

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA GOIANO CAMPUS URUTAÍ

JOSÉ ELIAS CARDOSO DA SILVEIRA

**BIOINSUMOS NA PROTEÇÃO CONTRA PRAGAS EXÓTICAS: O
CASO DA SOJA E MYRIAPODA**

URUTAÍ - GOIÁS
2023

JOSÉ ELIAS CARDOSO DA SILVEIRA

**BIOINSUMOS NA PROTEÇÃO CONTRA PRAGAS EXÓTICAS: O
CASO DA SOJA E MYRIAPODA**

Trabalho de Curso apresentado ao IF Goiano
Campus Urutaí como parte das exigências do
Curso de Graduação em Agronomia para
obtenção do título de Bacharel em
Agronomia.

Orientador: Prof^º. Dr. Alexandre Igor de
Azevedo Pereira.

URUTAÍ - GOIÁS
2023

JOSÉ ELIAS CARDOSO DA SILVEIRA

**BIOINSUMOS NA PROTEÇÃO CONTRA PRAGAS EXÓTICAS: O
CASO DA SOJA E MYRIAPODA**

Monografia apresentada ao IF Goiano
Campus Urutaí como parte das exigências
do Curso de Graduação em Agronomia
para obtenção do título de Bacharel em
Agronomia.

Aprovada em 20 de março de 2023



Prof. Dr. Alexandre Igor de Azevedo Pereira
(Orientador e Presidente da Banca Examinadora)
Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí

Carmen Rosa da Silva Curvêlo
Prof. Dra. Carmen Rosa da Silva Curvêlo
Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí



Eng. Agrônomo Lucas de Azevedo Sales
Programa de Pós-Graduação em Olericultura
Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

dJ83b da Silveira, José Elias Cardoso
Bioinsumos na proteção contra pragas exóticas: o
caso da soja e Myriapoda / José Elias Cardoso da
Silveira; orientador Alexandre Igor Azevedo
Pereira. -- Urutaí, 2023.
19 p.

TCC (Graduação em Bacharelado em Agronomia) --
Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, 2023.

1. Scutigera immaculata. 2. Bacillus
amyloliquefaciens. 3. Glycine max. 4. Fabaceae. 5.
campo. I. Pereira, Alexandre Igor Azevedo , orient.
II. Título.

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese (doutorado) | <input type="checkbox"/> Artigo científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação (mestrado) | <input type="checkbox"/> Capítulo de livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia (especialização) | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC (graduação) | <input type="checkbox"/> Trabalho apresentado em evento |

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

José Elias Cardoso da Silveira

Matrícula:

2018101200240313

Título do trabalho:

BIOINSUMOS NA PROTEÇÃO CONTRA PRAGAS EXÓTICAS: O CASO DA SOJA E MYRIAPODA

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 20/12/2023

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Urutá, Goiás, Brasil

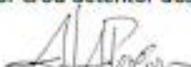
Local

20/12/2023

Data


Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Cliente e de acordo:


Assinatura do(a) orientador(a)

DEDICATÓRIA

À minha família

*E aqueles que contribuíram para que eu chegasse até
esta etapa de minha vida.*

Dedico.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades. Ao IF Goiano pelo apoio institucional e acadêmico oferecido. Ao meu orientador pelo suporte com correções e incentivos. À toda minha família pelo amor, incentivo e apoio incondicional...sem eles nada seria possível. E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

SUMÁRIO

RESUMO	8
ABSTRACT	9
INTRODUÇÃO	10
MATERIAL E MÉTODOS	11
RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
CONCLUSÕES.....	17
REFERÊNCIAS	18

BIOINSUMOS NA PROTEÇÃO CONTRA PRAGAS EXÓTICAS: O CASO DA SOJA E MYRIAPODA

José Elias Cardoso da Silveira ⁽¹⁾, Alexandre Igor de Azevedo Pereira ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Instituto Federal Goiano Campus Urutaí, Rodovia Prof. Geraldo Silva Nascimento, Km 2,5, CEP 75790-000 Urutaí, GO, Brasil. E-mail: zeelias987@gmail.com, aiapereira@yahoo.com.br

