

CONTROLE QUÍMICO DE *Spermacoce latifolia* AUBL. EM PASTAGENS

CHEMICAL CONTROL OF *Spermacoce latifolia* AUBL. IN PASTURES

CONTROL QUÍMICO DE *Spermacoce latifolia* AUBL. EN PASTIZALES

Carlos Diego de Mello¹, Adriano Julião da Silva², Euler Costa Dias Alves³, Oscar Mitsuo Yamashita⁴, Adriana Matheus da Costa de Figueiredo⁵, Ana Carolina Dias Guimarães⁶

DOI: 10.54899/dcs.v23i94.6609

Recibido: 13/08/2026 | Aceptado: 14/08/2026 | Publicación en línea: 31/08/2026.

RESUMO

A *Spermacoce latifolia* Aubl. é uma planta daninha de difícil manejo em áreas de pastagem, em razão de sua adaptação, persistência no banco de sementes do solo e tolerância a determinados herbicidas. Sua ocorrência está associada principalmente a pastagens degradadas ou com baixa capacidade competitiva da forrageira, o que compromete a produtividade e a eficiência dos sistemas pecuários. Objetivou-se avaliar a eficácia de diferentes herbicidas no controle da *Spermacoce latifolia* Aubl. em área de pastagem no município de Alta Floresta, Mato Grosso. O experimento foi conduzido em campo, em delineamento em blocos casualizados, com 12 tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram compostos por herbicidas aplicados isoladamente ou em mistura, além da testemunha absoluta sem aplicação. As avaliações de controle visual foram realizadas aos 15, 30, 45 e 60 dias após a aplicação, utilizando escala percentual de controle. Os dados foram submetidos ao teste não paramétrico de Friedman, seguido do teste de Nemenyi a 5% de significância. Os maiores níveis de controle foram observados com aminopiralide + picloram + fluroxipir, triclopir-butotílico e fluroxipir + picloram, enquanto atrazina, terbutilazina e atrazina + mesotriona apresentaram controle insatisfatório. Conclui-se que herbicidas auxínicos, isolados ou em associação, apresentam maior potencial para o controle químico da *Spermacoce latifolia* em pastagens.

Palavras-chave: Erva-Quente. Herbicidas. Pastagem. Plantas Daninhas. Manejo.

¹ Graduando em Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, Mato Grosso, Brasil. E-mail: diego.carlos@unemat.br Orcid: <https://orcid.org/0009-0009-9106-3819>

² Graduando em Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, Mato Grosso, Brasil. E-mail: adriano.juliao@unemat.br Orcid: <https://orcid.org/0009-0002-7456-7782>

³ Graduando em Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, Mato Grosso, Brasil. E-mail: euler.costa@unemat.br Orcid: <https://orcid.org/0009-0009-3188-1537>

⁴ Doutor em Agricultura Tropical, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, Mato Grosso, Brasil. E-mail: yama@unemat.br Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6715-626X>

⁵ Doutora em Estatística e Experimentação Agropecuária, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, Mato Grosso, Brasil. E-mail: adrianasorato@unemat.br Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8170-1284>

⁶ Doutora em Fitotecnia, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, Mato Grosso, Brasil. E-mail: acrdias@unemat.br Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8228-1269>

ABSTRACT

Spermacoce latifolia Aubl. is a weed species that is difficult to manage in pasture areas due to its adaptability, persistence in the soil seed bank and tolerance to certain herbicides. Its occurrence is mainly associated with degraded pastures or areas with low forage competitiveness, compromising productivity and livestock production efficiency. This study aimed to evaluate the effectiveness of different herbicides in controlling *Spermacoce latifolia* Aubl. in a pasture area located in Alta Floresta, Mato Grosso, Brazil. The experiment was carried out under field conditions in a randomized complete block design, with 12 treatments and four replications. The treatments consisted of herbicides applied alone or in mixtures, in addition to an untreated control. Visual control evaluations were performed at 15, 30, 45 and 60 days after application, using a percentage control scale. Data were subjected to the non-parametric Friedman test, followed by the Nemenyi test at 5% significance. The highest control levels were observed with aminopyralid + picloram + fluroxypyr, triclopyr-butoxyethyl and fluroxypyr + picloram, whereas atrazine, terbuthylazine and atrazine + mesotrione showed unsatisfactory control. It is concluded that auxinic herbicides, applied alone or in mixtures, have greater potential for the chemical control of *Spermacoce latifolia* in pastures.

Keywords: Broadleaf Buttonweed. Herbicides. Pasture. Weeds. Management.

