

Pelotas, RS / Novembro, 2025

Uso do azevém como cobertura de inverno no manejo de plantas daninhas de difícil controle na cultura da soja

André Andres⁽¹⁾, Jorge Schafhauser Junior⁽¹⁾, Matheus Bastos Martins⁽¹⁾, Júlia Resende Oliveira Silva⁽²⁾, Germani Concenço⁽¹⁾ e Décio Karam⁽²⁾

⁽¹⁾ Pesquisadores, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. ⁽²⁾ Pesquisadores, Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG.

Embrapa Clima Temperado
BR-392, Km 78, Caixa Postal 403
96010-971 Pelotas, RS
www.embrapa.br/clima-temperado
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente

Ana Cristina Richter Krolow

Secretária-executiva

Rosângela Costa Alves

Membros

Newton Alex Mayer, Bárbara

Chevallier Cosenza, Cláudia

Antunez Arrieche e Sonia

Desimon

Edição executiva

Bárbara Chevallier Cosenza

Revisão de texto

Bárbara Chevallier Cosenza

Normalização bibliográfica

Cláudia Antunez Arrieche

(CRB-10/1594)

Projeto gráfico

Leandro Sousa Fazio

Diagramação

Nathália Santos Fick

Publicação digital: PDF

Todos os direitos reservados à Embrapa.

Resumo – O estudo avaliou o uso do azevém (*Lolium multiflorum*) como cobertura de inverno associado ao manejo químico seletivo como estratégia para o controle de buva (*Conyza* spp.) e melhoria da produtividade em sistemas soja-pecuária na região sul do Rio Grande do Sul. O experimento foi conduzido entre 2018 e 2024 na Estação Experimental Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, em Capão do Leão (RS), em delineamento inteiramente casualizado com dez repetições. Durante o inverno, parte da área recebeu pulverizações com herbicidas seletivos ao azevém (2,4-D, metsulfuron-methyl e saflufenacil), e os efeitos foram comparados à ausência de manejo químico. As variáveis analisadas incluíram a dinâmica populacional de buva, a produção de forragem e a produtividade de grãos de soja. A adoção do manejo químico reduziu significativamente a infestação de buva, mantendo-a em níveis baixos ao longo dos anos, enquanto a ausência de controle resultou em aumento contínuo da população. A pastagem sob manejo químico apresentou maior produção de forragem (média de 0,9 t ha⁻¹ superior) e a cultura da soja obteve incremento médio de 0,86 t ha⁻¹ na produtividade de grãos. Conclui-se que o manejo químico de inverno, aliado à cobertura proporcionada pelo azevém, é uma prática eficiente e sustentável para o controle de plantas daninhas de difícil manejo, contribuindo para a estabilidade produtiva e ambiental de sistemas integrados de lavoura e pecuária.

Termos para indexação: azevém anual, manejo integrado de plantas daninhas, buva (*Conyza* spp.), sistema soja-pecuária.

Abstract – This study evaluated the use of Italian ryegrass (*Lolium multiflorum*) as a winter cover crop combined with selective chemical management as a strategy to control horseweed (*Conyza* spp.) and improve productivity in soybean–livestock integration systems in southern Rio Grande do Sul, Brazil.

The experiment was conducted between 2018 and 2024 at Lowlands Experimental Station of Embrapa Clima Temperado, in Capão do Leão (RS), using a completely randomized design with ten replications. During winter, part of the area received applications of herbicides selective to ryegrass (2,4-D, metsulfuron-methyl, and saflufenacil), and the effects were compared with plots without chemical management. Variables analyzed included horseweed population dynamics, forage yield, and soybean grain yield. The adoption of chemical management significantly reduced horseweed infestation, maintaining it at low levels throughout the study period, while its absence led to a continuous increase in weed population. The ryegrass pasture under chemical management produced higher forage biomass (an average of 0.9 t ha⁻¹ more), and soybean grain yield increased by an average of 0.86 t ha⁻¹. It is concluded that winter chemical management, combined with soil cover provided by ryegrass, is an effective and sustainable practice to control difficult-to-manage weeds, contributing to the productive and environmental stability of integrated crop–livestock systems.

