



UTILIZAÇÃO DE RIZOBACTÉRIAS NO CONTROLE DA LAGARTA-FALSA-MEDIDEIRA NA CULTURA DA SOJA

José Carlos Mazetto Júnior¹; Ruan Cairo Alves de Sene²; Robson Thomaz Thuler³; José Luiz Rodrigues Torres⁴; Fausto Antônio Domingos Júnior⁵.

1. Engenheiro Agrônomo, mestrando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia. jcmazettojr@hotmail.com;
2. Engenheiro Agrônomo graduado pelo Instituto Federal do Triângulo Mineiro;
3. Professor Doutor em Doutor em Agronomia-Entomologia Agrícola do Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM) Campus Uberaba-MG;
4. Professor Titular Doutor em Agronomia - Produção Vegetal do IFTM Campus Uberaba-MG.
5. Professor Mestre em Agronomia – Desenho Técnico e Topografia do IFTM Campus Uberaba-MG

Recebido em: 08/04/2017 – Aprovado em: 10/06/2017 – Publicado em: 20/06/2017
DOI: 10.18677/EnciBio_2017A102

RESUMO

Alguns dos inseticidas que vem sendo utilizado no controle da lagarta falsa-medideira têm apresentado baixa eficiência em algumas regiões do país. Uma das alternativas que vem sendo testada para este controle é a resistência induzida mediada por microrganismos, que na maioria das vezes está relacionada às rizobactérias. O objetivo do trabalho foi determinar o efeito dos isolados de rizobactérias no controle de *Chrysodeixis includens* na cultura da soja. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com seis tratamentos, sendo 5 isolados (*Bacillus cereus* (C240), *Bacillus pumilus* (C116), *Kluyvera ascorbata* (EN4), *Bacillus cereus* (C210), *Bacillus megaterium* pv. *cerealis* (RAB7)) e uma testemunha (sem aplicação de rizobactéria), com quatro repetições. O isolado EN4 foi o que se destacou com uma mortalidade de 54 % diferindo significativamente dos demais. Para o isolado RAB 7 indica-se mais ensaios para melhor averiguação da interação com a cultura da soja.

PALAVRAS-CHAVE: Controle biológico; Entomopatógenos; Metabolismo secundário.

USE OF RIZOBACTERIA IN THE CONTROL OF THE FALSE-MEDIATE CATTLE IN SOYBEAN CULTURE

ABSTRACT

Some of the insecticides that have been used in the control of the false-moth caterpillar have shown low efficiency in some regions of the country. One of the alternatives that has been tested for this control is the induced resistance mediated by microorganisms, which in most cases is related to rhizobacteria. The objective of this work was to determine the effect of rhizobacterial isolates on the control of *Chrysodeixis includens* in soybean crop. The experimental design was a randomized complete block design with six treatments, including five isolates (*Bacillus cereus* (C240), *Bacillus pumilus* (C116), *Kluyvera ascorbata* (EN4), *Bacillus cereus* (C210), *Bacillus megaterium* pv. *Cerealis* (RAB7)), and one control (without application of rhizobacteria), with four replicates. The EN4 isolate was the one that stood out with a mortality of 54% differing significantly from the others. For the RAB 7 isolate further tests are indicated for better investigation of the interaction with the soybean crop.

KEYWORDS: Secondary metabolism; Entomopathogens; Biological control.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é a oleaginosa mais produzida no mundo, com mais de 320 milhões de toneladas, que tem o Brasil como o segundo maior produtor mundial, atrás apenas dos Estados Unidos. Ambos tem produção de 95,631 e 106,934 milhões de toneladas, em uma área plantada de 33,177 e 33,109 milhões de hectares e produtividade média de 2.876 e 3.230 kg ha⁻¹, respectivamente, na safra 2015/2016 (CONAB, 2016). A soja é responsável por 58% de toda área plantada com grandes culturas anuais no país, sendo também a cultura com maior expansão em área cultivada nos últimos anos, sendo que isto ocorre devido a diversos fatores, dentre eles, a forte demanda internacional, a ocorrência de extensas áreas aptas para o cultivo, clima adequado, baixo custo de produção e rusticidade da cultura (PIPOLO et al., 2015).

