

## Performance dos herbicidas em pré-emergência da soja visando ao controle do espectro de plantas daninhas

Performance of soybean pre-emergence herbicides to control the spectrum of weeds

Desempeño de herbicidas de preemergencia de soja para controlar el espectro de malezas

Recebido: 01/11/2023 | Revisado: 12/11/2023 | Aceitado: 13/11/2023 | Publicado: 16/11/2023

**Jenefer Dias Borges**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7771-9798>  
Centro Universitário UniBRAS Rio Verde, Brasil  
E-mail: jeniferdias2023@hotmail.com

**Alberto Leão de Lemos Barroso**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8797-5801>  
Universidade de Rio Verde, Brasil  
E-mail: allbarroso60@gmail.com

**Matheus Vinicius Abadia Ventura**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9114-121X>  
Centro Universitário UniBRAS Rio Verde, Brasil  
E-mail: matheusvinicius10@hotmail.com

### Resumo

Com objetivo de avaliar a eficácia e praticabilidade agrônômica dos herbicidas aplicados em diferentes doses, em pré-emergência, no controle de plantas daninhas e seletividade para a cultura da soja, foi realizado um estudo na Fazenda experimental da Universidade de Rio Verde - GO (UniRV). Na semeadura da soja foi utilizado o cultivar NS 7709 IPRO. Após a semeadura foi realizado a aplicação dos tratamentos herbicidas em sistema plante-aplique. Eddus EC aplicado em pré-emergência promoveu as maiores porcentagens de controle de *Digitaria insularis*, *Digitaria horizontalis*, *Eleusine indica* e *Cenchrus echinatus* já na menor dose avaliada, de 1,5 L p.c. ha<sup>-1</sup>, sendo superior a Spider e semelhante aos herbicidas Zethamaxx, Dual Gold e Boundary. A maior dose avaliada de Eddus EC (2,5 L p.c. ha<sup>-1</sup>) promoveu as maiores porcentagens de controle de *Commelina benghalensis* e *Ipomoea grandifolia*, sendo semelhante e até superior aos herbicidas padrões (Spider, Zethamaxx e Boundary). As menores doses de Eddus EC, ainda, promoveram excelentes níveis de controle nas datas avaliadas. Não foram observados sintomas de intoxicação nas plantas de soja NS 7709 IPRO nas datas avaliadas, até 28 dias após a aplicação, em função da aplicação dos tratamentos herbicidas. As maiores produtividades da soja foram obtidas nas parcelas que receberam a aplicação de Eddus EC na dose de 2,5 L p.c. ha<sup>-1</sup> e Zethamaxx, com 4946,8 e 4868,3 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. O herbicida Eddus EC apresenta-se como excelente opção no manejo de plantas daninhas em pré-emergência da soja NS 7709 IPRO.

**Palavras-chave:** *Commelina benghalensis*; *Digitaria insularis*; *Eleusine indica*; Pré-emergência; Produtividade.

### Abstract

With the objective of evaluating the effectiveness and agronomic practicality of herbicides applied at different doses, in pre-emergence, in the control of weeds and selectivity for soybean crops, a study was carried out at the experimental farm of the University of Rio Verde - GO (UniRV). When sowing soybeans, the NS 7709 IPRO cultivar was used. After sowing, herbicide treatments were applied in a plant-apply system. Eddus EC applied in pre-emergence promotes higher percentages of control of *Digitaria insularis*, *Digitaria horizontalis*, *Eleusine indica* and *Cenchrus echinatus* at the lowest approved dose of 1.5 L p.c. ha<sup>-1</sup>, being superior to Spider and similar to the herbicides Zethamaxx, Dual Gold and Boundary. The higher approved dose of Eddus EC (2.5 L p.c. ha<sup>-1</sup>) promotes higher percentages of control of *Commelina benghalensis* and *Ipomoea grandifolia*, being similar and superior to the parent herbicides (Spider, Zethamaxx and Boundary). Lesser doses of Eddus EC will also promote excellent levels of control in the validated data. No symptoms of poisoning were observed in the soybean plants NS 7709 IPRO in the validated data, 28 days after application, in the application of two herbicide treatments. The highest soybean yields were obtained in the plots that received the application of Eddus EC in a dose of 2.5 L p.c. ha<sup>-1</sup> and Zethamaxx, with 4946.8 and 4868.3 kg ha<sup>-1</sup>, respectively. The Eddus EC herbicide is presented as an excellent option for the management of damaged plants in the pre-emergence of soybeans NS 7709 IPRO.

**Keywords:** *Commelina benghalensis*; *Digitaria insularis*; *Eleusine indica*; Pre-emergence; Productivity.

## Resumen

Con el objetivo de evaluar la efectividad y practicidad agronómica de herbicidas aplicados en diferentes dosis, en preemergencia, en el control de malezas y selectividad para cultivos de soja, se realizó un estudio en la finca experimental de la Universidad de Rio Verde - GO (UniRV). En la siembra de soja se utilizó el cultivar NS 7709 IPRO. Después de la siembra, se aplicaron tratamientos herbicidas en un sistema de aplicación en planta. Eddus EC aplicado en preemergencia promueve mayores porcentajes de control de *Digitaria insularis*, *Digitaria horizontalis*, *Eleusine indica* y *Cenchrus echinatus* en una dosis menor disponible, de 1,5 L p.c. ha<sup>-1</sup>, siendo superior a Spider y similar a los herbicidas Zethamaxx, Dual Gold y Boundary. Una dosis mayor disponible de Eddus EC (2,5 L p.c. ha<sup>-1</sup>) promueve como mayores porcentajes de control de *Commelina benghalensis* e *Ipomoea grandifolia*, sendo semelhante y até superior a los herbicidas padrões (Spider, Zethamaxx y Boundary). Como dosis menores de Eddus EC, además, promueven excelentes niveles de control de los datos disponibles. No se observaron síntomas de intoxicación en plantas de soja NS 7709 IPRO con datos disponibles, hasta 28 días después de la aplicación, en función de la aplicación de dos tratamientos herbicidas. As maiores produtividades da soja foram obtidas nas parcelas que recebiam a aplicação de Eddus EC na dosis de 2,5 L p.c. ha<sup>-1</sup> y Zethamaxx, con 4946,8 y 4868,3 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. El herbicida Eddus EC se presenta como excelente opción en el manejo de plantas daninhas em pré-emergência da soja NS 7709 IPRO.

**Palabras clave:** *Commelina benghalensis*; *Digitaria insularis*; *Eleusine indica*; Pré-emergencia; Productividad.

## 1. Introdução

Atualmente, desafios são impostos à agricultura, como a produção de alimentos em elevada quantidade e qualidade, garantindo segurança alimentar, entre outros bens para a humanidade e, ainda, auxiliando na necessidade de atender essas demandas com o mínimo impacto ambiental, devido ao aumento populacional torna-se necessário o aumento do volume de produção de alimentos que sustente a demanda mundial (Inagaki et al., 2018).

