



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ARAGUAÍNA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

ÁLEX PEREIRA OLIVEIRA

**DESEMPENHO E FITOSENSIBILIDADE DO CAPIM MOMBAÇA (*Megathyrsus
maximus*) À APLICAÇÃO DE HERBICIDAS**

ARAGUAÍNA-TO
2021

ÁLEX PEREIRA OLIVEIRA

DESEMPENHO E FITOSENSIBILIDADE DO CAPIM MOMBAÇA (*Megathyrsus maximus*) À APLICAÇÃO DE HERBICIDAS

Projeto de TCC apresentado à Universidade Federal do Tocantins - UFT, como parte das exigências para a obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. José Neuman Miranda Neiva

ARAGUAÍNA-TO
2021

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

O48d Oliveira, Álex Pereira .
DESEMPENHO E FITOSENSIBILIDADE DO CAPIM MOMBAÇA
(Megathyrsus maximus) À APLICAÇÃO DE HERBICIDAS. / Álex
Pereira Oliveira. – Araguaína, TO, 2021.
30 f.

Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins –
Câmpus Universitário de Araguaína - Curso de Zootecnia, 2021.
Orientador: José Neuman Miranda Neiva

1. Princípio ativo. 2. Pastagem . 3. Plantas Daninhas. 4.
Produção. I. Título

CDD 636

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de
qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde
que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime
estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica
da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).**

ÁLEX PEREIRA OLIVEIRA

DESEMPENHO E FITOSENSIBILIDADE DO CAPIM MOMBAÇA (*Megathyrsus maximus*) À APLICAÇÃO DE HERBICIDAS

Trabalho de Conclusão de Curso avaliado e apresentado à Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Araguaína, curso de Zootecnia e aprovado em sua forma final pelo orientador e pela banca examinadora.

Data de Aprovação: 23/04/2021

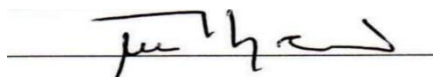
Banca examinadora:



Prof. Dr°. José Neuman Miranda Neiva, Orientador, UFT



Prof. Ph.D. Luciano Fernandes Sousa, Examinador UFT



Prof. Dr°. Glauco Mora Ribeiro, Examinador UFT

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente a Deus, por ter concedido forças durante a realização deste trabalho.

Ao corpo docente da Universidade Federal do Tocantins, pelo conhecimento transmitido e por serem tão importantes para minha formação acadêmica e profissional.

Aos meus pais, Cléia Pereira da Cunha e José Augusto Sousa Oliveira, que me concederam a oportunidade do estudo e me prestaram apoio e carinho nos momentos que precisei.

À Minha avó, Maria das Mercedes Silva Oliveira, pela ajuda prestada enquanto estive fora de casa.

Aos meus irmãos Ana Cláudia e João Augusto, pelo amor e amizade imensurável.

Ao meu orientador, José Neuman Miranda Neiva, pelos ensinamentos com este trabalho.

Aos meus queridos amigos Bruno, Emanuel, Jadyne, Matheus, Tainah e Kaique demais amigos de classe, que fizeram parte desta caminhada junto comigo, me amparando com os desafios que a Universidade e vida fora de casa me trouxeram.

Aos meus colegas Ane, Leandro e Samuel, que me auxiliaram durante a realização deste experimento.

Obrigada.

RESUMO

A aplicação de princípios ativos com efeito herbicida em pastagens é considerada um dos métodos de controle de plantas daninhas mais eficazes, no entanto deve-se levar em consideração que os mesmos podem causar fitotoxicidade à cultura estabelecida. Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito da aplicação de diferentes princípios ativos sob pastagem de capim Mombaça (*Megathyrsus maximus* cv. Mombaça). Foram utilizados os princípios ativos Triclopir, Fluroxipir, Picloram e a combinação de 2,4-D + Picloram. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e quatro repetições cada, totalizando 20 unidades experimentais. As variáveis avaliadas foram, produção de massa seca total, massa seca de lâmina foliar, colmo e material morto, relação folha:colmo, porcentagem de matéria seca total, de matéria seca de lâmina foliar, colmo e material morto e porcentagem de lâmina foliar, colmo e material morto. A porcentagem de matéria seca da lâmina foliar e do material morto aumentou com o uso do Triclopir, enquanto que para as demais variáveis testadas, não observaram-se diferenças estatísticas, mostrando seletividade dos princípios ativos testados.

Palavras-chave: princípio ativo, pastagem, plantas daninhas, Produção.

ABSTRACT

The application of active principles with effect herbicides in pastures is considered one of the most effective weed control methods, however it must be taken into account that they can cause phytotoxicity to the established crop. The objective of this work was to evaluate the effect of the application of different active principles under pasture of Mombaça grass (*Megathyrus maximus* cv. Mombaça). The active ingredients Triclopir, Fluroxipir, Picloram and the combination of 2.4D + Picloram were used. A completely randomized design was used with five treatments and four replicates each, totaling 20 experimental units. The evaluated variables were: total dry matter production, leaf dry mass, stem and dead material, leaf: stem ratio, percentage of total dry matter, leaf dry matter, stem and dead material and percentage of leaf blade, thatch and dead material. The percentage of leaf dry matter and dead material increased with the use of Triclopir, while for the other variables tested, no statistical differences were observed, showing selectivity of the active ingredients tested.