RESUMEN

Spermacoce latifolia Aubl. es una maleza de difícil manejo en áreas de pastizal debido a su adaptación, persistencia en el banco de semillas del suelo y tolerancia a determinados herbicidas. Su ocurrencia se asocia principalmente con pastizales degradados o con baja capacidad competitiva de la forrajera, lo que compromete la productividad y la eficiencia de los sistemas pecuarios. El objetivo de este estudio fue evaluar la eficacia de diferentes herbicidas en el control de *Spermacoce latifolia* Aubl. en un área de pastizal en el municipio de Alta Floresta, Mato Grosso, Brasil. El experimento se realizó en campo, bajo un diseño de bloques completos al azar, con 12 tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos estuvieron compuestos por herbicidas aplicados de forma aislada o en mezcla, además de un testigo sin aplicación. Las evaluaciones de control visual se realizaron a los 15, 30, 45 y 60 días después de la aplicación, mediante una escala porcentual de control. Los datos se sometieron a la prueba no paramétrica de Friedman, seguida de la prueba de Nemenyi al 5% de significancia. Los mayores niveles de control se observaron con aminopiraldida + picloram + fluroxipir, triclopir-butoílico y fluroxipir + picloram. Se concluye que los herbicidas auxínicos, aislados o asociados, presentan mayor potencial para el control químico de *Spermacoce latifolia* en pastizales.

Palabras clave: Erva-Quente. Herbicidas. Pastizal. Malezas. Gestión.



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

INTRODUÇÃO

A pecuária bovina brasileira ocupa posição de destaque no agronegócio nacional em razão de sua ampla participação econômica, territorial e produtiva. Além de contribuir para o abastecimento do mercado interno, a atividade integra uma cadeia relevante para a geração de renda, ocupação do espaço rural e inserção do Brasil no comércio internacional de carne bovina (Biscola; Malafaia, 2025). No país, o rebanho bovino totalizou 238,2 milhões de cabeças em 2024, enquanto as pastagens ocuparam cerca de 155 milhões de hectares, aproximadamente 18% do território nacional (IBGE, 2025; Mapbiomas, 2025).

Mato Grosso também apresenta elevada importância na bovinocultura nacional, com pouco mais de 32,1 milhões de cabeças bovinas em 2025 e ampla participação de áreas destinadas à produção animal (INDEA-MT, 2025; Maciel *et al.*, 2025). Como a base alimentar predominante dos rebanhos brasileiros é formada por pastagens, a eficiência dos sistemas pecuários depende diretamente da disponibilidade, qualidade e persistência da forragem (Oliveira; Wendling; Silveira, 2019; Dias-Filho, 2023).

Entretanto, a degradação das pastagens reduz o vigor da forrageira, diminui a capacidade de suporte e amplia a suscetibilidade à infestação por plantas daninhas, comprometendo o equilíbrio produtivo do sistema pastoril (Dias-Filho, 2015; Dias-Filho, 2023). Nesse contexto, a competição entre forrageiras e plantas daninhas por luz, água, nutrientes e espaço é um dos fatores que mais limita a produtividade das pastagens (Pereira *et al.*, 2011; Martins *et al.*, 2022).

Entre as espécies infestantes, destaca-se a erva-quente (*Spermacoce latifolia* Aubl.), pertencente à família Rubiaceae, que apresenta ampla adaptação ecológica, produção de sementes e capacidade de persistência no ambiente (Wiersema *et al.*, 2017; Gallon *et al.*, 2018). Há, ainda, registros de tolerância ao glifosato em biótipos da espécie, o que reforça a necessidade de avaliar alternativas de controle químico e estratégias integradas de manejo (Diesel *et al.*, 2018).

Diante disso, objetivou-se avaliar a eficácia de diferentes herbicidas, aplicados isoladamente ou em mistura, no controle da erva-quente (*S. latifolia*) em área de pastagem no município de Alta Floresta, Mato Grosso.

REFERENCIAL TEÓRICO

Pecuária, Degradação de Pastagens e Plantas Daninhas

A degradação de pastagens pode ser compreendida como um processo gradual de redução da capacidade produtiva, da manutenção do vigor da forrageira e da aptidão da área para sustentar níveis adequados de produção animal, comprometendo o equilíbrio ecológico e produtivo do sistema pastoril (Dias-Filho, 2023). Estudos baseados em bases de dados geoespaciais indicam que o Brasil ainda possui entre 26 e 43 milhões de hectares de pastagens cultivadas com níveis intermediário e severo de degradação, o que evidencia a magnitude do problema mesmo diante da relevância econômica da pecuária de corte nacional (Bolfe *et al.*, 2024).

A dependência de extensas áreas de pastagem torna a pecuária sensível a limitações relacionadas ao manejo inadequado do solo e da forrageira. Falhas de implantação, baixa fertilidade, ausência de reposição de nutrientes, superpastejo e ocorrência de pragas reduzem a competitividade da forrageira e favorecem o avanço da degradação (Dias-Filho, 2015; Dias-Filho, 2023).

