

IMPACTO DE HERBICIDAS UTILIZADOS EM CANA-DE-AÇÚCAR SOBRE *Cotesia flavipes*

SILVA FILHO, J.M. (UFSCar, Araras/SP – miguel_jmf@hotmail.com); CORREA, C.M. (UFSCar, Araras/SP - mauriciocorreia@hotmail.com); MONQUERO, P.A. (UFSCar, Araras/SP – pamonque@hotmail.com), CAMPOS, M.B.S. (UFSCar, Araras/SP mbcampos@cca.ufscar.br).

RESUMO: No cultivo da cana-de-açúcar são utilizados vários herbicidas que podem apresentar impacto em organismos benéficos à cultura. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito dos herbicidas diuron + hexazinone, ametrina + clomazone e sulfentrazone sobre a população de *Cotesia flavipes*, parasitóide da broca da cana de açúcar. Foram avaliadas cinco doses dos herbicidas ($\frac{1}{2}$ D, $\frac{1}{4}$ D, 1D, 2D e 4D, sendo D = dose comercial) e a testemunha sem herbicida. Os herbicidas foram pulverizados diretamente no inseto, na fase de massas (casulos) ou através contato indireto, nas folhas de cana-de-açúcar, visando atingir o inseto adulto. A porcentagem de viabilidade de casulos foi observada até 120 horas após o tratamento e a mortalidade causada pelo efeito do contato indireto foi monitorada com 72, 96 e 120 horas após a aplicação. Os resultados mostraram que no contato direto dos herbicidas com os casulos, o ametrina + clomazone e sulfentrazone apresentaram efeito negativo quando utilizado doses maiores que a comercial, todavia, para diuron + hexazinone não houve impacto negativo significativo. No contato indireto sobre os insetos adultos ocorreu um aumento inicial de mortalidade em todos os tratamentos.

Palavras chave: parasitóide; cana-de-açúcar; broca da cana.

INTRODUÇÃO

A *Diatraea saccharalis*, popularmente conhecida como broca da cana-de-açúcar, é um fator biótico importante na produção da cultura, pois invade os colmos da cana-de-açúcar o que pode promover redução do tempo de vida da planta e também da qualidade da sacarose. Este inseto é de difícil controle devido, principalmente, a localização das larvas no interior dos colmos das plantas onde ocorrem os maiores prejuízos. O mais eficiente neste caso é o controle biológico por meio de inimigos naturais, especialmente o uso da vespa *Cotesia flavipes*, que são liberadas em grandes quantidades, visando interromper o crescimento populacional da praga (MACEDO e CAMPOS, 1998).

Os defensivos agrícolas podem afetar organismos não alvos. Com relação aos herbicidas, existem exemplos dos efeitos diretos e indiretos destes produtos sobre insetos e ácaros. O efeito direto é observado em função da toxicidade das moléculas aos organismos ou sobre a influência que estes exercem sobre os parâmetros de desenvolvimento dos

39 insetos. Indiretamente, herbicidas podem promover alterações fisiológicas nas plantas que
 40 em alguns casos podem influenciar a bioecologia e comportamento dos artrópodes.
 41 Atualmente, os produtores estão fazendo o plantio de cana-de-açúcar em diversas épocas
 42 do ano, visando o escalonamento da colheita da cultura e a melhorar o aproveitamento do
 43 parque de máquinas, do aparato industrial e dos recursos humanos (FERREIRA et al.,
 44 2008). Desse modo, é possível que na época da liberação da *C. flavipes* em alguns talhões
 45 ocorra contato com herbicidas aplicados em outros talhões da lavoura. Desse modo, o
 46 objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito direto e indireto dos herbicidas diuron +
 47 hexazinone, ametrina + clomazone e sulfentrazone sobre a população de *Cotesia flavipes*.

