

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS DOIS VIZINHOS
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

THIAGO FERNANDO NASCIMENTO

***PASPALUM VIRGATUM*: AVALIAÇÃO DE MATÉRIA SECA,
COMPRIMENTO DE PLANTAS E SELETIVIDADE DE
HERBICIDAS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

DOIS VIZINHOS
2019

THIAGO FERNANDO NASCIMENTO

***PASPALUM VIRGATUM*: AVALIAÇÃO DE MATÉRIA SECA,
COMPRIMENTO DE PLANTAS E SELETIVIDADE DE
HERBICIDAS**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do curso Superior de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná campus Dois Vizinhos, como requisito para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Pedro Valério Dutra de Moraes.



TERMO DE APROVAÇÃO

**AVALIAÇÃO DE MATÉRIA SECA, COMPRIMENTO DE PLANTAS E
SELETIVIDADE DE HERBICIDAS**
Por

THIAGO FERNANDO NASCIMENTO

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 10 de junho de 2019 como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Orientador Pedro Valério Dutra de
Moraes
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Banca- Braion B. Pereira
União de Ensino do Sudoeste do Paraná

Banca- Paulo F. Adami
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Angélica Signor Mendes
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Coord. do Curso Alessandro J. Wacławovsky
UTFPR – Dois Vizinhos

AGRADECIMENTOS

Gostaria de primeiramente agradecer à Deus por tudo, por ter me dado a oportunidade de concluir mais essa fase em minha vida.

Gostaria também de agradecer a minha família pela compreensão e força, em especial a minha querida mamãe Shirley, se não fosse por ela, eu não estaria onde estou.

Ao meu irmão Vanderson que sempre me ajudou diante de situações difíceis me fazendo entender que o único responsável por permanecer ou não nas mesmas será sempre Eu.

Outra pessoa que não poderia esquecer é Frei Everton que foi uma das pessoas que me motivaram a ir para o seminário e foi lá o meu ponto de partida.

Agora sem mencionar nomes, os meus amigos, colegas, pessoas que passaram pela minha vida durante esses anos e que me ajudaram.

Tenho um carinho enorme também aos meus professores, alguns deles se tornaram amigos e além de me ajudarem durante esse período de graduação foram muitas vezes meus familiares.

RESUMO

NASCIMENTO, Thiago Fernando. ***Paspalum virgatum*: Avaliação de matéria seca, comprimento de plantas e seletividade de herbicidas.** Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Agronomia) Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2019.

A produção nacional de carne bovina caracteriza-se principalmente pelo rebanho criado a pasto. Dentre as espécies forrageiras que possuem maiores áreas implantadas e de importância encontram-se o gênero *Brachiaria* e *Panicum*. Em áreas onde não houve um manejo adequado existe uma disputa por recursos do meio entre as forrageiras e plantas daninhas. Destacam-se nestas áreas capim rabo-de-burro (*Andropogon bicornis* L.) e o capim-navalha (*Paspalum virgatum* L.), entre outras. No controle químico existem vários nomes comerciais de herbicidas, porém poucos princípios ativos recomendados para aplicação em pastagens são somente para controle de folhas largas ou de amplo aspectos. Algumas características morfológicas, anatômicas e fisiológicas podem vir a desenvolver em plantas a seletividade a herbicidas. Em função disto, cogita-se avaliar o controle de *Paspalum virgatum*, com diferentes princípios ativos de herbicidas mensurando a fitotoxicidade e produção de matéria seca da planta *Paspalum* em fase adulta que sobreviver aos produtos químicos. O experimento foi realizado em casa de vegetação da Estação Experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, setembro à dezembro de 2018. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso. O experimento foi implantado em vasos com capacidade de 0,5 L com quatro repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, quando significativos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro ($P \leq 0,05$). Experimento com controle químico teve o plantio de *P. virgatum* em vasos 0,5 L com a planta de *Brachiaria* e *Panicum*. Foi realizada a aplicação das caldas de Imazethapyr (106 g i.a /ha), Metsulfuron-Methyl (8 g i.a /ha), Nicosulfuron (40 g i.a /ha), Diclosulam (41,7 g i.a /ha) e Atrazine (4 kg i.a /ha). Os herbicidas foram aplicados com pulverizador costal de 20 L de capacidade.

PALAVRAS-CHAVES: *Brachiaria*. *Panicum*. Plantas daninhas. Controle Químico.

ABSTRACT

NASCIMENTO, Thiago Fernando. **Paspalum virgatum: Evaluation of dry matter, plant length and herbicide selectivity.** Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Agronomia) Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2019.

The national production of beef is characterized by the herd created a pasture. In areas where there is no direction there is a dispute between forages and weeds. In these areas we can highlight the following species: Andean grasshopper (*Andropogon bicornis* L.) and razor-blade grass (*Paspalum virgatum* L.), among others. The ingredients required for application in pastures and editions are for the control of broad leaves. The morphological, anatomical and physiological characteristics may lead to the development of a selectivity to herbicides, cultivars of the genus *Brachiaria*. As a result of this, it is considered to evaluate *Paspalum virgatum* control with different fundamental principles of herbicides evaluating dry matter production; to evaluate a phytotoxicity and dry matter production of the adult *Paspalum* plant that survive the treatment. The experiment was carried out at the Experimental Station of the Federal Technological University of Paraná, Campus Dois Vizinhos, from September 2018 to December 2018. The experimental design was to be used in a randomized block design, with four replications for the competition between plants and projects. The obtained data are submitted to analysis of variance by the F test, when significant by Tukey test at 5% probability of error ($p \leq 0.05$). Experiment with chemical control there will be the planting of *Paspalum virgatum* in pots 0,5 L with a plant of *Brachiaria* and *Panicum*. An application Imazethapyr (106 g i.a /ha), Metsulfuron-Methyl (8 g i.a /ha), Nicosulfuron (40 g i.a /ha), Diclosulam (41,7 g i.a /ha) e Atrazine (4 kg i.a /ha). The herbicides are sprayed. The obtained results are submitted to analysis of variance by the F test, when significant by Tukey test at 5% probability of error ($p \leq 0.05$).

KEY WORDS: *Brachiaria*. *Panicum*. Weeds. Chemical Control.

Sumário

1 INTRODUÇÃO	3
2 JUSTIFICATIVA	7
3 OBJETIVOS	8
3.1 OBJETIVO GERAL.....	8
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
4 REVISÃO DE LITERATURA.....	9
5 MATERIAL E MÉTODOS	13
5.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL.....	13
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
7 CONCLUSÃO.....	25
8 REFERÊNCIAS	26

1 INTRODUÇÃO

A produção nacional de carne bovina caracteriza-se principalmente pelo rebanho criado a pasto, onde os animais se alimentam através do pastejo (FERRAZ; FELÍCIO, 2010), especialmente devido a praticidade no fornecimento de alimento e por ser economicamente mais viável.

Segundo estimativa de FERREIRA (2018), o Brasil possui uma área superior a 190 milhões de hectares em forma de pastagem sendo que as mesmas são naturais e/ou implantadas. Segundo o autor, a quantidade de animais é superior a 200 milhões de cabeças, o que torna o país um dos quais mais se produz e exporta carne.

Em decorrência das condições climáticas e territoriais serem favoráveis, o Brasil tem baixo custo para produção de carne (CARVALHO et al., 2009; FERRAZ; FELÍCIO, 2010; DEBLITZ, 2012;). FERREIRA (2018) relata a respeito da atividade no Centro Oeste do país onde o custo gasto para se produzir é de apenas US\$ 4,00/kg e compara o baixo custo ainda com outros países como Austrália e Estados Unidos. Ademais, no sistema produtivo comumente utilizado pelos produtores o mesmo não tem a preocupação com fatores instáveis, como aumento no preço de grãos (TORRES JÚNIOR; AGUIAR, 2013).

