

Informação que gera produtividade! • www.revistacultivar.com.br

Cultivar[®]

Encarte Técnico

PLANTAS
VOLUNTÁRIAS



Controle harmônico

Saiba como harmonizar o combate a plantas daninhas e voluntárias em um cenário marcado por sucessão de cultivos e tecnologias baseadas em resistência de culturas a herbicidas

BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS

O CICLO DA AGRICULTURA PARA A VIDA

*Unir e beneficiar agricultores, comunidade científica e a sociedade com informação, treinamento e capacitação. Esta é a melhor maneira para juntos praticarmos uma agricultura responsável, produtiva e segura. Este é **O CICLO DA AGRICULTURA PARA A VIDA!***

*Conheça três dos principais pilares que fazem parte das iniciativas de **Boas Práticas Agrícolas** promovidas pela **Dow AgroSciences**.*

MANEJO DA RESISTÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS

As plantas daninhas sempre acompanharam as atividades agrícolas realizadas pelo homem, porém nos últimos anos a dificuldade para controlá-las aumentou devido à elevação nos casos de plantas tolerantes e resistentes aos herbicidas.

Por conta disso, ajudar produtores e técnicos agrícolas a **entender** a diferença entre tolerância e resistência, a **identificar** as plantas daninhas resistentes existentes em sua região e a **implementar** estratégias de manejo para enfrentar estes problemas é um dos três pilares de **Boas Práticas Agrícolas**.

Desenvolvemos, em parceria com os maiores especialistas no assunto, ferramentas como palestras, treinamentos, materiais gráficos e interativos para que esse conhecimento esteja ao alcance daqueles que fazem o dia a dia no campo.



TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO

Uma boa aplicação é essencial para o controle de pragas, doenças e plantas infestantes, o que reflete diretamente na qualidade e produtividade.

A tecnologia de aplicação consiste no uso do conhecimento científico para se determinar a escolha correta da ponta de aplicação, a velocidade do equipamento, tamanho de gota, volume de calda, entre outros aspectos, com o objetivo de melhorar a efetividade da aplicação e minimizar os riscos da deriva.

Em uma iniciativa da **Dow AgroSciences** em parceria com a **UNESP de Botucatu**, foi desenvolvido o **Programa de Aplicação Responsável**, cujo principal objetivo capacitar agricultores, técnicos e operadores sobre tecnologia de aplicação.

Entre os anos de 2014 e 2015, o **Programa de Aplicação Responsável** capacitou mais de **9.000 pessoas** em **16 estados brasileiros**.

MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS E MANEJO DA RESISTÊNCIA DE INSETOS

Através do Programa Cultivo Responsável, promovemos e divulgamos para agricultores, técnicos e operadores, a adoção das práticas que ajudam na preservação da longevidade das Tecnologias Bt, sendo as principais:

- Dessecação Antecipada;
- Uso de Semente Certificada;
- Tratamento de Sementes;
- Áreas de Refúgio;
- Controle de Plantas Daninhas e Voluntárias;
- Monitoramento de Pragas.

São temas e programas como esses que, em parceria com a comunidade científica e especialistas, desenvolvemos e difundimos junto aos produtores visando uma agricultura responsável, produtiva e segura.

BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS | O CICLO DA AGRICULTURA PARA A VIDA



Dow AgroSciences

Soluções para um Mundo em Crescimento

Sobras indesejadas

Favorecida por sistemas intensivos de sucessão de culturas e pelo advento de tecnologias baseadas na tolerância de culturas a herbicidas, a presença de plantas tigueras tende a aumentar de modo crescente. Neste contexto o planejamento da melhor sequência de eventos em cada região de cultivo será fundamental para que o produtor possa alcançar o controle harmônico de voluntárias e daninhas

Fotos Mauro Antônio Rizzardi



A intensificação no uso da terra, pelo cultivo sucessivo de culturas, faz com que ocorram alterações na composição de espécies vegetais, tanto de plantas consideradas daninhas quanto sementes remanescentes ou rebrote de plantas de culturas recém-colhidas.