50 MATERIAL E MÉTODOS

51 A *D. saccharalis* foi criada em dieta artificial visando à multiplicação do parasitóide *C.*
 52 *flavipes* utilizado na condução dos bioensaios. A vespa iniciou seu parasitismo depositando
 53 ovos no interior da lagarta/broca os quais deram origem a larvas dos parasitóides que se
 54 desenvolveram utilizando os tecidos de reserva da *D. saccharalis* para sua alimentação.
 55 Após o período de alimentação, as larvas migraram e saíram do interior da lagarta e
 56 formaram os casulos (pupas), os quais posteriormente originaram os adultos. O efeito de
 57 herbicidas sobre casulos e adultos foi avaliado utilizando-se os herbicidas diuron +
 58 hexazinone, ametrina + clomazone e sulfentrazone em cinco doses diferentes (Tabela 1). O
 59 delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições. Para a
 60 pulverização foi utilizado um pulverizador costal pressurizado com gás carbônico (CO₂),
 61 composto de barra com duas pontas de pulverização tipo leque XR 110.03, espaçadas de
 62 0,50 m, com volume de aplicação de 200L ha⁻¹.

63

64 **Tabela 1.** Herbicidas e doses utilizados em *C. flavipes*.

Herbicidas	Nome comercial	Doses do produto comercial (Kg ou L/ha)				
		¼ D	½ D	D	2D	4D
diuron+ hexazinone	Velpar K	0,62	1,25	2,5	5,0	10,0
ametrina+ clomazone	Sinerge	1,25	2,5	5,0	10,0	20,0
sulfentrazone	Boral	0,3	0,6	1,2	2,4	4,8

65

66 O efeito direto dos herbicidas foi avaliado por meio da aplicação direta sobre as
 67 “massas” de *C. flavipes* (conjunto de casulos (50-70) contendo pupas agrupadas em meio a
 68 fios de seda) dispostas em placas de Petri. A porcentagem de viabilidade de casulos foi
 69 monitorada até 120 horas após a aplicação. Para a avaliação do efeito indireto, os
 70 herbicidas foram aplicados sobre plantas de cana-de-açúcar cultivadas em casa-de-
 71 vegetação. Logo após a aplicação as plantas foram levadas para o laboratório e colocadas
 72 em contato com os insetos adultos (cerca de 80 insetos/repetição). A porcentagem de

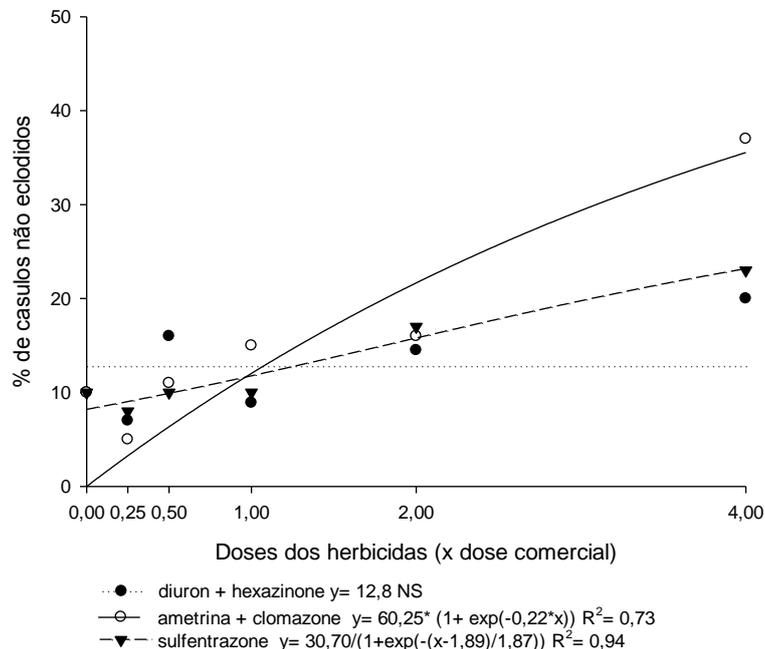
73 mortalidade dos adultos foi avaliada aos 72, 96 e 120 horas após o tratamento (HAT). Os
 74 bioensaios com vespa parasitóide foram conduzidos em ambiente com temperatura de $25 \pm$
 75 1°C , umidade relativa de $60 \pm 10\%$ e luz de 14 horas. Os dados foram submetidos à análise
 76 de variância e quando significativos, foram ajustadas curvas de regressão com modelos não
 77 lineares.

