



19 a 21 de novembro de 2014
Dourados, MS

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

16471 Ocorrência e Diversidade de Insetos em uma Área Cultivada com Feijão-Caupi: Impacto da Aplicação de Herbicidas

Ocurrence and Diversity of Insects in an Cropped area with Cowpea: Impact of Herbicide Application

GLAESER, Daniele Fabiana¹; OLIVEIRA, Harley Nonato de²; CORREIA, Igor Vinicius Talhari³; SANTOS, Sabrina Alves dos⁴; RÔDAS, Priscila Laranjeira¹; CONCENCO, Germani²

¹Universidade Federal da Grande Dourados/ Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados MS, daniglaeser@yahoo.com.br; prih_davis@hotmail.com; ²Embrapa Agropecuária Oeste, harley.oliveira@embrapa.br, concenco.germani@embrapa.br; ³Faculdade Anhanguera de Dourados, igorvtcorreia@live.com; ⁴Centro Universitário da Grande Dourados, sabrinak3001@gmail.com

Resumo: As plantas espontâneas são um dos fatores que mais afetam a produtividade do feijão-caupi. O uso de herbicidas nessa cultura vem sendo estudado, visando recomendação em campo. Contudo, estes produtos podem afetar organismos não-alvos. Desta forma, objetivou-se avaliar o efeito da aplicação de herbicidas em uma área cultivada com feijão-caupi, sobre a ocorrência e diversidade de insetos. Os tratamentos corresponderam a uma área de feijão-caupi com aplicação de herbicidas e outra sem aplicação. Dez armadilhas adesivas foram instaladas em cada área, permanecendo no campo por 10 dias. Os herbicidas afetaram a ocorrência e diversidade de insetos no feijão-caupi. Um total de 1246 insetos distribuídos em cinco Ordens foi identificado, sendo 470 para a área com aplicação de herbicidas, distribuídos em sete Famílias e 776 para a área sem aplicação de herbicidas, distribuídos em 16 Famílias. São necessários estudos sobre o impacto dos herbicidas de forma isolada sobre organismos não-alvos.

Palavras-chave: *Vigna unguiculata*, entomologia, impacto de produtos fitossanitários.

Abstract: Weeds are one of the most important factors affecting the yield of cowpea. The use of herbicides in cowpea is being studied, aiming at the recommendation in the field. However these products can affect non-target organisms. Thus, we aimed with this study to assess the effect of herbicides applied to cowpea on insect occurrence and diversity. Treatments corresponded to an area of cowpea with herbicide application and other area without application. Ten sticky traps were installed in each area, remaining in the field for 10 days. Herbicides affected the occurrence and diversity of insects in the cowpea crop. A total of 1246 insects distributed in five Orders were identified, being 470 for the area with herbicide application, representing seven Families and 776 to the area without herbicide application, representing 16 Families. There is need for studies on the impact of herbicides on non-target organisms.

Keywords: *Vigna unguiculata*, entomology, impacto of pesticides.



19 a 21 de novembro de 2014
Dourados, MS

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

Introdução

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L.), cultivado tradicionalmente como importante fonte de alimento no Nordeste e Norte do Brasil, vem se expandindo para outras regiões do país, principalmente para o Centro-Oeste, onde é utilizado como cultura de sucessão ao milho ou a soja (CONCENÇO et al., 2013a). A expansão desse cultivo ocorre devido à sua ampla adaptabilidade às condições tropicais e ao baixo custo de produção, assim como ao melhoramento genético desta cultura (FREIRE FILHO, 2011; ZILLI et al., 2011; FONTES et al., 2013).

Dentre os fatores que interferem na fisiologia e produtividade do feijão-caupi, destaca-se o manejo inadequado das plantas espontâneas (ISHAYA et al., 2008; FONTES et al., 2013). Essas plantas constituem um dos fatores que mais influenciam o crescimento, o desenvolvimento e a produtividade da cultura do feijão-caupi, pois competem por luz, nutrientes e água, refletindo na redução quantitativa e qualitativa da produção, além de aumentar os custos operacionais de colheita, secagem e beneficiamento dos grãos (FREITAS et al., 2009, FREITAS et al., 2010). Além disso, algumas espécies de plantas espontâneas servem como hospedeiros alternativos de doenças que atacam a cultura (ASSUNÇÃO et al., 2006, FONTES et al., 2013).