A soja (*Glycine max* L.) é uma das mais importantes culturas na economia mundial. Seus grãos são muito usados pela agroindústria (produção de óleo vegetal e rações para alimentação animal), indústria química e de alimentos e como fonte alternativa de biocombustível (Mengistu et al., 2018; Wijewardana et al., 2019). O crescimento da cultura da soja no país esteve sempre associado aos avanços científicos e à disponibilização de tecnologias ao setor produtivo (Marques et al., 2021). O uso de tecnologias como o plantio direto e a transgenia, em especial o desenvolvimento de cultivares resistentes a herbicidas, vem alterando a flora infestante nas lavouras, uma vez que as plantas daninhas respondem rapidamente a mudanças no ambiente. As plantas daninhas causam sérias reduções na produtividade, em média, de 73 a 94% para soja (Zandoná et al., 2018).

Dos fatores que influenciam o processo de produção da cultura, as plantas daninhas podem interferir no crescimento e desenvolvimento adequado da cultura da soja competindo por recursos do ambiente como, água, luz e nutrientes (Brighenti e Oliveira, 2011). Esses recursos podem ser comprometidos quando as plantas daninhas infestam a soja e ocasionam competição com a cultura, prejudicando diretamente a expressão do potencial produtivo (Lamego et al., 2015; Forte et al., 2017).

No entanto, a aplicação constante de glifosato tem contribuído para selecionar populações de plantas daninhas resistentes a este herbicida devido à pressão de seleção. As espécies resistentes, como capim-amargoso (*Digitaria insularis*) e capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*), dentre outras (Takano et al., 2017) e traçoeraba (*Commelina benghalensis*), as quais apresentam dificuldades de manejo devido a resistência e/ou tolerância a herbicidas, como exemplo o glifosato (Heap, 2021), foram selecionados no Brasil e passaram a não ser mais controladas com esse herbicida (Andrade Junior et al., 2018).

Biótipos de capim-amargoso (*Digitaria insularis*) com resistência ao glifosato já são encontrados disseminados por todo o Brasil (Heap, 2023), estando relacionados a menor velocidade de absorção do glifosato. Na soja, estima-se que as perdas por interferência do capim-amargoso cheguem a 37% para uma densidade de 6 plantas m<sup>-2</sup> (Gazziero et al., 2019). De acordo com Braz et al. (2021), as perdas de rendimento podem chegar a 32% quando plantas de soja e capim-amargoso são estabelecidas simultaneamente.

O capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*) apresenta crescimento rápido quando comparado com outras espécies da mesma família (Poaceae), elevada capacidade de disseminação de propágulos (Takano et al., 2013). Assim como o capim-amargoso, o capim-pé-de-galinha também passou a preocupar mais os produtores após a seleção de biótipos com resistência aos inibidores da ACCase (ex.: haloxyfop-methyl) e EPSPs (ex.: glifosato) (Heap, 2023).

A trapoeraba (*Commelina benghalensis*) tem se mostrado muito agressiva, com frequência em culturas anuais de verão, como a soja. Trata-se de uma planta perene, tenra e suculenta, semiprostada, ramificada, com enraizamento nos nós, que mede de 30 a 60 cm de altura e apresenta folhas levemente pubescentes (Lorenzi, 2014). Para a multiplicação a trapoeraba apresenta dois tipos de sementes, as aéreas e as subterrâneas, fenômeno denominado anficarpia. As sementes aéreas podem ser carregadas para outras áreas, enquanto as sementes subterrâneas podem favorecer para que a trapoeraba se perpetue, tornando seu manejo difícil, apresentando nítida preferência por solos argilosos, úmidos e sombreados.

Plantas de *Cenchrus echinatus*, também conhecido como timbete, estão amplamente disseminadas no Brasil. O capim-carrapicho é uma planta daninha de ciclo anual, com reprodução por semente, que se alastra por enraizamento dos colmos, por meio dos nós em contato com o solo, se adapta tanto em solos férteis agricultáveis quanto em solos pobres e arenosos (Lorenzi, 2014).

A corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia*), apresenta dificuldade de manejo devido a tolerância a herbicidas, como exemplo o glifosato (Heap, 2021). As cordas-de-viola (*Ipomoea grandifolia*), são consideradas grandes competidoras por nutrientes como observado por Carvalho et al. (2014), pertencente à família Convolvulaceae são problema em diversos cultivos agrícolas, pois, interferem, diretamente, na produtividade por meio da competição por recursos ambientais e, indiretamente, na colheita, devido a seus ramos se entrelaçarem aos colmos, bloqueando o cilindro das colhedoras e, assim, comprometendo o rendimento e a eficiência da colheita (Silva et al., 2015).

As espécies da família Convolvulaceae são problema em diversos cultivos agrícolas, pois, interferem, diretamente, na produtividade por meio da competição por recursos ambientais e, indiretamente, na colheita, devido a seus ramos se entrelaçarem aos colmos, bloqueando o cilindro das colhedoras e, assim, comprometendo o rendimento e a eficiência da colheita (SILVA et al., 2015). Dentre as plantas daninhas desta família, pode ser destacada a *Ipomoea grandifolia* que ocorre em todo território brasileiro (Carvalho et al. 2014; Silva et al., 2015). De acordo com Pagnoncelli et al. (2017), uma planta *Ipomoea grandifolia* pode reduzir o rendimento da soja em aproximadamente 26%, chegando a quase 80% em média, com a densidade de 20 plantas m<sup>-2</sup>.

O controle químico é, sem dúvida, o principal método de controle de plantas daninhas empregado no mundo. O uso de herbicidas residuais nos sistemas é fundamental para garantir manejo econômico e sustentável de plantas daninhas na cultura da soja, especialmente em um cenário de aumento no número de casos de resistência de plantas daninhas ao glifosato no Brasil e no mundo (Lopez-Ovejero et al. 2013; Heap, 2021).

O uso de herbicidas residuais deve ser visto como uma ferramenta no manejo dos problemas ocasionados pelo uso indiscriminado e de longo prazo de um único mecanismo de ação herbicida (Peterson et al. 2018). Nos Estados Unidos, em decorrência da seleção de biótipos de espécies de plantas daninhas com resistência ao glifosato, houve um aumento de 25% para 70% das áreas cultivadas que adotaram as aplicações de herbicidas em pré-emergência (Peterson et al. 2018), tendência semelhante está sendo observada no Brasil.

Herbicidas pré-emergentes, conforme sugerido, são pulverizados na superfície do solo antes da emergência de qualquer espécie daninha, bem como da cultura, afetando processos-chave durante germinação das sementes, como divisão celular, biossíntese de aminoácidos, e muitos mais (Pedroso & Avila Neto, 2018). Tais moléculas permitem que as culturas se desenvolvam em um ambiente livre de plantas daninhas por um certo período devido à sua atividade residual nos solos (Nunes et al. 2018). No entanto, vários fatores devem ser levados em consideração quando planejamento de aplicações de herbicidas

pré-emergentes, pois o uso indevido pode levar a efeitos fitotóxicos severos à cultura ou mesmo afetar culturas subsequentes (Walsh et al. 2015; Souza et al. 2018).

