



ERNANDO SANTOS MARTINS JUNIOR

**AVALIAÇÃO DE DOSAGENS DE ATRAZINA E IMAZETHAPYR NO CONTROLE  
DE CAPIM-CAPETA (*Sporobolus indicus* (L.) R. Br)**

Ji-Paraná/ RO  
2020

ERNANDO SANTOS MARTINS JUNIOR

**AVALIAÇÃO DE DOSAGENS DE ATRAZINA E IMAZETHAPYR NO CONTROLE  
DE CAPIM-CAPETA (*Sporobolus indicus* (L.) R. Br)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná, para obtenção de grau acadêmico de Bacharelado em Agronomia, sob orientação do Professor Dr. Cristiano Costenaro Ferreira.

Ji-Paraná/ RO

2020

**FICHA CATALOGRÁFICA**  
**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

<p>M865 Martins Junior, Ernando Santos Avaliação de dosagens de Atrazina e Imazethapyr no controle de capim-capeta (<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br). / Ernando Santos Martins Junior. Ji-Paraná: Centro Universitário São Lucas, 2020. 23 f. ; il.</p> <p style="text-align: center;">Orientador: Dr. Cristiano Costenaro Ferreira Artigo Científico - Graduação em Engenharia Agrônômica – Centro Universitário São Lucas, Ji-Paraná/RO.</p> <p>1. Capim pt. 2. Herbicidas. 3. Brachiaria. 4. Princípio ativo. I. Título. II. Ferreira, Cristiano Costenaro.</p> <p style="text-align: right;">CDU 632</p>
---

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

ERNANDO SANTOS MARTINS JUNIOR

**AVALIAÇÃO DE DOSAGENS DE ATRAZINA E IMAZETHAPYR NO CONTROLE  
DE CAPIM-CAPETA (*Sporobolus indicus* (L.) R. Br)**

Artigo científico apresentado ao Centro  
Universitário São Lucas Ji-Paraná, como parte das  
exigências para a obtenção do título de bacharel  
em Agronomia. Orientador: Dr. Cristiano  
Costenaro Ferreira.

Ji-Paraná, \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

Avaliação/Nota: \_\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

Resultado: \_\_\_\_\_

---

Dr. Cristiano Costenaro Ferreira  
Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná

---

Me. Celso Pereira de Oliveira  
Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná

---

Me. Marcos Giovane Pedroza de Abreu  
Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná

**Avaliação de dosagens de atrazina e imazethapyr no controle de capim-capeta**  
(*Sporobolus indicus* (L.) R. Br)

Ernando Santos Martins Junior<sup>1</sup>

**Resumo:** O gênero *Sporobolus* apresenta vasta distribuição entre as regiões tropicais e subtropicais e em todo território nacional, geralmente as regiões que apresentam alta concentração desta planta daninha são em suma maioria locais que demonstram degradação de sua pastagem. Devido à alta incidência e a dificuldade de controle desta planta daninha, esta pesquisa tem por objetivo avaliar a eficiência de diferentes dosagens dos princípios ativos atrazina e imazethapyr sob aplicação dirigida e em área total no controle de Capim-capeta (*Sporobolus indicus*). O delineamento experimental foi inteiramente casualizados (DIC), composto por 18 tratamentos e quatro repetições. Após a coleta de dados os resultados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk, pela análise fatorial 2x2 (método de aplicação x princípio ativo), pelo teste t de Studentt e análises de regressão. Os tratamentos foram compostos por 2 formas de aplicação X 2 princípios ativos atrazina e imazethapyr X 4 dosagens dos princípios ativos, as variáveis avaliadas foram: (DPA) densidade populacional de plantas infestantes antes da aplicação; (DPD) densidade de plantas infestantes depois da aplicação; (CPI) coloração de plantas infestantes; (NPBA) número de perfilho de *brachiaria* antes da aplicação e (NPBD) número de perfilho de *brachiaria* depois da aplicação. Diante dos dados obtidos é possível concluir que as dosagens de Atrazina de 5 e 6 litros por hectare, bem como 2 litros por hectare de Imazethapyr se demonstraram viáveis em função de controle, devendo, no entanto, avaliar o custo de aplicação de ambos produtos em função das dosagens para avaliar a viabilidade econômica para utilização. O uso da enxada química mostrou-se viável para catação de plantas daninhas infestantes, assemelhando-se a pulverização costal.

**Palavras-chave:** Capim pt, herbicidas, Brachiaria, Princípio ativo.

**Evaluation of atrazine and imazethapyr dosages for capim-capeta control** (*Sporobolus indicus* (L.) R. Br)

**Abstract:** The genus *Sporobolus* has a wide distribution between tropical and subtropical regions and throughout the national territory, generally as regions that present the concentration of this weed are in most places that demonstrate degradation of their pasture. Resulting from the high incidence and a problem of control of this weed, this research aims to evaluate the efficiency of different dosages of the active ingredients atrazine and imazethapyr under targeted application and in a total area without Capim-capeta (*Sporobolus indicus*) control. The experimental design was entirely randomized (DIC), consisting of 18 treatments and four replications. After data collection, the results were submitted to the Shapiro-Wilk normality test, using a 2x2 factorial analysis (application method x active principle), fur test t in Studentt and regression analysis. The treatments were composed of 2 forms of application X 2 active ingredients atrazine and imazethapyr X 4 dosages of the active principles, as evaluated variables were: (DPA) population density of weed plants before application; (DPD) number of weed plants after application; (CPI) color of weed plants, (NPBA) number of brachiaria tillers before application and (NPBD) number of brachiaria tillers after application. In view of the data obtained, it is possible to obtain that the dosages of Atrazine of 5 and 6 liters per hectare, as

well as 2 liters per hectare of Imazethapyr proved to be viable in terms of control, however, it must evaluate the cost of applying both. the products according to the dosages to evaluate the economic viability for use. The use of the chemical hoe proved to be feasible for picking weed weeds, resembling costal spraying.

**Keywords:** Grass pt, herbicides, Brachiaria, Active ingredient.

## 1. INTRODUÇÃO

O gênero *Sporobolus* é composto por cerca de 160 espécies, entre esses a planta infestante *Sporobolus indicus*, representando uma entre 28 espécies do gênero presentes no Brasil. Mesmo tendo origem indiana, apresenta vasta distribuição entre as regiões tropicais e subtropicais e em todo território nacional. Regiões que apresentam alta concentração desta planta daninha são em suma maioria locais que demonstram degradação de sua pastagem (BOECHAT; LONGHI, 1995; DIAS-FILHO, 2011).

As plantas daninhas resultam em prejuízos inestimáveis em uma pastagem dependendo do nível de infestação e resistência que apresentam. Uma planta daninha é caracterizada por nascer e se desenvolver em ambientes que não apresente a função desejada. Em pastagens, não se apresentam como fonte de alimento para os animais, pois possuem baixa palatabilidade e valor nutritivo e pouca aceitação pelo animal (ANDRADE; FONTES, 2015).

Para contornar a infestação de plantas daninhas, deve-se evitar sua presença e proliferação e conhecer seu mecanismo de propagação, dispersão e desenvolvimento. Entretanto uma vez estabelecida é necessário realizar seu controle, o qual pode ser cultural, físico, manual, mecânico ou químico (GUIMARÃES et al., 2018).

O controle químico provoca a morte ou impede o desenvolvimento vegetativo ou reprodutivo das plantas infestantes nas pastagens. O herbicida deve apresentar seletividade para a cultura estabelecida sem afetar seus processos fisiológicos. Entretanto em função da resistência desenvolvida pelas plantas daninhas, algumas vezes é necessário o uso de misturas entre herbicidas ou com dois ou mais princípios ativos e mecanismos de ação para obter êxito no combate da invasora (PEREIRA et al., 2011).