Por ser um cultivo de agricultura familiar, o controle de plantas espontâneas no feijão-caupi é realizado por meio de ação mecânica, em bases agroecológicas, sobretudo através de capinas com enxada, uma vez que o uso de agrotóxicos não é ideal para o pequeno agricultor. Embora não existam herbicidas registrados junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (FREITAS et al., 2009; FONTES et al., 2013) para uso no feijão-caupi, isto vem sendo estudado, visando recomendação futura (FREITAS et al., 2010), o que pode trazer prejuízos ambientais como contaminação de águas subterrâneas e impacto destes agrotóxicos sobre organismos não-alvo, bem como problemas para o próprio agricultor familiar e sua família (CHAGAS, 2009).

Dentre os organismos não-alvo que podem ser afetados por estes agrotóxicos, destacam-se os insetos. Esses organismos são artrópodes muito abundantes e diversos, representando cerca de 70% das espécies animais conhecidas (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2005; RAFAEL et al., 2012). Estes organismos podem dominar cadeias e teias alimentares, atuando como predadores, parasitoides, além de desempenhar outras funções importantes para os ecossistemas, tais como decomposição e incorporação de matéria orgânica, dispersão de sementes e polinização (GULLAN; CRANSTON, 2008).

Os herbicidas, embora feitos para matar plantas, podem afetar a abundância e diversidade de insetos, pois muitas moléculas podem apresentar efeitos deletérios sobre várias espécies de artrópodes, inclusive insetos benéficos (MESSERSMITH; AKINS, 1995; DAL POGETTO, 2011), tais como os predadores e parasitoides.

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

Apesar de diversos estudos demonstrarem o efeito direto dos herbicidas sobre vários artrópodes através da toxicidade, ou indiretamente através dos efeitos sobre o comportamento e alimentação, ou mesmo através da associação entre herbicidas e inseticidas, a forma com que cada molécula de agrotóxico interage com cada espécie de inseto, plantas e inseticidas é muito específica, dificultando a obtenção de informações precisas sobre este assunto (DAL POGETTO, 2011), assim como são poucos os estudos sobre o impacto de herbicidas sobre a abundância e diversidade de insetos.

Pesquisas referentes ao impacto de herbicidas sobre a entomofauna podem fornecer informações relevantes para a maior preservação de organismos benéficos visando o controle biológico de “insetos-praga” em vez do uso de agrotóxicos, assim como para a sensibilização de produtores sobre a importância das bases agroecológicas para uma agricultura sustentável.

Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito da aplicação de herbicidas em uma área cultivada com feijão-caupi sobre a ocorrência e diversidade de insetos.

Metodologia

O experimento foi realizado em uma área da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, coordenadas 22° 16' S; 54° 49' O, com altitude de 408 m. O solo é classificado como Latossolo Vermelho distroférrico Típico (LVdf) (AMARAL et al., 2000). Este local se encontra em uma faixa de transição entre os biomas Cerrado e Mata Atlântica e o clima é classificado como Cwa - clima mesotérmico úmido, com verões quentes e invernos secos (FIETZ; FISCH, 2006).

O plantio de feijão-caupi (variedade BRS Guariba) foi realizado após a colheita da soja, sendo que todas as plantas espontâneas presentes foram eliminadas 30 dias antes da introdução da cultura. O plantio foi realizado com semeadora-adubadora SHM-1113, no dia 02/03/2012 e a emergência de 50% das plantas foi constatada em 07/03/2012. Os tratos culturais foram realizados conforme as recomendações técnicas para a cultura (ANDRADE-JUNIOR et al., 2003).

O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com dois tratamentos e dez repetições. Os tratamentos corresponderam aos sistemas de manejo de plantas espontâneas; sendo manejo convencional com uso de herbicidas na área 1 (T1), e manejo em perspectiva agroecológica (sem aplicação de herbicidas) na área 2 (T2). Cada sistema de manejo foi aplicado a uma área de feijão-caupi com 30 m de largura x 60 m de comprimento.

O manejo de plantas espontâneas com agrotóxicos (T1) constou da aplicação de diversos herbicidas em parcelas pré-alocadas, que não foram considerados

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

isoladamente neste estudo. Os herbicidas aplicados, cada um em sua própria parcela, foram glyphosate, imazamox, bentazon, imazethapyr, fenoxaprop, clethodim, sethoxydim, s-metolachlor, oxadiazon e etoxysulfuron. O controle de plantas espontâneas na área de cultivo de feijão-caupi dentro de uma perspectiva agroecológica (T2) foi feito com capina aos 20 dias após a emergência (DAE) e manutenção dos restos culturais na área, com posterior repasse para eliminação de plantas espontâneas esporádicas na lavoura a cada 14 dias até a colheita da cultura.