Diante do exposto por muitos autores pode-se imaginar que o baixo custo para a pecuária de corte se deve a condução da mesma ser feita de forma extensiva, onde a atividade é conduzida e implantada sem preparo cuidadoso da área, sem a utilização de insumos, tecnologias e mão de obra adequada.

Entretanto este cenário tem mudado, em virtude de maior investimento nas pastagens cultivadas. Dentre as espécies forrageira de maior representatividade e importância encontra-se o gênero *Brachiaria* e *Panicum*, que representam os dois juntos cerca de 70 a 80% das pastagens cultivadas em nosso território (RODRIGUES, 2004). A principal consequência de implantação de grandes áreas de pastagem com baixo investimento, é que 80% da pastagem cultivada no Brasil central, que no caso é responsável por mais de 55% da produção nacional de carne, se encontra em processo de degradação (MACEDO et al., 2000). A degradação de pastagens propriamente dita é o processo pelo qual há perda de vigor, produtividade e capacidade de recuperação natural, fazendo com que a mesma fique sujeita ao ataque plantas daninhas, pragas e

doenças, diminuindo consideravelmente o potencial produtivo nas condições edafoclimáticas e bióticas a que estão submetidas (FERREIRA, 2018). Além disso, a degradação de pastagem infelizmente, além de causar prejuízos econômicos, provoca o aumento do desmatamento, principalmente em áreas de fronteiras agrícolas.

Com isso, em alguns casos os proprietários optam, após a degradação das mesmas, em migrarem para a produção de grãos, com áreas de agricultura mecanizada (DIAS-FILHO, 2011), ou ainda pela não utilização mais da área, devido ao alto custo para recuperá-las.

Em áreas onde não houve um manejo adequado para a implantação da pastagem existe uma disputa entre as forrageiras e plantas daninhas que é um dos fatores de maior influência no crescimento, desenvolvimento e produtividade das pastagens e consequentemente dos ganhos de rendimento animal (SILVA, 2007).

De maneira geral, as plantas daninhas irão competir por água, luz e nutrientes, sem falar que possuem potencial para reduzir o rendimento qualitativo e quantitativo da espécie forrageira, aumentando gastos operacionais (PITELLI, 1985). Sem mencionar que geralmente o produtor realiza a reforma da pastagens quando há alta infestação pelo capim-navalha, utilizando métodos convencionais, com a utilização da gradagem do solo e semeadura de outras variedades de gramíneas forrageiras, no entanto, na maioria das vezes acaba se frustrando, em decorrência da reinfestação na mesma área pelo capim-navalha, seja por haver o rebrote de touceiras ou pelo aparecimento de novas plantas a partir do banco de sementes que pode estar sendo mantida no solo (ANDRADE et al., 2012).

Segundo Dias Filho (1990), o sucesso de muitas plantas daninhas se dá devido a área de pastagem não estar bem estabelecida e manejada. Destacam-se de maneira geral nestas áreas a presença de duas principais daninhas que são elas o capim rabo-de-burro (*Andropogom bicornis L.*) e o capim-navalha (*Paspalum virgatum L.*).

Segundo Andrade (2007) o capim-navalha está associado com a síndrome da morte do capim-marandu (*Urochloa brizantha cv. Marandu*), que é a morte das touceiras das gramíneas susceptíveis. A mesma é conhecida desde a década de 1980 por pecuaristas de regiões amazônicas, entretanto assumiu a condição de ser a principal planta daninha nos últimos 15 anos.

Aspectos biológicos do capim-navalha

O capim-navalha é uma gramínea cespitosa e rizomatosa, que possui touceiras que podem alcançar 1,5 m de altura, raízes fibrosas e profundas, colmos glabros, folhas eretas, que variam de 50 a 75 cm de comprimento e com largura de 1 a 2 cm, sua margem é serrada e afiada. Possui inflorescência paniculada racemosa, com coloração castanha, contém de 5 a 16 racemos que pode variar de 5 a 12 cm o seu comprimento. Cada panícula de forma individual pode conter de 800 e 1.500 sementes (cariopse oval-achatada) e cada planta pode produzir até dez panículas. Sua semente possui tamanho pequeno (CRUZ et al., 1996; DIAS-FILHO, 1988).

O capim-navalha tem sua reprodução tanto pela germinação da semente quanto pela forma vegetativa, por meio do fracionamento de suas touceiras (pedaços de colmos com raízes e rizomas). A dispersão se dá pela queda das sementes no solo (DIAS-FILHO, 1990), pela sua ingestão e a posterior deposição feita pelas fezes de animais, especialmente equídeos que possuem apreciação pelas sementes do capim-navalha (ANDRADE et al., 2012).

Para o controle desta e de outras espécies, tem-se opção do uso de herbicidas. Existem vários nomes comerciais de herbicidas, porém poucos são os ingredientes ativos recomendados para aplicação em pastagens e/ou são somente para pastagens solteiras de gramíneas onde controle se dá para folhas largas (BRASIL, 2017). Existem características morfológicas, anatômicas e fisiológicas que podem vir a desenvolver em plantas a seletividade a herbicidas.

Segundo TRIGUEIRO (2005), herbicidas como Metsulfuron-Methyl, Nicosulfuron e Atrazine, aplicados em pós-emergência, foram seletivos para o *Panicum maximum* cv. *Mombaça*, assim como o herbicida Imazethapyr aplicado para *Brachiaria decumbens* cv. *Basilisk*, foi seletivo.

Os herbicidas pertencentes aos grupos químicos imidazolinonas e sulfoniluréias inibem a enzima acetolactatosintase (ALS), também conhecida como acetoidroxiácido sintase (AHAS), que atua na rota de síntese dos aminoácidos valina, leucina e isoleucina e são de baixa toxicidade a animais, possuem seletividade às culturas e uma eficiência adequada para dosagens baixas (HESS, 1994).

Como prevalece a produção nacional de carne bovina através da criação à pasto se faz necessário estudos para fortalecer cada vez mais o setor através do aumento da produtividade e traçar relações com a rentabilidade, com ênfase em

controle de plantas daninhas. Deseja-se obter dados que sirvam como parâmetros de avaliação de produtividade por aplicação de produtos químicos no controle de *Paspalum virgatum* e aplicação de herbicidas seletivos as pastagens que possam fazer o controle sem interferir e ocasionar diminuição do potencial produtivo da espécie forrageira instalada e constatar como motivo de argumentação de que o Brasil possui condições de permanecer dentre os maiores produtores e exportador de carne bovina através deste sistema de produção.

2 JUSTIFICATIVA

Uma vez que a predominância nacional para produção de carne bovina se dá através do pastejo dos animais é de fundamental importância que se consiga aumentar a produtividade por área de matéria verde e seca para serem fornecidos aos animais e principalmente diminuição de áreas degradadas por infestação de *Paspalum virgatum*. Tendo em vista que a infestação de plantas daninhas irá diminuir a produção de forragem e conseqüentemente o número de animais sobre a área, é fundamental o controle das mesmas, a fim de aumentar o potencial produtivo em qualidade e quantidade a ser oferecido aos animais.

Uma das plantas daninhas que pode causar significativos problemas nas pastagens é o *Paspalum virgatum*, porém os órgãos públicos responsáveis possuem poucas informações a respeito do controle efetivo e eficiente em área produtiva com infestação.