Index terms: Italian ryegrass, integrated weed management, horseweed (*Conyza* spp.), soybean–livestock system.

Introdução

As plantas daninhas competem com as plantas de interesse econômico, sejam elas graníferas ou pastagens, por recursos do ambiente como água, luz, espaço e nutrientes. Além da competição, essas espécies indesejadas ainda podem causar impactos indiretos, dificultando a colheita ou contaminando os grãos colhidos, ou ainda podendo causar distúrbios digestivos ou metabólicos nos animais utilizados na atividade pecuária (Pelissari *et al.*, 2011).

No controle das plantas daninhas, deve-se buscar integrar mais de um método de controle, visando o manejo integrado. Podem ser adotadas estratégias de controle físico, mecânico, cultural, biológico e químico (Harker; O'Donovan, 2013). Entretanto, o controle químico, por se tratar de um método que apresenta alta eficiência e baixa demanda por mão de obra, acaba sendo priorizado em muitos sistemas agrícolas. Isso levou à seleção de biótipos de plantas daninhas resistentes aos herbicidas mais utilizados na agricultura, sendo um caso em destaque as espécies do gênero *Conyza*, conhecidas popularmente como buva (Heap, 2025).

Na metade sul do Rio Grande do Sul (RS) muitas áreas são cultivadas durante o verão com a soja, e após a colheita dos grãos, durante o outono e o inverno, predomina a pecuária de corte. Apesar de ser adotada pela maioria dos produtores, essa atividade de inverno não é vista como uma oportunidade para controle de plantas daninhas, especialmente das espécies de difícil controle ou resistentes aos herbicidas utilizados na cultura de verão (Moraes *et al.*, 2014).

A pecuária normalmente está associada ao cultivo de uma espécie forrageira que apresenta grande capacidade de cobertura do solo, que na região em questão é o azevém (*Lolium multiflorum*). Segundo Sias *et al.* (2021), a manutenção do solo coberto durante o inverno é uma estratégia de manejo de plantas daninhas que engloba três métodos de controle, sendo eles físico (por bloquear a chegada de luminosidade no solo), mecânico (por dificultar a emergência de plântulas de espécies daninhas) e cultural (em função da ciclagem de nutrientes e de favorecer a emergência da cultura no limpo).

Além disso, o inverno também pode ser o momento ideal para realizar o controle químico de espécies como a buva, que apresenta picos de emergência durante o outono. Nesse caso específico, por se tratar de uma espécie com sementes fotoblásticas positivas, isto é, que necessitam obrigatoriamente do estímulo luminoso para iniciar a germinação, a cobertura do solo associada ao controle químico pode ser a chave para o sucesso no seu manejo, especialmente considerando-se a disseminação de biótipos resistentes no Rio Grande do Sul e o reduzido número de opções para seu controle químico na cultura da soja (Vidal *et al.*, 2007).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a contribuição da cobertura do solo com pastagem de azevém e do manejo químico durante o inverno na dinâmica populacional de buva (*Conyza* spp.) e em parâmetros produtivos da pastagem e da cultura da soja.

Material e métodos

Caracterização da área e do delineamento

O estudo foi conduzido na Estação Experimental Terras Baixas (ETB) da Embrapa Clima Temperado, em Capão do Leão, RS, entre o verão de 2018 e o inverno de 2024. A área experimental totaliza 5,0 ha (Figura 1) com solo classificado como Planossolo háplico (Santos *et al.*, 2013) com 47% de areia, 39% de silte, 14% de argila, pH 5,5 e teor de matéria orgânica 1,3%.



Figura 1. Vista aérea da área experimental onde o estudo foi conduzido.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com dez repetições. Os tratamentos avaliados foram o uso ou não de manejo químico no inverno. O estudo foi dividido em duas fases de cultivo, a primeira, “fase lavoura”, caracterizada pelo cultivo de soja durante o verão, e a segunda, “fase pastagem”, em que durante o inverno era cultivado o azevém para pastejo de novilhas da raça Angus, pertencentes ao rebanho experimental da Embrapa (Projeto Angus TB). Na Figura 2 é ilustrada a sequência de cultivos durante a condução do estudo.