Durante todo o seu ciclo, a soja está sujeita ao ataque de diferentes espécies de insetos, desde a semeadura até a colheita, pois estas pragas podem se alimentar das sementes após a semeadura, das raízes após a germinação e da parte aérea das plântulas após a emergência, sendo que na fase em que a planta está em formação é quando fica mais suscetível a danos, morte e perdas de produtividade (HOFFMANN CAMPO et al., 2012).

Dentre as várias pragas são listadas que podem interferir negativamente na produtividade e qualidade dos grãos de soja estão a lagarta desfolhadora (*Anticarsia gemmatalis*) e os percevejos fitófagos, que causam prejuízos de forma direta, reduzindo a área fotossintética ativa das plantas e a qualidade dos grãos (SANTOS et al., 2016). A lagarta falsa-medideira era considerada praga secundária da soja no Brasil, por ser controlada naturalmente por parasitóides e fungos entomopatogênicos, sendo localizada com maior frequência a partir da safra agrícola de 2003 (EMBRAPA, 2009), entretanto, devido a sua alta capacidade de consumir de área foliar e quando em grandes populações também atacam vagens já formadas de soja, por estar presentes em altas populações em praticamente todas as lavouras

de soja da região das últimas safras, os cuidados no controle dessa praga tem sido tomados em praticamente durante todo o período de desenvolvimento das plantas (TOMQUELSKI et al., 2015).

Em algumas regiões produtoras de soja no país, a lagarta falsa-medideira era controlada naturalmente por parasitoides e por fungos entomopatogênicos (SOSA-GOMEZ et al., 2003), entretanto, uso de mistura de inseticidas de amplo espectro (piretróides) com herbicidas no momento da dessecação de plantas invasoras antes e logo após a semeadura da soja, favoreceu a incidência de surtos da lagarta-falsa-medideira em várias regiões do país, principalmente pela eliminação dos inimigos naturais, fazendo com que os produtores realizem várias aplicações de inseticidas de amplo espectro (EMBRAPA, 2009).

A partir da safra de 2003/2004, vários surtos da praga foram constatados em diversos estados brasileiros produtores de soja (MT, GO, SP, PR, RS e PI), ocorrendo isoladamente ou associada à lagarta desfolhadora (*Anticarsia gemmatalis*) (EMBRAPA, 2011). Isso se deve indiretamente ao aumento considerável do número de aplicações de agroquímicos na cultura da soja, que tem como consequência a diminuição do controle biológico natural desses insetos-praga por patógenos, parasitoides e predadores (DIAMANTINO et al., 2007).

Uma das alternativas que pode ser utilizada no controle de pragas é a resistência induzida mediada por microrganismos, que na maioria das vezes está relacionada às rizobactérias, que são organismos que colonizam epífita ou endofiticamente qualquer parte dos vegetais, promovendo efeitos benéficos como o maior desenvolvimento de plantas, resistência a doenças e artrópodes, além de adaptação a estresses ambientais (TOMCZYCK, 1999; STURZ & NOWAK, 2000; FIUZA et al., 2012).

Injúrias mecânicas ou causadas por insetos e a infecção por microrganismos podem desencadear a produção e/ou acúmulo de compostos como quitinases e glucanases, entre outros, envolvidos na resistência induzida (RI), que ocorre tanto contra patógenos como em pragas. A resistência induzida desencadeada por processos, tanto bióticos como abióticos, representam custos metabólicos mais baixos, sem que aconteçam grandes modificações fisiológicas na planta e, muitas vezes, é altamente eficiente (VALLAD & GOODMAN, 2004).

Microrganismos como fungos, vírus e bactérias estão relacionados à indução de resistência em plantas, que colonizam externamente as plantas (epífitos) ou que durante pelo menos um período do seu ciclo vital, habitam o interior da planta, sem causar danos representativos a ela (endofíticos) (HALLMANN et al., 1997). SOSA-GOMEZ & MIRANDA (2012) com linhagens resistentes e susceptíveis ao *Bacillus thuringiensis* demonstrou que lagartas de *Anticarsia gemmatalis* apresentaram baixas taxas de sobrevivência, entre 22,5% e 51,2%, respectivamente, quando alimentadas com dieta Greene contendo algodão Bt.