Para a aplicação de herbicidas, existem diversas técnicas e ferramentas, entre elas a enxada química que apresenta efetivo controle, com baixa reincidência da praga. Além de viabilizar o controle de amplas espécies de plantas daninhas com reduzido índice de contaminação do usuário e impedem a deriva do produto, reduzindo perdas (GONÇALVES, 2016).

Phillipi et al. (2016) ao avaliar diferentes princípios ativos em controle de plantas daninhas concluiu que o uso de atrazina se mostrou superior ao uso de mesotriona no controle de plantas invasoras monocotiledôneas na safra de milho 2014/2015, obtendo melhor controle na safra de 2015/2015.

Lima et al. (2019) avaliando o controle de algumas plantas daninhas com união de princípios ativos encontrou que, para o controle da poaia (*Cephaelis ipecacuanha*) em pós-emergência, os melhores foram glifosato + 2,4-D, imazethapyr + lactofen, carfentrazoneethyl + glifosato, imazethapyr + chlorimuron ethyl e imazethapyr + chlorimuron-ethyl + lactofen obtendo apenas 5% de reincidência.

Segundo Dias-Filho (2015) o capim *Sporobolus indicus* nos últimos anos vem apresentando grande importância nas pastagens da região norte, resultando em alta degradação da pastagem, competição com a forrageira de interesse, redução da eficiência de pecuária, alto custo para tentar obter o controle da planta infestante, muitas vezes falhas. Resultando desta forma na depreciação da terra entre outros prejuízos.

Diante do apresentado, esta pesquisa tem por objetivo avaliar a eficiência de diferentes dosagens dos princípios ativos atrazina e imazethapyr sob aplicação dirigida e em área total no controle de Capim-capeta (*Sporobolus indicus*).

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1. Importância econômica e social**

A caracterização de uma planta como daninha, só pode ser feita se ela estiver competindo direta ou indiretamente, prejudicando dada atividade humana, podendo ser esta de qualquer espécie, se demonstrar-se afetando negativamente um espaço de atividade humana em algum momento ou por tempo indeterminado podendo este ser agrícola, florestal, pecuária, entre outros (SILVA et al., 2007).

A ação das plantas infestantes apresenta importância econômica e social, afetando a produtividade, resultando em perdas econômicas e custos elevados para controle. Afetando desta forma o retorno financeiro de dada atividade e desvalorização de áreas cultiváveis devido ao difícil controle (CARVALHO, 2013).

Entre as diversas plantas daninhas de folha estreita em pastagens, as que apresentam hoje no Brasil maiores prejuízos e custos para controle são as gramíneas cabeçudo (*Paspalum virgatum*),annoni (*Eragrostis plana*), capim capeta (*Sporobolus indicus*) e o amargoso (*Digitaria insularis*), classificados na Classe 2 representando alto risco e prejuízo econômico.

Sendo que as principais regiões afetadas são a faixa litorânea da região Nordeste, toda região Norte e os estados de Mato Grosso e Tocantins bem como o vale do Araguaia (ANDRADE; FONTES, 2015).

## **2.2. Método de propagação**

O *S. indicus* tem uma vasta produção de sementes durante todo o ano, as sementes são formadas em panículas com aproximadamente 30 centímetros de comprimento contendo cerca de 1000 sementes, podendo chegar a produzir 200 mil panículas por ano em uma única touceira (PADILLA et al. 2003 a; BETTS; OFFICER, 2001)

O órgão em que se encontram as sementes são do tipo espiguetas, medindo em torno de 1,4 a 2,2 milímetros de comprimento por 0,4 a 0,6 milímetros de largura, apresentando coloração castanha ao concluir o processo de maturação, podendo ser propagada (BOECHAT; LONGHI-WAGNER, 1995).

A planta daninha apresenta um mecanismo de propagação, característicos do gênero *Sporobolus*, em que em relação a língua grega spora significa sementes e boleio: arremessar (CLIFFORD; BOSTOCK, 2007). Desta forma além de sua alta propagação, pode ocorrer ainda de ser levada pela chuva, implementos ou por animais, apresentando viabilidade por até 10 anos e resistência ao estresse hídrico e ao fogo formando um rico banco de sementes no solo (QUEENSLAND, 2007).

## **2.3. Método de controle**

O método de controle utilizado irá variar de acordo com o nível de infestação local, podendo ser por meio de arranque em infestações leves, dessecação e uso de herbicidas pré-emergentes para controle do banco de sementes superficiais ou em casos severos a reforma da pastagem (ANDRADE et al., 2012).

## **2.4. Princípio ativo e mecanismo de ação**

Dentre os princípios ativos de herbicidas com amplo uso no controle de plantas daninhas encontra-se a atrazina ao qual pertence ao grupo das triazinas, inibidor do fotossistema II, podendo ser aplicado em pré e pós-emergência (HANG et al., 2007).

A atrazina apresenta denominação química de 2-cloro-4-etilamino-6-isopropilamino-s (C<sub>8</sub>H<sub>14</sub>ClN<sub>5</sub>) devido seu átomo de cloro é representante no grupo das clorotriazinas. Sua composição propicia acentuada mobilidade e alta persistência no solo. Em uso contínuo pode resultar na acumulação e contaminação das águas superficiais e subterrâneas (PROSEN, 2012).

Outro princípio ativo usado significativamente é o imazethapyr, este pertence ao grupo químico das imidazolinonas composto pelo grupo etil (CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>) com formulação química [(R,S)-5-ethyl-2-(4-isopropyl-4-methyl-5-oxo-2-imidazolin-2-yl)]. Este ingrediente ativo é inibidor da enzima aceto-hidroxiácido sintetase (AHAS, primordial para a síntese de aminoácidos paralisando o crescimento e o transporte de fotossintizante, são geralmente móvel e translocáveis na planta (MARINHO, 2015).

## **2.5. Importância da aplicação seletiva e em área total**

A aplicação de herbicidas pode ser realizada de diferentes formas, entre elas a aplicação em área total, este tipo de aplicação consiste em aplicação em total cobertura da área, apresentando maior mobilidade de aplicação e maior rapidez. Pode ser feito através do uso de tratores com barras, bombas costais e motorizadas, aviões ou outros equipamentos motorizados (CACERES, 2020).

Entretanto há outra forma de aplicação, não tão ágil quanto a de área total, mas mais eficiente e mais econômica. A aplicação localizada resulta em menor gasto de insumos, maior eficiência de aplicação, desta forma para realizar este tipo de aplicação deve-se observar o melhor princípio ativo e regulagem do equipamento, bem como em todos os outros métodos de aplicação Williams et al. (1999).

