

Corda desafinada

Além de prejudicial ao crescimento e desenvolvimento das plantas de cana-de-açúcar, a corda-de-viola é também um grande problema na hora da colheita, por conta do embuchamento das colhedoras. Com ciclos longos ou até perenes e de difícil controle, a invasora exige monitoramento criterioso da lavoura e utilização de medidas preventivas

A cana-de-açúcar é uma planta versátil por proporcionar aos segmentos da produção e indústria alternativas de inserção no mercado, de acordo com a demanda de seus vários artigos. Assim, o Brasil pode avançar tanto como maior exportador mundial de açúcar, não deixando de aproveitar as excelentes perspectivas do mercado do álcool como combustível para veículos. Estima-se que nos próximos dez anos a produção de cana-de-açúcar deverá crescer 48%, atingindo 557 milhões de t na safra 2013/14 (Rosa *et al.*, 2005; Agrianual 2005).

Com relação às práticas culturais, o manejo de plantas daninhas é uma das principais ferramentas para viabilizar o bom desempenho da cana-de-açúcar, principalmente em operações de colheita mecanizada. Algumas espécies consideradas trepadeiras, tais como as cordas-de-viola (*Ipomoea* spp) entre outras que também se encontram presentes no final do ciclo da cultura (*Merremia* spp), preocupam de forma especial, pelas dificuldades ocasionadas por motivo da colheita, causando o embuchamento das co-

lhedoras.

No Brasil, foram identificadas cerca de 140 espécies do gênero *Ipomoea*, sendo que muitas destas são consideradas infestantes em culturas anuais e perenes de várias regiões, apresentando ciclo de vida de 120-180 dias; dependendo da época de germinação. Em sua grande maioria, as plantas deste gênero são her-

báceas anuais, mas algumas podem ser perenes, de caules e ramos volúveis (trepadeiras), sempre com raízes pivotantes e raramente raízes adventícias, a partir de nós dos caules e ramos. Suas folhas caracterizam-se pela grande variabilidade de forma, número de lobos e pilosidade, sendo as formas cordiformes e trilobadas freqüentes na mesma planta. Para



a espécie, o aspecto das folhas tem pouco valor taxonômico, exceto no caso de plântulas, em que as folhas cotiledonares e a primeira folha verdadeira tendem a ser constante. Por outro lado, as suas flores têm formato, coloração e tamanho característicos, facilitando na separação das espécies. Nesse aspecto, coloração é muito variável em algumas espécies, às vezes numa mesma planta, mudando inclusive, durante o período em que permanecem abertas. A reprodução por sementes é a principal forma de propagação da espécie, sendo também de grande valor taxonômico, podendo sua forma e tamanho ser influenciados pelo número formado no fruto (Kissmann & Groth, 1999).

Entre as diversas espécies de *Ipomoea* ocorre alguma hibridação natural, sendo que híbridos artificiais também têm sido criados para fins comerciais. As principais espécies encontradas são: *Ipomoea grandifolia* ou *Ipomoea triloba* L., *Ipomoea aristolochiaefolia*, *Ipomoea hederifolia* L., *Ipomoea nil* (L.), *Ipomoea hederacea* (L.), *Ipomoea purpurea* (L.), *Ipomoea quamoclit* L., *Ipomoea cairica* (L.) e *Merremia cissoides* (Lam.).

Com a introdução do sistema de cana-crua, cada vez mais presente no país, todo o processo produtivo da cultura também foi alterado. Esse tipo de colheita representa a permanência da palhada não queimada sobre a superfície, que pode chegar a uma quantidade superior a 15 t/ha, dependendo da variedade utilizada (Velini & Negrisoli, 2000; Souza *et al.*, 2005). Essa camada de cobertura morta afeta o desenvolvimento de várias espécies de plantas daninhas, especialmente aquelas de sementes pequenas, podendo afirmar que há uma seleção da flora infestante nas mais diferentes regiões produtoras de cana-de-açúcar no Brasil.

Nesse sistema de cultivo, além da alelopatia, o efeito físico da cobertura morta sobre a redução do número de plantas daninhas não deve ser negligenciados, uma vez que também pode estar relacionado com a qualidade de luz e temperatura (Taylorson & Borthwick, 1969; Fener, 1980; Egley & Duke, 1985) ou ao impedimento formado pela camada de palhada sobre o desenvolvimento de cotilédones das invasoras que morrem antes de iniciar a fotossíntese (Pitelli, 1995; Azania *et al.*, 2002).

