



CENTRO UNIVERSITÁRIO FAEMA – UNIFAEMA

**FITOTOXICIDADE DE HERBICIDAS AUXÍNICOS EM *Brachiaria brizantha* cv.
MARANDU**

**ARIQUEMES-RO
2023**

MATHEUS DE OLIVEIRA SILVA

**FITOTOXIDADE DE HERBICIDAS AUXÍNICOS EM *Brachiaria brizantha* cv.
MARANDU**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Agrônômica do Centro Universitário FAEMA – UNIFAEMA como pré-requisito para obtenção do título de bacharel em Agronomia.

Orientador(a): Prof. Dr. Matheus Martins Ferreira.

**ARIQUEMES-RO
2023**

FICHA CATALOGRÁFICA
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S586f Silva, Matheus de Oliveira.
Fitotoxicidade de herbicidas auxínicos em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. / Matheus de Oliveira Silva. Ariquemes, RO: Centro Universitário Faema – UNIFAEMA, 2023.
33 f.
Orientador: Prof. Dr. Matheus Martins Ferreira.
Trabalho de Conclusão de Curso – Bacharelado em Agronomia – Centro Universitário Faema – UNIFAEMA, Ariquemes/RO, 2023.
1. Pastagem. 2. Plantas Daninhas. 3. Intoxicação. 4. Forrageira. I. Título. II. Ferreira, Matheus Martins.

CDD 630

Bibliotecária Responsável
Herta Maria de Açucena do N. Soeiro
CRB 1114/11

MATHEUS DE OLIVEIRA SILVA

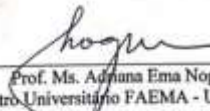
**FITOTOXIDADE DE HERBICIDAS AUXÍNICOS EM *Brachiaria brizantha* cv.
MARANDU**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Agrônoma do Centro Universitário FAEMA - UNIFAEMA como pré-requisito para obtenção do título de bacharel em Engenharia Agrônoma.

Orientador (a): Prof. Dr. Matheus Martins Ferreira.

BANCA EXAMINADORA


Prof. Dr. Matheus Martins Ferreira.
Centro Universitário FAEMA - UNIFAEMA


Prof. Ms. Adriana Ema Nogueira.
Centro Universitário FAEMA - UNIFAEMA


Prof. Esp. Tiago Luis Cipriani
Centro Universitário FAEMA - UNIFAEMA

**ARIQUEMES - RO
2023**

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus por ser meu alívio e força, por sempre estar comigo me abençoando e abrindo caminhos. Meus agradecimentos a minha família que apesar de todas as dificuldades sempre me incentivou e apoiaram meus estudos, meus agradecimentos individuais para minha mãe que não mediu e nem mede esforços para que eu conclua esse curso sempre me orientando e dando suporte, agradeço aos meus avôs por toda confiança dada a mim e pela minha criação.

Meus agradecimentos ao meu orientador Prof Dr. Matheus Martins Ferreira por não medir esforços para que com sua experiência hoje eu conseguisse concluir mais essa etapa do curso.

Agradeço a instituição de ensino Unifaema por abrir as portas e me acolher tão bem, extremamente grato por todas as oportunidades e por essa instituição que tanto gosto estar fazendo parte da minha vida.

Agradeço aos meus colegas de classe que fizeram todos esses anos serem mais leves e mais alegres, com toda parceria e apoio.

RESUMO

O uso de herbicidas é considerado a prática mais adotada no controle de plantas daninhas. Entretanto, antes de recomendar um produto é necessário conhecer a tolerância da cultura ao mesmo, visto que, a aplicação com doses elevadas visando o melhor controle da plantas daninhas influenciando seriamente nos resultados, provocando intoxicação na cultura. A *Brachiaria brizantha* cv. Marandu é uma das principais forrageiras utilizadas na pecuária. Em virtude do aumento significativo de produtos auxínicos como o 2,4-D e Aminopiralde nesta pastagem, nota-se a necessidade de estudos relacionados à fitotoxicidade na cultura. O presente trabalho teve como intuito avaliar o uso de doses crescente de 2,4-D (400,00 g/L) com adição de aminopiralde (50,00 g/L) na *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. O experimento foi instalado a campo, no município de Cacaúlândia em delineamento de blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram em T1 (sem aplicação), T2 (1 L/ha⁻¹), T3 (2 L/ha⁻¹), T4 (3 L/ha⁻¹) e T5 (4 L/ha⁻¹). Foram realizadas avaliações de fitotoxicidade aos 03 e 07 DAA, e teor de biomassa fresca e massa seca aos 49 DAA. Houve diferença entre os tratamentos para intoxicação e produção de massa seca. As doses acima da recomenda (3 e 4 L/ha⁻¹) do herbicida causou fitotoxicidade acima de 50% aos 3 DAA, e mais de 81% ao 07 DAA. No T5, o nível de fitotoxicidade foi tão severo que ocasionou necrose total da cultura. Já no comparativo de biomassa, nota-se que o T4 e T5 foram comprometidos, devido alto índice de intoxicação da cultura. O T4 obteve 1674 kg de MS/ha e o T5 1562 kg de MS/ha. Portanto a cada litro do produto houve uma redução de 309,06 kg de MS/ha.

Palavras-chave: 2,4-D; aminopiralde; hormonais; pastagem;

ABSTRAT

The use of herbicides is considered the most adopted practice in weed control. However, before recommending a product, it is necessary to know the crop's tolerance to it, since application with high doses aimed at better control of weeds seriously influences the results, causing intoxication in the crop. *Brachiaria brizantha* cv. Marandu is one of the main forages used in livestock farming. Due to the significant increase in auxin products such as 2,4-D and Aminopyralid in this pasture, there is a need for studies related to phytotoxicity in the crop. The present work aimed to evaluate the use of increasing doses of 2,4-D (400.00 g/L) with the addition of aminopyralid (50.00 g/L) in *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. The experiment was carried out in the field, in the municipality of Cacaulândia, in a randomized block design, with five treatments and four replications. The treatments consisted of T1 (no application), T2 (1 L/ha⁻¹), T3 (2 L/ha⁻¹), T4 (3 L/ha⁻¹) and T5 (4 L/ha⁻¹). Phytotoxicity assessments were carried out at 03 and 07 DAA, and fresh biomass and dry mass content at 49 DAA. There was a difference between the treatments for intoxication and dry mass production. Doses above the recommended dose (3 and 4 L/ha⁻¹) of the herbicide caused phytotoxicity above 50% at 3 DAA, and more than 81% at 7 DAA. At T5, the level of phytotoxicity was so severe that it caused total necrosis of the crop. When comparing biomass, it is noted that T4 and T5 were compromised, due to the high level of intoxication of the culture. T4 obtained 1674 kg of DM/ha and T5 1562 kg of DM/ha. Therefore, for each liter of product there was a reduction of 309.06 kg of DM/ha.

