



Eficácia da mistura do herbicida 2,4-D + aminopiralde com adição de adjuvantes no controle de plantas daninhas e sensibilidade do capim-braquiária (*Urochloa decumbens*)

Efficacy of the herbicide mixture 2,4-D + aminopyralid with the addition of adjuvants in controlling weeds and sensitivity of signal grass (*Urochloa decumbens*)

Alessandro Carlos de Carvalho Pádua¹, José Alves Pereira¹, Felype Rocha de Araujo^{1,2}, Ana Beatriz Silva², Henrique Casagrande¹, Edivan Mendes Diamantino¹, Nathalia Garlich² , Claudinei da Cruz¹ 

¹ Laboratório de Ecotoxicologia e Eficácia dos Agrotóxicos, LEEA, do Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos, Unifeb.

² Laboratório de Química Ambiental, LQA, do Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos, Unifeb.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a seletividade e a eficácia do 2,4-D + aminopiralde, com adição de dois adjuvantes, no controle de fedegoso-branco (*Senna obtusifolia*) e guaxuma (*Sida rhombifolia*) e determinar a sensibilidade do capim-braquiária (*Urochloa decumbens*) ao herbicida. Para tanto, uma mistura de sementes de capim-braquiária, guaxuma e fedegoso-branco foi semeada em vasos de 4,0 L, com solo tipo latossolo e substrato orgânico (2:1; vv⁻¹), com 10 repetições e mantidos em estufa de crescimento vegetal por 45 dias. Após este período, foi realizada a aplicação do herbicida Tordon Ultra[®] S + adjuvantes, com pulverizador costal pressurizado por CO₂ contendo barra, duas pontas AD 110.02, da Magnojet[®], e consumo de calda de 200 L ha⁻¹. As avaliações de eficácia foram realizadas em 3, 7, 15, 21, 30, 45 e 60 dias após aplicação (DAA), e, em 60 DAA, foram obtidas biomassa fresca e massa seca (g) das três espécies de plantas. A mistura do herbicida 2,4-D + aminopiralde apresentou eficácia que variou de satisfatória a excelente nas duas plantas daninhas, sendo de 99% a 100% de controle para a *S. rhombifolia* e 100% para *S. obtusifolia*, sem efeito visual de toxicidade para o capim-braquiária (*U. decumbens*). A produção de biomassa fresca e massa seca do capim-braquiária foi reduzida pelo efeito da aplicação da mistura do herbicida, especialmente na maior dose avaliada, que foi de 0,8 L ha⁻¹ de 2,4-D + aminopiralde + 0,5% de Joint Oil[®], e a utilização dos adjuvantes não apresentou efeito significativo de performance de eficácia do herbicida.

Palavras-chave: controle químico; pastagens; seletividade; manejo

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the selectivity and efficacy of 2,4-D + Aminopyralid, with the addition of two adjuvants, in the control of white sage grass (*Senna obtusifolia*), guaxuma (*Sida rhombifolia*), and to determine the sensitivity of signal grass (*Urochloa decumbens*) to the herbicide. For this purpose, a mixture of signal grass, guaxuma and white sage grass seeds were sown in 4.0L pots, with oxisol soil and organic substrate (2:1; vv⁻¹), with 10 replications, and kept in a greenhouse for 45 days. After this period, the herbicide Tordon Ultra[®] S + adjuvants were applied, with a costal sprayer pressurized by CO₂ containing a bar, two Magnojet[®] AD 110.02 nozzles, and a spray consumption of 200 L ha⁻¹. Efficacy evaluations were performed at 3, 7, 15, 21, 30, 45, and 60 days after application (DAA) and at 60 DAA, fresh biomass and dry mass (g) of the three plant species were obtained. The herbicide mixture 2,4-D + aminopyralid showed satisfactory to excellent efficacy for the two weeds, with 99.0% to 100.0% control for *S. rhombifolia* and 100.0% for *Senna obtusifolia*, with no visual effect of toxicity for signalgrass (*Urochloa decumbens*). The production of fresh biomass and dry mass of signalgrass was reduced by the effect of the herbicide mixture application, especially at the highest evaluated dose, and the use of adjuvants did not show a significant effect on the performance of the herbicide efficacy.

Keywords: chemical control; pastures; selectivity; management.

Autor para correspondência: Nathalia Garlich – Laboratório de Química Ambiental, LQA do Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos (Unifeb) – Av. Prof. Roberto Frade Monte, 389, Aeroporto Barretos, São Paulo, Brasil, CEP: 14783-226 – E-mail: nathalia.garlich@gmail.com. Alessandro Carlos de Carvalho Pádua – Laboratório de Ecotoxicologia e Eficácia dos Agrotóxicos, LEEA do Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos (Unifeb) – Av. Prof. Roberto Frade Monte, 389, Aeroporto, Barretos, São Paulo, Brasil, CEP: 14783-226 – E-mail: alessandrodecarvalhopadua@gmail.com.

Recebido em: 03 de maio de 2023

Aceito para publicação em: 17 de maio de 2023

Introdução

No Brasil, a área total de pastagem é de 159 milhões de hectares, sendo o manejo e a degradação os grandes problemas para a pecuária brasileira, pois estima-se que 80%, ou seja, 50 a 60 milhões de hectares de pastagens cultivadas, encontram-se em algum estado de degradação, em processo evolutivo de perda de vigor, sem a possibilidade de recuperação natural e incapaz de sustentar os níveis de produção e qualidade exigida pelos animais, bem como de superar os efeitos negativos de pragas, doenças e plantas daninhas (Macedo et al., 2000; Carvalho et al., 2017).

