

INSERÇÃO DO HERBICIDA MESOTRIONE NO PROGRAMA DE MANEJO DE CORDA-DE VIOLA EM ÁREAS DE CANA-SOCA

KUVA, M. A.¹; DE TOFFOLI, C. R.¹, SQUASSONI, V. L.²; ALVES, P. L. C. A.² SALGADO, T. P.¹

¹Herbae C. P. Agrícolas Ltda., (16) 96092213, mkuva@herbae.com.br, carlos@herbae.com.br e tpsalgado@herbae.com.br ²FCAV-UNESP de Jaboticabal; (16) 32092600, vanessa.squassoni@yahoo.com.br e plalves@fcav.unesp.br

RESUMO – A primeira etapa desta pesquisa consistiu da análise de um banco de dados contendo 119 registros utilizando cartas controle multivariado de *hotelling*. Cada registro correspondeu a um talhão de cana-de-açúcar e foi composto por informações sobre a composição específica da comunidade de plantas daninhas que se estabeleceu em células de monitoramento mantidas sem aplicação de herbicidas no interior desses talhões. A segunda etapa consistiu de um experimento de campo para avaliação do herbicida mesotrione isolado ou associado a outros herbicidas quando aplicado num talhão caracterizado pela predominância de cordas-de-viola (*Ipomoea hederifolia*) em alta infestação. Pela carta de controle multivariada foi possível constatar que as altas e médias infestações de corda-de-viola formaram grupos importantes de talhões e que o controle proporcionado pelo conjunto de tratamentos químicos que foram empregados foi deficitário. O mesotrione foi eficiente no controle de corda-de-viola presentes por ocasião da aplicação em pós-emergência, com destaque para ele isolado ou associado com metribuzin ou trifloxysulfuron + ametrina, que apresentaram efeitos mais duradouros de controle devido ao efeito pré-emergente. Constatou-se ainda que o mesotrione isolado ou com os parceiros testados pode contribuir com a redução do banco de sementes de corda-de-viola, mas a magnitude dessa redução dependerá da época de colheita do talhão, sendo maior quanto mais precoce for a colheita.

Palavras-chave: cartas controle; *Saccharum* spp.; plantas daninhas; controle químico

ABSTRACT- The first step of this research consisted of analysis of a database containing 119 records using the *hotelling* multivariate control charts. Each record corresponded to a plot of cane sugar and was composed of information on the specific composition of the weed community, who settled in tracking cells maintained without the application of herbicides within these plots. The second stage consisted of a field experiment to evaluate the herbicide mesotrione alone or combined with other herbicides when applied to a plot characterized by the predominance of morningglory (*Ipomoea hederifolia*) in high infestation. For the multivariate control chart was established that the high and medium infestations of morningglory formed major groups of plots and the control provided by the set of chemical treatments that were used was in deficit. The mesotrione was effective in control of morningglory present when applying post-emergence, especially when used alone or associated with metribuzin or trifloxysulfuron + ametrina, that had more lasting effects of control due to the effect pre-emergent. It was further observed that the mesotrione alone or with partners tested may contribute to reducing the seed bank of morningglory, but the magnitude of this reduction depends on the time of harvest of the plot, which is higher than earlier it is harvest.

Key Words: control charts, *Saccharum* spp., weeds, chemical control

INTRODUÇÃO

As cordas-de-viola têm se destacado nas comunidades infestantes da cultura da cana-de-açúcar, particularmente em áreas de colheita de cana-crua. Essas espécies pertencem aos gêneros *Ipomoea* e *Merremia*, da família Convolvulaceae. Dentro do gênero *Ipomoea* destacam-se: *I. hederifolia*, *I. quamoclit*, *I. nil*, *I. grandifolia* e *I. purpurea*, enquanto no gênero *Merremia* destacam-se *M. cissoides* e *M. aegyptia*.

Estudos fitossociológicos realizados por Kuva et al. (2007) em áreas de colheita mecanizada indicaram a presença de quatro espécies de corda-de-viola dentre as quinze principais plantas daninhas, quanto à importância relativa, com destaque para *Ipomoea hederifolia*, que ocupou o segundo lugar nesta lista, sendo superada somente por *Cyperus rotundus*. Segundo Silva et al. (2009) para infestação predominantemente de corda-de-viola (*Ipomoea hederifolia*) o PAI foi de 33 dias após o corte da soqueira e a redução produtividade pode chegar a 46%.