## **3. MATERIAL E MÉTODOS**

### **3.1. Localização da área experimental**

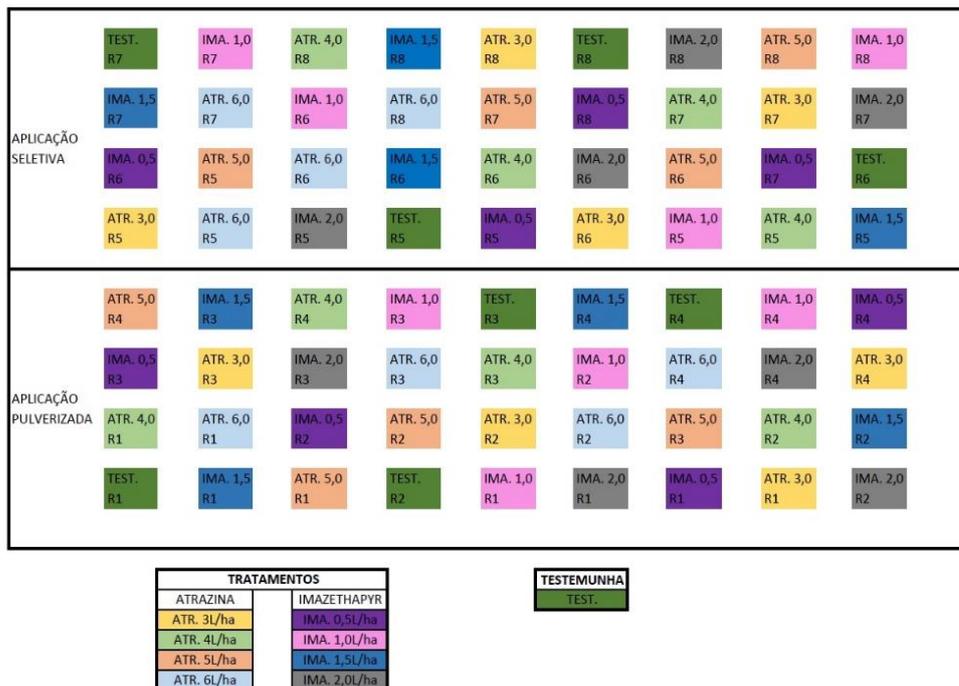
O experimento foi realizado em uma propriedade rural presente no município de Costa Marques, no estado de Rondônia. A área experimental está situada nas coordenadas geográficas 11° 52'25" S e 63°53'52" O. O município está situado a uma altitude de 184 metros, conta com uma temperatura média anual de 28°C e pluviosidade entre 1300 a 2600 mm de chuva por ano (ZUFFO; FRANCA, 2010).

### **3.2. Demarcação da área de tratamento**

A área experimental foi constituída por 16 tratamentos e a testemunha, distribuídos da seguinte forma, foram divididas em 72 áreas de 4m<sup>2</sup> (2x2), com aproximadamente 2 metros de distância uma da outra, para que não houvesse efeito de deriva sobre os tratamentos, totalizando em 1020 m<sup>2</sup>.

Os tratamentos foram compostos por 2 princípios ativos (atrazina, indicada pela letra “A” e imazethapyr, indicado pela letra I) e 2 formas de aplicação (pulverizada, indicada pela letra “P” e seletiva, indicada pela letra “S”), sendo que cada princípio ativo foi testado com 4 dosagens, formando os seguintes tratamentos: AP3 = atrazina pulverizada na dosagem de 3 litros por hectare; AP4 = atrazina pulverizada na dosagem de 4 litros por hectare; AP5 = atrazina pulverizada na dosagem de 5 litros por hectare; AP6 = atrazina pulverizada na dosagem de 6 litros por hectare; AS3 = atrazina seletiva na dosagem de 3 litros por hectare; AS4 = atrazina seletiva na dosagem de 4 litros por hectare; AS5 = atrazina seletiva na dosagem de 5 litros por hectare; AS6 = atrazina seletiva na dosagem de 6 litros por hectare; IP0.5 = imazethapyr pulverizado na dosagem de 0,5 litros por hectare; IP1.0 = imazethapyr pulverizado na dosagem de 1,0 litros por hectare; IP1.5 = imazethapyr pulverizado na dosagem de 1,5 litros por hectare; IP2.0 = imazethapyr pulverizado na dosagem de 2,0 litros por hectare; IS0.5 = imazethapyr seletivo na dosagem de 0,5 litros por hectare; IS1.0 = imazethapyr seletivo na dosagem de 1,0 litros por hectare; IS1.5 = imazethapyr seletivo na dosagem de 1,5 litros por hectare; IS2.0 = imazethapyr seletivo na dosagem de 2,0 litros por hectare; A0 = grupo testemunha da atrazina, sem aplicação do produto e IO = grupo controle do imazethapyr, sem aplicação do produto, totalizando 18 tratamentos com 4 repetições.

**Figura 01:** Croqui da área experimental localizada em Costa Marques, RO. 2020.



### **3.3. Delineamento experimental**

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, compostos por 18 tratamentos e quatro repetições. Após a coleta de dados os resultados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk e à análise fatorial 2x2 (método de aplicação x princípio ativo), uma vez que as doses de cada produto eram diferentes. Não obtendo valores significativos na análise fatorial, os princípios ativos foram avaliados separadamente, sendo realizadas análises de regressão para a avaliação das dosagens e comparação de médias pelo teste t de Student para avaliação do método de aplicação. Finalmente, o teste t de Student foi utilizado para comparar os princípios ativos. Todas as análises foram realizadas considerando  $P < 0,05$  e utilizando o programa estatístico SPSS 8.0 for Windows.

### **3.4. Metodologia de aplicação**

Após a separação das repetições dos tratamentos e designado devidamente identificado com placas contendo a dosagem, o princípio ativo e o método de aplicação, foi dado o início ao preparo da calda, sendo realizado de acordo com o produto comercial utilizado.

Para o princípio ativo atrazina, foi utilizado o produto comercial Herbitrin 500 BR® (500 gramas/litro), este produto apresenta a indicação de 4 a 5 Litros por hectare para a maioria das plantas daninhas, sendo aplicado entre 100 a 400 litros de calda por hectare.

Levando-se em consideração a bula do produto foram utilizadas as seguintes concentrações para a preparação da calda, para os tratamentos AP3 e AS3, utilizando 3 litros por hectare contendo o ingrediente ativo atrazina, foi adicionado 4,8mL do produto em 320mL de água, sendo homogeneizado em um recipiente até sua completa diluição, resultando em 324,8mL de calda para as quatro repetições. Sendo 1,2mL do produto em 80mL de água para cada repetição.

Para os tratamentos AP4 E AS4 (4 L/ha), AP5 e AS5 (5 L/ha) e APS e AS6 (6 L/ha) foram utilizados 6,4mL, 8mL e 9,6mL, respectivamente do produto comercial contendo o ingrediente ativo atrazina. Sendo assim para o AP4 e AS4 2 foi aplicado 6,4mL de produto representando 1,6mL por repetição, o AP5 e AS5 conta com 8mL de produto fornecendo 2mL por repetição e para o AP6 e AS6 foi utilizado 9,6mL aplicando 2,4mL de produto por repetição, ambos diluídos em 320mL de água e fornecido em 80mL da mesma por repetição.

Para o princípio ativo imazethapyr foi utilizado o produto comercial Imzetapir Plus Nortox® (106 gramas por litro) no qual apresenta a seguinte recomendação de bula, utilizar 1

litro de produto por hectare para a maioria das plantas daninhas de folha estreita, devendo-se diluir 1 litro de produto para 200 litros de água.

Desta forma, para IP0.5 e IS0.5 foi adicionado 320mL de água para 0,8mL de produto (contendo 0,5 litros por hectare com o ingrediente ativo imazethapyr) aplicando cerca de 0,2mL de produto e 80mL de água por tratamento. Para o IP1.0 e IS1.0 (1 litro de produto por hectare) foi utilizado 320mL de água e 1,6mL de produto, desta forma foi realizada a aplicação de 0,4mL de produto em 80mL de água por repetição.

Para o IP1.5 e IS1.5 (1,5 litros/ha) e IP2.0 e IS2.0 (2 litros/ha) foram utilizadas a mesma quantidade de água para preparo da solução, entretanto foi adicionado 2,4mL e 3,2mL de produto respectivamente para cada tratamento, fornecendo 0,6mL e 0,8mL de produto para cada repetição nesta ordem. A testemunha não contou com nenhum tipo de aplicação.

