

## ***Trichogramma galloi* NO CONTROLE DA *Diatraea saccharalis* NA CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR**

Lucas Lopes Pozatti<sup>1</sup>, Bruno Bernardes<sup>2</sup>, Ana Lucia Paschoa Botelho Ferreira Barbosa<sup>3</sup>

**Resumo** – O objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho e desenvolvimento de *Trichogramma galloi* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) no controle dos ovos da *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae), sendo desenvolvido um controle biológico com muita eficiência e sem prejudicar o meio ambiente. O experimento foi realizado no talhão 06 – 10 – 09 com a variedade de cana-de-açúcar (CTC-7), cana de 2º corte, localizada na fazenda Monte Bianco no município de Bebedouro – SP. O delineamento experimental utilizado foi o DIC (delineamento inteiramente casualizado) sendo assim foram analisados 3 tratamentos e 10 repetições. As armadilhas foram montadas em vários locais estratégicos dos três talhões, com o intuito de fazer o máximo de captura do macho da *Diatraea saccharalis* para avaliar a infestação na cultura e assim conseguir realizar as liberações necessárias para controle da praga. O controle com os parasitoides *Trichogramma galloi* e *Cotesia flavipes* influenciaram de forma significativa a infestação da praga *Diatraea saccharalis* em relação ao tratamento somente com *Cotesia flavipes* e a área de testemunha. A incorporação dos parasitoides e a correta liberação em campo foram satisfatórias para a diminuição da infestação da praga na área, enquanto o tratamento só com *Cotesia flavipes* teve seu índice de parasitismo insatisfatório

**Palavras-chave:** *Cana-de-açúcar*, *Diatraea saccharalis*, *Monitoramento*, *Controle biológico*.

### ***Trichogramma galloi* on the control of *Diatraea saccharalis* in sugarcane culture**

**Abstract** -The objective of the present work was to evaluate the performance and development of *Trichogramma galloi* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) in the control of *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae) eggs. A biological control

was developed with great efficiency and without harming the environment. The experiment was carried out in field 06 - 10 - 09 with the sugarcane variety (CTC - 7), a second cutting sugarcane, located at Monte Bianco farm in the municipality of Bebedouro - SP. The experimental design was DIC (completely randomized design) and 3 treatments and 10 replicates were analyzed. The traps were assembled in several strategic locations of the three plots, in order to maximize the capture of the male *Diatraea saccharalis* to evaluate the infestation in the crop and thus to achieve the necessary releases to control the pest. The control with the parasitoids *Trichogramma galloi* and *Cotesia flavipes* had a significant influence on the infestation of the plague *Diatraea saccharalis* in relation to the treatment with *Cotesia* and the control area. The incorporation of the parasitoids and the correct release in the field were satisfactory for the reduction of the infestation of the pest in the area, whereas the treatment with *Cotesia flavipes* only had its parasitism index unsatisfactory

**Key-words:** *Sugarcane, Diatraea saccharalis, Monitoring, Biological control.*

## INTRODUÇÃO

O cultivo da cana-de-açúcar é uma atividade agrícola que marca fortemente a estruturação e o desenvolvimento econômico do Brasil. No ano de 1973 duas espécies de cana-de-açúcar, *Saccharum officinarum* e *Sacharum spicatum* que, atualmente, são classificadas como *S. officinarum*, *S. spontaneum*, *S. sinensis*, *S. barberi* e *S. robustum*, pertencentes à família Poacea, nas Índias a cana-de-açúcar era utilizada desde 1500 a.C. (ARANHA; YAN, 1987)

No Brasil, a mesma chegou logo após o descobrimento do país, para quebrar o monopólio francês no auxílio mundial de açúcar proveniente das colônias caribenhas (CANABRAVA, 2005). Com o auxílio da utilização de mão-de-obra escrava, produzia-se açúcar, cachaça e rapadura com a intenção de suprir as demandas da casa-grande e também os mercados europeus. Atualmente, utilizando de serviço assalariado, volta-se a produção de açúcar, álcool com maior ênfase na produção de etanol como combustível, e na produção de energia derivado do bagaço, constituente que na maioria das atividades essa energia é destinada para suprir o consumo interno das empresas do setor quando voltada à exportação (CESNIK; MIOCQUE, 2004)

Considerada a principal praga nos canaviais, a lagarta (*Diatraea saccharalis*) vulgarmente conhecida como a Broca da cana-de-açúcar, realiza diversos ataques no colmo da cultura durante seu ciclo de desenvolvimento, resultando assim em um dano considerável desde o plantio até a colheita. Além do dano direto na planta, a broca causa também danos indiretos, pois os orifícios abertos que a lagarta promove na casca da planta permite a invasão de outros microrganismos como fungos, possibilitando o desenvolvimento dentro da planta (AGRIANUAL, 2009).

Para Nakano et al. (2002), as larvas demoram de 4 a 9 dias depois da postura para eclodirem, logo em seguida tendo como alimento o parênquima das folhas. Tais lagartinhas a procura de mais alimentos, descem pelo limbo da folha até penetrar no colmo, perfurando-o na região dorsal. Já no interior do colmo criam galerias para que possibilitem permanecer até o estágio adulto. Depois de cerca de 40 dias, essas lagartas com aproximadamente 2,2 a 2,5 cm, criam um orifício na planta e fecham-no com fios de seda e serragem. Nesta fase, já saem do orifício como mariposas, possibilitando atingirem novas plantas.

