

Controle químico de plantas daninhas com diferentes dosagens de herbicida a base de fluroxipir+picloram

Chemical weed control with different dosages of fluroxypyr + picloram based herbicide

Control químico de malezas com diferentes dosis de herbicida a base de fluroxipir + picloram

Recebido: 26/08/2022 | Revisado: 06/09/2022 | Aceito: 09/09/2022 | Publicado: 17/09/2022

Levi Machado Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9402-8802>
Universidade Federal do Acre, Brasil
E-mail: levimachadosilva@gmail.com

Eduardo Mitke Brandão Reis

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8513-4398>
Universidade Federal do Acre, Brasil
E-mail: edumitke@gmail.com

Betina Raquel Cunha dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9693-7820>
Universidade Federal da Paraíba, Brasil
E-mail: cunhabrs@yahoo.com.br

Lerner Arévalo Pinedo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8119-8626>
Universidade Federal Rural do Semiárido, Brasil
E-mail: lernerpinedo@gmail.com

Ana Elisa Alvim Dias Montagner

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3820-2444>
Embrapa Amapá, Macapá, Brasil
E-mail: ana.montagner@embrapa.br

Bianca Raquel dos Santos Arévalo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7946-5887>
Universidade Federal de Viçosa, Brasil
E-mail: bsantos.bs06@gmail.com

Ângela Maria dos Santos Pessoa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7393-984X>
Universidade Federal Rural do Semiárido, Brasil
E-mail: angelapessoaapb@gmail.com

Gerbson Francisco Nogueira Maia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2101-7915>
Universidade Federal do Acre, Brasil
E-mail: maia.gerl23@hotmail.com

Resumo

A pecuária é uma das principais atividades da economia brasileira e as pastagens assumem papel neste cenário. Entretanto, fatores externos como as plantas daninhas tendem a diminuir a produtividade, a lucratividade e a rentabilidade das propriedades rurais. Objetivou-se comparar a eficiência de controle de três diferentes dosagens de herbicida em uma área infestada predominantemente pelas espécies *Mimosa debilis*, *Malva sylvestri*, *Kudzu lobata* e *Spermacoce latifolia* com o intuito de saber quais dosagens seriam viáveis ao uso sem comprometer a eficiência do controle. O experimento foi realizado na Universidade Federal do Acre, entre os meses de maio a julho de 2018, em um delineamento inteiramente casualizado com 4 tratamentos e 5 repetições. Os tratamentos foram: T1: 0 ml dosagem/calda, T2 (100 ml/20 L): 25 ml dosagem/calda, T3 (200 ml/20 L): 50 ml dosagem/calda e T4 (300 ml/20 L): 75 ml dosagem/calda. As médias das populações de plantas daninhas foram comparadas pelo teste de Tukey (5%). O T2 controlou 13,2% de população e sua utilização não é viável. Entre os T3 e T4 não houve diferença estatística ($p < 0,05$) obtendo-se 95,4% e 98,2% de eficiência de controle, respectivamente. A utilização da dosagem 200 ml/ 20L é a mais viável de ser utilizada, observando-se a taxa de controle adequada, diminuindo sua incidência e melhorando a produção das pastagens aliado ao fato da menor relação custo-benefício quando comparada com a dose de 300 ml/20 L do T4.

Palavras-chave: Defensivos agrícolas; Pastagens; Plantas invasoras; Produtividade.

Abstract

Livestock is one of the main activities of the Brazilian economy and pastures play a role in this scenario. However, external factors such as weeds tend to reduce the productivity, profitability and profitability of rural properties. The objective was to compare the control efficiency of three different herbicide dosages in an area predominantly infested by the species *Mimosa debilis*, *Malva sylvestri*, Kudzu lobata and *Spermacoce latifolia* in order to know which dosages would be viable to use without compromising the control efficiency. The experiment was carried out at the Federal University of Acre, between May and July 2018, in a completely randomized design with 4 treatments and 5 replications. The treatments were: T1: 0 ml dosage/spray, T2 (100 ml/20 L): 25 ml dosage/spray, T3 (200 ml/20 L): 50 ml dosage/spray and T4 (300 ml/20 L) : 75 ml dosage/spray. Weed population means were compared using the Tukey test (5%). T2 controlled 13.2% of the population and its use is not feasible. Between T3 and T4 there was no statistical difference ($p < 0.05$) obtaining 95.4% and 98.2% of control efficiency, respectively. The use of the dosage of 200 ml/20L is the most viable to be used, observing the adequate control rate, reducing its incidence and improving the production of pastures allied to the fact of the lower cost-benefit ratio when compared to the dose of 300 ml/20 L of T4 pastures allied to the fact of the lower cost-benefit ratio when compared to the dose of 300 ml/20 L of T4.