Para avaliação da entomofauna nas áreas de manejo estudadas, um total de dez armadilhas adesivas amarelas (23 x11 cm) foram instaladas em cada área, sendo as mesmas penduradas em uma estaca à altura de 0,60 m do solo. As armadilhas permaneceram no campo por 10 dias, após o qual foram retiradas e levadas ao laboratório de Entomologia da Embrapa Agropecuária Oeste e armazenadas no freezer até a identificação dos insetos em nível de Ordem e Família, com auxílio de microscópio estereoscópico e livros de identificação de FUJIHARA et al. (2011) e RAFAEL et al. (2012).

Dados percentuais de ocorrência de insetos por Ordem foram apresentados em gráficos, e a ocorrência absoluta por Família foi apresentada em tabela. As áreas foram ainda intra-analisadas quanto à diversidade de espécies pelos índices de Simpson (D) e Shannon-Weiner (H') (BARBOUR; BURK; PITTS, 1998), pelas fórmulas:

$$D = 1 - \frac{\sum ni \times (ni - 1)}{N \times (N - 1)} \qquad H' = \sum (pi \times \ln(pi))$$

onde D = índice de diversidade de Simpson; ni = número de indivíduos pertencentes à Família "i"; N = número total de insetos; H' = índice de diversidade de Shannon-Weiner; pi = proporção de indivíduos pertencentes à Família "i". Posteriormente, as áreas foram comparadas entre si, por Ordem e por Família de insetos, pelo coeficiente binário assimétrico de similaridade de Jaccard (BARBOUR; BURK; PITTS, 1998):

$$J = \frac{c}{a + b - c}$$

onde J = coeficiente binário assimétrico de similaridade de Jaccard; a = número de Ordens ou de Famílias na área 1; b = número de ordens ou famílias na área 2; c = número de Ordens ou de Famílias comuns às áreas 1 e 2.

Todos os gráficos e análises foram executados no ambiente estatístico "R" (R Core Team, 2014), utilizando funções disponibilizadas pelo pacote "vegan".

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

Resultados e discussão

Um total de 1246 insetos foram identificados em nível de Ordem, sendo que para a área de feijão-caupi submetida a aplicação de herbicidas (T1 - Manejo Convencional), 470 insetos foram quantificados, enquanto que para a área sem aplicação de herbicidas (T2 - Manejo com perspectiva agroecológica) 776 insetos foram identificados. Essa redução no número de insetos para a área com aplicação de herbicidas demonstra o potencial de impacto desses produtos sobre esses organismos não-alvo.

Cinco Ordens foram quantificadas, sendo que os representantes de insetos que ocorreram em maior número para ambas as áreas corresponderam às Ordens Diptera e Hemiptera. Para a área com herbicida o percentual de Diptera e Hemiptera foi de 11 e 86%, respectivamente (Figura 1) e para a área sem herbicida foi de 77 e 16% (Figura 2).

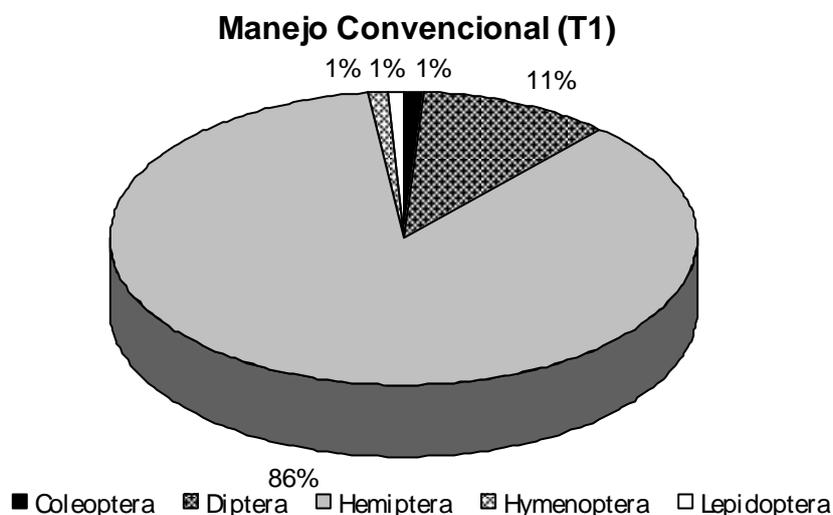


Figura 1: Porcentagem de insetos identificados por Ordem e capturados nas armadilhas instaladas em uma área com feijão-caupi convencional (submetida a aplicação de herbicidas).

