

Análise da entomofauna e flutuação associada a quatro culturas com potencial para produção de biodiesel

Analysis and floating entomofauna associated with four cultures with potential for biodiesel production

Maria Lidia Matsumoto^{1*}, Marcos Gino Fernandes², Thiago Alexandre Mota³

RESUMO: As culturas oleaginosas vêm ganhando destaque devido ao seu potencial para a produção de biodiesel, como uma alternativa ao diesel. Portanto, neste trabalho objetivou-se avaliar a entomofauna, por meio de análises faunísticas, associada às seguintes culturas: nabo forrageiro, niger, crambe e girassol, no município de Dourados, estado de Mato Grosso do Sul, tendo em vista que esses cultivares possuem potencial para a produção de biodiesel. Os insetos foram coletados com o método de pano de coleta. As avaliações ocorreram em área experimental agrícola (latitude de 22° 14'S, longitude de 54° 49'W). Foi observado um total de 7.406 espécimes nas quatro culturas, correspondendo a 3.569 espécimes no nabo forrageiro, o qual apresentou uma riqueza de insetos com 18 espécies; 2.275 espécimes no niger, com uma riqueza de 17 espécies; 908 espécimes no crambe com uma riqueza de 18 espécies; e 654 espécimes no girassol com uma riqueza de 18 espécies. Com relação ao estudo da diversidade de espécies medida nas quatro culturas analisadas, o índice de Shannon-Wiener (H') indicou baixa diversidade apenas na cultura do nabo forrageiro, uma vez que o maior valor ocorreu na cultura do girassol (22,935), seguida por crambe (17,487), niger (15,364) e nabo forrageiro (0,5716). A cultura que apresentou o maior índice de equitabilidade foi a do girassol (0,7935), seguida por crambe (0,6047), niger (0,5423) e nabo forrageiro (0,1978), indicando uma semelhança de composição faunística entre girassol, crambe e niger.

PALAVRAS-CHAVE: oleaginosas; diversidade; análise faunística.

ABSTRACT: The oilseed crops are gaining prominence due to their potential for the production of biodiesel as an alternative to diesel. Therefore, this study aimed to evaluate the insect fauna through faunal analysis, associated with the following crops: turnip, niger, crambe and sunflower in Dourados, Mato Grosso do Sul State, considering that these cultivars have for the production potential of biodiesel. The insects were collected with sample cloth method. Assessments occurred at the experimental farm (latitude 22° 14'S, longitude 54° 49'W). It was observed a total of 7,406 specimens, representing 3,569 specimens in forage radish in which they are included, 18 species, 2,275 in niger with a wealth of 17 species, 908 in crambe with wealth of 18 species and 654 in sunflower with wealth 18 species. Regarding the study of species diversity measured in four crops analyzed, the Shannon-Wiener diversity indicated low only in the culture of radish, since the highest value occurred in sunflower cultivation (22,935), followed by crambe (17,487), niger (15,364) and turnip (0.5716). The culture that had the highest evenness index was the sunflower (0.7935), followed by crambe (0.6047), niger (0.5423) and turnip (0.1978), indicating a similarity of faunal composition between sunflower, crambe and niger.

KEYWORDS: oilseeds; diversity; faunal analysis.

¹Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) – Dourados (MS), Brasil.

²Professor, UFGD – Dourados (MS), Brasil.

³Doutorando, Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, UFGD – Dourados (MS), Brasil.

*Autor correspondente: mali.tsu@hotmail.com

Recebido em: 13/08/2013. Aceito em: 03/03/2015

INTRODUÇÃO

Desde 2010, todo diesel comercializado no Brasil contém uma mistura de 5% de biodiesel, que é um combustível produzido a partir de plantas oleaginosas cultivadas no país, como soja, algodão, palma, mamona, girassol, canola, entre outras, bem como gordura animal e óleos residuais de fritura (PETROBRAS, 2012). Isso incentivou o cultivo de culturas com potencial para a produção do biodiesel.

A região centro-sul de Mato Grosso do Sul possui um ambiente favorável para a produção de oleaginosas, principalmente no período de outono/inverno, quando há áreas ociosas ou subaproveitadas (PITOL, 2007).

Geralmente, os danos que as pragas causam são de grande importância econômica, acarretando enormes prejuízos em todo o globo terrestre, não somente às plantas, mas também aos animais domésticos e ao próprio homem (GALLO *et al.*, 2002).

Muitos insetos encontrados em culturas com potencial para produção de biodiesel são similares aos encontrados em culturas tradicionais como soja, milho, algodão, entre outras. Todas as características comportamentais de um inseto são herdadas, mas não expressas de forma constante, mesmo em condições ambientais idênticas (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2011). Portanto, esses insetos podem se comportar diferentemente em novas culturas do que se comportariam em culturas já tradicionais, tornando-se mais ou menos danosos, em função das variações ambientais.

Os estudos faunísticos no Brasil têm sido realizados para um melhor conhecimento sobre a entomofauna de um determinado ecossistema (BRANCO *et al.*, 2011). É uma técnica utilizada há muitos anos para caracterizar e delimitar uma comunidade, medir o impacto ambiental em uma área, conhecer espécies predominantes e comparar áreas com base nas espécies de insetos (FRIZZAS *et al.*, 2003). Também visa selecionar espécies predominantes, aquelas que se destacaram por obter os maiores índices faunísticos de abundância, frequência, constância e dominância (SILVEIRA NETO *et al.*, 1995).