Estas sobras de estruturas de reprodução da cultura originarão as plantas voluntárias, também denominadas comumente de “plantas guaxas” ou “plantas tigueras”. A presença destas plantas aumentou e causa preocupa-



Plantas de algodão voluntário em competição com a cultura da soja

ções cada vez maiores aos produtores.

SUCESSÃO DE CULTURAS

Os termos rotação e sucessão de culturas são utilizados erroneamente como sinônimos em muitas situações. Rotação de culturas entende-se como o planejamento ordenado de culturas em uma mesma área, ao longo dos anos, sendo que a mesma cultura não deveria retornar na área enquanto existirem seus resíduos. Já sucessão de culturas caracteriza-se pelo estabelecimento de culturas, uma após a outra, na mesma área e estação de crescimento.

Os sistemas de sucessão de culturas utilizados na agricultura são planejados com o objetivo de aumentar a

produção com a inserção de diferentes culturas em uma mesma área, em menor período de tempo possível. Entre as diferentes premissas deste sistema estão a existência de uma estação de crescimento favorável para ambas as culturas, com condições de temperatura e umidade adequadas, e que pelo menos uma delas seja com cultivares de ciclo curto.

Em ambientes como o do Brasil, o estabelecimento de duas culturas em sequência é uma prática comum, pois as condições existentes no período de inverno não são impeditivas para a sua implantação. Porém, as diferentes condições ambientais das diversas regiões fazem com que sejam necessários

Figura 1 - Sistemas de sucessão de culturas utilizadas no cerrado do Brasil

S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M
MILHETO												MILHETO								
SOJA												SOJA								
												MILHETO								

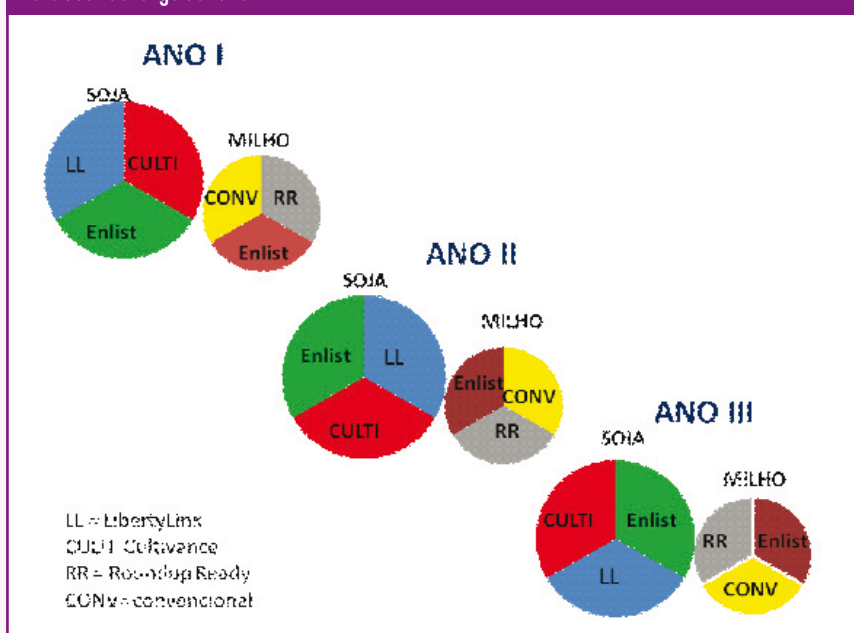
Figura 2 - Sistemas de sucessão de culturas utilizadas no cerrado e parte da região Sul do Brasil

S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M
SOJA												SOJA								

Figura 3 - Sistemas de sucessão de culturas utilizadas na região Sul do Brasil

S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M
SOJA												SOJA								
SOJA												SOJA								
MILHO																				

Figura 4 - Exemplo de um sistema de rotação com culturas com diferentes eventos de tolerância aos herbicidas ao longo dos anos



ajustes na sua utilização.

Nas regiões Sul do Brasil, onde o período de inverno é caracterizado pelas baixas temperaturas e a duração da estação de crescimento para as culturas de verão é menor, o sistema de sucessão predominante consiste em uma cultura de inverno sucedida por uma de verão. São exemplos trigo/soja

e aveia/milho.