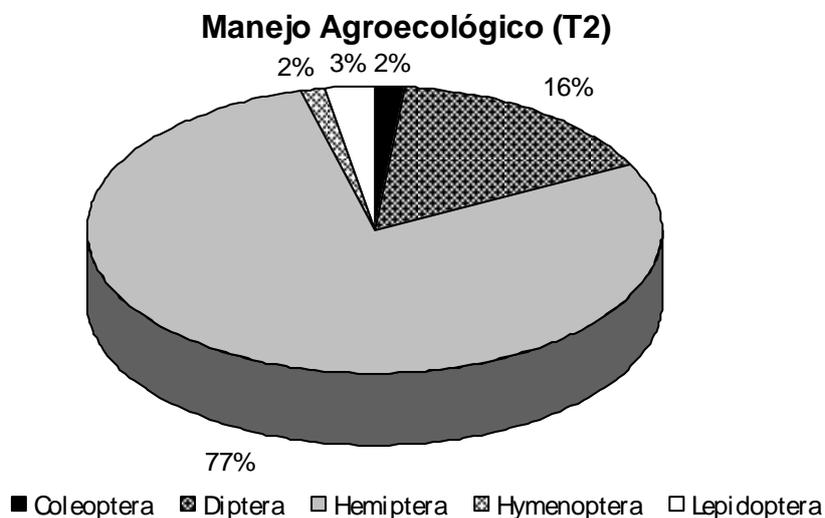


Figura 2: Porcentagem de insetos identificados por Ordem e capturados nas armadilhas instaladas em uma área com feijão-caupi sob perspectiva de manejo agroecológico (sem a aplicação de herbicidas).

Os Diptera constituem um grupo bastante diverso, sendo que a maioria desses insetos alimenta-se de matéria orgânica vegetal e animal em decomposição, tendo papel preponderante neste processo. Há também espécies parasitas de outros insetos (parasitoides) e ectoparasitas de aves (GULLAN; CRANSTON, 2008). A Ordem Hemiptera (cigarras, percevejos e pulgões) por sua vez, inclui numerosas espécies de interesse agrícola e médico (DAMASCENO-SÁ; SILVA, 2007).

Além da redução no número de insetos na área de feijão-caupi submetida à aplicação de herbicidas, verificou-se redução no número de Famílias quantificadas. Para a área com aplicação de herbicidas, o número de Famílias foi sete, enquanto que para a área sem herbicidas foi 16 (Tabela 1); ou seja, a aplicação de herbicidas, que supostamente deveria afetar somente plantas indesejadas, ocasionou redução de 56% no número de famílias de insetos, que são organismos não-alvo.

Os coeficientes de diversidade consideram tanto o número de indivíduos observado, como o balanço na ocorrência de Ordens e famílias; estes coeficientes atribuem diversidade mais alta a áreas com ocorrência mais balanceada dos seres vivos (BARBOUR; BURK; PITTS, 1998), o que normalmente é observado em áreas sob manejo agroecológico devido à inexistência de fatores de seleção pesada, como os agrotóxicos (CONCENÇO et al., 2013b).

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

Tabela 1 – Número de indivíduos por grupo taxonômico (Família) coletado em uma área de feijão-caupi sem e com aplicação de feijão-caupi.