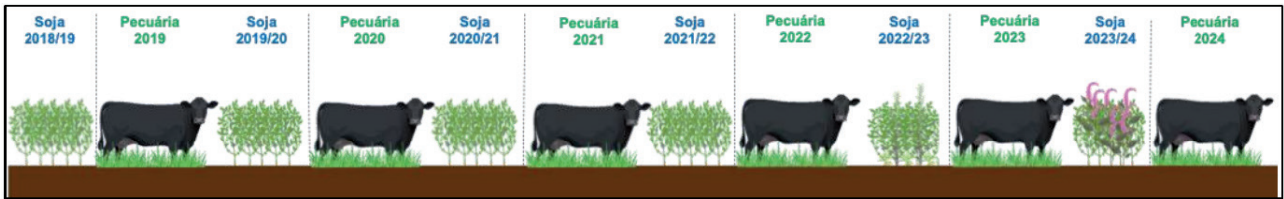


Figura 2. Sequência de cultivos realizada durante a condução do estudo entre 2018 e 2024.

Condução da “fase lavoura”

Antes da implantação do primeiro ciclo de cultivo de soja na safra 2018/2019, a área onde o estudo foi conduzido foi sistematizada para adequar a drenagem do solo e propiciar as condições para que fosse adotado o sistema de plantio direto, visando não realizar operações de preparo do solo ao longo da condução do estudo. Na Tabela 1 são descritas as principais práticas de manejo da cultura da soja.

A dessecação da área foi realizada utilizando apenas glifosato (1440 g ha⁻¹) até 2019, quando foram identificados os primeiros escapes de azevém com resistência a esse herbicida, provavelmente oriundos de outras áreas vizinhas, tendo chegado na área do experimento por meio dos animais utilizados para pastejo, pássaros e maquinário. Assim, a partir de 2020 foi adicionado à dessecação o inibidor da ACCase, clethodim (96 g ha⁻¹).

A semeadura da soja foi realizada utilizando-se semeadora de plantio direto com linhas espaçadas em 0,45 m, regulada para distribuir 350 kg ha⁻¹ de adubo e 12 sementes de soja por metro linear (cultivar Brasmax Garra 63i64 IPRO), visando obter população de 270 mil plantas por hectare. A adubação em cobertura da cultura foi realizada o mais próximo possível do estágio V3/V4 utilizando 100 kg de KCl ha⁻¹ fornecendo 60 kg K₂O ha⁻¹.

O manejo de plantas daninhas foi realizado com glifosato (1.440 g ha⁻¹) e S-metolachlor (1440 g ha⁻¹) em pré-emergência, complementados por uma aplicação em pós-emergência de glifosato (1440 g ha⁻¹), o mais próximo possível do estágio V3/V4. O equipamento utilizado para todas as pulverizações citadas foi um pulverizador tracionado equipado com barra equipada com 24 pontas espaçadas 0,5 m entre si, calibrados para proporcionar 150 L ha⁻¹ de volume de calda.

Tabela 1. Informações das principais práticas de manejo da cultura da soja.

Informação	Safr					
	2018/2019	2019/2020	2020/2021	2021/2022	2022/2023	2023/2024
Dessecação	23/11/18	13/11/19	14/11/20	19/11/21	2/11/22	8/11/23
Herbicidas	Glifosato		Glifosato + clethodim + óleo vegetal			
Dose (gi.a. ha ⁻¹)	1.440		1.440 + 96 + 0,5% v/v			