Para a construção da enxada química foram utilizados um metro de cano de PVC de 25mm, 3, 4 e 20cm de cano 20 mm, 2 luvas 20mm, 1 luva de 25mm x 20 mm, 1 luva lisa de 25mm por  $\frac{3}{4}$  roscavel, 1 cap  $\frac{3}{4}$  com rosca, 1 conexão T 20mm, 2 Joelhos 90°, 1 registro de  $\frac{1}{2}$ , lixa e cola para cano, 80cm de corda poliéster nº16, 150cm de arame de aço e 2 pregos 10 x10, unindo-os de acordo com a descrição citada por Perez (2008).

Após a construção da enxada química, foi utilizado as mesmas dosagens citadas anteriormente, entretanto após o preparo da solução, com auxílio de um funil foi adicionada a calda dentro do tubo da enxada, vistoriando antecipadamente o registro para que não ocorra vazamento, posteriormente foi rosqueada a tampa, aberto o registro e então realizado a capina química em movimentos leva e traz de 2 a 3 vezes sobre a planta daninha, passando a corda encharcada na planta alvo.

Ambos os tratamentos utilizados foram aplicados em pós emergência para avaliação do controle de plantas já emergida da espécie *S. indicus*, observando e quantificando a viabilidade do uso dos princípios ativos no combate a esta praga.

### **3.5. Variáveis analisadas**

A primeira avaliação ocorreu antes da aplicação dos produtos, finalizando aproximadamente 30 dias após a aplicação. As variáveis avaliadas foram densidade populacional de plantas daninhas antes e após a aplicação, número de perfilhos da *Brachiaria Brizantha* cv. Marandú e coloração de plantas infestantes.

Para obtenção da densidade populacional de plantas infestantes na área experimental antes (DPA) e após a aplicação (DPD), foi utilizado o método do quadrado inventário de 0,5 x

0,5 metros ou seja 0,25m<sup>2</sup>, inserindo-o em cada repetição e contabilizando o número de plantas antes e depois da aplicação (ERASMO et al., 2004).

Para estimar o número de perfilhos da *Brachiaria Brizantha* cv. Marandú, foi utilizado um quadro metálico com dimensão de 0,25 m<sup>2</sup>, medindo 100x25cm, contabilizando antes e após a aplicação dos herbicidas a quantidade de perfilhos vivos dentro da armação (SBRISSIA e SILVA, 2008).

A coloração das plantas infestantes (CPI) foi dada em função de avaliações visuais com base nos sintomas de amarelecimento seguindo as notas da escala de ALAM (1974), onde a nota 1 representa de 0 a 40% de controle, 2 de 41 a 60%, 3 de 61 a 70%, 4 de 71 a 80%, 5 de 81 a 90% e nota 6 de 91 a 100% de controle de plantas daninhas.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A tabela a seguir (Tabela 1) demonstra os resultados da análise estatística de coloração de plantas invasoras em relação aos princípios ativos atrazina e Imazethapyr em função dos métodos de aplicação pulverizada e seletiva através da enxada química. Desta forma é possível observar que para a atrazina as dosagens mais elevadas (6 litros/ha) apresentaram diferenças estatísticas entre si, sobressaindo o método de aplicação pulverizada. Para o imazethapyr ambos mecanismos de aplicação se mostraram estatisticamente semelhantes.

**Tabela 1.** Coloração das plantas invasoras após 28 dias da aplicação de diferentes doses de atrazina e imazethapyr de forma pulverizada e seletiva.

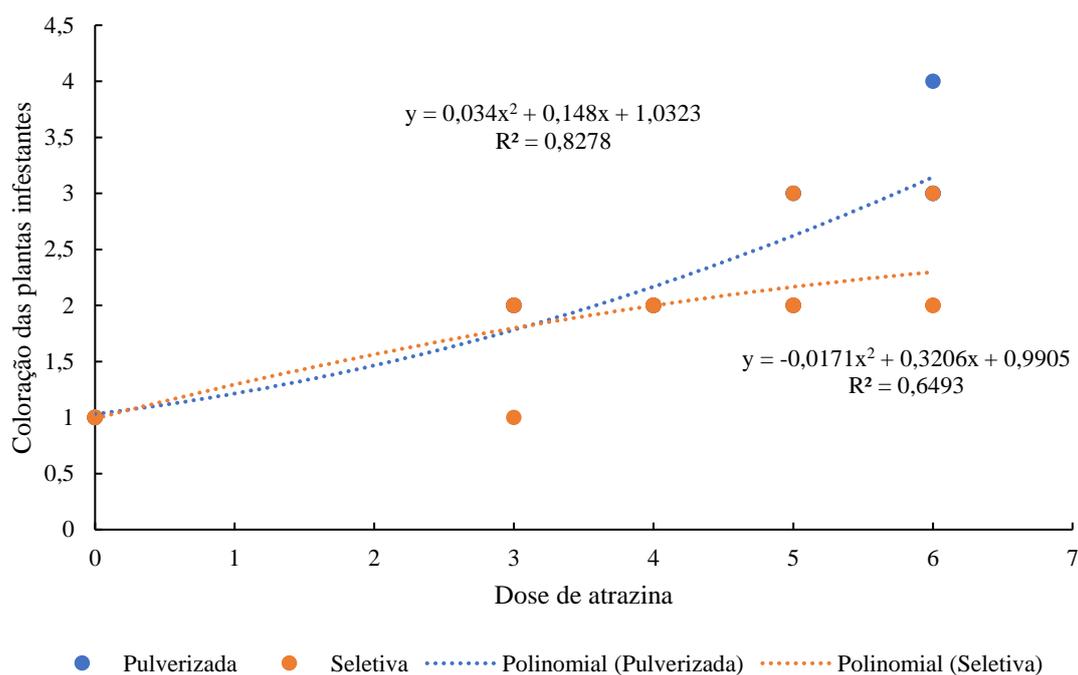
Método de aplicação	Doses de Atrazina (litros/ha)				
	0	3	4	5	6
Pulverizado	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	2,5 <sup>a</sup>	3,25 <sup>a</sup>
Seletivo	1 <sup>a</sup>	1,75 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	2,25 <sup>a</sup>	2,25 <sup>b</sup>
	Doses de Imazethapyr (litros/ha)				
	0	0,5	1	1,5	2
Pulverizado	1 <sup>a</sup>	1,5 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	1,75 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>
Seletivo	1 <sup>a</sup>	1,5 <sup>a</sup>	1,5 <sup>a</sup>	2,25 <sup>a</sup>	2,5 <sup>a</sup>

Nota: Letras diferentes na coluna indicam diferença significativa pelo teste t de Student (P<0,05).

O gráfico a seguir (Gráfico 1) representa a equação polinomial em função da coloração das plantas daninhas presentes na área em relação ao mecanismo de aplicação para o princípio ativo Atrazina. Em que demonstra que há um maior amarelecimento das folhas de *S. indicus*

em relação ao aumento de dosagem de atrazina para ambos mecanismos de aplicação, entretanto aponta uma leve tendência para acréscimo no mecanismo de pulverização costal.