Keywords: 2,4-D; aminopyralid; hormonal; pasture;

SUMÁRIO

1 INTRUDUÇÃO.....	11
2 OBJETIVOS.....	12
2.1 GERAL.....	12
2.1.2 ESPECÍFICOS.....	12
3 PROBLEMA.....	12
3.1 HIPÓTESE.....	12
4 JUSTIFICATIVA.....	13
5 REFERÊNCIAL TEÓRICO.....	14
5.1 MÉTODOS DE CONTROLE.....	14
5.2 HISTÓRICO DO 2,4-D SAL DE DIMETILAMINA.....	14
5.3 SURGIMENTO DE NOVAS MOLÉCULAS.....	15
5.4 FITOTOXIDADE NA PASTAGEM.....	15
5.5 AMINOPIRALIDE.....	16
5.6 <i>Brachiaria brizantha</i> cv. MARANDU.....	16
6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	18
6.1 Local.....	18
6.1.1 Delineamento experimental.....	18
6.1.2 Avaliação da fitotoxicidade.....	19
6.1.3 Avaliação da biomassa fresca e seca.....	19
7 RESULTADOS.....	20
7.1 Massa seca (MS).....	22
CONCLUSÃO.....	24

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Precipitação pluviométrica e temperaturas mínima, média e máxima durante o experimento. Cacaulândia, RO. 2023.....	18
Figura 02: Fitotoxicidade de diferentes doses de 2,4-D e Aminopiralde em plantas de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu aos 3 DAA.....	20
Figura 03: Fitotoxicidade de diferentes doses de 2,4-D e Aminopiralde em plantas de <i>Brachiaria brizantha</i> cv Marandu aos 7 DAA.....	21
Figura 04: Produção de massa seca de acordo com as doses avaliadas de 2,4-D e aminopiralde.....	22

LISTA DE TABELA

Tabela 01: Caracterização de notas na atribuição dos sintomas de fitoxidade.....	19
--	----

1 INTRODUÇÃO

Os herbicidas são agentes químicos considerados defensores agrícolas criados com intuito de inibir o crescimento de plantas daninhas indesejadas na pastagem. O Ácido diclorofenoxiacético (2,4-D) entrou pela primeira vez no mercado nos Estados Unidos em 1945, após a Segunda Guerra Mundial, sendo apresentado como primeiro composto que controlava plantas daninhas de “folha larga” em culturas de folha estreita, tais como arroz, trigo e milho (PLANTIO DIRETO, 2017).

Os produtos químicos apresentam alguns benefícios tais como, alto rendimento na aplicação, eficiência elevada e uniforme, controle das plantas indesejáveis sem comprometer as plantas de pastagens, efeito rápido, redução do potencial do banco de sementes, e viabilidade econômica (NETO; COSTA, 2006).

Os herbicidas são classificados como seletivos quando atuam em determinadas plantas sem afetar, ou afetam pouco. Esses produtos atuam em plantas de folhas largas sem afetar as de folhas estreitas capins (monocotiledôneas). Já os não-seletivo agem tanto nas plantas de folhas largas como nas de folhas estreitas (NETO; COSTA, 2006).

Os produtos de contato são os que agem apenas nas partes das plantas onde foram aplicados. O seu efeito visual é imediato e são mais eficientes em plantas anuais e bianuais. Os Sistêmico uma vez absorvidos pela planta folhas, raízes e caules, são translocados por todo seu interior, matando tanto a parte aérea como as raízes (NETO; COSTA, 2006).

Alguns cuidados devem ser tomados tais como, evitar o contato direto com o produto, utilizando mascaras de proteção para os olhos e nariz, bem como vestimentas e luvas impermeáveis. É de suma importância que se faça a calibração do pulverizador para que seja aplicado somente a dosagem recomendada. Doses abaixo das recomendações resultam em controle deficiente, já as dosagens altas podem resultar em danos à pastagem (DOLL, 1977 apud NETO; COSTA, 2006).

No decorrer dos últimos anos foram criados herbicidas com novas moléculas que além de proporcionarum controle eficaz, possui menor custo de aplicação tornando o mesmo mais rentável para o produtor. Porém alguns herbicidas quando manipulados sem seguir a recomendação do fabricante ou profissional na área causam fitotoxicidade na pastagem deixando a mesma vulnerável e retardando o seu desenvolvimento.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

- Avaliação do efeito da aplicação de herbicidas auxínicos em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

2.1.2 ESPECÍFICOS

- Avaliar a fitotoxicidade do herbicida 2,4-D +Aminopiralde na *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.
- Avaliar o efeito dos herbicidas 2,4-D +Aminopiralde na produção biomassa fresca e massa seca da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

3 PROBLEMA

O controle químico plantas daninhas em pastagem vem sendo utilizado largamente nos sistemas convencional. A causa do aparecimento de plantas daninhas em pastagens se deve principalmente às medidas inadequadas na fase de implantação, como o preparo do solo, sistema de plantio, insuficiente adubação de correção e manutenção.

Devido o aparecimento dessas plantas daninhas produtores optam por meio de controle químico. Porém esse método de controle pode ocorrer problemas inesperados nas forrageiras, tais como fitotoxicidade sendo prejudicial atrapalhando o desenvolvimento da forragem e interferindo na biomassa fresca e seca.

3.1 HIPÓTESE

A solução para o problema ocorrente é realizar diferentes testes com doses crescentes com a finalidade de obter resultados significativos e averiguar se o problema realmente trata-se de altas concentrações com doses não recomendadas.

4 JUSTIFICATIVA

Visto que atualmente o sistema pecuário vem crescendo bruscamente e juntamente o aumento na utilização de produtos auxínicos como método de controle de ervas daninhas de folha larga. No entanto são diversos benefícios que esses produtos proporcionam, tais como aplicação eficiente com maior taxa de controle, além de ser um método de rápido e prático.