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Informação	Safrá					
	2018/2019	2019/2020	2020/2021	2021/2022	2022/2023	2023/2024
Semeadura	30/11/18	30/11/19	21/11/20	30/11/21	25/11/22	01/12/23
Cultivar	BMX Garra 63i64 IPRO					
População	270 plantas por hectare					
Adubação base	17,5 kg N + 70 kg P ₂ O ₅ + 70 kg K ₂ O ha ⁻¹ (350 kg 05-20-20 ha ⁻¹)					
Pré-emergentes	5/12/18	3/12/19	23/11/20	2/12/21	28/11/22	2/12/23
Herbicidas	Glifosato + s-metolachlor					
Dose (gi.a. ha ⁻¹)	1.440 + 1.440					
Emergência	7/12/18	8/12/19	28/11/20	10/12/21	2/12/22	11/12/23
Pós-emergentes	11/1/19	14/1/20	20/12/20	4/1/22	5/1/23	14/1/24
Herbicidas	Glifosato					
Dose (gi.a. ha ⁻¹)	1.440					
Adubação em cobertura	19/1/19	20/1/20	8/1/21	16/1/22	12/1/23	22/1/24
	60 kg K ₂ O ha ⁻¹					
Colheita	29/4/19	12/4/20	26/4/21	2/5/22	21/4/23	-

gi.a.: gramas de ingrediente ativo.

Condução da “fase pecuária”

Na Tabela 2 são descritas as principais práticas de manejo da pastagem de azevém e dos animais Angus utilizados para pastejo. A semeadura do azevém BRS Ponteio em 2019, 2020 e 2022 foi realizada por avião agrícola, antes da colheita da soja, e em 2021, 2023 e 2024, utilizando um distribuidor do tipo “ciclone” para sua distribuição na área, após a colheita da soja. Para ambos os métodos foram utilizados 25 kg ha⁻¹ de sementes.

A aplicação do tratamento correspondente ao manejo químico de plantas daninhas no inverno foi realizada com os herbicidas 2,4-D (1.020 g ha⁻¹),

metsulfuron-methyl (3 g ha⁻¹) e saflufenacil (28 g ha⁻¹) apenas na fração da área correspondente. O equipamento utilizado foi o mesmo citado anteriormente para as pulverizações na cultura da soja.

O manejo dos animais foi realizado mediante ajuste mensal da carga animal e adubação em cobertura para otimização do uso da pastagem. Os animais iniciavam o pastejo da área quando o dossel do azevém apresentava altura de no mínimo 25 cm, e eram removidos da área quando o dossel da pastagem apresentava 10 cm de resíduo, seguido pela aplicação de 45 kg N (fonte ureia, 45% N) e 60 kg K₂O (fonte KCl, 60% K₂O) ha⁻¹, totalizando ao longo do ciclo da pastagem 135 kg N ha⁻¹.

Tabela 2. Informações das principais práticas de manejo da pastagem de azevém e das novilhas Angus utilizadas para pastejo.

Informação	Inverno					
	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Semeadura	28/4/19	7/4/20	29/4/21	12/4/22	9/5/23	12/4/24
Cultivar	BRS Ponteio					
Densidade	25 kg ha ⁻¹					

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Informação	Inverno					
	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Emergência	8/5/19	14/4/21	11/5/21	23/4/22	17/5/23	25/4/24
Pós-emergentes ⁽¹⁾	9/7/19	7/7/20	11/7/21	1/6/22	12/6/23	25/6/24
Herbicidas	2,4-D + metsulfuron-methyl + saflufenacil					
Dose (gi.a. ha ⁻¹)	1020 + 3 + 28					
Entrada dos animais	14/7/19	21/7/20	18/7/21	6/6/22	22/7/23	1/7/24
Adubação em cobertura total	135 kg N + 60 kg K ₂ O ha ⁻¹					
Saída dos animais	24/10/19	23/10/20	25/10/21	31/10/22	16/10/23	21/10/24
Período total de pastejo (dias)	102	94	99	147	81	112

⁽¹⁾ Realizado apenas na fração da área correspondente ao tratamento com manejo químico de plantas daninhas no inverno.
gi.a.: gramas de ingrediente ativo.

Avaliações

As variáveis avaliadas foram a dinâmica populacional de buva, a produção de forragem disponível no período total de pastejo (toneladas de massa seca por hectare) e a produtividade de grãos de soja (t ha⁻¹).