RESUMO - O objetivo foi avaliar a eficiência do tratamento de sementes (TS) na soja contra *Scutigerella immaculata*, com o organismo biológico *Bacillus amyloliquefaciens* isolado e em misturas com outras moléculas químicas. O procedimento para o tratamento das sementes ocorreu através de sacos plásticos (3 litros cada) e a quantidade de sementes por tratamento de 100 kg. Um delineamento experimental do tipo DIC com 9 tratamentos e 4 repetições foi adotado, sob condições de campo. Os tratamentos foram T1 (testemunha absoluta), T2 (pirazol), T3 (imidacloprido + neonicotinóide), T4 (neonicotinóide), T5 (*Bacillus amyloliquefaciens*), T6 (neonicotinóide + pirazol), T7 (neonicotinóide + lambdacialotrina), T8 (neonicotinóide + pirazol + *B. amyloliquefaciens*) e T9 (antranilamida + lambdacialotrina + avermectina). Iscas com batata no solo ou avaliações através de contagem direta nas raízes foram os tipos de amostragem para a praga em questão aos 20, 30, 44, 60 e 90 DAP (dias após o plantio). As amostragens através de avaliações nas raízes das plantas para contagem da praga *Scutigerella immaculata* representaram maior número de indivíduos em comparação às iscas. Para a amostragem através da contagem direta nas raízes, o T7 (neonicotinóide + lambdacialotrina) foi aquele que resultou em menor número médio de *Scutigerella immaculata*. O aumento populacional da praga foi mais pronunciado a partir do intervalo entre o 60 e 90 DAP, em comparação às amostragens realizadas aos 20, 30 ou 45 DAP. Bioinsumos, como microrganismos à base de bactérias, podem auxiliar na prática do MIP contra *Scutigerella immaculata*, como aqui apresentado.

PALAVRAS-CHAVE: *Scutigerella immaculata*, *Bacillus amyloliquefaciens*, *Glycine max*, Fabaceae, campo.

BIOINPUTS IN THE PROTECTION AGAINST EXOTIC PESTS: THE CASE OF SOYBEANS AND MYRIAPODA

José Elias Cardoso da Silveira ⁽¹⁾, Alexandre Igor de Azevedo Pereira ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Instituto Federal Goiano Campus Urutaí, Rodovia Prof. Geraldo Silva Nascimento, Km 2,5, CEP 75790-000 Urutaí, GO, Brasil. E-mail: zeelias987@gmail.com, aiapereira@yahoo.com.br

ABSTRACT - The objective was to evaluate the efficiency of seed treatment (TS) in soybean against *Scutigerella immaculata*, with the biological organism *Bacillus amyloliquefaciens* isolated and in mixtures with other chemical molecules. The procedure for seed treatment was carried out using plastic bags (3 liters each) and the amount of seeds per treatment of 100 kg. A DIC-type experimental design with 9 treatments and 4 replications was adopted, under field conditions. The treatments were T1 (absolute control), T2 (pyrazole), T3 (imidacloprid + neonicotinoid), T4 (neonicotinoid), T5 (*Bacillus amyloliquefaciens*), T6 (neonicotinoid + pyrazole), T7 (neonicotinoid + lambda-cyhalothrin), T8 (neonicotinoid + pyrazole + *B. amyloliquefaciens*) and T9 (anthranilamide + lambda-cyhalothrin + avermectin). Baits with potatoes in the soil or evaluations through direct counting on the roots were the sampling types for the pest in question at 20, 30, 44, 60 and 90 DAP (days after planting). The samplings through evaluations in the roots of the plants to count the pest *Scutigerella immaculata* represented a greater number of individuals compared to the baits. For sampling through direct counting in the roots, T7 (neonicotinoid + lambda-cyhalothrin) was the one that resulted in the lowest mean number of *Scutigerella immaculata*. The population increase of the pest was more pronounced from the interval between 60 and 90 DAP, in comparison with the samplings carried out at 20, 30 or 45 DAP. Bioinputs, such as bacteria-based microorganisms, may help IPM practices against *Scutigerella immaculata*, as presented here.

KEY-WORDS: *Scutigerella immaculata*, *Bacillus amyloliquefaciens*, *Glycine max*, Fabaceae, field.