Porém para utilização desses produtos, deve seguir alguns critérios sendo esses, uso de EPI (Equipamento de Proteção Individual) e antes de realizar as aplicações consultar um Engenheiro Agrônomo ou profissional na área que possa instruir-lo para realizar uma aplicação com total êxito.

No entanto quando manipulado de forma inadequada encarretam em problemas de fitotoxicidade, sendo prejudicial à forragem. Diante dos fatos relacionados nota-se a necessidade de um estudo relacionado na área.

5 REFERÊNCIAL TEÓRICO

5.1 MÉTODOS DE CONTROLE

A utilização de produtos auxínicos tem a função de eliminar plantas daninhas de folha larga acabando com a competição e proporcionando aumento na produção de biomassa verde, seca e capacidade de suporte das plantas. O controle químico é uma alternativa que exige menores custos com mão-de-obra. É de suma importância definir de forma correta o herbicida e a dose que será utilizado, optando pelo meio de aplicação mais econômico e eficiente (WENDLING; OLIVEIRA, 2013).

A utilização de defensores agrícolas é o principal método de controle de plantas daninhas utilizado nas pastagens. Normalmente são produtos sistêmicos, ou seja, é absorvido pela planta e translocado por seu interior, tais produtos proporcionam um controle eficaz em ervas de folha larga, pois têm ação tanto na raiz quanto nas folhas. (TORRES et., 2007).

Para aplicação desses herbicidas é necessário o uso de equipamento de proteção individual, calibração do pulverizador e de suma importância seguir a dosagens recomendada do produto. Outros critérios devem ser levados em consideração, tais como evitar a aplicação em períodos de estiagem, horários de temperaturas quentes, baixa umidade relativa do ar (inferior a 60%), ventos superiores a 6 km h⁻¹, evitar dias chuvosos. (WENDLING; OLIVEIRA, 2013).

5.2 HISTÓRICO DO 2,4-D SAL DE DIMETILAMINA

Dentre os grupos de herbicidas mimetizadores de auxina, estão o ácido benzoico (dicamba); os ácidos piridínicarboxílicos (aminopyralid, clopyralid, fluroxypir, picloram e triclopyr); os ácidos fenoxicarboxílicos (2,4-D) e o ácido quinolinocarboxílico (quinclorac) (OLIVEIRA, 2011 apud LEÃO, 2017)

O 2,4-D pertence à família dos clorofenoxiacéticos (RODRIGUES; SERRA, 1996). É classificado pela (Anvisa) Agência Nacional de Vigilância como um produto hormonal do grupo fenoxiacético. Suas formulações são utilizadas no controle de plantas dicotiledôneas, principalmente em culturas de cereais, grama e alguns vegetais, entre outras (RODRIGUES; SERRA, 1996 apud LEÃO, 2017). O 2,4-D foi utilizado desde a guerra do Vietnã pela força aérea norte-americana como agente desfolhante, juntamente com o ácido 2,4,5-triclorofenoxiacético (2,4,5-t), formando o agente laranja.

No entanto o 2,4-D tem substituído meios de trabalho como roçada e capina manual amenizando a utilização de mão-de-obra. Por meio desses fatores tem possibilitado o aumento

de áreas plantadas (PRADO, 1998 apud LEÃO, 2017). Quando o 2,4-D é aplicado sobre as plantas susceptíveis, ele é rapidamente absorvido e migra para as outras partes do vegetal, afetado principalmente os tecidos meristemáticos. Devido ser considerado uma molécula de rápida distribuição contribui em grande parte para a sua eficiência como agente tóxico (ALTERMAN; NEPTUNE, 1977).

5.3 SURGIMENTO DE NOVAS MOLÉCULAS

Na década de 90 entram no mercado fluroxipir e triclopir, com formulações em mistura ou isoladas, focando no controle de alvos mais específicos, sendo estas de difícil controle. Em seguida chega uma nova formulação no mercado contendo apenas o picloran, produto direcionado para aplicação no toco (CACERES, 2021).

Em 2006 é registrada uma nova molécula, o aminopiralide associado com fluroxipir, no ano seguinte mistura com 2,4-D sal de dimetilamina. Em 2018 surgiu à primeira formulação com aminopiralide, picloran e triclopir. Essas cinco moléculas são seletivas as gramíneas forrageiras e as mais utilizadas no controle de plantas daninhas (CACERES, 2021).

Todos os herbicidas mimetizadores da auxina ou herbicidas hormonais tem a função de alterar o desenvolvimento da planta. Tais efeitos são notados mesmo em pequenas proporções quando entram em contato (REVISTA CULTIVAR, 2017).

5.4 FITOTOXIDADE NA PASTAGEM

De acordo com Krenchinski et al., (2015) verificou que em pastagem de *C. lemfuensis*, os herbicidas que proporcionaram maior fitotoxicidade na pastagem aos 7 e 14 DAA foram os produtos a base de fluroxipir-meptil + triclopir no volume de calda de 50 L ha⁻¹ e aminopiralide + fluroxipir e fluroxipirmeptil + triclopir no volume de calda de 200 L ha⁻¹. Já herbicida 2,4 D + picloran não proporciona fitotoxicidade.

O herbicida fluroxipir-meptil + triclopir proporcionou maiores sintomas de fitotoxicidade, porém proporcionou, aos 7, 14 e 21 os maiores controles de *V. polyanthes*, diferindo significativamente dos demais herbicidas em relação ao volume de 200 L ha usado. Aos 28 DAA, os herbicidas fluroxipir-meptil + triclopir, 2,4 D + aminopiralide e 2,4 D + picloran apresentaram 100% de controle para esta espécie (KRENCHINSKI et al., 2015). O mesmo resultado foi observado por Maciel et al., (2008) ao avaliarem a fitotoxicidade do 2,4 D + picloran em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5.