O controle biológico que se destaca nos métodos de MIP (Manejo Integrado Pragas), que acontece com o reconhecimento das pragas principais, que causariam perdas e danos a cultura, assim, podendo auxiliar o agricultor a criar condições desfavoráveis para a proliferação das pragas ou escolher a pratica de reprodução de seus principais inimigos naturais (ALMEIDA, 2001)

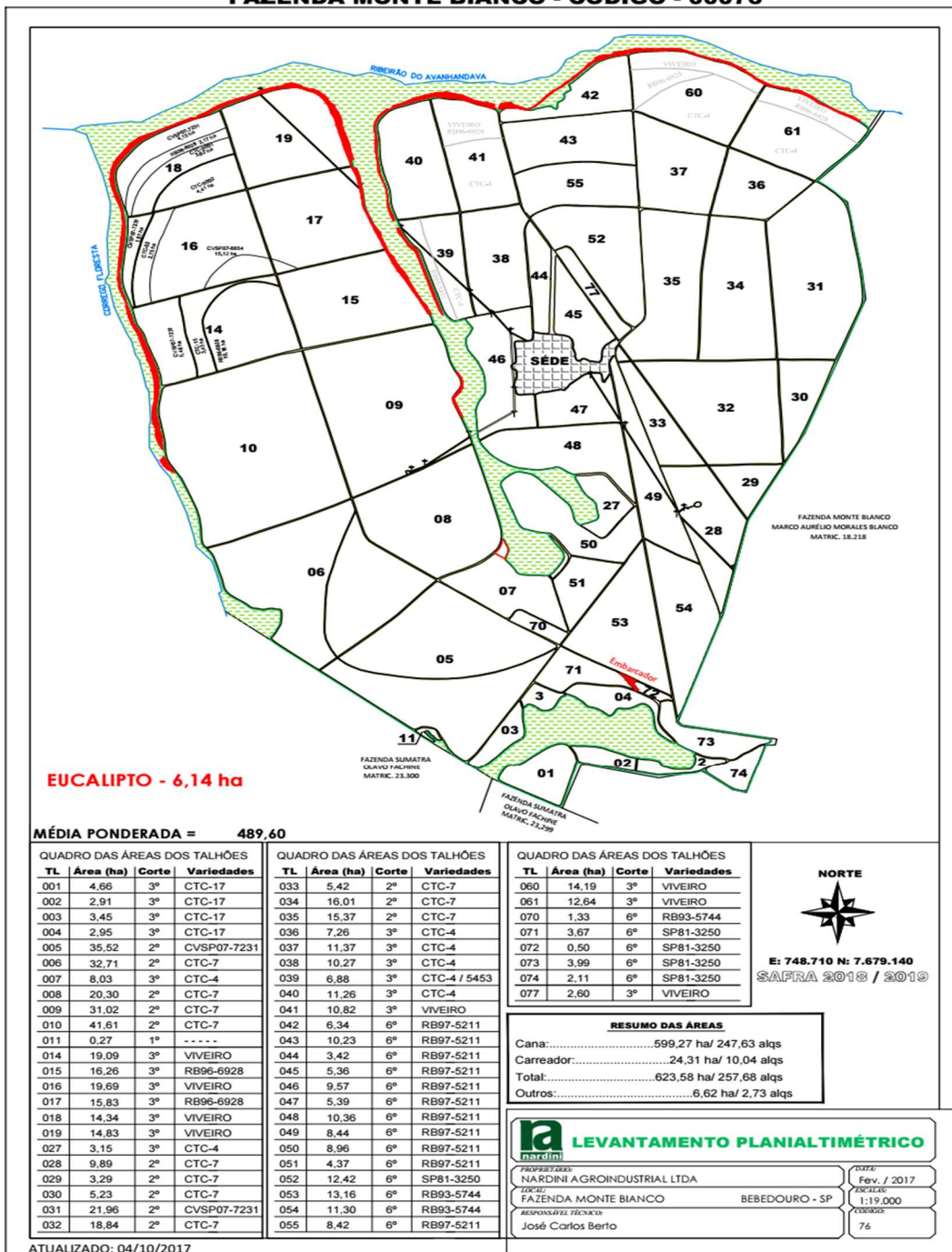
A pequena vespa *Trichogramma galloi* possui uma ação mais rápida que a *Cotesia flavipes* isso, pois ela atua na fase de ovo da broca, diminuindo assim sua proliferação, podendo chegar a 2% o índice de intensidade de infestação da broca. Não que o parasitoide *Cotesia flavipes* não consiga controlar a praga, mas sua eficiência aparecerá em dois a três anos (BOTELHO et. al., 1999).

De acordo com o contexto acima o objetivo do presente trabalho foi avaliar o controle da *Diatraea saccharalis* com o *Trichogramma galloi*

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi realizado na Fazenda Monte Bianco localizada na cidade de Bebedouro-SP, próximo ao distrito de Botafogo – SP com latitude de 20° 58' 47'' S 48° 36' 40,8'' W.

**FAZENDA MONTE BRANCO - CÓDIGO - 00076**



**FIGURA 1.** Mapa da área Bebedouro-SP, safra 2017<sup>(1)</sup>

Utilizou-se para o referido experimento a variedade (CTC-07), conduzido em canavial cana planta, com cerca de 80 cm de altura quando foi realizado a

primeira aplicação, considerado o melhor período para fazer o controle de ovos. A fazenda hoje tem aproximadamente 257 alqueires, esta área foi cedida pela usina Nardini agroindustrial Ltda.