A dinâmica populacional de buva foi mensurada em dez quadros de 0,25 m² ao fim do ciclo de cada “fase” do experimento, ou seja, na primavera, após a retirada dos animais e antes da dessecação da pastagem e, no outono, na pré-colheita da soja. A infestação identificada em cada avaliação foi convertida para o número de plantas de buva por metro quadrado.

A forragem disponível foi avaliada por meio do corte e coleta da parte aérea da pastagem, deixando-se um resíduo de 10 cm. As amostras foram realizadas em dez quadros de 0,25 m² antes de cada entrada dos animais na área para pastejo do azevém durante o inverno. As amostras foram secas em estufa com temperatura constante de 105 °C por três dias e posteriormente pesadas em balança de precisão. Os valores de massa seca obtidos ao longo do período total de pastejo foram convertidos para tonelada por hectare e somados para obter a produção de forragem disponível no período total de pastejo.

A produtividade da soja foi avaliada por meio da colheita manual de dez amostras com área útil de 3,05 m², que foram posteriormente trilhadas, limpas e pesadas em balança de precisão, sendo a umidade corrigida para 14% após determinação utilizando aparelho eletrônico e, posteriormente os dados foram transformados para tonelada por hectare.

Análise estatística

Foi verificada a normalidade e homoscedasticidade dos dados, que, posteriormente, foram submetidos à análise da variância (p≤0,05) para verificar diferenças entre os tratamentos e, em caso positivo, as médias foram comparadas pelo teste T de Student (p≤0,05). Todas as análises foram realizadas no software Jamovi (Jamovi, 2024).

Os dados apresentaram distribuição normal e variância homogênea e foi verificada diferença significativa entre os tratamentos para todas as variáveis avaliadas e épocas de avaliação.

Resultados e discussão

Dinâmica populacional de buva (*Conyza* spp.)

Na Figura 3 são apresentados os resultados obtidos para a dinâmica populacional de buva. Ao fim do primeiro ciclo de cultivo de soja, a infestação inicial de buva na área era de 3,4 plantas por metro quadrado. No fim da “fase pecuária” do inverno de 2019, após o início das intervenções de manejo no inverno com os herbicidas seletivos à pastagem, foi verificada redução da infestação da planta daninha na fração da área onde essa estratégia foi adotada, chegando a 0,9 plantas por metro quadrado. O efeito oposto foi observado no tratamento sem manejo químico de inverno, em que foi verificado aumento da infestação de buva.

Esse comportamento se repetiu ao longo de todas as avaliações, sendo observado aumento constante da infestação de buva na fração da área onde não era adotado o manejo químico de

inverno durante a “fase pecuária”. Por outro lado, realizando pulverizações de herbicidas seletivos na pastagem durante o inverno, foi possível observar uma manutenção de baixos níveis de infestação de buva ao longo de todo o experimento, sendo que ao fim do ciclo de cultivo de soja na “fase lavoura” de 2019/2020 a infestação alcançou seu valor máximo

nesse tratamento (2,2 plantas por metro quadrado). Também é importante ressaltar que, ao fim da “fase pecuária” de 2021 e 2022, a adoção da estratégia química durante o inverno, associada à cobertura de solo, alcançou 100% de controle de buva, não sendo observada infestação nessa avaliação.