O herbicida mesotrione consiste numa opção para a cultura da cana-de-açúcar na modalidade de aplicação em pós-emergência das plantas daninhas. Trata-se de um herbicida

seletivo, de ação sistêmica, pertencente ao grupo químico das tricetonas, com absorção pelas raízes, folhas e ramos. O mesotrione atua inibindo a biossíntese de carotenóides, interferindo na atividade da enzima HPPD (4 – hidroxifenil-piruvato-dioxigenase) nos cloroplastos (Rodrigues & Almeida, 2005). Esse herbicida, apresenta bom desempenho no controle em pós-emergência de plantas daninhas na cana-de-açúcar, com destaque para cordas-de-viola (Correia et al., 2008).

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi composta por duas etapas. A primeira consistiu da análise de um banco de dados contendo 119 registros utilizando cartas controle de *Hotelling*. Cada registro correspondeu a um talhão de cana-de-açúcar e foi composto por informações sobre a participação das principais espécies de planta daninha na comunidade. A segunda etapa consistiu de um experimento para avaliar o herbicida mesotrione no controle de corda-de-viola num talhão com alta infestação. Os tratamentos testados estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Produtos e doses que compuseram os tratamentos químicos na segunda etapa.

Trat.	Descrição dos tratamentos		
	Herbicida	Dose (g i.a./ha)	Dose (g ou ml p.c./ha)
1	---	---	---
2	mesotrione ¹	240	500
3	mesotrione + (hexazinona + diuron) ²	120 + 900	250 + 1500
4	mesotrione + metribuzin ³	120 + 960	250 + 2000
5	mesotrione + ametrina ⁴	120 + 1500	250 + 3000
6	mesotrione + (trifloxysulfuron sodium + ametrina) ⁵	120 + 1312,5	250 + 1750
7	mesotrione + atrazina ⁶	120 + 1500	250 + 3000
8	msma ⁷ + ametrina	1185 + 1500	1500 + 3000

¹ – Callisto ² – Velpar K ³ – Sencor ⁴ – Gesapax ⁵ – Krismat ⁶ – Gesaprim ⁷ - Volcane

O experimento foi instalado em faixas na Fazenda Jangada da Usina Zanin, localizada no município de Araraquara, SP, cujo solo foi classificado como Nitossolo Vermelho Escuro (TRE1). O canavial era da cultivar PO 8866, cultivada no espaçamento entre linhas de 1,5 m, colhida mecanicamente sem queima prévia da palha e estava entre o 4º corte, que foi realizado no dia 13 de agosto de 2008, e o 5º corte. Apresentava-se com as plantas daninhas em estágio vegetativo e com ampla presença de *Ipomoea hederifolia* distribuída uniformemente pelo talhão (20% de cobertura). Cada tratamento teve somente uma repetição e as parcelas tiveram como dimensões 20 linhas de cana-de-açúcar com 30 metros de comprimento.

A aplicação dos tratamentos foi realizada no dia 28 de outubro de 2008, 76 dias após o corte da cana, utilizando-se um pulverizador costal pressurizado (CO₂), mantido a pressão constante de 3,8 bar na qual foi acoplado uma barra de três metros de comprimento e equipada com seis pontas de pulverização do tipo TT 110.015 espaçados de 0,5 cm cada. As condições climáticas registradas no momento da aplicação encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2. Data da aplicação e condições dos principais elementos climáticos na aplicação.

Data	Horário		Temp. (°C)		U.R(%)	Vento (m/s)
	início	fim	Ar	solo		
28/10/08	9:30	12:10	26 a 37,3	--	39	< 1

As avaliações foram realizadas aos 15, 31, 60, 93, 131 dias após a aplicação (DAA) atribuindo-se porcentagens de controle em quatro regiões distintas da parcela após avaliação visual. Aos 93 DAA também foi realizada uma avaliação da biomassa acumulada pelas cordas-de-viola. Essa avaliação foi realizada coletando-se uma amostra por parcela, composta por três sub-amostras de 1m². Na pré-colheita, foi realizada avaliação de porcentagem de cobertura por plantas de corda-de-viola e uma estimativa da reposição de sementes ao banco do solo. Para esta estimativa foi realizada dois tipos de amostragem, que se complementaram. Foram coletadas quatro amostras de solo superficial (1m² e 1 cm de profundidade) com todo o material vegetal senescente recentemente depositado e duas amostras da parte aérea das plantas de corda de viola entrelaçadas no canavial (1,5 m²). No laboratório, as amostras de foram peneiradas em malha fina o suficiente para reter sementes de corda-de-viola. O material resultante foi observado em lupa para quantificação de sementes de corda de viola por amostra, sendo os dados obtidos posteriormente extrapolados para número de sementes por metro quadrado. As amostras da parte aérea das plantas de corda-de-viola foram encaminhadas ao laboratório para quantificação de sementes formadas e ligadas à planta mãe

