples. **Proceedings New Zealand Plant protection**, Hastings, v. 52, p. 84-88, 1999.

KUO, J.; PATE, J.S. The extrafloral nectaries of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). I. Morphology, anatomy and fine structure. **Planta** 166, p.15-27. 1985

KWAPONG, P. K.; DANQUAH, P. O. A.; ASARE, A. T. Insect floral visitors of cowpea (*Vigna unguiculata* L.) **Annals of Biological Research**, v 4 (4): p 12-18. 2013

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

LIMA JUNIOR, C. A. de; CARVALHO, C. A. L de; MACHADO, C. S.; SANTOS JUNIOR, J. N dos; MARQUES, O. M.; Insetos herbívoros associados ao girassol no Recôncavo Baiano. **Bahia Agrícola**., v.7, n.3, nov. 2006

LIRA, M. A.; CARVALHO, H. W. L. de; CHAGAS, M. C. M. das; BRISTOT, G.; DANTAS, J. A.; LIMA, J. M. P. de.; **Avaliação das potencialidades da cultura do girassol, como alternativa de cultivo no semiárido nordestino** - Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte S.A. vinculada à Secretaria de Estado da Agricultura, da Pecuária e da Pesca- Documento 40. Natal/ RN, Junho 2011.

MARQUES, O. M.; SANTOS, P. A.; VINHAS, A. F.; SOUZA, A. L. V.; CARVALHO, C. A. L.; MEIRA, J. L. Social wasps (Hymenoptera: Vespidae) visitors of nectaries of *Vigna unguiculata* (L.) Walp. in the region of Recôncavo of Bahia. **Magistra**, v.17, n.2, p.64-68. 2005.

MARTIN E. A.; REINEKING B.; SEOC B.; STEFFAN-DEWENTERA I; Natural enemy interactions constrain pest control in complex agricultural landscapes. **PNAS**, v. 110, n.14, p.5534–5539, Apr. 2013.

NIBA, A. S. Arthropod assemblage dynamics on cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp) in a subtropical agro-ecosystem, South Africa. **African Journal of Agricultural Research** Vol. 6(4), pp. 1009-1015, 18 February, 2011

OLIVEIRA, I. R. de.; ANDRADE, L. N. T.; NUNES, M. U. C.; CARVALHO, L. M. de.; SANTOS, M. S.; **Pragas e Inimigos Naturais Presentes nas Folhas das Plantas de Feijão-Caupi e Milho-Verde em Cultivo Consorciado e com Sistema Orgânico de Produção**. Circular técnica 40. EMBRAPA, Aracaju- SE. Dezembro 2006

PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. P. **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. Editora Manol LTDA. São Paulo, 1991.

PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. **Controle Biológico no Brasil: Parasitóides e Predadores**. 1 ed. São Paulo: Edit. Manole Biomedicina, 2002. p-646.

PATE, J. S.; PEOPLES, M. B.; STORER, P. J.; ATKINS, C. A. The extrafloral nectaries of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) II. Nectar composition, origin of nectar solutes, and nectary functioning. **Planta** 166, p. 28-38. 1985

PEREIRA, A. J. **Produção de biomassa aérea e de semente de *Crotalaria juncea* a partir de diferentes arranjos populacionais e épocas do ano.** 2004. 68 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.

RABB, R L.; STINNER, R. E.; BOSCH, R, Conservation and augmentation of natural enemies. In: HUFFAKER, C. B.; MESSENGER, P. S. (Ed.). **Theory and practice of biological control**, New York: Academic, p. 233-254, 1976.

REDOAN, A. C. M.; **Seletividade de inseticidas para *Doru luteipes* (Scudder, 1876) (Dermaptera: Forficulidae) com registro para o controle de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em milho.** UFLA - Minas Gerais, 2011.

RESENDE, A. L. S.; SILVA, E. E. da; GUERRA, J. G. M.; AGUIAR-MENEZES, E. de L.; **Ocorrência de Insetos Predadores de Pulgões em Cultivos Orgânico de Couve em Sistema Solteiro e Consorciado com Adubos Verdes.** Seropédica - RJ. Embrapa Agrobiologia. Comunicado técnico 101. Set 2007

REZENDE, M. Q. **Etnoecologia e controle biológico conservativo em cafeeiros sob sistemas agroflorestais.** 83 p. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais – Brasil, 2010.

