

INSTITUTO FEDERAL
GOIANO
Câmpus Urutaí

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CÂMPUS URUTAÍ
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

AUGUSTO BASTOS PEREIRA

**EFEITO DE DIFERENTES DOSAGENS DE
CLETHODIM NA SUPRESSÃO DE *Brachiaria
brizantha* EM CONSÓRCIO COM O MILHO**

URUTAÍ – GOIÁS

2021

AUGUSTO BASTOS PEREIRA

**EFEITO DE DIFERENTES DOSAGENS DE
CLETHODIM NA SUPRESSÃO DE *Brachiaria
brizantha* EM CONSÓRCIO COM O MILHO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado a banca de avaliação para obtenção do grau de Bacharel em Agronomia pelo Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologias Goiano – campus Urutaí. Orientador: prof. Dr. Marco Antônio Moreira de Freitas.

URUTAÍ

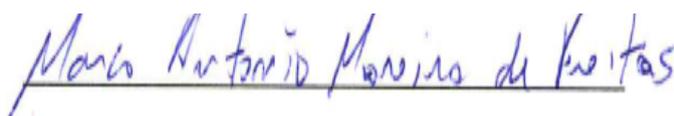
2021

AUGUSTO BASTOS PEREIRA

**EFEITOS DE DIFERENTES DOSAGENS DE CLETHODIM NA SUPRESSÃO DE *Brachiaria
brizantha* EM CONSÓRCIO COM O MILHO**

Monografia apresentada ao IF Goiano Campus Urutaí
como parte das exigências do Curso de Graduação em
Agronomia para obtenção do título de Bacharel em
Agronomia.

Aprovada em 26, janeiro, 2021



Prof. Dr. Marco Antonio Moreira de Freitas
(Orientador e Presidente da Banca Examinadora)
Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí



Prof. Dr. Alexandre Igor de Azevedo Pereira
Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí



Prof. Dr. Tiago Vieira Sousa
Instituto Federal do Triângulo Mineiro – Campus Campina Verde



TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia - Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor:
Matrícula:
Título do Trabalho:

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 15/03/2021

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não
O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Urutaí _____, 15/03/2021.
Local Data

Augusto Bristos Pereira
Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Maria Rectorio Pereira de Freitas
Assinatura do(a) orientador(a)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS URUTAÍ
CURSO DE AGRONOMIA

ATA DE APRESENTAÇÃO DE TRABALHO DE CURSO

Aos 26 dias do mês de janeiro de dois mil e vinte e um reuniram-se: Prof. Dr. MARCO ANTONIO MOREIRA DE FREITAS, Prof. Dr. ALEXANDRE IGOR DE AZEVEDO PEREIRA, e Prof. Dr. TIAGO VIEIRA SOUSA nas dependências do Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí (GO), para avaliar o Trabalho de Curso do(a) acadêmico(a): AUGUSTO BASTOS PEREIRA, como requisito necessário para conclusão do Curso Superior de Bacharelado em Agronomia. O presente TC tem como título: EFEITOS DE DIFERENTES DOSAGENS DE CLETHODIM NA SUPRESSÃO DE *Brachiaria brizantha* EM CONSÓRCIO COM O MILHO.

Após análise, foram dadas as seguintes notas:

Avaliadores	Notas
1. Prof. Dr. MARCO ANTONIO MOREIRA DE FREITAS	8
2. Prof. Dr. ALEXANDRE IGOR DE AZEVEDO PEREIRA	8,7
3. Prof. Dr. TIAGO VIEIRA SOUSA	9
Média final:	8,6

OBSERVAÇÕES:

Por ser verdade firmamos a presente:

Nome e Assinatura:

1. MARCO ANTONIO MOREIRA DE FREITAS

Marco Antonio Moreira de Freitas

ALEXANDRE IGOR DE AZEVEDO PEREIRA

Alexandre Igor de Azevedo Pereira

3 TIAGO VIEIRA SOUSA

Tiago Vieira Sousa

Dedico...

Em especial aos meus
familiares, pelo apoio
oferecido ao longo da vida e
toda sabedoria a mim
transmitida durante todos
esses anos.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus pela oportunidade e pela força concedida, tornando possível que os obstáculos dessa breve etapa da minha vida fossem ultrapassados. Aos meus familiares pelo incentivo e auxílio, desde meu nascimento até o presente momento da minha vida. À minha namorada e aos meus amigos que sempre estiveram me ajudando.