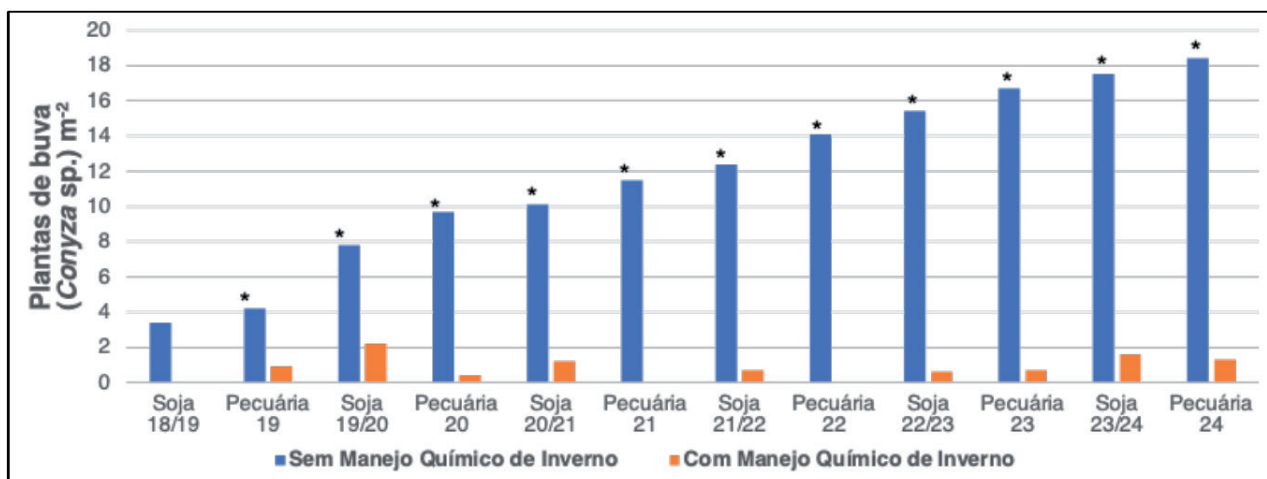


Figura 3. Dinâmica populacional de buva (*Conyza* spp.) avaliada ao fim dos ciclos das fases lavoura e pecuária, a partir da safra de verão de 2018/2019 até o inverno de 2024, em função do uso ou não do manejo químico de inverno com herbicidas seletivos na pastagem de azevém.

* Diferença significativa entre os tratamentos segundo o teste T de Student ($p < 0.05$).

É importante ressaltar que, além da buva, outras espécies daninhas ocorreram na área, também sendo controladas pelo manejo químico durante o inverno. As espécies mais recorrentes que foram observadas durante o inverno, na “fase pecuária” foram: maria-mole (*Senecio madagascariensis*), maria-pretinha (*Solanum americanum*), sete-sangrias (*Cuphea carthagenensis*), gorga (*Spergula arvensis*), morugem (*Stellaria media* e *Cerastium glomeratum*), mentrasto (*Ageratum conyzoides*), mal-me-quer (*Coleostephus myconis*), guanxuma (*Sida rhombifolia*) e agriãozinho (*Cardamine bonariensis*). Já na “fase lavoura” as espécies mais recorrentes foram: capim-arroz (*Echinochloa* spp.), capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*), papuã (*Urochloa plantaginea*), picão-preto (*Bidens pilosa*) e, a partir da safra 2022/2023, o caruru (*Amaranthus hybridus*), resistente ao glifosato.

Produção de forragem da “fase pastagem”

Com relação à produção de forragem disponível durante o período total de pastejo (Figura 4), pode-se observar que, com a adoção do manejo químico de inverno, a pastagem se encontrava em uma condição melhor para produção de forragem, já que se desenvolvia sem a presença de plantas daninhas competindo pelos recursos do ambiente, especialmente luz, que é limitada durante o período de inverno. Dessa forma, a produção de forragem disponível durante o período total de pastejo sempre foi superior com a adoção do manejo químico no inverno do que sem o seu uso, com uma diferença média dos seis ciclos de pastejo avaliados de $0,9 \text{ t ha}^{-1}$ a mais a favor do uso do manejo químico.