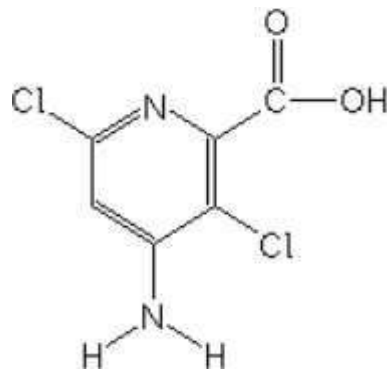
Os primeiros sintomas nas plantas tratadas com os herbicidas auxínicos são epinastia das folhas, pecíolo, ramos e caules, alteração na venação das folhas e encarquilhamento. O

caule fica quebradiço e ocorre obstrução do floema, a clorose, murchamento, necrose das folhas e alterações no crescimento (SANT; DIAS, 2015). De acordo com ROMAN et al., 2005 as moléculas necessitam quebrar três camadas para entrar na célula, sendo estas: a cutícula, a parede celular e a membrana plasmática.

5.5 AMINOPIRALIDE

O Aminopiralide é uma molécula formulada apenas em misturas e seu mecanismo de ação é mimetizar auxina. É um herbicida seletivo, cuja absorção é pelas raízes e partes aéreas, translocado pelo xilema e floema acumulando nos tecidos meristemáticos. Deve ser aplicado em pós-emergência de plantas daninhas uma vez ao ano quando as plantas daninhas estão em estágio vegetativo. A velocidade do vento deve variar de 3 a 10 km/h e temperatura inferior a 30° C. (SILVA, 2023).

Fórmula Estrutural



Fonte: ANVISA (2020)

Fórmula: C6-H4-Cl2-N2-O2

Grupo químico: ácido piridinocarboxílico

Classe: Herbicida

Classificação toxicológica: Classe: 1

5.6 *Brachiaria brizantha* cv. MARANDU

O nome Marandu, significa “novidade”, originado do idioma guarani. A *Brachiaria* é proveniente da estação experimental de forrageiras de Marandellas no Zimbabue na África. Foi introduzida no Brasil por volta de 1967, pelo produtor de sementes Paul Rankin Rayman e Dr. John Clatworthy, pesquisador da estação experimental. Foi cultivada por vários anos em Ibirarema, no estado de São Paulo, de onde foi distribuída a várias regiões em 1976 (EMBRAPA, 1984).

O capim Marandu caracteriza-se por apresentar plantas robustas de porte elevado, coloração verde intensa e hábito de crescimento cespitoso. Ocorre frequentemente intenso afilamento nos nós superiores dos colmos que apresentam pêlos na porção apical dos entrenós. As folhas apresentam bainhas densamente pilosas que envolvem os caules, lâminas largas e compridas com pubescência (EMBRAPA 1984).

Outras linhagens de *Brachiaria brizantha* existentes no Brasil podem mostrar algumas das características acima, mas apenas a Marandu as apresenta em conjunto sendo considerada a cultura mais utilizada (EMBRAPA 1984).

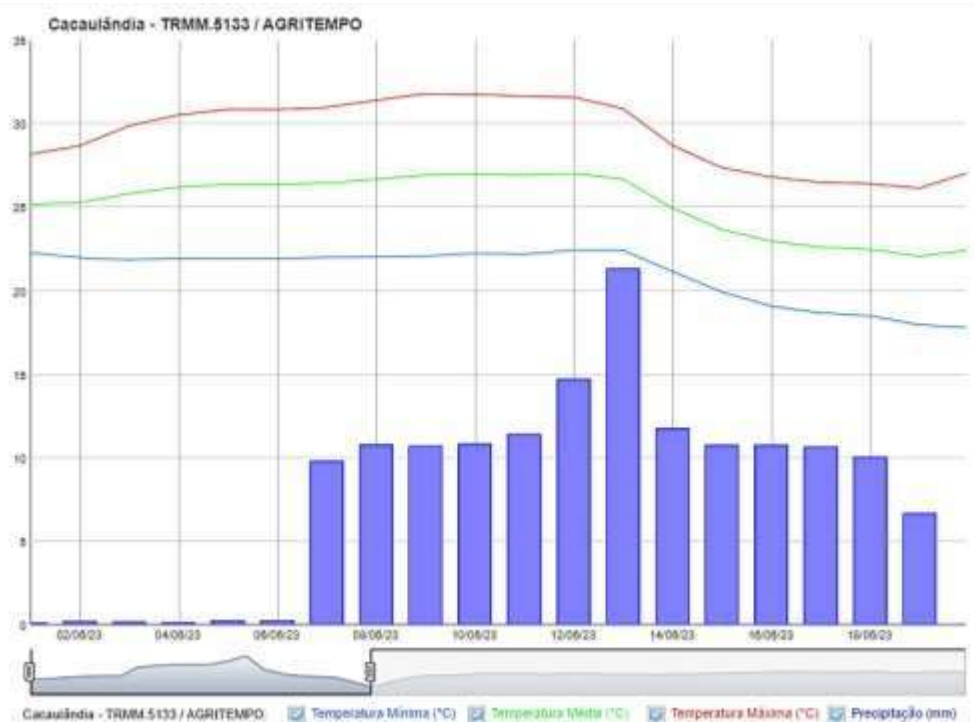
A seguinte cultivar é uma excelente opção para o pecuarista, pois tem desempenhado alta resistência à cigarrinha das pastagens, elevado valor nutritivo, alta produção de biomassa verde e ainda não foram verificadas casos de fotossensibilização hepatogena em bezerros. Além de tudo é bem aceita por equinos e apresenta grandes perspectivas de utilização nas fases de desmamae engorda de bovinos (EMBRAPA 1984).

6 PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS

6.1 Local

O experimento foi conduzido no Município de Cacaulândia. A área de execução foi implantada há quatro anos com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e predomina um Latossolo vermelho.

Figura 01: Precipitação pluviométrica e temperaturas mínima, média e máxima durante o experimento. Cacaulândia, RO. 2023.



Fonte: Agrid tempo (2023)

6.1.1 Delineamento experimental

O delineamento seguido foi o de blocos casualizados, no qual possui 5 tratamentos e 4 repetições, totalizando 20 unidades experimentais, cada parcela possui 4 m². Os tratamentos foram constituídos de cinco doses de produto formulado, contendo 2,4-D 400,00 g/L+ aminopiralde 50,00 g/L, sendo T1 (testemunha) sem aplicação T2= 1 L ha⁻¹, T3=2 L ha⁻¹, T4= 3 L ha⁻¹ e T5= 4 L ha⁻¹. Os tratamentos T2 e T3 basearam-se na recomendação descrita na bula do produto, e os demais tratamentos doses crescentes não recomendadas na bula.