Com o uso do óleo vegetal para produção de biodiesel, houve uma valorização das oleaginosas, tornando essas culturas mais atrativas para os produtores (por se adaptarem melhor à estrutura atual), possibilitando novas alternativas econômicas e produção do combustível utilizado nas lavouras (YERRANGUNTLA *et al.*, 2012; COLODETTI *et al.*, 2012; VENTURA *et al.*, 2010). As informações sobre análises faunísticas com insetos que ocorrem em oleaginosas são escassas na literatura, pois tais plantações eram utilizadas apenas para rotação de culturas, adubação, alimentação animal, entre outras atividades (PEREIRA, 2012; LIMA *et al.*, 2007; DERPSC; CALEGARI, 1992). Como o foco, até então, não era a produção, estudos sobre a entomofauna associada a essas culturas não se faziam necessários.

Nesse contexto, este trabalho objetivou conhecer a análise faunística e a flutuação populacional dos insetos em

quatro culturas com potencial para produção de biodiesel (niger, nabo forrageiro, crambe e girassol) em Dourados, Mato Grosso do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

Local do experimento

O trabalho foi realizado em área experimental agrícola (latitude 22° 14'S, longitude de 54° 49'W e altitude de 458 m). De acordo com o sistema de classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Cfa (Clima Mesotérmico Úmido sem estiagem). A precipitação pluviométrica total anual da região é de 1.200 a 1.400 mm. O solo é do tipo Latossolo Vermelho Distroférico, apresentando-se com textura argilosa e fertilidade natural variável, além de textura média e caráter álico, porém, é profundo, friável e com grande homogeneidade ao longo do perfil.

As oleaginosas foram semeadas no dia 10 de abril de 2011, utilizando-se uma semeadora equipada com 7 linhas, espaçadas entre si de 0,45 m, regulada para distribuir 250 kg ha⁻¹ da fórmula 08-20-20 + 0,3% Zn + 0,3% B. A densidade de semeadura foi de 20 sementes por m linear para nabo forrageiro e crambe. Na fase inicial do estabelecimento das culturas foi necessário o controle de formigas, lagarta *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) e *Diabrotica speciosa* (Coleoptera: Chrysomelidae).

Em relação à variedade das sementes: para o nabo forrageiro, foi utilizada a variedade IPR 116; para o crambe, foi utilizado o cultivar Brilhante FMS; para o girassol, foi utilizada a variedade V 2000; para o niger, foram utilizadas sementes cedidas por um produtor localizado no município de Primavera do Leste (MT).

Avaliação em campo

Para o levantamento da entomofauna, foi utilizado o método de pano de coleta, descrito por SHEPARD *et al.* (1974). As plantas foram sacudidas vigorosamente sobre o pano, de modo a coletar e registrar todos os insetos presentes. As amostragens foram realizadas no período de maio a setembro de 2011, totalizando onze datas.

Na área amostral, constituída de 525 m² (15 m x 35 m), instalaram-se 5 blocos com 6 linhas de 35 m cada. Cada bloco foi dividido em 10 unidades amostrais, totalizando na cultura 50 unidades amostrais.

Análise de dados

Com base na análise faunística, as espécies foram classificadas de acordo com: abundância, frequência, constância e dominância.

Para a avaliação da comunidade de insetos, as culturas foram analisadas por meio do estudo da diversidade da entomofauna, pelo cálculo do índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') e de equitabilidade.

O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') busca medir o grau de incerteza na edição correta da espécie a que pertence o próximo indivíduo coletado em uma amostragem sucessiva (MARTINS; SANTOS, 1999). A equitabilidade varia entre 0 e 1, atingindo o máximo quando todas as espécies estão representadas pelo mesmo número de exemplares.

A análise faunística foi efetuada utilizando-se o *software ANAFAU*. Empregando-se metodologia de SILVEIRA NETO *et al.* (1995), consideraram-se predominantes as espécies que obtiveram os maiores índices faunísticos.

Quanto à dominância, as espécies são classificadas em: superdominante (SD) e dominante (D) — frequência maior que o limite da dominância; não dominante (ND) — frequência menor que o limite da dominância.

A abundância foi classificada nas seguintes classes: rara (r) — número de indivíduos menor que o limite inferior ao intervalo de confiança (ic) da média; dispersa (d) — número de indivíduos entre os limites inferior e superior do ic da média; comum (c) — número de indivíduos entre os limites inferior e superior do ic da média; abundante (a) — número de indivíduos entre os limites superiores do ic; superabundante (sa) e muito abundante (ma) — número de indivíduos maior que o limite superior do ic da média.

As classes de frequência foram: pouco frequente (PF) — frequência menor que o limite inferior do ic da média; frequente (F) — frequência entre os limites inferior e superior do ic da média e superfrequente (SF); muito frequente (MF) — frequência maior que o limite superior do ic da média.

Em relação à constância, as taxas foram classificadas em: constante (W) — maior que o limite do ic; acessório (Y) — número situado dentro do ic; acidentais (Z) — menor que o limite inferior de ic.

Verificou-se, ainda, a influência da temperatura, da umidade relativa do ar e da precipitação sobre a comunidade de insetos, utilizando-se o teste de correlação de Pearson. Para tanto, utilizou-se média diária entre avaliações para a temperatura e a umidade relativa, e para a precipitação pluviométrica considerou-se a soma, registrada no período de sete dias anteriores às datas de amostragem.

RESULTADOS

Nos 4 cultivares foi observado um total de 7.406 espécimes, correspondendo a cada cultura: 3.569 no nabo forrageiro, 2.275 no niger, 908 no crambe e 654 no girassol. As espécies que mais se destacaram em cada cultura foram: *Microtheca ochroloma* (Stal, 1860) (Coleoptera: Chrysomelidae), que

correspondeu a 86,23% do total de indivíduos encontrados no nabo forrageiro; *Astylus variegatus* (Germar, 1824) (Coleoptera: Dasytidae), com 52,25% no niger; *Lagria villosa* (Fabricius, 1783) (Coleoptera: Tenebrionidae), com 35,78% no crambe; *Edessa meditabunda* (Fabricius, 1974) (Hemiptera: Pentatomidae), com 19,71% no girassol (Tabela 1).