No entanto, testes realizados em outras culturas, como milho, já demonstram que a pressão de seleção causada por plantas transgênicas Bt, se não monitorados, para utilização mais racional, terão pouca vida útil em nível de campo, principalmente no Brasil, onde as condições ambientais favorecem o aumento populacional em curto espaço de tempo e a pressão de seleção determina a seleção, cada vez mais rápida, de insetos resistentes. Estudos com estes direcionamentos para outras culturas ainda são escassos, analisando principalmente este inseto-praga e entomopatógeno em questão, o que dificulta o desenvolvimento

de novas tecnologias que utilizem o controle biológico, mais especificamente o emprego de entomopatógeno no controle de pragas. Neste estudo avaliou-se o efeito da inoculação de sementes de soja, com rizobactérias, no controle de *Chrysodeixis includens*, a partir de injúrias causadas pela mesma.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização do local

O estudo foi desenvolvido no Laboratório de Entomologia com material amostrado na área experimental do setor de Olericultura do Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM) Campus Uberaba, localizado no município de Uberaba, Minas Gerais, Brasil, entre as coordenadas 19° 39' 19" de latitude Sul e 47° 57' 27" de longitude Oeste e latitude média de 795 m, no período de dezembro de 2014 a março de 2015. As condições laboratoriais em que o experimento foi conduzido tinha temperatura de 25 ± 2 °C, umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas, enquanto que no campo seguiu-se plantio convencional em área com irrigação localizada.

Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com seis tratamentos, sendo cinco isolados (Quadro 1) e uma testemunha, com quatro repetições. Cada parcela foi composta por três linhas de plantio, com 2,5 m de comprimento, espaçamento de 0,20 x 0,50 m, sendo que as 6 plantas centrais de cada linha de soja foram consideradas como parcela útil. A cultivar cultivada foi a Pioneer 98Y12 RR.

QUADRO 1. Plantas hospedeiras e localização dos isolados rizobacterianos utilizados.

Espécies	Isolado	Folha de hospedeiras	Local
<i>Bacillus megaterium</i> pv. <i>cerealis</i>	RAB7	<i>Raphanus sativus</i>	Epifítica
<i>B. cereus</i>	C210	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>acephala</i>	Epifítica
<i>B. pumilus</i>	C116	<i>B. oleracea</i> var. <i>acephala</i>	Epifítica
<i>B. cereus</i>	C240	<i>B. oleracea</i> var. <i>acephala</i>	Epifítica
<i>Kluyvera ascorbata</i>	EN4	<i>B. oleracea</i> var. <i>capitata</i>	Endofítica

O sistema de irrigação utilizado foi por gotejamento, com turnos de rega para manter o solo úmido e adequado para melhor desenvolvimento da cultura.

Durante o período de desenvolvimento da cultura não se adotou qualquer método de controle de pragas próximo à condução experimental entomológica. No entanto houve um controle de plantas daninhas, de acordo com a necessidade. Foi aplicado glifosato 21 dias pós-emergência da cultura com o intuito do controle das plantas daninhas presentes no local.

Inoculação das sementes

Os isolados endofíticos e epifíticos utilizados, descritos no quadro 1, são mantidos através de cultura estoque e conservados em refrigerador no Laboratório de Entomologia do IFTM - Campus Uberaba.

Inicialmente para experimentação, estes isolados foram inoculados em meio de cultura NYDA (Extrato de levedura - Ágar - Dextrose), a seguir foram incubados por 72 h, a 30°C até se obter colonização em placa de Petri cheia. A partir destas placas realizou-se nova inoculação seguindo os mesmos métodos e parâmetros.

Para se obter uma solução líquida para imersão das sementes, retirou-se, das placas provenientes do processo anterior, uma alçada de massa bacteriana do isolado e inoculou-se em 50 mL de NYDA (líquido). Os recipientes foram incubados entre 12 - 13 h, a 30°C, em agitador de erlenmeyer ajustado a 150 rpm. A concentração das suspensões foi aferida pela equação $y = \exp(6,702 - 9,041x + 11,159x^2)$, onde $y = \text{xxxx}$, utilizando-se os valores de absorvância de 0,77nm, obtidos pela medição e espectrofotômetro.

Após incubação, as sementes foram imersas na suspensão por um minuto e 30 segundos, posteriormente secas ao ar durante 20 minutos em recipiente plástico sob papel filtro e semeadas logo em seguida. Em todo processo o contato com as sementes inoculadas foi o menor possível.

Criação da lagarta falsa-medideira (*Chrysodeixis includens*)

Durante todo o período do projeto, foi mantida no Laboratório de Entomologia do IFTM – Uberaba/MG, uma criação de *C. includens* em sala climatizada ($T = 25 \pm 1^\circ\text{C}$, $\text{UR} = 70 \pm 10\%$ e fotoperíodo = 12 h).