INTRODUÇÃO

A diversidade biológica do planeta é capaz de fornecer produtos naturais e serviços às comunidades locais, além de desempenhar papéis importantes nos ciclos globais de carbono e hidrologia, através dos ecossistemas tropicais e determinados biomas brasileiros, como a Floresta Amazônica (Laurance et al. 2002). Em detrimento dessa importância ecológica, muitos ecossistemas tropicais estão sendo estabelecidos como últimas fronteiras agrícolas pelo fato de a agricultura gerar riquezas locais, regionais e nacionais, como exemplo dessa última, salienta-se o importante papel que o PIB agrícola desempenha para a balança comercial brasileira (Barros et al. 2009). Deixando a discussão entre manutenção e conservação de determinados biomas brasileiros com atividades agrícolas em segundo plano, tem-se apresentado um panorama contemporâneo no que se refere à prática da agricultura em regiões muito próximas, limítrofes e fronteiriças à hotspots de biodiversidade, como na região amazônica, o que leva – impreterivelmente – ao surgimento de novas pragas.

Scutigerella immaculata (Symphyla: Scutigerellidae) pertence à classe Symphyla que agrupa alguns artrópodes com um elevado número de pernas e, por isso, são mais semelhantes, visualmente, às lacraias e piolhos-de-cobra do que aos insetos (classe Insecta). Essa espécie pertence à família Scutigerellidae e possui origem europeia. Com distribuição cosmopolita, *S. immaculata* já foi registrada como herbívoro associado a plantas de importância econômica tanto na agricultura, como em jardins em áreas urbanas (Waterhouse 1968, Joseph 2015). Portanto, no Brasil, é tratada como uma praga exótica.

Na região do MAPITOBA a demanda por formas de controle dessa nova praga tem se elevado à cada nova safra. Portanto, o presente trabalho depara-se com uma demanda aplicada em termos de geração de conhecimento, como formas de controle, para esse organismo herbívoro. Apesar de ser uma praga especificamente regional (como no Oeste do estado do Maranhão) e, portanto, sem produtos registrados para seu controle, avaliamos no presente trabalho métodos tradicionais e através de bioinsumos, por vias de tratamento de sementes, contra essa nova praga em plantios de soja.

Avaliamos a eficiência do tratamento de sementes (TS) na soja (*Glycine max* L.) para controle de *Scutigerella immaculata*, com o organismo biológico *Bacillus amyloliquefaciens* isolado ou em mistura com outras moléculas químicas.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo ocorreu por meio de tratamento de sementes (TS) de soja, que foram tratadas - em função dos tratamentos - no dia do plantio. O procedimento para o tratamento das sementes ocorreu através de sacos plásticos (de 3 litros cada) e a quantidade de sementes por tratamento de 100 kg de sementes de soja certificadas com alto percentual de germinação, acima de 80 % com uso de uma variedade representativa da região. Para instalação do plantio sob condições de campo, um delineamento experimental do tipo DIC com 9 tratamentos e 4 repetições foi adotado. Os tratamentos foram T1 (testemunha absoluta), T2 (100 ml de pirazol para 100 kg de sementes), T3 (500 ml de imidacloprido + neonicotinóide para 100 kg de sementes), T4 (150 ml de neonicotinóide para 100 kg de sementes), T5 (80 ml de *Bacillus amyloliquefaciens* para 100 kg de sementes), T6 (150 ml de neonicotinóide + 100 ml de pirazol para 100 kg de sementes), T7 (150 ml de neonicotinóide + 250 ml de lambdacialotrina para 100 kg de sementes), T8 (100 ml de neonicotinóide + 100 ml de pirazol + 80 ml de *B. amyloliquefaciens* para 100 kg de sementes) e T9 (100 ml de antranilamida + 300 ml de lambdacialotrina + 100ml de avermectina para 100 kg de sementes). Portanto, as misturas entre produtos compreenderam misturas simples, binárias ou terciárias de caldas para tratamento de sementes.

As parcelas de soja, plantadas manualmente, tiveram comprimento de 7 metros e largura útil de 3m. Seis linhas de soja foram mantidas por parcela experimental. O espaçamento entre soja utilizado foi 0,5 m entre linhas de plantio e 12 a 16 plantas por metro linear, compreendendo o espaçamento entre plantas. Portanto, cada unidade experimental compreendeu uma área útil de 21 m² e a área total experimental de 924 m².