Ao se considerar a correlação entre os fatores meteorológicos e a flutuação populacional dos insetos em cada cultura, calcularam-se os valores da correlação de Pearson para a temperatura nas espécies mais abundantes em cada cultura: nabo forrageiro [*M. ochroloma* (-0,251), *L. villosa* (0,105), *D. speciosa* (-0,089)]; niger: [*A. variegatus* (-0,229), *Lygaedae* sp.1 (0,074), *Dysdercus* spp. (0,043)]; crambe: [*L. villosa* (-0,649), *Dysdercus* spp. (-0,444), *M. ochroloma* (-0,343)]; girassol: [*E. meditabunda* (0,590), *D. speciosa* (-0,198), *C. lacinia saundersii* (-0,076)]. Esses valores obtidos indicam que não houve influência sobre as populações estudadas em cada cultura.

Fato semelhante ocorreu com relação à precipitação, que também não apresentou influência sobre os insetos-alvo considerados — nabo forrageiro: [*M. ochroloma* (-0,012), *L. villosa* (-0,128), *D. speciosa* (0,014)]; niger: [*A. variegatus* (0,335), *Lygaedae* sp.1 (-0,149), *Dysdercus* spp. (-0,124)]; crambe: [*L. villosa* (-0,053), *Dysdercus* spp. (0,450), *M. ochroloma* (0,083)]; girassol: [*E. meditabunda* (-0,123), *D. speciosa* (-0,048), *C. lacinia saundersii* (0,1189)].

Nabo forrageiro (*Raphanus stivus* L. var. *Oleiferus* Metzq.)

Das 18 espécies de insetos encontrados na cultura do nabo, ocorreu superdominância para 3: *M. ochroloma*, com 3.078 indivíduos; *L. villosa*, com 337 indivíduos; *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae), com 78 indivíduos. Essas espécies também foram classificadas como superabundantes, superfrequentes e constantes nessa cultura (Tabela 1).

Quatro espécies foram dominantes: *Pseudoplusia includens* (Walker, 1857) (Lepidoptera: Noctuidae), com 15 espécimes; *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae), com 18 espécimes; *Ascia monuste orseis* (Latreille, 1818) (Lepidoptera: Pieridae), com 17 espécimes; *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763) (Coleoptera: Coccinellidae), com 6 espécimes, mostrando-se muito abundantes e muito frequentes as três primeiras espécies citadas, sendo que a quarta espécie foi classificada como comum e frequente. Com relação à constância, essas quatro espécies foram acidentais nessa cultura.

Nessas espécies não ocorreram dominância: *Plutella* spp. com 5 espécies; *Euschistus heros* (Fabricius, 1794) (Hemiptera: Pentatomidae) com 4 espécies; *Reduviidae* sp.1 com 3 espécies; *Cicadellidae* sp.1 com 3 espécies. Foram comuns e frequentes: *A. variegatus* (2); *Dysdercus* spp. (2) e *Acrididae* sp.1 (2). Essas espécies foram classificadas como dispersas e pouco frequentes.

Ocorrendo apenas uma vez, sendo, portanto, consideradas espécies raras e, em relação à constância, acidentais, encontram-se as espécies: *E. meditabunda*, *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae), *Chlosyne lacinia saundersii* (DOUBLEDAY; HEWITSON, 1849) (Lepidoptera, Nymphalidae) e Lygaeidae sp.2 (Tabela 1).

Em relação às espécies superabundantes de cada cultura, a flutuação populacional de *M. ochroloma* teve uma variação de 0 a 781 espécies, a de *L. villosa*, de 0 a 121 espécies, e a de *D. speciosa*, de 0 a 22 espécies (Fig. 1A).

Niger (*Guizotia abyssinica* Cass.)

Em relação à cultura do niger foram encontradas 17 espécies de insetos pragas e predadores, em que 3 espécies apresentaram superdominância: *A. variegatus* (1.189 indivíduos); Lygaeidae sp.3 (515 indivíduos); *Dysdercus* spp. (236 indivíduos). Essas espécies foram também classificadas como superabundantes, sendo que as suas classes de frequências foram determinadas como superfrequentes. As taxas de constância foram definidas como constantes para *A. variegatus*

e Lygaeidae sp.3, diferindo para *Dysdercus* spp., que se apresentou como acessória.

Considerando a dominância dos indivíduos, 11 espécies foram classificadas como dominantes: *E. meditabunda* (57), *C. sanguinea* (56), *A. monuste* (41), Lygaeidae sp.2 (35), *D. speciosa* (31), *Plutella* spp. (30), Lygaeidae sp.1 (29), Cicadellidae sp.1 (13), *E. heros* (12), *L. villosa* (11) e (11) *H. zea*. Três espécies apresentaram-se como não dominantes (*M. ochroloma*, *P. includens* e Acrididae sp.1) (Tabela 1).

As espécies classificadas como muito abundantes, muito frequentes e constantes foram: *E. meditabunda*, *A. monuste* e *C. sanguinea*. Já as espécies *D. speciosa*, *Plutella* spp. Lygaeidae sp.1 foram classificadas como comuns e frequentes, sendo também observadas como constantes na cultura. Com relação a *M. ochroloma*, *P. includens*, *L. villosa*, *H. zea* e Acrididae sp.1, estas foram classificadas como raras e pouco frequentes e as taxas foram definidas como acidentais. As espécies encontradas como dispersas e pouco frequentes foram: *E. heros* e Cicadellidae sp.1, sendo constante apenas a primeira, e a segunda espécie foi classificada como acessória. A espécie Lygaeidae sp.2 foi observada como abundante, muito frequente e constante.