A criação foi iniciada a partir de ovos provenientes de populações do Laboratório de Criação da empresa DuPont Brasil, situado em Paulínia, SP. Os ovos foram levados ao Laboratório de Entomologia do IFTM Campus Uberaba para a criação do inseto também em dieta artificial. Os insetos utilizados em todos os experimentos foram provenientes da criação estoque do laboratório e os adultos obtidos a partir da dieta artificial proposta por GREENE et al. (1976), com algumas adaptações.

A elaboração dessa dieta foi feita de acordo com a composição proposta, que foi transferida logo após o preparo para dois tipos de recipientes plásticos transparentes com tampa: um com volume de 500 mL para o acondicionamento dos ovos provenientes da gaiola de adultos, e outro de 50 mL (5 cm de comprimento x 7 cm de largura), para o acondicionamento das lagartas provenientes da criação. Todos os recipientes seguiam para resfriamento e esterilização em câmara germicida por duas horas.

Após a emergência, os adultos foram mantidos em gaiolas confeccionadas com tubos de PVC de 20 cm de diâmetro x 30 cm de altura, para obtenção das posturas. Essas gaiolas foram mantidas cobertas na parte superior com tecido branco e fino (voil) e revestidas internamente com folhas de papel sulfite para a oviposição e na parte inferior os tubos foram colocados pratos plásticos pretos. Para alimentação dos adultos, foi oferecida solução de mel a 10%, disposta em porções de algodão sobre o tecido voil, que permite a alimentação. Essas gaiolas de adultos foram mantidas sob iluminação artificial com lâmpadas do tipo fluorescente ligadas a um timer para obter um fotoperíodo de 14 horas, a fim de induzir o estímulo da cópula e oviposição das mariposas, além de simular as condições encontradas em campo. As folhas de sulfite, bem como o voil contendo as posturas foram removidos diariamente e acondicionados nos potes plásticos.

Ação das bactérias

Ao atingir 55 dias no campo pós semeadura, folhas de soja foram colhidas das respectivas parcelas e levadas a laboratório, onde foram colocadas 120 lagartas em estágio de 3º instar por tratamento, a seguir foram colocadas em recipientes plásticos (12 x 12 cm) juntamente com as folhas das plantas de soja dos tratamentos, por um período de três dias para alimentação e consequente contaminação. Após este período, das 120 lagartas, 50 foram individualizadas em copinhos plásticos contendo dieta artificial, tendo como critério de escolha a uniformidade de desenvolvimento das mesmas. Durante cinco dias foi realizado acompanhamento e levantamento da mortalidade.

Análise estatística dos dados

Os dados foram submetidos à análise de variância e testes de homogeneidade de variância para o fator mortalidade por Bartlett e Shapiro-Wilk. Posteriormente confrontados pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade e teste de Dunnet para comparação de cada tratamento com a testemunha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os dados dispostos na tabela 1 verificou-se que o isolado EN4 foi significativamente superior ($p < 0,05$) a todos os outros tratamentos, que apresentaram valores iguais entre si. Quando comparado a testemunha (18%) e ao isolado RAB7 (26%), a mortalidade de *Chrysodeixis includens* registrada do isolado EN4 foi 66,67 e 48,15% superior, respectivamente, enquanto que o C240 (*B. cereus*), C210 (*B. cereus*) e C116 (*B. pumilus*) não tiveram efeito sobre os insetos, pois é possível observar mortalidade inferior à testemunha, corroborando a hipótese de que alguns isolados de rizobactérias podem alterar positivamente as condições fisiológicas da cultura, porém, sem apresentar alteração em relação à defesa da mesma contra pragas.

Em estudos com rizobactérias MEDEIROS et al. (2001) conduziram estudos em laboratório, que revelaram que a bacterização de sementes de repolho *Brassica oleracea* var. *capitata* com suspensão do isolado EN4 de *K. ascorbata* reduziu em até 35% a viabilidade de lagartas de *Plutella xylostella* alimentadas com folhas de repolho provenientes de plantas bacterizadas, decorridos 45 dias do tratamento das sementes.

TABELA 1. Mortalidade de *Chrysodeixis includens* em plantas de soja inoculadas com isolados de Rizobactérias.