Keywords: Pesticides; Pastures; Weed; Productivity.

Resumen

La ganadería La ganadería es una de las principales actividades de la economía brasileña y los pastos juegan un papel en ese escenario. Sin embargo, factores externos como las malezas tienden a reducir la productividad, rentabilidad y rentabilidad de las propiedades rurales. El objetivo fue comparar la eficiencia de control de tres dosis diferentes de herbicidas en un área predominantemente infestada por las especies *Mimosa debilis*, *Malva sylvestri*, Kudzu lobata y *Spermacoce latifolia* para saber qué dosis sería viable usar sin comprometer la eficiencia de control. El experimento se realizó en la Universidad Federal de Acre, entre mayo y julio de 2018, en un diseño completamente al azar con 4 tratamientos y 5 repeticiones. Los tratamientos fueron: T1: dosis 0 ml/spray, T2 (100 ml/20 L): dosis 25 ml/spray, T3 (200 ml/20 L): dosis 50 ml/spray y T4 (300 ml/20 L): 75 ml dosis/spray. Las medias de las poblaciones de malezas se compararon mediante la prueba de Tukey (5%). La T2 controla al 13,2% de la población y su uso no es factible. Entre T3 y T4 no hubo diferencia estadística ($p < 0,05$) obteniendo 95,4% y 98,2% de eficiencia de control, respectivamente. El uso de la dosis de 200 ml/20L es la más viable a ser utilizada, observando la adecuada tasa de control, reduciendo su incidencia y mejorando la producción de los pastos aliado al hecho de la menor relación costo-beneficio cuando se compara con la dosis de 300 ml/20 L.

Palabras clave: Pesticida; Las malezas; Pastos; Productividad.

1. Introdução

As pastagens assumem um papel muito importante na produção pecuária brasileira, dado que o Brasil apresenta uma grande extensão de área destinada à agropecuária que são cultivadas com diferentes tipos de pastagens. Cerca de 20% do território nacional são ocupados por pastagens destinadas à criação de gado, cerca de 149,67 milhões de hectares (IBGE, 2017), e 90% da produção nacional é na modalidade de pecuária extensiva, contribuindo para o status de maior rebanho comercial de bovinos do mundo (TECH, 2019). Estima-se que 75% da superfície utilizada para a agricultura seja ocupada pela pastagem (seja ela nativa ou cultivada), o que representa aproximadamente 20% da área total do país. Além de aspectos físicos, as forrageiras são de grande importância no desempenho na alimentação animal, pois 88% da carne produzida no Brasil são oriundas de rebanhos alimentados exclusivamente a pasto (IBGE, 2017). Dentro deste cenário, são constantemente constatadas falhas no sistema de produção, em consequência da falta de tecnologias e estratégias adequadas de manejo inadequado do solo e da pastagem, que em diversas vezes a produção é diminuída.

As pastagens em geral, estão sujeitas a diversos fatores que afetam sua produção, entre eles está à presença de plantas daninhas. As denominações plantas daninhas, plantas invasoras, plantas de crescimento espontâneo, ervas daninhas são usadas como sinônimos na literatura brasileira, assim como outros termos que também são designados, tais como: plantas ruderais, plantas silvestres, mato ou inço; contudo, todos esses conceitos mencionados se fundamentam na sua indesejabilidade na atividade humana, tendo como conceito geral: toda e qualquer planta que ocorre onde não é desejada (Brighenti & Oliveira, 2011).

As plantas daninhas têm grande importância na produção agrícola devido ao alto grau de interferência (ação conjunta da competição e/ou da alelopatia) imposta às culturas. Ao contrário dos ataques de pragas e doenças, ocasionados normalmente por uma ou poucas espécies, a infestação de plantas daninhas é representada por muitas espécies, emergindo em épocas diferentes e dificultando sobremaneira o seu controle (Embrapa, 2008).

As plantas daninhas apresentam grande importância tanto econômica quanto social, pois podem interferir nas atividades da produção agrícola, diminuindo assim a produtividade animal e vegetal, além de outros aspectos negativos como redução do valor da terra, perda da qualidade do produto, disseminação de pragas e doenças e maior dificuldade e custo do manejo agrícola.

Para o melhor manejo e evitar assim sua proliferação o produtor deve adotar práticas de controle (que eliminem, atrasem ou impeçam a germinação e desenvolvimento deste tipo de planta), sendo necessário que o mesmo faça um estudo na sua área para fazer um levantamento técnico com um profissional da área para que através das características da planta daninha possa aderir a um tipo de controle adequado (seja ele físico, químico, cultural, mecânico ou manejo integrado) àquela situação, manejando a área de maneira eficiente.