Tabela 1. Análise faunística para os insetos observados nas culturas com potencial para produção de biodiesel, município de Dourados (MS), 2012.

Táxon	Nabo Forrageiro						Niger					
	n	Dominância		Abundância	Frequência	Constância	n	Dominância		Abundância	Frequência	Constância
		1	2					1	2			
<i>Diabrotica speciosa</i>	78	SD	SD	sa	SF	W	31	D	D	c	F	W
<i>Microtheca ochroloma</i>	3.078	SD	SD	sa	SF	W	2	ND	ND	r	PF	Y
<i>Eushisto heros</i>	4	ND	ND	c	F	Z	12	D	ND	d	PF	W
<i>Dysdercus</i> spp.	2	ND	ND	d	PF	Z	236	SD	SD	sa	SF	Y
<i>Astylus variegatus</i>	2	ND	ND	d	PF	Z	1.189	SD	SD	sa	SF	W
Cicadellidae sp.1	3	ND	ND	c	F	Z	13	D	ND	d	PF	Y
<i>Pseudoplusia includens</i>	15	D	D	ma	MF	Z	2	ND	ND	r	PF	Z
<i>Plutella</i> spp.	5	ND	ND	c	F	Z	30	D	D	c	F	W
<i>Lagria villosa</i>	337	SD	SD	sa	SF	W	11	D	ND	r	PF	Z
<i>Edessa meditabunda</i>	1	NS	NS	r	PF	Z	57	D	D	ma	MF	W
<i>Helicoverpa zea</i>	18	D	D	ma	MF	Z	11	D	ND	r	PF	W
<i>Ascia monuste</i>	17	D	D	ma	MF	Z	41	D	D	ma	MF	W
<i>Chrysoperla externa</i>	1	ND	ND	r	PF	Z						
<i>Chlosyne lacinia saundersii</i>	1	ND	ND	r	PF	Z						
<i>Cyclonela sanguinea</i>	6	D	D	c	F	Z	56	D	D	ma	MF	W
Acrididae sp.1	2	ND	ND	d	PF	Z	5	ND	ND	r	PF	W
lygaeidae sp.2	1	ND	ND	r	PF	Z	35	D	D	a	MF	W
Reduviidae sp.1	3	ND	ND	c	F	Z						
lygaeidae sp.1							29	D	D	c	F	W
lygaeidae sp.3							515	SD	SD	sa	SF	W
Total	3.569						2.275					

n: número de insetos capturados. 1: método de Laroca e Mielke; 2: método de Sakagami e Larroca; SD: superdominante; D: dominante e ND: não dominante. sa: superabundante; ma: muito abundante; a: abundante; r: rara; c: comum; d: dispersa. SF: superfrequente; MF: muito frequente; F: frequente; PF: pouco frequente. W: constante; Y: acessória; Z: acidental.

Em relação às espécies superabundantes, a flutuação populacional da espécie de *A. variegatus* teve uma variação de 0 a 274, a de *Lygaeidae* sp.3, de 0 a 24, e a de *Dysdercus* spp., de 0 a 233 (Fig. 1B).

Crambe (*Crambe abyssinica* Hoechst)

No crambe foram encontradas 18 espécies, dentre as quais 2, *L. villosa* e *Dysdercus* spp., foram classificadas como superdominantes e superabundantes, sendo, ainda, definidas como superfrequentes e constantes.

Dez espécies encontradas nesta cultura: *D. speciosa*, *E. heros*, *Plutella* spp., Acrididae sp.1, *A. variegatus*, Aphididae sp.1,

H. zea, *M. ochroloma*, Cicadellidae sp.1 e *C. externa* apresentaram dominância, de acordo com o método de Laroca e Mielke, e foram classificadas, ainda, como muito abundantes. As espécies *E. heros*, Aphididae sp.1, *M. ochroloma* e Cicadellidae sp.1 foram classificadas como comuns. As espécies Acrididae sp.1, *C. externa* e *Plutella* spp., além de serem dominantes, também apresentaram superfrequência. Três espécies (*D. speciosa*, *A. variegatus* e *H. zea*) foram classificadas como frequentes, e outras duas (*Plutella* spp. e *C. externa*) foram observadas com pouca frequência. Das espécies dominantes, sete foram classificadas como constantes, e as demais como acessórias (Tabela 2).

