

Controle de buva em pré-semeadura na cultura da soja em Goiás, Brasil

Werleis Alvez Diniz¹, Fernando Rezende Corrêa², Nelmício Furtado da Silva³, Wendson Soares da Silva Cavalcante³, Daniele Ferreira Ribeiro⁴ & Estevão Rodrigues⁵

¹ Centro Universitário do Sudoeste Goiano, UniBRAS, Rio Verde, Goiás, Brasil

² De Lollo Pesquisa e Experimentação Agrícola, Rio Verde, Goiás, Brasil

³ Universidade de Rio Verde, UniRV, Rio Verde, Goiás, Brasil

⁴ GPAC – Grupo de Pesquisa em Agricultura no Cerrado, Rio Verde, Goiás, Brasil

⁵ MRE Agropesquisa, Rio Verde, Goiás, Brasil

Correspondência: Werleis Alvez Diniz, Centro Universitário do Sudoeste Goiano, Rio Verde, Goiás, Brasil.
E-mail: werleis.diniz@gmail.com

Recebido: Outubro 07, 2022

Aceito: Janeiro 19, 2023

Publicado: Março 01, 2023

DOI: 10.14295/bjs.v2i3.268

URL: <https://doi.org/10.14295/bjs.v2i3.268>

Resumo

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de soja. As plantas de buva se destacam como plantas daninhas de grande interferência na cultura e resistente a molécula de Glifosato em todo o mundo. O experimento foi realizado na estação experimental da MRE Agropesquisa, localizada no município de Rio Verde, Goiás, Brasil. Utilizou-se delineamento experimental em blocos casualizados com nove tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos herbicidas foram aplicados 21 dias antes da semeadura da cultura da soja, com cobertura homogênea da folhagem em períodos que proporcionaram as melhores condições ambientais para as pulverizações. As avaliações de controle das plantas de buva foram realizadas aos 7, 14 e 21 DAA dos tratamentos aos 21 dias antes da semeadura utilizando escala visual com a atribuição de notas. No final do ciclo da cultura foi realizada a colheita e os dados de controle das plantas de buva e de produtividade, foram submetidos a análise de variância ($p < 0,05$) e quando significativos foram submetidos ao teste de média de Tukey com 5%. A mistura em tanque de Glifosato + Glufosinato + Saflufenacil respectivamente na dose de 2,0 + 3,0 + 0,07 Kg ou L de p.c ha⁻¹ proporcionaram a maior média de controle das plantas de buva aos 21DAA. A associação de Glifosato + 2,4 D nas doses de 3,0 + 1,2 L de p.c ha⁻¹ proporcionaram a maior produtividade da cultura. A mistura em tanque de produtos com ação sistêmica e não-sistêmica quando sinérgica pode interferir positivamente no controle de *Conyza* spp.

Palavras-chave: *Conyza bonariensis*, Gênero *Conyza*, glifosato, *Glycine max*, controle de campo, fitotoxidez.

Pre-sowing horseweed control in soybean crops in Goiás, Brazil

Abstract

Brazil is one of the world's largest soy producers. Horseweed plants stand out as weeds with great interference in the culture and resistant to the Glyphosate molecule worldwide. The experiment was carried out at the experimental station of MRE Agropesquisa, located in Rio Verde, Goiás, Brazil. A randomized block experimental design with nine treatments and four replications was used. The herbicide treatments were sprayed 21 days before sowing the soybean crop, with homogeneous coverage of the foliage in periods that provided the best environmental conditions for spraying. The evaluation of horseweed (% control) were carried out at 7, 14 and 21 DAA (days after application) using a visual scale with grading. At the end of the crop cycle, the harvest was carried out and the control data of the horseweed and yield plants were submitted to analysis of variance ($p < 0.05$) and when significant were submitted to the Tukey's 5% test. The tank mixture of Glyphosate + Glufosinate + Saflufenacil, respectively at a dose of 2.0 + 3.0 + 0.07 Kg or L of p.c ha⁻¹ provided the highest average control of horseweed plants at 21DAA. The association of Glyphosate + 2.4 D at doses of 3.0 + 1.2 L of p.c ha⁻¹ provided the highest crop yield. The tank mix of products with systemic and non-systemic action when

synergistic can positively interfere in the control of *Conyza* spp.

Keywords: *Conyza bonariensis*, *Conyza* genus, glyphosate, *Glycine max*, field control, phytotoxicity.

1. Introdução

O “ouro verde” como é conhecida a soja (*Glycine max*), com origens a partir do Nordeste da China, apresentou inicialmente dispersão para o continente europeu no século XVII, onde foi inicialmente utilizada nos jardins botânicos das cortes europeias. Sua expansão desse momento, atingiu anos depois o continente Americano em especial nos Estados Unidos da América por volta do ano 1890 sendo utilizada especificamente como forragem, já na década de 1940, a soja chegou a América do Sul tendo as primeiras sementes plantadas no Paraguai e por volta de 1950 ao México e Argentina se tornando uma das culturas mais importantes para a econômica mundial (Mandarino, 2017; Pinto et al., 2018).