Agradeço ao meu orientador Marco Antônio M. Freitas, pelas orientações e paciência no desenvolvimento do trabalho e também pelo incentivo que me manteve sempre focado em meu propósito, agradeço também a todos colaboradores que me auxiliaram e ajudaram no desenvolvimento do meu trabalho.

E por fim ao Instituto Federal Goiano campus Urutaí, pelo fornecimento da estrutura e equipamentos necessários para que minha formação se concluísse da melhor maneira possível.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. MATERIAIS E MÉTODOS	9
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
4. CONCLUSÕES.....	18
5. ANEXOS.....	19
6. REFERÊNCIAS	25

1. INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays*) é um dos principais cereais cultivados no mundo, fornecendo produtos tanto para a alimentação humana e animal, como também matéria-prima para a indústria.

No Brasil, a cultura ocupa posição significativa na economia, especialmente nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste (Glat, 2002). Atingindo aproximadamente 13 milhões de hectares cultivados, com produção aproximada de 36 milhões de toneladas por ano (Agrianual, 2002). Considerando sua importância econômica, nos últimos anos têm ocorrido importantes mudanças nos sistemas de produção da cultura, ressaltando sua expansão nos sistemas de plantio direto e de integração lavoura-pecuária (Glat, 2002).

Uma das importantes mudanças no sistema de produção do milho foi a transferência do plantio da cultura da época de verão para a 2ª safra (muito chamada de “safrinha”) e esse processo ocorreu gradualmente desde o início da década de 1990. Em 2006/07 representou 29% da produção nacional, em 2009/10 e 2010/11 foi 39%, chegando à participação recorde de 68,9% em 2016/17. A inversão da produção do verão para o inverno se estabeleceu de fato em 2011/12, quando a colheita da safrinha quase dobrou em relação ao ano anterior e passou pela primeira vez a safra verão. Desde então a diferença só aumentou (Conab, 2018a).

No cerrado brasileiro tem-se pesquisado o sistema de integração agricultura-pecuária em plantio direto, que consiste na implantação de cultivo consorciado de culturas anuais com espécies forrageiras (Cobucci, 2001). Essa utilização de consórcio de culturas com forrageiras tem sido preconizada na formação e reforma de pastagens, produção de forragem para confinamento, bem como de cobertura morta para plantio direto de culturas (Townsend et al., 2000).

O estabelecimento da forrageira com uma cultura consorciada ocorre sob condições de competição entre elas, principalmente quando plantadas simultaneamente. Assim, segundo Ozier-Lafontaine et al. (1997), nem sempre se obtém sucesso devido ao efeito competitivo que uma espécie exerce sobre a outra. O conhecimento de como a forrageira e a cultura consorciada são afetadas pela competição por fatores de produção é de grande importância para o êxito na formação da pastagem e produção satisfatória da cultura (Sousa Neto, 1993).

No consórcio de *B. brizantha* com o milho, Cobucci (2001) relata que em vários ensaios a presença da forrageira não afetou o milho e, em outros, foi necessário o uso de nicosulfuron em subdoses para reduzir o crescimento da forrageira e, com isso, garantir o bom rendimento da cultura. É comum observarmos também, em muitas áreas de milho resistente ao Glifosato, o uso desse herbicida para estabelecer a supressão da forrageira.

Tendo visto que a utilização de herbicidas gera uma melhor produção no cultivo de milho em consórcio com *Brachiaria brizantha*, foi realizado esta pesquisa, na qual objetivou-se avaliar o efeito de reduzidas dosagens de Clethodim na supressão de *Brachiaria brizantha* em consórcio com o milho, com finalidade de identificar se o herbicida poderá ser utilizado, e qual a melhor dose para realizar esse processo.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi instalado no Instituto Federal Goiano Campus Urutaí no dia 14 de maio de 2019 com o plantio de milho e *B. brizantha*. Utilizou-se o material *Brachiaria brizantha* cultivar Marandú e o milho híbrido AG 8780 PRO 3.

Realizou-se o plantio de milho e forrageira em vasos separados, sendo cada um com volume de 10 litros, contendo solo coletado da área de pivô do próprio campus. Plantou-se 5 sementes de milho por vaso, já a *B. brizantha* seguindo recomendação de 12000 kg de semente para cada hectare, sendo em cada vaso então 55 gramas de sementes.