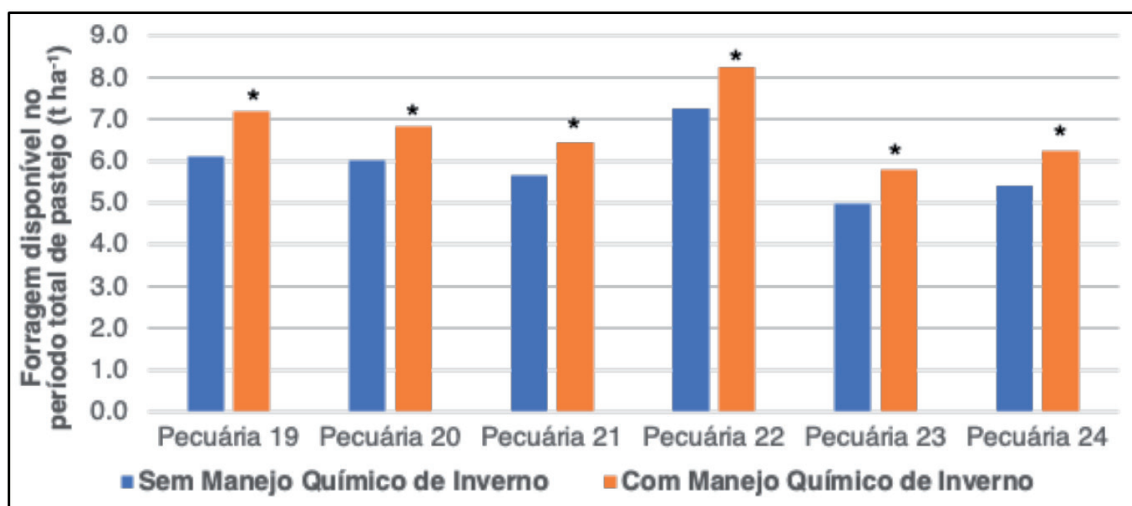


Figura 4. Produção de forragem disponível durante o período total de pastejo ($t\ ha^{-1}$) em função do manejo químico de inverno com herbicidas seletivos à pastagem de azevém, em seis safras de inverno

* Diferença significativa entre os tratamentos segundo o teste T de Student ($p < 0,05$).

Produção de grãos da “fase lavoura”

A produtividade de grãos de soja (Figura 5) também foi influenciada positivamente pela adoção do manejo químico de inverno. No primeiro ciclo de cultivo de soja, a cultura foi implantada no sistema convencional, não sendo possível realizar

comparações entre os tratamentos. Contudo, nas quatro safras seguintes, a produtividade da soja foi superior quando foram utilizados herbicidas seletivos à pastagem de inverno, resultando, na média das quatro safras, $0,86\ t\ ha^{-1}$ a mais de grãos em função da adoção dessa prática.

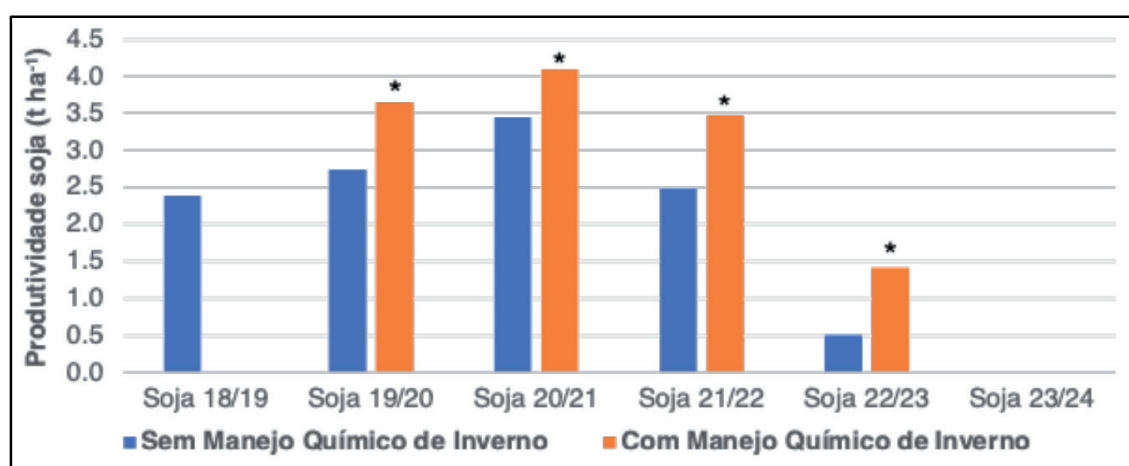


Figura 5. Produtividade de grãos de soja ($t\ ha^{-1}$) em função do manejo químico de inverno com herbicidas seletivos à pastagem de azevém em cinco safras agrícolas.