Keywords: active ingredient, pasture, weed, production.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Porcentagem de massa seca total (%MST), da massa seca de lâmina foliar (%MSLF), da massa seca de colmo (%MSC), e da massa seca de material morto (%MSMM), do Capim Mombaça submetido à aplicação de diferentes princípios ativos.....	20
Tabela 2 – Produção de massa seca total (MST), massa seca de lâmina foliar (MSLF), massa seca de colmo (MSC), massa seca de material morto (MSMM) e relação folha colmo (F/C) do Capim Mombaça submetido à aplicação de diferentes princípios ativos.....	21
Tabela 3 – Porcentagem de lâmina (%LF), colmo (%C) e material morto (%MM) do Capim Mombaça submetido à aplicação de diferentes princípios ativos.....	22

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1 <i>Megathyrus maximus</i> (sinonímia <i>Panicum maximum</i>) cv. Mombaça	10
2.2 Herbicidas.....	11
2.2.1 Classificação dos herbicidas conforme a seletividade:	12
2.2.2 Classificação dos herbicidas conforme a época de aplicação	12
2.2.3 Classificação dos herbicidas quanto ao modo translocação na planta	13
2.3 Fitotoxicidade.....	14
2.4 Princípios ativos mimetizadores de auxinas	15
3 METODOLOGIA	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	20
5 CONCLUSÃO	24
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

1 INTRODUÇÃO

Uma das principais características da pecuária brasileira é a produção do seu rebanho bovino, quase que totalmente a pasto, forma mais econômica de se produzir alimento para os animais. Uma das espécies de gramíneas que mais tem se destacado no cenário nacional é o *Megathyrsus maximum* cv. Mombaça (RODRIGUES et al. 2015). Apesar do elevado índice de produção do capim Mombaça, fatores como adubação inadequada, degradação das pastagens e infestação de plantas daninhas que podem afetar o desempenho produtivo dos animais (Neto e Costa, 2006).

Da área total de pastagem presente no Brasil 156,6 milhões de hectares sendo aproximadamente 70% corresponde à pastagens plantadas e o restante (30%) corresponde à pastagens naturais (MACEDO, 2018). Segundo Trigueiro (2005) estima-se que existem cerca de seis milhões de hectares cultivados com *Megathyrsus maximum* no Brasil.

A infestação por plantas daninhas pode comprometer o desenvolvimento das pastagens, uma vez que entram em processo de competição com a cultura estabelecida. Para que bons resultados sejam obtidos no controle das espécies invasoras a escolha do método de controle é essencial (BELTRÃO et al. 1998).

Dentre os métodos de controle o que é considerado mais eficaz é o controle químico. Neste método de controle, produtos químicos contendo princípios ativos específicos são aplicados por equipamentos manuais ou mecânicos e em doses recomendadas pelos fabricantes, sendo que o princípio ativo utilizado deve ser seletivo à forrageira. Isso é importante para o desenvolvimento adequado da cultura, evitando perdas e prejuízos econômicos ao produtor.

Diante disto, a utilização de herbicidas é o método de controle mais empregado em propriedades rurais. Os princípios ativos mais utilizados para o controle de plantas daninhas em pastagens são 2-,4D; Picloram; e sua combinação 2-,4D+Picloram que possuem amplo espectro de controle (RODRIGUES et al. 2018)

No entanto, ao utilizar herbicidas para o controle de plantas invasoras em pastagens, um fator importante a ser observado é a fitotoxicidade. A fitotoxicidade é

responsável por determinar o grau de ação de uma molécula química em espécies vegetais, objetivando conhecer a eficiência do princípio ativo no controle de plantas daninhas e as lesões causadas pelo mesmo em espécies cultivadas. Ela é estimada através da biomassa das plantas, índice de mortalidade de plantas em parcelas experimentais e através da demonstração de injúrias visuais refletidas nos tecidos vegetais. Para que uma substância fitotóxica cause danos em uma planta-alvo, a mesma necessita de um limiar de concentração (COSTA, 2020).

Há grande variação quantidade de herbicidas introduzidos no mercado nacional, possibilitando aumentar a eliminação seletiva de plantas não desejáveis. Dessa maneira deve-se conhecer os possíveis efeitos fitotóxicos desses herbicidas para as gramíneas tropicais de interesse comercial no Brasil (TRIGUEIROS, 2005).

O presente experimento foi desenvolvido objetivando avaliar a fitotoxicidade de diferentes princípios ativos e suas combinações em *Megathyrsus maximus* cv. Mombaça.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 *Megathyrsus maximus* (sinonímia *Panicum maximum*) cv. Mombaça

O *Megathyrsus maximus* cv. Mombaça é uma planta tropical originária da África, que foi difundido pelo mundo através do capim *Megathyrsus maximus* cv. Colonião e, posteriormente, pela cultivares Tobiata, Tanzânia, Mombaça, Aruanã (SEGATTO, 2020). É uma das principais gramíneas forrageiras da América Tropical, e possui uma alta produção de forragem e de boa qualidade (TRIGUEIRO, 2005).

Na década de 90 a EMBRAPA Gado de Corte lançou o Capim Mombaça no Brasil. O Mombaça possui um crescimento cespitoso, com uma altura em média de 1,65 m, com a largura da lâmina foliar em média 3 cm de largura, sem serosidade e poucos pêlos, principalmente na face superior. Possui inflorescência do tipo panícula com ramificações secundárias na base. As bainhas são glabras e os colmos arroxeados (CARNEVALLI, 2003). Apresenta perfilhos vigorosos e reprodução apomítica por sementes.

O *Megathyrsus maximus* cv. Mombaça é uma forrageira exigente que demanda solos de média a alta fertilidade. Durante a seca apresenta de 10 a 40% de sua produção, com cobertura de solo variando de 60 a 80%. Quando não há uma técnica de manejo adequada a essa gramínea, áreas formadas podem degradar rapidamente dando lugar a espécies com menor exigência e menor potencial de produtivo (Zarate e Trindade, 2018).

É uma cultivar promissora, já que foi selecionada por sua alta capacidade produtiva e apresenta amplitude de adaptação às condições tropicais e subtropicais. Entre as gramíneas, apresenta um dos maiores potenciais de produção de matéria, podendo alcançar produção anual de matéria seca em torno de 33 toneladas por hectare, fator que contribui para sua difusão em propriedades com pecuária intensificada (SEGATTO, 2020).