e de frutos imaturos sendo os dados obtidos extrapolados para sementes por metro quadrado, considerando quatro sementes por fruto e 50% de sucesso na formação de sementes para os frutos imaturos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que ao nível de 80% e 90% de probabilidade, dentre os 119 talhões os maiores problemas com plantas daninhas foram aqueles com elevada presença de corda-de-viola, grama-seda ou leiteiro ou de uma população mista (Figura 1), que devem ser consideradas chave nas estratégias de controle nesta unidade produtora.

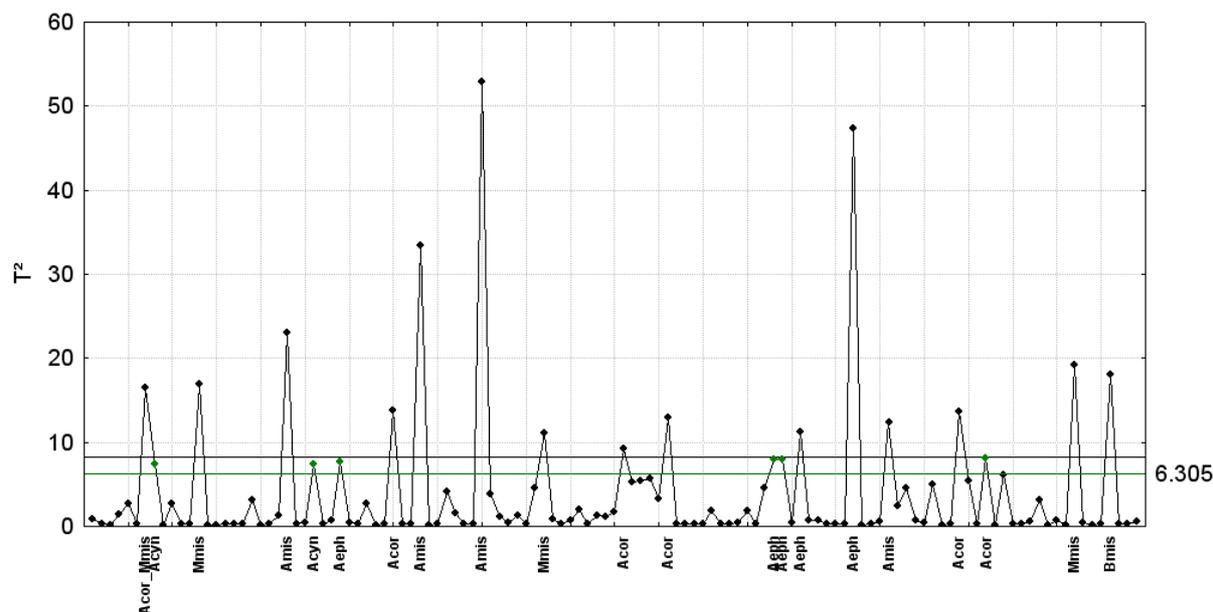


Figura 1. Carta de controle estatístico multivariado de *hotelling* para a infestação potencial de plantas daninhas nos 119 talhões de cana-de-açúcar.

Aos 15 DAA, todos os tratamentos proporcionaram controle superior a 80%. Associações entre mesotrione e outros herbicidas superaram o nível de 90% de controle de corda-de-viola, sendo que para mesotrione associado ao hexazinona + diuron, metribuzin ou trifloxysulfuron sodium + ametrina o controle foi total. Os tratamentos com mesotrione isolado ou com msma + ametrina apresentaram resultados pouco inferiores, entre 80% e 90% (Figura 2). Aos 31 DAA todos os tratamentos envolvendo mesotrione, seja isolado ou associado a outros herbicidas, proporcionaram excelente controle de corda-de-viola, acima de 90%, quando foi registrado o controle máximo. Já o tratamento com msma + ametrina proporcionou menor controle, 70%, pois, por não afetar o caule das plantas de corda-de-viola, permitiu a recuperação das plantas pela emissão de rebrotas.