Um adequado manejo de dessecação antes da semeadura associado ao controle do primeiro fluxo de plantas daninhas que emergem são fundamentais para reduzir a interferência dessas plantas daninhas sobre o desenvolvimento inicial e produtividade da cultura da soja. Além disso a busca por um efeito residual mais prolongado pode auxiliar no manejo.

A partir disto, dentro das condições de cada região, herbicidas que controlem eficazmente as plantas daninhas devem ser estudadas, uma vez que diferentes características edafoclimáticas de cada local são fatores importantes a serem considerados, pois podem influenciar no sucesso da prática de controle.

Assim, no modelo atual de exploração da cultura no Brasil, o controle químico por meio de herbicidas é o mais utilizado devido à rapidez e à eficiência, e, em muitos casos, por ser o método mais econômico. No entanto, há carência de dados referentes ao manejo de plantas daninhas no sistema plantio direto, que a possibilite crescimento inicial da cultura livre da convivência com as plantas daninhas, evidenciando a grande necessidade de buscar dados concretos referentes a esse manejo.

Objetivou-se avaliar a eficácia e praticabilidade agrônômica dos herbicidas aplicados em diferentes doses, em pré-emergência, no controle de plantas daninhas e seletividade, além da produtividade para a cultura da soja.

## 2. Metodologia

O estudo foi realizado na Fazenda experimental da Universidade de Rio Verde - GO (UniRV), safra 2021-22, nas coordenadas 17°46'29.34"S, e 50°58'4.67"O a uma altitude de 801 m, durante o período de 17 de novembro de 2021 a 10 de março de 2022. A implantação do ensaio ocorreu em um solo de textura argilosa, cujas características físico-químicas estão relacionadas na Tabela 1.

**Tabela 1** - Características físico-químicas do solo da área experimental (0-15 cm) em Rio Verde-GO na safra 2021-22.

Análise granulométrica (g dm <sup>-3</sup> )								
Argila			Silte			Areia		
500			80			420		
Análise Química								
pH	P	K <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	CTC	V	MO
CaCl <sub>2</sub>	--- mg dm <sup>-3</sup> ---			----- cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----			%	g dm <sup>-3</sup>
4,8	1,0	37,4	0,00	1,14	0,39	5,62	60,0	32,0

Fonte: Autores (2022).

A dessecação da área foi realizada 15 dias antes do plantio (03 de novembro de 2021), com Zapp Qi + 2,4-D (2,0 + 1,0L ha<sup>-1</sup>), e três dias antes da semeadura (14 de novembro de 2020) realizou-se uma aplicação de Reglone (2,0 L/há) + Agral 0,2% v/v. A semeadura da soja foi realizada dia 17 de novembro de 2021, sendo utilizado o cultivar NS 7709 IPRO, as sementes receberam o tratamento com Avicta 500FS + Maxim Advanced e Cruiser 350FS nas doses de 0,1 + 0,1 + 0,2 L p.c./100 Kg de semente, respectivamente. Foi utilizado duas doses de inoculante aplicados via semente. A adubação da cultura foi realizada em linha no momento da semeadura com 320 kg ha<sup>-1</sup> do formulado 02-20-18. A população de plantas utilizada foi de 380.000 plantas finais em espaçamento de 0,50 metros.

No dia 17 de novembro de 2021 após a semeadura foi realizado a aplicação dos tratamentos descritos detalhadamente na Tabela 2. Foram utilizados 10 tratamentos em delineamento experimental de blocos casualizados com quatro repetições. A dimensão das parcelas foi de 3 x 5 m (15 m<sup>2</sup>).

**Tabela 2** - Relação dos tratamentos herbicidas utilizados no ensaio de manejo de plantas daninhas em pré-emergência na cultura da soja em Rio Verde-GO na safra 2021-22.

Tratamento	Ingrediente Ativo	Dose do Produto (L ha <sup>-1</sup> ou kg ha <sup>-1</sup> )	Estádio de aplicação
1	Testemunha	-	-
2	Dual Gold	S- Metolachlor	Pré-emergência da cultura e das plantas daninhas
3	Dual Gold	S- Metolachlor	
4	Eddus EC	S-Moc + Fomesafen	
5	Eddus EC	S-Moc + Fomesafen	
6	Eddus EC	S-Moc + Fomesafen	
7	Zethamaxx	Imazethapir + Flumioxazin	
8	Spider	Diclosulam	
9	Boundary	S-Moc + Metribuzin	
10	Boundary	S-Moc + Metribuzin	

Fonte: Autores (2022).

**Tabela 3** - Nome comum do ingrediente ativo, nome químico, grupo químico, mecanismo de ação e classe toxicológica dos herbicidas utilizados no experimento. Rio Verde-GO, 2021-22.

Nome comum	Nome químico	Grupo químico	Mecanismo de ação	Marca e classe Toxicológica
S-metolachlor	Mistura de 80-100% 2-chloro-6'-ethyl-N-[(1S)-2-methoxy-1-methylethyl]acet-o-toluidide and 20-0% 2-chloro-6'-ethyl-N-[(1R)-2-methoxy-1-methylethyl]acet-o-toluidide	Cloroacetanilida	Crescimento inicial	<b>Dual Gold</b> I Extremamente Tóxico
Diclosulam	N-(2,6-dichlorophenyl)-5-ethoxy-7-fluoro[1,2,4]triazolo[1,5c]pyrimidine-2-sulfonamide	Sulfonanilidas triazolopirimidinas	Inibidor da ALS	<b>Spider® 840 WG</b> II ALTAMENTE TÓXICO
S-metolachlor + Fomesafen	(S)-2-cloro-N-(2-etil-6-metil-fenil)-N-(2-metoxi-1-metil-etil)-acetamida + Sal sódica de 5-(2-cloro- $\alpha,\alpha,\alpha$ - trifluoro-p-toliloxi)-N-metilsulfonil-2- nitrobenzamida	Cloroacetanilida + Éter difenílico	Crescimento inicial + Prottox	<b>Eddus EC*</b> III Mediamente tóxico
S-metolachlor + Metribuzin	(S)-2-cloro-N-(2-etil-6-metil-fenil)-N-(2-metoxi-1-metil-etil)-acetamida + 4-amino-6-tert-butil-3-metiltio-1,2,4-triazina-5-(4H)-ona	Cloroacetanilida + Triazinona	Crescimento inicial + Inibidores de FSII	<b>Boundary</b> II ALTAMENTE TÓXICO
Imazethapir + Flumioxazin	(RS)-5-ethyl-2-(isopropyl-4-methyl-5-oxo-2-imidazolin-2-yl)nicotinic acid + N-(7-fluoro-3,4-dihydro-3-oxo-4-prop-2-ynyl-2H-1,4-benzoxazin-6-yl)cyclohex-1-ene-1,2-dicarboxamide	Imidazolinonas + Inibidores de prottox	Inibidores de ALS + N-fenil-ftalimidas	<b>Zethamaxx</b> III Mediamente tóxico

Fonte: Autores (2022).