Em função disto, com a realização deste projeto, cogita-se obter maiores informações que permitam fornecer subsídios aos produtores a respeito de produtos específicos que não danifiquem a forrageira e façam o controle da planta daninha, além disso, servir como base para futuros estudos para potencialização da produção interna de carne.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Esse trabalho tem por objetivo avaliar a eficiência de herbicidas sobre a planta daninha *Paspalum virgatum* e o efeito na produtividade de matéria seca de *Brachiaria brizantha* cv. MG5 e *Panicum maximum* cv. Mombaça e altura de planta.

- Encontrar herbicidas seletivos que façam o controle de *Paspalum virgatum* e que não gere fitotoxicidade a forrageira.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar o controle de *Paspalum virgatum* com diferentes princípios ativos de herbicidas avaliando a produção de matéria seca e altura de planta.

Avaliar os herbicidas Nicosulfuron, Atrazine, Imazethapyr, Diclosulam, Metsulfuron-Methyl sobre as pastagens (*Brachiaria brizantha* cv. MG5 e *Panicum maximum* cv. Mombaça).

4 REVISÃO DE LITERATURA

O Brasil é tido como referência na produção de alimento, que abastece tanto o mercado interno quanto externo. A atividade de bovinocultura de corte caracteriza-se como o maior rebanho comercial existente, devido à disponibilidade nacional de terra e água (FORMIGONI, 2017).

Uma peculiaridade importante da produção de carne bovina brasileira é de ser produzida de maneira que os animais se alimentem através do pastejo (FELÍCIO, 2010), que acaba se constituindo em uma forma prática e econômica de produção para o fornecimento de alimentos aos animais. Isso faz com que para o Brasil seja vantajoso, de maneira competitiva, diante de concorrentes como Estados Unidos e União Europeia, grandes produtores de carne, que em comparação a atividade pecuária que o Brasil realiza detém elevados custos, devidamente pela utilização do sistema de confinamento como essência de produção (OLIVEIRA, 2017). De acordo ainda com o autor OLIVEIRA (2007), o Brasil detém baixo custo de produção e um dos menores mundialmente para produção de gado de corte.

Em termos simplificados, a carne bovina produzida internamente é de maneira que os animais se alimentem através do pastejo. O território possui dinâmica diante do sistemas produtivo devido as diferentes áreas submetidas a implantação de pastagens, o que faz com dependendo da região o excesso ou falta de chuvas, dificultará as plantas forrageiras a manterem-se estabelecidas, além disso é claro do excesso de animais sobre as mesmas.

A degradação das pastagens pode se dar quando uma espécie forrageira não está sendo capaz de manter-se vigorosa, de regenerar-se com qualidade para o pastejo dos animais, resultando em queda de produtividade, assim como não estar conseguindo se recuperar dos efeitos causados por doenças e plantas daninhas (MACEDO, 2001).

Plantas daninhas são problemas comuns encontrados pelos pecuaristas, uma vez que elas estão ligadas diretamente com a competição que acontece de forma desleal, devido estas conseguirem ser mais agressivas (BELLOTO, 1997). As plantas daninhas irão competir por local físico, luminosidade, água, nutrientes entre outros fatores que fazem com que seja necessário controlá-las.

VELINI (1977) cita a respeito dos fatores de influência das plantas daninhas sobre as plantas cultivadas e quanto mais parecida à planta daninha for da espécie forrageira, maior será o poder de influência que ela terá.

Vale ressaltar que a presença de plantas daninhas, além de limitar o crescimento das pastagens, devido algumas espécies possuem porte elevado e conseqüentemente gerar o sombreamento, podem vir a causar ferimentos nos animais dificultando o pastejo; causar infecções nas glândulas mamárias de vacas em período de lactação, dificultando a retirada de leite durante a ordenha e em casos mais graves pode vir a ocasionar intoxicação e levar os animais a óbito (SANTOS, 2015).

Outro fenômeno que pode vir a ocorrer é a alelopatia, que nada mais é que um dos mecanismos desenvolvido por algumas espécies de plantas que podem interferir no desenvolvimento de outras, fazendo com que lhes altere o padrão e a densidade (SMITH, 1989). A alelopatia pode ser um motivo importante para que o manejo seja realizado em pastagens devido algumas plantas poderem exercer controle sobre determinadas espécies o que pode ser indesejável, com vistas a aumento de produtividade e a persistência/longevidade das pastagens.

É justificável a utilização de herbicidas no controle químico de plantas daninhas devido ao fato de algumas espécies apresentarem alto grau de germinação, superiores a 70% e se propagarem através de estruturas vegetativas. Além é claro de poderem apresentar potencial alopático e perfilhamento rápido. A infestação por plantas daninhas é um fenômeno que ocorre tanto em pastagem nativa como em áreas cultivadas e por tanto acaba não sendo um problema isolado e por isso é justificável a utilização de herbicidas para o controle, uma vez que diante a utilização de outros métodos de controle existe o risco de rebrote das mesmas (MENDES, 2016).

Além da questão do rebrote, INOUE et al. (2003) citam que herbicidas amplamente utilizados no controle de plantas daninhas em pastagens poderão apresentar longo efeito residual no solo e ocasionar problemas com o meio ambiente, como contaminar o solo, a água e a microbiota do solo. Por isso é importante a utilização de produtos que sejam eficientes, que tenham recomendação e liberação.

Neste contexto foram realizadas algumas pesquisas afim de se obter maiores informações a respeito dos dois gêneros mais importantes. Pesquisas com o gênero *Brachiaria* demonstraram que plântulas são suscetíveis a aplicação, em pós-emergência, de maneira precoce à Nicosulfuron utilizando doses comerciais recomendadas. Entre os seus efeitos encontrados nas plantas após a aplicação deste

produto se encontram a clorose foliar, necrose e redução do crescimento (LORENZI, 2000; JAKELAITIS et al., 2005).

LOCH & HARVEY (1997) também realizaram pesquisas e identificaram que os herbicidas Atrazine e Metsulfuron-Methyl possuem seletividade para algumas gramíneas forrageiras. ALVES (2001) avaliou a seletividade de Atrazine, Metsulfuron-Methyl, Nicosulfuron, Bentazon, Imazethapyr, aplicados em pós-emergência sobre plantas de *P. maximum*, cultivares *Tanzânia* e *Mombaça* em casa de vegetação e contatou a seletividade de: Metsulfuron-Methyl, Nicosulfuron e Atrazine.

A Atrazine é um herbicida utilizado em aplicação pré e pós-emergência inicial, para controle de dicotiledôneas e algumas gramíneas, pertencente ao grupo químico das triazinas, sendo inibidor do Fotossistema II (GIROTTI et al., 2011). Os sintomas de fitotoxicidade são principalmente a clorose seguida de necrose, por ocorrer falha no fluxo de elétrons da fotossíntese, fazendo com que ocorra a morte da planta (AKBULUT E YIGIT, 2010). Pode ocorrer a inibição à germinação de sementes de algumas plantas daninhas (MERINI et al., 2009). No solo, a Atrazine apresenta-se com baixo potencial de sorção (ARCHANGELO et al., 2010; SCORZA JÚNIOR e RIGITANO, 2012; CARVALHO et al., 2013) e, é moderadamente adsorvida pelos colóides de argila e da matéria orgânica (SILVA et al., 2007). Segundo BINET et al. (2006), a Atrazine tem elevada afinidade molecular com complexos organo-minerais do solo, sendo que a sorção tem correlação com o teor de carbono orgânico presente no solo. Essa interação de herbicida-solo faz com que tenha interferência direta na biodisponibilidade do herbicida, de modo que a biodisponibilidade da Atrazine é reduzida quando sorvida a matéria orgânica do solo (BINET et al., 2006). Dessa maneira, a eficácia no controle das plantas daninhas e a seletividade de culturas podem ser afetados conforme as especificidades e característica dos solos, principalmente pelo teor de matéria orgânica.