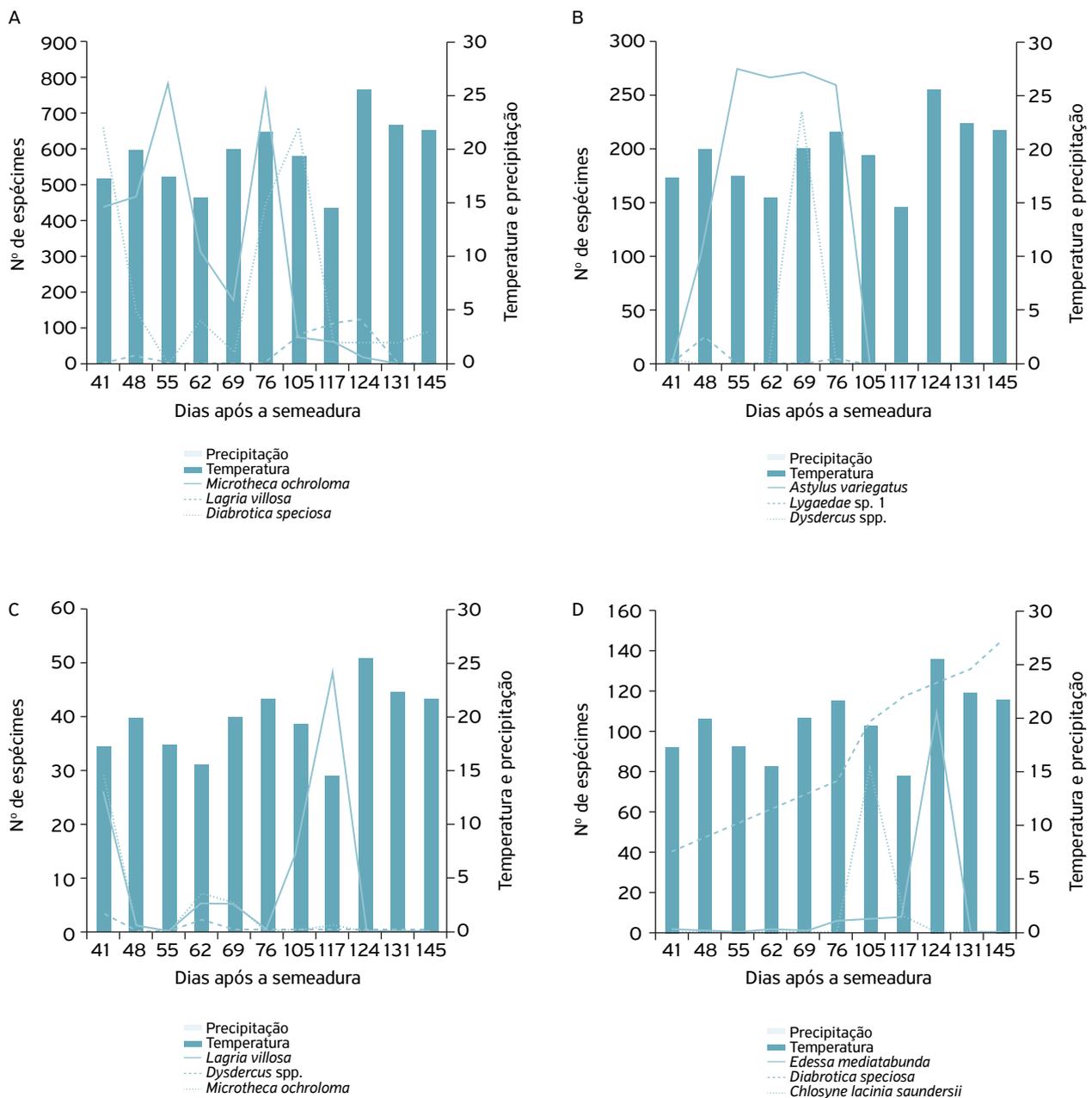


Figura 1. Flutuação populacional de insetos e parâmetros climáticos; (A) nabo forrageiro; (B) niger; (C) crambe; (D) girassol. Dourados (MS), 2012.

As espécies observadas como não dominantes foram: Lygaeidae sp.2, *C. sanguinea*, *E. meditabunda*, Lygaeidae sp.1, *N. viridula* e *P. includens*, sendo estas também classificadas como raras e apresentando pouca frequência. As três primeiras espécies citadas foram consideradas acessórias, e as três últimas como acidentais.

Em relação às espécies superabundantes, a flutuação populacional da espécie de *L. villosa* teve uma variação de 0 a 48 (Fig. 1C).

Girassol (*Helianthus annuus* L.)

Foram encontradas 18 espécies nesta cultura. Segundo o método de Laroca e Mielke, foram classificadas como dominantes as seguintes espécies: *D. speciosa*, *L. villosa*, *E. heros*, *Plutella* spp., *Dysdercus* spp., Lygaeidae sp.2, Lygaeidae sp.1, Acrididae sp.1, *A. variegatus*, Aphididae sp.1, *H. zea*, *M. ochroloma*, *C. sanguinea*, Cicadellidae sp.1, *E. meditabunda*, *N. viridula*, *C. externa*, *P. includens*, *C. lacinia saundersii*. Dentre estas, *D. speciosa*, *L. villosa*, *E. meditabunda* e *C. lacinia saundersii* foram classificadas como muito abundantes, e as espécies

Dysdercus spp., Lygaeidae sp.2, Acrididae sp.1, *A. variegatus*, Aphididae sp.1 e *M. ochroloma*, como comuns. *H. zea* e *C. externa* foram classificadas como raras, diferindo da espécie *C. sanguinea*, que foi classificada como acidental (Tabela 2). As demais espécies (*E. heros*, Lygaeidae sp.1, Cicadellidae sp.1, *P. includens* e *Leptoglossus* spp.) foram observadas como não dominantes e raras.

As espécies classificadas como muito frequentes foram: *D. speciosa*, *C. sanguinea*, *E. meditabunda*, *C. lacinia saundersii* e *L. villosa*. As três primeiras (*D. speciosa*, *C. sanguinea*, *E. meditabunda*) foram observadas como constantes, a quarta espécie (*C. lacinia saundersii*) foi classificada como acidental, e a quinta espécie (*L. villosa*), como acessória. As espécies frequentes foram: Acrididae sp.1, *M. ochroloma*, *Dysdercus* spp., *A. variegatus*, Aphididae sp.1, Lygaeidae sp.2, sendo que as duas primeiras espécies (Acrididae sp.1, *M. ochroloma*) foram classificadas como constantes; já a 3ª, 4ª e 5ª espécies (*Dysdercus* spp., *A. variegatus*, Aphididae sp.1) foram definidas como acessórias; a última espécie (Lygaeidae sp.2) foi classificada como acidental. As espécies pouco frequentes na cultura do girassol foram: *P. includens*, *Leptoglossus* spp., *C. externa*, Cicadellidae

Tabela 2. Análise faunística para os insetos observados nas culturas com potencial para produção de biodiesel, município de Dourados (MS), 2012.