O volume de calda para o tratamento de sementes (TS) na soja foi de 600 ml para cada 100 kg de sementes. Para cada tratamento, inoculantes requeridos pela planta de soja foram adicionados, além de fungicidas, mas exceto os inseticidas destinados ao TS para não mascarar os resultados dos tratamentos a serem avaliados. Adicionalmente, os mesmos tratamentos foram instalados em bandejas plásticas (5 litros) contendo areia, para avaliação da germinação das sementes em função das variáveis independentes avaliadas. Para esse caso, plantas de soja foram cultivadas dentro de uma estufa agrícola, sob ambiente protegido com condições de crescimento tecnicamente adequadas.

Os parâmetros avaliados, sob condições de campo foram a quantidade de indivíduos de *Scutigerella immaculata* amostrados através da isca ou contagem direta junto às raízes das plantas aos 20, 30, 45, 60 e 90 DAP.

Os dados quantificados foram plotados em gráficos do tipo BloxPlot para auxiliar na identificação de outliers e posterior eliminação deles. Adicionalmente, a normalidade foi verificada pelo teste de aderência de Lilliefors e, de forma complementar, pelo histograma obtido pelo software SAEG[®] (Ribeiro Junior & Melo 2009) pela sua praticidade e facilidade de uso.

Os dados de contagem da *S. immaculata*, independente se oriundos de armadilhas ou contagem direta na raiz das plantas de soja, foram avaliados quanto a sua significância através de transformação para $\sqrt{x+1}$ por não terem, previamente, apresentado normalidade. Para esse caso, o Coeficiente de Variação (CV) foi utilizado como indicativo para diagnosticar o acerto na transformação dos dados reais. Dessa forma, a transformação foi considerada válida quando o CV dos dados transformados foi apresentado menor que o valor do CV dos dados reais (Reed et al. 2002). A análise de variância (ANOVA) e a comparação entre médias dos tratamentos foram realizadas na escala transformada, porém, os resultados descritos nas figuras permaneceram em escala original.

Diversos modelos de regressão polinomial foram comparados entre si de forma visual através da plotagem dos dados biológicos reais (observados) e modelados (estimados) para excluir possíveis casos de *overfitting*. Esse termo é usado para descrever quando um modelo estatístico se ajusta muito bem ao conjunto de dados anteriormente observado, mas se mostra ineficaz para prever novos resultados (Hawkins 2004). É comum que a amostra apresente desvios causados por erros de medição ou fatores aleatórios. Ocorre o *overfitting* quando o modelo se ajusta a estes (Hawkins 2004). Para isso, através da técnica de validação cruzada (método *holdout*), testamos nossos modelos com melhores valores de R^2 em relação a outros para constatação, ou não, de *overfitting*, através do software SigmaPlot[®], versão 11 (Systat Software Inc).

Uma análise de agrupamento de Mahalanobis foi realizada considerando a covariância residual entre as variáveis dependentes e independentes para classificar os nove tratamentos em grupos e em função da homogeneidade da variável dependente emergência de plântulas e possível heterogeneidade dentro de cada grupo usando o software SAEG[®]. E, por fim, os dados relativos às respostas biológicas (variáveis dependentes), em respeito à aplicação de cada tratamento, foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e, posteriormente, ao teste de média de Tukey a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A coleta de indivíduos de *Scutigerella immaculata* apresentou diferenças quanto ao número de indivíduos amostrados, tanto para as coletas através das armadilhas ($F= 34,78$ e $P= 0,04$), bem como naquelas através de contagem direta nas raízes das plantas de soja armadilhas ($F= 43,23$ e $P= 0,03$) (Figura 1). Na testemunha absoluta (sem nenhuma aplicação de TS) foram observados os maiores valores para a coleta de indivíduos de *Scutigerella immaculata*, independentemente se com armadilha ou coleta direta pelas raízes (Figura 1A e 1B, respectivamente). O tratamento onde resultou na menor quantidade de indivíduos de *Scutigerella immaculata*, através da coleta de indivíduos coletados pela raiz, foi o T7 em comparação aos demais avaliados (Figura 1B). Enquanto para as coletas através de armadilhas, os T3, T4, T5, T6 e T7 foram aqueles onde nenhum indivíduo da praga avaliada foi verificado como presente (Figura 1A). Na Figura 2 destacamos o comportamento de crescimento populacional da praga, através de regressão polinomial quadrática, ao longo dos dias de coleta através de contagem direta nas raízes das plantas de soja. As curvas de regressão, bem como o coeficiente de determinação ajustado, para cada tratamento, são apresentados à seguir: (T1) $y= 2,45-0,07x+0,0001x^2$ e $R_{2ajustado}= 0,98$, (T2) $y= 1,14-0,01x+0,0003x^2$ e $R_{2ajustado}= 0,96$, (T3) $y= 2,20-0,07x+0,0009x^2$ e $R_{2ajustado}= 0,94$, (T4) $y= 1,99-0,06x+0,0008x^2$ e $R_{2ajustado}= 0,94$, (T5) $y= 1,44-0,02x+0,0005x^2$ e $R_{2ajustado}= 0,97$, (T6) $y= 1,75-0,04x+0,0006x^2$ e $R_{2ajustado}= 0,94$, (T7) $y= 1,58-0,03x+0,0005x^2$ e $R_{2ajustado}= 0,94$, (T8) $y= 1,83-0,05x+0,0007x^2$ e $R_{2ajustado}= 0,98$ e, por fim, (T9) $y= 1,45-0,02x+0,0004x^2$ e $R_{2ajustado}= 0,99$.