O controle de plantas daninhas pode ser realizado de várias formas, porém, a operação mais utilizada é o controle químico. A agricultura moderna exige uma elevada quantidade de insumos químicos e partindo desse princípio o herbicida vem sendo motivo de muitas discussões e trabalhos realizados por especialistas. Do ponto de vista econômico, com a globalização e a forte concorrência do mercado interno e externo é impossível competir sem a utilização desses defensivos agrícolas (Takada, 2012).

Em 2017, com cerca de 550 mil toneladas de ingredientes ativos, o Brasil alcançou o título de maior consumidor de agrotóxicos em volume de produto do planeta, segundo os dados da Comissão de Direitos Humanos e Minorias da Câmara dos Deputados apresentados em audiência de 2019 em Brasília.

O método químico baseia-se em utilizar defensivos químicos que possam controlar plantas competidoras através de seus princípios ativos. Pode ser considerado um método bastante eficaz quando comparado a outras formas de controle, pois apresenta eficiência e rapidez, evitando a competição entre plantas de crescimento espontâneo e a cultura implantada. Além disso, não causa danos a raízes das culturas de interesse, não sendo necessário revolver o solo, diminuindo a quantidade de mão-de-obra envolvida no manejo das plantas espontâneas. A utilização de dosagens corretas pode diminuir os custos relacionados ao controle, evitando assim a má utilização do produto, intoxicações ao aplicador, sem comprometer o meio ambiente e a eficiência do controle.

Um dos grupos mais utilizados no controle de plantas de crescimento espontâneo são os mimetizadores de auxinas, principalmente no controle das mesmas em pastagens. Isso se deve ao fato de serem excelentes no manejo, pois além de seletivos, os herbicidas que utilizam este grupo como princípio ativo de suas composições induzirão a planta controlada a ter distúrbios metabólicos e bioquímicos, levando a epinastia, impedindo que os fotossintatos da planta sejam translocados eficientemente, fazendo a planta perder a parte aérea, sendo obrigada a utilizar suas reservas, que ao fim desta levará a planta a morte (Costa et al., 2010).

Os herbicidas auxínicos, em plantas dicotiledôneas sensíveis, induzem mudanças metabólicas e bioquímicas, podendo levá-las à morte. O metabolismo de ácidos nucleicos e os aspectos metabólicos da plasticidade da parede celular são seriamente afetados. Esses produtos interferem na ação da enzima RNA-polimerase e, conseqüentemente, na síntese de ácidos nucleicos e proteínas (Thill, 2003).

Após aplicações desses herbicidas, em plantas sensíveis, verificam-se rapidamente aumentos significativos da enzima celulase, especialmente da carboximetilcelulase (CMC), notadamente nas raízes. Devido a esses efeitos ocorrem epinastia das

folhas, retorcimento do caule, engrossamento das gemas terminais, destruição do sistema radicular e morte da planta, em poucos dias ou semanas (Ferreira et al., 2005).

Diante do exposto objetivou-se comparar a eficiência de controle de três diferentes dosagens de herbicidas do grupo dos mimetizadores de auxinas em uma área infestada predominantemente pelas espécies *Mimosa debilis*, *Malva sylvestri*, *Kudzu lobata* e *Spermacoce latifolia* com o intuito de saber quais dosagens seriam viáveis ao uso sem comprometer a eficiência do controle.

2. Metodologia

2.1 Local

O estudo foi realizado em uma das unidades experimentais da Universidade Federal do Acre (Ufac) – Campus Rio Branco (9°57'40.3"S, 67°52'12.3"W, altitude de 164 m) durante 45 dias. O clima da região segundo a classificação de Köppen (1948) é do tipo Am (quente e úmido), com duas estações bem definidas durante o ano, uma chuvosa que acontece durante o verão (outubro a abril) e outra seca durante o inverno (maio a setembro). As temperaturas médias anuais variam em torno 24,5°C, umidade relativa média do ar de 84% e a precipitação anual varia de 1.700 a 2.400 mm. a pluviosidade média é de 1935 mm/ano (ACRE, 2006).

2.2 Instalação do experimento

O experimento se iniciou em maio de 2018, e para tal a área foi demarcada utilizando uma fita métrica de 30 m, a qual foi utilizada para mensurar as 20 unidades experimentais com dimensões de 4x4 m e cercada com auxílio de estacas de madeira, totalizando 16 m² cada uma.