Nas áreas da região Sul que possuem amplas estações de crescimento no verão também utilizam-se sistemas de sucessão com duas culturas de verão, como: milho/soja; milho/feijão ou soja/milho. Além dessas possibilidades são empregados, sem o suporte técnico da pesquisa, sistemas de semeadura

com a repetição das mesmas culturas na área, como soja/soja ou milho/milho.

Nas regiões compreendidas entre o norte do estado do Paraná e regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, a sucessão é caracterizada pelo cultivo de duas culturas de verão, em sequência. Nestas regiões os sistemas incluem: soja/milho verão; algodão/milho verão, soja/algodão ou soja/culturas de cobertura, como sorgo, milho, crotalária, entre outras.

Além dessas diferentes possibilidades de sucessão, é comum a existência de épocas do ano sem o cultivo de culturas econômicas, períodos estes conhecidos como "pousio". A ausência de cobertura vegetal deve ser evitada, mas em muitas situações, como após a colheita do milho de verão, as condições de estresse hídrico impedem o estabelecimento

Fotos Mauro Antônio Rizzardi



de qualquer outra cultura. Os períodos de “pousio” podem e devem ser evitados com o cultivo de espécies de coberturas vegetais, tanto no inverno quanto no outono.

Estas diferentes possibilidades de sucessão, quando vistas ao longo do ano (Figuras 1, 2 e 3) fazem com que haja diversas combinações, que ao não serem planejadas adequadamente trazem problemas como a monocultura, caracterizada pelo cultivo da mesma cultura ao longo dos anos e, também, pela presença de plantas voluntárias ou “guaxas”. Estas plantas interferem na ocorrência de pragas e doenças e, também, no desenvolvimento e na produtividade das culturas semeadas na sucessão.

PREJUÍZOS CAUSADOS POR PLANTAS VOLUNTÁRIAS

A presença de plantas de uma cul-



Presença de milho voluntário em meio a lavoura de algodoeiro



tura competindo com outra cultura semeada em sucessão não é um problema novo, sendo comum mesmo antes da introdução das culturas modificadas geneticamente para tolerância aos herbicidas. Já em 1988, Beckett & Stoller chamavam a atenção para os efeitos negativos do milho voluntário sobre a soja. Os autores observaram que a presença de cinco plantas m⁻² a seis plantas m⁻² reduziu a produtividade da soja em até 25%.

Porém, com o advento da transgenia estes efeitos foram realçados, pois a introdução do gene cp4epsps, que confere tolerância ao glifosato, nas culturas da soja, do algodão e do milho e sua rápida adoção pelos agricultores, principalmente em sistemas de sucessão soja/milho/soja e algodão/soja, aumentou a ocorrência destas plantas voluntárias. No caso da sucessão soja/milho/soja, este efeito está associado às perdas de grãos e espigas na colheita mecanizada do milho, o que favorece áreas de lavouras de soja com maior presença de plantas voluntárias de milho tolerantes ao glifosato.

Diferentes trabalhos indicam os efeitos negativos das plantas voluntárias de milho resistentes ao glifosato na cultura da soja RR ou mesmo de soja RR na cultura do milho RR. Na cultura da soja, o milho voluntário



tolerante ao glifosato é extremamente competitivo, pois cresce mais rapidamente principalmente nos estádios iniciais de desenvolvimento. Além disso, apresenta maior altura que a soja ao longo do ciclo, causa o sombreamento da cultura e compete por nutrientes e recursos hídricos. Nestes casos, as perdas na produtividade observadas na soja foram de 530kg/ha, com uma planta por m² (Rizzardi, 2016). Já, segundo o mesmo autor, a presença de uma planta de soja voluntária no milho reduziu em 450kg/ha o milho.

No caso do algodão, a destruição

das soqueiras se torna de extrema importância, pois além de facilitar o manejo das plantas daninhas na cultura sucessora, reduz significativamente a ocorrência de pragas, como bicudo, mosca branca, lagartas e outras, que se utilizam destas plantas como “ponte verde”.