RICCI, M. dos S. F.; ALVES, B. J. R.; COSTA, J. R. **Cultivo de *Crotalaria spectabilis* Intercalada ao Café Arábica Plantado em Diferentes Espaçamentos sob Manejo Orgânico.** Seropédica – RJ. Embrapa Agrobiologia, 2006. 21p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 208)

RIBEIRO, L. do P.; RIGO, D. S.; PEREIRA, E.; COSTA, E. C.; Ocorrência de inimigos naturais associados à artrópodes na cultura da mamona (*Ricinus communis* L.), em Santa Maria, RS. Resumos do V CBA – Manejo de Agroecossistemas Sustentáveis. **Revista Brasileira de Agroecologia/out.** 2007. Vol.2 No. 2

ROGERS, C. E. Extrafloral nectar: entomological implications. **Bulletin of the Entomological Society of America**, v. 31, n. 3, p. 15-20, 1985.

ROSADO, M. da C.; **Plantas favoráveis a agentes de controle biológico.** 2007. 59 p. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais – Brasil, 2007

SANS, F. X. La diversidad de los agroecosistemas. **Ecosistemas**, v. 16, n. 1, p. 44-49, jan/2007.

SANTOS, V. K. dos. **Uma generalização da distribuição do índice de diversidade generalizada por Good com aplicação em Ciências Agrárias.** Monografia (Especialização em Biometria e Estatística Aplicada) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. 57 f. 2009

SILVA, D. B. da.; GUERRA, A. F.; SILVA, A. C. da; PÓVOA, J. S. R.; **Avaliação de genótipos de mourisco na região do Cerrado.** Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2002.

SILVA-LÓPEZ, R. E. S.; PACHECO, J. S. Genus *Crotalaria* L (Leguminosae). **Revista Fitos Eletrônica**, Rio de Janeiro – RJ. v. 5, n.3, p43-52, 2013

SILVEIRA, L. C. P.; BUENO, V. H. P.; PIERRE, L. S. R; MENDES, S. M.; Plantas cultivadas e invasoras como habitat para predadores do gênero *Orius* (Wolff) (Heteroptera: Anthocoridae). **Bragantia**, Campinas, v. 62, n.2, p.261-265, 2003.

SIMONATO, J.; GRIGOLLI J. F. J.; OLIVEIRA, H. N. de. Controle biológico de Insetos-Pragas na Soja. **Tecnologia e produção** : Soja 2013/2014. Cap 8, p178-193, 2013.

TAKANO, E. H.; BUSSO, C.; GONÇALVES, E. A. L.; CHIERICE, G. O.; CATANZARO-GUIMARÃES, S. A.; CASTRO-PADRO, M. A. A. Inibição do desenvolvimento de fungos fitopatogênicos por detergentes derivado de óleo da mamona (*Ricinus communis*). **Ciência Rural**, v. 37, n. 05, p. 1235-1240, 2007.

TEIXEIRA, L. M. R.; ZAMPIERON, S. L. M. Estudo da fenologia, biologia floral do girassol (*Helianthus annuus*, Compositae) e visitantes florais associados, em diferentes estações do ano. **Ciência et Praxis** v. 1, n. 1, p 5-14. 2008

TIMKO, M. P.; EHLERS, J. D.; ROBERTS, P. A. Cowpea: pulses, sugar and tuber crops. **Genome Mapping and Molecular Breeding in Plants**. v.3, p 49-67, 2007.

VAN EMDEN, H.F.; WILLIAMS, G.F. Insect stability and diversity in agro-ecosystems. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v.21, p.455-475, 1974.

VAN LENTEREN, J. C. Critérios de seleção de inimigos naturais a serem usados em programas de controle biológico. p. 1-19. In: BUENO, V.H.P. (ed.), **Controle biológico de pragas: produção massal e controle de qualidade**. Editora UFLA, Lavras. 196p, 2000.