O cálculo realizado para proporção de sementes de forrageira por vaso com base na recomendação por hectare, segue abaixo:

$$\text{Diâmetro do vaso} = 24 \text{ cm} \qquad \text{Raio} = 12 \text{ cm.} \qquad \text{Área} = \pi R^2 = 0,0453 \text{ m}^2.$$

$$10000 \text{ m}^2 \qquad 12 \text{ kg de sementes}$$

$$0,0453 \text{ m}^2 \qquad \text{“X” kg de sementes}$$

$$X = 0,00005436 \text{ kg de sementes.}$$

Transformando para gramas = 0,054 gramas de sementes de *B. brizantha*.

O experimento dividiu-se em 12 tratamentos e 4 repetições, onde utilizou-se doses reduzidas do herbicida Select (Clethodim 240 g/L) com dose recomendada de bula 0,8 L/ha.

Tabela 1. Tratamentos do experimento.

TRATAMENTO	CULTURA	DOSE DE SELECT
1	MILHO	0%
2	MILHO	5%
3	MILHO	10%
4	MILHO	15%
5	MILHO	20%
6	MILHO	30%
7	BRACHIARIA	0%
8	BRACHIARIA	5%
9	BRACHIARIA	10%
10	BRACHIARIA	15%
11	BRACHIARIA	20%
12	BRACHIARIA	30%

Aplicou-se o herbicida 28 dias após o plantio (11 de junho de 2019). Nesse período observou-se a *Brachiaria brizantha* com 3 a 4 perfilhos e o milho no estágio V4, ou seja, com 4 folhas totalmente desenroladas.

A aplicação foi realizada com um pulverizador costal pressurizado a CO₂ do laboratório de fitotecnia do Instituto Federal Goiano Campus Urutaí, com barra de pulverização contendo 4 bicos. Armazenou-se a calda em garrafa pet de 2 litros, a qual conectava-se ao pulverizador e identificou-se cada uma delas conforme a dose.

Posteriormente avaliou-se o índice de fitotoxicidade do herbicida no milho e na *B. brizantha*, aos 7 dias (18 de junho de 2019), 14 dias (25 de junho de 2019) e 21 dias (2 de julho de 2019) após a aplicação. Avaliou-se também o índice de massa seca no dia 4 de julho de 2019, para o mesmo colheu-se o material no dia 2 de julho de 2019 e o mesmo manteve-se secando em estufa por 72 horas até atingir massa constante e posteriormente o material foi pesado em balança de precisão 0,01 g.

Para análise estatística foi realizada análise de variância, e foram testadas as pressuposições (normalidade e homogeneidade), pelos testes de Shapiro e Barlett, posteriormente, para variável matéria seca aplicou-se o teste de lsd e snk a 5% de

probabilidade , bem como a análise de regressão, para as variáveis notas de fitotoxicidade (%). a 5% de significância.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base no experimento, estatisticamente observou-se os seguintes resultados.

A Tabela 2, ilustra a performance da massa seca do milho e braquiária após serem submetidas a diferentes dosagens de clethodim. Pode-se observar, que estatisticamente não houve diferença para massa seca, sob a influência das doses utilizadas. GAZZIERO et al. (2004) teve a mesma observação, quando avaliou diferentes doses de clethodim na braquiária e no milho.

Tabela 2- Análise da variável massa seca (gramas).

Tratamentos	Massa Seca (g)
Braquiaria	2.50 a
Milho	2.79 a
CV%	37.92
P-Valor	0.32

Médias seguidas de mesma letra não se difere estatisticamente pelo teste lsd a 5% de significância.

Aos 7 dias após as aplicações, foi realizado a análise da fitotoxicidade (%) da cultura do milho e da braquiária. Ao observamos a Tabela 3, podemos notar que houve diferença estatística para fito na braquiária nos tratamentos 20 e 30, quando comparados com o tratamento 0, 5, 10 e 15. Já para o milho, não houve diferença estatística, quando analisamos todas as doses utilizadas.

Tabela 3- Análise da variável 7 dias após a aplicação, avaliando as forrageiras em cada uma das doses aplicadas.