O horário de aplicação foi às 9 horas da manhã, horário de temperatura ameno. A máquina utilizada para aplicação foi um pulverizador costal de 20 litros jacto com bico cone regulável azul, cuja vazão média em 0,7 l/min e pressão e pressão a 45 psi \cong 3 bar.

Para obter o volume de calda gasto multiplicou-se a vazão do pulverizador (0,7 litros/min) pelo tempo que gastou para a pulverização os 16 m² de cada tratamento (0,27 min/ha). Volume consumido/ha = $0,7 \times 0,27 = 189,00$ litros/ha.

6.1.2 Avaliação da fitotoxicidade

A avaliação da fitotoxicidade foram realizada por meio notas visuais com o auxílio da escala proposta por Reis et al. (2010). Foi atribuídas notas de zero até cinco (zero corresponde a sem sintomas visuais de fitotoxicidade e cinco, altos índices de amarelecimento ou planta morta). A avaliação de injúria na forragem foi avaliada ao 3º e 7º dias após a aplicação (DAA).

Tabela 01: Caracterização de notas na atribuição dos sintomas de fitotoxicidade.

Nota	Sintomas
0	sem sintomas visuais de fitotoxicidade
1	entre 1 e 20% de danos visuais
2	entre 21 e 40% de danos visuais
3	entre 41 e 60% de danos visuais
4	entre 61 e 80% de danos visuais
5	entre 81 e 100% de danos visuais ou planta morta

Fonte: REIS et al., (2010).

6.1.3 Avaliação da biomassa fresca e seca

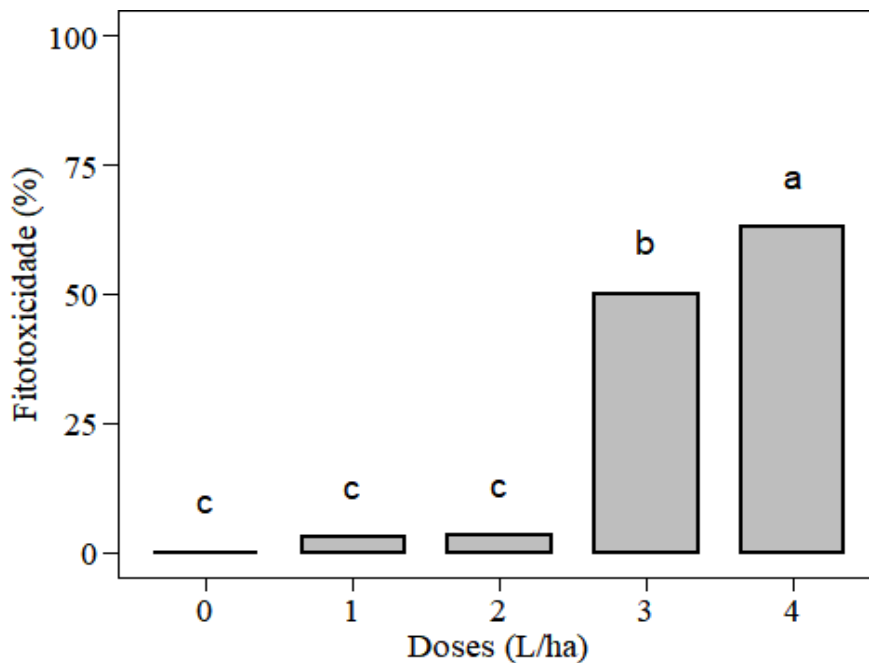
Aos 49º DAA com auxílio de uma faca e um quadrado contendo 0,25 m² no qual foi lançado em cada parcela para demarcar o local exato onde seria o corte. Em seguida foi cortado a forragem e todo material acondicionadas em sacos de papel e pesadas com uma balança de precisão para obter o peso da biomassa verde. Posteriormente o material foi encaminhado ao laboratório da Unifaema para secagem na estufa a uma temperatura de 65° C no qual foi mantido por 72 horas. Após o material seco foi determinada biomassa seca, sendo o valor extrapolado para kg MS ha⁻¹.

Os dados foram submetidos à análise de variância e quando constatado efeito significativo foi realizado o teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade de erro para a fitotoxicidade e a análise de regressão para a massa seca.

7 RESULTADOS

De acordo com os resultados obtidos, houve efeito significativo das doses de herbicida na fitotoxicidade aos 3 e 7 DAA, e para a massa seca das plantas de *Brachiaria cv. Marandu*. Aos 3 DAA, os tratamentos 4 e 5 apresentaram os maiores graus de fitotoxicidade, sendo notório a clorose nas folhas (Figura 2). A redução no teor de clorofila e carotenóides nas folhas indica o nível de dano que determinado estresse pode causar à planta, pois a clorose é um dos primeiros sintomas expressos (CATUNDA et al, 2005).

Figura: 02 Fitotoxicidade de diferentes doses de 2,4-D + Aminopiralde em plantas de plantas de *Brachiaria brizantha cv. Marandu* aos 3 DAA.



