

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**EFICÁCIA DO HALOXYFOP-P-METHYL NO CONTROLE  
DE MILHO VOLUNTÁRIO EM DOIS ESTÁDIOS DE  
DESENVOLVIMENTO**

**LUÍS FELIPE MANCINO DE LIMA**

**DOURADOS**  
**MATO GROSSO DO SUL**

**2016**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**EFICÁCIA DO HALOXYFOP-P-METHYL NO CONTROLE DE MILHO  
VOLUNTÁRIO EM DOIS ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO**

**LUÍS FELIPE MANCINO DE LIMA**

**Orientador Prof. Dr. TARCÍSIO DE OLIVEIRA VALENTE**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à  
Universidade Federal da Grande Dourados,  
como parte dos requisitos exigidos para  
obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

**DOURADOS**  
**MATO GROSSO DO SUL**

**2016**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).**

L732e Lima, Luis Felipe Mancino De

Eficácia do Haloxifop-p-methyl no controle do milho voluntário em dois estádios de desenvolvimento / Luis Felipe Mancino De Lima -- Dourados: UFGD, 2016.

21f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Tarcisio de Oliveira Valente

TCC (graduação em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados.

Inclui bibliografia

1. Tolerância. 2. Herbicidas. 3. Resistência. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

**EFICÁCIA DO HALOXYFOP-P-METHYL NO CONTROLE DE MILHO  
VOLUNTÁRIO EM DOIS ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO**

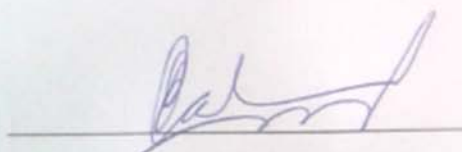
por

LUÍS FELIPE MANCINO DE LIMA

Orientador: Prof. Dr. TARCÍSIO DE OLIVEIRA VALENTE

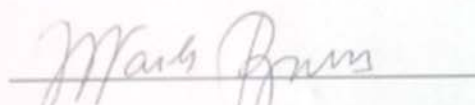
Trabalho de conclusão de curso apresentado à Universidade Federal da Grande Dourados,  
como parte dos requisitos exigidos para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Aprovado em 11/05/2016



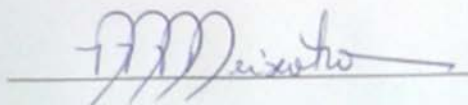
Prof. Dr. Tarcísio de Oliveira Valente

Orientador – UFGD/FCA



Prof. Dr. Mário Carlos Rodrigues Aires

UFGD/FCA



Prof. Dr. Paula Pinheiro Padovese Peixoto

UFGD/FCA

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que é Senhor de todas as coisas e que me deu forças a cada dia nessa caminhada.

Em especial a minha mãe Luciana Carla Mancino pelo amor incondicional de mãe, pelo apoio incansável e por todas as horas de trabalho que permitiram que eu concluísse essa graduação, por abrir mão de horas de sono para poder me consolar e me motivar, e até muitas vezes abrir mão de seus sonhos para que eu alcançasse o meu.

Ao meu padrasto João Augusto da Silva pelo apoio na minha formação, pelas horas de trabalho ao sol que permitiram que eu chegasse onde cheguei. A Nilva Escalante Mancino, minha avó, pelo apoio emocional e que muitas vezes me ajudou a me fortalecer e me manter firme no meu propósito.

Ao meu pai biológico Dione Silva de Lima pelo apoio e também pelo trabalho que me ajudou durante a graduação.

Aos meus familiares da família de Lima, Mancino e da Silva. Agradeço a Melissa Marim Matzembacher e por seus pais Marcia M. M. Matzembacher e Gelsi Matzembacher pelo companheirismo e por estar sempre ao meu lado durante essa graduação me ajudando a me tornar uma pessoa melhor.

Agradeço aos indescritíveis amigos que fiz durante a graduação, que essas amizades perdurem pela vida inteira.

Agradeço a Marcelino Centurião e família pela amizade sincera.

Agradeço ao José Brito de Miranda pela oportunidade inigualável do aprendizado na prática do estágio. Também pelo estágio e pela ajuda na formação profissional agradeço ao Círone Godoy França.

E professor Tarcísio de Oliveira Valente pela orientação deste trabalho de conclusão de curso.