Velini & Negrisoli (2000) relataram que a palha de cana-de-açúcar reduziu drasticamente a amplitude térmica do solo a 1 e 5 cm de profundidade em áreas com 7,5 ou 15 t/ha. Segundo os autores esse efeito contribui para reduzir a germinação de plantas daninhas em áreas de cana-crua, e que os melhores efeitos

O manejo de plantas daninhas é uma das principais ferramentas para viabilizar o bom desempenho da cana

da cobertura morta sobre a infestação estão em função da quantidade de palha (t/ha), densidade e uniformidade de sua distribuição. Segundo Branco (2005), as informações disponíveis indicam estar havendo mudança na flora infestante e por consequência no banco de sementes (propágulos) dos solos cultivados com cana-de-açúcar em função do sistema de colheita adotado. Provavelmente haverá uma seleção de espécies que apresentam sementes grandes, com reservas capazes de atravessar a camada de palha, como o caso da *Euphorbia heterophylla*, dentre outras espécies como as cordas-de-viola.

Desta forma, além das convolvuláceas dos gêneros *Ipomoea* e *Merremia*, outras espécies de hábito trepador ou prostrado, tais como a parreira-brava (*Cissampelos glaberrima* A. St. Hil. - Fam. Menispermaceae), o cipó-de-São-João (*Pyrostegia venusta* Baill. - Fam. Bignoniaceae), o melão-de-São-Caetano (*Momordica charantia* L. - Fam. Cucurbitaceae) e a soja-perene (*Neonotonia weigertii* - Fam. Cucurbitaceae), as quais são mais encontradas ocorrendo como infestante em culturas perenes como cafezais, pomares e pastagens, e/ou sobre cercas e terrenos abandonados, também podem constituir problema na cultura da cana-de-açúcar, prejudicando principalmente o processo de colheita mecanizada (Kissmann & Groth, 1999; Alves *et al.*, 2001; Kuva *et al.*, 2005).

INTERAÇÕES DAS CORDAS-DE-VIOLA

Como em qualquer sistema de culti-

vo, a cultura da cana-de-açúcar também requer o uso de técnicas para que sua produtividade seja plena. A interferência das plantas daninhas pode ser influenciada por fatores de crescimento e desenvolvimento, tais como, a própria cultura (espécie, espaçamento e densidade de plantio), a época e extensão do período de convivência e características das plantas daninhas (composição florística, densidade e distribuição), além de liberar compostos alelopáticos, prejudicar as operações de colheita e serem hospedeiras de pragas e doenças (Pitelli, 1985; Velini, 1997).

No agroecossistema da cana-de-açúcar nas distintas regiões produtoras do mundo, estima-se a existência de aproximadamente 1.000 espécies infestantes, com efeitos diretos ou indiretos à produção e aumento nos custos (Arévalo, 1979). Comparada a de outras culturas, a composição infestante na lavoura canavieira é bastante específica e o número de espécies é menor. Entretanto, Lorenzi (1988) menciona como os principais responsáveis pela composição dessa flora, os efeitos microclimáticos, interações alelopáticas entre infestantes e culturas e o uso continuado de determinados insumos. A existência de plantas daninhas, convivendo intimamente com a cultura da cana-de-açúcar, competindo por nutrientes, espaço, água e luz pode ocasionar perdas de até 80% no rendimento total, e aumento no custo de produção em torno de 15-20% e 30%, respectivamente, para os sistemas de cultivo cana-

Cleber Daniel de G. Maciel



Convivência da cana-de-açúcar com plantas daninhas pode incrementar em 30% o custo de produção, além das perdas no rendimento da cultura

Tabela 1 - Herbicidas registrados para o controle de corda-de-viola (*Ipomoea* spp.) na cultura da cana-de-açúcar