78

79 RESULTADOS E DISCUSSÃO

80 Aplicação direta dos herbicidas em casulos de *C. flavipes*

81 A emergência dos adultos iniciou a 72 HAT, com pico às 96 HAT e queda
 82 progressiva, sendo que foi contabilizada a porcentagem de viabilidade pupal após 120 HAT.
 83 Para a mistura diuron + hexazinone não foram observadas diferenças significativas entre as
 84 doses aplicadas. Todavia, verifica-se uma tendência de menor viabilidade pupal com a
 85 utilização de quatro vezes a dose do produto. As doses de ametrina + clomazone
 86 apresentaram diferenças significativas entre si. A maior dose do herbicida promoveu
 87 elevada redução na viabilidade de casulos. O herbicida sulfentrazone também apresentou
 88 impacto negativo nas vespas, sendo verificada redução na viabilidade de casulos nas
 89 maiores doses (Figura 1).



90

91 **Figura 1.** Porcentagem de massas de casulos eclodidos de *C. flavipes* (vespas) em função
 92 de doses de ametrina + clomazone e sulfentrazone

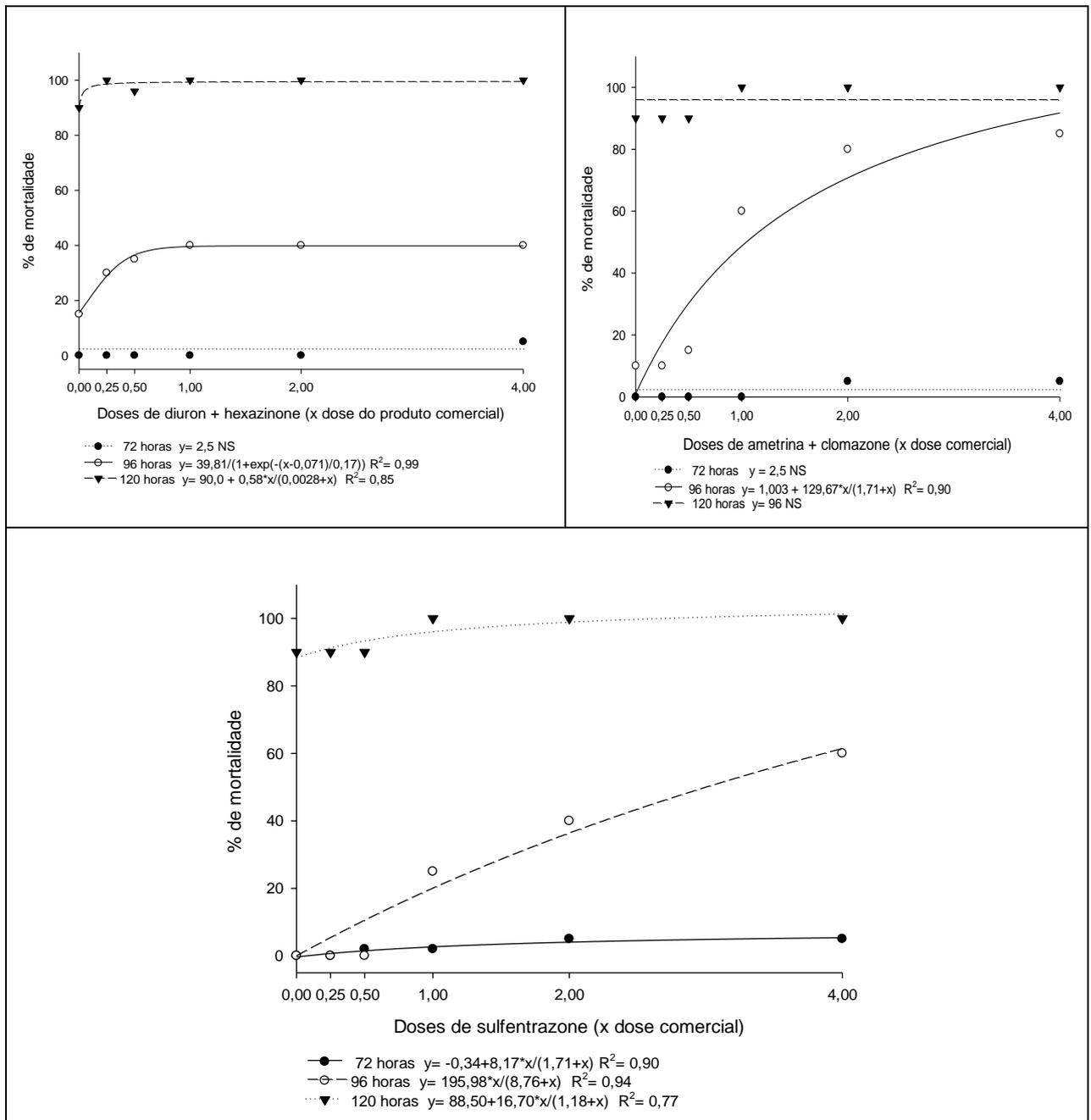
93

94

95 Aplicação indireta de herbicidas nas folhas da cana-de-açúcar

96 A taxa de mortalidade de *C. flavipes* quando em contato indireto com a mistura
 97 diuron + hexazinone por meio da pulverização na folha da cana-de-açúcar pode ser
 98 visualizada na Figura 2. Na avaliação às 72 HAT não foi verificada diferença significativa

99 entre as doses dos herbicidas na mortalidade da vespa parasitóide. Já aos 96 HAT, todas as
 100 doses promoveram pronunciado aumento na mortalidade das vespas. Pode ser observado
 101 que com o decorrer do tempo (120 HAT), ocorre alta taxa de mortalidade de *C. flavipes* em
 102 todos os tratamentos, inclusive na testemunha, devido à própria biologia do organismo,
 103 todavia, os dados evidenciam que o herbicida promoveu redução no tempo de vida do
 104 parasitóide. Toxicidade também foi observada para os insetos *Trichogramma minutum*,
 105 *Drosophila sp.* e *Culex quinquefasciatus* (AHMED e ALI, 1994) por herbicidas do grupo das
 106 triazinas, outro grupo químico, também inibidor do FSII.



107 **Figura 2.** Porcentagem de mortalidade de adultos de *C. flavipes* expostos indiretamente a