HERBICIDAS REGISTRADOS PARA O CONTROLE

As alternativas químicas atualmente registradas para o controle de plantas daninhas voluntárias podem ser observadas na Tabela 1.

IMPACTO DAS NOVAS TRANSGENIAS NO MANEJO

Estão disponíveis no mercado, ou em vias de serem liberados, novos eventos de tolerância a diferentes herbicidas, os quais podem ser visualizados na Tabela 2.

No momento em que todos os eventos listados na Tabela 2 estiverem disponíveis, os produtores necessitarão reforçar as ações de manejo e controle de eventuais plantas voluntárias.

As principais ações estarão associadas ao aperfeiçoamento nos procedimentos de manejo das culturas, como a semeadura e a colheita. No caso do milho, o estabelecimento da cultura na época adequada e, principalmente, em populações recomendadas para cada híbrido diminuirá os riscos de acamamento da cultura e, por consequência, a perda de espigas nas lavouras.

Outra prática de manejo importante é ampliar os cuidados com a colheita das culturas, de tal forma que se possa reduzir as perdas de grãos tanto de milho quanto de soja. Para ambas as culturas a colheita na umidade adequada é um importante fator para diminuir as perdas, pois sabe-se que quanto menor a umidade dos grãos, maiores serão os riscos



Área de cultivo com grande número de plantas de soja voluntária após a colheita

de perdas no processo de trilha da colhedora.

Para o milho, estes efeitos são principalmente observados em áreas de verão, em que a colheita é realizada com a umidade do grão próxima à ideal para o seu armazenamento (13%). Nestes casos, as plantas ficarão mais tempo na lavoura, estando expostas às condições adversas do ambiente, como a ocorrência de vento, que aumenta o acamamento e a perda de espigas na lavoura.

Além do manejo cultural, as novas transgenias trarão no seu contexto a necessidade do produtor planejar de maneira ordenada a localização dos diferentes eventos ao longo da área e dos anos. Um exemplo de rotação de eventos de tolerância pode ser observado na Figura 4, com a semeadura de soja verão e milho safrinha.

O exemplo da Figura 4 é uma ilustração de como será necessário o planejamento no uso das novas tecnologias e o seu impacto no controle das plantas voluntárias.

No planejamento proposto a área disponível para o cultivo foi dividida em três, de tal forma que houvesse a possibilidade de se estabelecer um sistema de rotação de eventos por três anos consecutivos e que permitisse o controle das eventuais plantas voluntárias de milho com os próprios herbicidas que seriam utilizados para o controle das plantas daninhas da soja.

O terço da área com semeadura de milho convencional, em todos os anos, se daria antecedendo o terço da área com soja Enlist. Neste caso, o controle do milho voluntário dar-se-ia com o herbicida do sistema Enlist que será o produto utilizado no controle das plantas daninhas na soja.

O terço da área com milho RR, em todos os três anos, seria estabelecido sempre antes da área com soja LL. Assim, o controle do milho voluntário poderia ser feito com o uso do herbicida Liberty, que seria usado para o controle das plantas daninhas no sistema LL.

Por fim, o terço da área com milho Enlist seria sempre estabelecido antes da soja Cultivance. Neste caso, o controle do milho voluntário poderia ser realizado com o herbicida Soyvance, usado no sistema Cultivance.