Táxon	Crambe						Girassol					
	n	Dominância		Abundância	Frequência	Constância	n	Dominância		Abundância	Frequência	Constância
		1	2					1	2			
<i>Diabrotica speciosa</i>	23	SD	SD	sa	SF	w	124	D	D	ma	MF	W
<i>Lagria villosa</i>	325	SD	SD	sa	SF	w	82	D	D	ma	MF	Y
<i>Eushisto heros</i>	37	D	ND	c	F	w	1	ND	ND	r	PF	Z
<i>Plutella</i> spp.	7	SD	SD	sa	SF	w						
<i>Dysdercus</i> spp.	331	ND	ND	r	PF	y	18	D	ND	c	F	y
lygaeidae sp.2	5	ND	ND	r	PF	z	34	D	D	c	F	W
lygaeidae sp.1	2	D	ND	d	PF	y	2	ND	ND	r	PF	Z
Acrididae sp.1	8	D	ND	c	F	w	21	D	ND	c	F	W
<i>Astylus variegatus</i>	15	D	D	ma	MF	w	17	D	ND	c	F	Y
Aphididae sp.1	29	D	D	c	F	w	38	D	D	c	F	Y
<i>Helicoverpa zea</i>	21	D	ND	c	F	y	7	D	ND	r	PF	Y
<i>Microtheca ochroloma</i>	55	D	D	ma	MF	w	18	D	ND	c	F	W
<i>Cycloneda sanguinea</i>	3	D	D	C	F	w	14	D	ND	d	PF	W
Cicadellidae sp.1	28	D	D	C	F	w	1	ND	ND	r	PF	Z
<i>Edessa meditabunda</i>	5	ND	ND	r	PF	y	129	D	D	ma	MF	W
<i>Nezara viridula</i>	5	ND	ND	r	PF	z						
<i>Chysoperla externa</i>	8	D	ND	c	F	y	6	D	ND	r	PF	Z
<i>Pseudopslusia includens</i>	1	ND	ND	r	PF	z	4	ND	ND	r	PF	Z
<i>Chlosyne lacinia saundersii</i>	0						89	D	D	ma	MF	Z
<i>Leptoglossus</i> spp.	0						3	ND	ND	r	PF	Z
Total	908						608					

n: número de insetos capturados. 1: método de Laroca e Mielke; 2: método de Sakaçami e Larroca; SD: superdominante; D: dominante e ND: não dominante. sa: superabundante; ma: muito abundante; a: abundante; r: rara; c: comum e d: dispersa. Frequência: SF: superfrequente; MF: muito frequente; F: frequente e PF: pouco frequente. W: constante; Y: acessória e Z: acidental.

sp.1, *E. heros*, Lygaeidae sp.1 e *H. zea*; a maioria dessas espécies foi classificada como acidental, uma vez que apenas a última espécie citada (*H. zea*) foi observada como acessória.

A cultura que apresentou maior equitabilidade foi a do girassol (0,7935), seguida por crambe (0,6047), niger (0,5423) e, por último, nabo forrageiro (0,1978), em que os maiores indicam que ocorreu uma maior equitabilidade na cultura.

Em relação ao índice de Shannon-Wiener (H') (Tabela 3), o maior valor ocorreu na cultura do girassol (22,935), seguida por crambe (17,478), niger (15,364) e nabo forrageiro (0,5716).

Em relação às espécies muito abundantes, a flutuação populacional das espécies de *E. mediatubunda* teve uma variação de 0 a 109, de *D. speciosa*, de 0 a 60, e de *C. lacinia saundersii*, de 0 a 81 (Fig. 1D).

DISCUSSÃO

A metodologia de batida de pano utilizada neste trabalho permite capturar os insetos que ficam na parte aérea da planta encontrados na parte apical da oleaginosa. Foram registrados nas áreas de culturas oleaginosas estudadas insetos herbívoros (7.263) e predadores (143). Durante as amostragens a temperatura variou entre 14,5 e 25,5°C e a precipitação foi quase nula.

Na cultura do nabo forrageiro as três espécies que mais se destacaram foram *M. ochroloma*, *L. villosa* e *D. speciosa*, e a espécie que apresentou maior número de indivíduos foi *M. ochroloma*, com 3.078, presentes em 9 das 11 amostragens realizadas. No Rio Grande do Sul, as larvas e os adultos desse inseto também são encontrados no nabo forrageiro, causando injúrias (SOARES *et al.*, 2011).

Em relação à segunda espécie mais abundante, *L. villosa*, existem registros em cafeeiro, em que as larvas causam um anelamento nas mudas em estágio de três a quatro pares de folhas e os adultos alimentam-se de folhas, casca e polpa de frutos (GALLO *et al.*, 2002). *L. villosa* é um dos coleópteros encontrados na cultura da soja (CHIARADIA *et al.*, 2011), porém, o fato dessa espécie não provocar danos nessa cultura (GALLO *et al.*, 2002), sua presença não deve ser ignorada, pois essa espécie pode usar a soja como refúgio e migrar para outras lavouras e causar danos.

A terceira espécie mais abundante, *D. speciosa*, pode ser citada como um inseto praga encontrado na cultura, tanto na fase larval quanto adulta, em cultivos de feijão, soja e milho

(MARQUES *et al.*, 1999), sendo citada como uma das principais pragas do girassol nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste (NERI *et al.*, 2010).

Em termos de flutuação populacional observam-se que os picos populacionais de *M. ochroloma* ocorreram aos 55 e 76 dias após a semeadura (DAS), com 781 e 756 indivíduos, respectivamente. Em relação a *L. villosa*, sua população manteve-se baixa até 76 DAS das plantas, mas teve um aumento acentuado de indivíduos a partir dos 105 DAS com 76 espécimes, seguido de 108 aos 117 DAS e de 121 aos 124 DAS, não aparecendo mais a partir dos 131 DAS.