Princípio ativo	Época de Aplicação	Espécie registrada	Mecanismo de Ação
ametryn	PRÉ e PÓS	IPOTR; PHBPU; IPOQU; IPONI; IPOHF	FS II
amícarbazona	PRÉ e PÓS	IPOTR	FS II
amômio-glufosinato	PÓSd	IPOTR; PHBPU	GLUF
atrazine	PRÉ e PÓS	IPOTR; PHBPU; IPOAO; IPOHF	FS II
clomazone	PRÉ	PHBPU; IPONI	CAROT
carfentrazone-ethyl	PÓSd	IPOTR; IPOHF; IPOQU; PHBPU; IPONI	PPO
2,4-D	PÓS	IPOTR; PHBPU; IPOQU; IPONI; IPOHF; IPOAO	AUXIN
diuron	PRÉ e PÓSd	IPOTR; PHBPU; IPOQU; IPONI; IPOHF; IPOAO	FS II
flazasulfuron	PRÉ	IPOTR; IPOQU	ALS
glyphosate	PÓS e PÓSd	IPOTR; PHBPU; IPOAO; IPOQU; IPOHF; IPONI	EPSPs
imazapic	PRÉ e PÓS	IPOAO	ALS
imazapyr	PRÉ ² ; PRÉ e PÓS	IPOCA; IPONI; IPOCZ	ALS
iodosulfurom methyl	PÓS	IPOTR	ALS
metribuzin	PRÉ	IPOAO; IPOHF; IPONI; IPOQU	FS II
MSMA	PÓSd	IPOTR; PHBPU; IPOQU; IPONI; IPOHF;	-
oxyfluorfen	PRÉ e PÓSd	IPOTR; PHBPU; IPOQU; IPOHF; IPONI	PPO
sulfentrazone	PRÉ	IPOTR	PPO
tebuthiuron	PRÉ	IPOTR; PHBPU; IPOQU; IPOHF; IPONI; IPOAO	FS II
trifloxysulfuron sodium	PÓS	IPOTR	ALS

¹PÓSd = pós-emergência em aplicação de jato dirigido; ²PRÉ = Pré-plantio da cultura;

IPOTR = *I. grandifolia* (*I. triloba*); IPOQU = *I. quamoclit*; IPOAO = *I. aristolochiaefolia*; IPOHF = *I. herarifolia*; IPONI = *I. nil*; PHBPU = *I. purpurea*; IPOCA = *I. cairica*; IPOCZ = *I. cynanchifolia*

ALS = inibidores da ALS - acetohidroxácidosintase.

AUXIN = herbicidas hormonais; auxinas sintéticas.

CAROT = inibidores da biossíntese de caroteno.

EPSPs = inibidores da enzima enol-piruvil-shiquimato-fosfato sintase.

FS II = inibidores de processos fotossintéticos (PS II).

GLUF = inibidores da enzima glutamina sintase (GS).

PPO = inibidores da enzima protoporfirinogenio oxidase.

planta e cana-soca (Lorenzi, 1988; 1995).

Na literatura nacional, ainda se encontra relatos indicando plantas do gênero *Ipomoea* como sendo hospedeiras e/ou indicadoras de diferentes espécies de nematóides, entre elas: *Meloidogyne incognita*, *Pratylenchus brachyurus*, *Helicotylenchus ditylaster* e *Trichodorus* sp. (Ferraz et al., 1978; 1982).

Em levantamento florístico desenvolvido pelo Planalsucar (1979) no estado de São Paulo foram identificadas dezoito espécies de plantas daninhas, com base em sua frequência e grau de ocorrência na lavoura canavieira. No trabalho, a família Convolvulaceae foi representada pelo gênero *Ipomoea*, constituindo-se uma das seis espécies eudicotiledôneas anuais mais frequentemente encontrada na cultura da cana-de-açúcar. Posteriormente, Arévalo (1998) relacionou cerca de 38 diferentes espécies infestantes em área de resíduo de colheita de cana-crua, sendo novamente descrita a ocorrência das cordas-de-viola (*Ipomoea* spp. e *Merremia cissoides*) como invasoras potenciais.

As quantidades de palhada formada pelos resíduos de colheita da cana-crua são variáveis em função, principalmente, da variedade utilizada. Nesse sistema de plantio, Arévalo (1998) menciona ser possível fazer generalizações práticas, relacionadas à ocorrência da infestação de plantas daninhas, que começa a surgir ao redor dos 30 a 50 dias após a colheita da cana-de-açúcar crua, em função das quantidades de resíduos da colheita. Se-

gundo esse autor, as espécies de corda-de-viola *I. acuminata*, *I. purpurea* e *M. cissoides* caracterizam-se presentes em áreas com quantidades entre cinco a 15 t/ha de palhada sobre a superfície do solo.

De acordo com Martins et al. (1999), a espécie de corda-de-viola *I. grandifolia*, ao contrário de outras plantas daninhas observadas em áreas de cana-de-açúcar crua, não é sensível à presença de palhada, seja em qualquer quantidade observada. Pelo contrário, é estimulada em áreas com cobertura de palhada entre dois a 10 t/ha, e sofre redução da germinação na presença de 15 t/ha.