Tratamento	Média*	Mediana**	Erro-padrão
	%		
EN4	54 a	50 a	4.5826
RAB7	26 b	30 ab	4.5826
Testemunha	18 b	20 b	4.5826
C210	16 b	20 b	4.5826
C116	12 b	10 b	4.5826
C240	10 b	10 b	4.5826
CV %	45,21		

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). ** Pelo teste de Bonferroni ($p \leq 0,05$).

Em condições de estudo semelhantes, THULER (2003) em experimentos com *P. xylostella*, demonstrou a ação entomopatogênica dos isolados EN4 – *K. ascorbata*, EN5 *A. piechaudii*, HPF14 – *Bacillus thuringiensis kurstaki*, PEP81 – *B. amyloliquefaciens* e RAB7 – *B. megaterium* pv. *cerealis*, classificados como BPCP.

Em estudo com *Anticarsia gematallis*, SILVA & ELLIOT (2016) observaram que a virulência por *Baculovirus anticarsia* é aumentada quando ocorrem temperaturas mais elevadas, destacou ainda que o aumento da temperatura promoveu uma redução na mortalidade, uma vez que as larvas desenvolvem mais rapidamente, atingindo a fase de pupa, reduzindo a efetividade da infecção.

Dentre os cinco isolados estudados observou-se que na média apenas o EN4 (*Kluyvera ascorbata*) ocasionou alterações nas plantas que resultaram em mortalidade significativa (54%) (Tukey, $p < 0,05$), no entanto ao analisar as medianas dos tratamentos (Tabela 2), não se constatou diferença significativa entre o isolado EN4 e o isolado RAB7 (Bonferroni, $p < 0,05$), porém, o mesmo apresentou diferença significativa para os demais, enquanto RAB7 se igualou estatisticamente aos outros tratamentos. Observa-se na Figura 1 que o isolado EN4 apresentou superioridade considerável em comparação aos demais tratamentos, sendo sua mediana superior a 50% de mortalidade, enquanto os demais não ultrapassaram o valor de mediana de 30% de mortalidade. Diante desta constatação é possível inferir que o isolado EN4 interferiu no metabolismo da cultura da soja a ponto de elevar o potencial de resistência da mesma em comparação com os demais.