MACIEL (2005) citou sobre classificação dos herbicidas Metsulfuron-Methyl e Nicosulfuron como pertencentes ao grupo químico das sulfoniluréias, cujo processo pelo utilizado durante o mecanismo de ação é inibição da enzima acetolactato sintase (ALS), responsável pela síntese de aminoácidos alifáticos de cadeia lateral valina, leucina e isoleucina. Esse grupo é considerado importante devido serem utilizadas doses reduzidas, grande quantidade de plantas daninhas controladas e perfil

toxicológico bastante favorável, uma vez que sua ação é em uma enzima ausente em mamíferos.

RODRIGUES (2017) menciona que Metsulfuron-Methyl é um herbicida que pertence ao grupo químico das sulfoniluréias, cujo nome químico é methyl 2 – (4 – methoxy – 6 – methyl – 1,3,5 – triazin – 2 ylcarbamoil sulfamoil) benzoate. Quando em contato com a planta é absorvido pelas plantas através das folhas e raízes e por ser um produto sistêmico, possui translocação pelo xilema e floema, acumula na região de meristema, o que provoca nas plantas daninhas após o tratamento, clorose em suas folhas e conseqüentemente morte das gemas apicais com evolução para a morte total da planta dentro de 21 dias.

PROCOPIO (2007) relata a utilização dos herbicidas chlorimur on-eth yl e Imazethapyr, que apesar dos dois pertencerem a grupos químicos diferente eles possuem o mesmo mecanismo de ação, com atuação na inibição da enzima acetolactato sintase (ALS), que por sua vez atua na rota de síntese dos aminoácidos ramificados valina, leucina e isoleucina. Produtos estes apresentam peculiaridade na controle de espécies daninhas latifoliadas, além de apresentarem ação em aplicações em pós-emergência, possuindo atividade residual no solo, o que pode ser benéfico para o controle de sementeira.

O Diclosulam é pertencente ao grupo químico Sulfonilida triazolopirimidina, e seu mecanismo de ação se dá através da inibição da Acetolactato sintase (ALS), que acaba sendo a enzima chave na biossíntese de aminoácidos de cadeia ramificada de plantas, este produto controla principalmente plantas daninhas de folhas largas (XU et al., 2015). O mesmo é um produto que é aplicado para o controle de plantas daninhas na cultura da soja (BARNES et al., 1998; BAILEY et al., 1999a, 1999b) e a sua recomendação é para ser aplicado em pré-emergência da planta daninha e sua classificação toxicológica é da classe II, altamente toxico. A meia-vida do Diclosulam é de 60 a 90 dias mas depende primordialmente de condições de clima e solo. Apresenta amplo espectro de controle como latifolicida, sendo que também pode promover a supressão do crescimento de algumas gramíneas, como *Cenchrus echinatus*, *Brachiaria plantaginea*, *Brachiaria decumbens*, *Digitaria horizontalis* e *Cyperys rotundus* (RODRIGUES; ALMEIDA, 1998). Em plantas susceptíveis vai ocorrer a paralisação do seu crescimento e desenvolvimento de clorose entre as nervuras e, ou arroxamento foliar dentro de 7 a 10 dias após a aplicação do herbicida (OLIVEIRA Jr, 2011).

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

O trabalho foi realizado na Estação Experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, situada em latitude de 25° 42' 52" S e longitude de 53° 03' 94" O – GR, a 520 metros acima do nível do mar, em condições de casa de vegetação durante os meses de setembro à dezembro de 2018.

O experimento foi conduzido em vasos de 0,5 litros, preenchidos com mistura preparada com areia e composto orgânico (figura 1), fornecidos pela unidade de fruticultura do campus, onde foram utilizadas três espécies (*Paspalum virgatum*, *Brachiaria brizantha* cv. MG5 e *Panicum maximum* cv. Mombaça) e cinco herbicidas (Nicosulfuron, Atrazine, Imazethapyr, Diclosulam, Metsulfuron-Methyl) (figura 2) mais testemunha. O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado e foram utilizadas quatro repetições. A semeadura de *Paspalum virgatum* e dos gêneros *Brachiaria brizantha* cv. MG5 e *Panicum maximum* cvs. Mombaça foi feita diretamente nos vasos. Quanto a uniformidade de germinação (figura 3) após o 10º dias de plantio ambas as espécies se encontravam com o mesmo grau de germinação. Foram semeadas 15 sementes por vaso (figura 4), posteriormente retiradas as plantas em excesso por meio do raleio manual, deixando quatro plantas por vaso (figura 5), isso é necessário para evitar competição entre as plantas.

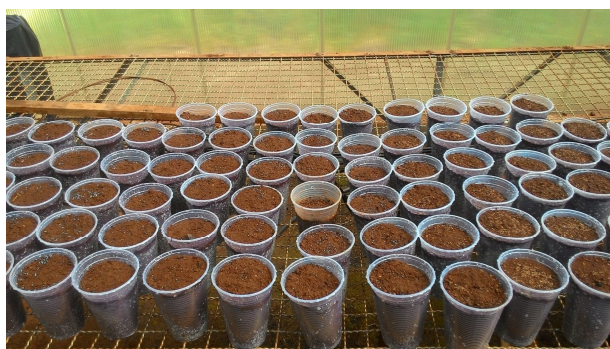


Figura 1. Vasos utilizados no experimento.

Fonte: O autor, 2018.



Figura 2. Herbicidas utilizados.

Fonte: O autor, 2018.

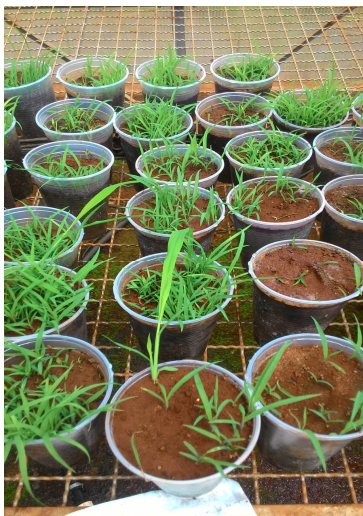


Figura 3. Uniformidade de germinação.



Figura 4. Sementes inseridas nos vasos.



Figura 5. Quatro plantas por vaso.

Fonte: O autor, 2018.

Todas as plantas foram irrigadas diariamente. Adubação não foi realizada diante da intenção de fazer com que as plantas se desenvolvessem com apenas areia e composto orgânico com proporção de 50% cada.

Aos 35 dias após a aplicação (DAA) se iniciaram as coletas dos dados de forma recorrente a cada sete dias, sendo eles: fitotoxidade, estatura de plantas e matéria seca da parte aérea (MSPA).

A avaliação do controle químico obtido nos diferentes tratamentos foi realizada nos períodos de 7, 14, 21, 28 e 35 (DAA) seguindo a escala de avaliação visual de controle de plantas daninhas (figura 6) que foi desenvolvida pela Associação Latino Americana de Malezas (Alam, 1974), que faz classificação quanto a porcentagem de controle da seguinte forma, 0-40% Controle "Pobre", 41- 60% Controle "Regular", 61-70% Controle "Suficiente", 71-80% Controle "Bom", 81-90% Controle "Muito Bom"; 91-100% Controle "Excelente". A estatura de plantas foi realizada com a utilização de uma régua graduada (50 cm) (figura 7), onde mediu-se somente a parte aérea da planta. Imediatamente ao término das avaliações de fitotoxidade e medição das plantas, as amostras foram levadas à estufa de circulação forçada, em uma temperatura constante de 64°C, por 48 horas e posteriormente foram pesadas em balança de precisão para avaliação de matéria seca.