 108 diferentes doses de diuron + hexazinone, ametrina + clomazone e sulfentrazone aplicado
 109 em folhas de cana-de-açúcar.

110 Para ametrina + clomazone (Figura 2) não houve diferença significativa na
111 mortalidade de adultos às 72 HAT, sendo que praticamente não houve mortalidade. Com 96
112 HAT, verificou-se efeito pronunciado na mortalidade a partir da dose comercial
113 recomendada. Após 120 HAT houve mortalidade natural do parasitoide, sem diferença
114 significativa entre os tratamentos. Os resultados mostram que essa mistura de herbicidas
115 reduz o ciclo de vida do parasitoide o que deve comprometer a sua ação no controle da *D.*
116 *saccharalis*. Com relação ao herbicida sulfentrazone os resultados na mortalidade de
117 adultos de *C. flavipes* indicam a mesma tendência dos herbicidas anteriores, ou seja, às 72
118 HAT não foi verificado efeito na mortalidade, sendo esse efeito observado apenas depois de
119 96 HAT. Após 120 horas os tratamentos foram igualados devido à própria biologia do
120 parasitoide.

121

122

CONCLUSÕES

123

124 Altas doses, principalmente de ametrina + clomazone e de sulfentrazone podem
125 afetar substancialmente a viabilidade de casulos. Os herbicidas avaliados anteciparam a
126 mortalidade de adultos mesmo na dose recomendada, sendo a mortalidade mais
pronunciada nas maiores doses.

127

128

REFERÊNCIAS

129

130 AHMED, S. A.; ALI, M. N. Cytotoxic assay of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) by
131 mitotic index profiles in *Culex pipiens fatigans*. **Entomologischen Gesellschaft Basel**,
Basel, v. 14, n.2, p. 169-715, 1994.

132

133 FERREIRA, M.C. et al. Tratamento de toletes de cana-de-açúcar para o controle da
134 podridão-abacaxi em pulverização conjugada ao plantio mecanizado. **Engenharia Agrícola**,
v.28, n.2, p. 263-273, 2008

135

136 MACEDO, N.; CAMPOS, M. B. S. Inovações tecnológicas na criação massal de para o
137 controle biológico. **STAB: Sociedade dos Técnicos Açucareiros e Alcooleiros do Brasil**,
v. 17, n. 2, p. 46-49, 1998.

138

139

140

141

142

143

144

145

146