Tabela 1 – Produtos registrados para o controle de plantas voluntárias

Produtos registrados para controle de soja voluntária na cultura do trigo	
Ingrediente ativo	Registrante
2,4-D-dimetilamina (806g/L)	Dow AgroSciences
2,4-D-dimetilamina (806g/L)	Stockton
glufosinato-sal de amônio (200g/L)	Bayer
iodossulfurom metílico sódico (50g/kg)	Bayer
MCPA (585,6g/L)	Nufarm
piroxsulam (45g/L)	Dow AgroSciences
Produtos registrados para controle de soja voluntária na cultura do milho	
Ingrediente ativo	Registrante
atrazina (900g/kg)	Milenia
2,4-D-dimetilamina (806g/L)	Dow AgroSciences
2,4-D-dimetilamina (806g/L)	Stockton
tembotriona (420g/L)	Bayer
Produtos registrados para controle de soja voluntária na cultura do algodão	
Ingrediente ativo	Registrante
fluroxipir-metílico (480g/L)	Dow AgroSciences
Produtos registrados para controle de soja voluntária na dessecação pré-semeadura da cultura da soja	
Ingrediente ativo	Registrante
dibrometo de diquate (200g/L)	Syngenta
dicloreto de paraquate (276g/L)	Helm
dicloreto de paraquate (200g/L)	Syngenta
dicloreto de paraquate (200g/L)	Sinon
dicloreto de paraquate (276g/L)	Stockton
2,4-D-dimetilamina (806g/L)	Stockton
2,4-D-dimetilamina (806g/L)	Dow AgroSciences
flumioxazina (500g/kg)	Sumitomo
fluroxipir-metílico (480g/L)	Dow AgroSciences
glifosato-sal de dimetilamina (608g/L)	Dow AgroSciences
glifosato-sal de isopropilamina (648g/L)	UPL do Brasil
glufosinato-sal de amônio (200g/L)	Bayer
safflufenaal (700g/kg)	Basf
Produtos registrados para controle de milho voluntário	
Ingrediente ativo	Registrante
cletodim (240g/L)	Arysta
cletodim (240g/L)	Adama
fluzafop-P-butílico (250g/L)	Syngenta
glifosato + carfentrazone-etílico (600 + 12g/L)	FMC
haloxifop-p-metílico (124,7g/L)	Dow
propaquizafop (100g/L)	Milenia
setoxidim (184g/L)	Basf
tepraloxidim (200g/L)	Basf

CONTROLE QUÍMICO EM SISTEMAS DE SUCESSÃO DE CULTURAS TOLERANTES AOS HERBICIDAS

A oferta de diferentes tecnologias de tolerância aos herbicidas trará alguns ajustes e cuidados para o controle químico das plantas voluntárias.

CONTROLE DE MILHO VOLUNTÁRIO NA SOJA

Na Tabela 3 estão sumarizadas as possibilidades de controle de milho voluntário na soja, para cada um dos eventos de tolerância existentes. A

alteração principal que se observa é a restrição do uso dos herbicidas ACCa-se do grupo dos “Fop” para o controle de milho voluntário na soja.

Quando do uso do herbicida glufosinato de amônio, para o controle de plantas daninhas na soja LL, também será possível o controle do milho voluntário nos estádios iniciais de desenvolvimento. Porém, há que se considerar que este controle somente ocorrerá para aqueles híbridos que não apresentem tolerância ao glufosinato.

Outra possibilidade será o uso de herbicidas residuais com ação gra-

Tabela 2 - Relação dos eventos de tolerância aos herbicidas nas culturas da soja, milho e algodão

Cultura	Identificação do evento	Ingrediente ativo	Mecanismo de ação herbicida
Soja	Roundup Ready (RR e RR ₂)	glifosato	Inibidor da EPSPs
Soja	Cultivance	imazapique + imazapir	Inibidores da ALS
Soja	LibertyLink (LL)	glufosinato de amônio	Inibidor da glutamina sintase
Soja	Enlist	2,4-D glifosato glufosinato de amônio	Mimetizador de auxina Inibidor da EPSPs Inibidor da glutamina sintase
Soja	Xtend	dicamba glifosato	Mimetizador de auxina Inibidor da EPSPs
Milho	RoundupReady	glifosato	Inibidor da EPSPs
Milho	Enlist	2,4-D	Mimetizador de auxina
Algodão	LibertyLink(LL)	glifosato	Inibidor da EPSPs
	WideStrike (WS)	glufosinato de amônio	Inibidor da glutamina sintase
Algodão	Roundup Ready (RR)	haloxifope	Inibidor da ACCase
	GlyTol (GLT)	glufosinato de amônio	Inibidor da glutamina sintase
	RRFlex	Glifosato	Inibidor da EPSPs

Tabela 3 - Alternativa para controle de milho voluntário na soja, em função do evento de tolerância aos herbicidas