VAN RIJN, P. C. J.; TANIGOSHI, L. The contribution of extrafloral nectar to survival and reproduction of the predatory mite *Iphiseius degenerans* on *Ricinus communis*. **Experimental & Applied Acarology**, v 23. p 281–296. 1999

VAN RIJN, P. C.J.; KOOIJMAN, J.; WÄCKERS, F. L. The contribution of floral resources and honeydew to the performance of predatory hoverflies (Diptera: Syrphidae). **Biological Control**. v 67, p 32–38. 2013

VATTALA, H. D.; WRATTEN, S. D.; PHILLIPS, C.B.; WÄCKERS, F. L. The influence of flower morphology and nectar quality on the longevity of a parasitoid biological control agent. **Biological Control** v 39. p. 179-185. 2006

VENZON, M.; ROSADO, M.C.; EUZEBIO, D.E.; SOUZA, B.; SCHOEREDER, J.H. Suitability of leguminous cover crop pollens as food source for the green lacewing *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae). **Neotrop. Entomol.** 35: 371-376, 2006.

VERKERK, R. H. J.; LEATHER, S. R.; WRIGHT, D. J. The potencial for manipulating crop-test-natural enemy interactions for improved insect pest management. **Bulletin of Entomology**, Cambridge, v. 88, p. 493-501, 1998.

ANEXOS

Anexo 1: Abundância de inimigos naturais capturados nas diferentes espécies vegetais avaliadas. Os valores referem-se ao total de três métodos de amostragem, realizadas nos meses de janeiro a março de 2013. Fazenda Escola - UEL, Londrina, PR, 2013

Taxon	Plantas atrativas					Total	Frequência Relativa (%)
	Feijão Caupi	Crotalaria	Girassol	Mamona	Trigo Mourisco		
Dolichopodidae	1571	1282	728	208	1941	5730	71,1
Vespidae	255	29	24	250	37	595	7,4
Forficulidae	85	28	247	50	107	517	6,4
Araneae	105	125	41	37	111	419	5,2
Anthocoridae	50	10	18	9	121	208	2,6
Coccinellidae	82	18	24	19	35	178	2,2
Syrphidae	22	25	6	14	69	136	1,7
Staphylinidae	17	24	10	8	15	74	0,9
Asilidae	10	32	-	-	12	54	0,7
Hemerobiidae	14	4	10	3	18	49	0,6
Carabidae (Lebia sp.)	16	5	5	1	14	41	0,5
Reduviidae	14	2	-	-	-	16	0,2
Crabronidae	7	2	2	2	2	15	0,2
Tripidae (predador)	1	4	1	1	5	12	0,1
Lygaeidae (Geocoris sp.)	2	1	1	-	3	7	0,1
Chrysopidae	-	-	1	-	1	2	0,0
Nabidae (Nabis sp.)	-	-	-	-	1	1	0,0
Pentatomidae (Podisus sp.)	-	-	-	1	-	1	0,0
Total Predadores	2251	1591	1118	603	2492	8055	100,0
Encyrtidae	968	523	164	206	866	2727	34,5
Aphelinidae	146	182	169	120	160	777	9,8
Trichogrammatidae	191	357	70	46	103	767	9,7
Figitidae	292	63	42	136	154	687	8,7
Eulophidae	182	87	93	137	133	632	8,0
Scelionidae	79	73	190	62	78	482	6,1
Mymaridae	201	33	33	53	61	381	4,8
Tachinidae	100	47	35	40	81	303	3,8
Pteromalidae	76	10	15	80	35	216	2,7
Ceraphronidae	44	77	15	13	58	207	2,6
Bethylidae	12	7	23	134	15	191	2,4
Braconidae	41	32	14	62	15	164	2,1
Ichneumonidae	23	10	16	32	18	99	1,3
Pompilidae	23	10	1	16	22	72	0,9
Chalcididae	23	13	3	10	11	60	0,8

Continua..

.continuação

Taxon	Plantas atrativas					Total	Frequência Relativa (%)
	Feijão Caupi	Crotalaria	Girassol	Mamona	Trigo Mourisco		
Platygastridae	6	10	5	9	11	41	0,5
Diapriidae	2	2	5	21	7	37	0,5
Dryinidae	1	-	13	1	1	16	0,2
Mutillidae	4	5	0	-	3	12	0,2
Tiphiidae	4	1	2	1	4	12	0,2
Pipunculidae	1	2	1	1	-	5	0,1
Tiphiidae	-	-	-	-	4	4	0,1
Eurytomidae	2	-	-	1	1	4	0,1
Evaniidae	1	-	-	3	-	4	0,1
Perilampidae	-	-	-	1	2	3	0,0
Signiphoridae	1	2	-	-	-	3	0,0
Megaspilidae	1	-	1	1	-	3	0,0
Chrysididae	1	-	-	-	1	2	0,0
Elasmidae	-	-	-	1	-	1	0,0
Total Parasitoide	2425	1546	910	1187	1844	7912	100,0