O experimento foi realizado em uma área da Universidade Federal do Acre (Ufac), entre os meses de maio a julho de 2018, em um delineamento inteiramente casualizado (DIC) com quatro tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram: T1 (controle): 0 ml dosagem/calda, T2 (100 ml/20 L): 25 ml dosagem/calda, T3 (200 ml/20 L): 50 ml dosagem/calda e T4 (300 ml/20 L): 75 ml dosagem/calda.

As plantas presentes na área foram identificadas quanto a família, gênero e espécie através de análises do material, fotografias e consulta à literatura especializada (Lorenzi, 2000; 2014).

Após a identificação das espécies presentes, constatou-se que cerca de 90% das plantas eram pertencentes às espécies *Malva sylvestris* L (família Malvaceae) conhecida como Malva, *Mimosa debilis* Humb & Bonpl. ex. Willd (Mimosoideae) (Arranhadeira), *Kudzu lobata* (Willd.) (Faboideae) (Puerária) e *Spermacoce latifolia* Aubl. (BOILF) (Rubiaceae) (Erva quente, Poaia-do-campo, Erva-de-lagarto). Antes da aplicação do herbicida que seria utilizado para o controle das espécies, a população de plantas em cada parcela foi contada e variou de 46 a 153 plantas daninhas.

A representatividade das espécies predominantes na área experimental também diferiu, não sendo igualmente distribuídas. A população de plantas presentes na área foi diferentemente representada, pois, a predominância foi de indivíduos pertencentes a espécie *Mimosa delibis*.

Na Tabela 1 estão apresentados a representatividade de infestação de cada espécie na área experimental e o tratamento aplicado em cada uma das parcelas.

Tabela 1. Representatividade das espécies na área e tratamento aplicado em cada parcela experimental.

Parcela	Tratamento	Arranhadeira (<i>M. debilis</i>)	%	Malva (<i>M. sylvestris</i>)	%	Erva quente (<i>S. latifolia</i>)	%	Puerária (<i>K. lobata</i>)	%	Outras espécies	%	Total de plantas na parcela	%
1	2	20	43	7	15	5	11	5	11	9	20	46	100
2	4	40	48	12	14	5	6	7	8	19	23	83	100
3	4	37	47	20	26	8	10	10	13	3	4	78	100
4	2	38	34	26	24	14	13	4	4	28	25	110	100
5	3	56	51	24	22	6	5	14	13	10	9	110	100
6	4	30	38	19	24	9	11	5	7	16	20	79	100
7	1	56	42	29	22	19	14	17	12	14	10	132	100
8	4	39	28	35	25	22	16	16	11	28	20	140	100
9	2	26	38	16	23	7	10	9	13	11	16	69	100
10	1	31	43	15	21	12	16	4	6	10	14	72	100
11	1	42	52	18	22	12	15	9	11	0	0	81	100
12	2	21	38	12	21	6	11	4	7	13	23	56	100
13	4	59	43	33	24	18	13	16	12	11	8	137	100
14	3	63	41	39	26	22	14	26	17	3	2	153	100
15	1	16	20	42	53	19	24	2	3	0	0	79	100
16	3	31	28	11	10	60	54	8	7	1	1	111	100
17	2	54	41	36	27	17	13	13	10	12	9	132	100
18	3	15	16	33	35	14	15	23	24	9	10	94	100
19	1	27	36	11	14	20	27	17	23	0	0	75	100
20	4	25	36	16	23	10	14	11	16	8	11	70	100

Fonte: Autores (2022).

2.3 Preparo da calda e aplicação

Para a utilização do produto foram adotadas dois pulverizadores costais, sendo um com reservatório de 20 L e outro de 5 L, ambos possuam bicos reguláveis com filtro para que a aplicação do produto pudesse ser controlada facilmente. Os pulverizadores foram lavados e seco, para impedir que outros produtos que pudessem ter sido utilizados anteriormente fossem relevantes durante o experimento e causassem alguma interferência no controle. A etapa foi realizada no dia 20 de maio de 2018.

Após a lavagem, foi realizada a preparação da calda para a aplicação do herbicida. Foi utilizado um recipiente medidor de 1 L para preencher o pulverizador com maior exatidão. Como os pulverizadores, tipo costal possuam reservatórios com capacidades diferentes foi utilizado apenas 5 L de água em cada pulverizador, sendo que a dosagem do herbicida seria proporcionalmente adicionada. A Tabela 2 mostra a quantidade utilizada por pulverizador costal nos tratamentos.

Tabela 2. Dosagem proporcionalmente adicionada no pulverizador costal.