No entanto sua produtividade pode ser comprometida, por fatores como, lotação animal excessiva, adubação ausente ou inadequada, períodos de seca, entre outros. Ambos os fatores contribuem para degradação da pastagem e aparecimento de plantas invasoras. Durante o processo de degradação, há um aumento considerável no número de plantas daninhas na pastagem. Para frear o

desenvolvimento de plantas indesejáveis ao dossel forrageiro e evitar prejuízos econômicos ao produtor, faz-se necessário o uso de herbicidas (DIAS-FILHO, 2014).

2.2 Herbicidas

Os herbicidas são substâncias químicas com capacidade de matar ou suprimir o crescimento de espécies específicas. Essas substâncias químicas se dividem em orgânicas, que são responsáveis por envolver a maioria dos herbicidas utilizados atualmente, ou inorgânicas, que são produtos utilizados para controle de plantas daninhas (ROMAN et al. 2005).

Em comparação a outros métodos de controle como fogo, roçada de controle de plantas invasoras em pastagens, o uso de herbicidas traz vantagens em apresentar seletividade, facilidade, rapidez e redução de mão-de-obra, o que culmina na economia de trabalho ao produtor (CALDEIRA et. al. 2014).

O uso do herbicida é uma forma de controle químico que, permite a eliminação das plantas daninhas, cessando o processo de competição entre as espécies e aumentando a produção de massa verde na pastagem. Diante disso o produtor encontra uma margem de exploração maior de seu dossel forrageiro, já que pode aumentar a capacidade de suporte de sua área (OLIVEIRA, 2019).

O uso dos herbicidas é o método de controle mais utilizado no controle de plantas daninhas. Para a escolha dos produtos químicos a serem utilizados, leva-se em consideração as espécies de invasoras e da cultura presentes, características químicas do produto e seu custo de tratamento (OLIVEIRA, 2015).

Um dos fatores responsáveis pela difusão dos herbicidas é sua seletividade. A seletividade de um herbicida é a incapacidade que o herbicida possui em matar determinada planta. Isso significa que a planta consegue metabolizar essas substâncias, reduzindo o seu potencial tóxico ou inativando-as (CARVALHO, 2013). A seletividade do herbicida é sua capacidade de excluir plantas daninhas em uma cultura, sem diminuir a produtividade e a qualidade da mesma. Os herbicidas são classificados conforme sua seletividade, época de aplicação e modo de translocação na planta (TRIGUEIRO, 2005).

2.2.1 Classificação dos herbicidas conforme a seletividade:

Herbicidas seletivos: são herbicidas que tem capacidade de controlar plantas daninhas, matando ou restringindo seu desenvolvimento. Ao mesmo tempo, esses herbicidas não causam efeitos deletérios drásticos, ou apresentam efeitos em níveis moderados à cultura agrícola que está sendo cultivada (TRIGUEIRO,2005). São exemplos de princípios ativos seletivos o Fluroxipir Triclopir Picloram.

Herbicidas não seletivos: são herbicidas que quando aplicados em culturas infestadas por plantas daninhas, provocam a morte das espécies indesejáveis e injúrias acentuadas a cultura agrícola, podendo levar a morte da mesma, mesmo quando aplicado em doses recomendadas (CARVALHO, 2013). Glyphosate, Diquat e Paraquat, são exemplos de princípios ativos não seletivos (NUNES, 2017).

2.2.2 Classificação dos herbicidas conforme a época de aplicação

Pré-plantio incorporado: o tratamento com herbicidas se dá antes do plantio da cultura desejada e antes da emergência das plantas daninhas. Quando o herbicida é aplicado, deve haver incorporação mecânica ao solo, já que normalmente são produtos voláteis e fotodecomponíveis (CARVALHO, 2013).

Pré-emergência: a aplicação do herbicida é realizada após a semeadura ou plantio da cultura desejada e antes da emergência das plantas daninhas, sendo que sua eficácia depende da disponibilidade de água no solo, uma vez que os produtos químicos atuam sobre a germinação das sementes. No momento da aplicação em que espécies invasoras e cultura encontram-se emergidas, devem ser utilizados herbicidas que a cultura tenha tolerância à exposição direta (OLIVEIRA Jr et. al., 2011).

Pós-emergência: o tratamento é realizado no momento em que as plantas daninhas encontram-se emergidas. Isso não significa que a cultura deve estar emergida, pelo contrário, a aplicação em pós-emergência pode ser realizada para dessecação antes do plantio direto, por exemplo. No caso de a aplicação ocorrer quando as espécies invasoras e cultura apresentam-se emergidas, a cultura deve possuir tolerância à exposição direta ao produto (OLIVEIRA Jr et. al. 2011).

2.2.3 Classificação dos herbicidas quanto ao modo translocação na planta

Ação de contato: esses herbicidas se translocam de maneira muito limitada ou praticamente não se translocam, permanecendo estacionados no local de contato com as plantas daninhas. Em comparação aos herbicidas de ação sistêmica, seu efeito é rápido e agudo. Além de sua ação ser muito rápida sob as plantas daninhas, culturas podem ser plantadas logo em seguida ao tratamento, uma vez que não é observada persistência por parte do herbicida. São exemplos o Bentazon, o Lactofen e o Paraquat (ROMAN, 2005).

Segundo Marchi et. al. (2008) a maior parte dos herbicidas que possuem ação de contato, atuam destruindo as membranas celulares. No entanto, para que seu tratamento seja eficaz, faz-se necessário uma boa cobertura das plantas daninhas pelo jato do herbicida. Como desvantagem, os herbicidas de ação de contato danificam apenas a parte aérea da planta não atingindo seu sistema radicular, controlando apenas plantas daninhas anuais (OLIVEIRA Jr et al. 2011).