Tratamentos	0	5	10	15	20	30
Brachiaria	0.0 a	7.50 a	12.5 a	24.375 a	22.5 b	53.125 b
Milho	0.0 a	4.125 a	10.0 a	23.125 a	46.25 a	69.375 a
CV%	18.57					
P-valor	0.001					

Médias seguidas de mesma letra na coluna não se difere estatisticamente pelo teste snk a 5% de significância.

Quando avaliamos a fitotoxicidade aos 14 e 21 dias após a aplicação, pode-se observar que não houve diferença estatística em nenhum dos tratamentos realizados, semelhante ao resultado encontrado na tabela 3, para o milho.

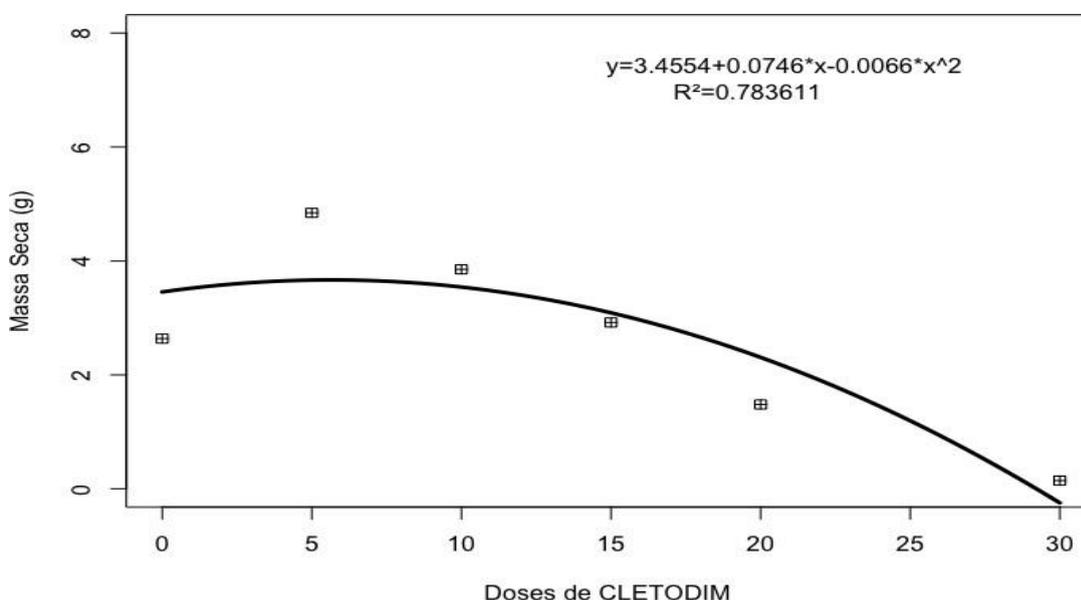
Tabela 4- Análise das variáveis 14 dias e 21 dias após a aplicação.

Tratamentos	Nota 14 dias	Nota 21 dias
Braquiaria	37.916 a	40.93 a
Milho	39.68 a	41.14 a
CV%	16.45	10.86
P-Valor	0.343	0.83

Médias seguidas de mesma letra na coluna não se difere estatisticamente pelo teste snk a 5% de significância.

O gráfico 1 ilustra a performance da massa seca sob às diferentes doses do herbicida clethodim. Ao interpretar o gráfico, podemos concluir que, a maior massa seca (g) encontrado para os tratamentos utilizados, foi a dose 5, sendo superior às demais dosagens utilizadas.

