

## Resumos

### Novos Horizontes no Controle de Plantas Daninhas na Cultura da Soja

---

**Franciele Mariani<sup>1</sup>**

**Leandro Vargas<sup>2</sup>**

**Dirceu Agostinetto<sup>3</sup>**

**André Andres<sup>4</sup>**

No Rio Grande do Sul a resistência de *Lolium multiflorum* ao glifosato, identificada no ano de 2003, tornou os herbicidas inibidores da ALS e da ACCase a principal opção de controle para essa espécie. O uso contínuo dos herbicidas inibidores da ALS (iodosulfurom-metil em trigo) e da ACCase para controle de *L. multiflorum* resultou na seleção de biótipos resistentes aos inibidores da ALS em 2010 e da ACCase em 2011. Esses biótipos apresentam resistência múltipla ao glifosato + ALS ou glifosato + ACCase, sendo que a resistência aos três mecanismos no mesmo

---

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas, Campus Universitário, s/n, 96010-971, Pelotas, RS.

<sup>2</sup>Embrapa Trigo, BR 285, km 294, 99001-970, Passo fundo, RS. Email: leandro.vargas@embrapa.br

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas, Campus Universitário, s/n, 96010-971, Pelotas, RS. Email: dirceu.agostinetto@pq.cnpq.br

<sup>4</sup>Embrapa Clima Temperado, BR 392, km 78, 96010-971, Pelotas, RS. Email: andre.andres@embrapa.br

biótipo não vai demorar a acontecer.

No Paraná e Brasil Central o histórico das áreas de produção da “soja RR”, resistente ao glifosato é um pouco mais recente do que do Rio Grande do Sul. Mas, os problemas com plantas daninhas resistentes são semelhantes. Da mesma forma que no Rio Grande do Sul, o uso continuado de graminicidas inibidores da ACCase resultou na seleção de espécies resistentes.

A maioria das propriedades agrícolas do Paraná são classificadas como pequenas e utilizam máquinas alugadas, o que contribuiu para a disseminação da resistência. Parte do estado tem inverno relativamente quente e com distribuição de chuva no período, permitindo que algumas espécies, como picão-preto e amendoim-bravo, tenham até 3 ou 4 gerações por ano. Adicionalmente, no final dos anos 90 o milho safrinha passou a ser cultivado com grande frequência e por ser considerada uma cultura de risco, no mínimo 80% das áreas não utilizavam herbicidas ou utilizava dose abaixo da recomendada na bula. Isto contribuiu para o rápido aumento do banco de sementes, e tornou difícil o controle no verão seguinte, assim como acontece nas áreas deixadas em pousio.

O problema se agravou com o tempo, e a pressão do banco de sementes associado aos problemas com plantas resistentes estimulou o cultivo da soja RR. Uma das grandes preocupações com essa tecnologia era a seleção de plantas tolerantes ao glifosato, como a trapoeraba e a corda-de-viola. Porém, a resistência de plantas daninhas a esse herbicida acabou sendo um dos fatores mais preocupantes. Inicialmente foram identificados biótipos de azevém resistentes ao glifosato na região central do estado, que possui clima semelhante ao do Rio Grande do Sul. Mais tarde surgiram biótipos de buva resistentes na região oeste do estado, cujo clima é mais ameno, e recentemente foram identificados biótipos de capim-amargoso também resistente ao glifosato, na mesma região. Nos três casos, trata-se de espécies que vegetam antes do cultivo da soja, mas se não forem bem controladas podem se tornar um problema também para a cultura. Tanto a buva como o amargoso, possuem sementes pequenas facilmente carregadas pelo vento, o que pode facilitar a rápida disseminação.

No Brasil Central já foram oficializados casos de resistência de plantas daninhas resistentes ao glifosato, sabe-se que buva e capim-amargoso compõem a lista das espécies mais importantes da região, o que serve como um alerta para justificar a adoção de técnicas que envolvem a prevenção e o controle de plantas resistentes.

### **Manejo e controle de azevém com resistência múltipla**

Os biótipos resistentes de azevém, com resistência simples ao herbicida glifosato e resistência múltipla ao glifosato+ALS e glifosato+ACCcase, foram identificados no Rio Grande do Sul em diferentes locais e devem dispersar-se por todo estado nos próximos anos. As medidas de prevenção e manejo da resistência se adotadas pelos produtores, podem reduzir a dispersão e prolongar o tempo de uso dos herbicidas aos quais o azevém adquiriu resistência. Dentre as medidas de prevenção e manejo destaca-se: uso de sementes certificadas; não usar repetidamente o mesmo mecanismo herbicida; e considerando que a resistência se dispersa via pólen a eliminação de plantas “voluntárias” ou “escapes” é indispensável para evitar a dispersão.