A presença de plantas daninhas em pastagens geralmente indica desequilíbrio no sistema pastoril, sobretudo quando há falhas de cobertura e redução do vigor da forrageira. Essas espécies competem por recursos essenciais, podem reduzir a produção de biomassa e alterar características estruturais e nutricionais do pasto (Marchi *et al.*, 2022; Pinheiro *et al.*, 2022; Martins *et al.*, 2022).

O manejo integrado de plantas daninhas deve associar medidas preventivas, culturais, mecânicas e químicas, considerando a espécie infestante, a condição da pastagem, o histórico de uso de herbicidas e o grau de degradação da área (Fontes *et al.*, 2011; Oliveira; Wendling; Silveira, 2019).

Do ponto de vista ecológico, as plantas daninhas que se estabelecem em pastagens degradadas geralmente apresentam elevada produção de sementes, dormência, germinação desuniforme e plasticidade adaptativa, atributos que favorecem sua persistência e dificultam o controle, sobretudo quando a forrageira já se encontra enfraquecida (Pereira *et al.*, 2011; Gallon *et al.*, 2018). Em pastagens de braquiária, por exemplo, a interferência de espécies infestantes compromete características morfoestruturais e nutricionais do pasto, reduzindo seu potencial de utilização pelos animais e reforçando a necessidade de intervenção em tempo adequado (Marchi *et al.*, 2022; Pinheiro *et al.*, 2022).

Manejo Integrado de Plantas Daninhas em Pastagens

O manejo de plantas daninhas em pastagens deve ser conduzido de forma integrada, uma vez que a adoção isolada de um único método tende a apresentar eficiência limitada ao longo do tempo. O controle preventivo, cultural, mecânico, físico e químico deve atuar de maneira complementar, considerando as características da espécie infestante, o grau de degradação da área e os objetivos produtivos do sistema (Fontes *et al.*, 2011; Oliveira; Wendling; Silveira, 2019).

O controle preventivo busca impedir o estabelecimento de plantas daninhas em áreas ainda não infestadas, por meio do uso de sementes livres de propágulos, da limpeza de máquinas e implementos e da eliminação de focos de infestação em cercas e carregadores antes da produção de sementes (Fontes *et al.*, 2011). Já o controle cultural fundamenta-se no aumento da capacidade competitiva da forrageira, mediante correção da fertilidade do solo e ajuste da lotação animal, práticas que fortalecem o dossel forrageiro e reduzem a disponibilidade de recursos às plantas daninhas (Dias-Filho, 2015; Oliveira; Wendling; Silveira, 2019).

Métodos mecânicos e físicos, como roçadas e arranquio manual, podem complementar o manejo em infestações localizadas, mas sua eficiência depende do momento de execução e da biologia da espécie-alvo, podendo resultar em efeito apenas temporário quando utilizados isoladamente (Pereira *et al.*, 2011). Nesse contexto, o controle químico permanece como a ferramenta mais empregada em áreas com maior intensidade de infestação, desde que a escolha do herbicida considere a espécie-alvo, o estágio fenológico da planta daninha e as condições de aplicação (Pereira *et al.*, 2011; Oliveira; Wendling; Silveira, 2019).

Erva-quente (*Spermacoce latifolia* Aubl.) e seu Controle Químico

A espécie *S. Latifolia* conhecida popularmente como erva-quente, possui comportamento invasivo e ocorrência em regiões tropicais e subtropicais, sendo favorecida por ambientes com baixa competição da vegetação desejável (Wiersema *et al.*, 2017). A espécie ocorre com frequência em áreas agrícolas e pastagens cultivadas no Brasil, sendo classificada como planta daninha de importância devido à sua ampla adaptação ecológica e capacidade competitiva com as forrageiras (Lorenzi, 2008). A dormência e a viabilidade das sementes contribuem para a germinação escalonada e para a permanência da espécie no banco de sementes do solo (Gallon *et al.*, 2018).

Para essa espécie especificamente, a eficácia do controle químico depende da correta identificação da planta daninha, do estágio de desenvolvimento no momento da aplicação e da escolha de moléculas compatíveis com o sistema produtivo (Pereira *et al.*, 2011; Oliveira; Wendling; Silveira, 2019). Herbicidas auxínicos, como 2,4-D, picloram, fluroxipir e triclopir, são frequentemente utilizados em pastagens para o controle de dicotiledôneas, embora a resposta varie conforme a espécie-alvo e as condições de aplicação (Santos *et al.*, 2006; Brighenti *et al.*, 2022).

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido a campo em uma propriedade rural localizada no município de Alta Floresta, Mato Grosso, Brasil, sob as coordenadas 9°47'34,5" S e 56°11'30,0" W. No município, a precipitação média anual é de aproximadamente 2.400 mm, com maior concentração de chuvas entre outubro e março e período seco entre junho e setembro. Segundo a classificação de Köppen (1936), o clima da área é do tipo Am, tropical úmido e subúmido.

Antes da instalação do experimento, foi realizada a caracterização físico-química do solo da área experimental (Tabela 1).