Somente em 1882 no Brasil, a partir do relato de Gustavo D’utra incentivou o cultivo desta oleaginosa em território brasileiro, no entanto, as cultivares não tiveram boa adaptação ao Sul do Estado da Bahia onde foi foram plantas as primeiras sementes de soja. Em 1908 cultivares específicas para o consumo humano trazidas por imigrantes japoneses, foram introduzidas oficialmente no Brasil, em meados de 1924 iniciou-se os primeiros cultivos comerciais, tornando a soja umas das principais culturas de importância econômica para o país (Gazzoni, 2018; Andrade et al., 2018; Fachinelli et al., 2021).

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais, juntamente com os Estados Unidos (Lamas; Richetti, 2019; Melo; Ceccon, 2022). Segundo a Conab (2021) o Brasil teve um aumento de 4,2% na área para o cultivo desta oleaginosa chegando a 38,5 milhões de hectares, tendo uma produção recorde com 135,4 milhões de toneladas, representando incremento de 8,5% em comparação a safra passada.

Segundo Agostinetto & Vargas (2014), Teixeira et al. (2017), Lage et al. (2017), Sarmento et al. (2017) e Pereira et al. (2017) os primeiros casos de resistência de plantas daninhas a herbicidas no Brasil foram relatados em 1993, quando as espécies *Bidens pilosa* (picão-preto) e *Euphorbia heterophylla* (leiteiro) foram comprovadas como resistentes a herbicidas inibidores da enzima acetolactato-sintase (ALS).

De acordo com a Embrapa (2017), os herbicidas inibidores da ALS possuem elevada eficiência no controle de plantas daninhas dicotiledôneas, no entanto, essas moléculas possuem alta probabilidade de seleção de biótipos de plantas daninhas resistentes, sendo essa probabilidade de seleção atribuída a constante mutação na enzima ALS de maneira naturalmente alta em populações de plantas daninhas.

Com a introdução da soja tolerante ao herbicida Glifosato o controle de plantas daninhas na cultura apresentou novo patamar, possibilitando a aplicação deste herbicida em pós emergência da cultura transgênica auxiliando no controle das plantas daninhas resistentes a mecanismos de ação como ALS e ACCase (Embrapa, 2017).

De acordo com Kissmann & Groth (1999) e Moreira & Bragança (2010) a buva (*Conyza* spp.) é um gênero da família da Asteraceae que possui cerca de 50 espécies de plantas, é uma planta autógama, de ciclo anual ou bianual dependente das condições ambientais. Apresenta distribuição entre as regiões do Brasil, possui alta adaptabilidade ecológica se dissipando por todos os continentes, além da elevada produção de sementes viáveis, podendo chegar a 200 mil sementes por planta, sua semente é pequena, leve e possui aquênio coroado por pelos sedosos que possibilitam sua dispersão a curtas e longas distâncias da planta mãe (Leite et al., 2014).

Na agricultura, as espécies *Conyza Bonariensis* e *Conyza Canadensis* são as que mais se destacam como infestantes nos cultivos. Em alguns locais também ocorre uma terceira espécie de importância agrônômica como planta daninha conhecida como *Conyza sumatrensis* (Santos et al., 2013). Com infestação de 16 a 18 plantas m² em lavouras de soja a buva podem causar redução da produtividade em torno de até 18% quando comparado a área sem infestação desta planta daninhas, além do decréscimo de produtividade na lavoura essas plantas podem ser utilizadas por pragas e doenças como hospedeiras (Gazziero et al., 2010).

Segundo Heap (2014), as plantas de buva ganham destaque como plantas daninhas resistente a molécula de Glifosato em todo o mundo. O Glifosato é um herbicida com características de inibição da enzima Enol-piruvil-Shikimato-Fosfato-Sintetase (EPSPS), foi um dos principais herbicidas utilizados no controle da buva até meados do ano de 2005 onde começou a surgir os primeiros casos de plantas resistentes. A partir do ano agrícola 2004/2005, foi observado que herbicidas a base de Glifosato não obtivera, controle satisfatória das plantas de buva, confirmando resistência desta espécie a este ingrediente ativo (Vargas et al., 2007).

O aumento de casos com resistência da buva a molécula de Glifosato em todo o Brasil possivelmente foi acelerado com o uso subsequente de herbicidas a base desta molécula após a liberação e utilização de sementes

de soja RR (RoundUp Read) que é um material geneticamente modificado que possui tolerância a molécula de Glyphosate, possibilitando a aplicação destes herbicidas em pós emergência da cultura (Correia et al., 2008).