Entre 31 DAA e 131 DAA todos os tratamentos iniciaram uma fase de redução no nível de controle, de tal forma que aos 131 DAA foi possível observar três patamares. No primeiro, com 30% de controle, associado à aplicação de msm + ametrina, no segundo com 60% a 70% de controle associado à combinação de mesotrione com hexazinona + diuron, ametrina ou atrazina e no terceiro entre 85% e 90%, associado ao mesotrione isolado ou combinado com trifloxysulfuron-sodium + ametrina ou metribuzin (Figura 2).

Para a massa seca acumulada pelas plantas de corda-de-viola aos 93 DAA (Figura 3-A), verificou-se que na parcela testemunha a massa seca foi, em média, entre 450 e 500 g M.S.m⁻². Com a aplicação de herbicidas a redução foi de pelo menos 50%, verificada com o tratamento MSMA + ametrina. O tratamento que resultou no menor acúmulo de massa seca de corda-de-viola foi mesotrione + metribuzin, seguido de mesotrione + (hexazinona + diuron); mesotrione + (trifloxysulfuron sodium + ametrina); mesotrione + atrazina; mesotrione + ametrina; e MSMA + ametrina. A redução proporcionada por estes tratamentos, em relação à testemunha foi de 94,2%, 82,8%, 80,0%, 51,6%, 49,7% e 40,2%, respectivamente.

Por ocasião da pré-colheita verificou-se que a contribuição dos tratamentos químicos na redução da cobertura das parcelas por plantas de corda-de-viola em relação à testemunha foi pequena para a maioria dos tratamentos químicos (Figura 3-B). Na parcela testemunha a porcentagem de cobertura média foi de 80%, sendo que a maior contribuição na redução da

cobertura foi proporcionada pelo tratamento com mesotrione + (trifloxysulfuron sodium + ametrina) com 68,75% de redução, seguido do tratamento com mesotrione + metribuzin, com 50% de redução. Os demais tratamentos proporcionaram reduções variando entre 6,25% a 25%.