Tabela 1

Resultado da análise química e física do solo da área do experimento

pH H ₂ O	P (Mehl. 1)	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Ca+Mg	Al ³⁺	H+Al	SB	CTC
	mg dm ⁻³			cmol _c dm ⁻³					
4,8	2,5	97	0,9	0,5	1,4	0,7	6,0	1,7	7,6
Argila (%)	Silte (%)	Areia (%)	V%	Classe textural					
49,1	9,8	41,2	22	Argiloso					

Fonte: Laboratório Horizonte, 2025.

O solo foi classificado como Argissolo, apresentando elevada acidez, com pH em água de 4,8. Diante desse cenário, tornou-se necessária a realização da correção da acidez e da adubação da área experimental. Com base nas recomendações propostas por Sousa e Lobato (2004) para culturas forrageiras exigentes em fertilidade, foram aplicados 2,18 t ha⁻¹ de calcário dolomítico e 552,63 kg ha⁻¹ de fosfato 19. Após a correção do solo, a área foi mantida isolada e sem a implantação da forrageira, permitindo o desenvolvimento natural da comunidade infestante.

Após 60 dias da correção, o experimento foi instalado em delineamento em blocos

casualizados, com quatro blocos, 12 tratamentos e unidades experimentais de 3 m de largura por 5 m de comprimento, mantendo-se 1 m de bordadura em todos os lados. Os tratamentos foram compostos por herbicidas aplicados isoladamente ou em mistura, além da testemunha absoluta sem aplicação conforme detalhadamente descrito na Tabela 2.

Tabela 2

Tratamentos aplicados no experimento.

Herbicida	Concentração (g e.a. ou i.a. L ⁻¹)	Formula ção	Dose p.c. (L ha ⁻¹)	Adjuvantes
Testemunha absoluta	-	-	0,0	-
2,4-D	670	SL	2,0	-
Picloram	240	SL	1,0	0,3% v/v (surfactante)
2,4-D + Picloram	240 + 64	SL	2,0	-
Triclopir-Butotílico	240	EC	2,0	-
Fluroxipir + Picloram	80 + 80	ME	2,0	0,3% v/v (surfactante)
Atrazina	500	SC	5,0	-
Aminopiralde + Picloram + Fluroxipir	50 + 100 + 150	EW	1,25	1,0 L ha ⁻¹ (óleo mineral)
Atrazina + Mesotriona	500 + 50	SC	1,2	-
Atrazina + Mesotriona	500 + 50	SC	2,0	-
Atrazina + Mesotriona	500 + 50	SC	2,4	-
Terbutilazina	500	SC	2,8	-

p.c.: produto comercial. e.a.: Equivalente ácido. i.a.: ingrediente ativo. Concentrado Solúvel (SL). EC: Concentrado Emulsionável. ME: Microemulsão. SC: Suspensão concentrada. EW: Emulsão de óleo em Água.

No momento da aplicação, as plantas de *S. latifolia* encontravam-se em estágio de pré-florescimento, condição frequentemente adotada em estudos de eficácia de herbicidas por representar um estágio de elevada atividade metabólica e crescimento vegetativo.

A aplicação dos tratamentos foi realizada em 18 de janeiro de 2026, utilizando pulverizador costal pressurizado, equipado com barra de pulverização de 3 m e pontas do tipo MagnoJet 110.02 AD, calibrado para volume de aplicação equivalente a 200 L ha⁻¹ e pressão de trabalho de 2 bar, mantendo-se altura aproximada de 0,50 m em relação ao alvo. Durante a aplicação foram utilizados equipamentos de proteção individual (EPIs), compostos por luvas, máscara com filtro de carvão ativado, viseira facial, jaleco, calça, avental, chapéu e botas. As condições meteorológicas durante a aplicação foram de temperatura de 30 °C, umidade relativa do ar de 65% e velocidade do vento de 5,5 km h⁻¹.

As avaliações de controle visual foram realizadas aos 15, 30, 45 e 60 dias após a aplicação (DAA), utilizando escala percentual de controle adaptada de Frans *et al.* (1986), em que 0% corresponde à ausência de controle e 100% à destruição completa das plantas.

Os dados foram submetidos ao teste não paramétrico de Friedman a 5% de significância,

utilizado como alternativa para delineamentos em blocos completos quando os pressupostos paramétricos não são atendidos (Conover, 1999). Quando houve significância, aplicou-se o teste post-hoc de Nemenyi a 5% de significância. A aplicação do teste de Friedman em estudos de manejo de plantas daninhas também é relatada em comparações entre tratamentos herbicidas (Magaña-Lira *et al.*, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de controle visual demonstraram diferença significativa entre os tratamentos em todas as épocas avaliadas, conforme indicado pelo teste de Friedman ($p < 0,01$). De modo geral, herbicidas com ação predominante sobre dicotiledôneas apresentaram maior eficiência, enquanto a testemunha absoluta e os tratamentos à base de atrazina, terbutilazina e atrazina + mesotriona mantiveram baixos níveis de controle (Tabela 3).