O delineamento utilizado foi o DIC (delineamento integrado casualizado) com 3 tratamentos e 10 repetições, totalizando 30 observações conforme tabela 1.

**Tabela 1.** Levantamento geral de todos os tratamentos e aplicação. Bebedouro-SP, safra 2017<sup>(1)</sup>

Tratamento	Parasitóides	Talhões	Quantidade/ha/liberação	Aplicação
1	<i>Trichogramma galloi</i> + <i>Cotesia flavipes</i>	6	200.000 + 164	3 - 1
2	<i>Trichogramma galloi</i>	10	200.000	3
3	Testemunha	9	-	-

Fonte: Elaboração própria <sup>(1)</sup>

O primeiro tratamento foi feito com *Cotesia flavipes* e *Trichogramma galloi* sendo este tratamento realizado no talhão (6) com 32,71 ha variedade (CTC-7) cana-de-açúcar de 2º corte, em que este talhão apresentou o maior índice de *Diatraea saccharalis* tanto na fase larval e também na fase adulta.

Nesse talhão foi liberado 164 copos de *Cotesia flavipes*, sendo realizado a aplicação manual, e para saber a quantidade de copo que deve ser aplicado em cada talhão, e saber o tamanho do talhão x 5, e esse número 5 é a dosagem aplicada para *Cotesia flavipes*, a liberação de *Trichogramma galloi*. foi realizada com drone na quantia de 200.000 mil parasitoide/ha.

O segundo tratamento foi realizado apenas com o *Trichogramma galloi* este tratamento foi conduzido no talhão dez (10) com 41,61 ha variedade (CTC-7) cana-de-açúcar de 2º corte, próximo ao talão seis (6) que também faz parte do experimento. Aplicamos somente *Trichogramma galloi* na dosagem de 200.000 mil parasitoide/ha, esse talhão também apresentou alta infestação de praga *Trichogramma galloi* para fazer o controle e parasitar os ovos da *Diatraea saccharalis*

O terceiro tratamento não ocorreu nenhum tipo de aplicação, nem de *Cotesia flavipes* e de *Trichogramma galloi* esse tratamento é chamado de testemunha, foi

conduzido no talhão nove (9) com 31,02 ha variedade (CTC-7) cana-de-açúcar de 2º corte.

Todos procedimentos foram realizados na própria área, a coleta de dados foi realizada em todos tratamentos a cada quinze dias (15) aproximadamente. O procedimento de coletas de dados é muito simples e prático, o maior problema desse experimento é fazer a retirada da cana de dentro do canavial para a estrada.

As avaliações se procederam da seguinte forma: em cada ponto analisado foram retiradas 40 plantas de cana-de-açúcar de forma aleatória onde posteriormente foram todas “rachadas” para contagem do total de entrenós e também de entrenós brocados. Em toda área houve 3 liberações de *Trichogramma galloi* a 1º liberação foi no dia 09/08/2017, a 2º liberação foi no dia 17/08/2017, e a 3º liberação foi no dia 12/09/2017, com exceção das áreas testemunhas.

Como sabemos diferente dos outros tratamentos, o controle biológico proporciona um ambiente menos agressivo e contribui para a propagação dos inimigos naturais, fazendo com que a grande maioria dessas lagartas (aproximadamente 80%) sejam predadas. Com a instalação do *Trichogramma galloi* no ambiente há 60 dias após o corte ou plantio, vamos obter um controle gradativo, ou seja, pelo rápido ciclo de reprodução teremos uma grande quantidade de vespas na área, diminuindo assim a infestação nos próximos ciclos.

A aplicação do *Trichogramma galloi* pode ser feita mecanizada, automatizada, georreferenciada com drone ou com avião. No caso do nosso trabalho a aplicação foi aérea usando um dispense para a aplicação de ovos parasitas de *Trichogramma galloi*. Quanto mais uniforme for realizada a liberação dos ovos, melhor será a eficiência do controle. Após a liberação dos ovos, a eclosão ocorre imediatamente. Durante seu período de vida que possui em média sete dias, o *Trichogramma galloi* possui um poder de voo de 15 metros, aplicando 2,5 ml/ hectare totalizando aproximadamente 50.000 ovos/ hectare.

A liberação da *Cotesia flavipes* foi feito na dosagem de cinco (5) ml/ hectare a aplicação foi feita manual após 30 dias da aplicação do *Trichogramma galloi* com a primeira entrada no espaçamento de 25 ruas a partir do carreador, a cada 50 metros linear foi aplicado 1 copo plástico pendurado na bainha da cana, e com isso sucessivamente até fazer a aplicação no como um todo, tentando fechar o Máximo da sua área com a *Cotesia flavipes* para ter uma maior eficiência. No talhão 06 foram aplicados 164 copos de *Cotesia flavipes* para saber quantos copos deverá

aplicar é só você pegar o tamanho do talhão e multiplicar por 5, que no caso é a dosagem recomendada para o experimento.