Ação Sistêmica: são herbicidas que, após entrarem em contato com a planta são absorvidos e translocados via xilema e/ou floema do ponto de contato até seu local de ação. Possuem efeito mais demorado em relação aos herbicidas de ação de contato e necessitam de atividade metabólica intensa da planta daninha para surtirem o efeito desejado (NUNES, 2017).

Herbicidas que possuem ação sistêmica também são pulverizados na parte aérea das plantas, sendo que, o volume de calda necessário para fazer o controle de plantas daninhas é geralmente menor em comparação aos herbicidas que apresentam ação de contato. No entanto, deve-se considerar as espécies de plantas invasoras a serem controladas, o estágio de desenvolvimento das mesmas, o herbicida utilizado e as condições ambientais na época de aplicação do herbicida. (GALON et. al., 2017).

Após a ação de contato do herbicida, o mesmo precisa ganhar áreas distantes do local de penetração. Para que isso ocorra o químico precisa atravessar a cutícula, que recobre toda a planta. Herbicidas apolares passam pelos poros da cutícula, já os demais herbicidas passam pelo ectoderma. Após passarem pela cutícula, chegam até o floema e de lá são translocados por toda parte aérea e para o sistema radicular. Nesses locais causam efeitos fitotóxicos, suprimindo o desenvolvimento completo da

planta, e por este motivo, são indicados para controle de plantas daninhas perenes. São exemplos de herbicidas sistêmicos o Tordon, o 2,4-D, o Banvel e o Roundup (MARCHI et. al., 2008).

2.3 Fitotoxicidade

O controle químico de plantas daninhas pode causar fitotoxicidade à cultura presente, em função da sensibilidade da cultura ao herbicida, dosagem do produto, manejo incorreto durante a aplicação, mistura de produtos, uso de adjuvantes, condições ambientais adversas (PIRES, 2017).

A fitotoxicidade pode ser observada, quando um princípio ativo em excesso é aplicado em uma cultura afim de eliminar plantas invasoras. Quando o princípio ativo é translocado pela planta, há destruição de suas células. Isso ocorre pois o metabolismo da planta encontra dificuldade em metabolizar as moléculas do produto químico que estão em excesso, ou pela ausência de um mecanismo de desintoxicação (MADALOSSO et al. 2017)

A ação fitotóxica de um herbicida pode ser separada em duas fases: modo de ação e mecanismo de ação. O mecanismo de ação pode ser entendido como o primeiro processo bioquímico ou biofísico que é inibido pelo herbicida em nível celular. O mecanismo de ação pode ser suficiente para matar as plantas sensíveis. O modo de ação trata-se de todos os processos metabólicos que ocorrem em decorrência da ação do herbicida. Isso inclui os sintomas visíveis nas estruturas das plantas e todas as reações químicas (MACHADO et al. 2006). No entanto o modo de ação é representado por todo o comportamento do herbicida desde do seu contato com a planta até a expressão final do seu efeito tóxico (CARVALHO, 2013)

Trigueiro (2005) trabalhando com *B. brizantha* cv. Marandu e *B. decumbens* cv. Basilisk e utilizando tratamentos químicos com os herbicidas Imazethapyra, Chlorimuron, Nicosulfuron, Bentazon e Atrazine, além de um tratamento testemunha sem a aplicação de herbicidas e observou que os tratamentos bentazon e nicosulfuron promoveram maiores intoxicações iniciais às plantas. O efeito fitotóxico visual do Nicosulfuron foi observado até o final do período experimental. Também foi constatado, que Chlorimuron-ethyl, Bentazon, Atrazine e Diclofop-methyl foram seletivos ao capim Mombaça, já que não afetaram o acúmulo de biomassa seca que foi semelhante ao controle.

Quando os herbicidas são utilizados para controle de plantas daninhas em culturas, seu efeito fitotóxico pode ser potencializado aplicado e condições desfavoráveis. Devem ser levados em consideração no momento da aplicação: umidade relativa do ar, temperatura, horário de aplicação e misturas de tanque (MASURANA, 2018). Além disso, o efeito da fitotoxicidade às plantas pode sofrer variação em função da variedade de herbicidas utilizados, das plantas daninhas e das culturas plantadas. (TRIGUEIRO, 2005).

2.4 Princípios ativos mimetizadores de auxinas

Os princípios ativos mimetizadores de auxinas pertencem ao grupo “O” e recebem este nome, em função da semelhança a estrutura com as auxinas naturais das plantas. Também são conhecidos como auxinas sintéticas, herbicidas hormonais e reguladores de crescimento, sendo que seu mecanismo de ação é a mimetização das auxinas, afetando o crescimento das plantas e sendo mais efetivo que Ácido Indolilacético - auxina natural presente nas plantas (OLIVEIRA Jr. 2011).

Destacam-se como principais funções das auxinas naturais o controle do crescimento do caule e da raiz (através do processo de alongamento das células vegetais), controle de movimentos das plantas através de estímulos da natureza (fototropismo, geotropismo), formação radicular e queda de folhas velhas (Taiz e Zaiger, 2017). Dessa maneira as auxinas atuam no crescimento e desenvolvimento celular durante a vida da planta.

Esses princípios ativos atuam sob os mesmos sítios onde age o AIA, desencadeando respostas semelhantes às auxinas naturais. O modo de ação das auxinas sintéticas se dá pela concentração excessivamente alta do produto químico, onde os mecanismos de regulação da planta deixam de surtir efeito, causando um crescimento descontrolado da mesma. As plantas sofrem alongação e enrolamento das folhas e ramos, devido a mobilização das substâncias de reserva e transporte para os locais de crescimento, que geralmente são as regiões meristemáticas. A morte das plantas é lenta e só ocorre depois do esgotamento de suas reservas e inativação dos mecanismos de reparo celular (ROMAN et al, 2005).