O gênero *Brachiaria* (= *Urochloa*) - *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk (Stapf), conhecida como capim-braquiária-, representa mais de 80 espécies, sendo o mais utilizado entre as plantas forrageiras como fonte de alimentação do gado e outros animais criados. No Brasil, as espécies mais utilizadas são o capim-braquiária (*Brachiaria decumbens* = *Urochloa decumbens*), o capim-marandu (*Brachiaria brizantha*), o capim-agulha (*Brachiaria humidicola*), o capim-ruziensis (*Brachiaria ruziensis*) e a *B. humidicola* cv. Llanero (*Dictyoneura*), sendo o capim-braquiária com maior preferência para pastagens por causa de sua maior adaptação e produção de biomassa fresca e seca (Souza, 2001; Costa et al., 2007; Silva et al., 2014). Nas regiões Centro-Oeste e Sudeste, o capim-braquiária é a gramínea (Poaceae) mais cultivada para o estabelecimento de pastagens em razão da alta produção de biomassa foliar de boa qualidade, alta resistência ao pastejo pesado e ao pisoteio (Moreira & Bragança, 2010), porém esta espécie pode se tornar uma das plantas mais indesejadas por causa da agressividade, rusticidade e difícil controle, causando interação negativa como competição com as espécies nativas (Veldman & Putz, 2011).

No cultivo de pastagens, a invasão de plantas daninhas é uma das principais causas da degradação ou perda da qualidade do capim produzido, uma

vez que estas competem por espaço, consomem os nutrientes e água do solo e diminuem a biomassa ofertada aos animais. Em diversas áreas de pastagens, algumas plantas daninhas têm ocorrência competitiva, tais como *Vernonia polyanthes*, *Corchorus hirtus*, *Echinochloa crus-galli*, *Ipomoea grandifolia*, *Hyphenia densiflora* e *Sida rhombifolia* (guaxuma) (Lara et al., 2003); em áreas de pastagens degradadas de várzea, *Cynodon dactylon*, *S. rhombifolia*, *Cyperus esculentus*, *Mimosa pudica*, *Senna occidentalis*, *Setaria anceps* cv. Kazungula e *Paspalum urvillei* (Santos et al., 2004); em pastagens degradadas e em fase de recuperação, *Cyperus iria*, *S. rhombifolia*, *Phyllanthus tenellus*, *Physalis angulata*, *Spermacoce latifolia*, *Senna obtusifolia* e *Glycine wightii* (Silva et al., 2013); em pastagens degradadas no vale do Rio Doce, *U. decumbens*, *Sida glaziovii* e *Sida carpinifolia* (Ferreira et al., 2014); em formação de pastagens de capim-vaquero, *C. dactylon* cv. Vaquero, *Diodia teres*, *S. latifolia*, *Waltheria americana*, *S. rhombifolia*, *Sida santaremnensis*, *Mimosa debilis*, *Ipomoea aristolochiaefolia*, *Hyptis suaveolens*, *Triumfetta bartramia* e *Cyperus difformis* (Marques et al., 2019); em pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Marandu em Rio Verde, Goiás, *Nicandra physaloides* (Pereira et al., 2019); nas pastagens australianas, *Parthenium hysterophorus* (losnabranca) (Khan et al., 2019), entre outras.

Entre os principais métodos de controle de plantas daninhas em pastagens, o controle com a aplicação de herbicidas é o mais efetivo, pois tem a capacidade de suprimir a competição entre estas plantas e as pastagens a níveis que permitam o pleno desenvolvimento vegetativo e a formação de biomassa. Para tanto, deve-se realizar um levantamento detalhado das espécies de plantas daninhas presentes, como área, densidade, frequência e abundância (Silva et al., 2013; Carvalho et al., 2017). Outro ponto importante no manejo é o conhecimento dos mecanismos de

manutenção do banco de sementes, que conserva a durabilidade de sementes do solo, especialmente pela dormência, o que possibilita a germinação e o desenvolvimento sucessivo das plantas daninhas durante vários ciclos da pastagem (Diniz et al., 2017; Araújo, 2021).

Os principais herbicidas utilizados no controle de plantas daninhas em pastagens são: o 2,4-D, o aminopiraldide, o dicamba, o fluroxipir, o glifosato, o metsulfuron-metil, o picloram, o tebutiuron, o triclopir e as misturas 2,4-D + aminopiraldide e 2,4-D + picloram. As doses de 3,0 e 3,6 g ha⁻¹ de metsulfuron-metil, aplicado em pós-emergência no controle de plantas daninhas em campo de produção de sementes de *B. brizantha*, apresentaram controle suficiente para as plantas daninhas *Tridax procumbens*, *S. latifolia* e *Chamaesyce hirta*, com sintomas leves de fitotoxicidade na braquiária (Pereira et al., 2000). O 2,4-D + picloram, o fluroxipir + picloram e o triclopir foram utilizados no controle de aroeirinha (*Schinus terebinthifolius*) e mata-pasto (*Eupatorium maximilianii*), e foi verificada ação residual no solo em pastagem de capim-gordura (*Melinis minutiflora*) (Jakelaitis et al., 2006). Foram aplicados o 2,4-D + picloram, o fluroxipir e a mistura tripla 2,4-D + picloram + fluroxipir para o controle de juá (*Solanum aculeatissimum*), vassourinha (*Borreria verticillata*) e assa-peixe (*V. polyanthes*) em pastagem de *B. brizantha* e *B. humidicola* (Caldeira et al., 2014); o MCPA (ácido 2-metil-4-clorofenoxiacético) e o 2,4-D em pastagens da Nova Zelândia (Ghanizadeh & Harrington, 2019); o 2,4-D + florpírauxifen-benzil para o controle de *Lolium arundinaceum* e *Dactylis glomerata* e de *Trifolium pratense* (trevo-branco e trevo-vermelho) em pastagens no estado da Virgínia, Estados Unidos (Greene et al., 2022).