Classe de porcentagem (%)	Nota e conceito de controle
0 - 40	1 - Nenhum a pobre
41 - 60	2 - Regular
61 - 70	3 - Suficiente
71 - 80	4 - Bom
81 - 90	5 - Muito Bom
91 - 100	6 - Excelente (6)

Figura 6. Visual controle de plantas daninhas.

Fonte: Alam, 1974.

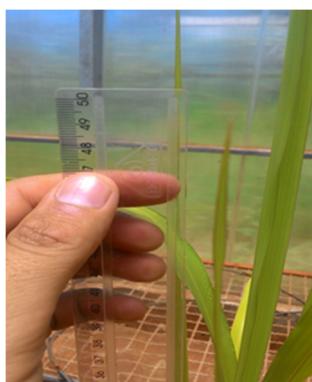


Figura 7. Régua utilizada para medição.
Fonte: O autor, 2018.

Os herbicidas foram aplicados com pulverizador costal com capacidade de 20 L de calda, com bicos do tipo leque e com pressão de 100 kPa.

Para a aplicação dos produtos químicos, foi levado em consideração que a maioria das plantas estivessem apresentando de 1-3 perfilhos (figura 8), onde foi alcançando uma maior uniformidade disto aos 31 dias após emergência (DAE). Cada espécie recebeu os produtos: Nicosulfuron, Atrazine, Imazethapyr, Diclosulam, Metsulfuron-Methyl, menos a testemunha. Sendo que as dosagens foram conforme a recomendação dos fabricantes da seguinte forma: Imazethapyr (106 g i.a /ha), Metsulfuron-Methyl (8 g i.a /ha), Nicosulfuron (40 g i.a /ha), Diclosulam (41,7 g i.a /ha) e Atrazine (4 kg i.a /ha). Foi realizado a conversão das dosagens de calda 150 l de água, para 20 l da qual era a capacidade do pulverizador. Após o adequamento ficaram da seguinte maneira: Imazethapyr (14,13 g i.a), Metsulfuron-Methyl (1,06 g i.a), Nicosulfuron (5,33 g i.a), Diclosulam (5,56 g i.a), Atrazine (0,53 kg i.a).



Figura 8. Perfilhamento.
Fonte: O autor, 2018.

No momento da aplicação foram seguidos alguns critérios que levam a resultados mais precisos, como: realizar a lavagem do pulverizador antes da aplicação, execução da pulverização quando a temperatura apresentou-se abaixo de 27°C, velocidade do vento aproximadamente de 5 km/h, com umidade relativa do ar de 70%, sendo que para melhor encontrar estas condições foi aplicado no final da tarde e fazendo o uso correto de equipamento de proteção individual (EPI).

Ao final da coleta todos os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste Tukey, a nível de 5% de probabilidade.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação à fitotoxicidade gerada pelos produtos aplicados, notou-se que aos sete dias, a Atrazine foi a que causou maiores danos a planta daninha, conforme a escala de ALAM, embora a mesma tenha sido leve (tabela 1).

Este comportamento se manteve nos demais períodos avaliados, acompanhado do herbicida Imazethapyr. Entretanto, aos 35 DAA estes herbicidas apresentaram morte da planta tratada, enquanto que Nicosulfuron e Diclosulam apresentaram fitotoxicidade satisfatória (tabela 1).

Tabela 1: Média da fitotoxicidade causada após a aplicação dos tratamentos para *Paspalum virgatum*. UTFPR-DV, 2018.

Herbicidas	Períodos de avaliação após aplicação				
	7 DAA ¹	14 DAA	21 DAA	28 DAA	35 DAA
Nicosulfuron	12,5 B*	30,0 B	70,0 B	72,0 D	80,0 C
Atrazine	23,7 A	52,5 AB	97,5 A	100 A	100 A
Imazethapyr	10,0 BC	71,2 A	80,2 B	90,0 B	100 A
Diclosulam	10,0 BC	28,7 B	40,0 C	85,0 C	90,0 B
Metsulfuron-Methyl	1,2 C	2,5 C	2,5 D	0,0 E	0,0 D
Testemunha	0,0 C	0,0 C	0,0 D	0,0 E	0,0 D

¹Dias após o plantio.

*Médias seguidas por letra iguais na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: O autor, 2019.

Metsulfuron-Methyl dentre todos os tratamentos foi o que obteve menores valores para a fitotoxicidade comparado a testemunha, entretanto este resultado já era esperado por tratar-se de um latifolida. Portanto, a Atrazine e Imazethapyr podem realizar controle efetivo desta planta daninha, desde que aplicado neste período de desenvolvimento da espécie e tendo o cuidado com a espécie forrageira presente no local. Nicosulfuron e Diclosulam também foram efetivos porém com o risco de rebrota de algumas plantas segundo o que os dados apresentaram, por não haver morte efetiva das plantas.

DALAZEN (2015) relatou em seu estudo que a utilização de Metsulfuron-Methyl e Diclosulam, avaliados em casa de vegetação, não apresentaram qualquer efeito fitotóxico sobre as plantas de aveia branca, independentemente da dose aplicada.

O mesmo autor relatou ainda, que estudos com os herbicidas Metsulfuron-Methyl e Diclosulam à cultura do azevém não apresentaram qualquer fitotoxicidade.

Com relação à fitotoxicidade gerada a forrageira *Panicum maximum* cv. *Mombaça* observou-se que Atrazine (tabela 2) desde a primeira avaliação aos 7 DAA foi a que causou maior dano a planta forrageira levando a mesma a morte com 28 DAA. Entretanto Imazethapyr também causou fitotoxicidade chegando aos 35 DAA a 80% (tabela 2). Já o Metsulfuron-Methyl e a testemunha tiveram estatisticamente, os mesmos resultados.

Tabela 2: Média da fitotoxicidade causada após a aplicação do tratamento para *Panicum maximum* cv. *Mombaça*. Idem.

Herbicidas	Períodos de avaliação após aplicação				
	7 DAA ¹	14 DAA	21 DAA	28 DAA	35 DAA
Nicosulfuron	21,2 B	51,2 B	50,0 C	60,0 B	60,0 C
Atrazine	38,7 A	75,0 A	98,7 A	100 A	100 A
Imazethapyr	10,0 BC	48,7 B	60,0 B	60,0 B	80 B
Diclosulam	7,5 C	18,7 C	21,2 D	25,0 C	25,0 D
Metsulfuron-Methyl	1,2 C	1,2 D	0,0 E	0,0 D	0,0 E
Testemunha	0,0 C	0,0 D	0,0 E	0,0 D	0,0 E

¹Dias após o plantio.

²*Panicum maximum* cv. *Mombaça*.

*Médias seguidas por letra iguais na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: O autor, 2019.

Já nicosulfuron, apresentou fitotoxicidade 60%, embora possa proporcionar condições para a cultura voltar a rebrotar após o período de avaliação. Segundo XAVIER (2017) e MARTINS et al. (2007), cultivares de *Panicum maximum* cv. *Tanzânia* e cv. *Mombaça* submetidas ao tratamento com Nicosulfuron apresentaram leve/baixa intoxicação inicial, evoluindo progressivamente nas avaliações seguintes. Estes autores observaram que o crescimento das forrageiras foi prejudicado, com acúmulo de fitomassa seca inferior em relação à testemunha.

A avaliação do experimento foi de acordo com o apresentado por XAVIER (2017), demonstrando resultados com Nicosulfuron (tabela 2) regular, segundo a escala de ALAM (1974).