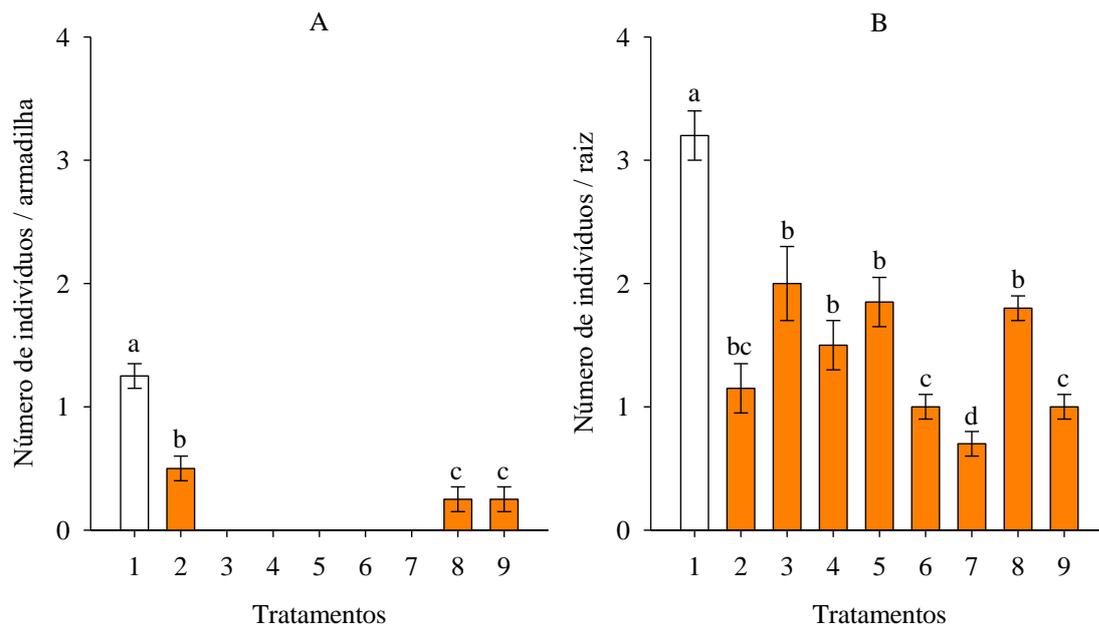


Figura 1. Número de indivíduos (média \pm EP1) de *Scutigera immaculata* (Symphyla: ScutigereLLidae) amostrados em lavouras de soja, *Glycine max* L. (Fabaceae), através de armadilhas (Figura 6A, direita) ou contagem direta nas raízes (Figura 6B, esquerda) cujas sementes foram previamente tratadas (TS) por T1 (testemunha absoluta), T2 (pirazol), T3 (imidacloprido + neonicotinóide), T4 (neonicotinóide), T5 (*Bacillus amyloliquefaciens*), T6 (neonicotinóide + pirazol), T7 (neonicotinóide + lambdacialotrina), T8 (neonicotinóide + pirazol + *B. amyloliquefaciens*) e T9 (antranilamida + lambdacialotrina + avermectina). Açailândia, estado do Maranhão, Brasil. 1 Médias seguidas pela mesma letra, para cada DAP, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