Famílias	Área de feijão-caupi	
	Com herbicidas (T1)	Sem herbicidas (T2)
Ordem Coleoptera		
Crysomelidae	1	1
Coccinelidae	1	-
Melyridae	2	90
Não identificados	1	5
Ordem Diptera		
Calliphoridae	-	46
Sarcophagidae	7	7
Tephritidae	-	2
Não identificados	43	70
Ordem Hemiptera		
Cicadellidae (<i>Empoasca</i> sp)	389	132
Cicadellidae	9	13
Cercopidae	-	1
Coreidae	-	136
Pentatomidae	-	11
Tingidae	-	1
Reduviidae (<i>Zelus</i> sp.)	-	1
Heteroptera (não identificados)	-	118
Não identificado	8	7
Ordem Hymenoptera		
Apidae	3	2
Braconidae	1	-
Ichneumonidae	-	17
Pompilidae	-	2
Vespidae	-	1
Não identificados	1	39
Ordem Lepidoptera		
Não identificados	4	74
Total	470	776

Considerando a avaliação do Índice de Diversidade de Shannon-Weiner, no que se refere às Ordens de insetos quantificadas, verificou-se que não foram observadas diferenças para ambos os sistemas de manejo, sendo $H' = 0,50$ para ambas as áreas. Em relação a avaliação desse Índice para as Famílias identificadas, observou-se maior valor para o sistema sob perspectiva agroecológica (sem aplicação de herbicida) ($H' = 1,20$). O sistema sob manejo convencional apresentou

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

valor desse índice de $H' = 0,87$. Ressalta-se que o índice de Shannon-Weiner considera principalmente o balanço entre a ocorrência de espécies raras (BARBOUR; BURK; PITTS, 1998).

O Índice de Diversidade de Simpson, em relação às Ordens de insetos, indicou maior valor para a área com manejo de aplicação de herbicidas ($D = 0,36$), que está mais associado à ocorrência de espécies numerosas, citando entre elas, a Família Cicadellidae. A área sem aplicação de herbicidas apresentou valor de $D = 0,24$. Provavelmente a aplicação de agrotóxicos favoreceu a seleção de determinados insetos-praga, mais resistentes, com eliminação daqueles benéficos. Para as Famílias de insetos, o valor foi maior para a área sem aplicação de herbicida ($D = 0,61$) comparado à área com herbicida ($D = 0,42D$). O índice de Simpson considera o balanço entre as espécies mais abundantes (BARBOUR; BURK; PITTS, 1998).

Para os insetos da Ordem Coleoptera (Tabela 1), número significativo de representantes da Família Melyridae ocorreu no sistema de manejo sem aplicação de herbicidas quando comparado à área com aplicação desses produtos. Os insetos dessa Família na fase adulta são besouros de pequeno e médio porte que se alimentam de pólen (WILLEMSTEIN, 1987; VENTURA et al., 2007).

Dentre os representantes da Ordem Diptera (Tabela 1), destacam-se os insetos da Família Calliphoridae que foram quantificados apenas na área sem aplicação de herbicidas. Esses insetos são saprófitas não tendo, portanto, representantes de “insetos-praga” de culturas agrícolas. Os hábitos alimentares das larvas e da forma adulta contribuem respectivamente para a decomposição de matéria orgânica animal e para a polinização (RIBEIRO, 2003), que são diretrizes para um sistema sustentável de produção agrícola.

Em relação à Ordem Hemiptera, se destacam as diferenças entre os sistemas de manejo para as Famílias Cicadellidae e Coreidae e para a Subordem Heteroptera. O número de insetos da Família Cicadellidae foi maior para a área com aplicação de herbicidas. Ressalta-se que grande parte dos insetos dessa Família foi identificado como *Empoasca kraemeri*. Insetos dessa espécie conhecidos popularmente como cigarrinhas, sendo importantes “pragas” de diferentes culturas, e neste estudo foram selecionadas pela aplicação dos herbicidas (Tabela 1). Durante as avaliações foi observado surto de *E. kraemeri* na cultura, mas o herbicida não afetou essa população, inclusive favorecendo a maior ocorrência. Em relação à Família Coreidae, assim como insetos não identificados da Subordem Heteroptera, maior número de indivíduos foi coletado no sistema sem aplicação de herbicidas. Esses insetos são predominantemente fitófagos.

Insetos da Família Ichneumonidae (Ordem: Hymenoptera) foram identificados apenas no sistema de manejo sem aplicação de herbicidas. Os Ichneumonidae

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

constituem a maior Família de himenópteros parasitoides (GUERRA; PENTEADO-DIAS, 2002). Um maior número de insetos não identificados e pertencentes à Ordem Hymenoptera também foram quantificados no sistema de manejo sem aplicação de herbicidas. Os himenópteros se destacam por apresentarem grande número de insetos benéficos (parasitoides e polinizadores).