Azania et al. (2002), também mencionam os gêneros *Ipomoea* e *Merremia*, como espécies infestantes que podem causar sérios danos ao sistema de cana-crua, especialmente na colheita mecanizada, reduzindo sua eficiência. Os autores verificaram que o número de plantas de diferentes espécies de corda-de-viola diminuiu à medida que se aumentou a densidade da palhada das variedades RB 835486 e SP792233 na superfície do solo, não havendo diferença significativa entre as palhadas. Entretanto, a densidade de 20 t/ha, em relação à ausência da palha, proporcionou a redução da emergência em mais de 60% do número de plantas de *M. cissoides*, *I. quamoclit*, *I. purpurea*, *I. grandifolia*, *I. hederifolia* e *I. nil*. Entre as espécies estudadas, a *I. hederifolia* e *M. cissoides* foram as que apresentaram maior e menor desenvolvimento, respectivamente, independentemente das densidades de palhada de cana-de-açúcar.

Nesse contexto, pode-se considerar que as cordas-de-viola dos gêneros *Ipomoea* e *Merremia* apresentam problemas de interferência através da competição propriamente dita com a cultura da cana-de-açúcar, assim como no desempenho do processo de colheita, aumentando os custos de produção nos sistemas de plantio convencional (cana-planta e cana-soca) e de cana-crua.

Devido ao seu lento crescimento inicial, a cana é sensível à competição das plantas daninhas. Em relação à matointerferência, é muito restrito o número de informações do potencial exclusivamente competitivo das cordas-de-viola sobre a cana-de-açúcar. Silva & Alves (2006), avaliando a competição de infestação de *Ipomoea hederifolia* em convivência com cana-soca, constataram para as condições estudadas, o período anterior à interferência (PAI) de 33 dias após a emergência da cultura.

Vários outros trabalhos de pesquisa com cana-planta e comunidades infestantes diversificadas indicam que o período crítico de prevenção da interferência (PCPI), situa-se, em média, entre 30 e cem dias após o plantio dos toletes (Rolim & Christoffoleti, 1982; Kuva et al., 2003; Procópio et al., 2003). Para condição de cana-soca, apesar o número é ainda mais restrito de informações sobre matointerferência, mas acredita-se que o PCPI localiza-se entre 30 e cem dias após a emergência da cultura para soca-úmida e 30 a 60 dias para a soca-seca. Nesse contexto, o conhecimento do PCPI é ferramenta fundamental para escolha do

método de controle e/ou da melhor associação de métodos, incluindo entre eles a escolha dos herbicidas, assim como da dose e do período residual para utilização do mesmo.

MANEJO DE CORDAS-DE-VIOLA

Para que a interferência da convivência das plantas daninhas com a cultura da cana-de-açúcar seja minimizada, existem várias técnicas para manejar a infestação nos diferentes sistemas de produção, sejam através de medidas mecânicas, culturais ou químicas. Atualmente, no Brasil, o controle químico é o método mais difundido e utilizado para o manejo das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar, apesar de na maioria dos casos não dispensar a combinação com práticas de capinas manuais e/ou cultivos mecânicos. Para isso, diversas moléculas herbicidas, utilizadas nos diferentes períodos do ano, foram desenvolvidas para viabilizar o manejo das mais variadas infestações de plantas daninhas e o satisfatório desenvolvimento da cana-de-açúcar, principalmente nos períodos críticos de convivência entre infestação e cultura.

Desta forma, os resultados esperados pelo controle químico de plantas daninhas é a obtenção de máxima eficácia de controle e seletividade para cultura, evitando-se as perdas por matointerferência, além de favorecer a redução do banco de sementes e facilitar a colheita mecanizada, de forma econômica e com o mínimo de efeitos ambientais (Christoffoleti *et al.*, 2005). Para isso, o conhecimento do PCPI, considerando as características das regiões produtoras de cana-de-açúcar do país e da escolha adequada dos herbicidas, é de fundamental importância na organização das melhores estratégias de controle de cordas-de-viola,



No sistema de cana-crua as infestações com plantas daninhas começam a surgir 30 a 50 dias após a colheita

entre outras plantas daninhas.