Anexo 2: Abundância de insetos fitófagos capturados nas diferentes espécies vegetais avaliadas. Os valores referem-se ao total de três métodos de amostragem, realizadas nos meses de janeiro a março de 2013. Fazenda Escola - UEL, Londrina, PR, 2013

Taxon	Plantas atrativas					Total	Frequência Relativa (%)
	Feijão Caupi	Crotalaria	Girassol	Mamona	Trigo Mourisco		
Thripidae	4567	4096	740	1043	3987	14433	27,5
Aleyrodidae	1673	1332	2570	1472	2380	9427	18,0
Brachicera	3330	1898	1221	852	2124	9425	18,0
Nematocera	1577	1151	597	1132	1416	5873	11,2
Dasytidae							
(<i>Astylus variegatus</i>)	4045	67	427	9	1100	5648	10,8
Collembola	308	245	238	236	314	1341	2,6
Coleoptera	171	124	223	163	213	894	1,7
Cicadellidae	411	87	122	58	147	825	1,6
Formicidae	283	63	78	46	196	666	1,3
Chrysomelidae							
(<i>Colaspis</i> sp.)	79	68	137	25	155	464	0,9
Halictidae	63	88	26	21	241	439	0,8
Lepidoptera	137	68	44	85	103	437	0,8
Aphididae	152	108	36	41	89	426	0,8
Apidae	21	13	27	19	220	300	0,6
Chrysomelidae							
(<i>Diabrotica speciosa</i>)	92	68	71	32	34	297	0,6
Nitidulidae	37	39	52	97	33	258	0,5
Pentatomidae							
(<i>Euschistus heros</i>)	65	71	10	12	87	245	0,5
Miridae	49	45	19	1	37	151	0,3
Chrysomelidae	16	14	89	9	19	147	0,3
Coreidae	35	18	10	8	12	83	0,2
Elateridae	48	9	6	4	12	79	0,2
Alydidae	39	12	4	2	21	78	0,1
Lagriidae (<i>Lagria villosa</i>)	31	10	4	1	13	59	0,1
Lygaeidae	2	4	43	1	5	55	0,1
Psocoptera	4	23	11	4	7	49	0,1
Membracidae	8	11	9	2	11	41	0,1
Delphacidae	7	7	4	8	9	35	0,1
Curculionidae	9	7	3	2	7	28	0,1
Psyllidae	6	8	0	1	10	25	0,0
Mordellidae	4	7	1	2	10	24	0,0
Scarabaeidae	3	7	4	0	9	23	0,0
Cantharidae	3	4	0	0	15	22	0,0
Acrididae	12	1	0	0	6	19	0,0
Stratiomyidae	8	4	3	0	3	18	0,0

Continua...

..continuação

Taxon	Plantas atrativas					Total	Frequência Relativa (%)
	Feijão Caupi	Crotalaria	Girassol	Mamona	Trigo Mourisco		
Pentatomidae (<i>Nezara viridula</i>)	10	4	0	1	2	17	0,0
Andrenidae	3	4	1	0	7	15	0,0
Derbidae	1	3	6	2	1	13	0,0
Diptera	0	0	6	0	0	6	0,0
Agaonidae	1	2	1	1	0	5	0,0
Pentatomidae (<i>Edessa meditabunda</i>)	2	3	0	0	0	5	0,0
Tettigoniidae	1	2	0	0	1	4	0,0
Aleculidae	1	0	1	0	1	3	0,0
Blattellidae	1	1	0	1	0	3	0,0
Chrysomelidae (<i>Cerotoma</i> sp)	2	0	0	0	0	2	0,0
Cerambycidae	1	0	1	0	0	2	0,0
Arctiidae (<i>Utetheisa</i> sp.)	0	2	0	0	0	2	0,0
Bruchidae (<i>Acanthoscelides obtectus</i>)	1	0	0	0	0	1	0,0
Blattellidae	0	0	0	0	1	1	0,0
Ephydriidae	1	0	0	0	0	1	0,0
Tenebrionidae	0	0	0	0	1	1	0,0
Pentatomidae (<i>Thyanta perditor</i>)	0	0	0	0	1	1	0,0
Apoidea	0	1	0	0	0	1	0,0
Curculionidae (<i>Aracanthus mourei</i>)	1	0	0	0	0	1	0,0
Coccoidea (cochonilha)	0	0	1	0	0	1	0,0
Ephemeroptera	0	0	0	1	0	1	0,0
Gryllidae	0	0	1	0	0	1	0,0
Lycidae	1	0	0	0	0	1	0,0
Total fitófagos	17322	9799	6847	5394	13060	52422	100