## SUMÁRIO

	PÁGINA
LISTA DE QUADROS	
LISTA DE FIGURAS	
RESUMO . . . . .	v
ABSTRACT . . . . .	vi
1. INTRODUÇÃO . . . . .	1
2. REVISÃO DE LITERATURA . . . . .	3
2.1. Plantas daninhas . . . . .	3
2.2. Haloxyfop-p-methyl. . . . .	4
2.3. Herbicidas . . . . .	4
3. MATERIAL E MÉTODOS . . . . .	5
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES. . . . .	7
5. CONCLUSÕES . . . . .	10
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS . . . . .	11
ANEXOS. . . . .	12

## LISTA DE QUADROS

	PÁGINA
Quadro 1. Resultados encontrados aos antes da aplicação (0 dias). . . . .	7
Quadro 2. Resultados encontrados aos 15 dias após aplicação. . . . .	8
Quadro 3. Resultados encontrados aos 30 dias após aplicação. . . . .	8
Quadro 4. Resultados encontrados aos 45 dias após aplicação . . . . .	9

LISTA DE FIGURAS

	PÁGINA
Figura 1. Haloxyfop-p-methyl 50 g i.a.ha <sup>-1</sup> , 30 DAA em V10 . . . . .	8
Figura 2. Haloxyfop-p-methyl 40 e 50g i.a.ha <sup>-1</sup> e Tratamento com glyphosate em evidência, 15 DAA V5 . . . . .	9
Figura 3. Tratamento Haloxyfop-p-methyl 40 g i.a.ha <sup>-1</sup> , 45 DAA em V5 . . . . .	10



DE LIMA, L.F.M. **Eficácia do haloxyfop-p-methyl no controle de milho voluntário em dois estádios de desenvolvimento.** 2016. 20f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso), Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS.

## RESUMO

Com o surgimento da tecnologia de resistência ao Round up Ready® houve a ampla disseminação desse novo cultivar na maioria das lavouras brasileiras. Com esse método simplificou-se o controle de plantas daninhas, porém criou um novo paradigma: o controle do milho voluntário RR® em meio à cultura da soja. O presente trabalho avaliou a eficácia do herbicida Haloxyfop-p-methyl no controle do milho RR® nos estádios V<sub>5</sub> e V<sub>10</sub>. O experimento foi conduzido na FAECA - Fazenda Experimental de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD no município de Dourados, com o plantio do milho híbrido DKB 290 RR em meio à soja simulando plantas voluntárias. O Milho Híbrido foi estudado utilizando o delineamento experimental de blocos casualizados, em esquema fatorial 6x2 com quatro repetições. As unidades experimentais foram constituídas por parcelas de 4,0 x 7,0 m. O primeiro fator representou Haloxyfop-p-methyl (40, 50 e 60g i.a. há<sup>-1</sup>); Paraquat (Gramoxone®) (400g i.a. há<sup>-1</sup>); Glyphosate (780g i.a. há<sup>-1</sup>) e um tratamento testemunha sem herbicida. O segundo fator o estádio de desenvolvimento do híbrido de milho, representados por V<sub>5</sub> e V<sub>10</sub>. As doses de 40 e 50 g do haloxyfop-p-methyl demonstraram eficiência no controle das plantas de milho híbrido, tanto no estádio V<sub>5</sub> como no V<sub>10</sub>, porém o controle foi mais efetivo no estádio V<sub>5</sub>.

**Palavras-chave:** Tolerância, Resistência, Herbicidas.

DE LIMA, L.F.M. **Eficácia do haloxyfop-p-methyl no controle de milho voluntário em dois estádios de desenvolvimento.** 2016. 20f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso), Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS.

### ABSTRACT

With the emergence of resistance to technology Roud up Ready® there was a wide spread of this new cultivar in most Brazilian crops. With this method is simplified weed control, but created a new paradigm: the control of volunteer corn RR® through the soybean crop. This study evaluated the effectiveness of haloxyfop-p-methyl herbicide in controlling RR® corn in V5 and V10 stages. The experiment was conducted at FAECA – Fazenda Experimental das Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD in Dourados, with the planting of corn hybrids DKB 290 RR amid soy simulating volunteer plants. The hybrid corn was studied using a randomized block design in a factorial scheme 6x2 with four replications. The experimental units consisted of plots of 4.0 x 7.0 m. The first factor represented haloxyfop-p-methyl (40, 50 and 60g a.i. ha<sup>-1</sup>); Paraquat (Gramoxone®) (400g a.i. ha<sup>-1</sup>); Glyphosate (780g a.i. ha<sup>-1</sup>), and a control treatment without herbicide. The second factor the development stage of the corn hybrid, represented by V5 and V10. Doses of 40 and 50 g of haloxyfop-p-methyl demonstrated efficiency in the control of the hybrid maize plants, both in the V5 growth stage as V10, but the control was more effective at V5 stage.