Em dicotiledôneas as auxinas provocam proliferação descontrolada de células ao redor do floema das plantas, comprimindo-o, obstruindo-o e impedindo a translocação de substâncias. As gramíneas não sofrem com o mesmo processo, uma

vez que possuem o floema rodeado por uma grosseira camada de fibra que impede a sua compressão (ROMAN, et al, 2005).

O 2,4-D é um exemplo de princípio ativo seletivo mimetizador de auxina, e exerce papel histórico, uma vez que foi o primeiro composto orgânico produzido pela indústria química sendo utilizado como herbicida seletivo (OLIVEIRA Jr., 2011). Além disso, é a auxina sintética mais utilizada pelo mundo na agricultura moderna, correspondendo a uma pulverização global em mais de 160 milhões de hectares. É usado para controle de plantas daninhas dicotiledôneas e de folhas largas, sendo um princípio ativo pós emergente principalmente em pastagens formadas por gramíneas. (SILVA, 2019).

O Picloram surgiu no início da década de 60 e é uma auxina sintética que não pode ser metabolizada pelos vegetais. É um princípio ativo que pertence ao grupo químico do ácido picolínico, sendo que sua absorção ocorre pelas folhas, caule e sistema radicular. Utilizado geralmente para controle de plantas daninhas dicotiledôneas, pode ser aplicado de maneira individual, bem como em misturas de tanque junto com o 2,4-D ou Fluroxipir. (MODOLON, 2016).

Triclopyr um princípio ativo pertence ao grupo químico dos ácidos piridincarboxílicos, utilizado em pós-emergência das plantas. Possui rápida absorção via foliar e promove à planta, pausa no crescimento vegetativo, necrose dos tecidos e morte. Atua na inibição do desenvolvimento celular, assim como o ácido indo-acético (SILVA, 2019). Persiste em média de 20 a 45 dias no solo, sendo que sua persistência pode variar em função do tipo de solo e das condições climáticas (SANTOS, 2006).

O Fluroxipir foi registrado no Brasil no início dos anos 90. É um princípio ativo que apresenta baixa solubilidade em água. A absorção deste componente se dá pelas folhas e raízes (MODOLON, 2016). Pode ser usado combinado com outros princípios ativos pós-emergentes (SILVA, 2019).

Os princípios ativos indicados e mais utilizados em pastagens para o controle de plantas invasoras são 2,4-D; Picloram usados isoladamente ou também podendo ser utilizados em conjunto 2,4-D+Picloram. A combinação 2,4-D+Picloram possui amplo espectro de controle (RODRIGUES et al. 2018)

As gramíneas são em grande parte tolerantes aos princípios ativos que pertencem ao grupo dos mimetizadores de auxina. Quando, eventualmente são afetadas, apresentam enrolamento da folha e formação anormal de estruturas vegetativas produtivas. A penetração e translocação via floema são limitadas, por

causa dos nós e meristemas intercalares, o que inibe os efeitos fitotóxicos destes princípios ativos (OLIVEIRA Jr., 2011).

Em pastagens que apresentam infestação de plantas daninhas, o uso dos princípios ativos mimetizadores de auxinas se apresentam como alternativa devido à seu modo de ação não ser efetivo contra as gramíneas em geral (PAULA, 2013).

3 METODOLOGIA

O experimento foi realizado na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia (EMVZ) da Universidade Federal do Tocantins (UFT), no município de Araguaína. Localizada a 07°06'20" de Latitude Sul, e 48°11'44" de Longitude Oeste. O período experimental foi do dia 29 de fevereiro a 18 de março/2020.

Avaliou-se o capim Mombaça (*Megathyrsus maximus*) submetidos à aplicação de diferentes herbicidas. Utilizou-se os seguintes tratamentos:

T1 – Tratamento controle, sem aplicação de herbicida;

T2 – Fluroxipir – metílico na dose de 576,48 g ha⁻¹ (Starane na dose de 2,0 L ha⁻¹);

T3 – Triclopir – butotílico na dose de 1334 g ha⁻¹; equivalente ácido de Triclopior – butotílico 960 g ha⁻¹ (Garlon na dose de 2,0 L ha⁻¹)

T4 – Picloram 77,6 g ha⁻¹; Equivalente Ácido de Picloram 48 g/ ha⁻¹ (Padron na dose de 200 mL ha⁻¹);

T5 – 2,4-D a 1206 g ha⁻¹; Equivalente ácido de 2,4-D 720 g ha⁻¹; Picloram 310,80 g ha⁻¹ (Tordon na dose de 3,0 L ha⁻¹).

Para a aplicação do herbicida foi aplicado em conjunto um adjuvante comercial correspondendo a uma dose 0,5mL por parcela, equivalente a 555mL ha⁻¹

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e quatro repetições, com parcelas medindo 3,0 x 3,0 m, e com 9m² de área. O solo da área foi classificado como Neossolo Quartzarênico Órtico Típico, segundo a metodologia da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2013).

Com auxílio de uma régua graduada em centímetros, mediu-se o dossel forrageiro em cinco pontos de cada parcela experimental, e em seguida realizou-se a adubação nitrogenada. Foi aplicado em cada parcela uma dose equivalente a 184,45 kg/ ha⁻¹ do adubo comercial YaraBela (27% de N, 4% de Ca e 2% de Mg), correspondendo a uma dose de 49,80 kg N ha⁻¹.

Os tratamentos onde se usou herbicidas a aplicação foi realizada aplicação única com o auxílio de um pulverizador manual simples de 500ml, preparou-se a calda utilizando água corrente com PH médio de 5,6 como agente de diluição. A aplicação foi realizada no dia 29 de fevereiro de 2020 no período da manhã, das 10:30 horas'

às 11:42 horas. Na ocasião da aplicação dos herbicidas o capim Mombaça apresentava uma altura média de 75,2 centímetros.