A análise de similaridade pelo índice binário assimétrico de Jaccard (BARBOUR; BURK; PITTS, 1998) corrobora as informações da tabela 1, indicando nível de similaridade de 0,22 entre as áreas com e sem aplicação de herbicidas. Mueller-Dombois e Ellenberg (1974) estabeleceram que áreas somente podem ser consideradas similares quando o coeficiente de Jaccard é maior que 0,25. Assim, as áreas com e sem aplicação de herbicida diferem biologicamente quanto à composição de insetos.

Como a área submetida à aplicação de herbicidas foi composta por pequenas parcelas, cada qual submetida à aplicação de um tipo de herbicida, não foi possível estabelecer relação do impacto de cada um dos herbicidas sobre a ocorrência e diversidade de insetos de forma isolada. Para isso, seria necessária aplicação desses produtos em áreas maiores, já que os insetos quantificados são voadores e sua distribuição poderia não ficar limitada a essas parcelas. Os danos ocasionados pelos herbicidas aos organismos não-alvo (insetos), no entanto, foram comprovados.

Conclusão

O manejo sob perspectiva agroecológica (sem aplicação de herbicidas) para o controle de plantas espontâneas na cultura do feijão-caupi favoreceu a maior ocorrência e a diversidade de insetos.

Os herbicidas afetaram a ocorrência e diversidade de insetos no sistema de manejo convencional (com aplicação de herbicidas) de feijão-caupi.

As áreas diferem quanto à composição de espécies de insetos, com similaridade inferior a 25%.

São necessários estudos detalhados sobre o impacto de cada princípio ativo herbicida sobre a entomofauna, visando identificar aqueles mais danosos aos organismos não-alvo.

Referências bibliográficas

AMARAL, J. A. M.; MOTCHI, E. P.; OLIVEIRA, H.; CARVALHO FILHO, A.; NAIME, U. J.; SANTOS, R. D. **Levantamento semidetalhado dos solos do campo experimental de Dourados, da Embrapa Agropecuária Oeste, município de Dourados, MS.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Rio de Janeiro: Embrapa

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

Solos, 2000. 68 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 22; Embrapa Solos. Documentos, 15).

ANDRADE JÚNIOR, A. S.; SANTOS, A. A.; SOBRINHOS, C. A.; BASTOS, E. A.; MELO, F. B.; VIANA, F. M. P.; FREIRE FILHO, F. R.; CARNEIRO, J. S.; ROCHA, M. M.; CARDOSO, M. J.; SILVA, P. H. S.; RIBEIRO, V. Q. **Cultivo de Feijão-Caupi. Teresina: Embrapa Meio-Norte**, 2003. (Embrapa Meio-Norte. Sistemas de Produção, 2). Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/FeijaoCaupi/plantio.htm>>. Acesso em 26 fev. 2011.

ASSUNÇÃO, I. P.; LISTIK, A. F.; BARROS, M. C. S.; AMORIN, E. P. R.; SILVA, S. J. C.; IZABEL, O. SILVA; RAMALHO-NETO, C. E.; LIMA, G. S. A. Diversidade genética de Begomovirus que infestam plantas invasoras na região Nordeste. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 24, n. 2, p. 239-244, 2006.

BARBOUR, M. G.; BURK, J. H.; PITTS, W. D. **Terrestrial plant ecology**. Menlo Park: Benjamin/Cummings, 1998. 688 p.

CHAGAS, I. D. Os impactos dos agroquímicos sobre o meio ambiente. Disponível em: <http://static.recantodasletras.com.br/arquivos/2801972.pdf>. 2009. Acesso em: 06/09/2014.

CONCENÇO, G.; CORREIA, I. V. T.; SANTOS, S. A.; FROTA, F.; NUNES, T. C.; GALON, L.; CECCON, G. Composição da flora infestante na cultura do feijão-caupi em Dourados-MS. In: CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, 3, 2013, Recife. **Anais...** Recife: IPA, 2013a. CD-ROM.

CONCENÇO, G.; CORREIA, I. V. T.; MOTTA, I. S.; SILVA, F. M.; SALOMÃO, G. B. Infestação de plantas espontâneas em cafeeiro solteiro ou consorciado em sistema agroecológico. **Agrarian**, Dourados-MS, v.6, n.1, p. 22-28, 2013b.

DAMASCENO-SÁ, J. C.; SILVA, C. P. Evolução e aspectos do sistema digestório em Hemiptera. **Revista Tropica – Ciências Agrárias e Biológicas**, Chapadinho, v.1, n. 1, p. 32-40, 2007.