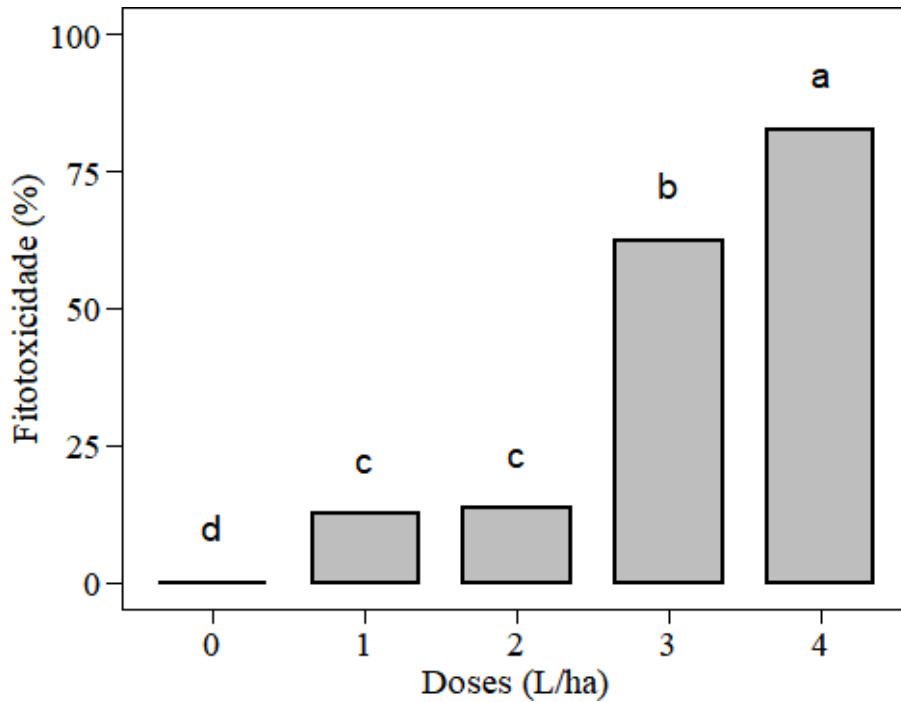
Fonte: do autor

De acordo com SILVA (2022) não observou efeitos significativos para aplicação de 2,4-D, sendo os caracteres avaliados, análise de fitotoxicidade e coloração das folhas, sendo representado em 21,40 % e 14,80 %, não apresentando relação significativa entre os tratamentos. Diferindo do experimento no qual foi usado 2,4-D + aminopiralde, sendo visível o teor de clorose ultrapassando 50% de fitotoxicidade aos 3 DDA nos T4 e T5.

Isso ocorre devido às gramíneas apresentarem facilidade em metabolizar princípios ativos mimetizadores de auxinas. De acordo com (CATUNDA et al, 2005) a aplicação deste herbicida em plantas sensíveis interfere seu desenvolvimento, apresentando sinais de clorose e possivelmente a necrose da planta.

Esse resultado mostra que o uso dessas moléculas pode alterar a produção de biomassa, pois as folhas constituem a parte de melhor valor nutritivo das plantas e a sua redução pode comprometer a qualidade da forragem (SILVA, 2022).

Figura 03: Fitotoxicidade de diferentes doses de 2,4-D +Aminopiralde em plantas de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu aos 7 DAA.



Fonte: do autor

A figura 2 está baseada em dados de 7º DAA onde se constatou um aumento significativo comparado com os 3º DAA. Entretanto nos tratamentos 2 e 3 obteve uma pequena alteração comparado com a (figura 03). Já nos tratamentos com doses superiores a recomendada, nota-se um grau de fitotoxicidade e injúria sendo expressa em 81% a 85%.

Segundo (REIS et al 2010 apud DEABÉSS, 2018) os sintomas causados pelo 2,4-D nas cultivares de milho em questão são encarquilhamento das folhas, amarelecimento, redução do crescimento. Os mesmos sintomas de fitotoxicidade foram observados na *Brachiariabrizantha* onde diminuía com o distanciamento dos dias da incorporação do herbicida no solo.

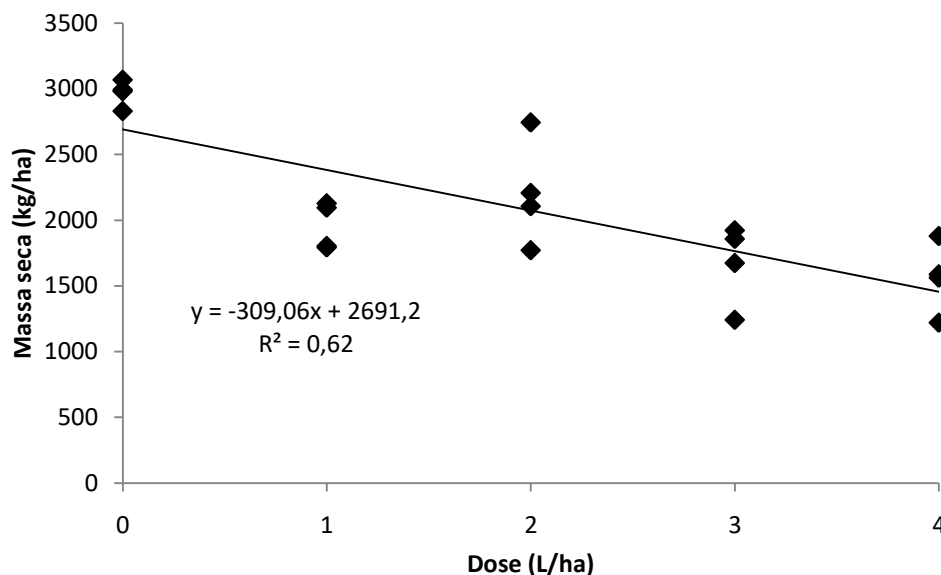
Um experimento realizado por (KRENCHINSKI, et al., 2015) no qual estuda controle de *V. polyanthes* e fitotoxicidade na pastagem de *C. lemfuensis* aos 7 e 14 DAA, notou-se que o herbicida fluroxipir-meptil + triclopir e aminopiralde + fluroxipir proporcionou maiores sintomas de fitotoxicidade, mas em contrapartida proporcionou, aos 7, 14 e 21 os

maiores controles de *V. polyanthes*, diferindo significativamente dos demais herbicidas.

O herbicida 2,4 -D + picloram não proporcionou fitotoxicidade à pastagem de *C. lemnuensis*. O mesmo resultado foi observado por Maciel et al., (2008) ao avaliarem a fitotoxicidade do 2,4 D + picloram em pastagem de *Brachiaria brizantha* e MG-5. De acordo com (ALVES, 2002) com a introdução de novos herbicidas no mercado nacional, aumentando a possibilidade da eliminação de plantas indesejáveis, nota-se a falta de informação sobre possíveis danos decorrentes da fitotoxicidade em forrageiras, pois não são estudadas.

7.1 Massa seca (MS)

Figura 04: Produção de massa seca de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em função das doses de 2,4-D + aminopiralde.



Fonte: do autor

Diante o gráfico acima nota-se que os tratamentos 4 e 5 com doses superiores a recomendada sendo essas 3 e 4 L ha⁻¹ se diferem bruscamente em comparação a testemunha e o T2 e T3, sendo esses utilizados doses de 1 e 2L ha⁻¹ na qual prescrito na bula.

A injúria no T5 foi tão intensa que foi visível a cloreces nas folhas e posteriormente aos 7 DAA ocorrendo a necrose no sistema foliar da cultura. Importante ressaltar que a biomassa foi comprometida, observou-se que a cada 1 litro de 2,4-D + aminopiralde reduz 309 kg de MS, quantidade equivalente a 1 UA.