O período experimental teve duração de 18 dias, onde foi mensurada a altura final do dossel. Para a coleta e amostra da forragem foram feitos cortes da forragem rente à superfície do solo, com um auxílio de um cutelo, numa área delimitada por um quadro de 1,56m² (1,25 m x 1,25 m).

O material colhido em cada parcela foi pesado, e em seguida foram retiradas 20 amostras de aproximadamente 300g e colocadas em sacos plásticos identificados, destinados para a separação das frações estruturais das plantas (folha, colmo e material morto). As frações separadas foram armazenadas a em sacos de papel, pesadas em balança analítica e colocados em estufa de ventilação forçada à temperatura média de 55°C por 72 horas para secagem. Por intermédio das relações entre massa verde e massa seca foi calculado o percentual de massa seca (% de MS) e a partir desse valor à produção de massa seca de forragem em kg ha⁻¹. Os dados das pesagens foram utilizados para calcular o percentual de matéria seca de cada fração em relação a massa total produzida. As análises foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal do Tocantins.

Para análise dos resultados foi utilizado o software Sisvar 5.6. Os dados foram submetidos a análise de variância e posteriormente foi realizada a comparação das médias pelo teste LSD, adotando-se o nível de significância de 5%.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo para porcentagem de matéria seca da lâmina foliar, sendo que o uso do princípio ativo Triclopir e 2,4-D + Picloram proporcionou maior teor de matéria seca em relação ao princípio ativo Fluroxipir e Picloram (Tabela 1), sem ocorrer efeito de nenhum dos princípios ativos em relação ao tratamento controle.

TABELA 1 - Teores de matéria seca (%MSC), de matéria seca na lâmina foliar (%MSLF), de matéria seca no colmo (%MSC) e de matéria seca no material morto (%MSMM) do capim Mombaça submetido à aplicação de herbicidas com diferentes princípios ativos.

Variáveis	Tratamentos					Médias	CV%
	Controle	Fluroxipir	Triclopir	Picloram	2,4-D + picloram		
%MST	21,03 a	21,19 a	23,02 a	21,03 a	23,24 a	21,9	6,91
%MSLF	25,18 ab	23,38 a	26,26 b	23,93 a	26,06 b	24,96	5,05
%MSC	17,34 ab	16,48 a	16,26 a	16,81 ab	18,35 b	17,05	7,25
%MSMM	18,25 a	21,27 a	72,22 b	19,54 a	40,47 a	34,35	60,3

Médias seguidas por letras distintas na linha diferem estatisticamente pelo teste LSD a 5% de probabilidade, T1 = controle; T2 = Fluroxipir; T3 = Triclopir; T4 = Picloram; T5 2,4-D + Picloram. CV% = coeficiente de variação.

Para o teor de matéria seca do colmo foi observado efeito significativo ($P < 0,05$) quando utilizou-se o princípio ativo 2,4-D + Picloram apresentando uma média superior ao Fluroxipir e Triclopir. No entanto quando comparado ao tratamento controle e ao Picloram apresentaram semelhança entre si (Tabela 1).

Para a porcentagem de matéria seca de material morto, houve efeito significativo ($P < 0,05$) para o triclopir, onde apresentou uma média superior em relação a todos os outros tratamentos (Tabela 1)

A porcentagem de matéria seca nos tecidos vegetais pode diminuir em decorrência da fitointoxicação da planta pelos herbicidas (DAN et al. 2010). O que sugere que o princípio ativo Triclopir e 2,4-D + Picloram apresentou um nível de fitotoxicidade menor em relação aos demais princípios ativos.

TABELA 2 - Produção de massa seca total (MST), massa seca de lâmina foliar (MSLF), massa de colmo (MSC), massa seca de material morto e relação folha colmo do capim Mombaça submetido à aplicação de herbicidas com diferentes princípios ativos.

Variáveis	Tratamentos					Médias	CV%
	Controle	Fluroxipir	Triclopir	Picloram	2,4-D + picloram		
MST kg ha ⁻¹	4241,04a	3484,26 a	3649,25 a	4418,95 a	3250,04 a	3808,7	23,33
MSLF kg ha ⁻¹	2649,96b	2098,08ab	2377,41ab	2797,22 b	1860,74 a	2356,7	20,41
MSC kg ha ⁻¹	1450,22a	1125,26 a	1069,05 a	1434,61 a	1209,1 a	1257,7	36,94
MSMM kg ha ⁻¹	140,84 a	260,91 a	202,78 a	187,11 a	180,19 a	164,36	72,22
F/C kg kg	1,88 a	2,07 a	2,61 a	1,96 a	2,06 a	2,17	42,55

Médias seguidas por letras distintas na linha diferem estatisticamente pelo teste LSD a 5% de probabilidade, T1 = controle; T2 = Fluroxipir; T3 = Triclopir; T4 = Picloram; T5 2,4-D + Picloram. CV% = coeficiente de variação.

Apesar de serem observados efeitos visuais de fitotoxicidade nas plantas, não houve diferença significativa para produção de massa seca total, massa seca do colmo, massa seca material morto e relação folha/colmo (Tabela 2), demonstrando a eficiência da seletividade dos produtos aplicados de acordo com a dose recomendada pelo fabricante. Isso ocorreu provavelmente, porque as gramíneas apresentam certa facilidade em metabolizar princípios ativos mimetizadores de auxinas (ROMAN et al. 2005).

Além de que, plantas em estágio de desenvolvimento avançado podem apresentar maior quantidade de ceras epicuticulares, que funcionam como uma barreira físico-química, dificultando a penetração dos princípios ativos (PETTER et al. 2011).

A produção de MST não foi afetada por nenhum dos princípios ativos testados. Maciel et. al. (2008), avaliando misturas de tanque de 2,4D+picloram (Tordon) com ou sem reguladores vegetais em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. MG- 5, observou que nos tratamentos da pastagem que receberam o herbicida isolado, a produção de matéria seca total foi menor em relação ao tratamento testemunha. A produção média de matéria seca do tratamento com herbicida foi de 4597,17 toneladas por hectare

(t/ha), enquanto a produção do tratamento testemunha foi de 6556,27 t/ha, ou seja, uma produção de cerca de 42% maior.