Anexo 3: Abundância de inimigos naturais capturados nas diferentes espécies vegetais avaliadas. Os valores referem-se ao total de três métodos de amostragem, realizadas nos meses de dezembro de 2013 a fevereiro de 2014. Fazenda Escola - UEL, Londrina, PR, 2013

Taxon	Plantas atrativas					Total	Frequência Relativa (%)
	Feijão Caupi	Crotalaria	Girassol	Mamona	Trigo Mourisco		
Dolichopodidae	3556	2495	1626	2715	4219	14611	85,8
Araneae	107	98	72	57	372	706	4,1
Vespidae	20	14	22	304	8	368	2,2
Anthocoridae (Orius sp.)	115	9	61	18	144	347	2,0
Coccinellidae	115	44	98	20	44	321	1,9
Asilidae	56	29	11	11	69	176	1,0
Syrphidae	14	8	11	14	60	107	0,6
Reduviidae	30	8	6	13	31	88	0,5
Staphylinidae	15	8	9	10	20	62	0,4
Carabidae	29	4	8	4	9	54	0,3
Hemerobiidae	37	5	4	2	4	52	0,3
Crabronidae	17	5	2	20	7	51	0,3
Lygaeidae (Geocoris sp.)	5	1	15	2	11	34	0,2
Thripidae (predador)	7	2	6	6	1	22	0,1
Chrysopidae	1	-	3	5	-	9	0,1
Forficulidae	2	2	2	1	-	7	0,0
Pentatomidae (Asopinae)	-	1	1	-	-	2	0,0
Sphecidae	-	1	-	1	-	2	0,0
Mantodea	-	-	-	-	1	1	0,0
Nabidae	1	-	-	-	-	1	0,0
Nyssonidae	1	-	-	-	-	1	0,0
Total Predadores	4128	2734	1957	3203	5000	17022	100
Encyrtidae	2151	1613	222	1134	1090	6210	43,1
Figitidae	474	107	62	1092	146	1881	13,0
Scelionidae	118	125	511	102	57	913	6,3
Eulophidae	222	133	125	205	109	794	5,5
Mymaridae	260	80	128	95	223	786	5,5
Ichneumonidae	141	132	51	370	62	756	5,2
Trichogrammatidae	193	191	44	114	103	645	4,5
Bethylidae	27	9	27	452	11	526	3,6
Tachinidae	80	70	63	100	204	517	3,6
Ceraphronidae	95	68	31	99	29	322	2,2
Aphelinidae	71	68	28	69	26	262	1,8
Braconidae	71	18	11	134	18	252	1,7
Pompilidae	33	10	4	56	24	127	0,9

Continua..

..continuação

Taxon	Plantas atrativas				Total	Frequência Relativa (%)	
	Feijão Caupi	Crotalaria	Girassol	Mamona			
Chalcididae	14	13	4	75	118	0,8	
Pteromalidae	17	13	28	35	104	0,7	
Platygastridae	14	10	6	8	44	0,3	
Eurytomidae	13	2	-	25	43	0,3	
Pipunculidae	4	5	3	10	26	0,2	
Dryinidae	3	-	13	2	20	0,1	
Diapriidae	4	-	2	7	18	0,1	
Mutillidae	1	1	1	7	13	0,1	
Signiphoridae	1	3	2	2	10	0,1	
Tiphiidae	2	3	3	-	9	0,1	
Evaniidae	1	1	-	4	6	0,0	
Eupelmidae	-	2	1	2	5	0,0	
Megaspilidae	-	1	1	2	4	0,0	
Torymidae	1	-	-	-	2	0,0	
Agaonidae	2	-	-	-	2	0,0	
Elasmidae	1	-	-	-	1	0,0	
Eucharitidae	-	-	-	1	1	0,0	
Perilampidae	1	-	-	-	1	0,0	
Total Parasitoide	4015	2678	1371	4202	2152	14418	100