Um estudo realizado na cultura do milho por (D'ANTONINO, 2009), notou que na avaliação realizada aos 90 dias. Verificou-se que a aplicação de picloram + 2,4-D inibiu em 13,6% o acúmulo de biomassa seca do milho (p <0,05), em relação à testemunha. Tais

resultados evidenciam sensibilidade do milho ao picloram, mesmo sendo esse herbicida seletivo para gramíneas. Por mais que são herbicidas seletivos nota-se que algumas gramíneas são sensíveis a tais produtos, ainda mais quando manuseados de maneira inadequada sem consultar a recomendação de bula e do Engenheiro agrônomo.

CONCLUSÃO

A aplicação do produto comercial contendo 2,4-D +Aminopiralde na *Brachiaria brizantha* cv. Marandu causou fitotoxicidade e redução de biomassa seca das plantas. No entanto, as doses 3 e 4 L/ha⁻¹ do herbicida foram as mais prejudiciais, causando mais de 81% de fitotoxicidade ao 7 DAA e redução de 1.236 kg MS ha⁻¹.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

NETO, Jose Ferreira Teixeira, COSTA Nortan Amador da. **Criação de Bovinos de Corte no Estado do Pará.** 2006. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1054583/1/SP3cap3.pdf> acesso em: 10 jun. 2023.

Revista Plantio Direto. **2,4-D: Características do herbicida e o manejo da resistência.** 31 dez. 2017. Disponível em: <https://www.plantiodireto.com.br/artigos/182> acesso em: 10 jun. 2023.

CACERES, Neivaldo Tunes. **Uso de herbicidas e tecnologia de aplicação em pastagens.** 24 abr. 2020. Disponível em: <https://www.scotconsultoria.com.br/imprimir/noticias/52424> acesso em: 10 jun. 2023.

Revista Cultivar. **2,4-D: Polêmico desde sempre, imprescindível como nunca.** 04 jul. 2017. Disponível em: <https://revistacultivar.com.br/artigos/2-4-d-polemico-desde-sempre-imprescindivel-como-nunca> acesso em 11 jun. 2023.

LEÃO, Mayara Bitencourt. **AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DA ASSOCIAÇÃO DOS HERBICIDAS 2,4-D E PICLORAM SOBRE PARÂMETROS DE TOXICIDADE EM *Drosophila melanogaster*.** 2017. Disponível em <https://dspace.unipampa.edu.br/bitstream/rii/3037/1/Mayara%20Bitencourt%20Le%20e%20a%20-%202017.pdf> acesso 11 jun. 2023.

SILVA, Gabriel Feitosada *et al.* 1618. **Desenvolvimento e tolerância *Megathyrus maximus* x *M. infestum* cv. Massai submetido a diferentes doses de 2,4-D nortox.** Nov. 2022. Disponível em: <https://sea.ufr.edu.br/SEA/article/view/1618/1678> acesso em: 11 jun. 2023.

CLIMA TEMPO. **Climatologia em Cacaulândia, BR.** Disponível em: <https://www.climatempo.com.br/climatologia/2673/cacaulandia-br> acesso em: 11 Jun. 2023.

REIS, Tadeu Cavalcante; SANTOS, Tiago de Souza; ANDRADE, Alexandro Pereira; NEVES, Anderson Fernandes. **Efeitos de fitotoxicidade do herbicida 2,4-D no milho em**

aplicações pré e pós emergência, 2010. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/500/50016930002.pdf> acesso em: 11 jun. 2023.

CÁCERES, Tadeu Cavalcante. **Uso de herbicidas e tecnologia de aplicação em pastagens.** Dez. 2021. Disponível em: <https://www.ntcconsultagro.com.br/post/uso-de-herbicidas-e-tecnologia-de-aplica%C3%A7%C3%A3o-em-pastagens> acesso em: 12 jun. 2023.

WENDLING Ivan Jannotti; OLIVEIRA Maurílio Fernandes de. **Uso e Manejo de Herbicidas em Pastagens.** Dez. 2013. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/982988/1/doc165.pdf> acesso em: 12. Jun. 2023.

ALTERMAN Marcelo Kogan; NEPTUNE André Martin Louis. **Efeito do ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-d) na absorção do fosforo (p) pelo trigo (triticumaestivum.,l) e a sua distribuição na planta.** 1977. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/aesalq/article/view/39242/42126> acesso em: 13. Jun. 2023.

CATUNDA, M.G; FREITAS, S.P; OLIVEIRA, J.G; e SILVA, C.M.M. **Efeitos de herbicidas na atividade fotossintética e no crescimento de abacaxi (*nanas comossus*).** 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pd/a/XzsY3t4WPTQGMVs8gQCQk6d/?format=pdf&lang=pt> acesso em: 14. Jun. 2023.

D'ANTONINO, L, SILVA, A.A, FERREIRA, L.R, CECON, P.R, QUIRINO, A.L.S. e FREITAS, L.H.L. **EFEITOS DE CULTURAS NA PERSISTÊNCIA DE HERBICIDAS AUXÍNICOS NO SOLO.** 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pd/a/r4xfXrGkZ8NzDs7q33fV6kp/?format=pdf&lang=pt> acesso 13. Jun. 2023.

DABÉSS Melina Navarro et al. **Avaliação do efeito de diferentes concentrações do herbicida 2,4-Do solo sobre as cultivares de milho BRS 1040 e 2B587RR 5.** 2018. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/191199/1/Avaliacao-efeito.pdf> acesso: 13. Jun. 2023.

NUNES, Saladino Gonçalves et al **Potencial forrageiro da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob diferentes cargas animal e dosificacao com anti-helmitico em solo de cerrado.** 1984. Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/137570/1/PESQ-EM-ANDAMENTO-25.pdf> acesso 14. Jun. 2023.

Embrapa *brizantha* cv. Marandu. 1984. Disponível em PDF *Brachiaria brizantha* cv. Marandu acesso 14. Jun. 2023.

Sistema de monitoramento agrometeorológico. 2023. Disponível em: <https://www.agritempo.gov.br/agritempo/jsp/Grafico/index.jsp?siglaUF=RO> acesso. 15. Jun. 2023.