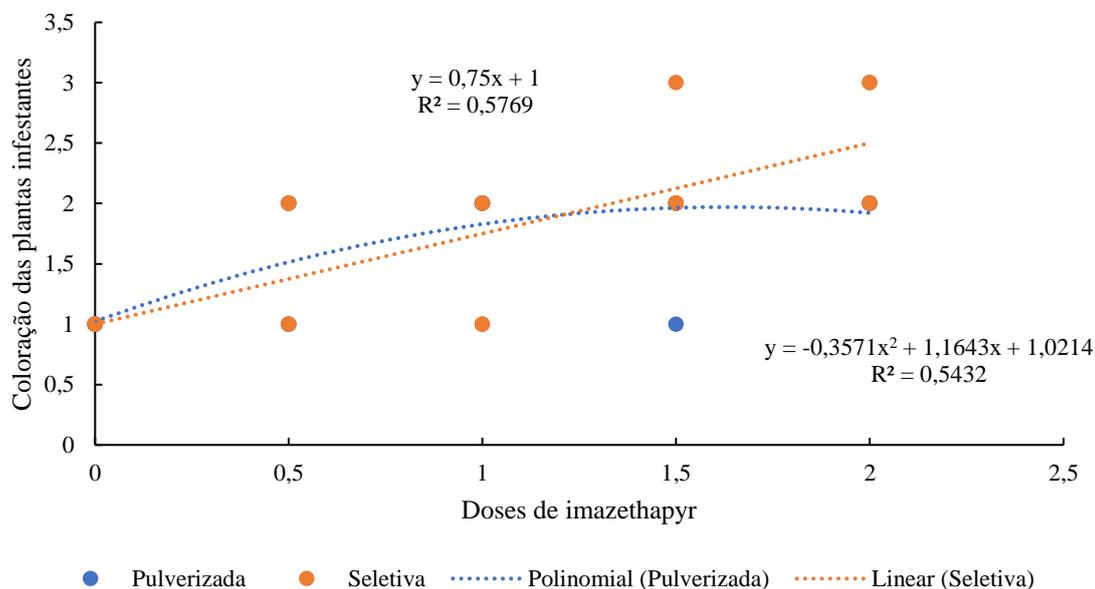
**Gráfico 1.** Equações polinomiais indicativas da relação entre a pontuação da coloração das plantas infestantes submetidas a diferentes doses de atrazina aplicada de forma pulverizada (azul) e seletiva (laranja) ( $P < 0,001$ ). Nota: pontuação dada pelo índice de ALAM (1974) em que: Nota 1 representa de 0 a 40% de controle, 2 de 41 a 60%, 3 de 61 a 70%, 4 de 71 a 80%, 5 de 81 a 90% e nota 6 de 91 a 100% de controle de plantas daninhas.



O Gráfico 2 expressa comportamento contrário a atrazina em relação ao imazethapyr, este por sua vez demonstra um crescimento linear na linha de tendência para a enxada química, enquanto que no mecanismo de pulverização costal atinge ponto ótimo para 1,5 litros por hectare do produto comercial, retraindo a curva após dosagens superiores. Demonstrando assim que as dosagens superiores a 2 litros de imazethapyr para capina química propiciariam aumento da senescência do capim-capeta acima de 60%.

Dosagens inferiores a 1,5 litros por hectare para imazethapyr e 4 litros por hectare para atrazina demonstraram-se inviáveis a campo, devido à alta tolerância ao produto, controlando abaixo de 40% das plantas infestantes da área, o que resultaria em alta rebrota e emissão de sementes para o banco de sementes do solo, aumentando ainda mais a dificuldade do controle do *Sporobolus indicus*.

**Gráfico 2.** Equações indicativas da relação entre a pontuação da coloração das plantas infestantes submetidas a diferentes doses de imazethapyr aplicado de forma pulverizada (azul) e seletiva (laranja) ( $P < 0,001$ ). Nota: pontuação dada pelo índice de ALAM (1974).

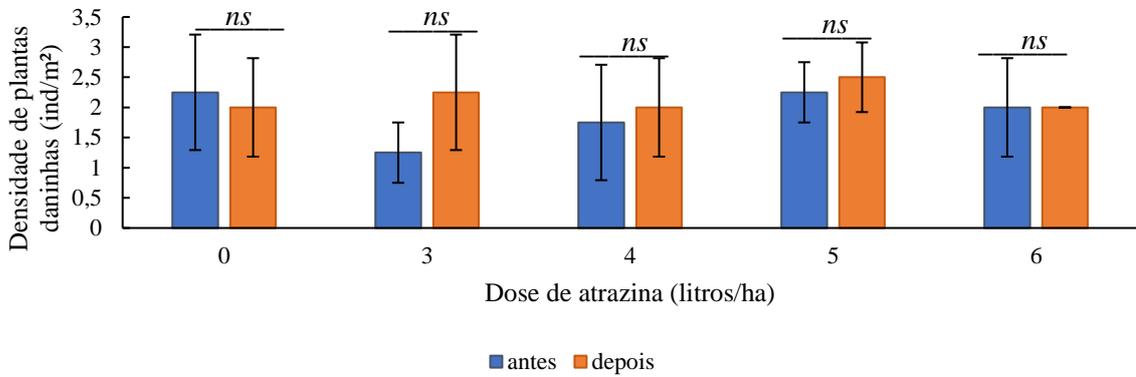


Desta forma assim como a Tabela 1 e Gráfico 1 e 2 demonstram a senescência da planta daninha em função das dosagens utilizadas dos ingredientes ativos atrazina e Imazethapyr, em que a escala obtida variou entre 0,5 a 3 representando respectivamente 0 a 70% de controle de plantas infestantes.

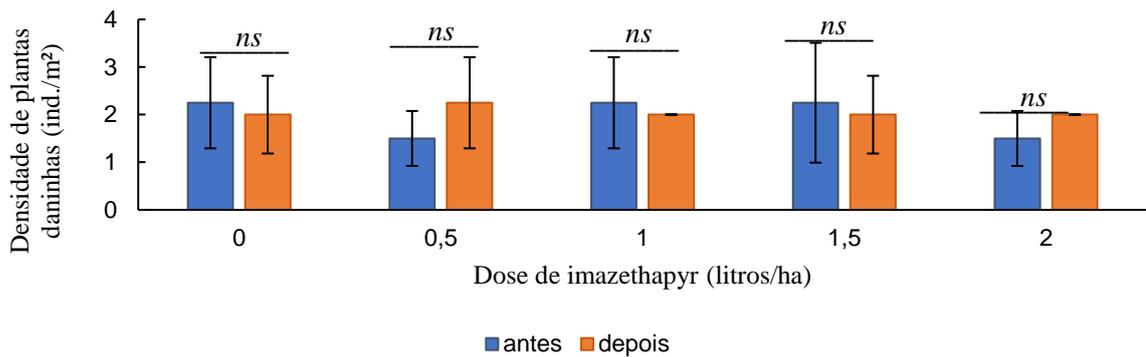
Ramos e Durigan (1996) descrevem que utilizando a tabela de ALAM (1974) demoram 91 dias para obterem total senescência da planta daninha trapoeraba, tratada com Glyphosate+ 2,4D na cultura do citrus.

O Gráfico 3 bem como Gráfico 4 não apresentaram diferenças significativas para a densidade de plantas daninhas em relação aos princípios ativos utilizados. Onde é possível observar que o número de plantas infestantes antes da aplicação não apresentou diferença estatística entre as áreas que foram tratadas com os herbicidas, entretanto se comparado com o número de plantas infestantes após aplicação este também não demonstrou diferença estatística dentre os herbicidas.

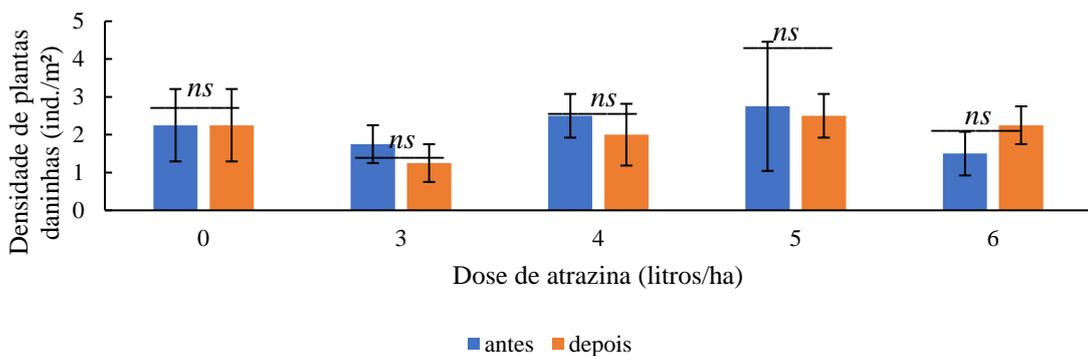
**Gráfico 3.** Densidade de plantas daninhas (indivíduos/m<sup>2</sup>) antes e depois da pulverização de diferentes doses de atrazina (litros/ha). Nota: dados apresentados como média ± desvio padrão; ns = não significativo ( $P>0,05$ ).