Para a melhoria da qualidade de aplicação de herbicidas, visando aumentar a disponibilidade para a absorção pelas plantas daninhas destes ingredientes ativos, e ainda de acordo com a biologia destas plantas que infestam as pastagens, alguns herbicidas devem ser aplicados com adição de adjuvantes. Para Tu & Randall (2003), os adjuvantes são utilizados para melhorar as condições emulsificantes, adesivas, espalhantes, molhantes, dispersantes ou para reduzir a evaporação, formação de espuma, deriva e volatilização de herbicidas. Para o controle das plantas daninhas *C. esculentus*, *C. iria*, *C. difformis* e *Cyperus rotundus*, foram testados os herbicidas azinsulfuron, azinsulfuron

+ glifosato, glifosato + halosulfuron, glifosato + paraquat, halosulfuron, halosulfuron + azinsulfuron, halosulfuron + paraquat, com adição de 1,0% Hasten™ e de 1,0% CanDo™ como adjuvantes (Chauhan & Mahajan, 2022). A utilização dos adjuvantes Veget' Oil®, Argenfrut® e mistura de fosfatidilcolina (lecitina) e ácido propiônico (LI-700®) em três espécies de guaxuma (*S. rhombifolia*, *S. glaziovii* e *Sida cordifolia*) altera a tensão superficial e o ângulo de contato em *S. cordifolia* e *S. glaziovii*, enquanto para *S. rhombifolia* a adição de adjuvantes não favorece a redução do ângulo de contato (Santos et al., 2019).

Assim, diante da dificuldade de controle de plantas daninhas, especialmente as eudicotiledôneas, em pastagens, o objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia da mistura do herbicida 2,4-D + aminopiraldide, com adição de dois adjuvantes, no controle de guaxuma (*S. rhombifolia*) e fedegoso-branco (*S. obtusifolia*) e determinar a seletividade do capim-braquiária (*U. decumbens*) à mistura.

Material e métodos

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Ecotoxicologia e Eficácia dos Agrotóxicos (LEEA) do Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos (UNIFEB), situado a 20°33'26" S e 48°34'04" W, com altitude de 530 metros.

O herbicida avaliado foi 2,4-D, com 481,93 g i.a. L⁻¹ + aminopiraldide 60,9 g i.a. L⁻¹ (542,56 g i.a. L⁻¹) na formulação Tordon Ultra® S, da Corteva Agriscience®.

Os adjuvantes testados foram o Kip Pro Plus® (óleo vegetal + adjuvantes), da Kip International®, e o Joint Oil® (óleo mineral - mistura de hidrocarbonetos parafínicos, cicloparafínicos e aromáticos saturados e insaturados, provenientes da destilação do petróleo), com 761,0 g L⁻¹, da Corteva Agriscience®.

Delineamento experimental

Para a condução do experimento, foram utilizados vasos com capacidade para 4 L, contendo uma mistura composta por Latossolo Vermelho e substrato orgânico (2:1; v.v⁻¹). Nestes, foi realizada a semeadura de 50 sementes de capim-braquiária (*U. decumbens*), 50 sementes de fedegoso-branco (*S. obtusifolia*) e 50 sementes de guaxuma (*S. rhombifolia*), mantidas em estufa de crescimento vegetal por 45 dias.

Os tratamentos (doses) avaliados foram: T1 - Controle; T2 - 0,4 L ha⁻¹ de 2,4-D + aminopiralde + 340,0 mL ha⁻¹ de Kip Pro Plus®; T3 - 0,4 L ha⁻¹ de 2,4-D + aminopiralde + 0,5% de Joint Oil®; T4 - 0,4 L ha⁻¹ de 2,4-D + aminopiralde + 1,0% de Joint Oil®; T5 - 0,8 L ha⁻¹ de 2,4-D + aminopiralde + 340,0 mL ha⁻¹ de Kip Pro Plus®; e T6 - 0,8 L ha⁻¹ de 2,4-D + aminopiralde + 0,5% de Joint Oil®, com 10 repetições em delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC). As doses de 0,4 e 0,8 L ha⁻¹ da mistura de 2,4-D + aminopiralde são equivalentes à aplicação de 217,13 g i.a. ha⁻¹ e 434,26 g i.a. ha⁻¹, respectivamente.

Após 45 dias, foi realizada a aplicação de um pulverizador costal manual (Herbicat®), sob pressão constante de 2,0 bar, pressurizado por CO₂, equipado com duas pontas de aplicação tipo leque AD 110.02 (Magnojet®), espaçados a 0,5 m e consumo de calda de 200,0 L ha⁻¹.

As avaliações da eficácia de controle das plantas daninhas foram realizadas em 3, 7, 15, 21, 30, 45 e 60 dias após a aplicação (DAA), por escala de notas de avaliação (Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 1995) transformadas em porcentagens de eficácia de controle de 0% a 100%, segundo a ALAM (Asociación Latinoamericana de Malezas, 1974).

Para o capim-braquiária (*U. decumbens*), foi realizada avaliação de seletividade da mistura do herbicida 2,4-D + aminopiralde + adjuvantes, conforme a Tabela 1 de sinais de toxicidade propostos para a avaliação de fitotoxicidade de herbicidas em 3, 7, 15, 21, 30, 45 e 60 DAA.