Tratamento	Dosagem/calda
Tratamento 1 (Controle)	0 ml
Tratamento 2 (100 ml/20 L)	25 ml
Tratamento 3 (200 ml/20 L)	50 ml
Tratamento 4 (300 ml/20 L)	75 ml

Fonte: Autores (2022).

A equipe de aplicação do produto foi composta de três pessoas, sendo duas os aplicadores e uma para registro fotográfico e anotações experimentais. Para garantir a segurança dos dois aplicadores foram utilizados dois equipamentos de proteção individual (EPI) um para cada aplicador durante todas as etapas de preparo e aplicação da calda na área experimental.

2.4 Aplicação da calda

Foi realizada no mesmo dia do preparo da calda. As condições climáticas durante a aplicação do produto oscilaram entre os seguintes intervalos descritos na Tabela 3.

A aplicação foi realizada de modo que cada tratamento fosse efetuado completamente, ou seja, todas as repetições de cada tratamento foram realizadas sequencialmente, sendo efetuado na seguinte ordem: T2, T3, T4.

Tabela 3. Condições climáticas durante a aplicação do herbicida.

Característica climática	Início	Término
Vento (Km/H)	7	5
Umidade Relativa (%)	69	61
Temperatura (°C)	25	23

Fonte: INMET (2018).

A aplicação foi realizada no período da tarde, de modo que cada tratamento fosse efetuado completamente, ou seja, todas as repetições de cada tratamento foram realizadas sequencialmente, sendo efetuado na seguinte ordem: T2, T3 e T4, sendo que o T1 por ser considerado como grupo controle não foi utilizada aplicação de nenhuma dosagem.

2.5 Supervisão do experimento

A supervisão da área foi efetuada após a aplicação com o intuito de observar a eficiência do controle empregado e foi acompanhado durante 45 dias. As observações eram realizadas a cada 15 dias, o experimento contou com três supervisões do início ao fim, porém foram colhidos resultados apenas aos 30 e 45 dias, em razão de que na primeira supervisão (15 dias) ainda não obtinha resultados significativos, por conta das características do herbicida que possui ação lenta. Em cada uma delas foi avaliada a ação do herbicida nas plantas daninhas, além disso, na data intermediária foram contadas todas as plantas que apresentaram morte visual (amarelecimento da parte aérea e queda de folhas) para que fossem posteriormente diferidas estatisticamente as diferentes etapas de ação do produto comparando os tratamentos.

2.6 Arranquio e confirmação da eficiência do controle aplicado

Para confirmar que a planta foi eficientemente controlada era necessário arrancá-la e quebrá-la na raiz para verificar se a planta além de haver morte da parte aérea (desfolha e aspecto seco do caule), foi controlada até a raiz quebrando uma parte para observar se ainda haveria circulação de seiva, caso positivo a planta não havia sido controlada, caso contrário a planta foi eficientemente controlada no intervalo de 45 dias.

Esta etapa foi realizada na última data de supervisão do trabalho. O arranquio foi efetuado com o auxílio de uma equipe composta por quatro pessoas, sendo três pessoas para realização do arranquio e uma para registro fotográfico e anotações de dados. Para isso, as plantas foram utilizadas luvas de plástico para evitar o contato direto com a planta controlada e evitar possíveis intoxicações causadas com o resíduo do produto.

Após arranquio foram posteriormente contadas, com o objetivo de estimar a quantidade de indivíduos controlados em cada tratamento, confirmando assim a eficiência de controle que cada um obteve. Com todos os dados colhidos os mesmos foram organizados em planilha Excel.

2.7 Análise estatística

Inicialmente realizou-se o teste F da análise de variância para verificar se havia diferença entre os efeitos dos tratamentos. Com o auxílio do programa computacional Sisvar 5.6 (Ferreira, 2011) verificaram-se as possíveis diferenças estatísticas contidas na comparação entre dados dos tratamentos com o nível de significância de 95% ($p < 0,05$), através do teste de Tukey seguindo a metodologia utilizada por Santos et al. (2006).

3. Resultados e Discussão

3.1 Resultados

Os resultados aos 30 dias comprovaram que o T3 obteve maior eficiência no controle de plantas daninhas em relação aos demais tratamentos, pois se observa diferença estatística significativa ($p < 0,05$) na taxa de morte visual (amarelecimento das folhas e caule e desfolha) da população de plantas competidoras. O T1 apresentou desempenho menor, porém bom em relação a dosagem, pois representa apenas metade da quantidade indicada pelo fabricante. Já o T2 atingiu bom desempenho,

porém ainda foi inferior a quantidade de morte visual do tratamento 3, ainda que fosse satisfatória. A Tabela 4 mostra a quantidade de mortes visuais obtidas em cada tratamento e parcela.