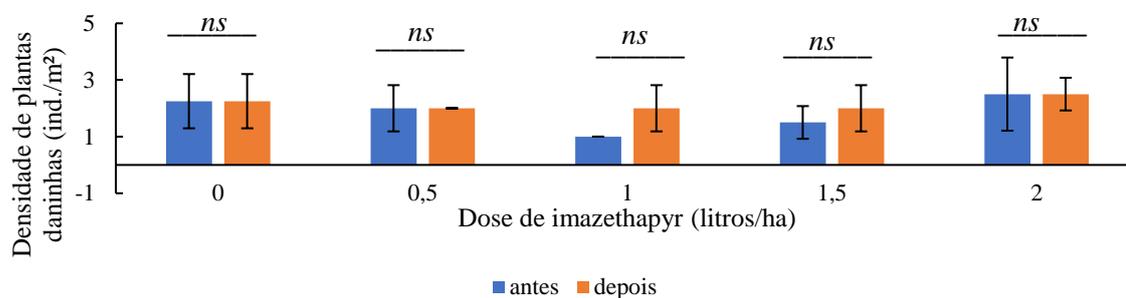
**Gráfico 4.** Densidade de plantas daninhas (indivíduos/m<sup>2</sup>) antes e depois pulverização de diferentes doses de imazethapyr (litros/ha). Nota: dados apresentados como média ± desvio padrão; ns = não significativo ( $P>0,05$ ).



**Gráfico 5.** Densidade de plantas daninhas (indivíduos/m<sup>2</sup>) antes e depois da aplicação seletiva de diferentes doses de atrazina (litros/ha). Nota: dados apresentados como média ± desvio padrão ( $P>0,05$ ).



**Gráfico 6.** Densidade de plantas daninhas (indivíduos/m<sup>2</sup>) antes e depois da aplicação seletiva de diferentes doses de imazethapyr (litros/ha). Nota: dados apresentados como média ± desvio padrão ( $P>0,05$ ).



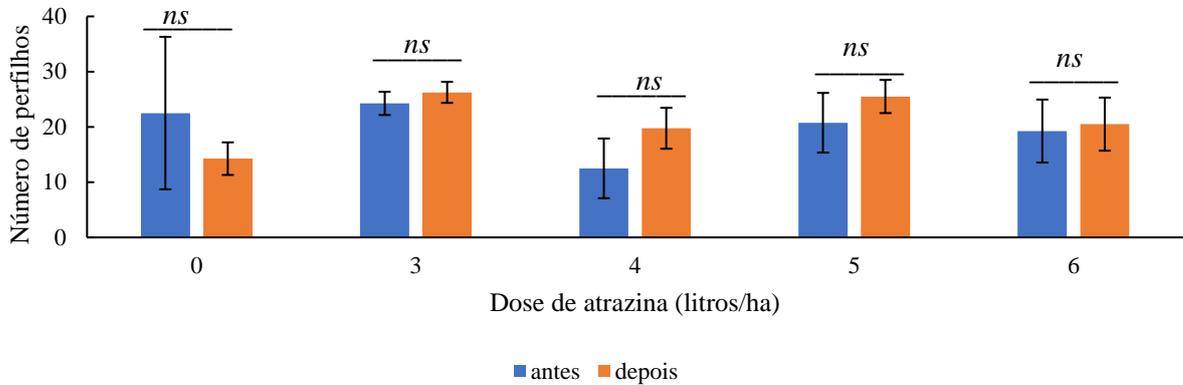
Este resultado pode estar relacionado a dois fatores, o primeiro fator pode ser a casualidade utilizada ao jogar o quadrado para avaliação do bloco demarcado, o outro fator está relacionado ao tempo necessário para total senescência das plantas daninhas, sendo assim não houve a presença de aumento de plantas infestantes na área, sendo eficiente no controle pré-emergente do capim *S. indicus*.

O princípio ativo atrazina é um inibidor do fotossistema II podendo ser utilizado no controle de dicotiledôneas e algumas monocotiledôneas, aplicado em pré ou pós emergência de plantas daninhas, desta forma a redução do metabolismo da planta daninha em função da redução fotossintética e consequentemente senescência, estendendo o tempo de senescência e morte da planta infestante em função da serosidade da folha e absorção radicular, idade, metabolismo e tolerância ao princípio ativo (RODRIGUES; ALMEIDA, 2011).

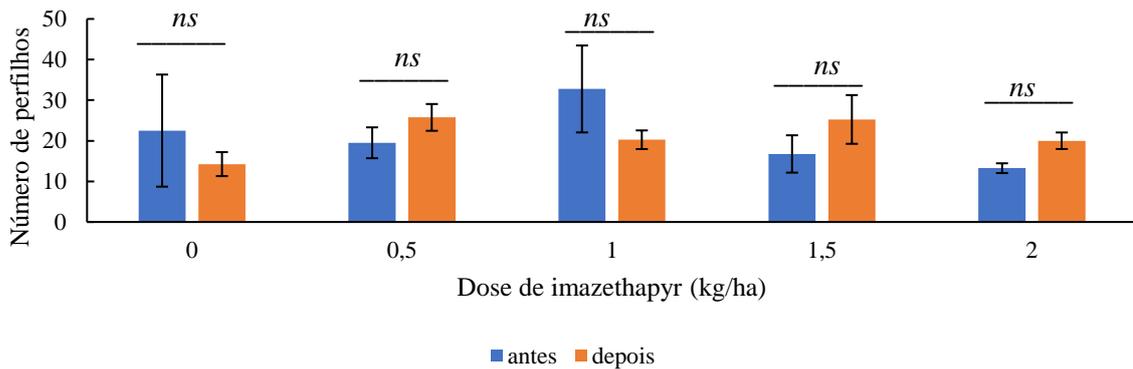
Desta forma o número de plantas infestantes antes e após a infestação (Gráfico 3) não apresentaram redução significativa, entretanto não houve aumento do número de plantas em função do controle efetivo no estágio inicial da planta e poder residual. As plantas mais velhas demandam uma concentração maior de ingrediente ativo e demoram mais tempo para alcançar a senescência, o mesmo pode ter influenciado a senescência das plantas daninhas tratadas com imazethapyr (Gráfico 4).

Avaliando o desempenho do perfilhamento da *Brachiaria* em função dos métodos de aplicação e as dosagens dos princípios ativos utilizados observa-se que apenas a testemunha apresentou-se estatisticamente superior demonstrando uma possível fitotoxicidade na forrageira, suprimindo o perfilhamento demonstrando efeito sobre a cultura de interesse quando aplicado em área total por meio do pulverizador costal. Entretanto a aplicação seletiva não demonstrou diferença significativa sobre a cultura da *Brachiaria*.