Na tabela 3, para a avaliação inicial, percebe-se que na forrageira *Brachiaria brizantha* cv. *MG5* quando recebeu o tratamento com Nicosulfuron e Atrazine se

comportou de maneira parecida, da mesma forma com o uso de Imazethapyr e Diclosulam até os 14 DAA. O Metsulfuron durante as avaliações se comportou sendo o tratamento que teve a menor influência sobre as plantas, devido o mesmo ser seletivo as plantas de *Brachiaria*. DALAZEN (2015) em seu estudo com aveia branca observou a seletividade do mesmo. Além disto, o herbicida é somente recomendado para controle de plantas daninhas folhas largas em culturas gramíneas.

Tabela 3: Média da fitotoxicidade causada após a aplicação do tratamento para *Brachiaria brizantha* cv.MG5. Idem.

Herbicidas	Períodos de avaliação após aplicação				
	7 DAA ¹	14 DAA	21 DAA	28 DAA	35 DAA
Nicosulfuron	20,0 A	48,7 A	50,0 C	50,0 C	65,0 C
Atrazine	18,7 A	50,0 A	100 A	100 A	100 A
Imazethapyr	11,2 AB	50,0 A	60,0 B	75,0 B	75,0 B
Diclosulam	11,2 AB	20,0 B	20,0 D	25,0 D	25,0 D
Metsulfuron-Methyl	1,2 B	1,2 B	1,2 E	0,0 E	0,0 E
Testemunha	0,0 C	0,0 B	0,0 E	0,0 E	0,0 E

¹ Dias após o plantio.

² *Brachiaria brizantha* cv. MG5.

*Médias seguidas por letra iguais na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: O autor, 2019.

Percebe certa proximidade entre nos tratamento apenas para as primeiras semanas, Atrazine após 21 DAA já havia feito o controle da forrageira, sendo a que causou a maior fitotoxicidade. Todos os produtos na terceira semana (vinte e um dias) diferiram, apenas Metsulfuron-Methyl permaneceu próximo aos valores atribuídos a fitotoxicidade, parecido com a testemunha.

A fitotoxicidade gerada dos 21 aos 35 DAA comportou-se de forma semelhantes estatisticamente (tabela 3). Aos 35 DAA, apenas Atrazine proporcionou controle da espécie testada, enquanto os demais herbicidas apresentaram controle insatisfatório segundo a tabela que foi utilizada (ALAM, 1974), sendo possíveis produtos a serem utilizados em subdoses para redução de crescimento da espécie sem controla-la. Porém o que pode ser um problema quanto a resistência.

Segundo GRIGOLLI (2017) em seus estudos com doses de Atrazine superiores a 1,0 kg i.a. ha⁻¹ irá interferir sobre a quantidade de massa seca produzida por plantas de *Brachiaria ruzizienses*. O que faz entendermos melhor o que houve no trabalho, foi utilizado doses comercialmente recomendadas de Atrazine e logo na

terceira semana já não havia mais plantas vivas para serem avaliadas. O mesmo autor descreve, de maneira a não ter interferência sobre o crescimento de forrageiras em consórcio com milho, a utilização de sub doses de Nicosulfuron para que não haver diminuição de potencial de estabelecimento no consorcio após a retirada do milho.

Comparando as três espécies aos 35 DAA, pode ser dizer que para pastagens de *Brachiaria* e *Mombaça* com presença da planta daninha *virgatum* é seguro aplicar Nicosulfuron ou Diclosulam. Estes dois herbicidas geram fitotoxicidade mais acentuada na planta daninha do que nas forrageiras.

Tabela 4: Média da altura (cm) de *Brachiaria brizantha* cv.MG5, *Panicum maximum* cv. *Mombaça* e *Paspalum virgatum* ao final do experimento.

Herbicidas	<i>PASPALUM VIRGATUM</i>	MOMBAÇA	MG5
Nicosulfuron	27,0 B	43,5 B	47,7 A
Atrazine	30,0 B	36,5 BC	50,0 A
Imazethapyr	56,0 A	33,0 C	43,2 AB
Diclosulam	24,5 B	46,0 AB	44,2 AB
Metsulfuron-Methyl	30,2 B	39,75 BC	39,2 B
Testemunha	49,5 A	53,25 A	51,2 A

*Médias seguidas por letra iguais na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: O autor, 2019.

A tabela 4 representa as médias de altura ao final do experimento (35 DAE), para as plantas de *Paspalum virgatum* o tratamento Imazethapyr foi o que se comportou estatisticamente parecido com a testemunha, diferindo dos demais tratamentos.

Plantas de Mombaça ao serem avaliadas ao final do experimento se comportaram da seguinte forma: O tratamento com Imazethapyr diferiu de Nicosulfuron, Diclosulam e da testemunha. De modo geral, todos os herbicidas reduziram a altura, somente Diclosulam não diferiu da testemunha, sendo um potencial produto para uso nesta pastagem visando gerar maior fitotoxicidade na planta daninha.

Os tratamentos para *MG5* teve diferença, entretanto somente diferiu da testemunha as plantas tratadas com Metsulfuron-Methyl. O produto não gerou fito aparente, porém segurou o crescimento da pastagem (tabela 4). MELLO (2017) relatou em seus estudos com controle químico em pós emergência de *Paspalum maritimum Trin.* que Metsulfuron-Methyl por ser um inibidor da ALS (enzima aceto-lactato-síntese), faz a plantas de maneira geral sensíveis aos herbicidas inibidores da enzima

tenham seu crescimento retardado ou inibido e que os sintomas poderiam levar alguns dias até o seu aparecimento. Isso talvez pode ter sido um fator que fez com que todas as plantas que receberam este tratamento tivessem diferido estatisticamente em relação a tamanho das testemunhas, porém não levando a planta a morte.

Os demais herbicidas testados não diferiram da testemunha, porém apresentaram redução de altura.

CECCON (2010) relatou em sua avaliação feita campo que Nicosulfuron (16 g i.a. ha⁻¹) comparado a Atrazine (880 g i.a. ha⁻¹) teve diferença significativa quanto ao tamanho de plantas. LÓPES-OVEJERO et al. (2003) observaram resultados similares da utilização de Nicosulfuron para a supressão de *B. ruziziensis*, o que está em conformidade com os resultados de Jakelaitis et al. (2005) e Freitas et al. (2008), com *Brachiaria brizantha* cv. *Marandu*.

OLIVEIRA (2015) relatou que plantas do gênero *Brachiaria* são suscetíveis ao tratamento em pós-emergência de Nicosulfuron nas doses comerciais recomendadas e que seus efeitos nas plantas incluem clorose foliar, necrose e redução do crescimento. Portanto os dados obtidos (tabela 5) condiz com a mesma do autor.

Tabela 5: Média da massa seca de *Brachiaria brizantha* cv.MG5, *Panicum maximum* cv. *Mombaça* e *Paspalum virgatum*.

Herbicidas	<i>PASPALUM VIRGATUM</i>	MOMBAÇA	MG5
Nicosulfuron	1,30 B	2,72 A	0,80 B
Atrazine	0,52 B	0,52 B	0,72 B
Imazethapyr	0,62 B	1,05 B	0,92 B
Diclosulam	0,75 B	1,45 B	1,02 B
Metsulfuron-			
Methyl	0,55 B	0,77 B	0,87 B
Testemunha	2,47 A	3,20 A	2,40 A

*Médias seguidas por letra iguais na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: O autor, 2019.

A tabela 5 representa a massa seca das plantas ao final da avaliação de fitotoxicidade, foram coletadas os dados e comparados a testemunha.