Anexo 4: Abundância de insetos fitófagos capturados nas diferentes espécies vegetais avaliadas. Os valores referem-se ao total de três métodos de amostragem, realizadas nos meses de dezembro de 2013 a fevereiro de 2014. Fazenda Escola - UEL, Londrina, PR, 2013

Taxon	Plantas atrativas					Total	Frequência Relativa (%)
	Feijão Caupi	Crotalaria	Girassol	Mamona	Trigo Mourisco		
Thripidae	7232	4818	2387	3770	7442	25649	30,1
Brachicera	5575	1814	2020	4509	2817	16735	19,6
Dasytidae							
(<i>Astylus variegatus</i>)	6397	1088	5338	1840	1264	15927	18,7
Nematocera	1294	829	938	1803	888	5752	6,8
Cicadellidae	2355	176	920	477	1244	5172	6,1
Miridae	193	3576	67	36	300	4172	4,9
Chrysomelidae	637	287	727	256	463	2370	2,8
Formicidae	399	426	198	291	643	1957	2,3
Aphididae	125	68	108	141	466	908	1,1
Aleyrodidae	124	115	159	169	271	838	1,0
Halictidae	99	70	73	299	256	797	0,9
Lygaeidae	21	10	697	21	30	779	0,9
Noctuidae							
(<i>Anticarsia gemmatalis</i>)	123	142	172	172	98	707	0,8
Nitidulidae	97	79	121	115	58	470	0,6
Otitidae (<i>Euxesta</i> sp.)	219	72	14	70	95	470	0,6
Elateridae	182	83	17	116	29	427	0,5
Membracidae	84	78	83	64	34	343	0,4
Coleoptera	28	37	59	25	63	212	0,2
Lepidoptera	82	23	16	49	40	210	0,2
Mordellidae	56	16	27	25	50	174	0,2
Pentatomidae	23	24	12	5	83	147	0,2
Curculionidae	43	10	6	19	49	127	0,1
Apidae	9	13	33	46	9	110	0,1
Derbidae	13	7	56	16	13	105	0,1
Arctiidae							
(<i>Utetheisa</i> sp.)	1	100	0	0	0	101	0,1
Cantharidae	7	15	3	6	51	82	0,1
Psocoptera	1	3	60	5	11	80	0,1
Acrididae	19	4	0	3	44	70	0,1
Coreidae	23	9	7	19	4	62	0,1
Psyllidae	12	8	10	14	11	55	0,1
Delphacidae	13	12	2	2	12	41	0,0
Alydidae	7	3	5	15	3	33	0,0
Stratiomyidae	5	9	2	4	7	27	0,0
Scarabaeidae	5	6	3	1	0	15	0,0

Continua..

..continuação

Taxon	Plantas atrativas					Total	Frequência Relativa (%)
	Feijão Caupi	Crotalaria	Girassol	Mamona	Trigo Mourisco		
Cydnidae	2	0	2	4	5	13	0,0
Tettigoniidae	4	2	1	0	3	10	0,0
Rhopalidae	0	0	1	1	3	5	0,0
Cercopidae	1	1	0	0	2	4	0,0
Noctuidae							
<i>(Chrysodeixis includens)</i>	4	0	0	0	0	4	0,0
Blattellidae	0	0	1	2	0	3	0,0
Gryllidae	0	0	0	0	3	3	0,0
Lagriidae (<i>Lagria villosa</i>)	0	2	1	0	0	3	0,0
Bruchidae	2	0	0	0	0	2	0,0
Andrenidae	0	0	0	0	1	1	0,0
Anobiidae							
<i>(Lasioderma serricorne)</i>	0	1	0	0	0	1	0,0
Tenebrionidae	1	0	0	0	0	1	0,0
Tingidae	1	0	0	0	0	1	0,0
Total Fitófagos	25518	14036	14346	14410	16865	85175	100

Anexo 5: Quadro representativo da abundância de inimigos naturais capturados para comparação dos diferentes métodos de amostragem. Os valores referem-se ao total de cinco coletas realizadas nos meses de janeiro a março de 2013. Fazenda Escola - UEL, Londrina, PR, 2013. MO – Armadilha Moericke; RE – Rede entomológica; OD – Observação direta; BJ – Bandeja branca