### **Análise estatística dos dados**

Os dados foram tabulados utilizando-se planilhas eletrônicas do Agroestat (BARBOSA et al, 2012). Sistema para análise estatística de ensaios agrônômicos, submetidos à análise estatística por meio do aplicativo computacional. Foi aplicada a análise de variância (ANOVA) por meio do teste F ( $p < 0,05$ ) e em seguida, as médias entre os tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey ( $p < 0,05$ )

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Para avaliação da infestação final da *Diatraea saccharalis* houve diferença significativa. Sendo assim o tratamento com *Trichogramma galloi* e *Cotesia flavipes* apresentou menor incidência em relação aos demais tratamentos durante a segunda avaliação, que está representado no (Gráfico 1).

A aplicação do *Trichogramma galloi* deve ser aplicada depois de ser montados as armadilhas em campo, através dos dados coletados das armadilhas é feito a aplicação de *Trichogramma galloi* na área para ser parasitado o ovo da praga.

De acordo com os estudos de Lopes (1988) afirmou que o *Trichogramma galloi* deve ser liberado após serem capturados nas armadilhas de feromônio dos primeiros adultos.

A aplicação deste parasitoide foi realizada a partir de captura dos machos presos na armadilha, em média de 20 machos detectados por armadilhas, tem que ser feito à liberação do *Trichogramma galloi* A liberação é de 200.000 por há, sendo feitas várias aplicações, para ser mais claro, em média três aplicações para o controle da *Diatraea saccharalis*



**FIGURA 2** – Armadilha de *Diatraea saccharalis* com os machos capturados

Faz a coleta das armadilhas e em seguida fazer a contagem da população de adultos da *Diatraea saccharalis*. dentro das armadilhas montadas em campo.

E em seguida tomar todas providencias necessária para ser feito o controle da praga na fase adulta e também na fase larval, as duas fases são importantes ser feito controle.

A fase adulta é o período em que começa a soltar os ovos, e assim entra em ação o inimigo natural *Trichogramma galloi* parasitando os ovos e diminuindo a infestação da praga.



**Figura 3.** Posição correta para ser instalado as armadilhas na área. Bebedouros-SP, safra 2017<sup>(1)</sup>



**Figura 3.** Posição correta para ser instalado as armadilhas na área. Bebedouros-SP, safra 2017

As armadilhas devem ser colocadas em lugares estratégicos, tentando fechar o máximo possível da área para que seja feita a maior coleta de machos da praga. Após ter escolhido os melhores pontos para instalar a armadilha deve ter o cuidado na hora de ser feito a montagem da armadilha.

Fazer a limpeza total da área em volta onde será montado a armadilha, em seguida conferir se não tem nenhuma folha de cana encostando na armadilha e por último a armadilha de estar bem firme para que nenhum animal encoste nela e solte da cana.

Após esse procedimento após três dias para fazer a retirada das armadilhas, realizando a inspeção e detectando a quantidade de adulto nas armadilhas montadas.

Segundo Smitch (1996), para ter o seu sucesso na liberação do *Trichogramma galloi* sempre seguir as etapas da população adequada da praga para que sua população massal desenvolver, estratégia para a liberação em campo do parasitoide no controle da broca da cana

Bleicher e Parra (1991), recomenda-se liberar 200.000 *Trichogramma galloi*. / ha / liberação, após a emergência da cultura faz a liberação imediata do inimigo natural, no caso o *Trichogramma galloi*

A aplicação da *Cotesia flavipes* recomendado por Botelho e Macedo (1988), liberar a *Cotesia flavipes*. após um mês da liberação do *Trichogramma galloi*. no caso o *Trichogramma galloi* conferir os parasitismos dois dias após a liberação, técnica desenvolvida por Lopes et al. (1989)

**Figura 4.** Cana-de-açúcar rachada ao meio, com a praga localizada. Bebedouros-SP. safra 2017<sup>(1)</sup>



**Figura 4.** Cana-de-açúcar rachada ao meio, com a praga localizada. Bebedouros-SP. safra 2017<sup>(1)</sup>

A *Diatraea saccharalis*. mais conhecida como broca da cana, Botelho (1985), afirma que seu período de desenvolvimento é variado de acordo com o clima de sua região. Seu tempo larval varia de 50 a 90 dias e de 10 a 11 dias seu período de polpa e seu tempo de duração como adulto varia de 3 a 7 dias.

Méllo e Parra (1988) acreditam que pode ocorrer no estado de São Paulo 05 gerações da praga, mais isso depende das condições climáticas.

A broca causa prejuízo indireto e direto na cana-de-açúcar, abrindo galerias para a entrada de pragas aproveitadoras, e também perca de produção. Em cana mais novas o prejuízo é maior pelo fato dela ocasionar o coração morto na cana.

Escolher pontos estratégicos dos talhões para fazer a rachadura das canas, primeiro passo sempre conferir a quantidade de furos ocasionados pela praga no colmo da planta, e em seguida fazer a rachadura por inteiro na cana com um facão ou com algum objeto de lâmina do seu gosto.

Após as rachaduras detectar a broca ainda dentro da cana e marcando a quantidade da broca ocasionando estragos prejudiciais a produção da cana-de-açúcar e ao produtor.

Faz esse procedimento em todo talhão e sempre marcando a quantidade de broca achada por cana para fazer o controle com a *Cotesia flavipes*. em seguida fazer a quantidade de broca por hectare para ser feito a liberação do inimigo natural *Cotesia flavipes*

O controle dessa praga é feito com a *Cotesia flavipes*. também, mais nem sempre é eficiente falando da fase de ovos da praga, em quanto a isso sua predação é mínima e havendo a possibilidade desse controle com *Trichogramma galloi*. (Terán 1980, Degaspari et al. 1987).