No caso de azevém resistente ao glifosato pode-se utilizar na área os herbicidas inibidores da ALS ou da ACCcase (Tabela 1). Já nos casos de resistência múltipla, ou seja, ao glifosato e aos inibidores da ALS, somente os inibidores da ACCcase serão eficientes. Por outro lado, nos casos de resistência múltipla, que envolva o glifosato e os inibidores da ACCcase, somente os inibidores da ALS serão eficientes. Na dessecação de azevém podem ser utilizados herbicidas de contato como, por exemplo, paraquate e glufosinato, atentando-se para o estágio vegetativo, pois esses herbicidas controlam eficientemente plantas jovens de azevém, preferencialmente ainda não perfilhadas. Vale salientar que mesmo utilizando-se um graminicida para controle do azevém na pré-semeadura (dessecação), a necessidade de utilização de glifosato para controlar as espécies dicotiledôneas (folhas largas) permanece. Assim, a resistência do azevém ao glifosato, glifosato+ALS

e glifosato+ACCase faz com que os produtores necessitem acrescentar mais um herbicida na lista de aplicações ou a alterar o manejo da vegetação nestas áreas, utilizando métodos de manejo e controle, muitas vezes menos eficientes e com maior custo de implantação, ilustrando o custo da resistência para o produtor.

**Tabela 1.** Herbicidas gramínicos e totais que controlam azevém resistente e sensível ao glifosato.

Mecanismo de Ação	Grupo químico	Ingrediente Ativo	Nome Comum
----- <b>HEBICIDAS GRAMINICIDAS</b> -----			
Inibidores da ACCase	Ariloxifenoxi-propionatos (fop's)	Fluazifop-p	Fusilade
		Haloxifop-r	Verdict R, Gallant
		Propaquizafop	Shogun
		Fenoxaprop	Furore, Podium
		Diclofop	Iloxan
Inibidores da ALS	Ciclohexanodionas (dim's)	Clethodim	Select
		Sethoxydim	Poast
Inibidores da ALS	Sulfoniluréia	Iodosulfuron	Hussar
----- <b>HEBICIDAS NÃO SELETIVOS</b> -----			
Inibidores do FS I	Bipiridílios	Paraquat	Gramoxone
<b>Inibidores da GS</b>	Ácido fosfínico	Amônio-glufosinato	Finale

## Buva resistente ao glifosato

Atualmente as recomendações são no sentido de que as áreas infestadas com buva resistente sejam manejadas de forma que os biótipos resistentes não produzam sementes. O uso de controle manual, aplicações localizadas de herbicidas e a instalação de culturas para cobertura do solo são algumas alternativas. O controle dos biótipos resistentes é mais eficiente quando realizado durante o inverno, já

que a buva é mais sensível aos herbicidas em estádios iniciais de desenvolvimento. O cultivo da área com trigo, centeio ou aveia diminui o número de plantas de buva quando comparado com áreas não cultivadas, deixadas em pousio. A implantação de culturas que permitam a colheita de grãos, como trigo ou espécies que possam ser utilizadas somente para cobertura do solo, como aveia, ervilhaca ou nabo forrageiro, entre outras são boas alternativas. A *Brachiaria ruziziensis* também é uma boa opção para regiões mais quentes como Paraná, e o seu uso pode ser feito no sistema lavoura-pecuária, junto com o milho safrinha ou mesmo apenas para ocupação de área e formação de cobertura morta.

O controle eficiente de buva tem sido obtido com 2,4-D (1,5 a 2,0 L. ha<sup>-1</sup> de produto comercial) ou clorimurrom (60 a 80 g. ha<sup>-1</sup> de produto comercial) associados ao glifosato (na dose de 1,0 kg ha<sup>-1</sup> de equivalente ácido) (Tabela 2). As aplicações sequenciais têm apresentado excelente resultado. Nesse caso, a primeira aplicação realizada com glifosato associado ao 2,4-D ou ao clorimurrom e após 10 a 15 dias a segunda aplicação com dicloreto de paraquate (2,0 L. ha<sup>-1</sup> de produto comercial) ou dicloreto de paraquate + diurom (1,5 a 2,0 L. ha<sup>-1</sup> de produto comercial) ou, ainda, amônio-glufosinato (1,5 a 2,0 L ha<sup>-1</sup> de produto comercial), a qual deve ser feita um a dois dias antes da semeadura (Tabela 2). Aplicações sequenciais usando somente produtos de contato como amônio-glufosinato, dicloreto de paraquate ou paraquate + diurom (na dose de 1,5 a 2,0 L ha<sup>-1</sup> de produto comercial) apresentam alta eficiência, desde que usados em plantas pequenas. Nestes casos, pode ser usado o mesmo produto na primeira e na segunda aplicação ou alternar produtos. Vale destacar que misturas de tanque não são recomendadas, assim as associações devem ser realizadas aplicando-se

os produtos isoladamente.