Tabela 3

*Notas de controle visual de *Spermacoce latifolia* aos 15, 30, 45 e 60 dias após a aplicação (DAA) dos tratamentos.*

Tratamentos	Dose (L ha ⁻¹)	15 DAA	30 DAA	45 DAA	60 DAA
1 Testemunha absoluta	0,0	0,00 b	0,00 c	0,00 c	0,00 c
2 2,4-D	2,0	27,50 b	47,50 b	57,50 b	57,50 b
3 Picloram	1,0	32,50 a	47,50 b	67,50 a	72,50 a
4 2,4-D + Picloram	2,0	42,50 a	52,50 b	67,50 a	67,50 b
5 Triclopir	2,0	62,50 a	77,50 a	87,50 a	92,50 a
6 Fluroxipir + Picloram	2,0	42,50 a	72,50 a	77,50 a	82,50 a
7 Atrazina	5,0	7,50 b	17,50 c	12,50 c	17,50 c
8 Aminopiralde + Picloram + Fluroxipir	1,25	52,50 a	77,50 a	92,50 a	97,50 a
9 Atrazina + Mesotriona	1,2	12,50 b	12,50 c	12,50 c	17,50 c
10 Atrazina + Mesotriona	2,0	22,50 b	22,50 c	32,50 b	42,50 b
11 Atrazina + Mesotriona	2,4	32,50 a	32,50 b	47,50 b	52,50 b
12 Terbutilazina	2,8	7,50 b	7,50 c	12,50 c	22,50 c
Friedman		44,00**	43,61**	44,00**	44,00**

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Nemenyi a 5% de significância; ** significativo a 1%. DAA: Dias após a aplicação.

A testemunha absoluta apresentou ausência total de controle em todas as avaliações, confirmando o desenvolvimento da infestação na ausência de intervenção química com o uso de herbicidas. Esse comportamento reforça que a *S. latifolia* pode manter crescimento ativo quando não há manejo, especialmente em áreas com baixa competição da forrageira (Pereira *et al.*, 2011; Martins *et al.*, 2022).

Os tratamentos com 2,4-D, picloram e a associação 2,4-D + picloram apresentaram desempenho intermediário, diferenciando-se da testemunha e aumentando gradualmente os percentuais de controle ao longo das avaliações. Santos *et al.* (2006) relatam que herbicidas auxínicos, como 2,4-D e picloram, apresentam potencial de controle sobre diversas espécies eudicotiledôneas em pastagens, embora a resposta varie conforme a espécie infestante e o nível de infestação, concordando com os resultados obtidos nesta pesquisa.

O tratamento com 2,4-D apresentou controle inferior ao do picloram aos 60 DAA. Esse resultado sugere maior eficiência do picloram no controle da *S. latifolia* nas condições avaliadas. Segundo Santos *et al.* (2006), formulações contendo picloram apresentam efeito residual mais prolongado e elevada eficácia sobre diversas plantas daninhas dicotiledôneas em áreas de pastagem. Dessa forma, o melhor desempenho do picloram em relação ao 2,4-D indica que o picloram apresentou maior capacidade de controle da espécie ao longo do período experimental.

Os maiores percentuais de controle foram obtidos com triclopir, fluroxipir + picloram e aminopiralde + picloram + fluroxipir, principalmente aos 45 e 60 DAA. O tratamento com aminopiralde + picloram + fluroxipir atingiu 97,50% de controle aos 60 DAA, seguido de triclopir, com 92,50%, e fluroxipir + picloram, com 82,50%. A superioridade desses tratamentos indica ação progressiva e maior adequação dos herbicidas auxínicos ao controle da *S. latifolia*, especialmente quando utilizados em associação. Brighenti *et al.* (2022) destacam que herbicidas auxínicos e suas associações apresentam elevada eficiência sobre plantas daninhas eudicotiledôneas em áreas com gramíneas forrageiras. Dessa forma, os resultados observados neste estudo confirmam o potencial dessas formulações para o controle da *S. latifolia*.

Ressalta-se que o tratamento com aminopiralde + picloram + fluroxipir apresentou um dos maiores percentuais de controle aos 60 DAA (97,50% de controle), indicando forte potencial de uso desses ingredientes ativos sobre a espécie. Esse resultado é compatível com a literatura, uma vez que a mistura desses três ativos é reconhecido pelo bom desempenho no controle de folhas largas em pastagens, sobretudo quando se busca maior efeito sobre espécies eudicotiledôneas já estabelecidas (Brighenti *et al.*, 2022). Martins *et al.* (2022) ressaltam que espécies infestantes em pastagens podem apresentar elevada capacidade de sobrevivência, o que torna desejável o uso de tratamentos com ação contínua. Assim, o desempenho de aminopiralde + picloram + fluroxipir foi especialmente relevante por reunir alta eficácia de controle e manutenção do efeito ao longo do tempo.