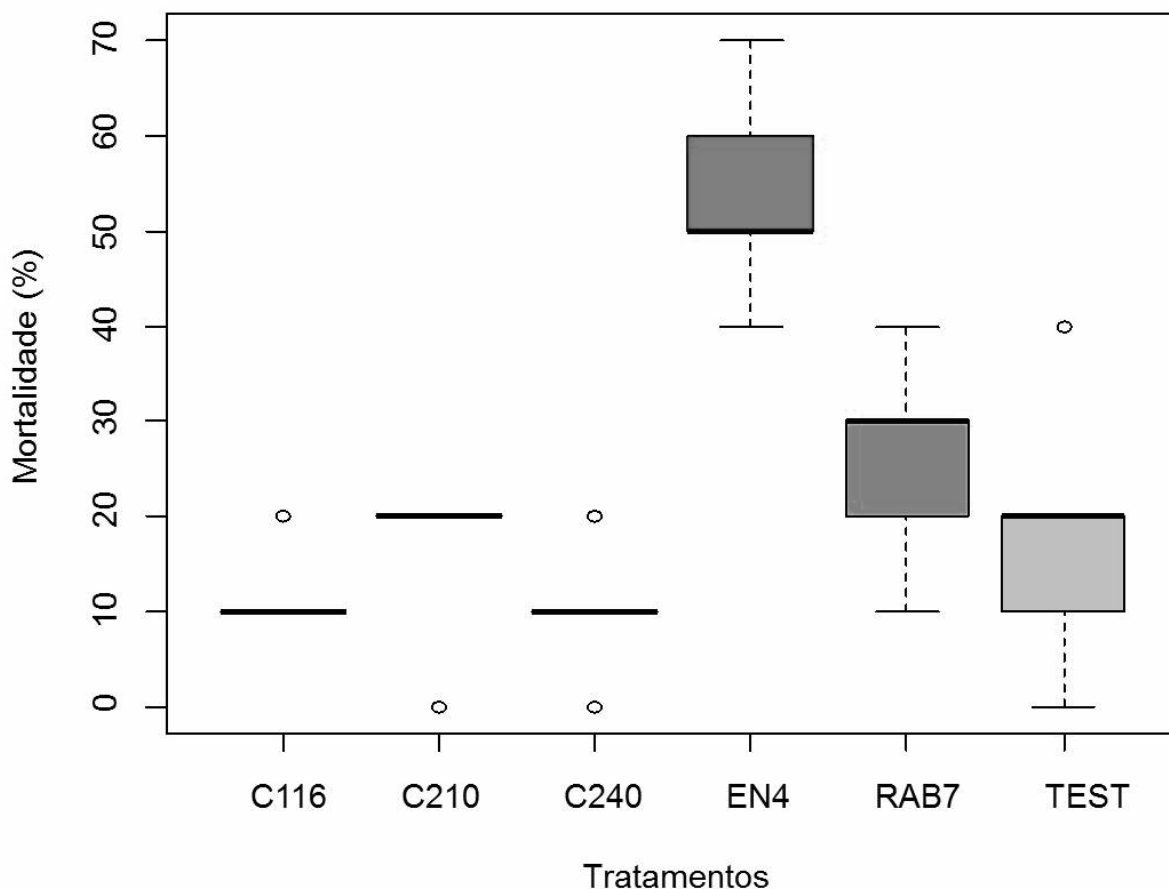


FIGURA 1. Valores de porcentagem de mortalidade nos tratamentos estudados.

A observação dos dados e submissão a diferentes testes, que apresentaram semelhanças consideráveis para interpretação dos resultados, nos permite considerar que a rizobactéria *Kluyvera ascorbata* apresentou interação com a cultura da soja, aparentemente intensificando seus mecanismos de defesa contra *Chrysodeixis includens*, portanto, sendo eficiente para inserção no manejo integrado dessa praga.

CONCLUSÕES

O isolado EN4 (*Kluyvera ascorbata*) ocasionou maior mortalidade de lagartas de *Chrysodeixis includens*, evidenciando melhor adequação para utilização na cultura da soja.

Para o isolado RAB 7 (*Bacillus megaterium* pv. *cerealis*) sugere-se mais ensaios para melhor averiguação da interação com a cultura da soja.

Sugerem-se pesquisas posteriores para definir qual tecnologia de aplicação via semente e campo melhor se adéquam e aperfeiçoam a técnica para melhor ação do isolado EN4.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Federal do Triângulo Mineiro campus Uberaba pela infraestrutura disponibilizada, a Fapemig e CNPq pela concessão de bolsa de Iniciação Científica aos estudantes e ao financiamento do projeto.

REFERÊNCIAS

CONAB – **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. Quarto levantamento. Safra 2015/2016, v.3, n.4, p. 1-154, 2016. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_01_12_09_00_46_boletim_graos_janeiro_2016.pdf>. Acesso em: 15/03/2017.

DIAMANTINO, E. P.; CASTELLANI, M. A.; FORTI, L. C.; MOREIRA, A. A.; JOSÉ, A. R. S.; MACEDO, J. A.; et al.; Seletividade de inseticidas a alguns dos inimigos naturais na cultura do algodão. **Arquivo Instituto Biológico**, São Paulo, v. 81, n. 2, p. 150-158, June 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-16572014000200150&lng=en&nrm=iso>. doi: 10.1590/1808-1657001792011

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.; **Tecnologias de produção de soja - região central do Brasil - 2009 e 2010**. Londrina-PR: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2009. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/13_000g1c1d0mi02wx5ok00gmbp4Impf243.pdf>. Acesso em 15/03/2017.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.; **Sistemas de Produção 15: Tecnologias de produção de soja - da região central do Brasil 2012 e 2013**. Londrina: Embrapa Soja, 2011. 264p. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/download/SP15-VE.pdf>>. Acesso em: 15/03/2017.

FIUZA, L.M.; S.R.; PINTO, L.M.; ZANETTINI, M.H. Two new Brazilian isolates of *Bacillus thuringiensis* toxic to *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae).

Brazilian Journal Biology, São Carlos, v. 72, n. 2, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1519-69842012000200018>>.doi:10.1590/S1519-69842012000200018.

GREENE, G.L.; LEPPLA, N.C. DICKERSON, W.A. Velvetbean caterpillar: a rearing procedure and artificial medium. **Journal of Economic Entomology**, v.69, n.4, p.487-488, 1976.

