

copio



**1º TERMO ADITIVO AO TERMO DE COOPERAÇÃO
TÉCNICA E CIENTÍFICA Nº 01/2017 QUE ENTRE SI
CELEBRAM A FUNDAÇÃO INSTITUTO DE APOIO AO
ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DO CAV –
FIEP/CAV E O COMITÊ BRASILEIRO DE AÇÃO A
RESISTÊNCIA A INSETICIDAS - IRAC**

A FUNDAÇÃO INSTITUTO DE APOIO AO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DO CAV – FIEP/CAV, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ/MF nº 78.491.610/0001-22, estabelecida na cidade de Lages-SC, à Avenida Luiz de Camões, nº 1741, sala 02, residencial Amanda, bairro Universitário, neste ato representada por seu diretor executivo, Sr. **ALCEU MEZZALIRA**, portador do CPF nº 196.253.329-87, RG 3.588.874 – SSP/SC, emissão 06/12/2000, residente e domiciliado na Rua Roraima, 08 – Bairro São Cristóvão, nesta cidade de Lages – SC, CEP 88.509-175, do outro lado, o **COMITÊ BRASILEIRO DE AÇÃO A RESISTÊNCIA A INSETICIDAS - IRAC**, sociedade constituída na forma da lei, CNPJ sob o nº 02.116.111/0001-93, com endereço à Rodovia SP 147; km 71,5 – 13.800-000, Pederneiras – Mogi Mirim/SP, por seu Representante Legal **FABIO MAXIMIANO DE ANDRADE SILVA**, CPF nº 382.540.001-82, têm justo e firmado entre si este Termo Aditivo, mediante as Cláusulas e Condições seguintes:

CLÁUSULA PRIMEIRA - DO OBJETO

O presente termo tem por objeto a alteração do valor do Termo de Cooperação, conforme previsto na Cláusula Terceira do referido Termo.

CLÁUSULA SEGUNDA - DO VALOR

O Termo de Cooperação nº 01/2017 terá seu valor acrescido em R\$ 10.000,00 (dez mil reais) a ser aplicado conforme alterações no Plano de Trabalho anexo a este Aditivo, sem alterar o objeto da Cooperação, e será repassado em parcela única, a ser depositados na conta da FIEPE.

CLÁUSULA TERCEIRA - DA RATIFICAÇÃO

Ficam ratificadas as demais cláusulas e condições do Contrato original, não alteradas por este Instrumento.

E por estarem de acordo com todas as condições e termos aqui explicitados, assinam as partes o presente termo aditivo em 02(duas) vias de igual teor e forma, juntamente com 02(duas) testemunhas.

Lages, 13 de setembro de 2019.



ALCEU MEZZALIRA
Diretor Executivo FIEPE/CAV

FABIO MAXIMIANO DE ANDRADE SILVA
Representante COMITÊ BRAILEIRO DE AÇÃO A RESISTÊNCIA DE
INSETICIDAS – IRAC

CLÁUDIO ROBERTO FRANCO
Coordenador Técnico e Científico

Testemunhas,

RAFAEL ERMENEGILDO CONTINI
CPF 065.014.929-71

Sebastiana de Aguiar Silva
Assistente - Administrativo
FIEPE/CAV

DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA

MANEJO DA RESISTÊNCIA DE LAGARTAS DESFOLHADORAS
NA SOJA NA REGIÃO SUL DO BRASIL

1º Termo aditivo
Setembro de 2019

Coordenador: Prof. Cláudio Roberto Franco

2019



TÍTULO: MANEJO DA RESISTÊNCIA DE LAGARTAS DESFOLHADORAS NA SOJA NA REGIÃO SUL DO BRASIL

Equipe (a partir de 2019):

Prof. Cláudio Roberto Franco (Coordenador, UDESC-CAV, Lages, SC)
Rafael Ermenegildo Contini (Mestrando em Produção Vegetal)
Laísa Maindra Lima Cardozo (Mestranda em Produção Vegetal)
Brenda Vieira Vedfana (Bolsista de Iniciação científica)
Danielly da Costa Benites, Marcelo de Souza Nunes, Alice Soligo Mafra
e Manuella Dorneles Bosio (Estagiária voluntária do Laboratório de Entomologia)

Prof. Oderlei Bernardi (UFSC, colaborador do projeto)

Introdução

Na geração de renda e emprego para o Brasil a cultura da soja *Glycine max* tem grande destaque porque representa o quarto grão mais produzido no mundo. No Brasil é cultivada em cerca de 58% da área destinada ao plantio de culturas anuais, possibilitando ao país ocupar a segunda posição de maior produtor mundial, sendo responsável por cerca de 30% da produção mundial, perdendo apenas para os Estados Unidos (FAO, 2013; USDA, 2015).