DAL POGGETTO, M. H. F. A. **Impacto de herbicidas sobre a biologia e controle de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) na cultura do milho**. 2011. 75 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista - UNESP, Jaboticabal-SP.

FIETZ, C. R.; FISCH, G. F. **O clima da região de Dourados, MS. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste**, 2006. 32p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 85).

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

FONTES, J. R. A.; OLIVEIRA JUNIOR, I.; GONÇALVES, J. R. P. Seletividade e eficácia de herbicidas para cultura do feijão-caupi. **Revista Brasileira de Herbicidas**, Maringá, v.12, n.1, p.47-55, 2013.

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; ROCHA, M. M.; DAMASCENO E SILVA, K. J.; NOGUEIRA, M. S. R.; RODRIGUES, E. V. **Feijão-caupi no Brasil: produção, melhoramento, avanço e desafios**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2011. 84p.

FREITAS, F. C. L.; MEDEIROS, V. F. L. P.; GRANGEIRO, L. C.; SILVA, M. G. O.; NASCIMENTO, G. M. L.; NUNES, G. H. Interferência de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi. **Planta Daninha**, Viçosa, v 27, n. 2, p. 241-247, 2009.

FREITAS, F. C. L.; MESQUITA, H. C.; FREITAS, M. A. M.; FREITAS, M. A. M.; FELIPE, R. S.; GUIMARÃES, F. C. N. Seletividade de herbicidas para a cultura do feijão-caupi. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27, 2010, Ribeirão Preto-SP. **Anais...** Ribeirão Preto, 2010. 1-CD-ROM.

FUJIHARA, T.; FORTI, L. C.; ALMEIDA, M. C. de; BALDIN, E. L. L. (Eds). **Insetos de importância econômica: guia ilustrado para identificação de famílias**, Editora FEPAF, Botucatu, SP, 2011, 391p.

GUERRA, T. M.; PENTEADO-DIAS, A. M. Abundância de Ichneumonidae (Hymenoptera) em área de mata em São Carlos, Estado de São Paulo, Brasil. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 24, n. 2, p. 363-368, 2002.

GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. **Os insetos: um resumo de entomologia**. 3ª Ed. São Paulo, Roca, 2008.

ISHAYA, D. B.; TUNKU, P.; YAHAYA, M. S. Effect of pre-emergence herbicide mixtures on cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) at Samaru, in Northern Nigeria. **Crop Protection**, Surrey, v. 27, n. 7, p. 1105-1109, 2008.

MESSERSMITH, C. G.; ADKINS, S. W. Integrating weed-feeding insects and herbicides for weed control. **Weed Technology**, Fayetteville, v. 9, n. 1, p. 199-208, 1995.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: Wiley, 1974. 547 p.

RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B.; CASARI, S. A.; CONSTANTINO, R. **Insetos do Brasil Diversidade e Taxonomia**. Holos Editora São Paulo, 796p, 2012.



19 a 21 de novembro de 2014
Dourados, MS

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing.** Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2014. Disponível em <<http://www.R-project.org>>

RIBEIRO, N. M. D. **Comparação entre a decomposição e a sucessão entomológica em carcaças de suínos expostas em área de cerrado e mata ciliar, no Sudeste Brasileiro.** 64 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) Universidade Estadual de Campinas, São Paulo. Dissertação de Mestrado. 64 p. 2003.

TRIPLEHORN, C.A.; N.F JOHNSON. **Borror & DeLong's Introduction to the Study of insects.** Thomsom Brooks/Cole. 2005. 653 p.

VENTURA, M. U.; PEREIRA, T.; NUNES, D. H.; ARRUDA, I. C. Attraction of *Astylus variegatus* (Germ.) (Coleoptera: Melyridae) by volatile floral attractants. **Scientia Agrícola**, Piracicaba-SP, v. 64, n.3, p. 306-307, 2007.

WILLEMSTEIN, S. C. **An evolutionary basis for pollination ecology.** Leiden: Leiden University Press, 1987. 425p. (Botanical Series, 10).

ZILLI, J. E.; NETO, M. L.; FRANÇA JÚNIOR, I.; PERIN, L.; MELO, A. R. Resposta do feijão-caupi à inoculação com estirpes de *Bradyrhizobium* recomendadas para a soja. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 35, n. 3, p. 739-742, 2011.