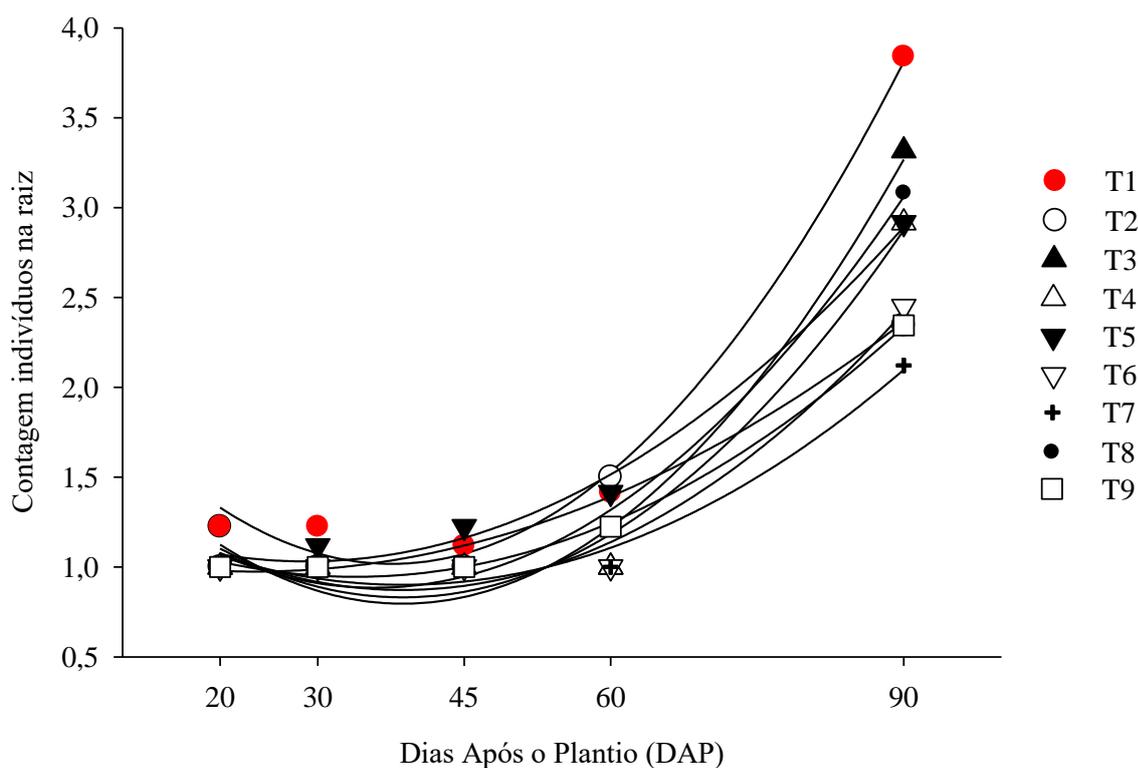


Figura 2. Modelagem matemática, através de análise de regressão, para o número de indivíduos de *Scutigerella immaculata* (Symphyla: Scutigerellidae), amostrados através de contagem direta nas raízes de plantas de soja, *Glycine max* L. (Fabaceae), aos 20, 30, 45, 60 e 90 dias após o plantio (DAP), cujas sementes foram previamente tratadas (TS) por T1 (testemunha absoluta), T2 (pirazol), T3 (imidacloprido + neonicotinóide), T4 (neonicotinóide), T5 (*Bacillus amyloliquefaciens*), T6 (neonicotinóide + pirazol), T7 (neonicotinóide + lambdacialotrina), T8 (neonicotinóide + pirazol + *B. amyloliquefaciens*) e T9 (antranilamida + lambdacialotrina + avermectina). Açailândia, estado do Maranhão, Brasil.

As amostragens de *Scutigerella immaculata* através de contagem direta nas raízes das plantas, apesar de ser um tipo de amostragem ativa e destrutiva, aparenta ter sido aquela que melhor detectou a presença da praga em comparação com aquelas armadilhas oriundas de iscas com batatas no solo. Outras pragas na soja que provocam danos semelhantes, também são amostradas através de análises destrutivas (Bortolotto et al. 2015). A amostragem de pragas no solo não é uma tarefa tão simples, como aquelas oriundas de parte aérea (Benjamin & Nielsen 2004). Portanto sugerimos que programas de amostragem da *Scutigerella immaculata* devam fazer uso de ambas as formas de amostragem para ocorrer complementação. Isso serve para que as deficiências da amostragem de um dado método possa ser suprimidas pela complementação de outro. E isso é pertinente para exemplificar o fato de que não necessariamente onde ocorreu a ausência da praga através de iscas de batata equivalha ao efeito dos melhores tratamentos,