No Brasil a região Sul (Rio grande do Sul, Paraná e Santa Catarina) é a segunda maior região produtora de soja, com mais de 35% do total produzido, perdendo apenas para o Centro Oeste que detém cerca de 46% dessa produção (CONAB, 2015).

Para garantir altos índices de produtividade é necessário o manejo de fatores abióticos e bióticos que comprometem a produção de soja. Segundo Hoffmann-Campo et al. (2012a) no Brasil foram descritas 36 espécies de insetos e outros artrópodes consumindo soja, desde a semente no campo até o armazenamento.

Os insetos da ordem Lepidoptera, se destacam como importante grupo de insetos pragas que comprometem a produção brasileira desse grão. Esses insetos ocasionam danos econômicos durante todo o ciclo da cultura no campo, podendo consumir as estruturas reprodutivas, como ocorre com os insetos dos gêneros *Spodoptera*, *Helicoverpa* e *Heliothis* ou causar desfolha, principalmente com as espécies *Anticarsia gemmatilis* (Erebidae: Catocalinae) e *Chrysodeixis (=Pseudoplusia) includens* (Noctuidae: Plusiinae) (MOSCARDI, 2008; SOSA-GÓMEZ et al., 2014).

Para a correta recomendação de manejo uma etapa importante é o monitoramento de pragas na lavoura para o reconhecimento e quantificação das espécies presentes para elaborar um plano de redução do nível populacional de pragas (PICANÇO, 2010; FORMENTINI et al., 2015). Levantamentos recentes indicam a predominância de insetos da subfamília Plusiinae (principalmente *C. includens*) na soja (MOSCARDI, 2008; JÚNIOR et al., 2010), mesmo com a

Objetivo geral:

O objetivo geral do projeto será a caracterização da resistência de *Anticarsia gemmatalis* a inseticida no Sul do Brasil.

Objetivos específicos:

- Caracterizar a suscetibilidade diferencial entre *A. gemmatalis* e *C. includens* aos inseticidas flubendiamida, clorantraniliprole, teflubenzurom e metomil;

- Definir uma concentração diagnóstica para o monitoramento da suscetibilidade de *A. gemmatalis* aos inseticidas flubendiamida, clorantraniliprole, teflubenzurom, metomil, metoxifenoza, espinetoram, clorfenapir e bifentrina;

Monitorar a suscetibilidade de *A. gemmatalis* aos inseticidas flubendiamida, clorantraniliprole, teflubenzurom, metomil, metoxifenoza, espinetoram, clorfenapir e bifentrina.

Material e métodos**1 Obtenção da população suscetível e populações de campo**

A população suscetível de referência de *A. gemmatalis* (SUSAG) foi fornecida pela Embrapa soja, coletada em maio/2011 em Sertãozinho/PR. Atualmente está na 274 geração em laboratório sem pressão de seleção com inseticidas. As demais populações serão coletadas em lavouras comerciais de soja nos estados de Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul na safra agrícola 2017/2018.

A população suscetível de referência para *C. includens* (SUSCI) foi coletada na safra 2015/16 em lavouras de soja em Engenheiro Coelho, Araras e Mogi Mirim-SP, fornecida pela empresa PROMIP. Atualmente, essa população está na 21 geração em laboratório sem pressão de seleção com inseticidas.

Aproximadamente 500 lagartas serão coletadas no campo em cada lavoura utilizando pano de batida. As lagartas coletadas serão acondicionadas em potes plásticos contendo folhas de soja e encaminhadas ao laboratório. Em seguida as lagartas serão transferidas individualmente para potes plásticos contendo folhas de soja até a emergência de adultos.