Cultura/época/evento		Grupo químico ou herbicida				
Milho Safrinha	Soja Safra	Fop ¹	Dim ²	glifosato	glifosato + carfentrazone	paraquate
RR	RR	Sim	Sim	Não	Não	Sim
	LL	Sim	Sim	Não	Não	Sim
	Cultivance	Sim	Sim	Não	Não	Sim
	Enlist	Sim	Sim	Não	Não	Sim
	Xtend	Sim	Sim	Não	Não	Sim
Milho Enlist	RR	Não	Sim	Não	Não	Sim
	LL	Não	Sim	Não	Não	Sim
	Cultivance	Não	Sim	Não	Não	Sim
	Enlist	Não	Sim	Não	Não	Sim
	Xtend	Não	Sim	Não	Não	Sim

Tabela 4 - Alternativa para controle de soja voluntária em dessecação, em função do evento de tolerância aos herbicidas

Evento	Herbicida						
	diquat	2,4-D	flurozopir	glifosato	glufosinato	paraquate	saflufenacil
Soja RR	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Soja LL	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Soja Cultivance	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Soja Enlist	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim
SojaXtend	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim

Tabela 5 - Alternativa para controle de soja voluntária na cultura do milho, em função do evento de tolerância aos herbicidas

Evento	Herbicida		
	atrazina	2,4-D	tembotriona
Soja RR	Sim	Sim	Sim
Soja LL	Sim	Sim	Sim
Soja Cultivance	Sim	Sim	Sim
Soja Enlist	Sim	Não	Sim
SojaXtend	Sim	Sim	Sim

minicida, que auxiliarão no controle e diminuirão da presença do milho voluntário na soja. Saliente-se neste caso a associação de imazapique + imazapir, no caso da soja Cultivance.

CONTROLE DE SOJA VOLUNTÁRIA

A presença de soja voluntária nas áreas pós-colheita é frequente. Esta soja deverá ser controlada antes do estabelecimento das culturas de inverno, no Sul do Brasil, ou nas fases iniciais do milho, quando este for estabelecido logo após a colheita da soja, na safrinha.

Nas situações de controle em dessecação, antes das culturas de inverno, as alternativas de herbicidas dependerão dos eventos de tolerância presentes na área (Tabela 4). No sistema de

sucessão soja/milho safrinha também será necessário eliminar estas plantas voluntárias, porém com alternativas de herbicidas que já serão utilizadas para o controle de outras plantas daninhas presentes na área (Tabela 5).

CONTROLE DA SOQUEIRA DE ALGODÃO NA SOJA

Nos sistemas que incluem o cultivo do algodão é comum a presença do rebrote das plantas da cultura, após a sua





colheita. A necessidade de destruição dos restos de cultura do algodoeiro é obrigatória por lei federal. Esta lei determina a sua eliminação por meio de roçadas baixas e destruição química ou arranquio dos restos culturais. As alternativas podem ser observadas na Tabela 6 e variam conforme o evento de tolerância presente na soja.

Como visto ao longo do texto, a presença de plantas voluntárias aumentará cada vez mais naqueles sistemas intensivos de sucessão de culturas, se os produtores não se atentarem para a adoção de práticas de manejo adequadas para reduzir sua ocorrência. A oferta de novas tecnologias com tolerância das culturas aos

herbicidas fará com que o produtor planeje a melhor sequência de eventos para a sua região de cultivo e integre alternativas químicas para controle destas plantas voluntárias, em consonância com o adequado controle das plantas daninhas na cultura. 

Mauro Antônio Rizzardi,
UPF

Encarte Técnico: Plantas Voluntárias • Circula encartado na revista Cultivar Grandes Culturas • nº 201 • Fev. 16 • Capa - Mauro Rizzardi
Reimpressões podem ser solicitadas através do telefone: (53) 3028.2075

www.revistacultivar.com.br



BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS: O CICLO DA AGRICULTURA PARA A VIDA



Unir e beneficiar agricultores, comunidade científica e a sociedade com informação, treinamento e capacitação.

Esta é a melhor maneira para juntos praticarmos uma agricultura responsável, produtiva e segura.

Este é o ciclo da agricultura para a vida!



Dow AgroSciences

Soluções para um Mundo em Crescimento