como verificado nos tratamentos T3, T4, T5, T6 e T7. Isso pode ter ocorrido devido a deficiência inerente da isca para atrair indivíduos de *Scutigerella immaculata*. Por outro lado, observou-se que na contagem direta das raízes das plantas de soja, o T7 foi aquele tratamento com menor incidência da praga. Inseticidas neonicotinóides e piretróides são importantes aliados contra herbívoros na soja (Bortolotto et al. 2015, Joseph et al. 2017). Não devemos apontar a falta de eficiência dos demais tratamentos contra o ataque de *Scutigerella immaculata* sob condições de campo. Mesmo porque, todos os tratamentos TS, sem exceção, obtiveram respostas no controle da praga superiores em comparação à testemunha.

Sugerimos, mesmo assim, que o desenvolvimento de futuros protocolos de ação contra *Scutigerella immaculata* devam perpetuar a ideia de se utilizar misturas binárias e com os produtos à base de inseticidas neonicotinóides e piretróides, como foi composto o T7 pela sua relativa eficácia, como aqui comprovado. E outro argumento para confirmar tal afirmação foi o fato de que esse tratamento proporcionou respostas favoráveis para o desenvolvimento da planta em termos de formação de massa seca e fresca, o que auxilia no seu estabelecimento da cultura da soja, pelo menos, de forma inicial.

CONCLUSÕES

- As amostragens através de avaliações nas raízes das plantas para contagem da praga *Scutigerella immaculata* representaram maior número de indivíduos em comparação às iscas nas condições de campo deparadas;
- Para a amostragem através da contagem direta nas raízes, o T7 (neonicotinoide + piretróide) foi aquele que proporcionou menor número médio de indivíduos de *Scutigerella immaculata*, enquanto *B. amyloliquefaciens* demonstrou valores intermediários de controle;
- O aumento populacional da praga *Scutigerella immaculata* foi mais pronunciado a partir do intervalo entre o 60 e 90 DAP, em comparação às amostragens realizadas aos 20, 30 ou 45 DAP.

REFERÊNCIAS

Barros GSC, HFS Spolador & MRP Bacchi. 2009. Supply and demand shocks and the growth of the Brazilian agriculture. *RBE*. 63: 35-50.

Benjamin JG & DC Nielsen. 2004. A method to separate plant roots from soil and analyze root surface area. *Plant and Soil*. 267: 225-234.

Bortolotto OC, A Pomari-Fernandes, RCOF Bueno, AF Bueno, YKS Kruz, AP Queiroz, A Sanzovo & RB Ferreira. 2015. The use of soybean integrated pest management in Brazil: a review. *Agronomy Science and Biotechnology*. 1: 25-32.

Hawkins DM. 2004. The problem of overfitting. *Journal of Chemical Information and Computer Science*. 44: 1-12.

Joseph SV. 2015. Effects of direct and indirect exposure of insecticides to garden Symphylan (Symphyla: ScutigereLLidae) in laboratory bioassays. *Journal of Economic Entomology*. 1-8. DOI: 10.1093/jee/tov227

Joseph SV, T Martin, K Steinmann & P Kosina. 2017. Outlook of pyrethroid insecticides for pest management in the Salinas Valley of California. *Journal of Integrated Pest Management*. 8: 1-11.

Laurance WF, TE Lovejoy, HL Vasconcelos, EM Bruna, RK Didham, PC Stouffer, C Gascon, RO Bierregaard, SG Laurance & E Sampaio. 2002. Ecosystem decay of Amazonian Forest Fragments: a 22-year investigation. *Conservation Biology*. 16: 605-618.

Reed GF, F Lynn & BD Meade. 2002. Use of coefficient of variation in assessing variability of quantitative assays. *Clinical and Diagnostic Laboratory Immunology*. 9: 1235-1239.

Ribeiro Junior JI & ALP Melo. 2009. Guia prático para utilização do SAEG. Viçosa: Editora Independente. 287p.

Waterhouse JS. 1968. Studies on the garden symphylan, *Scutigera immaculata* (Symphyla: Scutigereidae). *The Canadian Entomologist*. 100: 172-178.