O delineamento experimental utilizado foi de delineamento em blocos ao acaso com experimento em campo com natureza quantitativa, empregando-se quatro repetições. Os tratamentos herbicidas avaliados estão descritos na Tabela 2. As dimensões da parcela experimental foram de 5,0 m X 3,0 m (comprimento X largura), totalizando 15,0 m<sup>2</sup>, onde foi realizada a aplicação A área útil utilizada nas avaliações foi a área total aplicada de cada parcela (15,0 m<sup>2</sup>) e para fins de estande e colheita utilizou-se as duas linhas centrais da área aplicada.

Para as aplicações foi utilizado um pulverizador costal de pressão constante à base de CO<sub>2</sub>, equipado com barra com 6 pontas de jato plano AI-110.02, sob pressão de 3,0 kgf cm<sup>-2</sup>, com deslocamento de um metro por segundo. Estas condições de aplicação proporcionaram o equivalente a 150 L ha<sup>-1</sup> de calda, e os dados climáticos no momento da aplicação dos tratamentos estão expostos na Tabela 4.

**Tabela 4** - Condições ambientais no momento da aplicação dos tratamentos herbicidas em Rio Verde-GO na safra 2021-22.

Aplicação	Condições Ambientais (média)		
	Temperatura °C	UR%	Velocidade do vento (km h <sup>-1</sup> )
Data (17-11-2021)	25,2	83,42	2,3
Horário [10:20-10:50]			

Fonte: Autores (2022).

Aos 42 dias após aplicação (DAA), realizou-se uma amostragem a fim de determinar as principais plantas daninhas presentes nas testemunhas e densidade de plantas cujos dados encontram se na Tabela 5.

**Tabela 5** - Plantas daninhas presentes na área experimental nos tratamentos testemunha em Rio Verde-GO na safra 2021-22.

Plantas infestantes		Densidade média (pl. m <sup>-2</sup> )
Nome comum	Nome científico	
Capim Amargoso	<i>Digitaria insularis</i>	4,3
Capim Colchão	<i>Digitaria horizontalis</i>	6,2
Capim-Pé-de-Galinha	<i>Eleusine indica</i>	4,0
Trapoeraba	<i>Commelina benghalensis</i>	5,1
Timbete	<i>Cenchrus echinatus</i>	2,8
Corda-de-Viola	<i>Ipomoea grandifolia</i>	3,5

Fonte: Autores (2022).

Determinou-se a porcentagem de controle das plantas daninhas 14, 28, 35 e 42 dias após as aplicações (DAA), em 01 de dezembro de 2021, 15 de dezembro de 2021, 22/ de dezembro de 2021 e 29 de dezembro de 2021 respectivamente. Além de avaliações de fitotoxicidade aos 7, 14 e 28 (DAA), em 24 de novembro de 2021, 01 de dezembro de 2021 e 15 de dezembro de 2021. As avaliações de controle e fitotoxicidade foi realizada através da escala visual, 0-100%, onde 0% significa ausência de sintomas e 100% morte total das plantas daninhas, como recomendado pela Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas (SBCPD, 1995).

Para determinar o rendimento e peso de 1000 grãos da cultura procedeu no dia 10 de março de 2022 a colheita manual, em cada parcela separadamente, na área útil (2 linhas centrais), efetuando o arranquio das plantas de soja e posterior debulha e uniformizando a umidade para 13%.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e quando significativos as médias comparadas pelo teste

de agrupamento Scott Knott, a 5% de probabilidade.

### 3. Resultados e Discussão

As porcentagens de controle de capim-amargoso (*Digitaria insularis*) aos 14, 28, 35 e 42 dias após a aplicação (DAA) dos tratamentos herbicidas em pré-emergência da soja estão apresentadas na Tabela 6.

**Tabela 6** - Porcentagens de controle de capim-amargoso (*Digitaria insularis*) aos 14, 28, 35 e 42 DAA ocasionado pelos tratamentos herbicidas aplicados em pré-emergência da soja em Rio Verde-GO na safra 2021-2022.

Tratamentos	Dose do Produto (L ha <sup>-1</sup> ou kg ha <sup>-1</sup> )	% de controle de <i>Digitaria insularis</i>								
		14 DAA	28 DAA	35 DAA	42 DAA					
1	Testemunha	-	0,0	c	0,0	c	0,0	d	0,0	d
2	Dual Gold	1,0 L	98,8	a	98,7	a	95,0	b	94,5	b
3	Dual Gold	1,5 L	98,8	a	98,8	a	95,0	b	94,5	b
4	Eddus EC	1,5 L	100,0	a	100,0	a	100,0	a	100,0	a
5	Eddus EC	2,0 L	95,0	b	95,0	b	95,0	b	94,5	b
6	Eddus EC	2,5 L	100,0	a	100,0	a	100,0	a	100,0	a
7	Zethamaxx	0,5 L	100,0	a	100,0	a	100,0	a	100,0	a
8	Spider	0,030 Kg	95,0	b	94,0	b	92,8	c	92,3	c
9	Boundary	1,5 L	100,0	a	100,0	a	100,0	a	100,0	a
10	Boundary	2,0 L	100,0	a	100,0	a	100,0	a	100,0	a
CV (%)			1,28		1,35		0,74		0,85	

Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste de agrupamento de médias Scott-Knott a 5% de probabilidade. Fonte: Autores (2022).

Todos os tratamentos com aplicação de herbicidas em pré-emergência promoveram controle excelente ( $\geq 90\%$ ) de capim-amargoso até 42 DAA. A menor porcentagem de controle foi obtida com a aplicação de Spider (dose de 0,030 Kg p.c. ha<sup>-1</sup>), diferindo dos demais tratamentos. Mesmo assim o controle ficou acima de 92%. O herbicida Eddus EC, mesmo na menor dose avaliada (1,5 L p.c. ha<sup>-1</sup>) promoveu controle superior ao padrão com Spider, e semelhante aos herbicidas Dual Gold, Zethamaxx e Boundary. No trabalho de Gemelli et al. (2013), observaram altos níveis de controle com a associação de clethodim e paraquat, pois proporcionou controle acima de 80% do *Digitaria insularis*.

As porcentagens de controle de capim-colchão (*Digitaria horizontalis*) aos 14, 28, 35 e 42 DAA dos tratamentos herbicidas em pré-emergência da soja estão apresentadas na Tabela 7.

**Tabela 7** - Porcentagens de controle de capim-colchão (*Digitaria horizontalis*) aos 14, 28, 35 e 42 DAA ocasionado pelos tratamentos herbicidas aplicados em pré-emergência da soja em Rio Verde-GO na safra 2021-22.

Tratamentos	Dose do Produto (L ha <sup>-1</sup> ou kg ha <sup>-1</sup> )	% de controle de <i>Digitaria horizontalis</i>			
		14 DAA	28 DAA	35 DAA	42 DAA
1	Testemunha	-	0,0	0,0	0,0
2	Dual Gold	1,0 L	100,0	100,0	92,5
3	Dual Gold	1,5 L	100,0	100,0	94,0
4	Eddus EC	1,5 L	100,0	100,0	95,0
5	Eddus EC	2,0 L	100,0	100,0	95,0
6	Eddus EC	2,5 L	100,0	95,0	94,0
7	Zethamaxx	0,5 L	100,0	100,0	91,5
8	Spider	0,030 Kg	100,0	100,0	87,0
9	Boundary	1,5 L	100,0	90,3	88,3
10	Boundary	2,0 L	100,0	100,0	100,0
CV (%)			0,00	0,24	2,24

Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste de agrupamento de médias Scott-Knott a 5% de probabilidade. Fonte: Autores (2022).