Nota-se que no gráfico (3), que seu nome é testemunha, a sua infestação final de adulta de *Diatraea saccharalis*. tem uma diminuição significativa, por ter do seu lado os talhões de tratamento.

Com o método de Lopes (1988), afirma que o *Trichogramma galloi*. o raio de sua ação de voo é aproximadamente 10 metro e com isso aumento o parasitismo da *Diatraea saccharalis*. na área de testemunha, de fato isso acontece espontaneamente.

E o desenvolvimento desse trabalho, com a junção de *Trochogramma galloi*. e *Diatraea saccharalis*. é avaliar a eficiência do parasitoide de ovos em consorcio com o parasitoide larval dentro do colmo da cultura.

**Tabela 2.** Número de colmos e de entre-nos de cana-de-açúcar atacados por *Diatraea saccharalis* em função do tratamento com *Trichogramma galloi* sp. e *Cotesia flavipes*. Bebedouro-SP, 2018<sup>(1)</sup>.

Tratamentos	Nº de colmos atacados		Nº de entre-nós atacados	
	Antes	Após	Antes	Após
<b>Testemunha</b>	8,8	9,6	11,4	12,6
<b>Trichogramma</b>	4,8	2,8	6,8	6,2
<b>Trichogramma + Cotesia</b>	2,8	1,0	6,2	1,6
<b>Média</b>	5,5	4,5	8,1	6,8
<b>CV (%)</b>	38,7		57,0	
<b>Teste F</b>				
<b>Tratamentos (T)</b>	9,98**		3,04 <sup>ns</sup>	
<b>Épocas (E)</b>	0,81 <sup>ns</sup>		0,27 <sup>ns</sup>	
<b>T x E</b>	0,38 <sup>ns</sup>		0,38 <sup>ns</sup>	
<b>Média geral</b>	5,0		7,5	

\*\* (P<0,01) e <sup>ns</sup> não significativo pelo teste F, respectivamente. Dados transformados para  $(x + 0,5)^{1/2}$ .

**Tabela 3.** Número de larvas e de mariposas de *Diatraea saccharalis* em função do tratamento com *Trichogramma galloi* sp. e *Cotesia flavipes* em soqueiras de cana-de-açúcar. Bebedouro-SP, 2018<sup>(1)</sup>.

soqueira Tratamentos	Nº de larvas por soqueira		Nº de mariposas por	
	Antes	Após	Antes	Após
<i>Testemunha</i>	3,4	4,2	20,2	45,8
<i>Trichogramma</i>	3,4	2,2	31,2	8,4
<i>Trichogramma + Cotesia</i>	1,0	0,4	14,8	5,2
<b>Média</b>	2,6	2,3	22,1	19,8
<b>CV (%)</b>	57,7		37,9	
<b>Teste F</b>				
<b>Tratamentos (T)</b>	2,72 <sup>ns</sup>		6,45 <sup>**</sup>	
<b>Épocas (E)</b>	0,16 <sup>ns</sup>		0,77 <sup>ns</sup>	
<b>T x E</b>	0,17 <sup>ns</sup>		5,42 <sup>*</sup>	
<b>Média geral</b>	2,4		20,9	

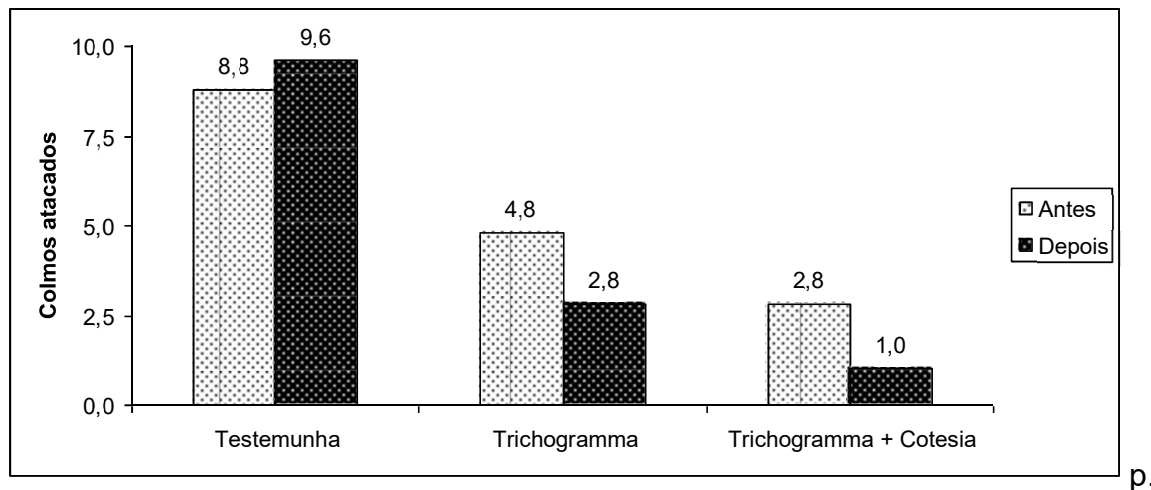
\*\* (P<0,01), \* (P<0,05) e <sup>ns</sup> não significativo pelo teste F, respectivamente. Dados transformados para  $(x + 0,5)^{1/2}$ .