Tabela 4. Morte aparente de plantas daninhas aos 30 dias de experimento.

Parcela	Tratamento	Total de plantas na parcela	Morte aparente	Eficiência de controle (%)
1	2	46	16	35
2	4	83	65	78
3	4	78	59	76
4	2	110	37	34
5	3	110	54	49
6	3	79	37	47
7	1	132	0	0
8	4	140	104	74
9	2	69	19	28
10	1	72	1	1
11	1	81	0	0
12	2	56	14	25
13	4	137	108	79
14	3	153	84	55
15	1	79	2	3
16	3	111	58	52
17	2	132	33	25
18	3	94	47	50
19	1	75	0	0
20	4	70	56	80

Fonte: Autores (2022).

O T4 até os 30 dias de experimento foi o que obteve os melhores resultados, sendo assim o único tratamento que satisfaz as condições do fabricante, que condiciona a eficiência de controle entre 70 a 80% se aplicado de maneira correta. O tratamento conseguiu controlar as daninhas em menor espaço de tempo que os demais tratamentos, satisfazendo os quesitos do fabricante. A Tabela 5 explana a diferença estatística obtida durante o experimento aos 30 dias.

Tabela 5. Diferença estatística entre tratamentos aos 30 dias de experimento.

Especificações dos tratamentos	Média de controle aparente (%)
T1 (Controle)	0,8d
T2 (Dosagem 100 ml/20L)	29,2c
T3 (Dosagem 200 ml/20L)	50,6b
T4 (Dosagem 300 ml/20L)	77a

Médias seguidas de letras distintas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey (5%). Fonte: Autores (2022).

Os resultados aos 45 dias, ou seja, ao final do experimento obteve-se o controle de grande parte das plantas daninhas manejadas com os tratamentos 3 e 4, sendo estes estatisticamente iguais, controlando em média de 95% e 98%, satisfazendo o padrão do fabricante. Estatisticamente ($p < 0,05$) os dois tratamentos não diferiram entre si. Já o tratamento 2 não obteve grandes resultados, diminuindo as médias de controle se comparado aos resultados obtidos aos 30 dias. A Tabela 6 mostra os resultados da porcentagem média de plantas controladas por cada tratamento ao final do período experimental (45 dias).

Tabela 6. Porcentagem média de plantas controladas por cada tratamento ao final do período experimental.

Especificações dos tratamentos	Média de plantas controladas (%)
T1 (Controle)	2,2d
T2 (Dosagem 100 ml)	13,2c
T3 (Dosagem 200 ml)	95,4a
T4 (Dosagem 300 ml)	98,2a

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%). Fonte: Autores (2022).

3.2 Discussão

Os T3 e T4 diferiram estatisticamente dos T1 e T2, mas não diferiram entre si, sendo estes os resultados que satisfazem as condições do fabricante.

Observando a morte aparente obtida aos 30 dias nota-se diferenças nas médias em todos os tratamentos, sendo o T3 o mais eficiente em questão temporal, o T2 encaminhava-se para o resultado satisfatório, porém ainda não obtinha, como no trabalho de Neves et al. (2002) em que utilizaram diferentes dosagens (2 e 4 L/ha) e obteve maior controle aos 3 (respectivamente 50% e 78%) e 10 dias (respectivamente 82% e 85%). O T2 mostrava-se ainda ineficiente, obtendo as menores médias dentre as dosagens aplicadas, porém aparentemente faria boa parte do controle das daninhas. O grupo controle (T1) se comportou dentro do esperado, não controlando as plantas competidoras.

Diante disso, acredita-se que um fator contribuiu para a ineficiência do T2 ao final do experimento. A dosagem utilizada, não foi suficiente para que o controle fosse eficiente, pois a utilização do produto estava demandando apenas metade do que o fabricante recomenda para pulverização, com isso a planta foi levada a epinastia (distúrbio metabólico que leva a planta a desidratação e utilização de suas reservas até a morte), porém a um nível leve, sendo a dosagem insuficiente para o controle, possibilitando a população de plantas daninhas recuperarem suas reservas antes de serem controladas, sendo assim

está dosagem se torna inviável ao uso para o controle eficiente como visto no trabalho de Vendrame et al. (2014) que ao utilizar 150 ml/ 20 L, observou-se a diminuição de clorofila produzida após a aplicação do herbicida por igual período do experimento em resultado da epinastia controlando 30% das daninhas.