A eficácia dos herbicidas depende de vários fatores, como de suas características físico-químicas, da dose a ser utilizada, espécie a ser controlada, assim como do estágio de desenvolvimento e a biologia da planta daninha e da cultura. Além disso, também é importante estar atento às técnicas de aplicação e fatores ambientais no momento e após a aplicação, além das características físico-químicas do solo principalmente para herbicidas aplicados em pré-emergência. Todos estes fatores interagem constantemente entre si, promovendo diferenças nos resultados esperados, sendo que quando um ou mais fatores não são satisfatórios, a eficácia do

controle do herbicida normalmente fica comprometida. Nesse sentido, o balanço do efeito destes fatores é que irá determinar a disponibilidade do herbicida e consequentemente a eficácia no controle e seletividade para a cultura da cana-de-açúcar.

Atualmente, os herbicidas utilizados na cultura da cana-de-açúcar para o controle de cordas-de-viola são recomendados para aplicação em pré ou pós-emergência em relação às plantas daninhas. Entretanto, alguns herbicidas não-seletivos “ação total” somente são utilizados em pré-plantio da cultura, como é o caso do glifosato. Além disso, o glifosato ou herbicidas parcialmente seletivos, como

Tabela 2 - Misturas de herbicidas formuladas de fábrica e registradas para o controle de corda-de-viola (*Ipomoea* spp) na cultura da cana-de-açúcar

Princípio ativo	Época de Aplicação	Espécie registrada	Mecanismo de Ação
ametryn + atrazine	PRÉ	PHBPU	FS II
ametryn + clomazone	PRÉ e PÓS	PHBPU; IPOQU; IPONI	FS II + CAROT
ametryn + diuron	PRÉ e PÓS	IPOTR; PHBPU; IPOQU; IPONI; IPOHF; IPOAO	FS II
ametryn + diuron + MCPA	PRÉ e PÓS	IPOTR; PHBPU; IPOQU; IPONI; IPOHF	FS II + AUXIN
ametryn + trifloxysulfuron sodium	PÓS	IPOTR	FS II + ALS
ametryn + trifloxysulfuron sodium + diuron + hexazinone	PÓS	IPOTR	FS II + ALS
atrazine + simazine	PRÉ	IPOTR; PHBPU; IPOQU; IPONI; IPOHF; IPOAO	FS II
2,4-D + picloran	PRÉ	IPOTR; PHBPU; IPOQU; IPONI; IPOHF; IPOAO	AUXIN
diuron + ametryn	PRÉ	IAPAO; PHBPU; IPONI	FS II
diuron + hexazinone	PRÉ e PÓS	IPOTR; PHBPU; IPONI; IPOHF; IPOQU	FS II
diuron + MSMA	PÓSd	IPOTR; PHBPU; IPOQU; IPONI; IPOHF; IPOAO	FS II
diuron + tebuthiuron	PRÉ e PÓS	IPOTR; PHBPU; IPONI; IPOHF; IPOQU	FS II
diuron + paraquat	PÓSd	IPOTR; PHBPU; IPOQU; IPONI	FS II + FS I
hexazinone + clomazone	PRÉ	IPOTR	FS II + CAROT

¹PÓSd = pós-emergência em aplicação de jato dirigido; ²PRÉp = Pré-plantio da cultura;
IPOTR = *I. grandifolia* (*I. triloba*); IPOQU = *I. quamoclit*; IPOAO = *I. aristolochifolia*; IPOHF = *I. herarifolia*; IPONI = *I. nil*; PHBPU = *I. purpurea*; IPOCA = *I. cairica*; IPOCL = *I. cynanchifolia*
ALS = inibidores da ALS - acetilhidroxidioxidosintase.
AUXIN = herbicidas hormonais; auxinas sintéticas.
CAROT = inibidores da biossíntese de caroteno.
FS II = inibidores de processos fotossintéticos (PS II).
FS I = inibidores de processos fotossintéticos (PS I).
GLUF = inibidores da enzima glutamina sintase (GS).
EPSPs = inibidores da enzima enol-piruvil-shiquimato-fosfato sintase.
PPO = inibidores da enzima protoporfirinogenio oxidase.

é o caso do MSMA ou MSMA em mistura em tanque com diuron + hexazinone, são utilizados em operação de “catação química”, onde são aplicados apenas nas entrelinhas em condição de jato dirigido, através de equipamentos costais de bombeamento manual ou pressurizado, ou tratorizados munidos de pingentes.