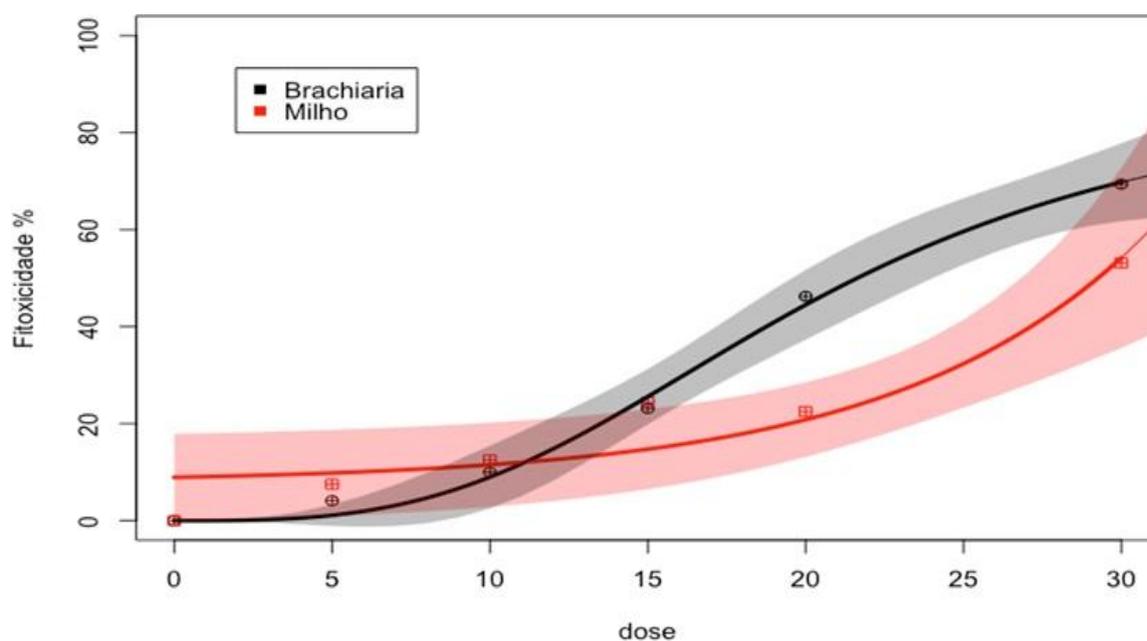
Gráfico 1- Análise de Massa seca em relação as doses de herbicidas.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A análise do gráfico 2, aos 7 dias após a aplicação, mostra que para as doses de 0, 5 e 10, o milho teve maior porcentagem de fitotoxicidade em relação a forrageira. Já nas doses de 15, 20, 25 e 30, os resultados se inverteram, mostrando que essas doses são mais eficientes para a supressão da braquiária no consórcio com o milho.

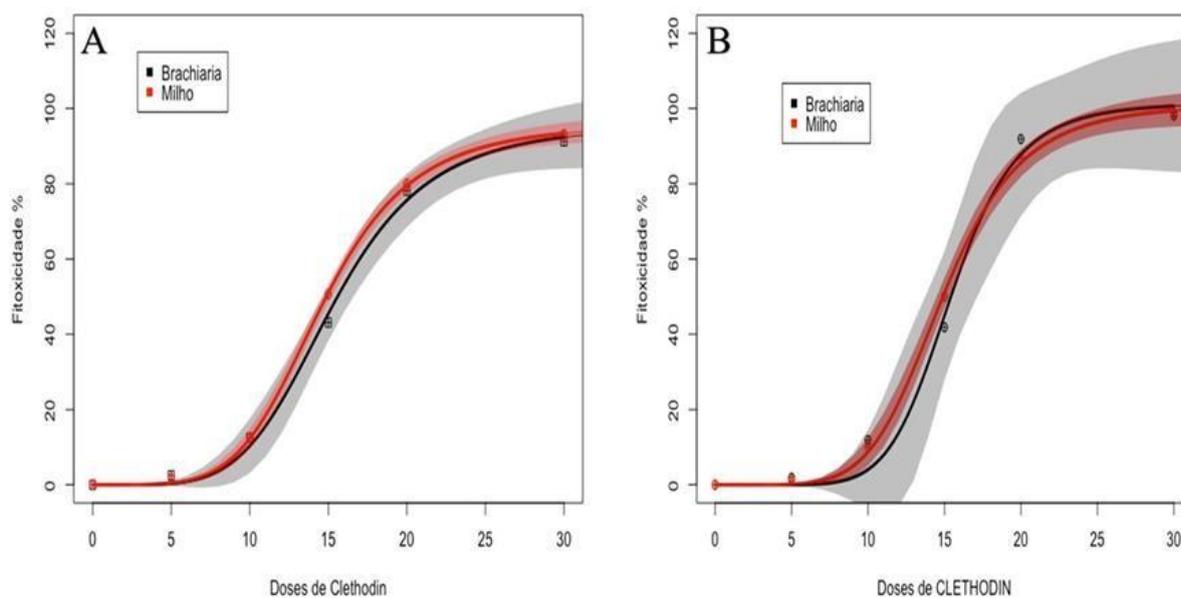
Gráfico 2 – Análise da fitotoxicidade aos 7 dias após a aplicação do herbicida clethodim para a supressão da braquiária.