Em 60 DAA, foi avaliada a biomassa fresca (kg) da parte aérea, com uma balança analítica. A biomassa fresca foi mantida em temperatura ambiente por 15 dias até a obtenção de peso constante e a obtenção da massa seca (g). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de significância, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Para as avaliações estatísticas, as análises foram realizadas no software estatístico Agroestat® (Barbosa & Maldonado Junior, 2015).

Resultados e discussão

Eficácia de controle das plantas daninhas

Na avaliação da eficácia, não ocorreu controle satisfatório da guaxuma (*S. rhombifolia*) entre 3 e 21 DAA em nenhuma dose testada (Figura 1). Em 30 DAA, as melhores eficácias ocorreram nos tratamentos T4 (0,4 L ha⁻¹ de 2,4-D + aminopiralde + 1,0% de Joint Oil®) e T5 (0,8 L ha⁻¹ de 2,4-D + aminopiralde + 340,0 mL ha⁻¹ de Kip Pro Plus®), com 85,5% de controle (Figura 1).

Em 45 DAA, os tratamentos T2, T4 e T5 apresentaram as melhores eficácias, com controle entre de 90% e 95% (Figura 1), sendo considerada excelente a eficácia de acordo com a ALAM (Asociación Latinoamericana de Malezas, 1974). Em 60 DAA, ocorreu eficácia de 99% de controle nos T2 a T5; e no T6, o controle foi de 100% (Figura 1).

A eficácia de controle da mistura de 2,4-D + aminopiralde para o controle de guaxuma

Tabela 1. Sinais de toxicidade propostos para a avaliação de fitotoxicidade de herbicidas em plantas testes, desenvolvida pelo Laboratório de Ecotoxicologia e Eficácia dos Agrotóxicos (LEEA) do Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos.

| Escala | Sinais de toxicidade | Porcentagem de efeitos (%) | Classificação do efeito |
|--------|---|----------------------------|-------------------------|
| 0 | Sem sinal aparente de toxicidade | 0,0 – 5,0 | Sem efeito |
| 1 | Clorose de borda de folhas jovens ou de folhas do cotilédono | 5,1 – 10,0 | Efeito leve |
| 2 | Perda da pigmentação foliar | 10,1 – 20,0 | |
| 3 | Murchamento de folhas ou caule | 20,1 – 30,0 | |
| 4 | Crescimento irregular de ramos secundários e desenvolvimento irregular de folhas | 30,1 – 40,0 | |
| 5 | Necrose de borda, parcial ou total de folhas jovens e adultas | 40,1 – 50,0 | Efeito moderado |
| 6 | Encarquilhamento de folhas jovens e/ou adultas | 50,1 – 60,0 | |
| 7 | Alongamento de caule e de ramos apicais ou secundários | 60,1 – 70,0 | |
| 8 | Inibição do crescimento ou desenvolvimento da planta | 70,1 – 80,0 | Efeito grave |
| 9 | Necrose das gemas apicais ou inibição do desenvolvimento das gemas primárias e/ou secundárias | 80,1 – 90,0 | |
| 10 | Morte da planta | 90,1 – 100,0 | |

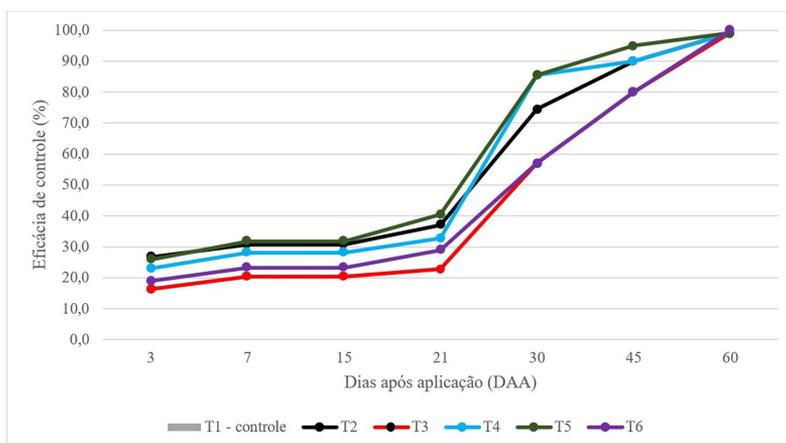


Figura 1. Porcentagem de eficácia de controle da guaxuma (*S. rhombifolia*) após a aplicação de 2,4-D + aminopiralde, com adição de adjuvantes.

(*S. rhombifolia*) foi similar à de 40,0 g ha⁻¹ de picloram + 120,0 g ha⁻¹ de 2,4-D, de 30,0 g ha⁻¹ de picloram + 90,0 g ha⁻¹ de 2,4-D, de 200,0 g ha⁻¹ de fluroxipir e das misturas triplas de 40,0 g ha⁻¹ de picloram + 120,0 g ha⁻¹ de 2,4-D + 200,0 g ha⁻¹ de fluroxipir e de de 20,0 g ha⁻¹ de picloram + 60,0 g ha⁻¹ de 2,4-D + 100,0 g ha⁻¹ de fluroxipir para as plantas daninhas juá (*S. aculeatissimum*), vassourinha (*B. verticillata*) e assa-peixe (*V. polyanthes*), com controle entre 83,3% e 100% em 60 DAA (Caldeira et al., 2014). A aplicação de dose única de 3,0 g ha⁻¹ de metsulfuron-metil também apresentou controle de 70% para *T. procumbens*, 59% para *S. latifolia* e 95% para *C. hirta* em 30 DAA, enquanto a aplicação sequencial em 30 dias de 3,0 g ha⁻¹ de metsulfuron-metil elevou o controle para 93%, 84% e 100% para *T. procumbens*, *S. latifolia* e *C. hirta*, respectivamente (Pereira et al., 2000). Já a dose de 9,0 + 560,0 g ha⁻¹ de florpiraxifen-benzil + 2,4-D teve controle de 75% a 99% de *L. arundinaceum*, *Ranunculus bulbosus*, *T. pratense* e *Cirsium arvense* em 90 DAA, exceto para *Solanum carolinense*, que apresentou 56% de controle em pastagens naturais do estado da Virgínia, Estados Unidos (Greene et al., 2022).