A resistência de plantas daninhas aos herbicidas é a capacidade natural e herdável de biótipos dentro de uma determinada população que sobrevive e se reproduz após a exposição a dose recomendada como letal para controle dessa espécie. Neste contexto, a buva passou a causar elevados prejuízos à soja, sendo seus efeitos mais danosos nos primeiros estádios de desenvolvimento da cultura (Hrac-Br, 2019).

Desse modo, a buva vem exigindo dos agricultores a adoção de métodos alternativos de controle, entre os quais está a utilização de herbicidas com mecanismos de ação alternativos ao Glifosato. Sendo assim, estudos que visam obter alternativas de controle são fundamentais para o adequado manejo dos biótipos resistentes (López-Ovejero et al., 2006). Devido à rápida seleção e dispersão da resistência, ocorre a demanda e adoção de novas estratégias de controle, tal como a combinação da molécula de Glifosato com outro herbicida (Culpepper 2006, Wilson et al. 2007).

A associação de Glifosato a herbicidas com diferentes mecanismos de ação pode ser uma alternativa indispensável para o controle das plantas de *Conyza* spp. em áreas agrícolas no Cerrado goiano (Cabral et al., 2016). A associação das moléculas de Glifosato e Saflufenacil promoveu um controle de buva resistente ao Glifosato, ocorrendo um sinergismo entre essas moléculas (Dalazen et al., 2015).

Na avaliação aos 35DAA (dias após aplicação) os tratamentos que continham a combinação dos herbicidas (Glifosato, Saflufenacil e 2,4D nas doses de 3,0 + 0,07 + 1,5 Kg ou L p.c ha⁻¹), dos herbicidas (Glifosato, Saflufenacil e 2,4D nas doses de 3,0 + 0,1 + 1,5 Kg ou L p.c ha⁻¹), dos herbicidas (Glifosato, Saflufenacil, 2,4D e Metribuzim nas doses de 3,0 + 0,07 + 1,5 + 0,75 Kg ou L p.c ha⁻¹) e a combinação de (Glifosato e Saflufenacil nas doses de 3,0 + 0,1 Kg ou L p.c ha⁻¹) foram estatisticamente iguais obtendo porcentagem de controle das plantas de buva a cima de 90% pela escala da Sociedade Brasileira de Ciência de Plantas Daninhas (SBCPD) (Corrêa et al., 2015).

Quanto mais avançado o estágio de desenvolvimento das plantas de buva no momento da implantação da cultura da soja, maiores serão as perdas de rendimento dos grãos, devido à dificuldade de manejo destas infestantes após a germinação da cultura (Patel et al., 2010). Neste contexto, é de suma importância uma dessecação com elevada eficácia no manejo em pré-semeadura das culturas a fim de que a semeadura ocorra “no limpo”, facilitando o manejo em pós emergência da cultura. Em sistema de plantio direto (SPD) que é o sistema de cultivo que representa a maioria das áreas cultivadas com a cultura da soja no Brasil, a semeadura deveria ocorrer após a completa dessecação da vegetação presente na área de cultivo.

Neste sentido, este estudo teve por objetivo, avaliar a eficiência da mistura de diferentes herbicidas com o Glifosato® para o controle de plantas de buva em manejo pré-semeadura da cultura da soja cultivar M7110 IPRO para área de Cerrado goiano, Brasil.

2. Material e Métodos

2.1 Área experimental e tipo de solo de plantio

O experimento foi realizado na estação experimental da MRE Agropesquisa, localizada na Zona Rural do município de Rio Verde, Estado de Goiás, Brasil, com coordenadas geográficas (51°09'01,9"W e 17°55'17,6"S) com altitude (NMM) de 756 m. O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho distrófico (LVdf) (Embrapa, 2018).

2.2 Tipo de delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado, foi em blocos casualizados composto por nove tratamentos com quatro repetições (Tabela 1).

Tabela 1. Descrição dos tratamentos por ingrediente ativo (i.a), concentração, dose do produto comercial (p.c) e época de aplicação, Grupo de Pesquisa em Agricultura no Cerrado - GPAC, Rio Verde, GO, Brasil, safra 2019/20.

Tratamento	Concentração	Dose p.c	Época de Aplicação
	g i.a (L ou Kg) ⁻¹	Kg ou L ha ⁻¹	
1 Controle – sem aplicação de herbicida	-	-	-
2	Glifosato – sal de potássio	620	3,00
	dicloreto de Paraquat	200	2,00
3	Glifosato – sal de potássio	620	3,00
	2,4 D	820	0,80
4	dicloreto de Paraquat	200	2,00
	Glifosato – sal de potássio	620	3,00
5	2,4 D	820	1,20
	dicloreto de Paraquat	200	2,00
6	Glifosato – sal de potássio	620	3,00
	2,4 D	820	1,50
7	dicloreto de Paraquat	200	2,00
	Glifosato – sal de potássio	620	3,00
8	clorimurom-etílico	250	0,06
	dicloreto de Paraquat	200	2,00
9	Glifosato – sal de potássio	620	2,00
	Saflufenacil	700	0,07
10	dicloreto de Paraquat	200	2,00
	Glifosato – sal de potássio	620	2,00
11	Glufosinato- sal de amônio	200	3,00
	Saflufenacil	700	0,07

Nota: Foi adicionado adjuvante Super Gun® na dose de 50 mL para cada 150 L de calda de pulverização em todos os tratamentos. Fonte: Autores, 2020.