No niger as três espécies com maior ocorrência foram: *A. variegatus*, seguida de Lygaeidae sp.1 e *Dysdercus* spp.; a espécie com maior número de indivíduos foi *A. variegatus*, com 1.189 indivíduos. Os picos populacionais de *A. variegatus* foram observados aos 55 DAS, com 274, aos 62 DAS, com 266, aos 69 DAS, com 271, e aos 76 DAS, com 259 indivíduos. Já *Dysdercus* spp. teve um pico aos 69 DAS, com 233 indivíduos, não aparecendo mais em outras amostragens.

O *A. variegatus* foi encontrado em maior abundância na cultura do niger; já foi observado na fase adulta alimentando-se de panículas de sorgo, danificando os grãos, em cultivos de sorgo na região de Campinas (ROSSETO; ROSSETO, 1976). As larvas desse inseto são consideradas pragas do milho, atacando as sementes antes e após a germinação, especialmente em anos secos, ocasionando falhas na cultura (GALLO *et al.*, 2002); o imaturo também ataca as sementes de girassol (GAZZOLA *et al.*, 2012).

Na cultura do crambe as espécies de maior ocorrência foram *Dysdercus* spp., *L. villosa* e *M. ochroloma*. A espécie que se destacou foi *Dysdercus* spp., com 331 indivíduos, com pico populacional observado aos 94 DAS, com 48 indivíduos. Em relação a *M. ochroloma*, o maior número de indivíduos ocorreu aos 17 DAS, com 29 indivíduos, decaindo nas amostragens seguintes.

Existem poucos registros de insetos pragas que atacam o crambe no Brasil, ocorrendo ataques isolados de lagarta rosca (*Agrotis* spp. e *Spodoptera* spp.) seccionando plântulas (COLODETTI *et al.*, 2012).

Com relação à cultura do girassol, as espécies que mais se destacaram foram *E. mediatubunda*, *D. speciosa* e *C. lacinia saundersii*. A espécie predominante foi *E. mediatubunda*, com 129 indivíduos. Esse inseto é encontrado em culturas de alfaca (KRINSKI; PELISSARI, 2012) e pode ser considerado como uma praga secundária da cultura da soja (FIORIN *et al.*, 2011). Em relação à segunda espécie mais predominante, *D. speciosa*, ataca as folhas do girassol, perfurando-as (GAZZOLA *et al.*, 2012).

Na literatura, vários insetos pragas são registrados causando danos ao girassol: *D. speciosa*, *C. lacinia*, *N. viridula*, *P. guildinii*, *E. heros*, *Cyclocephala melanocephala*, *Atta* spp., *Agrostis ipsilon* (LIRA *et al.*, 2011). Já a espécie *C. lacinia saundersii* é uma das principais lagartas da cultura do girassol (GAZZOLA *et al.*, 2012; BOIÇA JUNIOR; VENDRAMIN, 1993), atacando principalmente as folhas, podendo causar desfolha

Tabela 3. Índices de diversidade de Shannon-Wiener e equitabilidade calculados para cada cultura em Dourados (MS), 2012.

Cultura	Shannon-Wiener	Equitabilidade
Nabo Forrageiro	0,5716	0,1978
Niger	15,364	0,5423
Crambe	17,478	0,6047
Girassol	22,935	0,7935

total, reduzindo a produção da planta; essa lagarta tem como característica ser encontrada de forma agregada nas plantas (GALLO *et al.*, 2002).

Dentre as lagartas, é comum ocorrer na cultura do girassol *Plusia nu* Guenée, 1852, *C. lacinia saundersii* e *Agrotis ipsilon* (HUFNAGEL 1776) (GALLO *et al.*, 2002).

O pico populacional de *E. mediatubunda* ocorreu aos 124 DAS, com 109 indivíduos; de *D. speciosa*, aos 105 DAS, com 60 indivíduos, e aos 117 DAS, com 40 indivíduos; e de *C. lacinia saundersii*, aos 105 DAS, com 81 indivíduos.

CONCLUSÕES

A entomofauna observada pela metodologia proposta é diversificada em todas as culturas com potencial para o biodiesel, sendo que as variáveis não causam influência nessa análise.

Considerando os insetos que foram capturados da parte aérea em quatro culturas oleaginosas, não há diferenças significativas em relação ao número de espécies (riqueza) encontrado em cada cultura.

A cultura que apresenta a maior diversidade é a do girassol, seguida por crambe, niger e nabo forrageiro.

Em relação aos insetos predadores que ocorrem nas culturas, três espécies (*C. externa*, *C. sanguinea*, Reduviidae sp.1) estão presentes também no nabo forrageiro e no niger; no crambe são duas espécies: *C. externa*, *C. sanguinea*; e no niger há apenas uma espécie: *C. sanguinea*.

A temperatura e a precipitação são fatores que não influenciam a ocorrência de insetos encontrados nessas culturas.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de bolsa.

REFERÊNCIAS

BOIÇA JUNIOR, A.L.; VENDRAMIM, J.D. Infestação de girassol pela lagarta *Chlosyne lacinia saundersii* em duas épocas de cultivo. *Scientia Agrícola*, v.50, n.02, p.244-253, 1993.

BRANCO, R.T.P.C.; PORTELA, G.L.F.; BARBOSA, O.A.A.; SILVA, P.R.R.; PÁDUA, L.E.M. Análise faunística de insetos associados à cultura da cana-de-açúcar, em área de transição floresta amazônica-cerrado (mata de cocal), no município de União-Piauí-Brasil. *Semina: Ciências Agrárias*, v.31, n.01, p.1113-1120, 2010.