Para o fedegoso-branco, não ocorreu eficácia satisfatória de controle nas avaliações de 3 e 7 DAA, porém a velocidade de controle foi superior para esta planta daninha, nas avaliações iniciais, do que para a guaxuma (*S. rhombifolia*) (Figuras 1 e 2).

Em 15 DAA, as maiores eficácias ocorreram nos tratamentos T3, T5 e T6, com controle entre 93,5% e 94,1%, considerado satisfatório (Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 1995;

Asociación Latinoamericana de Malezas, 1974). Em 21 e 30 DAA, todos os tratamentos atingiram eficácia excelente, com controles superiores a 95%, exceto T4, com 90% (Figura 2).

Em 45 DAA, o T5 (0,8 L ha⁻¹ de 2,4-D + aminopiralde + 340,0 mL ha⁻¹ de Kip Pro Plus®) atingiu 100% de controle de fedegoso-branco (*S. obtusifolia*), mantendo essa eficácia até 60 DAA, enquanto os demais tratamentos apresentaram eficácia de 96% a 99,1% de controle, exceto o T4 (Figura 2). Em 60 DAA, todos os tratamentos avaliados atingiram 100% de controle da planta daninha (Figura 2). O controle de fedegoso-branco (*S. obtusifolia*) foi superior ao descrito em pastagem nativa para o conjunto de folhas largas (dicotiledôneas), como *Baccharis trimera* (carqueja), *Eryngium horridum* (caraguatá), *Vernonia nudiflora* (alecrim), *Senecio brasiliensis* e *S. rhombifolia*, com aplicação de 64 g L⁻¹ de picloram + 240,0 g L⁻¹ de 2,4-D, na dosagem de 5 L ha⁻¹, com controle de 76,2% em 60 DAA (Pellegrini et al., 2007), e foi similar a duas aplicações sequenciais de 288,0 g ha⁻¹ de 2,4-D com controle de 100% para erva-de-touro (*T. procumbens*) em 75 DAA (Pereira et al., 2000).

Na avaliação de biomassa fresca de guaxuma (*S. rhombifolia*), ocorreu diferença significativa entre os tratamentos e o T1 (controle – sem aplicação do herbicida), sem ocorrer diferença nos tratamentos entre si, com redução da biomassa superior a 99% (Tabela 2). Para a massa seca, o padrão de resposta foi semelhante, com 100% de

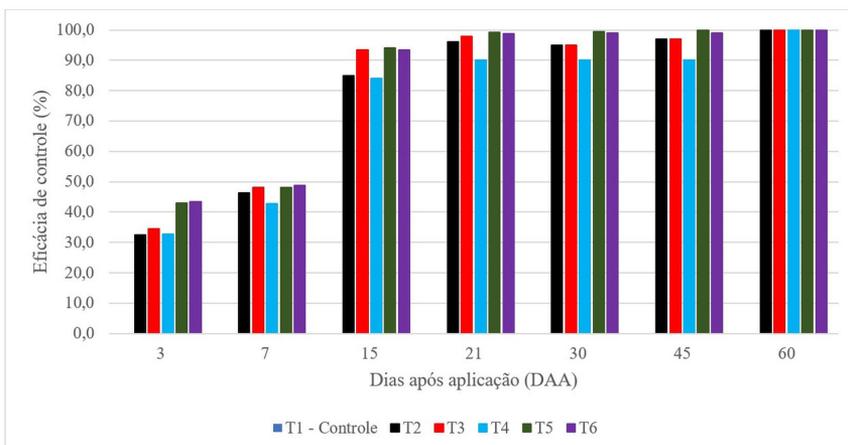


Figura 2. Porcentagem de eficácia de controle do fedegoso-branco (*S. obtusifolia*) após a aplicação de 2,4-D + aminopiraldide, com adição de adjuvantes.

Tabela 2. Produção final e porcentagem de redução (%) de biomassa fresca (g) e massa seca (g) das plantas daninhas após a aplicação da mistura do herbicida com adição dos adjuvantes.