Na primeira avaliação, realizada aos 14 DAA, todos os tratamentos com aplicação de herbicidas em pré-emergência promoveram 100% de controle de capim-colchão e não diferiram. Aos 28 DAA, a menor porcentagem de controle foi obtida com a aplicação do tratamento com Boundary (dose de 1,5 L p.c. ha<sup>-1</sup>). Ainda, mesmo que inferior, este tratamento promoveu controle ≥ 90%. A aplicação do herbicida Eddus EC promoveu controle semelhante ao tratamento com Dual Gold, Zethamaxx e Boundary, já na menor dose aplicada (1,5 L p.c. ha<sup>-1</sup>).

A aplicação de Boundary na maior dose (2 L p.c. ha<sup>-1</sup>) proporcionou a maior porcentagem de controle de capim-colchão nas avaliações realizadas aos 35 e 42 DAA e diferiu dos demais tratamentos herbicidas. Os menores níveis de controle foram observados com a aplicação de Spider e da menor dose de Boundary. Eddus EC promoveu controle ≥ 93,5%, semelhante ao promovido pelo herbicida Dual Gold. No trabalho de Cruz et al. (2019), observaram que a partir de 15 DAA ocorreu 100% de eficácia com haloxyfope-p-metílico, apresentando a melhor eficácia no controle de *D. horizontalis*.

As porcentagens de controle de capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*) aos 14, 28, 35 e 42 DAA dos tratamentos herbicidas em pré-emergência da soja estão apresentadas na Tabela 8.



**Tabela 8** - Porcentagens de controle de capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*) aos 14, 28, 35 e 42 DAA ocasionado pelos tratamentos herbicidas aplicados em pré-emergência da soja. Rio Verde-GO, 2021-22.

Tratamentos	Dose do Produto (L ha <sup>-1</sup> ou kg ha <sup>-1</sup> )	% de controle de <i>Eleusine indica</i>							
		14 DAA	28 DAA	35 DAA	42 DAA				
1	Testemunha	0,0	c	0,0	d	0,0	c	0,0	c
2	Dual Gold	100,0	a	100,0	a	100,0	a	100,0	a
3	Dual Gold	100,0	a	100,0	a	100,0	a	100,0	a
4	Eddus EC	100,0	a	100,0	a	100,0	a	100,0	a
5	Eddus EC	100,0	a	100,0	a	100,0	a	100,0	a
6	Eddus EC	100,0	a	100,0	a	100,0	a	100,0	a
7	Zethamaxx	100,0	a	100,0	a	100,0	a	100,0	a
8	Spider	93,5	b	91,5	c	87,8	b	87,3	b
9	Boundary	100,0	a	95,0	b	87,8	b	87,3	b
10	Boundary	100,0	a	100,0	a	100,0	a	100,0	a
CV (%)		0,35		1,11		2,18		2,02	

Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste de agrupamento de médias Scott-Knott a 5% de probabilidade. Fonte: Autores (2022).

As menores porcentagens de controle de capim-pé-de-galinha foi obtida com a aplicação de Spider, diferindo dos demais tratamentos com aplicação de herbicidas em pré-emergência aos 14 e 28 DAA, e semelhante a menor dose de Boundary aos 35 e 42 DAA. Eddus EC, Dual Gold, Zethamaxx e a maior dose de Boundary promoveram 100% de controle em todas as datas avaliadas.

O herbicida Eddus, mesmo na dose de 1,5 L p.c. ha<sup>-1</sup>, promoveu controle semelhante aos herbicidas (Zethamaxx, Dual Gold e Boundary) e superior a Spider, o que demonstra sua eficácia no controle de capim-pé-de-galinha mesmo na menor dose avaliada.

No trabalho de Minozzi et al. (2017), na cultura da soja, o controle de capim-pé-de-galinha, o diclosulam é mais eficaz quando aplicado no dia da semeadura e os herbicidas flumioxazin e sulfentrazone não são efetivos, proporcionando controle inferior a 60% e 50%.

As porcentagens de controle de trapoeraba (*Commelina benghalensis*) aos 14, 28, 35 e 42 DAA dos tratamentos herbicidas em pré-emergência da soja estão apresentadas na Tabela 9.

**Tabela 9** - Porcentagens de controle de trapoeraba (*Commelina benghalensis*) aos 14, 28, 35 e 42 DAA ocasionado pelos tratamentos herbicidas aplicados em pré-emergência da soja em Rio Verde-GO na safra 2021-22.

Tratamentos	Dose do Produto (L ha <sup>-1</sup> ou kg ha <sup>-1</sup> )	% controle de <i>Commelina benghalensis</i>							
		14 DAA	28 DAA	35 DAA	42 DAA				
1	Testemunha	0,0	d	0,0	c	0,0	c	0,0	e
2	Dual Gold	91,5	c	88,3	b	84,5	b	83,8	d
3	Dual Gold	92,8	c	91,5	a	89,0	a	87,8	c
4	Eddus EC	95,0	b	93,0	a	90,8	a	90,0	b
5	Eddus EC	95,0	b	94,5	a	92,8	a	92,3	a
6	Eddus EC	95,0	b	93,5	a	92,0	a	91,5	a
7	Zethamaxx	95,0	b	92,0	a	89,5	a	89,0	b
8	Spider	93,3	c	86,5	b	83,8	b	83,8	d
9	Boundary	100,0	a	94,0	a	93,5	a	93,0	a
10	Boundary	100,0	a	95,0	a	92,8	a	92,3	a
CV (%)		1,37		3,22		4,30		2,17	

Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste de agrupamento de médias Scott-Knott a 5% de probabilidade. Fonte: Autores (2022).

A aplicação de Boundary promoveu as maiores porcentagens de controle (100%) na primeira data avaliada, aos 14 DAA, e diferiu dos demais tratamentos herbicidas. Os demais tratamentos herbicidas, mesmo que inferiores, promoveram controle excelente de trapoeraba ( $\geq 90\%$ ). Eddus EC promoveu controle superior a Spider e Dual Gold, e semelhante a Zethamaxx.

Aos 28 DAA, apenas a menor dose de Dual Gold e Spider não promoveram controle  $\geq 90\%$ , e diferiram dos melhores tratamentos herbicidas. Eddus EC na dose de 1,5 L p.c. ha<sup>-1</sup> já promoveu controle de 93%, semelhante a Boundary, Zethamaxx e a maior dose de Dual Gold.