Para as plantas de *Paspalum virgatum* diante de todos os tratamentos realizados tiveram comportamento parecidos, não diferiram entre si, apenas diferiram quando comparadas a testemunha. Os dados obtidos para a planta daninha (tabela 5) podem ter sido pela dose dos produtos aplicados serem as recomendadas

comercialmente o que faz com que interfira diretamente na quantidade de matéria seca que a planta acumulou. TAKESHITA (2018) em seu trabalho demonstrou que aplicação de Atrazine é viável devido ao seu residual interferir na fase de folhas cotiledonares. Em seu experimento com *Paspalum virgatum*, na dosagem de 250 g ha⁻¹ i.a., a maioria das plantas não se desenvolveram e dose superiores a 500 g ha⁻¹ i.a. todas as plantas acabaram morrendo ainda na fase de folhas cotiledonares devido ao efeito do herbicida. Diante deste estudo realizado pelo autor e os dados obtidos neste trabalho (tabela 5) pode-se dizer que o produto influenciou no acúmulo de matéria seca.

Para as plantas de Mombaça, os tratamentos feitos com Atrazine, Imazethapyr, Diclosulam e Metsulfuron Methyl não tiveram diferença significativa entre eles, porém comparados a Nicosulfuron teve diferença significativa, contudo o último tratamento citado se comportou de maneira estatística parecido com a testemunha. Essa resposta dos dados obtidos com Nicosulfuron (Tabela 5), coincide com as apresentadas por TRIGUEIRO (2007) e LOCH & HARVEY (1997), que relata a seletividade deste produto à forrageira.

Os tratamentos feitos para MG5 tiveram com exceção da testemunha o mesmo comportamento, não diferindo entre os mesmos. Não houve nenhum tratamento que tivesse resultados diferentes entre si e nenhum foi parecido com o apresentado pela testemunha. Segundo Kichel (2018), doses cheias (recomendadas) de produtos químicos como Nicosulfuron e Atrazine fará com que espécies forrageiras como *Brachiaria brizantha* e *B. ruziziensis*, assim como capim-Mombaça tenham seu crescimento reduzido e em alguns casos até mesmo a morte de plantas, segundo ele para que isso não ocorra deve se utilizar subdosagem para redução de potencial de competição em consórcio com milho.

Segundo Oliveira (2015), Nicosulfuron influenciou durante o experimento de forma significativa na diminuição do número e da massa seca de perfilhos totais na espécie de capim-braquiária. O relato deste autor condiz com o encontrado durante o experimento, pode-se perceber que o produto obteve efeito significativo sobre a espécie avaliada comparado a testemunha.

DALAZEN (2015) em seu estudo com plantas de cobertura de inverno (aveia e azevém comum) percebeu que o produto Imazethapyr causa intoxicação das plantas, diminuição da massa de matéria seca de parte aérea das mesmas além de apresentar efeito significativo sobre o crescimento das plantas de aveia branca. Talvez seja por

isso que os resultados obtidos com este produto (tabela 5) para as diferentes espécies tenham diferenciado estatisticamente da testemunhas.

7 CONCLUSÃO

Diante dos dados encontrados através de aplicação das doses recomendadas pelos fabricantes, pode-se concluir que Atrazine e Imazethapyr ao serem aplicados sobre *Paspalum virgatum* irão fazer o controle de maneira excelente da planta daninha; Metsulfuron-Methyl foi o único produto seletivo a *Panicum maximum* cv. *Mombaça* e *Brachiaria brizantha* cv. *MG5*.

8 REFERÊNCIAS

ALVES, E. **Seletividade de herbicidas para gramíneas forrageiras tropicais aplicados em pré e pós emergência**. 2001. 88 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2001.

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: Embrapa Acre, 2012. 14 p. (Embrapa Acre. Circular Técnica, 64).

ANDRADE, C. M. S.; VALENTIM, J. F. **Síndrome da morte do capim-brizantão no Acre: características, causas e soluções tecnológicas**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2007. 40 p. (Embrapa Acre. Documentos, 105).

BARNES, J. W.; OLIVER, L. R.; BARRENTINE, J. L. **Potential of Diclosulam (Strongarm) for weed control in soybeans. Proceedings of Southern Weed Science Society, Champaign**, v. 51, p. 61–62, 1998.

BELOTTO, E.E. Controle de plantas daninhas em pastagens. In: **Simpósio sobre herbicidas e plantas daninhas**, 1, 1997, Dourados. Resumos... Dourados: s.n., 1997. p. 118-30.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Agrofit**. Disponível em :<http://www.agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 28 set. 2017.

CARVALHO, T. B.; ZEN, S.; TAVARES, É. C. N. Comparação de Custo de Produção na Atividade de Pecuária de Engorda Nos Principais Países Produtores de Carne Bovina. In: **Congresso Da Sociedade Brasileira de Economia**, 47., 2009, Porto Alegre. **Anais...** . Brasil: Sober, 2009. p. 1 - 18. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/13/356.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2017.

CRUZ, R.; MERAYO, A.; ZUÑIGA, G.; LABRADA, R. *Paspalum virgatum* L. In: LABRADA, R.; CASELEY, J. C.; PARKER, C. (Ed.) **Manejo de malezas para**

países en desarrollo. Roma: FAO, 1996. 403 p. (Estudio FAO Producción y Protección Vegetal, 120).

DALAZEN, G.; KRUSE, N. D.; DE OLIVEIRA MACHADO, S. L. Herbicidas de uso potencial no controle de buva e sua seletividade sobre aveia e azevém. **Revista Ciência Agronômica**, v. 46, n. 4, p. 792-799, 2015.

DIAS FILHO, M.B. **Plantas invasoras em pastagens cultivadas na Amazônia: Estratégias de manejo e controle.** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária., 1990, n.52, p.1-103. (Documento, 52).

DIAS-FILHO, M. B. **Controle de plantas invasoras em pastagens.** Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1988. 3 p. (EMBRAPA-CPATU. Recomendações básicas, 8).

DIAS-FILHO, M. B. Os desafios da produção animal em pastagens na fronteira agrícola brasileira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 243-252, 2011. Suplemento.

DIAS-FILHO, M. B. **Plantas invasoras em pastagens cultivadas da Amazônia: estratégias de manejo e controle.** Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1990. 103 p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 52).

MACEDO, M. C. M. Integração lavoura-pecuária: alternativa para a sustentabilidade da produção animal. In: **simpósio sobre manejo de pastagens: planejamento de sistema de produção em pastagens**, 18., Piracicaba, 2001. Anais... Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 257.

Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** 2. Ed. Rio de Janeiro. 306p, 2006.

FERRAZ, J. B. S.; FELÍCIO, P. E. D. Production systems - An example from Brazil. **Meat Science**, v. 84, n. 2, p. 238-243, 2010.

FERREIRA, G. C. V.; NETO, J. A. F. Usos de geoprocessamento na avaliação de degradação de pastagens no assentamento ilha do coco, Nova Xavantina-Mato Grosso, Brasil. **Revista Engenharia na Agricultura**, v. 26, n. 2, p. 140-148, 2018

FORMIGONI, I. Maiores rebanhos e produtores de carne bovina no mundo. [S.I]: **Farmnews**, 2017. Disponível em: <<http://www.farmnews.com.br/analises-mercado/produtores-de-carne-bovina>>Acessado em:08/10/2017.

FREITAS, F. C. L. et al. Comportamento de cultivares de milho no consórcio com *Brachiaria brizantha* na presença e ausência de foramsulfuron+iodosulfuron-methyl para o manejo da forrageira. **Planta Daninha**, v. 26, n. 4, p. 215-221, 2008.