O T3 obteve um desempenho satisfatório ao final do experimento. Aos 30 dias a dosagem controlou eficientemente observando-se o tempo de ação até aquele momento, porém ainda não satisfazia a condição de eficiência. Já ao término do experimento o tratamento (45 dias) as plantas daninhas foram controladas de maneira suficiente, superando o intervalo garantido pelo fabricante, obtendo média de 95,4% de controle. A dosagem obteve resultados semelhantes aos obtidos por Santos et al. (2006) que obteve resultados de 84% de controle, foi utilizado como referência para a metodologia aplicada. O resultado abaixo do obtido neste experimento pode estar relacionado a condições de umidade, pois como foi realizado em Viçosa onde a condição de umidade relativa é mais baixa do que nesta região, gerando menor eficácia de controle. Esta forma de manejo é menos susceptível a geração de resistência na planta, pois esta foi administrada como dosagem intermediária gerando o grau excelente de epinastia, evitando que os indivíduos pudessem recuperar suas reservas durante os 45 dias, sendo controlados de maneira eficiente, por isso é a dosagem que ofereceu o melhor custo benefício.

O T4 foi o que obteve os resultados mais satisfatórios aos 30 dias sendo superior estatisticamente ($p < 0,05$) aos demais tratamentos, entretanto não se diferiu ao tratamento 3 ao final do experimento (45 dias) assim como relataram Krenchinski et al. (2015), onde os resultados foram de 85% com 300 ml/20 L e 81% 200 ml/ 20L ao final de seu experimento. Na supervisão intermediária (30 dias), o tratamento já obtinha resultados que ultrapassavam os satisfatórios utilizados pelos parâmetros do fabricante, obtendo 77% de controle sobre a população, assim como nos resultados do autor supracitado, onde se obteve resultados próximos aos obtidos no experimento. A dosagem, ao fim do experimento, conseguiu controlar praticamente todos os indivíduos presentes na área, de maneira semelhante à dosagem utilizada pelo T3, onde esta semelhança também foi encontrada no trabalho de Freitas (2003), onde o resultado da dosagem maior foi de 86% e da intermediária (200 ml/20 L) de 92%, sendo estatisticamente ($p < 0,05$) iguais.

A dosagem maior poderá trazer alguns transtornos futuramente, pois as plantas presentes na área experimental passaram por uma seleção artificial, o que poderá ocasionar resistência aos indivíduos de geração posterior, além disso, a dosagem opera acima da recomendada o que poderá gerar custos desnecessários ao consumidor como visto no trabalho de Christoffoleti e López-Ovejero (2004), onde os autores verificaram a utilização de uma dosagem acima do recomendado (300 ml/20 L) e após aplicações consecutivas o controle ficou menos eficiente passando de 83% para 72%, elevando os custos para o controle. Carrega-se a hipótese que a dosagem pode ser utilizada por produtores que necessitam reformar o mais rápido possível seus pastos, sabendo que terão custos adicionais e correrão o risco de gerar resistência nas espécies.

O grupo controle (T1) não obteve praticamente nenhum controle como o esperado tanto aos 30 como aos 45 dias de experimento. Carrega-se a hipótese que as poucas plantas controladas durante o período podem ter sido consequência do efeito residual do picloram como visto no trabalho de Santos et al. (2006), ou que no momento da aplicação a velocidade do vento possa ter carregado gotículas da calda que foi o suficiente para causar a morte das plantas como explanado no trabalho de Tiburcio et al. (2012).

4. Conclusão

OT3 (200 ml/20 L) proporcionou maior taxa de controle, portanto é o mais vantajoso para o controle das plantas daninhas, pois este obteve taxa de controle similar ao T4 (300 ml/20 L). Além disso, não irá gerar seleção artificial nas

gerações seguintes, portanto é recomendável utilizar a dosagem de 200 ml/20 L para o controle de plantas competidoras, diminuindo sua incidência e melhorando a produção das pastagens.