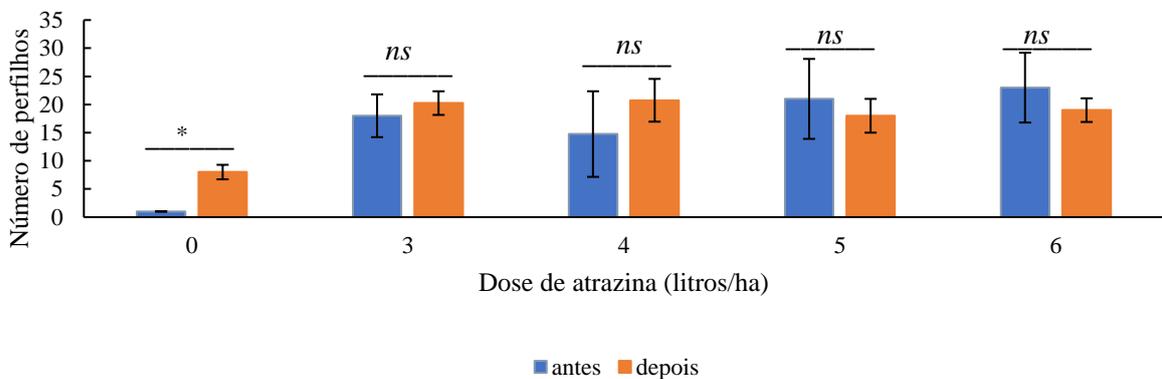
**Gráfico 7.** Número de perfilhos da forrageira *Brachiaria brizantha* antes e depois da aplicação seletiva de diferentes doses de atrazina (litros/ha). Nota: dados apresentados como média  $\pm$  erro padrão ( $P>0,05$ ).



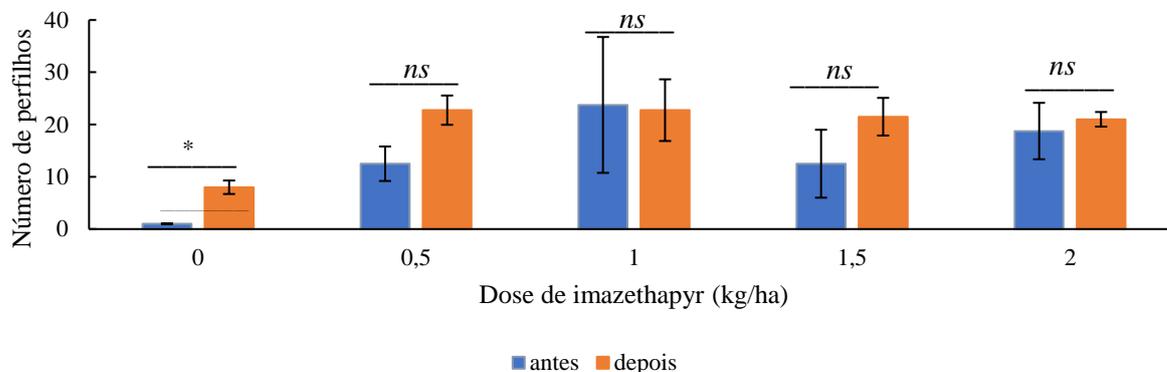
**Gráfico 8.** Número de perfilhos da forrageira *Brachiaria brizantha* antes e depois da aplicação seletiva de diferentes doses de imazethapyr (kg/ha). Nota: dados apresentados como média  $\pm$  erro padrão ( $P>0,05$ ).



**Gráfico 9.** Número de perfilhos da forrageira *Brachiaria brizantha* antes e depois da pulverização de diferentes doses de atrazina (litros/ha). Nota: dados apresentados como média  $\pm$  erro padrão. Asterisco (\*) indica diferença significativa pelo teste t de Student ( $P<0,05$ ); ns = não significativo ( $P>0,05$ ).



**Gráfico 10.** Número de perfilhos da forrageira *Brachiaria brizantha* antes e depois da pulverização de diferentes doses de imazethapyr (kg/ha). Nota: dados apresentados como média  $\pm$  erro padrão. Asterisco (\*) indica diferença significativa pelo teste t de Student ( $P < 0,05$ ); ns = não significativo ( $P > 0,05$ ).



Em estudo realizado por Jakelaitis *et al.*, (2005) obtiveram que na dose de 8 gramas de nicosulfuron + 1500 gramas de atrazine aplicado no início do perfilhamento da *Brachiaria brizantha* resultou em controle efetivo de plantas daninhas sem comprometer a cultura, porem resultou em redução de acumulo de massa seca em cerca de 23% com 50 dias. Resultados semelhantes foram encontrados por Adegas *et al.*, (2011) utilizando 16 gramas de nicosulfuron e 800 gramas de atrazine por hectare.

Em relação ao imazethapyr, os autores Martins *et al.*, (2007) obtiveram que o herbicida (100 gramas por hectare) em pós-emergência em *Brachiaria brizantha*, resultou em leve intoxicação, entretanto não apresentaram perca de massa seca ou altura.

Desta forma o uso da enxada química para catação se apresenta viável reduzindo o contato do herbicida com a planta de interesse se comparado a uma possível fito toxidez quando aplicado em área total. Contudo os herbicidas testados não resultaram em redução de perfilho, apenas mantiveram-se estáveis ao longo da redução da competição com a planta daninha forrageira, podendo desta forma ter seu perfilhamento lento, enquanto recupera-se dos efeitos da competição ou intoxicação.

Em contra partida avaliando o número de perfilhos de *Bracharia* antes da aplicação e comparando após aplicação, houve uniformidade, sem aumento ou decréscimo significativo, este fator pode estar relacionado ainda com a competição parcial por luminosidade com as plantas daninhas senescentes, o início do período chuvoso e a alta degradação da pastagem presente na área.

Em pesquisa realizada por Deus *et al.*, (2007) encontrou que após aplicação de nicosulfuron, não encontrou efeito significativo em doses e épocas de aplicação para o número de perfilhos em *Brachiaria*.

Em relação aos tratamentos utilizados, tanto a enxada química quanto a pulverização por bomba costal apresentaram-se estatisticamente semelhantes, desta forma o uso da enxada química pode ser viabilizado devido a redução de intoxicação, deriva, desperdício de produto, entre outros, apresentando a eficiência semelhante a pulverização costal.

Notou-se que as aplicações com dosagens mais elevadas surtiram efeito mais rápido, sendo necessário um período mais longo para determinar se as dosagens mais baixas se equiparam com as doses mais elevadas. Todas as doses surtiram efeitos, porém, não alcançaram tempo necessário para senescência devido ao curto período de avaliação.

Entretanto avaliando viabilidade e mão de obra bem como eficiência de aplicação a pulverização costal apresenta maior viabilidade quando necessário controle em áreas de infestação acima de um hectare.

## **5. CONCLUSÃO**

As dosagens de Atrazina de 5 e 6 litros por hectare, bem como 2 litros por hectare de Imazethapyr se demonstraram viáveis em função de controle, devendo, no entanto, avaliar o custo de aplicação de ambos produtos em função das dosagens para avaliar a viabilidade econômica para utilização.

Apesar do uso da enxada química mostrar-se viável para catação de plantas daninhas infestantes, a pulverização costal apresenta maior viabilidade de aplicação em áreas extensas, otimizando a aplicação.

Comparando ambos produtos em relação ao modo de aplicação a atrazina mostrou-se mais eficiente em doses elevadas por pulverização.

## 6. REFERÊNCIAS

ADEGAS, F. S.; VOLL, E.; GAZZIERO, D. L. P. Manejo de plantas daninhas em milho safrinha em cultivo solteiro ou consorciado à braquiária ruziziensis. Pesquisa **Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 46, n. 10, p. 1226-1233, out. 2011.

ANDRADE, C. M. S.; FONTES, J. R. A. Biologia e manejo de capim-navalha e capim-capeta em pastagens. In: IKEDA, F. S.; INOUE, M. H. Manejo sustentável de plantas daninhas em sistemas de produção tropical. Brasília, DF: **Embrapa**, 2015. p. 71-102.