2.3 Aplicações dos herbicidas sobre a cultura

A aplicação dos tratamentos com herbicidas foi realizada com pulverizador costal pressurizado a CO₂, provido de barra de pulverização contendo seis pontas espaçadas com 0,50 m, jato leque XR-110.02, garantindo pressão constante de trabalho (30 PSI), com volume de calda proporcional a 150 L ha⁻¹. A pulverização ocorreu a 0,5 m do alvo, proporcionando cobertura homogênea da folhagem. Em todas as pulverizações, foram monitoradas as condições ambientais para obter condições favoráveis de temperatura média de 25 °C, umidade relativa média de 78% e velocidade do vento média de 2,5 km ha⁻¹, sendo realizadas sempre entre as 8:00 e 10:00 h ou das 16:00 às 18:00 h, período que proporcionou as melhores condições ambientais para as aplicações.

No momento da aplicação dos tratamentos com herbicidas aos 21 dias antes da semeadura (DAS), determinou-se a concentração de plantas de *Conyza* spp. por metro quadrado dentro da área de cada tratamento, mantendo uma densidade entre 3 e 6 plantas por metros quadrados da área útil da parcela de cada unidade experimental, as plantas estavam com altura aproximada de 40 cm².

2.4 Avaliações sobre o controle de *Conyza* sp.

As avaliações de controle das plantas de buva foram realizadas aos 7, 14 e 21 dias após aplicação (DAA) por meio de escala visual com a atribuição de notas segundo recomendação da escala SBCPD (1995), onde 0 significa que não houve controle e 100 que houve morte das plantas.

2.5 Plantio de soja experimental

A semeadura da cultura da soja foi realizada no dia 12 de Novembro de 2019, utilizando a cultivar M7110 IPRO com densidade de semeadura de 18 plantas por metro linear e utilização de adubo 00-20-18 (N-P-K) na dose de 300 kg⁻¹ do formulado na base de semeadura. Os tratamentos culturais realizados no desenvolvimento da cultura não diferiram entre os tratamentos e foram realizados de acordo com a necessidade. A área útil do ensaio foi colhida no dia 28 de março de 2020 perfazendo uma área de 4 metros quadrados colhidos por unidade experimental.

2.6 Análise estatística

Os dados de controle das plantas de buva e de produtividade, foram submetidos a análise de variância com ($p < 0,05$) e quando significativos, foram submetidos ao teste de média de Tukey com ($p < 0,05$), utilizando o programa estatístico Sisvar[®] (Ferreira, 2011).

3. Resultados e Discussão

Na análise de variância, as variáveis controle de plantas de *Conyza* spp. aos 7, 14 e 21 dias após aplicação (DAA) e produtividade da cultura da soja foram significativas em função dos tratamentos com herbicidas (Tabela 2).

Tabela 2. Resumo da análise de variância para as variáveis de porcentagem de controle das plantas de buva após aplicação dos tratamentos herbicidas e produtividade da cultura da soja, Grupo de Pesquisa em Agricultura no Cerrado - GPAC, Rio Verde, GO, Brasil, safra 2019/20.

FV	GL	QM			
		% Controle de <i>Conyza</i> spp.			Produtividade Kg ha ⁻¹
		7 DAA	14 DAA	21 DAA	
Blocos	8	3832,4375 **	4483,9653 **	4298,0903 **	424896,6485 **
Tratamentos	3	5,5556 ns	64,8148 ns	34,7407 ns	901532,7861 **
Resíduo	24	6,0764	21,5856	12,9699	93214,1526
CV (%)		15,37	12,96	25,05	6,76

Nota: FV – Fonte de Variação; GL – Grau de Liberdade; QM – Quadrado Médio; CV – Coeficiente de Variação; ns não significativo; *significativo a 5% e **significativo 1% de probabilidade segundo teste F. Fonte: Autores, 2020.