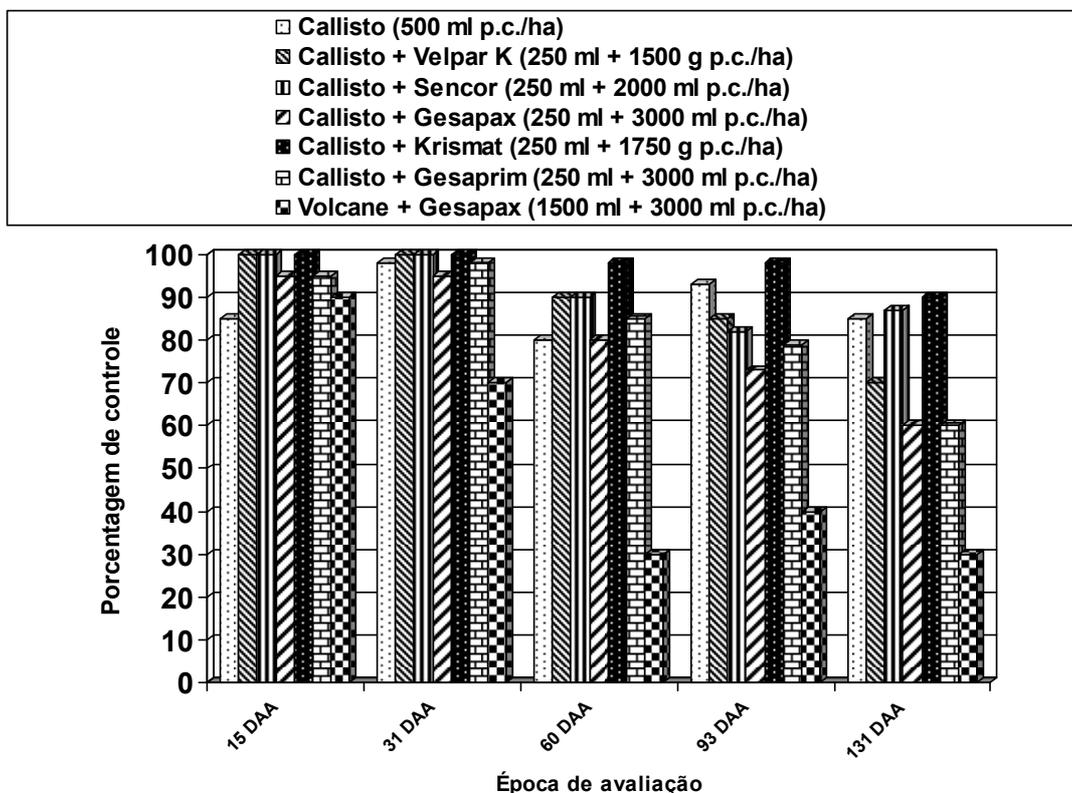


Figura 2. Porcentagem de controle de corda-de-viola ao longo do tempo pelos diferentes tratamentos.

Pela Figura 4 pode se observar que o potencial de reposição de sementes foi pouco afetado pelos tratamentos químicos. Na parcela testemunha, o potencial médio de reposição foi estimado em 1.200 sementes m^{-2} entre sementes no solo e na planta e frutos verdes na planta. Para os tratamentos químicos a reposição foi estimada em mais de 1.000 sementes m^{-2} , chegando a 1.600 sementes m^{-2} para mesotrione + atrazina. Porém, atentando-se somente às sementes já formadas (solo e planta), observou-se que a densidade na parcela testemunha foi superior a 1.000 sementes m^{-2} , ao passo que nas parcelas tratadas com herbicidas essa densidade foi, no máximo, próximo de 700 sementes m^{-2} , verificada na parcela tratadas com mesotrione + ametrina. As maiores contribuições foram proporcionadas pelo mesotrione isolado (~ 200 sementes m^{-2}) ou associado ao hexazinona + diuron (~300 sementes m^{-2}) ou atrazina (~250 sementes m^{-2}). Sendo assim o impacto dos tratamentos químicos estudados sobre o banco de sementes, neste canal, dependerá da precocidade da colheita.

Em relação à dispersão de sementes a média e longa distância, a colhedora de cana-de-açúcar funciona como importante agente. A maior ou menor dispersão é afetada pela quantidade de sementes já formadas e ligadas à planta mãe e enroladas aos colmos de cana-de-açúcar. Neste aspecto deve-se destacar o maior potencial de dispersão de sementes na parcela testemunha, seguida das parcelas tratadas com mesotrione + ametrina; mesotrione + metribuzin e mesotrione + (trifloxysulfuron sodium + ametrina). O principal mecanismo de saída de sementes no banco é a germinação e, por outro lado, o principal mecanismo de entrada de sementes no banco é a produção de sementes pelas plantas não controladas. Quando a germinação das sementes é seguida de morte proporcionada pelos métodos de controle, ocorre o empobrecimento do banco de sementes. Quando o tamanho do banco de sementes é mantido num nível baixo, os recursos destinados ao controle poderão ser menores, ao passo que banco de sementes maiores requer estratégias de controle mais dispendiosas.