Para a produção de massa seca da lâmina foliar houve diferença estatística, onde o Picloram teve produção média de 2797,22 t ha⁻¹ e o tratamento controle de 2649,96 t ha⁻¹, a produção de massa seca foi maior em relação ao uso do princípio ativo 2,4-D + Picloram produzindo 1860,74 t ha⁻¹ (Tabela 2).

Esse resultado mostra que o uso de herbicida pode alterar a longo prazo a produção de forragem pois as folhas concentram as estruturas para fotossíntese. Outro aspecto importante a ser ressaltado é que as lâminas foliares constituem a parte de melhor valor nutritivo das plantas e a sua redução pode comprometer a qualidade da forragem.

Tabela 3 - percentagem de lâmina foliar (%LF), colmo (%C) e material morto (%MM) do capim Mombaça submetido à aplicação de herbicidas com diferentes princípios ativos.

variáveis	Tratamentos					Médias	CV%
	Controle	Fluroxipir	Triclopir	Picloram	2,4-D + picloram		
%LF	63,089 a	60,449 a	66,678 a	63,089 a	59,627 a	62,58	12,21
%C	34,098 a	30,945 a	27,789 a	32,588 a	34,826 a	32,049	23,38
%MM	3,352 a	8,554 a	5,532 a	4,322 a	5,546 a	5,4612	85,6

Médias seguidas por letras distintas na linha diferem estatisticamente pelo teste LSD a 5% de probabilidade, T1 = controle; T2 = Fluroxipir; T3 = Triclopir; T4 = Picloram; T5 2,4-D + Picloram. CV% = coeficiente de variação.

As gramíneas apresentam menores danos em relação as demais espécies, quando utilizam-se esses herbicidas, devido ao seu floema ser rodeado por uma camada de fibra, que impede sua compressão e obstrução. Além disso, os meristemas intercalares dificultam a mobilização dos princípios ativos mimetizadores de auxinas pelas estruturas da planta.

Para a porcentagem de lâmina foliar, colmo e material morto (Tabela 3), não observou-se efeito significativo dos tratamentos avaliados, mostrando que o uso dos princípios ativos não possui capacidade de alterar estas variáveis.

Apesar dos resultados obtidos há uma carência na literatura de trabalhos que utilizem os princípios ativos estudados, avaliando a produção de matéria seca de *Megathyrus maximus* cv. Mombaça.

5 CONCLUSÃO

Embora não haja comprometimento na produção de matéria seca total. Os princípios ativos 2,4-D + Picloram reduziram a produção de matéria seca de lâmina foliar, o que pode comprometer a qualidade da forragem produzida e mesmo a produção de matéria seca total a médio e longo prazo.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELTRÃO, N.E.; MELHORANÇA, A.I; **Plantas daninhas: importância e controle.** 17p. 1998.

CALDEIRA, D. S. A.; AMARAL, V. N.; CASADEI, R. A.; BARROS, L. V.; FIGUEIREDO, Z. N. Controle de plantas daninhas em pastagem usando doses e misturas de herbicidas. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.10, n.18; p. 2014.

CARNEVALLI, Roberta Aparecida. **Dinâmica da rebrotação de pastos de capim-Mombaça submetido a regimes de desfolhação intermitente.** PIRACICABA-SP 2003. 149p. Obtenção título (Doutor em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Universidade de São Paulo, Piracicaba - SP, 2003.

CARVALHO, Leonardo Bianco. **Herbicidas.** Lages- SC:UNESP, 2013. 72p. Disponível

em:<https://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/fitossanidade/leonardobiancodocarvalho/livro_herbicidas.pdf>. Acesso em 30 mar. 2021.

DAN, H.A; DAN, L.G.M^I; BARROSO, A.L.L; OLIVEIRA Jr. R.S; GUERRA, N; FELDKIRCHER, C.Tolerância do sorgo granífero ao 2,4-d aplicado em pós-emergência¹. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 28, n. 4, p. 785-792, 2010.

DIAS-FILHO, Moacyr Bernardino. **Diagnóstico das pastagens no Brasil.** Embrapa Amazonia Oriental. 2014, Belém, Pa. 2014. p,38.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3.ed. Brasília: Embrapa, 2013. 353p.

GALON, L. PINTO, J. J. O.; AGOSTINETTO, D.; MAGRO, T. D.; Controle de plantas daninhas e seletividade de herbicidas a cultura da soja aplicados em dois volume de calda. **R. Bras. Agrociência**, Pelotas, v. 13, n.3, p. 325-330, jul-set, 2017.

MACEDO, Sthfany Florêncio de. **Caracterização do mercado de sementes forrageiras em garanhuns- pe:** 2018. 43f. Monografia (Bacharel em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, Garanhuns, PE, 2018.

MACHADO, R. F.; BARROS, A. C. S. A.; ZIMMER, P. D.; AMARAL, A. S.; Reflexos do mecanismo de ação de herbicidas na qualidade fisiológica de sementes e na

atividade enzimática em plântulas de arroz. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 28, nº 3, p.151-160, 2006.

MACIEL, C.D.G.; NOGUEIRA, I.F.; ALVES, E.; ALVES, L.S. Misturas em tanque de 2,4-D +picloram e reguladores vegetais em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.7, n.2, p.43-52,2008.

MADALOSSO, M. G.; RICARDO, B. DIEGO, D.F.; MARQUES, L.; DEBORTOLI, M. P.; Contra a fitotoxicidade. **Grupo Cultivar**, Rio Grande do Sul. Disponível em <<https://grupocultivar.com.br/artigos/contra-a-fitotoxicidade>> acesso em: 01 abr 2021
MARCHI, G.; MARCHI, E. C. S.; GUIMARÃES, T.G.; **Herbicidas: mecanismos de ação** e uso. Planaltina, DF, 2008. 34p.