Até a última avaliação, realizada aos 42 DAA, o herbicida Eddus EC promoveu controle igual ou superior a 90%, independentemente da dose avaliada, sendo superior aos herbicidas Spider, além de Dual Gold e Zethamaxx, quando aplicado doses de Eddus EC  $\geq 2,0$  L p.c. ha<sup>-1</sup>.

De acordo com Ronchi et al. (2002), os herbicidas mais eficientes no controle de trapoeraba foram as aplicações sequenciais, com intervalo de 21 dias, de (paraquat + diuron) / (carfentrazone-ethyl + glyphosate) e de (paraquat + diuron) / (paraquat + diuron).

As porcentagens de controle de timbete (*Cenchrus echinatus*) aos 14, 28, 35 e 42 DAA dos tratamentos herbicidas em pré-emergência da soja estão apresentadas na Tabela 10.

**Tabela 10** - Porcentagens de controle de timbete (*Cenchrus echinatus*) aos 14, 28, 35 e 42 DAA ocasionado pelos tratamentos herbicidas aplicados em pré-emergência da soja em Rio Verde-GO na safra 2021-22.

Tratamentos	Dose do Produto (L ha <sup>-1</sup> ou kg ha <sup>-1</sup> )	% controle de <i>Cenchrus echinatus</i>								
		14 DAA	28 DAA	35 DAA	42 DAA					
1	Testemunha	-	0,0	d	0,0	d	0,0	c	0,0	c
2	Dual Gold	1,0 L	93,3	c	90,5	b	84,8	b	84,3	b
3	Dual Gold	1,5 L	96,3	b	94,0	a	92,3	a	91,5	a
4	Eddus EC	1,5 L	95,0	b	95,0	a	95,0	a	95,0	a
5	Eddus EC	2,0 L	95,0	b	95,0	a	95,0	a	95,0	a
6	Eddus EC	2,5 L	95,0	b	95,0	a	95,0	a	94,5	a
7	Zethamaxx	0,5 L	95,0	b	94,0	a	93,5	a	93,0	a
8	Spider	0,030 Kg	93,3	c	87,8	c	84,5	b	83,8	b
9	Boundary	1,5 L	100,0	a	95,0	a	94,0	a	93,5	a
10	Boundary	2,0 L	100,0	a	94,0	a	94,0	a	93,5	a
CV (%)			1,58		1,53		2,43		1,80	

Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste de agrupamento de médias Scott-Knott a 5% de probabilidade. Fonte: Autores (2022).

A aplicação de Boundary promoveu as maiores porcentagens de controle de timbete (100%) na primeira data avaliada, aos 14 DAA, e diferiu dos demais tratamentos herbicidas. Os demais tratamentos herbicidas, mesmo que inferiores, promoveram controle excelente ( $\geq 90\%$ ). Eddus EC promoveu controle superior a Spider e Dual Gold (na menor dose; 1 L p.c. ha<sup>-1</sup>), e semelhante a Zethamaxx.

Nas avaliações a partir de 28 DAA, as doses de Eddus EC passaram a promover as maiores porcentagens de controle de timbete, semelhante a Boundary, Zethamaxx e a maior dose de Dual Gold (1,5 L p.c. ha<sup>-1</sup>) até 42 DAA.

Eddus EC foi superior a Spider em todas as datas avaliadas. O herbicida Eddus EC apresentou se como excelente opção no manejo de timbete, proporcionando controle de no mínimo 91,5% com a aplicação de 1,5 L p.c. ha<sup>-1</sup> aos 42 dias após a aplicação.

No trabalho de Mallmann et al. (2021), os herbicidas utilizados foram o 2,4 diclorofenoxiacético, metsulfuron-methyl e glifosato potássico, nas doses recomendadas pelo fabricante (0,8 L ha<sup>-1</sup>, 4 g ha<sup>-1</sup> e 3,5 L ha<sup>-1</sup> respectivamente) obteve eficiência no controle de *Cenchrus echinatus*

As porcentagens de controle de corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia*) aos 14, 28, 35 e 42 DAA dos tratamentos herbicidas em pré-emergência da soja estão apresentadas na Tabela 11.

**Tabela 11** - Porcentagens de controle de corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia*) aos 14, 28, 35 e 42 DAA ocasionado pelos tratamentos herbicidas aplicados em pré-emergência da soja em Rio Verde-GO na safra 2021-22.

Tratamentos	Dose do Produto (L ha <sup>-1</sup> ou kg ha <sup>-1</sup> )	% Controle de <i>Ipomoea grandifolia</i>								
		14 DAA	28 DAA	35 DAA	42 DAA					
1	Testemunha	-	0,0	c	0,0	c	0,0	b	0,0	c
2	Dual Gold	1,0 L	98,8	a	92,8	b	89,0	a	88,3	b
3	Dual Gold	1,5 L	100	a	94,0	b	91,5	a	90,8	b
4	Eddus EC	1,5 L	95,3	b	94,0	b	90,3	a	89,5	b
5	Eddus EC	2,0 L	95,0	b	94,0	b	92,0	a	91,5	b
6	Eddus EC	2,5 L	100,0	a	95,0	b	93,3	a	92,8	a
7	Zethamaxx	0,5 L	100,0	a	100,0	a	95,0	a	94,5	a
8	Spider	0,030 Kg	95,0	b	95,0	b	93,5	a	93,0	a
9	Boundary	1,5 L	100,0	a	92,5	b	90,3	a	89,8	b
10	Boundary	2,0 L	100,0	a	92,8	b	90,8	a	90,3	b
CV (%)			1,11		1,62		3,31		2,68	

Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste de agrupamento de médias Scott-Knott a 5% de probabilidade. Fonte: Autores (2022).

A aplicação das maiores doses de Eddus EC, Dual Gold, além da aplicação de Zethamaxx e Boundary, promoveram as maiores porcentagens de controle de corda-de-viola observadas aos 14 DAA. Eddus EC aplicado até 2 L ha<sup>-1</sup> promoveu controle semelhante a Spider.

Aos 28 DAA, a maior porcentagem de controle foi obtida nas parcelas que receberam a aplicação de Zethamaxx, o qual manteve 100% de controle de corda-de-viola e diferiu dos demais tratamentos com aplicação de herbicidas. Os demais tratamentos herbicidas, ainda, promoveram controle  $\geq 90\%$ , e não diferiram.

Não foram observadas diferenças entre os herbicidas no controle de corda-de-viola aos 35 dias. Aos 42 DAA, as maiores porcentagens de controle foram observadas com a aplicação de Zethamaxx, Spider e Eddus EC (2,5 L p.c. ha<sup>-1</sup>). O herbicida Eddus EC, mesmo na menor dose aplicada, promoveu controle de no mínimo 89,5% aos 42 DAA, semelhante ao obtido com a aplicação de Boundary e Dual Gold.

No trabalho de Rocha et al. (2021), os tratamentos de Glifosato + Flumioxazin e Glifosato + Lactofen obtiveram 100% de controle da corda-de-viola.

As porcentagens fitointoxicação das plantas de soja aos 7, 14 e 28 DAA ocasionado pelos tratamentos herbicidas aplicados em pré-emergência estão apresentadas na Tabela 12.