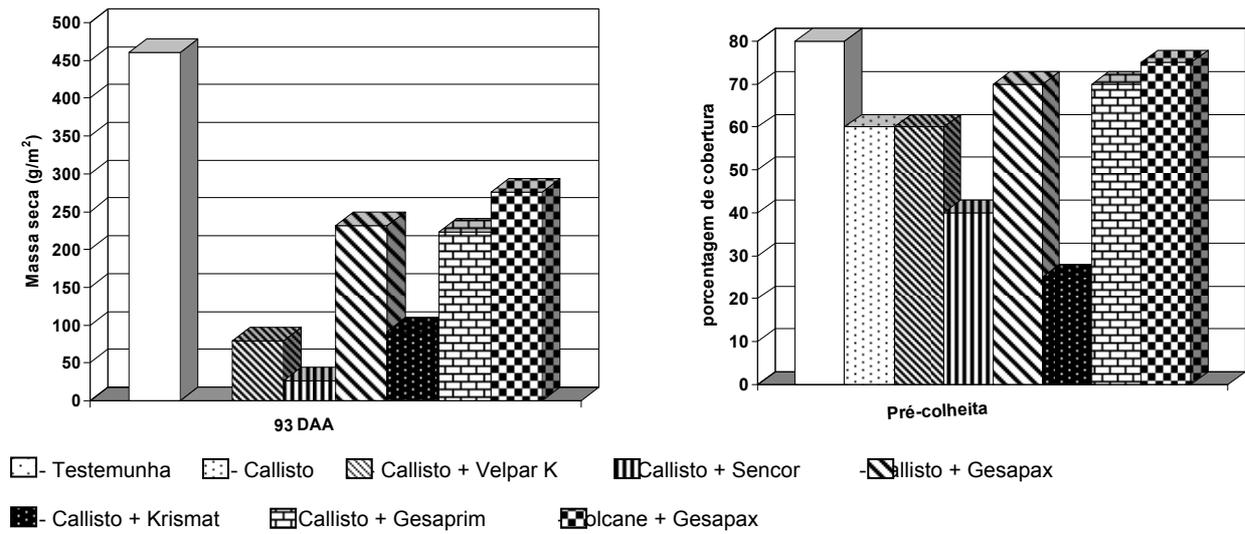


Figura 3. Massa seca acumulada aos 93 DAA (A) e porcentagem de cobertura por plantas de corda-de-viola por ocasião da colheita (B) nas parcelas pulverizadas com os diferentes tratamentos.

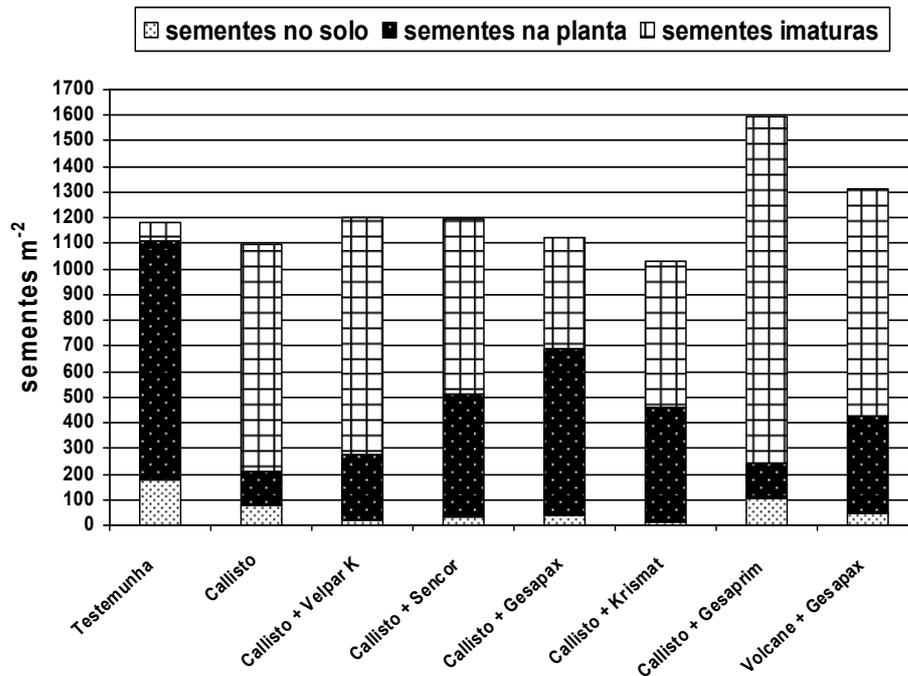


Figura 4. Estimativa da reposição de sementes ao banco pelas plantas remanescentes dos diferentes tratamentos na pré-colheita da cana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CORREIA, N. M.; KRONKA JR., B.; GARCIA, L. D. Eficácia do mesotrione isolado e em mistura no controle de corda-de-viola em área de cana-soca colhida mecanicamente sem queima da palha. In: XXVI Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas e XVII Congresso de la Asociación Latinoamericana de Malezas, 2008, Ouro Preto - MG. Anais do XXVI Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas e XVII Congresso de la Asociación Latinoamericana de Malezas. Ouro Preto - MG, 2008.
- KUVA, M.A., PITELLI, R.A., SALGADO, T.P., ALVES, P.L.C.A. Fitossociologia de comunidades de plantas daninhas em agroecossistema cana-crua. **Planta Daninha**, v.25, n.3, p. 501 – 511, 2007.
- RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. Guia de herbicidas. 5 ed. Londrina: autores, 2005. 591p.

SILVA, I. A. B.; KUVA, M. A.; ALVES, P. L. C. A.; SALGADO, T. P. Interferência de uma comunidade de plantas daninhas com predominância de *Ipomoea hederifolia* na cana-soca. **Planta Daninha**, v. 27, n.2, p. 265 – 272, 2009.