Os tratamentos fluroxipir + picloram também apresentaram elevada eficiência. Esse

comportamento reforça a importância de associações com fluroxipir e picloram no controle químico de plantas daninhas em pastagens. Brighenti *et al.* (2022) observaram que associações de herbicidas auxínicos tendem a ampliar o espectro de controle e melhorar a supressão de eudicotiledôneas, o que ajuda a explicar o elevado desempenho desses tratamentos no presente trabalho. De acordo com Santos *et al.* (2006) herbicidas contendo picloram podem apresentar residualidade no solo e prolongar o período de supressão das plantas daninhas.

A associação atrazina + mesotriona apresentou resposta dependente da dose, porém permaneceu abaixo dos tratamentos mais eficientes. A dose de 1,2 L ha⁻¹ resultou em controle insatisfatório, enquanto a dose comercial de 2,0 L ha⁻¹ e a dose de 2,4 L ha⁻¹ elevaram parcialmente os percentuais de controle. Entretanto, mesmo na maior dose avaliada, o nível de controle permaneceu inferior ao obtido pelos tratamentos mais eficientes, mas não a torna uma das alternativas mais eficazes para o manejo da espécie. A literatura indica que atrazina, terbutilazina e misturas com mesotriona podem apresentar eficiência variável conforme a espécie-alvo, o estágio de desenvolvimento e a sensibilidade da planta daninha (Albrecht *et al.*, 2025).

A baixa eficiência da atrazina, da terbutilazina e da atrazina + mesotriona sobre a *S. latifolia* é compatível com o padrão de tolerância relatado para outras espécies do gênero *Spermacoce*. GOUVEIA *et al.* (2025) verificaram que *S. latifolia*, *S. verticillata*, *Borreria latifolia* e *B. densiflora* apresentam tolerância consolidada na literatura às moléculas comumente empregadas nessas espécies, com controle eficaz relatado apenas para *B. alata*, o que reforça a necessidade de mecanismos de ação distintos para o manejo do gênero. Resultado semelhante foi obtido por Spricigo *et al.* (2024), que constataram baixa eficácia de herbicidas pré-emergentes isolados sobre biótipos de *S. latifolia* tolerantes ao glifosato, sendo necessária a aplicação sequencial de dessecantes para elevar os níveis de controle acima de 80%. De modo complementar, Kalsing *et al.* (2020) observaram que aplicações em golpe duplo (*double-knockdown*) foram mais eficientes do que aplicações isoladas no controle de espécies da família Rubiaceae, incluindo *S. latifolia*, o que sugere que a baixa persistência de controle observada para os tratamentos menos eficientes no presente estudo também possa estar associada à necessidade de reaplicação ou de associação com outros mecanismos de ação.

Vale destacar que a resposta da atrazina variou conforme a espécie e as condições experimentais consideradas. Enquanto no presente estudo a atrazina isolada não superou 17,50% de controle da *S. latifolia* aos 60 DAA, Albrecht *et al.* (2022) verificaram que a atrazina foi eficaz

no controle de *S. verticillata* em condições de casa de vegetação, com desempenho equivalente ao dos herbicidas mais eficientes daquele estudo. Essa discrepância pode estar relacionada tanto à diferença de suscetibilidade entre espécies do gênero *Spermacoce* quanto ao estágio de desenvolvimento das plantas no momento da aplicação, já que plantas em estádios mais avançados, como as do presente experimento, tendem a apresentar maior tolerância a herbicidas inibidores do fotossistema II (Castilho; Forti; Monquero, 2022).

Padrão semelhante foi relatado por Silva *et al.* (2025), que constatarem desempenho satisfatório da terbutilazina sobre *S. verticillata* apenas quando o produto foi associado ao glifosato, reforçando que, no gênero *Spermacoce*, herbicidas inibidores do fotossistema II tendem a exigir associação com outros mecanismos de ação para alcançar controle consistente. A atrazina atua como inibidor do fotossistema II, ao passo que a mesotriona inibe a enzima 4-hidroxifenilpiruvato dioxigenase (HPPD); embora a associação entre esses dois sítios de ação seja reconhecidamente sinérgica no controle de diversas espécies de folha larga, essa sinergia não foi suficiente, nas doses avaliadas, para elevar o controle da *S. latifolia* a níveis satisfatórios, o que indica menor sensibilidade intrínseca da espécie a ambos os mecanismos.