Observa-se na Tabela 3 que o T 9 (Glifosato + Glufosinato + Saflufenacil) respectivamente na dose de 2,0 + 3,0 + 0,07 Kg ou L de p.c ha⁻¹ proporcionaram a maior média de controle das plantas de buva obtendo notas superiores a 80% de controle da infestante. A mistura em tanque dos herbicidas Glifosato e Saflufenacil (3,0 + 0,07 Kg ou L de p.c ha⁻¹) atingiu nota superior a 70% de controle das plantas daninhas, sendo estes os tratamentos que obtiveram a maior média de controle aos 7 DAA. O Glifosato associado ao 2,4D na dose de 1,5 L p.c ha⁻¹ obteve controle superior aos demais tratamentos que continham a associação destas duas moléculas conforme teste de Tukey ($p < 0,05$), as associações com menores doses do herbicida 2,4D não diferiram estatisticamente entre si. A associação dos herbicidas Glifosato e Clorimurrom não diferiram estatisticamente dos tratamentos que continham a associação de Glifosato com 2,4D (0,8; 1,0 e 1,2 L p.c ha⁻¹), bem como, para Glifosato isolado. O Glifosato quando aplicado de maneira isolada não obteve diferença significativa pelo teste de média aplicado quando comparado ao tratamento sem aplicação de herbicidas.

Aos 14 DAA observa-se ainda na Tabela 3 que, o T 9 (Glifosato + Glufosinato + Saflufenacil) respectivamente na dose de 2,0 + 3,0 + 0,07 Kg ou L de p.c ha⁻¹ proporcionaram a maior média de controle das plantas de buva

obtendo notas superior a 90% de controle da infestante. A mistura em tanque dos herbicidas Glifosato e Saflufenacil (3,0 + 0,07 Kg ou L de p.c ha⁻¹) atingiu nota superior a 80% de controle das plantas daninhas, sendo estes os tratamentos que obtiveram a maior média de controle aos 14DAA. O Glifosato associado ao 2,4D na dose de 1,5 L p.c ha⁻¹ obteve controle superior aos demais tratamentos que continham a associação destas duas moléculas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$), as associações com menores doses do herbicida 2,4D não diferiram estatisticamente entre si. A associação dos herbicidas Glifosato e Clorimurrom não diferiram estatisticamente dos tratamentos que continham a associação de Glifosato com 2,4D (0,8; 1,0 e 1,2 L p.c ha⁻¹) e nem ao Glifosato isolado. O Glifosato quando aplicado de maneira isolada não obteve diferença significativa pelo teste de média aplicado quando comparado ao tratamento sem aplicação de herbicidas.

Segundo Grigolli (2017) para o manejo de buva é importante ressaltar que existem duas opções o controle de plantas pequenas com até 20 cm de altura geralmente envolvem uma aplicação de herbicidas. E a segunda com plantas acima de 20 cm de altura com aplicações sequenciais com o custo mais elevado.

Aos 21 DAA observa-se na Tabela 3 que o T 9 (Glifosato + Glufosinato + Saflufenacil) respectivamente na dose de 2,0 + 3,0 + 0,07 Kg ou L de p.c ha⁻¹ proporcionaram a maior média de controle das plantas de buva obtendo notas superiores a 85% de controle da infestante mesmo com algumas plantas com início de rebrote. A mistura em tanque dos herbicidas Glifosato e Saflufenacil (3,0 + 0,07 Kg ou L de p.c ha⁻¹) atingiu nota superior a 80% de controle das plantas daninhas, sendo estes os tratamentos que obtiveram a maior média de controle aos 21DAA. O Glifosato associado com o herbicida 2,4D não diferiram estatisticamente entre si. A associação dos herbicidas Glifosato e Clorimurrom não diferiram estatisticamente dos tratamentos que continham a associação de Glyphosate com 2,4D (0,8; 1,0 e 1,2 L p.c ha⁻¹) e nem ao Glifosato isolado. O Glifosato quando aplicado de maneira isolada não obteve diferença significativa pelo teste de média aplicado quando comparado ao tratamento sem aplicação de herbicidas.

Tabela 3. Porcentagem de controle das plantas de *Conyza* spp. após aplicação dos tratamentos herbicidas aos 7, 14 e 21 DAA antes da semeadura da cultura da soja, Grupo de Pesquisa em Agricultura no Cerrado - GPAC, Rio Verde, GO, Brasil, safra 2019/20.

Tratamentos	Dose				
	L ou Kg p.c ¹ ha ⁻¹	7 DAA ²	14 DAA	21 DAA	
T 1	Controle ³	-	0,00 f	0,00 c	0,00 d
T 2	Glifosato – sal de potássio	3,0	3,00 ef	2,00 c	2,5 d
T 3	Glifosato – sal de potássio + 2,4 D	3,0 + 0,8	11,25 cd	16,25 b	13,75 c
T 4	Glifosato – sal de potássio + 2,4 D	3,0 + 1,0	10,00 cd	20,00 b	16,25 c
T 5	Glifosato – sal de potássio + 2,4 D	3,0 + 1,2	11,25 cd	21,25 b	18,75 c
T 6	Glifosato – sal de potássio + 2,4 D	3,0 + 1,5	15,00 c	20,00 b	16,25 c
T 7	Glifosato – sal de potássio + Clorimurrom-etílico	3,0 + 0,06	7,5 de	17,50 b	13,75 c
T 8	Glifosato – sal de potássio + Saflufenacil	3,0 + 0,07	72,50 b	82,50 a	80,00 b
T 9	Glifosato – sal de potássio + Glufosinato- sal de amônio + Saflufenacil	2,0 + 3,0 + 0,07	82,50 a	92,50 a	88,75 a
CV (%)			15,37	12,96	25,05