| Tratamentos | <i>Sida rhombifolia</i> | | <i>Senna obtusifolia</i> | |
|--|-------------------------|---------------------|--------------------------|-------------------|
| | Biomassa fresca (g) | Massa seca (g) | Biomassa fresca (g) | Massa seca (g) |
| T1 - Controle | 268,00a (0,00%) | 133,00 a (0,00%) | 118,08 a (0,00%) | 6,01 a (0,00%) |
| T2 - 0,4 L ha⁻¹ de 2,4-D + aminopiraldide + 340,0 mL ha⁻¹ de Kip Pro Plus[®] | 0,93 b (99,65%) | 0,18 b (99,86%) | 0,00 b (100%) | 0,00 b (100%) |
| T3 - 0,4 L ha⁻¹ de 2,4-D + aminopiraldide + 0,5% de Joint Oil[®] | 0,58 b (99,78%) | 0,15 b (99,89%) | 0,00 b (100%) | 0,00 b (100%) |
| T4 - 0,4 L ha⁻¹ de 2,4-D + aminopiraldide + 1,0% de Joint Oil[®] | 0,31 b (99,88%) | 0,21 b (99,84%) | 0,00 b (100%) | 0,00 b (100%) |
| T5 - 0,8 L ha⁻¹ de 2,4-D + aminopiraldide + 340,0 mL ha⁻¹ de Kip Pro Plus[®] | 0,26 b (99,9%) | 0,15 b (99,89%) | 0,00 b (100%) | 0,00 b (100%) |
| T6 - 0,8 L ha⁻¹ de 2,4-D + aminopiraldide + 0,5% de Joint Oil[®] | 0,04 b (99,99%) | 0,002 b (100%) | 0,00 b (100%) | 0,00 b (100%) |
| CV | 152,61 | 175,39 | 161,37 | 102,27 |
| F | 6,22** | 6,64** | 23,04** | 57,36** |
| P | 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 |
| DMS (5%) | 1,6253 | 0,7937 | 4,2243 | 1,3554 |

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não apresentam diferença significativa pelo teste de Tukey a 5%. **Significativo a 1% de probabilidade. Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não apresentam diferença significativa pelo teste de Tukey a 5%.

redução no T6 (0,8 L ha⁻¹ de 2,4-D + aminopiraldide + 0,5% de Joint Oil[®]) (Tabela 2).

Para o fedegoso-branco (*S. obtusifolia*), ocorreu diferença significativa entre os tratamentos e o T1 (controle – sem aplicação do herbicida), sem ocorrer diferença nos tratamentos entre si, com redução da biomassa de 100%. Para a massa seca, o padrão de resposta foi semelhante (Tabela 2).

Seletividade para o capim-braquiária (*U. decumbens*)

Na avaliação visual dos efeitos de fitotoxicidade da aplicação de 2,4-D + aminopiraldide para o capim-braquiária (*U. decumbens*), não foram observados sinais de fitointoxicação (Tabela 1) das plantas em nenhum período avaliado, similar ao efeito observado em tifton 85 (*Cynodon* sp.),

sem sinais ou efeitos leves, após a aplicação de 133,60 e 365,63 g ha⁻¹ de glifosato para controle de *B. brizantha* (Santos et al., 2007). Na utilização de 288,0 g ha⁻¹ de 2,4-D, em duas aplicações ocorreu toxicidade entre 9% e 29% no capim-marandu (*B. brizantha*) até 75 DAA, enquanto as doses de 3,0 e 3,6 g ha⁻¹ de metsulfuron-metil causaram de 3% a 9% de toxicidade na primeira aplicação e de 17% a 33% na segunda aplicação (Pereira et al., 2000).

Para o capim-estrela-africano (*Cynodon nlemfuensis*), a aplicação de 1.340 g ha⁻¹ de 2,4-D, de 640,0 + 80,0 g ha⁻¹ de 2,4 D + aminopiralde, de 840,0 + 224,0 g ha⁻¹ de 2,4 D + picloram, de 200,0 + 200,0 g ha⁻¹ de fluroxipir + picloram, de 80,0 + 160,0 de aminopiralde + fluroxipir e de 240,0 + 720,0 g ha⁻¹ de fluroxipir-metilico + triclorpir, em

volumes de calda de 50,0 e 200,0 L ha⁻¹, causou apenas sinais entre 3,25% e 10% de toxicidade para o capim, sendo que 840,0 + 224,0 g ha⁻¹ de 2,4 D + picloram não causaram nenhum sinal de toxicidade (Krenchinski et al., 2015).

Na produção final de biomassa fresca de capim-braquiária (*U. decumbens*), ocorreu valor de 335,31 g no T1 (controle), diferindo significativamente de todos os tratamentos aplicados (Figura 3), sendo que o menor valor de biomassa fresca final ocorreu no T6 (0,8 L ha⁻¹ de 2,4-D + aminopiralde + 0,5% de Joint Oil®) (Figura 3). Para a massa seca, o valor do T1 (controle) diferiu significativamente dos demais tratamentos (Figura 3).

A aplicação de T2 a T6 causou redução na porcentagem de produção de biomassa fresca entre 30,34% e 54,49% (Figura 4): no T4 (0,4 L ha⁻¹ de

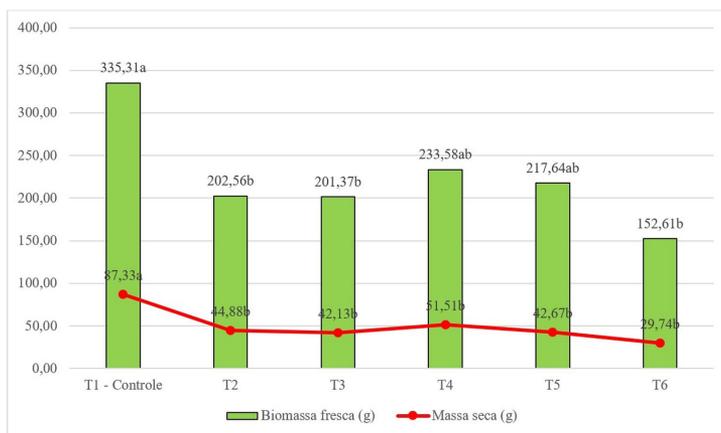


Figura 3. Produção de biomassa fresca e massa seca (g) de capim-braquiária (*U. decumbens*) após aplicação de 2,4-D + aminopiralde, em 60 dias após aplicação. Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha não apresentam diferença significativa pelo teste de Tukey a 5%.