Esses resultados também corroboram com Gallon *et al.* (2019), que avaliaram estratégias de controle químico de *Borreria latifolia* em diferentes épocas de aplicação e verificaram que o controle da espécie em pós-emergência tardia foi mais difícil de alcançar do que em pré-emergência ou pós-emergência inicial, exigindo herbicidas com maior poder residual ou ação sistêmica mais pronunciada. Esse padrão é coerente com a maior eficácia dos herbicidas auxínicos observada no presente estudo, uma vez que esses produtos apresentam translocação sistêmica via floema, o que permite o controle de plantas já estabelecidas, ao contrário de herbicidas de ação predominantemente foliar ou de contato, cuja eficácia tende a diminuir conforme avança o estágio fenológico da planta daninha.

Em termos agrônômicos, os dados indicam que o controle químico da *S. latifolia* deve priorizar herbicidas com maior ação sobre dicotiledôneas em pastagens, sobretudo moléculas auxínicas e suas associações. Entretanto, a recomendação técnica deve considerar não apenas o percentual de controle, mas também seletividade, custo, rebrota, necessidade de reaplicação e integração com práticas de recuperação da fertilidade do solo e fortalecimento da forrageira (Oliveira; Wendling; Silveira, 2019; Martins *et al.*, 2022).

CONCLUSÃO

A *S. latifolia* apresentou resposta diferenciada aos herbicidas avaliados, evidenciando a importância da escolha adequada do produto para o manejo químico da espécie em áreas de pastagem.

Os tratamentos compostos por aminopiralde + picloram + fluroxipir, triclopir-butotílico e fluroxipir + picloram apresentaram os maiores níveis de controle ao longo das avaliações, destacando-se como as alternativas mais eficientes nas condições deste estudo. Em contrapartida, atrazina, terbutilazina e atrazina + mesotriona não proporcionaram controle satisfatório.

Conclui-se que herbicidas auxínicos, especialmente em associação, apresentam maior potencial para o controle químico da *S. latifolia* em pastagens. Recomenda-se, contudo, que o uso desses produtos seja integrado a práticas de manejo, como recuperação da fertilidade do solo, fortalecimento da forrageira e monitoramento da área, visando reduzir a reinfestação e aumentar a sustentabilidade do sistema pastoril.

AGRADECIMENTOS

Fundação de Apoio da Pesquisa do estado de Mato Grosso – FAPEMAT pela concessão de bolsa de Iniciação Científica concedida para o primeiro autor.

REFERÊNCIAS

- Albrecht, A. J. P., Lorenzetti, J. B., Albrecht, L. P., Danilussi, M. T. Y., Barroso, A. A. M., & Silva, A. F. M. (2022). Eficácia de herbicidas no controle *Spermacoce verticillata* e seletividade para as plantas de milho. *Weed Control Journal*, 21, e202200769. <https://doi.org/10.7824/rbh.v2i1.769>
- Albrecht, L. P., *et al.* (2025). Terbutylazine, atrazine, and atrazine + mesotrione for weed control in second-crop maize in Brazil. *Revista Ceres*, 72, e72002, 1–8. <https://doi.org/10.71252/2177-34912025720002>
- Biscola, P. H. N., & Malafaia, G. C. (2025). *Anuário CiCarne da cadeia produtiva da carne bovina: 2024–2025*. Embrapa Gado de Corte.
- Bolfe, É. L., *et al.* (2024). Potential for agricultural expansion in degraded pasture lands in Brazil based on geospatial databases. *Land*, 13(2), Article 200. <https://doi.org/10.3390/land13020200>
- Brighenti, A. M., *et al.* (2022). Aplicação de herbicidas auxínicos e do tembotrione em capim-