**Tabela 4.** Número de colmos e de entre-nós de cana-de-açúcar atacados por *Diatraea saccharalis* em função do tratamento com *Trichogramma galloi* sp. e *Cotesia flavipes*. Bebedouro-SP, 2018<sup>(1)</sup>.

Tratamentos	Nº de colmos atacados		Nº de entre-nós atacados	
	Antes	Após	Antes	Após
<i>Testemunha</i>	8,8	9,6	11,4	12,6
<i>Trichogramma</i>	4,8	2,8	6,8	6,2
<i>Trichogramma + Cotesia</i>	2,8	1,0	6,2	1,6
<b>Média</b>	5,5	4,5	8,1	6,8
<b>CV (%)</b>	38,7		57,0	
<b>Teste F</b>				
<b>Tratamentos (T)</b>	9,98 <sup>**</sup>		3,04 <sup>ns</sup>	
<b>Épocas (E)</b>	0,81 <sup>ns</sup>		0,27 <sup>ns</sup>	
<b>T x E</b>	0,38 <sup>ns</sup>		0,38 <sup>ns</sup>	
<b>Média geral</b>	5,0		7,5	

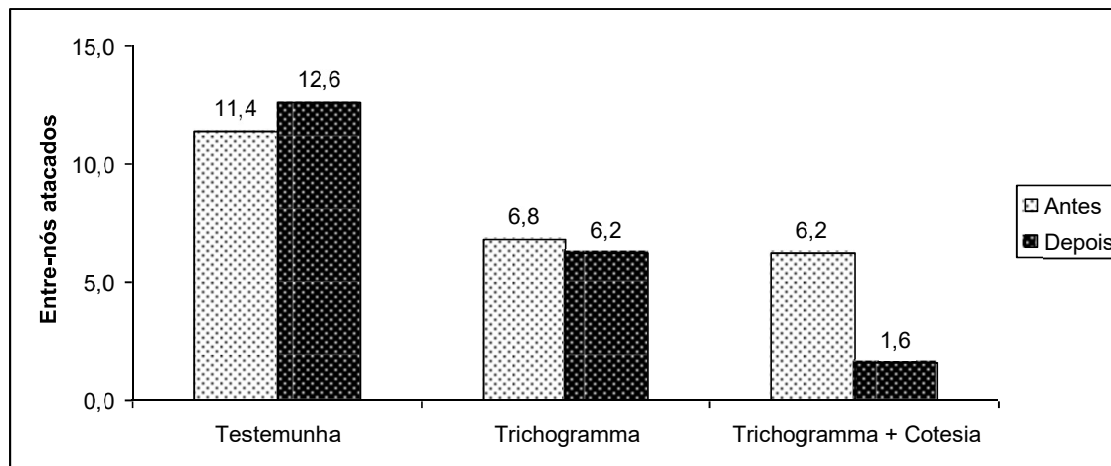
<sup>\*\*</sup> (P<0,01) e <sup>ns</sup> não significativo pelo teste F, respectivamente. Dados transformados para  $(x + 0,5)^{1/2}$ .

**Gráfico 1.** Número de colmos de cana-de-açúcar atacados por *Diatraea saccharalis* em função do tratamento com *Trichogramma Cotesia flavipes*. Bebedouro-SP,



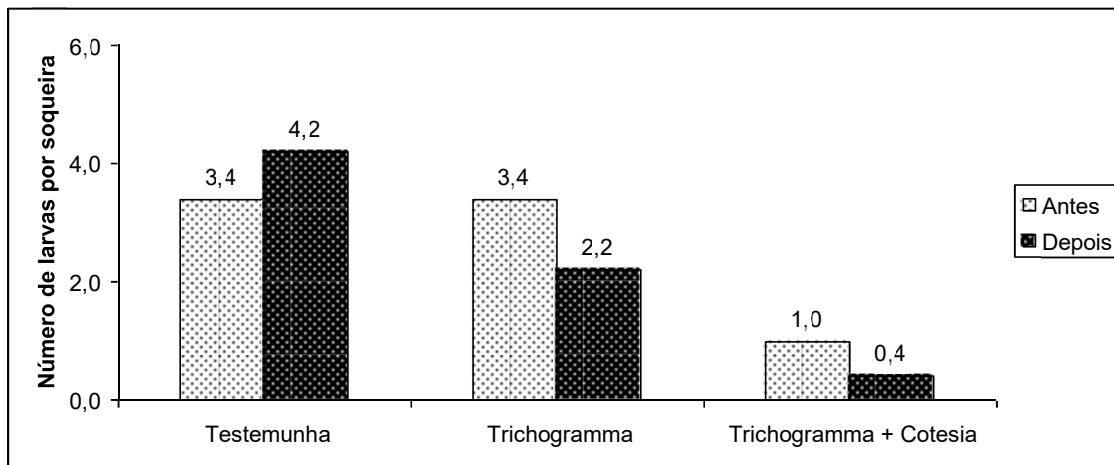
Fonte: Elaboração própria <sup>(1)</sup>

**Gráfico 2.** Número de entre-nós de cana-de-açúcar atacados por *Diatraea saccharalis* em função do tratamento com *Trichogramma galloi* sp. e *Cotesia flavipes*. Bebedouro-SP, 2018<sup>(1)</sup>.