**Tabela 12** - Porcentagem de fitointoxicação das plantas de soja aos 7, 14 e 28 DAA ocasionado pelos tratamentos herbicidas aplicados em pré-emergência em Rio Verde-GO na safra 2021-2022.

Tratamentos		Dose do Produto (L ha <sup>-1</sup> ou kg ha <sup>-1</sup> )	% de fitointoxicação					
			7 DAA		14 DAA		28 DAA	
1	Testemunha	-	-	-	-	-	-	-
2	Dual Gold	1,0 L	0,0	-	0,0	-	0,0	-
3	Dual Gold	1,5 L	0,0	-	0,0	-	0,0	-
4	Eddus EC	1,5 L	0,0	-	0,0	-	0,0	-
5	Eddus EC	2,0 L	0,0	-	0,0	-	0,0	-
6	Eddus EC	2,5 L	0,0	-	0,0	-	0,0	-
7	Zethamaxx	0,5 L	0,0	-	0,0	-	0,0	-
8	Spider	0,030 Kg	0,0	-	0,0	-	0,0	-
9	Boundary	1,5 L	0,0	-	0,0	-	0,0	-
10	Boundary	2,0 L	0,0	-	0,0	-	0,0	-
CV (%)			0,0		0,0		0,0	

Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste de agrupamento de médias Scott-Knott a 5% de probabilidade. Fonte: Autores (2022).

Não foram observados sintomas de intoxicação nas plantas de soja NS 7709 IPRO nas datas avaliadas, até 28 dias após a aplicação.

As produtividades e peso de mil grãos da soja em função da aplicação dos tratamentos herbicidas em pré-emergência da cultura e das plantas daninhas estão apresentadas na Tabela 13.

**Tabela 13** - Produtividade e peso de mil grãos da soja em função da aplicação dos tratamentos herbicidas em pré-emergência da cultura e das plantas daninhas em Rio Verde-GO na safra 2021-2022.

Tratamentos		Dose do Produto (L ha <sup>-1</sup> ou kg ha <sup>-1</sup> )	Produção					
			kg ha <sup>-1</sup>		Sacas ha <sup>-1</sup>		Peso de 1000 Grãos (g)	
1	Testemunha	-	3006,0	c	50,1	c	209,9	b
2	Dual Gold	1,0 L	4550,2	b	75,8	b	207,5	b
3	Dual Gold	1,5 L	4522,8	b	75,4	b	207,6	b
4	Eddus EC	1,5 L	4517,3	b	75,3	b	214,9	b
5	Eddus EC	2,0 L	4512,5	b	75,3	b	209,2	b
6	Eddus EC	2,5 L	4946,8	a	82,4	a	212,8	b
7	Zethamaxx	0,5 L	4868,3	a	81,1	a	211,8	b
8	Spider	0,030 Kg	4144,3	b	69,0	b	209,9	b
9	Boundary	1,5 L	4395,8	b	73,3	b	220,6	a
10	Boundary	2,0 L	4401,0	b	73,3	b	222,8	a
CV (%)			7,02		7,02		3,3	

Fonte: Autores (2022).

As maiores produtividades da soja foram obtidas nas parcelas que receberam a aplicação de Eddus EC na dose de 2,5 L p.c. ha<sup>-1</sup> e nas parcelas que receberam Zethamaxx, com 4946,8 e 4868,3 kg ha<sup>-1</sup> ou 82,4 e 81,1 sacas ha<sup>-1</sup>, respectivamente, diferindo dos demais tratamentos herbicidas. Ainda, as menores doses avaliadas de Eddus EC proporcionaram produtividade semelhante aos herbicidas padrões Dual Gold, Spider e Boundary.

Quanto ao peso de mil grãos, os maiores valores foram obtidos nas parcelas que receberam a aplicação de Boundary, com no mínimo 220 g, diferindo dos demais tratamentos herbicidas. Eddus EC proporcionou peso de mil grãos semelhante a Dual Gold, Zethamaxx e Spider.

Os herbicidas Eddus EC e Boundary apresentam-se como excelente opção no manejo de plantas daninhas quando aplicado em pré-emergência da soja NS 7709 IPRO, promovendo excelentes níveis de controle das plantas daninhas avaliadas e sem prejuízos na produtividade da cultura, sendo no mínimo semelhante aos produtos já disponibilizados no mercado.

#### 4. Conclusões

Não foram observados sintomas de intoxicação nas plantas de soja NS 7709 IPRO em função da aplicação dos tratamentos herbicidas.

As maiores produtividades da soja foram obtidas nas parcelas que receberam a aplicação de Eddus EC na dose de 2,5 L p.c. ha<sup>-1</sup> e Zethamaxx, com 4946,8 e 4868,3 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

Os herbicidas Eddus EC e Boundary apresentam-se como excelente opção no manejo de plantas daninhas em pré-emergência da soja NS 7709 IPRO, promovendo excelentes níveis de controle das plantas daninhas avaliadas e sem prejuízos na produtividade da cultura, sendo semelhante, e em alguns casos superior, aos produtos já disponíveis no mercado.

#### Referências

- Andrade Junior, E. R., Cavenaghi, A. L., & Guimarães, S. C. (2018). *Capim-pé-de-galinha (Eleusine indica) em Mato Grosso: resistência a herbicidas inibidores da ACCase e indicação de sítios de ação alternativos*, Circular técnica – IMAMt. n. 30.
- Braz, G. B. P., Cruvinel, A. G., Caneppele, A. B., Takano, H. K., Silva, A. G. D., & Oliveira Júnior, R. S. D. (2021). Sourgrass interference on soybean grown in Brazilian Cerrado. *Revista Caatinga*, 34(2), 350-358. <https://doi.org/10.1590/1983-21252021v34n211rc>
- Brighenti, A. M., & Oliveira, M. F. (2011). *Biologia de plantas daninhas*. In: Oliveira Jr., R. S., Constantin, J., Inoue, M. H. (Org.). *Biologia e manejo de plantas daninhas*. Curitiba: Omnipax, 1-36.
- Carvalho, F. T., Mendonça, M. R., Peruchi, M., & Palazzo, R. R. (2000). Eficácia de herbicidas no manejo de Euphorbia heterophylla para o plantio direto de soja. *Revista Brasileira de Herbicidas*, 1(2), 159-166. <https://doi.org/10.7824/rbh.v1i2.331>
- Cruz, C., Pereira, C. G., Júnior, W. R. C., de Oliveira Perez, L. H., Pekin, G. F., & Malvaso, M. (2019). Eficácia de herbicidas para controle de capim-colchão (*Digitaria horizontalis*). In: *Anais do Congresso Brasileiro de Fitossanidade*, 5(1), V CONBRAAF – Congresso Brasileiro de Fitossanidade.
- Forte, C. T., Basso, F. J. M., Galon, L., Agazzi, L. R., Nonemacher, F., & Concenço, G. (2017). Habilidade competitiva de cultivares de soja transgênica convivendo com plantas daninhas. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 12(2), 185-193. <https://doi.org/10.5039/agraria.v12i2a5444>
- Gazziero, D. L. P., Adegas, F. S., Silva, A. F., & Concenço, G. (2019). Estimating yield losses in soybean due to sourgrass interference. *Planta Daninha*, 37, e019190835. <https://doi.org/10.1590/S0100-83582019370100047>
- Gemelli, A., de Oliveira Junior, R. S., Constantin, J., Braz, G. B. P., de Campos Jumes, T. M., Gheno, E. A., & Franchini, L. H. M. (2013). Estratégias para o controle de capim-amargoso (*Digitaria insularis*) resistente ao glyphosate na cultura milho safrinha. *Revista Brasileira de Herbicidas*, 12(2), 162-170. <https://doi.org/10.7824/rbh.v12i2.201>
- Heap I. (2021). *The International Survey of Herbicide Resistant Weeds*. Online. Internet. Tuesday, April 6. [www.weedscience.org](http://www.weedscience.org).
- Inagaki, M. N., Junqueira, C. P., & Bellon, P. P. (2018). desafios da produção de soja orgânica como determinante à implantação de seu cultivo para fins comerciais na Região Oeste do Paraná. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, 7(1), 682-699. <https://doi.org/10.19177/rgsa.v7e12018682-699>
- Lamego, F. P., Caratti, F. C., Reinehr, M., Gallon, M., Santi, A. L., & Basso, C. J. (2015). Potencial de supressão de plantas daninhas por plantas de cobertura de verão. *Comunicata Scientiae*, 6(1), 97-105. <https://doi.org/10.14295/cs.v6i1.470>
- Lopes Ovejero, R. F., Soares, D. J., Oliveira, W. S., Fonseca, L. B., Berger, G. U., Soteres, J. K., & Christoffoleti, P. J. (2013). Residual herbicides in weed management for glyphosate-resistant soybean in Brazil. *Planta Daninha*, 31(4), 947-959. <https://doi.org/10.1590/S0100-83582013000400021>