Aplicação de herbicidas nas entrelinhas da cultura da cana-de-açúcar em jato dirigido, ou mesmo a adoção de capinas manuais e/ou “catação química”, podem ter objetivo complementar. Essas práticas permitem o repasse e correção de possíveis falhas da ação de herbicidas aplicados em pré-emergência ou pós-emergência inicial nos diferentes sistemas de produção de cana, facilitando o procedimento de colheita mecanizada pela eliminação das cordas-de-viola, entre outras plantas daninhas que emergiram tardiamente, ou que não foram devidamente controladas. Segundo Procópio *et al.* (2003), a “catação química” é eficiente e apresenta maiores rendimento operacional e economia quando comparada às práticas de controle manual.

Christoffoleti *et al.* (2006) avaliaram os herbicidas carfentrazone-ethyl (5, 10, 20, 30 e 50 i.a./ha) e metribuzin (2400 g i.a./ha), aplicados em pós-emergência inicial em jato dirigido nas entrelinhas e constaram eficácia de



controle sobre as espécies *I. grandifolia*, *I. nil* e *I. quamoclit*, mesmo na menor dose sem que houvesse danos fitotóxicos à cultura da cana-de-açúcar em sistema cana-planta. Na dose de 50 i.a./ha de carfentrazone-ethyl foi a que obteve o melhor nível de controle das cordas-de-viola. Kuva *et al.* (2005), constataram controle eficiente de carfentrazone-ethyl e a partir de 32 g i.a./ha para *I. quamoclit* e 44 g i.a./ha para *I. hederifolia*, estando às plantas daninhas em estágios avançados de desenvolvimento (totalmente entrelaçadas à cultura). Injúrias visuais na forma de avermelhamento e necroses das folhas da cana-de-açúcar foram constatadas para o uso de carfentrazone-ethyl, mas não foi possível estabelecer uma relação entre injúrias observadas e redução de produtividade.

HERBICIDAS REGISTRADOS

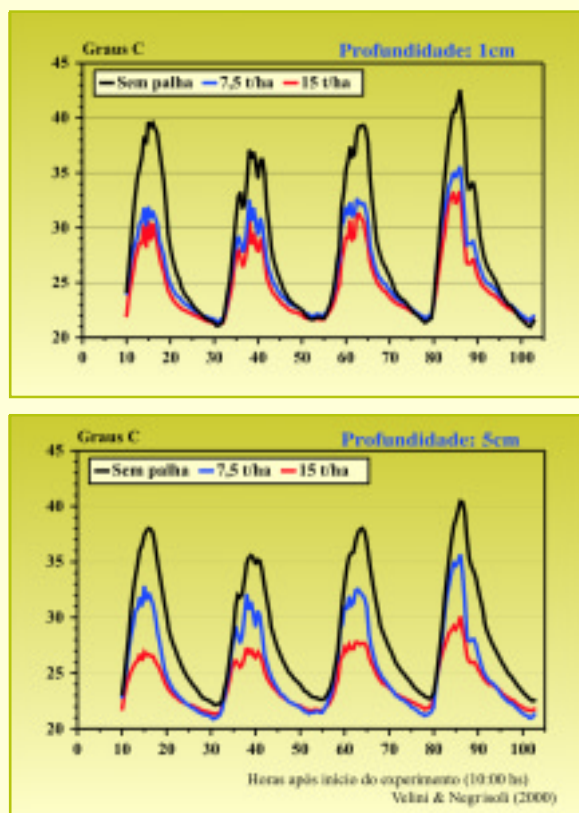
No Brasil, existe um número grande de herbicidas registrados para cana-de-açúcar e recomendados para o controle das diferentes espécies de cordas-de-viola em aplicações de pré e pós-emergência, assim como em alguns casos em pré-plantio da cultura, por não serem seletivos, como glifosato, sulfosate e imazapyr (Rodrigues & Almeida, 1998 e 2005; Lorenzi, 2006). Conforme ilustrado nas Tabelas 1 e 2, alguns herbicidas são mais versáteis que outros e estão registrados para mais de uma espécie do gênero *Ipomoea* spp. Na prática, a escolha dos herbicidas para o controle das diferentes espécies de cordas-de-viola tem sido simplesmente embasada em função do gênero *Ipomoea* spp e não da espécie em questão. Nesse sentido, acredita-se que esta prática tem se perpetuado devido à dificuldade de identificação correta das espécies por parte dos técnicos e ao amplo espectro de ação dos

produtos existentes.