Fonte: Elaborado pelo autor.

O Gráfico 3 ilustra a resposta da fitotoxicidade do milho e da braquiária quando avaliados aos 14 e 21 dias após a aplicação. Sendo possível concluir que para a avaliação aos 14 dias, tivemos o melhor resultado na dose de 30 e na avaliação aos 21 dias, o resultado foi semelhante.

Gráfico 3 – Análise da fitotoxicidade aos 14 (A) e 21 (B) dias após a aplicação do herbicida clethodim para a supressão da braquiária.



Fonte: Elaborado pelo autor.

O milho é amplamente cultivado após a cultura da soja, em várias regiões do país. Dentre as vantagens de cultivar o milho na safrinha, é o maior uso da terra, aumento da lucratividade e também a produção de palha para a cultura sucessora, que na maioria das vezes é novamente a soja (CECCON, 2013).

Segundo CECCON (2013), o objetivo do consórcio é a produção de milho, palhada de milho e/ou palha e pasto de braquiária. Além disso, BORGHI & CRUSCIOL (2007), afirma que o cultivo do milho em consórcio com a braquiária pode incrementar a produtividade de milho, trazendo melhorias nas condições físicas e estruturais do solo.

Para que os objetivos do consórcio da braquiária e milho sejam alcançados, é necessário tomar alguns cuidados. Segundo CECCON (2013), a braquiária apresenta crescimento mais rápido em relação ao milho, quando semeados juntos, por isso, se torna fundamental manejar a braquiária para que ela não se sobressaia ao milho, que neste caso, é a cultura de maior interesse.

Uma alternativa bastante utilizada para a supressão da braquiária atualmente, é o uso de herbicidas. No caso deste trabalho, avaliaríamos o uso do herbicida clethodim em diferentes dosagens na supressão da braquiária, identificando qual a melhor dose a ser utilizada.

Diante dos resultados apresentados e discutidos nas tabelas e gráficos, podemos concluir que o herbicida clethodim pode ser sim, utilizado para a supressão da braquiária consorciada com o milho. A supressão se torna necessária, pois, se o estabelecimento de ambas culturas ocorrer no mesmo momento, as plantas do milho podem não ter tempo hábil de sobrepor sua área foliar e suprimir o desenvolvimento da espécie consorciada, tendo como consequência, a redução de sua produção de grãos (PITELLI, 1985; JAKELAITIS *et al.*, 2006).

Para reduzir o efeito dessa supressão da braquiária sobre a cultura do milho, vários autores (JAKELAITIS *et al.*, 2004a; SILVA *et al.*, 2004; KLUTHCOUSKI *et al.*, 2004; ALVARENGA & NOCE, 2005; JAKELAITIS *et al.*, 2005; ALVARENGA *et al.*, 2006; BORGHI *et al.*, 2006; CRUSCIOL *et al.*, 2010; PARIZ, 2010), mencionam os resultados obtidos com a aplicação de sub doses de herbicidas.

Essa prática tem o papel de causar estresse na braquiária, a ponto de retardar ou paralisar temporariamente seu crescimento, permitindo que as plantas de milho o

ultrapassem e atinja a capacidade de supressão por sombreamento (ALVARENGA & NOCE, 2005; ALVARENGA et al., 2006; MACEDO, 2009).

Este trabalho teve como principal objetivo identificar a dose mais adequada para a supressão da braquiária quando consorciada com o milho, pois, quando realizada na dosagem adequada, a aplicação dos herbicidas garante a produção de grãos semelhante ao cultivo solteiro (ALVARENGA et al., 2006), e além disso, é responsável por deixar uma boa cobertura no solo.

Além disso, doses de herbicidas reduzidas ainda interessam, pois diminuem os riscos ambientais e o risco de fitotoxicidade à cultura produtora de grãos, o que é desejável já que se preconiza que o tratamento com herbicida seja totalmente seletivo à cultura do milho (PETTER et al., 2011).

Diante disso, podemos concluir que as doses utilizadas foram capazes de atingir o seu objetivo, sendo capaz de suprimir a cultura da braquiária e oferecendo condições para que o milho se sobressaia à braquiária, tendo melhor performance na produtividade consorciada, quando comparada com o cultivo do milho solteiro.