- Lorenzi, H. (2014). *Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas*. (3a ed.), Plantarum.
- Mallmann, B., Matos Nascimento, J., Boeira Barbosa, P. M., Stoffel, A. V. S., & Soares Arcoverde, S. N. (2021). Aplicação de herbicida em diferentes volumes e horários no controle de plantas daninhas. *Global Science & Technology*, 14(1), 21-27.
- Marques, F. de O.; Ribeiro, N. A. A.; & Nakao, A. H. (2021). Componentes de produção de soja cultivada em sequeiro no sistema de integração lavoura-pecuária utilizando *Azospirillum brasilense*. *Unifunec Científica Multidisciplinar*, 10(12), 1–10. <https://doi.org/10.24980/ucm.v10i12.4404>
- Mengistu, A., Ray, J. D., Smith, J. R., Arelli, P. R., Bellaloui, N., Chen, P., & Boykin, D. (2018). Effect of charcoal rot on selected putative drought tolerant soybean genotypes and yield. *Crop Protection*, 105, 90-101. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2017.11.012>
- Minozzi, G. B., Christoffoleti, P. J., Monquero, P. A., Zobiole, L. H. S., Pereira, G. R., & Duck, L. (2017). Controle em pré semeadura da cultura de soja de algodão voluntário tolerante ao glyphosate e amônio glufosinate e de Eleusine indica. *Revista Brasileira de Herbicidas*, 16(3), 183-191. <https://doi.org/10.7824/rbh.v16i3.547>
- Nunes, A. L., Lorenset, J., Gubiani, J. E., & Santos, F. M. (2018). A multy-year study reveals the importance of residual herbicides on weed control in glyphosate-resistant soybean. *Planta Daninha*, 36, <https://doi.org/10.1590/S0100-83582018360100039>
- Pagnoncelli, F. D. B., Trezzi, M. M., Brum, B., Vidal, R. A., Portes, Á. F., Scalcon, E. L., & Machado, A. (2017). Morning glory species interference on the development and yield of soybeans. *Bragantia*, 76, 470-479. <https://doi.org/10.1590/1678-4499.2016.338>
- Pedroso, R. M., Avila Neto, R. C. (2018). Antigo Aliado. *Revista Cultivar Grandes Culturas*, 230, 30-34.
- Peterson, M. A., Collavo, A., Ovejero, R., Shivrain, V., & Walsh, M. J. (2018). The challenge of herbicide resistance around the world: a current summary. *Pest Management Science*, 74(10), 2246-2259. <https://doi.org/10.1002/ps.4821>
- Rocha, R. A. S., Santos, D. D. A. T., Búfalo, V. C. F., Soares, K. R., & Couto, G. R. (2021). Sinergismo entre herbicidas no controle da corda-de-violão (*Ipomoea grandifolia*) em pós-emergência. *Research, Society and Development*, 10(12), e215101220429. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i12.20429>
- Ronchi, C. P., Silva, A. A., Miranda, G. V., Ferreira, L. R., & Terra, A. A. (2002). Misturas de herbicidas para o controle de plantas daninhas do gênero *Commelina*. *Planta Daninha*, 20, 311-318. <https://doi.org/10.1590/S0100-83582002000200018>
- Silva, M. V. P. P., de Souza, R. C., Souza, F. C., Reis, L. S., & Pereira, J. C. (2015). Aplicação de herbicidas em pré-emergência sobre palha de cana-de-açúcar para o controle de espécies da família Convolvulaceae. *Revista Agro@mbiente On-line*, 9(2), 184-193.
- Souza, A. dos S. (2018). *Efeito da disponibilidade hídrica na lixiviação e residual da mistura dos herbicidas imazapir+imazapic*. 2018. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.
- Takano, H. K., Junior, R. S. O., Constantin, J., Biffé, D. F., Franchini, L. H. M., Braz, G. B. P., & Gemelli, A. (2013). Efeito da adição do 2, 4-D ao glyphosate para o controle de espécies de plantas daninhas de difícil controle. *Revista Brasileira de Herbicidas*, 12(1), 1-13. <https://doi.org/10.7824/rbh.v12i1.207>
- Takano, H. K., Oliveira, R. S., Constantin, J., Braz, G. B. P., & Gheno, E. A. (2017). Goosegrass resistant to glyphosate in Brazil. *Planta Daninha*, 35, e017163071. <https://doi.org/10.1590/S0100-83582017350100013>
- Wijewardana, C., Reddy, K. R., & Bellaloui, N. (2019). Soybean seed physiology, quality, and chemical composition under soil moisture stress. *Food Chemistry*, 278, 92-100. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.11.035>
- Walsh, K. D., Soltani, N., Shropshire, C., & Sikkema, P. H. (2015). Weed control in soybean with imazethapyr applied alone or in tank mix with saflufenacil/dimethenamid-P. *Weed Science*, 63(1), 329-335. <https://doi.org/10.1614/WS-D-14-00076.1>
- Zandoná, R. R., Agostinetto, D., Silva, B. M., Ruchel, Q., & Fraga, D. S. (2018). Interference periods in soybean crop as affected by emergence times of weeds. *Planta Daninha*, 36, e018169361. <https://doi.org/10.1590/S0100-83582018360100045>