Referências

- Acre. Governo do Estado do Acre. (2006). *Programa Estadual de Zoneamento Ecológico Econômico do Estado do Acre. Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre Fase II: documento síntese – Escala 1:250.000*. Rio Branco: SEMA, 356 p.
- Costa, N. V., Martins, D., Rodrigues, A. C. P. & Cardoso, L. A. (2010). Seletividade de herbicidas aplicados nas gramas Santo Agostinho e Esmeralda. *Planta Daninha*. 28(1), 139-48.
- Christoffoleti, P. J. & López-Ovejero, R. F. (2004). *Definições e situação da resistência de plantas daninhas aos herbicidas no Brasil e no Mundo*. 2. ed. Campinas: Associação Brasileira de Ação a resistência de Plantas aos Herbicidas, p. 39-40.
- EMBRAPA MILHO E SORGO. Sistema de produção 2. ISSN 1679-012X, versão eletrônica, 4.ed., 2008. Disponível em: <http://www.cnpm.embrapa.br/publicacoes/sorgo_4_ed/plantasdanhina.htm>. Acesso em: 13 maio de 2022.
- Ferreira, D. F. (2011). Sisvar: um sistema computacional de análises estatística. *Ciência e Agrotecnologia*. 35(6), 1039-42.
- Ferreira, F. A., Silva, A. A. & Ferreira, L. R. (2005). Mecanismos de ação de herbicidas. In: Congresso Brasileiro do Algodão, 5., 2005, Salvador. Algodão, uma fibra natural: *Anais...* Campina Grande: Embrapa Algodão.http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/trabalhos_cba5/336.pdf
- Freitas, F. C. L., Ferreira, L. R., Silva, A. A., Barbosa, J. G., Miranda, G. V. & Machado, A. F. L. (2003). Eficiência do Triclopyr no controle de plantas daninhas em gramado (*Paspalum notatum*). *Planta Daninha*. Viçosa, MG. 21(1), 159-164.
- Köppen, W. (1948). *Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra*. Fondo de Cultura Económica. México, 479p.
- Krenchinski, F. H., Albrecht, A. J. P., Albrecht, L. P., Cesco, J. S., Rodrigues, D. M. & Victoria Filho, R. (2015). Application rates and herbicide in weed control in pasture. *Revista Brasileira de Herbicidas*. Londrina, PR. 14(4), 271-279.
- IBGE. (2017). Sistema IBGE de Recuperação Automática -SIDRA: Censo Agropecuário 2017. Resultados preliminares. Tabelas. <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>.
- INMET. (2018). Tabelas. <https://tempo.inmet.gov.br/TabelasEstacoes/82915>.
- Lorenzi, H. (2000). *Plantas daninhas do Brasil - terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas*. 3.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 624p.
- Lorenzi, H. (2014). *Manual de identificação e controle de plantas daninhas - plantio direto e convencional*. 7.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 379 p.
- Neves, T., Foloni, L.L. & Pitelli, R.A. (2002). Controle químico do aguapé (*Eichhornia crassipes*). *Planta Daninha*. Viçosa, MG. 20(1), 89-97.
- Santos, M. E. R., Fonseca, D. M., Euclides, V. P. B., Ribeiro Junior, J. I., Nascimento Junior, D. & Moreira, L. M. (2009a). Produção de bovinos em pastagens de capim-brachiária diferidas. *Revista Brasileira de Zootecnia*. Viçosa, MG. 38(4), 635-642.
- Santos, M. V., Freitas, F.C.L, Ferreira, F. A.; Viana, R. G.; Tuffi Santos, L. D. & Fonseca D. M. (2006). Eficácia e persistência no solo de herbicidas utilizados em pastagem. *Planta Daninha*. Viçosa, MG. 24(2), 391-398.
- Takada, E. I. Efeito de doses do herbicida Diuron sobre a germinação da semente de sorgo granífero. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Tecnologia em Biocombustíveis) - Faculdade de Tecnologia de Araçatuba, Araçatuba, 2012. Disponível em: <<http://www.fatecaracatuba.edu.br/suporte/upload/Biblioteca/BIO%2017711207148%20%20Autor%20Edegar%20Itiro%20Takada.pdf>>. Acesso em: 26 julho de 2022.
- TECH. Panorama mundial e perspectivas da pecuária nacional. Grupo Adeca. 2019. Disponível em: <<https://techagr.com/panorama-mundial-e-perspectivas-da-pecuaria-nacional/>>. Acesso em: 26 de julho de 2022.
- Tiburcio, R. A. S., Ferreira, F. A., PaeS, F. A. S. V., Melo, C. A. D. & Medeiros, W. N. (2012). Crescimento de mudas de clones de eucalipto submetidos à deriva simulada de eucalipto submetidos a deriva simulada de diferentes herbicidas. *Revista Árvore*. Viçosa, MG. 36(1), 65-73.
- Thill, D. (2003). Growth regulator herbicides. In: *Herbicide action course*. West Lafayette: Purdue University, p. 267-91.
- Vendrame, G. H. M., Yamashita, O. M., Carvalho, M. A. C., Campos, O. R., Dallacort, R., Koga, P. S., Parente, T. L., Caioni, S., Peres, W. M. & Oliveira, R. B. (2014). Manejo químico de *Vismia guianensis* com diferentes misturas de herbicidas auxínicos em área de pastagem de *Brachiaria brizantha*. *Revista de Ciências Agroambientais*. Sinop, MT. 12(1), 35-41.