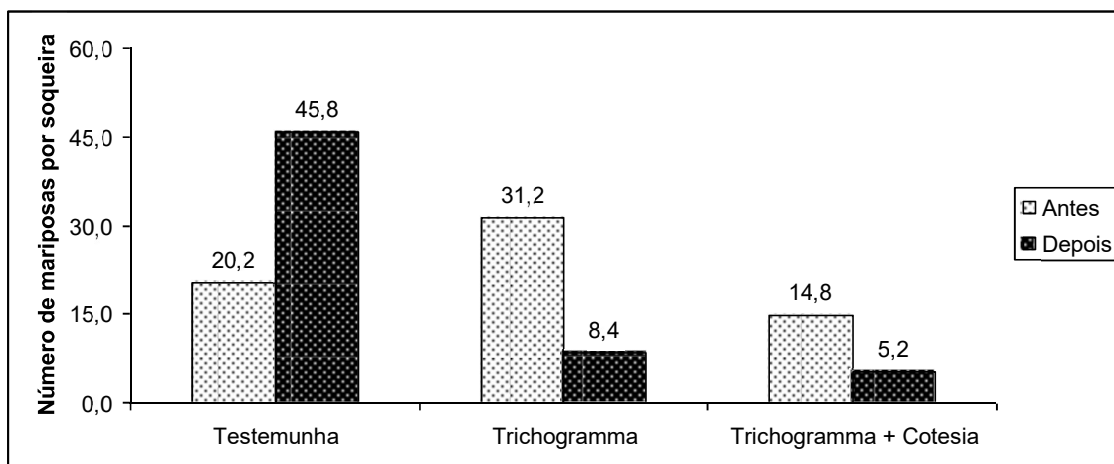
Fonte: Elaboração própria <sup>(1)</sup>

**Gráfico 3.** Número de larvas de *Diatraea saccharalis* em função do tratamento com *Trichogramma* sp. e *Cotesia flavipes* em soqueiras de cana-de-açúcar. Bebedouro-SP, 2018<sup>(1)</sup>.



Fonte: Elaboração própria <sup>(1)</sup>

**Gráfico 4.** Número de mariposas de *Diatraea saccharalis* em função do tratamento com *Trichogramma* sp. e *Cotesia flavipes* em soqueiras de cana-de-açúcar. Bebedouro-SP, 2018<sup>(1)</sup>.



Fonte: Elaboração própria <sup>(1)</sup>



**Tabela 5.** Tratamento com *Trichogramma galloi* com *Cotesia flavipes*. Bebedouro-SP, safra 2017<sup>(1)</sup>

Tratamento com <i>Trichogramma galloi</i> + <i>Cotesia flavipes</i>		
	Antes	Depois
Cana Brocada	14	5
Entre-nos brocados	31	8
Larvas	5	2
Adultos	74	26

Fonte: Elaboração própria <sup>(1)</sup>

**Tabela 6.** Tratamento com *Trichogramma galloi*. Bebedouro-SP. safra 2017<sup>(1)</sup>

Tratamento com <i>Trichogramma galloi</i> .		
	Antes	Depois
Cana Brocada	24	14
Entre-nos brocados	34	31
Larvas	17	17
Adultos	156	42

Fonte: Elaboração própria <sup>(1)</sup>

**Tabela 7.** Tratamento testemunha. Bebedouro-SP, safra 2017<sup>(1)</sup>

Área de Testemunha		
	Antes	Depois
Cana Brocada	48	44
Entre-nos brocados	57	63
Larvas	21	17
Adultos	229	101

Fonte: Elaboração própria <sup>(1)</sup>

O tratamento com *Trichogramma galloi* e *Cotesia flavipes* teve resultados satisfatório sobre a praga *Deatraea saccharallis* em todas as suas fases, já que o consorcio dos parasitoides tem ação sobre a praga deis do estágio de ovo até a fase larval, não que os tratamentos não sejam eficientes atuando separadamente, mas o tempo de ação é diferente. O parasitoide *Cotesia flavipes* trará resultados satisfatório de dois a três anos após o inicio do tratamento com o controle biológico, pois ele parasita na fase larval da praga, período já desenvolvido da especie, fase onde já ocasionou o dano na planta, já o parasitoide *Tchichogramma galloi* parasita os ovos da praga, ou seja, não permite a adaptação da praga no ambiente, consequentemente não resultara em danos na planta e diminuirá a infestação na área (BOTELHO et al., 1999).

Nota-se que o índice de infestação de adultos de *Deatraea saccharallis* no talhão 09 (talhão testemunha) após as liberações dos parasitoides nos outros talhões , teve uma diminuição na infestação de adultos significativa, pois o raio de ação do parasitoide pode chegar a 25 metros e considerando que os talhões estão lado-a-lado, pode concluir que o raio de ação do parasitoide foi amplo (LOPES, 1988)

## CONCLUSÕES

Houve um aumento significativo no parasitismo dos ovos da *Diatraea saccharallis*. com o *Trichogramma galloi*. juntamente com a *Cotesia flavipes*. pelo número crescente de liberações realizadas no experimento com 3 liberações de *Trichogramma galloi* e 1 aplicação de *Cotesia flavipes*. Foram analisadas as diferenças na amplitude de infestação da *Diatraea saccharallis*. sendo assim o tratamento (1) foi o mais eficiente em relação ao tratamento só com *Trichogramma galloi*. Todos os resultados mostram e integração de *Trichogramma galloi*. e *Cotesia flavipes*. com a redução de danos ocasionados pela praga na parte final do ciclo da cana-de-açúcar sem ocasionar galerias dentro do colmo da planta.