* Diferença significativa entre os tratamentos segundo o teste T de Student ($p < 0,05$).

Na safra 2023/2024 não foi possível avaliar a produtividade da soja, devido aos acumulados pluviométricos e cheias históricas que ocorreram no estado do Rio Grande do Sul durante os meses de maio e abril de 2024.

Considerações gerais

Os resultados apresentados demonstram que a adoção do manejo químico durante o inverno, associado à cobertura do solo, reduz significativamente a infestação de buva para a cultura de verão em

sucessão, e ainda impede a evolução da infestação dessa espécie em áreas em estágio inicial de invasão, mantendo a população em níveis aceitáveis, em que a cultura da soja pode expressar seu potencial produtivo.

Os herbicidas 2,4-D, metsulfuron-methyl e saflufenacil foram seletivos ao azevém e controlaram diversas espécies daninhas, que, além de competirem com a pastagem, constituem problema para a atividade pecuária por causar efeitos tóxicos aos animais.

No contexto do sul do Rio Grande do Sul, em que atividades de fruticultura vêm ganhando espaço junto ao setor produtivo, a antecipação do manejo químico da buva para os meses de junho, julho e agosto (em detrimento às aplicações a partir de setembro) apresenta algumas vantagens em relação aos problemas de deriva com algumas dessas moléculas. Durante o inverno, a temperatura é mais baixa e a umidade relativa do ar maior, reduzindo os riscos de volatilização, especialmente de herbicidas hormonais como o 2,4-D. Outro aspecto importante é que, nessa época do ano, poucas culturas sensíveis a esses herbicidas estão em pleno desenvolvimento, o que praticamente reduz os riscos de danos e prejuízos econômicos a outras atividades em produtores vizinhos.

Conclusões

O manejo químico utilizando herbicidas seletivos à pastagem de azevém contribui para redução da infestação de buva na cultura da soja, potencializando a produção da pastagem e de grãos da cultura.

Referências

HARKER, K. N.; O'DONOVAN, J. T. Recent weed control, weed management, and integrated weed management. **Weed Technology**, v. 27, p. 1-11, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1614/WT-D-12-00109.1>.

HEAP, I. **The International Herbicide-Resistant Weed Database**. Disponível em: www.weedscience.org. Acesso em: 13 jun. 2025.

JAMOVÍ. **The jamovi project (2024)**. jamovi. (Version 2.5) [Computer Software]. Disponível em: <https://www.jamovi.org>. Acesso em: 13 nov. 2025.

MORAES, A.; CARVALHO, P. C. F.; ANGHINONI, I.; LUSTOSA, S. B. C.; COSTA, S. E. V. G. A.; KUNRATH, T. R. Integrated crop-livestock systems in the Brazilian subtropics. **European Journal of Agronomy**, v. 57, p. 4-9, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eja.2013.10.004>.

PELISSARI, A.; MENDONÇA, C. G.; LANG, C. R.; BALBINOT JÚNIOR, A. A. Avanços no controle de plantas daninhas no sistema de integração lavoura-pecuária. In: ENCONTRO DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA NO SUL DO BRASIL, 3., 2011, Pato Branco. **Anais...** Synergismus scyentifica, UTFPR, v. 6, n. 2, 2011.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. de. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353 p.

SIAS, C.; WOLTERS, B. R.; REITER, M. S.; FLESSNER, M. I. Cover crops as a weed seed bank management tool: a soil down review. **Italian Journal of Agronomy**, v. 16, p. 1852-1861, 2021. DOI: <https://doi.org/10.4081/ija.2021.1852>.

VIDAL, R. A.; KALSING, A.; GOULART, I. C. G. R.; LAMEGO, F. P.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Impacto da temperatura, irradiância e profundidade das sementes na emergência e germinação de *Conyza bonariensis* e *Conyza canadensis* resistentes ao glyphosate. **Planta Daninha**, v. 25, p. 309-315, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-83582007000200010>.