A partir da primeira geração de lagartas obtidas em laboratório serão alimentadas com dieta adaptada de Greene (1976).



deteccção da presença da *H. armigera* (Heliothinae) no Brasil, a partir da safra 2012/13, conforme trabalhos de Guedes et al. (2015) e Wille (2016)¹.

Esse cenário de predomínio de *C. includens* (Plusiinae) em comparação a *A. gemmatalis* (Eulepidotinae) também prevalece na região Sul do Brasil, por exemplo nas regiões do Planalto Sul e Meio Oeste Catarinense a ocorrência de *C. includens* representa até 87% da composição de lagartas na soja (WILLE, 2016).

Para o controle de lagartas na soja há diversos métodos de controle disponíveis, como o uso do controle biológico (BUENO et al., 2012), uso de baculovirus para controle de *Anticarsia gemmatalis* (Abot et al., 1996), a utilização de plantas com resistência natural ao desenvolvimento do inseto (ROSE et al., 1989; FUGI et al., 2005; SOUZA et al., 2014; BOIÇA JÚNIOR et al., 2015ab) ou recentemente, a liberação de cultivares geneticamente modificadas com a introdução de genes da bactéria *Bacillus thuringiensis* que expressam a proteína Cry1Ac (soja BT) que confere resistência a *A. gemmatalis*, *C. includens*, *Rachiplusia nu* e *Crociosema aporema*. Porém, pelo senso comum de facilidade de manuseio e eficácia agrônômica predomina o uso do controle químico, com o emprego de inseticidas sintéticos como o principal método de controle.

O uso indiscriminado de inseticidas também compromete a eficiência do manejo de pragas, além de promover o desequilíbrio biológico, devido a morte de agentes de controle biológico, acelera o processo de evolução da resistência de insetos a inseticidas, propiciando falhas no controle (GEORGHIOU, 1986).

Em comunicação pessoal (Cooperativas de Santa Catarina Copórdia e Copecampos, fev 2016) relataram que os principais grupos químicos empregados para o controle de lagartas (*C. includens*, *A. gemmatalis* e *H. armigera*) em Santa Catarina nas últimas safras foram dos grupos químicos carbamatos (metomil e tiodicarbe), piretróides (cipermetrina e bifentrina), diamidas (flubendiamida e clorantraniliprole) e espinosinas (espinosade) [Sistema nervoso e muscular] e as benzoiluréias (lufenuron, triflumuron, novaluron e teflubenzuron) e diacihidrazinas (metoxifenoze) [reguladores de crescimento]. Dessa maneira para iniciar um amplo programa de monitoramento da suscetibilidade de *C. includens* a inseticidas deve-se escolher ingredientes ativos desses grupos químicos.

Assim, para o futuro do manejo integrado de pragas na soja esforços devem ser realizados para se conhecer a magnitude da resistência de pragas a inseticidas, em especial da *C. includens* e *A. gemmatalis* por serem as principais espécies de lagartas desfolhadoras da cultura.

¹ WILLE, P.E Subsídios para o manejo integrado de *Chrysodeixis includens* (WALKER) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) em soja para as regiões do planalto sul e meio oeste de Santa Catarina. 2016. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, 2016. Defesa realizada dia 29 fev 2016.



2 Procedimento de bioensaio com inseticidas

O método de bioensaio adotado será o de ingestão com o tratamento superficial da dieta artificial ("overlay bioassay") com os inseticidas diluídos em água destilada com a adição de 0,1% v/v de espalhante adesivo (Triton®, Labsynth produtos para laboratórios Ltda.).

Cada repetição será composta por uma placa de acrílico de 24 células (Costar®, modelo 3526, Cambridge, Massachusetts, EUA) contendo 1,2 mL de dieta artificial. O tratamento testemunha será composta apenas por água destilada e o espalhante adesivo a 0,1% v/v. Em seguida, em cada célula será aplicado uma alíquota da solução inseticida de $15,8 \mu\text{L cm}^{-2}$ (30 μL).