Nota: ¹Produto Comercial; ²Dias Após Aplicação; ³Sem aplicação de Herbicida. Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si segundo teste Tukey com 5% de probabilidade. Obs: do T2 ao T8 foi realizada a aplicação de Paraquat na dose de 2,0 L p.c ha⁻¹ no dia da semeadura. As misturas em tanque foram realizadas seguindo a ordem de adição proposta por Azevedo (2015). Fonte: Autores, 2020.

O teste de média aplicado em nosso estudo, não apresentou diferença estatística entre o tratamento controle (sem aplicação de herbicida) e as misturas que compunham os seguintes tratamentos: T 2, T 3, T 4, T 7 e T 9. No entanto, pode ser observado que mesmo o T 9 (Glifosato + Glufosinato + Saflufenacil) que foi aplicado 21 dias antes da semeadura sem a aplicação do herbicida Paraquat no dia do plantio apresentou uma produção de 7,56% a mais que o tratamento sem aplicação de herbicida para o controle de *Conyza* spp.

Corroborando com os resultados obtidos, Dalazen et al. (2015) observaram sinergismo entre as moléculas de Glifosato e Saflufenacil no controle de buva resistente ao Glifosato. Tanto o T 8 (Glifosato + Saflufenacil) e T 9 (Glifosato + Glufosinato + Saflufenacil) obtiveram as maiores médias de controle das plantas de *Conyza* spp. nas três épocas avaliadas. Corrêa et al. (2015) verificaram que a mistura em tanque da associação do Glifosato com Saflufenacil e 2,4D respectivamente nas doses de 3,0 + 0,07 + 1,5 Kg ou L de p.c ha⁻¹ e nas doses de 3,0 + 0,1 + 1,5 Kg ou L de p.c ha⁻¹ promoveram controle superior a 90% de plantas de buva em dois estádios de desenvolvimento.

Em trabalhos realizados na safra 2016/17 de soja, indicaram que a associação de Glifosato + 2,4 D realizaram um controle satisfatório da buva. Os herbicidas Saflufenacil e Glufosinato também se mostraram eficientes no controle desta planta daninha, tanto associado ao Glifosato quanto ao 2,4 D (Grigolli, 2017).

Além de reduzir a produtividade das culturas, as plantas daninhas podem causar outros problemas como: reduzir a qualidade dos grãos, provocar maturação desuniforme, causar perdas e dificuldades nas operações de colheita e servir de hospedeiro para pragas e doenças, podendo também liberar toxinas altamente prejudiciais ao desenvolvimento das culturas (Vargas; Roman, 2008).

Na Tabela 4 observa-se que o T 5 (Glifosato + 2,4 D respectivamente nas doses de 3,0 + 1,2 L de p.c ha⁻¹) apresentou a maior média de produtividade, seguido pelos T 2, T 3, T 4, T 6, T 7, T 8 e T 9 que não apresentaram diferenças significativas entre si pelo teste de média de Tukey com ($p < 0,05$).

Tabela 4. Produtividade da cultura da soja em relação ao manejo de herbicidas aplicados para o controle de plantas de buva, Grupo de Pesquisa em Agricultura no Cerrado - GPAC, Rio Verde, GO, Brasil, safra 2019/20.

Tratamentos	Dose L ou Kg p.c ¹ ha ⁻¹	Produtividade		
		Kg ha ⁻¹	Sacas ha ⁻¹	
T 1	Controle ²	-	3.941,47 c	65,69 c
T 2	Glifosato – sal de potássio	3,0	4.343,93 abc	72,40 abc
T 3	Glifosato – sal de potássio + 2,4 D	3,0 + 0,8	4.650,17 abc	77,50 abc
T 4	Glifosato – sal de potássio + 2,4 D	3,0 + 1,0	4.533,32 abc	75,55 abc
T 5	Glifosato – sal de potássio + 2,4 D	3,0 + 1,2	5.015,26 a	83,59 a
T 6	Glifosato – sal de potássio + 2,4 D	3,0 + 1,5	4.725,44 ab	78,76 ab
T 7	Glifosato – sal de potássio + Clorimuro- <i>et</i> ílico	3,0 + 0,06	4.357,15 abc	72,62 abc
T 8	Glifosato – sal de potássio + Saflufenacil	3,0 + 0,07	4.815,52 ab	80,26 ab
T 9	Glifosato – sal de potássio + Glufosinato- sal de amônio + Saflufenacil	2,0 + 3,0 + 0,07	4.263,56 bc	71,06 bc
CV (%)			6,76	6,76

Nota: 1Produto Comercial; 2Sem aplicação de herbicida. Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si segundo teste Tukey com 5% de probabilidade. Obs: do T2 ao T8 foi realizada a aplicação de Paraquat na dose de 2,0 L p.c ha⁻¹ no dia da semeadura. As misturas em tanque foram realizadas seguindo a ordem de adição proposta por Azevedo (2015). Fonte: Autores, 2020.