- elefante propagado por semente. *Weed Control Journal*, 21, e202200763. <https://doi.org/10.7824/wcj.2022;21:00763>
- Castilho, J., Forti, V. A., & Monquero, P. A. (2022). Biology and non-chemical management of *Spermacoce verticillata* and *Spermacoce densiflora*. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 37(2), 103–112. <https://doi.org/10.1017/S1742170521000375>
- Conover, W. J. (1999). *Practical nonparametric statistics* (3rd ed.). John Wiley & Sons.
- Dias-Filho, M. B. (2015). *Estratégias para recuperação de pastagens degradadas na Amazônia brasileira* (Documentos, 411). Embrapa Amazônia Oriental.
- Dias-Filho, M. B. (2023). *Degradação de pastagens: Conceitos, processos e estratégias de recuperação e de prevenção*. Edição do Autor.
- Diesel, F., et al. (2018). Tolerance to glyphosate in broadleaf buttonweed and white-eye biotypes. *Planta Daninha*, 36, Article e018175310. <https://doi.org/10.1590/S0100-83582018360100137>
- Fontes, J. R. A., et al. (2011). *Manejo integrado de plantas daninhas em pastagens na integração lavoura-pecuária-floresta* (Circular Técnica, 37). Embrapa Amazônia Ocidental.
- Frans, R. E., et al. (1986). Experimental design and techniques for measuring and analyzing plant responses to weed control practices. In N. D. Camper (Ed.), *Research methods in weed science* (3rd ed., pp. 29–46). Southern Weed Science Society.
- Gallon, M., et al. (2018). Methods to promote *Borreria latifolia* seed germination. *Revista Ciência Agronômica*, 49(3), 475–483. <https://doi.org/10.5935/1806-6690.20180054>
- Gallon, M., Trezzi, M. M., Pagnoncelli Jr., F. B., Pasini, R., Viecelli, M., & Cavalheiro, B. M. (2019). Chemical management of broadleaf buttonweed and Brazilian pusley in different application methods. *Planta Daninha*, 37, e019185625. <https://doi.org/10.1590/S0100-83582019370100098>
- Gouveia, S. E. O., Santos, N. D., Dallanora, F. L., Silva, A. C., & Petter, F. A. (2025). Tolerância de espécies dos gêneros *Spermacoce* e *Borreria* ao herbicida glifosato. *Nativa*, 13(2), 202–215. <https://doi.org/10.31413/nat.v13i2.19055>
- Horizonte Laboratório de Análise de Solo. (2025). *Resultados das análises de solo: Laudo n. 1555/2025*.
- INDEA-MT. (2025). *Rebanho bovino de MT conta com 32,1 milhões de cabeças*. Instituto de Defesa Agropecuária do Estado de Mato Grosso.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE]. (2025). *Pesquisa da pecuária municipal 2024*.
- Kalsing, A., Rossi, C. V. S., Lucio, F. R., Minozzi, G. B., Gonçalves, F. P., & Valeriano, R. (2020). Efficacy of control of glyphosate-tolerant species of the Rubiaceae family through double-knockdown applications. *Planta Daninha*, 38, e020190700.

<https://doi.org/10.1590/S0100-83582020380100023>

- Köppen, W. (1936). Das geographische System der Klimate. In W. Köppen & R. Geiger (Eds.), *Handbuch der Klimatologie* (Vol. 1, pp. 1–44). Gebrüder Borntraeger.
- Lorenzi, H. (2008). *Plantas daninhas do Brasil: Terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas* (4th ed.). Instituto Plantarum.
- Maciel, G. A., et al. (2025). *Transferência de tecnologias de recuperação de pastagens e integração lavoura-pecuária no Cerrado*. Embrapa Cerrados.
- Magaña-Lira, N., et al. (2019). Weed control in husk tomato (*Physalis ixocarpa* Brot. ex Horm.). *Revista Chapingo. Serie Horticultura*. <https://doi.org/10.5154/r.rchsh.2018.06.011>
- MapBiomas. (2025). *Coleção 10: Factsheet pastagem*.
- Marchi, S. R. de, et al. (2022). Weed interference in Marandu palisade grass pastures under renewal or maintenance conditions. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 26(3), 166–172. <https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v26n3p166-172>
- Martins, D., et al. (2022). Pasture weed biology and management in Brazil. *Semina: Ciências Agrárias*, 43(1), 459–482. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2022v43n1p459>
- Matte, W. D., et al. (2023). Espectro de controle do novo herbicida pyroxasulfone. *Weed Control Journal*, 22, e202300775. <https://doi.org/10.7824/wcj.2023;22:00775>
- OECD & FAO. (2025). *OECD-FAO agricultural outlook 2025–2034*. OECD Publishing; FAO. <https://doi.org/10.1787/601276cd-en>
- Oliveira, M. F. de, Wendling, I. J., & Silveira, M. C. T. da. (2019). *Uso e manejo de herbicidas em pastagens*. Embrapa Milho e Sorgo.
- Pereira, F. A. R., et al. (2011). *Controle de plantas daninhas em pastagens*. Embrapa Gado de Corte.
- Pinheiro, G. H. R., et al. (2022). Interference of weeds in ruziziensis grass pastures. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 44, Article e54135. <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v44i1.54135>
- Santos, M. V., et al. (2006). Eficácia e persistência no solo de herbicidas utilizados em pastagem. *Planta Daninha*, 24(2), 391–398. <https://doi.org/10.1590/S0100-83582006000200024>
- Silva, H. M. de S., Almeida, E. I. B., Sousa, A. M. de, Araújo, M. B. S. de, Santos, C. A. F. dos, Moreira, K. L., Silva, M. da P. P., & Sousa, W. da S. (2025). Desempenho da terbutilazina no controle de *Eleusine indica* e *Spermacoce verticillata* em Argissolo Amarelo distrocoeso. *Caderno Pedagógico*, 22(5), e14768.
- Sousa, D. M. G. de, & Lobato, E. (Eds.). (2004). *Cerrado: Correção do solo e adubação* (2nd ed.). Embrapa Informação Tecnológica; Embrapa Cerrados.

Wiersema, J. H., *et al.* (2017). A new weed in Florida, *Spermacoce latifolia*, and the distinction between *S. alata* and *S. latifolia* (Spermacoceae, Rubiaceae). *Castanea*, 82(2), 114–131.