AGUIAR, Adilson de Paula Almeida. Capins infestantes da pastagem: Parte I. **Scot Consultoria**. Maio de 2019. Disponível em: [scotconsultoria.com.br/noticias/artigos/50581/capins-infestantes-da-pastagem—parte-i.htm](http://scotconsultoria.com.br/noticias/artigos/50581/capins-infestantes-da-pastagem—parte-i.htm). Acesso em: 14 de setembro de 2020.

ALAM. Association Latino Americana de Malezas. **Recomendaciones sobre unificación de los sistemas de evaluación em ensayos de control de malezas**. Bogotá, 1974. v. 1, p. 35-38.

ANDRADE, C. M. S.; FONTES, J. R. A.; OLIVEIRA, T. K.; FARINATTI, L. H. E. Reforma de pastagens com alta infestação de capim-navalha (*Paspalum virgatum*). Rio Branco, AC: **Embrapa Acre**, 2012. 14 p.

BETTS, J.; OFFICER, D. **Control of Giant Parramatta Grass: Agnote DPI/354**. Orange: NSW Agriculture, 2001. 11 p.

BOECHAT, S. de C.; LONGHI-WAGNER, H. M. O gênero *Sporobolus* (Poacea: Chloridoidea) no Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 9, n. 1, p. 21-86, 1995.

CÁCERES, Neivaldo Tunes. Aplicação foliar de herbicidas: exigência climáticas e fisiológicas da planta. **Scot Consultoria**. Maio, 2020. Disponível em: <https://www.scotconsultoria.com.br/noticias/artigos/52517/aplicacao-foliar-de-herbicidas:-exigencias-climaticas-e-fisiologicas-da-planta.htm>. Acesso em 16 de setembro de 2020

CARVALHO, Leonardo Bianco de. **Plantas daninhas**. Editado pelo autor, Lages, SC, 2013 VI, 82 p. Disponível em: [https://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/fitossanidade/leonardobiancodecarvalho/livro\\_plantadaninhas.pdf](https://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/fitossanidade/leonardobiancodecarvalho/livro_plantadaninhas.pdf). Acesso em: 14 de setembro de 2020.

CLIFFORD, H. T.; BOSTOCK, P. D. **Etymological dictionary of grasses**. Springer: New York, 2007, 319 p.

DIAS-FILHO, M. B. Controle de capim-capeta (*Sporobolus indica* (L.) R. Br.) em pastagens no estado do Pará. Belém, PA: **Embrapa Amazônia Oriental**, 2015. 7 p.

DIAS-FILHO, M. B. Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação. 4. ed. **rev., atual. e ampl.** Belém: Edição do Autor, 2011.

ERASMO, E. A. L.; PINHEIRO, L. L. A.; COSTA, N. V. Levantamento fitossociológico das comunidades de plantas infestantes em áreas de produção de arroz irrigado cultivado sob diferentes sistemas de manejo. **Planta Daninha**, v. 22, n. 2, p. 195-201, 2004.

GONÇALVES, Diva. **Tecnologias seletivas controlam capim-navalha sem causar danos às pastagens**. EMBRAPA. 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/18863512/tecnologias-seletivas-controlam-capim-navalha-sem-causar-danos-as-pastagens>. Acesso em 12 de setembro de 2020.

GUIMARÃES, A. C. D; INOUE, M ; IKEDA, F. S. Estratégias de manejo de plantas daninhas para novas fronteiras agrícolas. Curitiba. Cáceres, MT: **Editora da Unemat**, 2018. 125 p.

JAKELAITIS, A.; SILVA, A. F.; SILVA, A. A.; FERREIRA, L. R.; FREITAS, F. C. L.; VIVIAN, R. **Efeitos de herbicidas no consórcio de milho com Brachiaria brizantha**. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 23, n. 1, p. 69-78, jan./mar. 2005.

HANG, S.; NASSETTA, M.; CAÑAS, A. I.; RAMPOLDI, E. A.; FERNÁNDEZ-CANIGIA, M. V.; DÍAZ-ZORITA, M. **Changes in the atrazine extractable residues in no-tilled Mollisols**. *Soil & Tillage Research* 96, 243-249, 2007.

LIMA, C. C; SILVA, R. P; JERONIMO, A. V; MONQUERO, P.A ; HIRATA, A. C. S. Estágios fenológicos associados ao controle químico no manejo de *Spermacocea densiflora* originada de sementes e rebrota. **Revista Brasileira de Herbicidas** vol. 18, n. 03, p. 1-7, jul.-set, 2019.

MARINHO, M. I. C; SILVA, A. A; QUEIROZ, M. E. L. R; LIMA, C. F. Quantification of the sorption, desorption, half-life and leaching potential of imazethapyr and imazapic herbicides in soils. **Universidade Federal de Viçosa**, December, 2015.

PADILLA, C.; FEBLES, G.; SARDIÑAS, Y. 2003. El espartillo *Sporobolous indicus* (L.) R. Br. Contribución a los estudios de su biología, control y efectos en la degradación de los pastizales. II Foro Latinoamericano de Pastos y Forrajes, Cuba. **In: Revista Cubana de Ciencia Agrícola**, Tomo 45, Número 1, 2011.

PROSEN, H. Fate and determination of triazine herbicides in soil (Cap. 3). In: HASANEEN, M. N. A. E. (Ed.). **Herbicides – Properties, Synthesis and Control of Weeds**. Rijeka: Intech, 2012. p. 43-58

QUEENSLAND. **Department of Primary Industries and Fisheries**. Weedy *Sporobolus* grasses: best practice manual. Brisbane: 2007. 38 p.

PEREIRA, F.A.R. et al. Controle de plantas daninhas em pastagens. Campo Grande. **Embrapa Gado de Corte**, 2011. 22 p.

PEREZ, Naylor Bastiani. **Aplicador manual de herbicida por contato: enxada química**. Embrapa: Comunicado técnico. Dezembro, Bagé, RS. 2008. 4p.

PHILLIPPI, E; TERNUS, R. M; CAVALCANTE, J. A; FRAGA, A. M. Desempenho de herbicidas no controle de plantas daninhas em milho silagem. **Revista Verde**. Pombal, PB. v. 11, n.1, p.01-06, jan.-mar., 2016.

RAMOS, Hamilton. H, DURIGAN, Julio. C. Avaliação da eficiência da mistura pronta de glyphosate + 2,4-d no controle da *Commelina virginica* L. em citros. Planta Daninha. **FCVA – UNESP**, Campus de Jaboticabal. v. 14, n. 1, 1996.p 33-41.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F.S. **Guia de herbicidas**. Londrina: IAPAR, 2011. 697 p.

SBRISSIA, André Fischer; SILVA, Sila Carneiro. Compensação tamanho/densidade populacional de perfilhos em pastos de capim-marandu. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.37, n.1, p.35-47, 2008

SILVA, A.A.; VIVIAN, R.; OLIVEIRA JR., R.S. Herbicidas: comportamento no solo. In: SILVA, A.A.; SILVA, J.F. Tópicos em manejo de plantas daninhas. Viçosa, MG, **Editora UFV**, p.189-243, 2007.

VARGAS, L; ADEGAS, F. S.; GAZZIERO, D. L. P.; KARAM, D; AGOSTINETTO, D; SILVA, W. **Resistência de plantas daninhas a herbicidas no Brasil: histórico, distribuição, impacto econômico, manejo e prevenção**. Cap. 20, p. 219-239. 2016.

ZUFFO, C. E.; FRANCA, R. R.. Caracterização climática de Rondônia e variabilidade do clima em Porto Velho. In: IX **Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica**, 2010, Fortaleza. Anais IX SBCG. 2010.