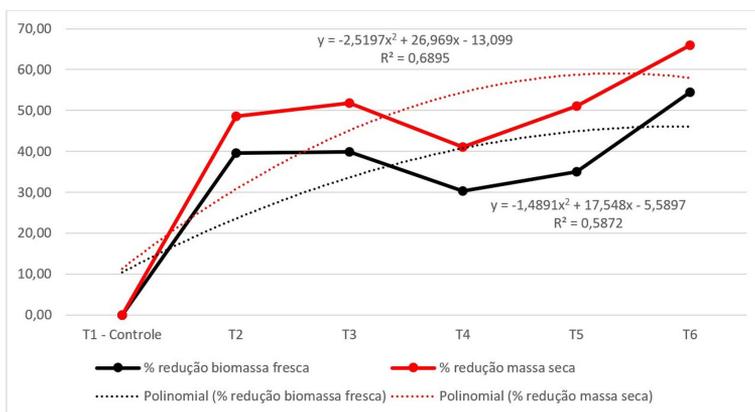


Figura 4. Porcentagem de redução da produção de biomassa fresca e massa seca de capim-braquiária (*U. decumbens*) após a aplicação de 2,4-d + aminopiralde, em 60 dias após aplicação.

2,4-D + aminopiralde + 1,0% de Joint Oil®), foi de 30,34%; no T6 (0,8 L ha⁻¹ de 2,4-D + aminopiralde + 0,5% de Joint Oil®), foi de 54,49%. Este efeito de redução também ocorreu na produção de massa seca final (Figura 4), diferindo da aplicação de 1,0, 1,5 e 2,0 L ha⁻¹ de 2,4-D em pastagens naturais de *Andropogon* sp., *C. dactylon*, *Cyperus* sp., *Eleusine* sp., *Pennisetum glabrum*, *Pennisetum schimperii*, *Pennisetum villosum* e *Sporobolus* sp. na Etiópia, sem efeito na produção de matéria seca, crescimento e composição das gramíneas (Faji et al., 2022), e da utilização de 3,2 L ha⁻¹ de 2,4-D e 1,0 L ha⁻¹ de picloram + 2,4-D, em aplicações por três anos, em campos de pastagens naturais, com aumento significativo da produção de matéria seca nesse período (Cinar et al., 2013).

Conclusão

A mistura do herbicida 2,4-D + aminopiralde apresentou controle que variou de satisfatório a excelente das duas plantas daninhas, sem efeito visual de toxicidade para o capim-braquiária (*U. decumbens*). A produção de biomassa fresca e massa seca do capim-braquiária foi reduzida pelo efeito da aplicação da mistura do herbicida, especialmente na maior dose avaliada, que foi de 0,8 L ha⁻¹ de 2,4-D + aminopiralde + 0,5% de Joint Oil®, e a utilização dos adjuvantes não apresentou efeito significativo de performance de eficácia do herbicida.

Referências

Araújo, P. S. (2021). *Controle cultural de plantas daninhas em áreas de pastagem* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Goiás, Jataí.

Asociación Latinoamericana de Malezas – ALAM. (1974). *Recomendaciones sobre unificación de evaluación en ensayos de control de malezas* (Vol. 1, no. 1, pp. 35-38). Bogotá: ALAM.

Barbosa, J. C., & Maldonado Junior, W. (2015). *Agroestat: sistema para análises estatísticas e ensaios agrônomicos*. Jaboticabal: UNESP.

Caldeira, D., Amaral, V., Casadei, R. A., Barros, L., & Figueiredo, Z. (2014). Controle de plantas daninhas em pastagem usando doses e misturas de herbicidas. *Enciclopédia Biosfera*, 10(18), 1052-1060.

Carvalho, W. T. V., Minighin, D. C., Gonçalves, L. C., Villanova, D. F. Q., Mauricio, R. M., &

Pereira, R. V. G. (2017). Pastagens degradadas e técnicas de recuperação: revisão. *Pubvet*, 11(10), 1036-1045.

Chauhan, B. S., & Mahajan, G. (2022). Herbicide options for the management of navua sedge (*Cyperus aromaticus*) plants established through seeds. *Agriculture*, 12(10), 1709.

Cinar, S., Mustafa, A. V. C. I., & Aydemir, S. K. (2013). Effect of weed control methods on hay yield, botanical composition and forage quality of a mountain pasture. *Turkish Journal of Field Crops*, 18(2), 139-143.

Costa, K. A. D. P., Oliveira, I. P. D., Faquin, V., Neves, B. P. D., Rodrigues, C., & Sampaio, F. D. M. T. (2007). Intervalo de corte na produção de massa seca e composição químico-bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. MG-5. *Ciência e Agrotecnologia*, 31(4), 1197-1202.

Diniz, K. D., Macedo, N. C., Portela, G. F., & Rezende, L. P. (2017). Banco de sementes de plantas daninhas em área de pastagem *Panicum maximum* Jacq. cultivar Mombaça no município de Balsas-MA. *Biodiversidade*, 16(3), 27-39.

Faji, M., Kebede, G., Feyissa, F., Mohammed, K., Mengistu, G., & Terefe, G. (2022). Doses and timing of 2, 4-D application for broadleaf weed control, botanical compositions, productivity, and nutritive value of natural pasture. *Advances in Agriculture*, 2022, 6913488. <http://dx.doi.org/10.1155/2022/6913488>.