4. CONCLUSÕES

As doses de Clethodim mais adequadas para supressão da braquiária são de 5% e 10%. Nestas doses, observa-se menor fitotoxicidade no milho e na forrageira, e alto volume de massa seca, comparadas as outras dosagens.

As doses 15%, 20% e 30% proporcionaram ótima supressão da forrageira, no entanto causaram uma alta fitotoxicidade e alto risco de morte da cultura do milho.

5. ANEXOS

Imagem 1. Semente de *B. brizantha* utilizada na pesquisa.

Imagem 2. Milho 15 dias após o plantio.



Imagem 3. Forrageira 15 dias após o plantio.



Imagem 4. Milho e forrageira no dia 23 de junho de 2019.



Imagem 5. *B. brizantha* no dia 25 de junho de 2019.



Imagem 6. Milho no dia 25 de junho de 2019.



6. REFERÊNCIAS

- AGRIANUAL: anuário da agricultura brasileira. São Paulo: FNP, 2002. 536 p.
- ALVARENGA, R. C.; COBUCCI, T.; KLUTHCOUSKI, J.; WRUCK, F. J.; CRUZ, J. C.; GONTIJO NETO, M. M. A cultura do milho na integração lavoura-pecuária. Sete Lagoas, MG. EMBRAPA – Empresa Brasileira de pesquisa agropecuária. 13p. 2006.
- ALVARENGA, R. C.; NOCE, M. A. Integração Lavoura-Pecuária. Sete Lagoas, MG. EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 16p. 2005.
- CECCON, G. CONSÓRCIO MILHO-BRAQUIÁRIA. Embrapa, 175p. 2013.
- COBUCCI, T. Manejo integrado de plantas daninhas em sistema de plantio direto. In: ZAMBOLIM, L. Manejo Integrado Fitossanidade: cultivo protegido, pivô central e plantio direto. Viçosa: UFV, 2001. p. 583-624.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Série histórica das safras. Disponível em: <<https://www.Conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras>>. Acesso em: 21 nov. 2018a.
- CRUSCIOL, C. A. C.; CALONEGO, J.C.; BORGHI, E. ATRIBUTOS FÍSICOS E FÍSICO-HÍDRICOS DO SOLO COM O CULTIVO DE MILHO SOLTEIRO OU CONSORCIADO COM BRAQUIÁRIA. In: XXXI CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO. Gramado, 2007.
- GAZZIERO, D.L.P.; BRIGHENTI, A.M.; VOLL, E.; PRETE, C.E.C.; SUMIYA, M.; e KAJIHARA, L. Variabilidade no grau de resistência de capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea*) aos herbicidas clethodim, tepraloxymidim e sethoxim. *Planta Daninha*, v. 22, n. 3, p. 397- 402, 2004.
- GLAT, D. Perspectivas do milho para 2002. *Plantio Direto*, v. 69, p. 15-17, 2002.
- JAKELAITIS, A.; SILVA, A. F.; PEREIRA, J. L.; SILVA, A. A.; FERREIRA, L. R.; VIVIAN, R. Efeitos de densidade e época de emergência de *Brachiaria brizantha* em competição com plantas de milho. *Acta Scientiarum*. v.28, n.3, p.373-378, 2006.

MACEDO, M.C.M.M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. Revista Brasileira de Zootecnia, v.38, suplemento especial, p.133-146, 2009.

OZIER-LAFONTAINE, H et al. Radiation and transpiration partitioning in a maize-sorghum intercrop: test and evaluation of two models. Field Crops Res., v. 49, p. 127-145, 1997.

PETTER, F. A.; PACHECO, L. P.; PROCÓPIO, S.O.; CARGNELUTTI FILHO, A.; VOLF, M.R. Seletividade de herbicidas à cultura do milho e ao capim-braquiária cultivadas no sistema de integração lavoura-pecuária. Semina. v.32, n.3, p.855-864, 2011.

SOUZA NETO, J. M. Formação de pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu com o milho como cultura acompanhante. 1993. 58 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 1993.

TOWNSEND, C. R. et al. Renovação de pastagens degradadas em consórcio com milho na Amazônia Ocidental. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 18., 2000, Uberlândia. Anais... Uberlândia: ABMS. CDROM.