**Tabela 2.** Herbicidas que controlam buva resistente e sensível ao glifosato.

Mimetizador de auxinas	Ácido ariloxialcanóico	2,4-D	Aminol 806, Capri, DMA 806 BR, Herbi D-480
----- <b>NA DESSECAÇÃO PRÉ-SEMEADURA</b> -----			
Inibido do FS I	Bipiridílios	paraquate dicloreto de paraquate + diurom	Gramoxone Gramocil
<b>Inibidor da GS</b>	Homoalanina substituída	amônio-glufosinato	Finale
Mimetizador de auxinas	Ácido ariloxialcanóico	2,4-D	Aminol 806, Capri, DMA 806 BR, Herbi D-480, U46 D-Fluid 2,4-D
----- <b>NA PRÉ-EMERGÊNCIA EM SOJA</b> -----			
Inibidor da ALS	Triazolopirimidina	diclosulam	Spider 840 WG
Inibidor de PRO-TOX	Triazolona Ftalimidas	sulfentrazone flumioxazin	Boral 500 SC Flumizyn 500
----- <b>NA PÓS-EMERGÊNCIA DA SOJA</b> -----			
Inibidor da ALS	Triazolopirimidina	diclosulam cloransulam	Spider 840 WG Pacto
	Sulfoniluréia	clorimuron	Classic

\*Para definição da dose e da melhor alternativa a ser utilizada, consulte um Eng. Agrônomo.

O uso de herbicidas pré-emergentes como o flumioxazin, o diclosulam e o sulfentrazone (Tabela 2) apresentam controle de buva proveniente do banco de sementes do solo. Esses herbicidas, quando utilizados na pré-emergência da soja (semear/aplicar ou aplicar/semear), proporcionam controle residual de 20 dias ou mais, depende das condições de solo e clima. Na pós-emergência o clorimuron e o cloransulam são as alternativas com eficiência intermediária (abaixo de 80% de controle) e

pode resultar em fitotoxicidade na soja, dependente da dose herbicida e do adjuvante utilizado.

### **Visão de futuro: novas moléculas e tecnologias para controle de plantas daninhas**

Os casos de resistência no Brasil foram resolvidos historicamente com a introdução de novas moléculas ou de uma nova tecnologia que permitiu o uso de uma nova molécula. Para os novos casos de resistência múltipla (buva resistente ao glyphosate e inibidores da ALS e azevém resistente ao glyphosate e inibidores da ALS e ACCase) as perspectivas de lançamento de novas moléculas ou tecnologia com potencial de controle eficiente dessas plantas daninhas resistentes são restritas. As novas tecnologias, em termos de plantas cultivadas resistentes a herbicidas, relacionam-se com os herbicidas amônio-glufofosinato, 2,4-D e dicamba. Em uma análise geral dessas tecnologias fica evidente que estas são eficientes e oferecem alternativas novas para controle seletivo de buva (2,4-D, dicamba e amônio-glufofosinato), entretanto, isso não é observado para as espécies gramíneas, como o azevém. Portanto, considerando-se que não existem novos mecanismos de ação herbicida sendo introduzidos no mercado e que as novas tecnologias, envolvendo culturas modificadas para resistência a herbicidas, não oferecem solução para controle de azevém pode-se especular que essas espécies serão os principais problemas a serem manejados no futuro. Assim, o azevém torna-se atualmente a principal planta daninha para o RS.

### **Considerações finais**

Em uma análise geral, o custo de controle em situações de resistência simples varia entre R\$4,00 e R\$153,00 e, em situações de resistência múltipla, entre R\$20,00 e R\$196,00. Considerando-se a área de cultivo de soja do Rio Grande do Sul como sendo de 4 milhões de hectares e a suposição de que 50% da área apresenta problemas de buva e azevém, os prejuízos advindos da resistência, com a necessidade de uso de herbicidas adicionais pode chegar a R\$400 milhões por ano, além do

impacto ambiental causado pelo maior uso de herbicidas. Adicionando-se a esses valores as perdas, devido à competição das plantas daninhas com as culturas e os custos da resistência ultrapassam a R\$1,0 milhão por safra no RS. Se considerarmos o Brasil esse número aumenta mais de 10 vezes. As novas moléculas e tecnologias (culturas modificadas para resistência) aparecem como alternativa para controle de buva, contudo, para azevém e capim-amargoso (Paraná, São Paulo, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso) não se apresentam como alternativas eficientes. Assim, o azevém e o capim-amargoso provavelmente serão as espécies de maior dificuldade de manejo no futuro.



## **Painel: Fixação Biológica de Nitrogênio**

Às 13h30min do dia 29 de julho de 2014, nas dependências do Auditório Ailton Raseira da Embrapa Clima Temperado, situado na BR 392, km 78, em Pelotas, ocorreu à continuidade do Seminário Técnico de Soja. Coordenado pela pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Dra. Maria Laura Turino Mattos. O **Painel sobre Fixação Biológica de Nitrogênio** foi realizado com as palestras e palestrantes a seguir nominados:

### **Boas práticas de inoculação em soja**

Marco Antonio Nogueira - Embrapa Soja

### **Novos produtos e tecnologias de aplicação de inoculantes na cultura da soja: tradicionais e inovadoras**

Cesar Eduardo Kersting - Total Biotecnologia

### **Importância dos fatores nutricionais para a FBN na cultura da soja**

Pedro Escosteguy - UFP