	Feijão Caupi				Crotalaria				Girassol				Mamona				Trigo Mourisco			
	MO	RE	OD	BJ	MO	RE	OD	BJ	MO	RE	OD	BJ	MO	RE	OD	BJ	MO	RE	OD	BJ
Dolichopodidae	778	35	138	1	667	7	73	2	386	-	25	-	101	9	30	1	990	8	75	7
Vespidae	22	62	81	1	6	-	4	-	18	2	4	-	43	16	163	3	6	1	18	-
Forficulidae	4	25	42	36	1	4	14	2	23	20	190	18	2	-	41	8	3	24	57	16
Araneae	31	31	14	22	23	55	17	30	18	10	1	6	20	2	2	5	21	51	4	20
Anthocoridae	14	20	-	4	5	1	-	2	5	7	-	1	6	2	-	1	37	52	-	12
Coccinellidae	17	28	7	6	5	3	-	3	11	2	1	8	6	2	2	2	8	14	3	6
Syrphidae	5	1	6	-	2	-	6	-	-	-	2	-	2	-	5	-	5	6	35	-
Staphylinidae	7	-	-	-	7	-	-	-	4	-	-	-	3	-	-	-	4	-	-	-
Asilidae	7	-	-	-	20	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-
Hemerobiidae	13	-	-	-	3	-	-	1	9	-	-	-	1	-	-	-	13	1	-	-
Carabidae (Lebia sp.)	3	6	1	1	3	1	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	4	4	-	3
Reduviidae	1	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-
Crabronidae	3	2	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	1
Tripidae (predador)	1	-	-	-	1	3	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	1	4	-	2
Lygaeidae (Geocoris sp.)	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
Chrysopidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nabidae (Nabis sp.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Pentatomidae (Podisus sp.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Encyrtidae	428	66	-	1	285	43	-	4	58	18	-	4	103	59	-	15	423	38	-	7
Aphelinidae	60	17	-	23	104	15	-	11	85	4	-	5	86	12	-	4	105	10	-	9
Trichogrammatidae	77	7	-	10	201	21	-	12	27	1	-	2	21	6	-	2	59	5	-	6

Figitidae	115	42	-	10	29	8	-	5	18	3	-	1	85	11	-	10	94	32	-	11
Eulophidae	55	60	-	11	38	20	-	19	28	34	-	6	31	77	2	14	31	65	-	15
Scelionidae	37	19	-	3	43	6	-	4	82	5	-	5	41	4	3	-	47	9	-	5
Mymaridae	127	14	-	16	10	5	-	-	19	1	-	2	35	-	-	4	36	8	-	3
Tachinidae	38	8	3	-	29	2	1	-	18	-	-	-	24	-	1	-	28	6	15	1
Pteromalidae	49	23	-	4	2	4	-	1	9	2	-	1	48	25	-	4	11	21	-	6
Ceraphronidae	20	3	-	2	36	3	-	-	8	1	-	-	6	-	-	2	20	1	-	1
Bethylidae	3	1	-	-	3	1	-	-	12	-	-	-	90	6	-	1	6	1	-	-
Braconidae	3	14	11	1	6	13	7	-	5	1	-	-	14	18	8	1	2	4	2	3
Ichneumonidae	5	4	1	-	4	3	-	-	9	-	-	-	9	6	9	1	4	5	2	-
Pompilidae	4	-	4	-	5	-	2	-	1	-	-	-	4	1	5	-	13	1	4	1
Chalcididae	2	13	6	1	4	3	8	-	2	1	-	-	2	3	1	-	2	8	1	-
Platygastridae	2	1	-	1	5	3	-	2	3	-	-	-	6	-	-	1	5	3	-	1
Diapriidae	1	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	8	-	-	-	2	1	-	-
Dryinidae	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
Tiphiidae	2	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	4	3	-	-
Mutillidae	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Pipunculidae	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Eurytomidae	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Evaniidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Megaspilidae	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Perilampidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-
Signiphoridae	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chrysididae	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elasmidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	1940	507	318	154	1555	225	133	98	874	115	223	59	807	260	272	80	1998	390	216	136