Após a secagem dos produtos, lagartas de terceiro ou primeiro instar serão inoculadas individualmente em cada célula. As placas serão mantidas em câmara climatizada a $25 \pm 1^\circ\text{C}$ e fotofase de 14h.

Os inseticidas utilizados e o tempo de exposição serão: flubendiamida (Belt®, suspensão concentrada, 480 g de i.a./L, Bayer CropScience Ltda) e clorantianiliprole (Premio®, suspensão concentrada, 200 g a.i./L, DuPont), tempo de exposição 96 horas (4 dias); metomil (Lannate®, concentrado solúvel, 215 g de i.a./L, DuPont), tempo de exposição 72 horas (3 dias); teflubenzurom (BASF S. A.), tempo de exposição 120 horas (5 dias); metoxifenoza (Intrepid 240 SC®, concentrado solúvel, 240 g i.a./L, Dow Agrosciences Industrial Ltda); espinetoram (Exalt®, suspensão concentrada, 120 g i.a./L, Dow Agrosciences Industrial Ltda); clorfenapir (Pirate®, suspensão concentrada, 240 g i.a./L, Basf S.A.) e bifentrina (UPL do Brasil Ind. E Com. de Insumos Agropecuários S.A.), tempo de exposição de 72 horas (3 dias).

O critério de mortalidade adotado será os indivíduos sem movimento aparente, após serem tocados nos últimos segmentos abdominais com um pincel, serão considerados mortos.

3 Linha básica de suscetibilidade

Para o estudo de suscetibilidade diferencial entre *A. gemmatilis* e *C. includens* aos inseticidas flubendiamida, clorantianiliprole, teflubenzurom e metomil serão utilizadas as populações suscetíveis de referência (SUSCI e SUSAG). Para *A. gemmatilis* serão confeccionadas a linha-básica de suscetibilidade aos inseticidas metoxifenoza, espinetoram, clorfenapir e bifentrina.

Serão utilizadas seis a oito concentrações espaçadas logaritmicamente que proporcionem mortalidade entre 5 e 99%. Serão utilizadas quatro repetições por concentração, com 24 lagartas por repetição.

Os dados de mortalidade serão submetidos a análise de Probit pelo do programa SAS (SAS Institute 2009) para estimar os valores de concentração letal (CL_{50} e CL_{99}) e intervalos de confiança (IC 95%).



4. Monitoramento da suscetibilidade

O monitoramento da suscetibilidade de *A. gemmatalis* será realizado com os ingredientes ativos flubendiamida, clorantianiliprole, teflubenzurom, metomil, metoxifenoazida, espinetoram, clorfenapir e bifentrina. As populações serão coletadas em lavouras comerciais de soja em Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná na safra 2017/18.

A suscetibilidade das populações será avaliada com uso da concentração diagnóstica baseada na CL₉₉ da população SUSAG. Serão utilizadas seis a oito repetições por população, com 24 lagartas por repetição.

Os dados de mortalidade corrigida serão avaliados pela Análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância (SAS Institute).

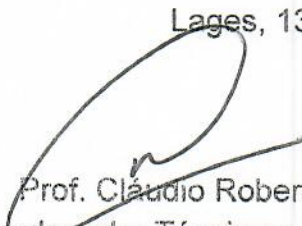
Resultados preliminares

Apresentados aos membros do IRAC-BR na reunião do dia 03/09/2019, em Paulínia SP.

Orçamento

Itens	(R\$)
Material de consumo diverso (álcool, água sanitária, EPI, vidraria, vasos, ágar, caseína, levedura, germe de trigo, e outros)	2.000,00
Despesas de hospedagem e passagens	1.000,00
Combustível	1.800,00
Despesas de alimentação	1.000,00
Despesas de frete	500,00
Serviços de terceiros pessoa jurídica (locação de veículos, conserto de equipamentos, e outros)	1.000,00
Serviços de terceiros pessoa física (conserto de equipamentos, tradução de artigos e outros)	1.000,00
Inscrição em evento técnico	500,00
Material permanente diverso	200,00
Taxa de administração da Fiepe/CAV (10%)	1.000,00
Total (R\$)	10.000,00

Lages, 13/09/2019


Prof. Cláudio Roberto Franco
Coordenador Técnico e Científico