Dos aproximadamente 34 herbicidas registrados no Brasil através de laudos oficiais junto ao Maara para o controle de *Ipomoea* spp, 22 apresentam efeito residual e são utilizados diretamente sobre o solo na pré-emergência da infestação e cultura, assim como 17 são produtos aplicados na pós-emergência inicial das plantas daninhas, porém, todos considerados com certo grau de persistência no solo. Na Tabela 2, estão representadas 14 misturas formuladas de fábrica e comercializadas para cultura da cana-de-açúcar, e que apresentam espectro de controle eficiente sobre o gênero *Ipomoea* spp e outras plantas daninhas importantes.

A mistura em tanque de herbicidas, embora proibida por lei (MCT, 2002), é uma prática bastante comum em vários sistemas de produção agrícola. Segundo Procópio *et al.* (2003), entre outras vantagens, a mistura de herbicidas em tanque proporciona o aumento do número de espécies controladas dentro do complexo florístico daninho, e em determinadas situações possibilita o controle de plantas daninhas em estágio de crescimento superior ao convencional para aplicação (pós-emergência tardia). Em situações de alta infestação, essa prática além de reduzir os custos de aplicação, através do efeito sinérgico das misturas de herbicidas pode ampliar o controle do fluxo de emergência inicial das cordas-de-viola, durante a fase inicial de desenvolvimento da cultura.

Ainda em relação a misturas de herbicidas, é importante ressaltar duas das principais vantagens do uso de misturas formuladas, em relação às feitas no tanque do pulverizador, como de se evitar a possibilidade de haver



incompatibilidade física dos componentes da formulação, assim como reduz a exposição e o erro do aplicador no preparo das misturas. Essa simples precaução reduz a possibilidade de erros na eficiência desejada dos produtos em mistura e/ou na tecnologia de aplicação utilizada, além de favorecer a dinâmica operacional do preparo da calda de pulverização. As opções devem ser estudadas de forma individualizada e, se necessário, consultando a empresa fabricante.

CONTROLE QUÍMICO EM CANA-CRUA

O uso de herbicidas residuais sobre a palhada de cana-de-açúcar vem sendo considerado um dos maiores desafios no sistema de cana-crua, pois são poucas as informações sobre a maioria dos produtos recomendados, no que diz respeito à retenção/travessia e, conseqüentemente, à ação deles (Timossi & Durigan, 2006).

Conforme já mencionado, a cobertura morta do sistema cana-crua afeta o desenvolvimento de várias espécies de plantas daninhas, especialmente aquelas de sementes pequenas, podendo afirmar que há uma seleção da flora infestante em algumas regiões. Da mesma forma, os herbicidas aplicados em pré-emergência, que antes atingiam a superfície do solo, apresentam-se quase que em sua totalidade retidos pela densa camada de palha da cultura da cana-de-açúcar. Isso leva aos técnicos responsáveis, o conhecimento da dinâmica do herbicida na palha, sua facilidade de ser retirado após uma chuva, bem como sua persistência mesmo depois de algum tempo retido sem a ocorrência de precipitações posteriores (Velini *et al.*, 2003).

A palhada atua retendo os herbicidas pulverizados e liberando-os lentamente ao solo. Esse efeito pode ser considerado bastante interessante para o manejo de plantas daninhas no sistema de cana-crua. Recentemente, Corrêa (2006) avaliou a utilização do herbicida diuron + hexazinone no sistema de produção de cana-crua, com aplicações sob e sobre a palha, em três épocas distintas do ano. Segundo o autor, mesmo quando pulverizado em pré-emergência, em período seco do ano (final de agosto), controles satisfatórios de *I. grandifolia*, *I. nil* e *M. cissoides* foram obtidos, com efeito residual superior a 120 dias; sendo necessária apenas pequena quantidade de chuva para retirada do produto da palhada. As aplicações de diuron + hexazinone sob a palha, em simulação à

aplicação realizada pela colhedora, apresentaram resultados tão eficientes quanto à aplicação convencional sobre a palha, indicando também a possibilidade de uso deste herbicida nessa forma de aplicação. Negrisoni (2005) também constatou alta porcentagem de controle de *I. grandifolia* para o herbicida tebuthiuron, independente da aplicado ser diretamente no solo e/ou quando lixiviado da palha, pela simulação de uma chuva após a aplicação. Essas informações sobre a dinâmica do herbicida na palha, considerado a capacidade de retenção e saída após as chuvas, facilitam a escolha da estratégia de controle ideal.