## AGRADECIMENTOS

Ao Centro Universitário Unifafibe pela infraestrutura e apoio a pesquisa. A usina Nardini Agroindustrial Ltda, por ter cedido área para o experimento e também pelo apoio e infraestrutura durante o experimento, e também todo o agradecimento a BUG agentes biológicos Piracicaba-Sp por ter auxiliado junto com a usina Nardini em uma parceria, e nosso agradecimento ao agrônomo responsável da Bug Leonardo Sakomo Ogassawara por ter feito o acompanhamento na parte teórica e na parte prática.

## REFERÊNCIAS

- ARANHA, C.; YAHN, C. A. Botânica da cana-de-açúcar. In: Paranhos, S. B. (coord.) Cana-de-açúcar: Cultivo e utilização. Campinas: Fundação Cargil, 1987. Cap. 1, p.3 – 13.
- AGRIANUAL 2009: Anuário da agricultura brasileira. São Paulo: IFNP, 2009. p. 497.
- ALMEIDA, S. G. Crise sócio ambiental e Conversão Ecológica da Agricultura Brasileira. Rio de Janeiro, 2001. p. 30-35.;
- BARBOSA, J.C MALDONADO JÚNIOR, W. Aagrostat sistema para análise estatística de ensaios agrônômicos. Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Universidade Estadual Paulista, 2012.
- BLEICHER, E. & J.R.P. PARRA. 1991. Efeito do hospedeiro de substituição e da alimentação na longevidade de *Trichogramma* sp. Pesq. Agropec. Bras. 26: 1845-1850.
- Botelho, P.S.M. 1985. Tabela de vida ecológica e simulação da fase larval de *Diatraea saccharalis* (Fabricius 1794) (Lepidoptera: Pyralidae). Tese de Doutorado. ESALQ/USP, PiracicabaSP, 110 p.
- BOTELHO, P. S. M. et al. Associação do parasitoide de ovos *Trichogramma galloi* Zucchi (Hymenoptera: Trichogrammatidae) e do parasitoide larval *Cotesia flavipes* (Cam.) (Hymenoptera: Braconidae). Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Londrina, v. 28, n. 3, p. 491-496, Sept. 1999. ...

Canabrava, A. P. História econômica: Estudos e pesquisas. São Paulo: UNESP. 2005. p.320.

CESNIK, R.; MIOCQUE, J. Melhoria da cana-de-açúcar. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p.307. ....

DEGASPARI, N., N. MACEDO, P.S.M. BOTELHO, J.R. ARAÚJO & L.C. ALMEIDA. 1987. Predação e parasitismo de ovos da *Diatraea saccharalis* em cana-de-açúcar. *Pesq. Agropec. Bras.* 22: 785-792.

LOPES, J.R.S., J.R.P. PARRA, J. JUSTI JR. & H.N. OLIVEIRA. 1989. Metodologia para infestação artificial de ovos de *Diatraea saccharalis* (Fabr.) em cana-de-açúcar.

LOPES, J. R. S. Estudos bioetológicos de *Trichogramma galloi* Zucchi, 1988 (Hym., Trichogrammatidae) para o controle de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lep., Pyralidae). 141 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1988.

MACEDO, N. & P.S.M. BOTELHO. 1988. Controle integrado da broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lepidoptera: Pyralidae). *Brasil Açucareiro* 160: 2-14.

MÉLO, A.B.P. & J.R.P. PARRA. 1988. Exigências térmicas e estimativa do número de gerações anuais da broca da cana-de-açúcar em quatro localidades canavieiras de São Paulo. *Pesq. Agropec. Bras.* 23: 691-696.

MENDONÇA, A. F.; MORENOS, J. de A.; RISCO, S. H.; ROCHA, I. C. D.; as brocas da cana de açúcar, *Diatraea* Spp. (Lep., pyralidade). In: MENDONÇA A. F. *Pragas da cana de açúcar*. Maceió: Insetos e Cia., 1996. P. 51- 82.

NAKANO et al. *Entomologia agrícola*. Piracicaba: FEALQ, 2002. p.920. ...

STEN, V. M.; SMITH, R.F.; BOSCH, V. D. R.; HAGEN, K. S. the integrated control concept. *Hilgardia*, v. 29, n. 1, p. 81-101, 1959.

SMITH, S. M. Biological control with *Trichogramma*: advances, sucessess, and potential of their use. *Annual Review of Entomology*, Palo Alto, v. 41, n. 1, p. 375-406, 1996.

TERÁN, F. O.; PRECETTI, A. A. C. M.; DERNEIKA, O. Broca da cana de açúcar *Diatraea saccharalis*. In: REUNIÃO TÉCNICA AGRONÔMICA: PRAGAS DA CANA DE AÇÚCAR, 1.; 1983, Piracicaba. P. 4- 15.

TERÁN, F.O. 1980. Natural control of *Diatraea saccharalis* (Fabr. 1794) eggs in sugarcane fields of São Paulo, p. 1704- 1714. In: Congress of the International

Society of Sugar Cane Technologists, 17., Philippines, 1980. Manila, ISSCT. V. 2, 1872p.