4. Conclusões

A associação de herbicidas com diferentes mecanismos de ação pode ser uma alternativa interessante para o manejo de plantas de buva nas áreas agrícolas. A mistura em tanque de produtos com ação sistêmica e não-sistêmica quando sinérgica, pode interferir positivamente no controle de *Conyza* spp. Novos estudos deveriam ser realizados para auxiliar o posicionamento de manejo de plantas de buva em área de plantio no domínio Cerrado brasileiro.

5. Agradecimentos

Ao Centro Universitário do Sudoeste Goiano, UniBRAS, Rio Verde, Goiás, Brasil; a Estação Experimental da MRE Agropesquisa; ao Instituto Federal Goiano, IF Goiano, Rio Verde, Goiás, Brasil.

6. Contribuições dos autores

Werleis Alvez Diniz: Escrita do projeto, delineamento experimental, plantio, tratos culturais, coletas de dados, análise estatística, escrita do artigo e correções gramaticais. *Fernando Rezende Corrêa*: orientador do estudo, acompanhamento de campo, instrução de uso de equipamentos, dosagens, recomendações, coleta e análise de dados, uso de programa estatístico, correções no manuscrito, submissão do estudo ao periódico. *Nelmício Furtado da Silva*: análise estatística, escrita do artigo, correções gramaticais e científicas. *Wendson Soares da Silva Cavalcante*: Colaborador, coleta de dados experimentais, análise estatística, escrita do artigo, correções gramaticais e científicas. *Estevão Rodrigues*: Colaborador, coleta de dados experimentais, análise estatística, escrita do artigo, correções gramaticais e científicas.

7. Conflitos de interesses

Não há conflitos de interesses.

8. Aprovação ética

Não aplicável.

9. Referências

- Andrade, G. C. G., Filho, R. C., & Cunha, M. G. (2018). Resistance of soybean genotypes to white mold in distinct agroecosystems. *Revista de Agricultura Neotropical*, 5(1), 7-16. <https://doi.org/10.32404/rean.v5i1.1759>
- Agostinetto, D., Vargas, L. (2014). *Resistência de plantas daninhas a herbicidas*. In: Agostinetto, D.; Vargas, L. (Ed.). *Resistência de plantas daninhas a herbicidas no Brasil*. Pelotas: Editora UFPel, 9-32.
- Cabral, T. M. S., Corrêa, F. R., Silva, A. A., Souza Júnior, J. A., Dan, H. A., & Barroso, A. L. L. (2016). Glyphosate associado a diferentes moléculas no controle de Buva no manejo pré-plantio da soja no sudoeste goiano. In: X CICURV – Congresso de Iniciação Científica da Universidade de Rio Verde - ISSN 2179-0574.
- Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB. (2021). *Acompanhamento da safra brasileira de grãos*, 8(7). Safra 2020/21.
- Corrêa, F. R., Barroso, A. L. L., Dan, H. A., Souza Júnior, J. A., Silva, F. N. (2015). Manejo de dessecação em pré-plantio da cultura da soja com glyphosate associado a outros herbicidas para o controle de buva (*Conyza* spp.). In: IV Congresso de Pesquisa e Pós-Graduação do Câmpus Rio Verde do IF Goiano.
- Correia, N. M., Durigan, J. C., & Leite, G. J (2008). Seletividade da soja transgênica tolerante ao glyphosate e eficácia de controle de *Commelina benghalensis* com herbicidas aplicados isolados e em misturas. *Bragantia*, 67(3), 663-671. <https://doi.org/10.1590/S0006-87052008000300015>
- Culpepper, A. S. (2006). Glyphosate-induced weed shifts. *Weed Technology*, 20(2), 277-281. <https://doi.org/10.1614/WT-04-155R.1>
- Dalazen, G., Kruse, N. D., Machado, S. L. O., & Balbinot, A. (2015). Sinergismo na combinação de glifosato e saflufenacil para o controle de buva. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 45(2), 249-256. <https://doi.org/10.1590/1983-40632015v4533708>

- Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (2017). *Impacto econômico da resistência de plantas daninhas a herbicidas no Brasil*.
- Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (2018). *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. 5ª edição, p. 93- 95.
- Fachinelli, R., Melo, T. S., Capristo, D. P., Abreu, H. K. A., & Ceccon, G. (2021). Weeds in soybean crop after annual crops and pasture. *Revista de Agricultura Neotropical*, 8(1), e5563. <https://doi.org/10.32404/rean.v8i1.5563>
- Ferreira, D. F. (2011). Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, 35(6), 1039-1042. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>
- Gazziero, D. L. P., Adegas, F. S., Voll, E., Vargas, L., Karam, D., Matallo, M. B., Cerdeira, A. L., Fornaroli, D. A., Osipe, R., Spengler, A. N., & Zoia, L. (2010). Interferência da buva em áreas cultivadas com soja. In: XXVII Congresso Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas. Centro de Convenções, Ribeirão Preto, SP.
- Grigolli, J. F. J. (2017). Manejo e controle de plantas daninhas na cultura da soja. Disponível em https://www.fundacaoms.org.br/base/www/fundacaoms.org.br/media/attachments/269/269/5ae0947f6d6c239c33990fa9c4cbf2b40e9a4fa66a99d_capitulo-04-plantas-daninhas-somente-leitura-.pdf. Acesso: 09 maio 2021.
- Heap, I. (2014). *Global perspective of herbicideresistant weeds*. Pest Management Science, Oxford, 70(9), 1306-1315.
- Hrac-Br. (2019). *Resistencia de Plantas Daninhas: Conceito*. Disponível em: <https://www.hrac-br.org/>. Acesso: 09 maio 2021.
- Kissmann, K. G. & Groth, D. (1999). *Plantas infestantes e nocivas*. São Paulo: BASF, 789 p.
- Lage, P., Júnior, M. A. S., Ferreira, E. A., Pereira, G. A. M., & Silva, E. B. (2017). Interferência do arranjo de plantas daninhas no crescimento do feijoeiro. *Revista de Agricultura Neotropical*, 4(3), 61-68. <https://doi.org/10.32404/rean.v4i3.1568>
- Lamas, F. M., & Richetti, A. (2019). Changes in land use in Mato Grosso do Sul. *Revista de Agricultura Neotropical*, 6(4), 49-56. <https://doi.org/10.32404/rean.v6i4.3827>
- Leite, R. C., Tomquelski, G. V., Guazina, R. A., & Leal, A. J. F. (2014). Controle químico de *Conyza bonariensis* em dessecação. *Revista de Agricultura Neotropical*, 1(2), 64-71. <https://doi.org/10.32404/rean.v1i2.238>
- López-Ovejero, R. F., Penckowski, L. H., Podolan, M. J., Carvalho, S. J. P., Christoffoleti, P. J. (2006). Alternativas de manejo químico da planta daninha *Digitaria ciliaris* resistente aos herbicidas inibidores da ACCase na cultura da soja. *Planta Daninha*, 24(2), 399-406. <https://doi.org/10.1590/S0100-83582006000200026>
- Melo, T. S., & Ceccon, G. (2022). Weed composition in autumn-winter crops and soybean in succession. *Revista de Agricultura Neotropical*, 9(2), e6502. <https://doi.org/10.32404/rean.v9i2.6502>
- Pereira, G. A. M., Maciel, J. C., Santos, J. B., Reis, R. F., & Ferreira, E. A. (2017). Interferência de plantas daninhas no crescimento da cultura do trigo. *Revista de Agricultura Neotropical*, 4(3), 23-29. <https://doi.org/10.32404/rean.v4i3.1559>
- Pinto, R. S., Botelho, F. M., Botelho, S. C., & Angeli, A. M. (2018). Qualidade de grãos de soja em diferentes épocas de colheita. *Nativa*, 5(7), 463-470. <https://doi.org/10.31413/nativa.v5i7.4375>
- Sarmiento, H. G. S., Rodrigues, T. M., Aspiazú, I., & Corsato, C. E. (2017). Phytosociological survey in pineapple cultivated in northern Minas Gerais. *Nativa*, 5(4), 231-236. <https://doi.org/10.31413/nativa.v5i4.4172>
- Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas – SBCPD (1995). *Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas*. Londrina: SBCPD. 42 p.
- Teixeira, M. F. F., Biesdorf, E. M., Pinheiro, D. T., Barros, T. T. V., & Iglesias, E. (2017). Interferência de plantas daninhas na qualidade e produtividade do grão-de-bico. *Revista de Agricultura Neotropical*, 4(2), 69-75. <https://doi.org/10.32404/rean.v4i2.1598>
- Vargas, L. & Roman, E. S. (2006). *Manejo e controle de plantas daninhas na cultura de soja*. Passo Fundo: Embrapa Trigo, (Embrapa Trigo. Documentos Online, (62), 23 p.

Copyrights

Copyright for this article is retained by the author(s), with first publication rights granted to the journal.

This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).