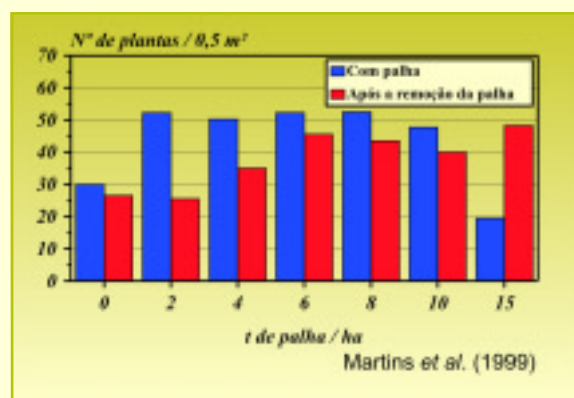
Considerando os herbicidas recomendados para época seca do ano, deve-se estar atento aos produtos que tenham propriedades para aplicação nestas condições, como a sua solubilidade. Algumas moléculas podem ser opções interessantes para essa situação, por apresentar adaptação ao solo seco ou semi-seco, tais como imazapic, amicarbazone, isoxaflutole e hexazinone + clomazone. Desta forma, estes herbicidas podem ser aplicados em épocas de menor precipitação, com segurança de alta seletividade por posicionamento.

Corrêa *et al.* (2006) observaram que o herbicida imazapic em aplicação de pré-emergência total da cana-soca apresentou alta eficácia no controle de espécies de *Ipomoea*, porém insatisfatória para *M. cissoides*, tendo em vista a baixa tolerância de algumas variedades a essa molécula. No entanto, também foi constatado o imazapic como sendo uma boa opção para controlar *M. cissoides* em período seco, devido sua persistência na superfície do solo e sobre a palha, necessitando apenas de pequena quantidade de precipitação posterior para ativar de seu efeito.

Rossi *et al.* (2006) demonstraram controle eficiente de metribuzin sobre *I. grandifolia*, *I. quamoclit* e *I. nil*, tanto para em época seca antes da cobertura com palha de cana, como quando aplicado em época úmida, antes da cobertura da palha ou sobre a palha, isolada ou em mistura com isoxaflutole. Estes resultados também se repetiram para presença ou ausência de palha de cana-de-açúcar, quando aplicado em cana-soca, não demonstrando fitointoxicação à cultura.

RESISTÊNCIA A HERBICIDAS

Ainda não foram relatados casos de resistência as herbicidas para os gêneros *Ipomoea* spp e *Merremia* spp. En-



tretanto, as cordas-de-viola, entre elas principalmente a espécie *I. grandifolia* (*I. triloba*), têm sido freqüentemente mencionada como tolerante, ou seja, de difícil controle, ao glifosato. Christoffoleti (2004) menciona "tolerância" de plantas daninhas a herbicidas, como sendo o resultado da capacidade inata da espécie em suportar aplicações de herbicidas, nas doses recomendadas, sem alterações marcantes em seu crescimento e desenvolvimento. Segundo o autor, a tolerância leva à seleção natural das plantas daninhas sobre as quais o produto tiver efeito reduzido.

Para corda-de-viola, a rotação ou mistura de herbicidas com o glifosato pode ser considerada uma forma estratégica de prevenção e manejo de populações de plantas daninhas tolerantes, assim como alternativa para manejo mais eficaz de outros biótipos resistentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Qualquer que seja a técnica ou conjunto de técnicas empregadas no manejo das cordas-de-viola na cultura da cana-de-açúcar, é de se considerar que se trata de uma espécie de difícil controle pleno. Desta forma, a adoção do monitoramento da infestação e a associação de medidas preventivas de controle aos métodos já utilizados serão essenciais para organização das melhores estratégias, as quais devem ter como metas além do impedimento da matocompetição, o não aumentar da disseminação e conseqüentemente, a interferência no procedimento de colheita mecanizada. [C]

Cleber Daniel de G. Maciel,
Funge/ESAPP
Caio Vitagliano S. Rossi,
Eduardo Negrisoni e
Marcelo Rocha Corrêa,
Unesp

Caderno Técnico:
Corda-de-viola

Foto de Capa:
No nonono

Circula encartado
na revista Cultivar
Grandes Culturas
nº 95 - Abril 07

Reimpressões podem
ser solicitadas através do
telefone:
(53) 3028.2075

www.grupocultivar.com