TORRES, Rodolpho de Almeida, SILVA Amaro Alves da, DIAS Edio Rogério Gomes Dutra **Tecnologias para o desenvolvimento da pecuária de leite familiar da Região Serrana do Rio de Janeiro.** Nov. 2007. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/15447223.pdf#page=126> acesso: 14. Jun. 2023.

RIBEIRO Rafael Junior **Seletividade De Diferentes Herbicidas Em Espécies Forrageiras.** Dez. 2022. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/31710/1/seletividadeherbicidaspeciesforrageiras.pdf> acesso 15. Jun. 2023.

SANT' Gustavo Luís e DIAS Ana **Sintomas De Intoxicação De Culturas Por Herbicidas.** Fev. 2015. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/6563/1/texto%20completo.pdf> acesso 15. Jun. 2023.

KRENCHINSKI, Fábio Henrique; ALBRECHT, Alfredo Junior Paiola; ALBRECHT, Leandro Paiola; CESCO, Victor José Salomão; RODRIGUES, Danilo Morilha; FILHO, Ricardo Victória **Taxas de aplicação e herbicidas no controle de plantas daninhas em pastagem.** Dez. 2015. Disponível em: <https://www.rbherbicidas.com.br/index.php/rbh/article/view/435> acesso 23. Out. 2023.

ROMAN, Erivelton Scherer; VARGAS, Leandro; RIZZARDI, Mauro Antonio; HALL, Linda; BECKIE, Hugh; WOLF, Thomas M; 2005 **COMO FUNCIONAM OS HERBICIDAS**

<https://www.embrapa.br/documents/1355291/12492345/Como+funcionam+os+herbicidas/954b0416-031d-4764-a703-14d9b28b178e?version=1.0> acesso 23. Out. 2023.

ALVES, E; MARTINS, D. e SOUZA, **SELETIVIDADE DE HERBICIDAS PRÉ-EMERGENTES PARA GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS**. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/pd/a/GnFq6Z9h9Y7fthcFr55dKbT/> acesso

23. Out. 2023.

SILVA, KELI SOUZA DA, **AMINOPIRALIDE**. Disponível em:

<https://weedout.com.br/aminopiralide/> acesso 23. Out. 2023.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Dez. 2020. Disponível em:

<https://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/6164182/CONSULTA+P%C3%9ABLICA+N+983+GGTOX.pdf/e1b3bc97-d22f-472d-a380-dd6b7fdd885f> acesso 23. Out. 2023.

APÊNDICE

Delimitação dos blocos



Aplicação



Acompanhamento ao 3 DAA

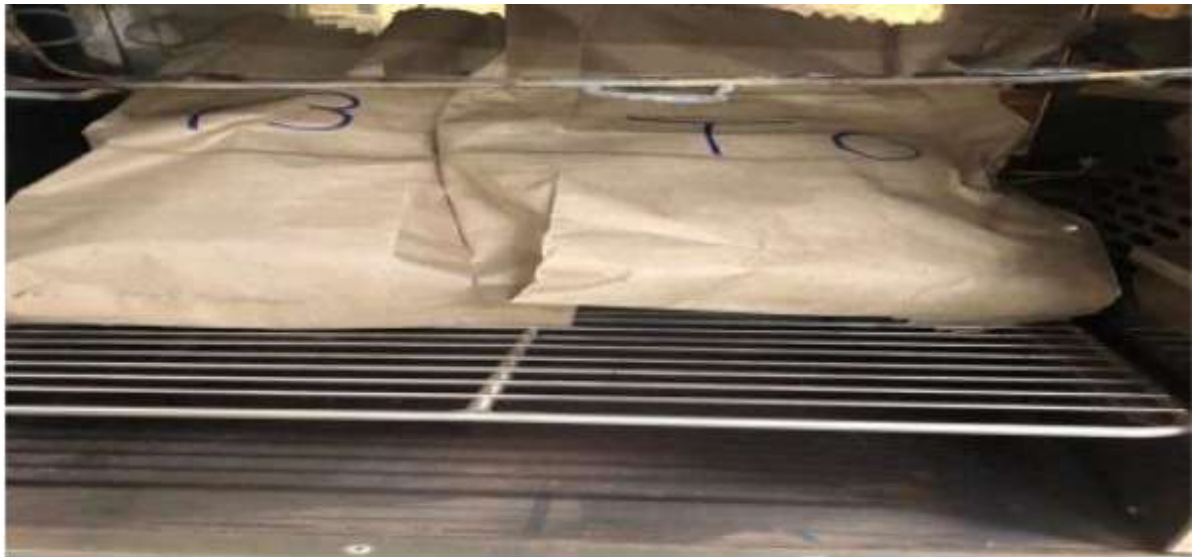


Primeiros sintomas de clorose



Tratamento 5 aos 7 DAA









RELATÓRIO DE VERIFICAÇÃO DE PLÁGIO

DISCENTE: Matheus de Oliveira Silva

CURSO: Agronomia

DATA DE ANÁLISE: 28.10.2023

RESULTADO DA ANÁLISE

Estatísticas

Suspeitas na Internet: **5,9%**

Percentual do texto com expressões localizadas na internet [△](#)

Suspeitas confirmadas: **5,9%**

Confirmada existência dos trechos suspeitos nos endereços encontrados [△](#)

Texto analisado: **90,67%**

Percentual do texto efetivamente analisado (frases curtas, caracteres especiais, texto quebrado não são analisados).

Sucesso da análise: **100%**

Percentual das pesquisas com sucesso, indica a qualidade da análise, quanto maior, melhor.

Analisado por Plagius - Detector de Plágio 2.8.5 sábado, 28 de outubro de 2023 10:40

PARECER FINAL

Declaro para devidos fins, que o trabalho do discente **MATHEUS DE OLIVEIRA SILVA**, n. de matrícula **43423** do curso de Agronomia, foi aprovado na verificação de plágio, com porcentagem conferida em 5,9%. Devendo o aluno realizar as correções necessárias.

Documento assinado digitalmente
 HERTA MARIA DE AÇUCENA DO NASCIMENTO SI
 Data: 28/10/2023 11:59:28-0300
 Verifique em <https://validar.iti.gov.br>
 (assinado eletronicamente)

HERTA MARIA DE AÇUCENA DO N. SOEIRO

Bibliotecária CRB 1114/11

Biblioteca Central Júlio Bordignon Centro Universitário Faema – UNIFAEMA