MASURANA, Diandra. **fitotoxicidade de pyroxsulam com e sem óleo mineral em seis cultivares de trigo (*Triticum aestivum*)**: 2018. 50p. Conclusão de curso (Obtenção do Título de Engenheira Agrônoma) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Dois Vizinhos, Dois Vizinhos, 2018.

MODOLON, Gustavo Formentin. **Controle químico de coreana-amarela (*Cestrum corymbosum*)** 2016. 81 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal – Áreas: Ciências Agrárias e Agronomia) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias,Lages, 2016.

NETO, J. F. T.; COSTA, N. A. **Criação de bovinos de corte no esta do Pará**. Belém. 2006. 31p. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1054583/1/SP3cap3.pdf>>. Acesso em: 14 Dez.2020.

NUNES, Emanuel Lopes. **manejo de herbicidas no consórcio de capins com culturas anuais**. SINOP - MT DEZEMBRO – 2017. 28f. Conclusão de curso (Engenharia Agrícola), Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Curso de Agronomia - Universidade Federal de Mato Grosso Campus Sinop, SINOP – MT, 2017.

OLIVEIRA JR, R. S. **Mecanismo de ação de herbicidas**. 2011. 52 p. Disponível em: <http://omnipax.com.br/livros/2011/BMPD/BMPD-cap7.pdf>>. Acesso em: 14 Dez. 2011.

OLIVEIRA, Bruno Sousa de. **Influência do uso de herbicidas sob as características de crescimento e produção do sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor* (L.) Moench)**. AREIA-PB 2015. 41p. Parte das exigências (Engenheiro

Agrônomo) – Centro de Ciências Agrárias – Universidade Federal da Paraíba, Areia – PB, 2015.

OLIVEIRA, Maurílio Fernandes de. Uso e manejo de herbicidas em pastagens 2ª edição. **Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento- EMBRAPA**.2019, Sete lagoas, MG. 2019. P,16.

PAULA, Cristiane Silva da. **Controle químico de *mimosa pudica* em pastagens de *Brachiaria decumbes* com doses reduzidas de herbicidas**. 2013. 45p. obtenção título (Mestre em Agronomia) – Faculdade de engenharia de Ilha Solteira – UNESP - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Ilha-Solteira – SP, 2013.

PETTER, F.A; PACHECO, L.P; ALCÂNTARA NETO, F; ZUFFO, A.M; PROCÓPIO, S.O; ALMEIDA, F.A. Desempenho agrônômico do sorgo em função de doses e épocas de aplicação do herbicida 2,4-D. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 29, n. spe, 2011.

PIRES, Herinque Francisco. **Bioestimulante na recuperação de fitotoxicidade causada por herbicida aplicados em pós-emergência na cultura da soja**. 2017. 32p. Conclusão de curso (Agronomia) – Instituto de Ciência Agrárias – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG, 2017.

RODRIGUES, B.M,; SANTOS, M.V,; FERREIRA, E.A,; ARNÊSIO, E.H.C,; SILVEIRA, R.R,; OLIVEIRA, F.L.R,; BRAZ, T.G.S,; ANDRADE, F.S. Eficiência do glyphosate no controle de capim-braquiária para o estabelecimento de capim-mombaça. **VIII Simpósio Mineiro de Produção Animal e X Semana de Zootecnia** - Diamantina MG, 2015. p. 1-3.

RODRIGUES, J. S.; FABIANO, G.; BRAGA, A. F. Controle químico de plantas daninhas em pastagens: uma breve revisão. **Revista agronomia brasileira**, Jaboticabal- SP, V.2, rab201811. n.5, p. 3, abr 2018.

ROMAN, Erivelton et al. **Como funcionam os herbicidas da biologia à aplicação**. Passo Fundo: Berthier, 2005. 152 p.

SANTOS et al. eficácia e persistência no solo de herbicidas utilizados em pastagem1. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 24, n. 2, p. 391-398, 2006.

SEGATTO, Cássia Carolina. **Aplicação de bioestimulante no capim-mombaça**. ANAPOLIS – GO 2020. 31p. obtenção título (Bacharel em Agronomia) - Centro

Universitário de Anápolis – Universidade Evangélica Curso de Agronomia, Anápolis – GO, 2020.

SILVA, Keli Souza de. Conheça os herbicidas auxínicos que exigem cadastro de aplicação no RS. **WeedOut**, 7set. 2019. Disponível em: <https://weedout.com.br/herbicidas-auxinicos/#:~:text=Fluroxipir-mept%C3%ADlico%20%C3%89%20formulado%20isolado%20ou%20em%20mistura%20com,espectro%20de%20controle%20%C3%A9%20semelhante%20aos%20demais%20herbicidas.>>. Acesso em: 04 abr 2021.

COSTA, Divino de Sousa. **Estimativa de fitotoxicidade por glyphosate em *Digitaria insularis* (L.) Fedde (DIGGIN) via processamento de imagens**. URUTAI-GO 2020. 28p. Monografia (Bacharel em agronomia) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Urutaí, 2020.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6 ed. Porto Alegre: Artmed 2017. 529-539 p.

TRIGUEIRO, Luciana Rodrigues Cardoso. **Seletividade de herbicidas aplicados em pós-emergência sobre a produção e qualidade de sementes**: 2005. 56f. Tese (Área de Concentração em Agricultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista "júlio de mesquita filho"– UNESP, Botucatu, SP, 2005.

ZARATE, D.; TRINDADE, T. S. **Produtividade do capim mombaça irrigado e sobressemeado com aveia**: 2018. 29f. Conclusão de curso (Engenharia Agrícola) – faculdade de ciências agrárias, universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, 2018.