GRIGOLLI, J. F. J.; GITTI, D. de C.; LOURENÇÃO, A. L. F. Soybean control and grass suppression in maize with *Brachiaria ruziziensis* intercropped. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 84, 2017.

GUIMARÃES, A. C. D. et al. Eficácia do imazapic no controle de capim-camalote aplicado em solos de diferentes texturas. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 15, n. 3, p. 213-220, 2016.

HESS, F.D. Mechanism of action of inhibitors of amino acid biosynthesis. In: **herbicide action course**, 1994. Summary of lectures, West Lafayette, Purdue University, 1994.p.10- 23.

INOUE, M. H. et al. **Crêterios para avaliaçãõ do potencial de lixiviaçãõ dos herbicidas comercializados no Estado do Paraná. Plantas Daninha, Viçosa**, v. 21, n. 2, p. 313-323, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pd/v21n2/a18v21n2.pdf>. Acesso em: 07 out. 2017.

JAKELAITIS, A. et al. **Efeitos de herbicidas no consórcio de milho com Brachiaria brizantha. Planta Daninha**, v. 23, n. 1, p. 69-78, 2005.

JUNIOR, T. G. C.; FERNANDES, A. C.; JUNIOR, P. R. herbicidas no manejo de invasoras em pastagem de *brachiaria brizantha* cv marandu, NO MATO GROSSO, BRASIL. **Revista Acadmica: Ciência Animal**, v. 6, n. 1, 2017.

KICHEL, A. N. Produtividade de milho e gramíneas tropicais perenes no outo-inverno em sucessãõ a soja. **Embrapa Gado de Corte-Tese/dissertaçãõ (ALICE)**, 2018.

LOCH, D. S. L.; HARVEY, G. L. Developing herbicide strategies for tropical herbage seed crops. In: **australian new crops conference**, 1, 1996, Queensland. Proceedings... Queensland: Gatton College, 1997. p. 273-282

LOCH, D. S. L.; HARVEY, G. L. Developing herbicide strategies for tropical herbage seed crops. In: **1 australian new crops conference**. Queensland: Gatton College, 1997.

LÓPES-OVEJERO, R. F. et al. **Seletividade de herbicidas para a cultura de milho (Zea mays) aplicado em diferentes estádios fenológicos da cultura. Planta Daninha**, v. 21, n. 3, p. 413-419, 2003.

MACEDO, M. C. M.; EUCLIDES, V. P. B.; OLIVEIRA, M. P. Seasonal changes in the chemical composition of cultivated tropical grasses in the savanas of Brazil. In: **international grassland congress**, 17., 1993, Palmerston North. **Proceedings...**Palmerston North: New Zealand Grassland Association, 1993. v. 3, p. 2000-2002.

MACIEL, C. D. de G.; POLETINE, J. P.; CONSTANTIN, Jamil. Seletividade de coroa-de-cristo (*Euphorbia splendens*) a diferentes classes de herbicidas para manejo de plantas daninhas em jardinagem. **Ornamental Horticulture**, v. 11, n. 2, 2005.

MELLO, J. P.; SOUZA, R. Cantalice; TIRONI, Siumar P. Controle químico em pós-emergência de capim-gengibre (*Paspalum maritimum* Trin). **Revista Ciência Agrícola**, v. 14, n. 1, p. 67-71, 2017.

MENDES, R. R. et al. Controle de amarelinho (*Tecomastans*) em pastagem com aplicações localizadas de herbicidas. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 15, n. 4, p. 303-312, 2016.

MENDES, R. R. et al. Controle de amarelinho (*Tecoma stans*) em pastagem com aplicações localizadas de herbicidas. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 15, n. 4, p. 303-312, 2016.

OLIVEIRA, F. L. R. de et al. **Número e massa seca de perfilhos totais capim-braquiária e capim-ruziziensis após aplicação de herbicidas**. 2015.

OLIVEIRA, L. V. **Produção e qualidade da carcaça e da carne de bovinos de corte baseados em sistemas pastoris com ou sem uso de insumos em dois biomas no Sul do Brasil.** 2017.

OLIVEIRA, M.F.; BRIGHENTI, A.M. Comportamento dos herbicidas no ambiente. In: OLIVEIRA JR.; CONSTANTIN, J.; INOUE, M.H. **Biologia e Manejo de Plantas Daninhas.** Curitiba-PR: Ompipax, 2011. 263-304 p.

PITELLI, R. A. **Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. Informe Agropecuário,** Belo Horizonte, v. 11, n. 129, p. 19-27, 1985.

PROCÓPIO, S. O. et al. Utilização de chlorimuron-ethyl e Imazethapyr na cultura da soja Roundup Ready®. **Planta daninha,** v. 25, n. 2, p. 365-373, 2007.

RODRIGUES, B. N. ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas.** 4º ed. Londrina, PR, 1998, 648p.

RODRIGUES, D. C. **Produção de forragem de cultivares de *Brachiaria brizantha* (Hochst. Ex A.Rich.) Staf e modelagem de respostas produtivas em função de variáveis climáticas.** 2004. 94 f. Dissertação(Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2004.

RODRIGUES, R. J. A. **Eficácia e seletividade de herbicidas isolados e em associações no cafeeiro.** 2017.

SANTOS, M. V. et al. **Levantamento fitossociológico e produção de forragem em pasto de capim-gordura.** *Revista Ceres,* v. 62, n. 6, 2015.

SILVA, A. A.; SILVA, J. F. **Tópicos em manejo de plantas daninhas.** Viçosa: Editora UFV, 2007. 357 p.

SILVA, I. P. F. et al. **Comportamento dos herbicidas sulfentrazone e Diclosulam em diferentes manejos de culturas de cobertura.** 2016.

SMITH, A. E. **The potential allelopathic characteristics of bitter sneezeweed (*Helenium amarum*).** *Weed Science,* Champaign, v. 37, n. 5, p. 665-669, 1989.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. 1995.

TAKESHITA, V. et al. Eficácia de Atrazine sobre populações de *Paspalum virgatum* L. e seletividade em duas variedades de pastagem. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 17, n. 3, p. 594-1-12), 2018.

TORRES JUNIOR, A. de M.; AGUIAR, G. A. M. PECUÁRIA DE CORTE NO BRASIL – POTENCIALE RESULTADOS ECONÔMICOS. In: **encontro de adubação de pastagens da scotconsultoria - tec - fértil**, 1., 2013, Ribeirão Preto. **Anais...** Bebedouro: ScotConsultoria, 2013. p. 9-14.

TRIGUEIRO, L. R. C. et al. Seletividade de herbicidas aplicados em pós-emergência sobre capim-colonião e efeito na qualidade das sementes: effects on seed germination. **Planta Daninha**, p. 341-349, 2007.

TRIGUEIRO, L. R. C. **Seletividade de herbicidas aplicados em pós-emergência sobre a produção e qualidade de sementes de gramíneas forrageiras**. 2005.

VELINI, E. D. Interferência entre plantas daninhas e cultivadas. In: **simpósio sobre herbicidas e plantas daninhas**, 1, 1997, Dourados. Resumos... Dourados: Centro de Pesquisa Agropecuária do Oeste/Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1997. p.29-49.

XAVIER, A. N. et al. **Retardo no crescimento de plantas de *Urochloa ruziziensis* com herbicidas na cultura do milho**. 2017.

XU, J. et al. **A multiresidue analytical method for the detection of seven triazolopyrimidine sulfonamide herbicides in cereals, soybeans and soil using the modified quechers method and uhplc – ms/ms**. *Anal. Methods*, v. 7, p. 9791-9799, 2015.