CHIARADIA, L.A.; REBONATTO, A.; SMANIOTTO, M.A.; DAVILA, M.R.F.; NESI, C.N. Artropodofauna associada às lavouras de soja. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, v.10, n.01, p.29-36, 2011.

COLODETTI, T.V.; MARTINS, L.D.; RODRIGUES, W.N.; BRINATE, S.V.B.; TOMAZ, M.A. Crambe: aspectos gerais da produção agrícola. *Enciclopédia Biosfera Centro Científico Conhecer*, Goiânia, v.08, n.14, p. 258-269, 2012.

DERPSC, R.; CALEGARI, A. (Eds.) *Plantas para adubação verde de inverno*. Londrina: Iapar, 1992. 80p.

FIORIN, R.A.; STÜRMER, G.R.; GUEDES, J.V.C.; da COSTA, I.F.D.; PERINI, C.R. Métodos de aplicação e inseticidas no controle de percevejos na cultura da soja. *Semina: Ciências Agrárias*, v.32, n.01, p.139-146, 2011.

FRIZZAS, M.R.; OMOTO, C.; SILVEIRA NETO, S.; MORAES, R.C.B. Avaliação da comunidade de insetos durante o ciclo da cultura do milho em diferentes agroecossistemas. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v.02, n.02, p.9-24, 2003.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S. CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. Entomologia agrícola. Piracicaba: Fealq, 2002. 920p.

GAZZOLA, A.; FERREIRA JUNIOR, C.T.G.; CUNHA, D.A.; BORTOLINE, E.; PAIAO, G.D.; PRIMIANO, E.V.; PESTANA, J.; D'ANDRÉA, M.S.C.; OLIVEIRA, M.S. A cultura do girassol. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" Departamento de Produção Vegetal., 2012. 69p.

KRINSKI, D.; PELISSARI, T.D. Occurrence of the stinkbug *Edessa mediatubunda* F. (Pentatomidae) in different cultivars of lettuce *Lactuca sativa* (Asteraceae). *Bioscience Journal*, v.28, n.04, p.654-659, 2012.

LIMA, J.D.; ALDRIGHI, M.; SAKAI, R.K.; SOLIMAN, E.P.; MORAES, W.S. Comportamento do nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.) e da nabíça (*Raphanus raphanistrum* L.) como adubo verde. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v.37, n.01, p.60-63, 2007.

MARQUES, G.B.C.; AVILA, C.J.; PARRA, J.R.P. Danos causados por larvas e adultos de *Diabrotica speciosa* (Coleoptera: Chrysomelidae) em milho. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v.34, n.11, p.1983-1986, 1999.

MARTINS, F.R.; SANTOS, F.M.A. Técnicas usuais de estimativa da biodiversidade. *Holos*, v.01, n.01, p.236-267, 1999.

NERI, D.K.P.; MORAIS, D.D.; SENA JÚNIOR, H.S. Ocorrência de *Diabrotica speciosa* (Coleoptera: Chrysomelidae) na cultura do Girassol no Município de Ipanguaçu/RN. *Holos*, v.26, n.03, p.102-107, 2010.

PEREIRA, P.P. *Biodiesel e Agricultura Familiar: Estudo de Viabilidade de Uso do Nabo Forrageiro*. 2012. 107f. Dissertação (Mestrado - Desenvolvimento Regional) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2012. Disponível em: <<http://biblioteca.utfpr.edu.br/pergamum/biblioteca/index.php>> Acesso em: 12 ago. 2013.

PETROBRAS. Disponível em: <<http://www.petrobras.com.br/pt/energia-e-tecnologia/fontes-de-energia/biocombustiveis/>>. Acesso em: 09 dez. 2012.

PITOL, C. Biodiesel: Culturas, Sistemas de Produção e Rotação de Culturas. In: Tecnologia e Produção – Culturas: Safrinha de Inverno 2007. Disponível em: <<http://www.fundacaoms.org.br/page.php?21>>. Acesso em: 15 de out. 2012.

ROSSETO, C.J.; ROSSETO, D. *Astylus variegatus* (Germar, 1824) (Coleoptera, Dasytidae) danificando sorgo. *Bragantia*, v.35, n.02, p.131-132, 1976.

SHEPARD, M.; CARNER, J.R.; TURNIPSEED, S.G. A comparison of three sampling methods for arthropods in soybeans. *Journal of Economic Entomology*, v.3, n.02, p.227-232, 1974

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; NOVA, N.V.A. (Eds.). *Manual de Ecologia dos Insetos*. Piracicaba: Ceres, 1976. 419p.

SILVEIRA NETO, S.S.; MONTEIRO, R.C. ZUCCHI, R.A.; MORAES, R.C.B. Uso da análise faunística de insetos na avaliação do impacto ambiental. *Scientia Agrícola*, v.52, n. 01 p.09-15, 1995.

UNGARO, M.R.G.; NETO, A.R. Considerações sobre pragas e doenças de pinhão – manso no Estado de São Paulo. In: IV CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL – “BIODIESEL: COMBUSTÍVEL ECOLÓGICO”, 2007, Varginha. Resumo: 2007. p. 729-735.

VENTURA, D.A.M.F.; ALVES, K.B.; SANTOS, M.K.V.A. Análise comparativa entre o biodiesel de girassol e o biodiesel de mamona. In: IV CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA E I SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE OLEAGINOSAS ENERGÉTICAS, 2010, João Pessoa. Resumo: 2010. p.7-12.

YERRANGUNTLA, R.R.; ZUBAIDHA, P.K.; JAKKU, N.R.; KONDHARE, D.; DESHMUKH, S.; SAIPRAKASH, S.P. Production of Biodiesel from *Guizotia abyssinica* seed oil using crystalline Manganese carbon (MnCO₃) a Green catalyst. *Catalysis for Sustainable Energy*, v.01, n.01, p. 22-27, 2012.