HALLMANN, J. et al. Bacterial endophytes in agricultural crops. **Canadian Journal of Microbiology**, v.43, p. 895-914, 1997. Disponível em: <<http://www.nrcresearchpress.com/doi/pdf/10.1139/m97-131>> doi: 10.1139/m97-131.

HOFFMANN-CAMPO, C. B.; OLIVEIRA, L.J.; MOSCARDI, F.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; CORSO, I.C. Pragas que atacam plântulas, hastes e pecíolos da soja **In**: HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. Soja: Manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga. Brasília: Embrapa, 2012. 859 p. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/artropodes/>> Acesso em: 17/03/2017.

MEDEIROS, F. H. V.; MARIANO, R. L. R.; BARROS, R. Potencial de bactérias no controle biológico da traça-das-crucíferas *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) em repolho. **In**: Jornada de Iniciação Científica, 5, 2001, Recife: FACEPE/CNPq, 2001. p. 264.

PÍPOLO, E. A.; HUNGRIA M.; FRANCHINI, J. C.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; DEBIASI, H.; MANDARINO, J.M.G. **Teores de óleo e proteína em soja: fatores envolvidos e qualidade para a indústria**. Londrina: Embrapa Soja, Circular técnica, 86, 2015. 16p. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/soja/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1025298/teores-de-oleo-e-proteina-em-soja-fatores-envolvidos-e-qualidade-para-a-industria>> Acesso em: 17/03/2017

SANTOS, A.C.; SOUZA, E.M.; SANTOS, A.S.; SALVA, J.P.F.; SOUZA, L.C.D. Principais pragas da cultura da soja: identificação, Caracterização e controle. **Revista Conexão Eletrônica**, Três Lagoas, MS, v.13, n.1, p. 1-16, 2016. Disponível em:<<http://www.aems.edu.br/conexao/edicaoanterior/Sumario/2016/>>. Acesso em: 17/03/2017.

SILVA, F. W. S. ELLIOT, S. L. Temperature and population density: interactional effects of environmental factors on phenotypic plasticity, immune defenses, and disease resistance in an insect pest. **Ecology and Evolution**, Viçosa, v. 6, n. 11, p. 3672-3683, 2016. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4851648/>>. doi: 10.1002/ece3.2158.

SOSA-GOMEZ D. R, DELPIN K. E, MOSCARDI F., NOZAKI M. H. The impact of fungicides on *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson epizootics and on populations of *Anticarsia gemmatalis* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae), on soybean. **Neotropical Entomology**, v. 32, p. 287-291, 2003. Disponível em:

<<http://dx.doi.org/10.1590/S1519-566X2003000200014>> doi: 10.1590/S1519-566X2003000200014.

SOSA-GOMEZ, D. R.; MIRANDA, J.E. Fitness cost of resistance to *Bacillus thuringiensis* in velvet bean caterpillar *Anticarsia gemmatalis* Hübner (Lepidoptera, Noctuidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 56, n. 3, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0085-56262012000300014>. Acesso em 10/03/2017.

STURZ, A. V.; NOWAK, J. Endophytic communities of rhizobacteria and the strategies required to create yield enhancing associations with crops. **Applied Soil Ecology**, v. 15, n.2, p.183-190, 2000. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0929-1393\(00\)00094-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0929-1393(00)00094-9)>. doi: 10.1016/S0929-1393(00)00094-9.

THULER, R.T; DE BORTOLI; S.A.; HOFFMANN-CAMPO, C.B. Classificação de cultivares de brássicas com relação à resistência à traça-das-crucíferas e à presença de glucosinolatos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, p.467-474, 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1808-1657001792011>>.doi: 10.1590/1808-1657001792011.

TOMQUELSKI, G.V.; MARTINS, G. L. M.; DIAS, T. S. **Características e manejo de pragas da cultura da soja**. Pesquisa, Tecnologia e Produtividade, Chapadão do Sul-MS, v. 2, n. 9, p. 61-82, 2015. Disponível em: <<http://www.fundacaochapadao.com.br/publicacoes/>> Acesso em: 21/03/2017.

VALLAD, G.E.; GOODMAN, R.M. Systemic acquired resistance and induced systemic resistance in conventional agriculture. **Crop Science**, v.44, p. 1920-1934, 2004. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/250118852_Systemic_Acquired_Resistance_and_Induced_Systemic_Resistance_in_Conventional_Agriculture>. doi: 10.2135/cropsci2004.1920.