Ferreira, E. A., Fernandez, A. G., Souza, C. P. D., Felipe, M. A., Santos, J. B. D., Silva, D. V., & Guimarães, F. A. R. (2014). Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em pastagens degradadas do Médio Vale do Rio Doce, Minas Gerais. *Revista Ceres*, 61, 502-510.

Ghanizadeh, H., & Harrington, K. C. (2019). Weed management in New Zealand pastures. *Agronomy*, 9(8), 448.

Greene, W. C., Hagood, S., Tracy, B., Abaye, O., & Flessner, M. L. (2022). Broadleaf weed control and white clover response to florpyrauxifen-benzyl þ 2,4-D and common pasture herbicides. *Weed Technology*, 36(5), 708-715. <http://dx.doi.org/10.1017/wet.2022.67>.

Jakelaitis, A., Silva, A. A., Silva, A. F., Silva, L. L., Ferreira, L. R., & Vivian, R. (2006). Efeitos

de herbicidas no controle de plantas daninhas, crescimento e produção de milho e *Brachiaria brizantha* em consórcio. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 36(1), 53-60.

Khan, N., George, D., Shabbir, A., & Adkins, S. W. (2019). Suppressive plants as weed management tool: managing *Parthenium hysterophorus* under simulated grazing in Australian grasslands. *Journal of Environmental Management*, 247, 224-233.

Krenchinski, F. H., Albrecht, A. J. P., Albrecht, L. P., Cesco, V. J. S., Rodrigues, D. M., & Victória Filho, R. (2015). Application rates and herbicide in weed control in pasture. *Revista Brasileira de Herbicidas*, 14(4), 271-279.

Lara, J. F. R., Macedo, J. F., & Brandão, M. (2003). Plantas daninhas em pastagens de várzeas no Estado de Minas Gerais. *Planta Daninha*, 21, 11-20.

Macedo, M. C. M., Kichel, A. N., & Zimmer, A. H. (2000). *Degradação e alternativas de recuperação e renovação de pastagens*. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte. Comunicado técnico nº 62.

Marques, R. F., Marchi, S. R., Araújo, P. P. S., Pinheiro, G. H. R., Queiroz, B. B. T., & Silva, A. A. S. (2019). Interferência de plantas daninhas na formação de pastagem com capim Vaquero. *Acta Iguazu*, 8(4), 107-120.

Moreira, H. D. C., & Bragança, H. B. N. (2010). *Manual de identificação de plantas infestantes*. Campinas: FMC Agricultural Products.

Pellegrini, L. G., Nabinger, C., Carvalho, P. C. F., & Neumann, M. (2007). Diferentes métodos de controle de plantas indesejáveis em pastagem nativa. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 36(5), 1247-1254.

Pereira, F. A. R., Ornelas, A. J., & Hidalgo, E. (2000). Avaliação do herbicida metsulfuron-methyl no controle de plantas daninhas em área de produção de sementes de pastagens. *Revista Brasileira de Herbicidas*, 1(2), 179-184.

Pereira, L. S., Jakelaitis, A., Oliveira, G. S., Sousa, G. D., Silva, J. N., & Costa, E. M. (2019). Interferência de plantas daninhas em pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Marandu. *Revista Cultura Agrônômica*, 28(1), 29-41.

Santos, L. D.T., Santos, I. C., Oliveira, C. H., Santos, M. V., Ferreira, F. A., & Queiroz, D. S. (2004). Levantamento fitossociológico em pastagens degradadas sob condições de várzea. *Planta Daninha*, 22, 343-349.

Santos, M. V., Ferreira, F. A., Freitas, F. C. L., Santos, L. D. T., Viana, J. M., Rocha, D. C. C., & Fialho, C. M. T. (2007). Controle de *Brachiaria brizantha*, com uso do glyphosate, na formação de pastagem de Tifton 85 (*Cynodon* spp.). *Planta Daninha*, 25, 149-155.

Santos, R. T. S., Ferreira, M. C., & Viana, R. G. (2019). Does the use of adjuvants alter surface tension and contact angle of herbicide spray droplets on leaves of *Sida* spp.? *Planta Daninha*, 37, e019185603.

Silva, A. F., Pitelli, R. A., Cruz, C., Garlich, N., Frorencia, T., & Yamauchi, A. K. F. (2014). Emergency *Brachiaria decumbens* a function of depth of seeds in soil profile. *Nucleus Animalium*, 6(1), 6.

Silva, R. M., Yamashita, O. M., Carvalho, M. A. C., Meurer, L., Realto, G. B., Ribas, C., & Colodel, J. R. (2013). Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em pastagem degradada submetida a diferentes sistemas de recuperação. *Revista Cultivando o Saber*, 6(1), 152-161.

Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas – SBCPD. (1995). *Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas*. Londrina: SBCPD.

Souza, F. H. D. (2001). *Produção de sementes de gramíneas forrageiras tropicais*. São Carlos: Embrapa Sudeste.

Tu, M., & Randall, J. M. (2003). Adjuvants. In M. Tu, C. Hurd & J. M. Randall (Eds.), *Weed control methods handbook: tools & techniques for use in natural areas* (pp. 1-24). Davis: The Nature Conservancy.

Veldman, J. W., & Putz, F. E. (2011). Grass-dominated vegetation, not species-diverse natural savanna, replaces degraded tropical forests on the southern edge of the Amazon Basin. *Biological Conservation*, 144(5), 1419-1429.