**Key-Words:** Tolerance, herbicide, resistance.

## EFICÁCIA DO HALOXYFOP-P-METHYL NO CONTROLE DE MILHO VOLUNTÁRIO EM DOIS ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO

Luís Felipe Mancino de Lima<sup>1</sup>, Tarcísio de Oliveira Valente<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Discente do Curso de Agronomia da Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD

<sup>2</sup> Professor Associado e Doutor no Departamento de Graduação no curso de Agronomia da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD

### 1. INTRODUÇÃO

Devido à importância do controle das plantas daninhas e da interferência causada por elas na produtividade das culturas, a Soja e o Milho (as principais culturas utilizadas no estado do Mato Grosso do Sul) foram modificadas geneticamente pela introdução de genes identificados em bactérias com características de tolerância à atuação do herbicida glyphosate. Com essa modificação, veio o amplo uso destas plantas, que facilitaria o trato cultural. Mas na prática tem ocorrido vários problemas relacionados ao controle dessas plantas após o final do seu ciclo, onde elas germinam no ciclo da cultura subsequente, onde as denominamos como plantas voluntárias ou resteva. Neste caso, torna-se necessário um estudo de controle dessas plantas voluntárias, tendo em vista o custo financeiro dos herbicidas para dessecção.

É indiscutível a importância da cultura da soja para o Brasil, importância econômica pela competitividade do Brasil no mercado mundial, por sua adaptação ao clima brasileiro e dentre outras características que a tornou a principal cultura produzida no país. Em 2005 houve a liberação oficial de soja transgênica resistente ao glyphosate, fato que provocou mudanças imediatas no manejo das plantas infestantes na cultura, utilizando a substituição dos produtos utilizados anteriormente por somente um único ingrediente ativo: o glyphosate (Gazziero, 2005).

Apresentando pontos positivos impressionantes, como por exemplo, o amplo espectro de ação e aliado ao seu grande trunfo de ser eficiente no controle de plantas em estádios avançados de desenvolvimento, teve sua aceitação rápida no mercado. (Rodrigues & Almeida, 2005).

No caso do Milho não foi diferente, buscando alternativas que tornem o controle das plantas daninhas com menor custo, desenvolveu-se híbridos resistentes à ação do glyphosate. Embora o milho RR apresente uma facilidade no manejo das plantas infestantes, a sua germinação na cultura subsequente tem se tornado um sério problema, pois não há a facilidade de controle com baixo custo utilizando os herbicidas a base de glyphosate. Para um controle eficaz do milho RR voluntário na soja, são recomendados os herbicidas inibidores da

enzima acetil coenzima A carboxilase, como o haloxyfop-p-methyl (Schneider, 2011). Porém apresenta maior custo quando comparado ao controle com glyphosate.

As plantas daninhas podem estabelecer ampla competição com as culturas, podendo reduzir o potencial de produção da cultura economicamente explorada. Essa interferência varia em função do grau de infestação e da espécie das plantas daninhas, condições climáticas, condições do solo, espaçamento, variedade, o período que ocorre a convivência entre as plantas infestantes e a cultura acontece e o estágio fenológico da cultura (Fancelli & Dourado-Neto, 2000).

Para evitar essa interferência das plantas infestantes, utiliza-se o herbicida pertencente ao grupo dos não-seletivos, com ação sistêmica nas plantas, o Glyphosate é utilizado no controle de plantas infestantes perenes e anuais. Pode ser utilizado na pré-semeadura ou pré-plantio antes da semeadura direta ou pós-semeadura, onde pode atuar no controle das plantas infestantes ou até como dessecador para colheita. Seu mecanismo de ação se baseia na inibição da enzima enol-piruvil-shikimato-fosfato sintetase (EPSPs), atuante na síntese dos aminoácidos aromáticos triptofano, fenilalanina e tirosina (Kruse et al., 2000).

Um dos fatores que enfatizam a utilização de tratamentos com controle em vários estádios de desenvolvimento do milho, é que, segundo Brithenti & Oliveira (2011, p. 23), se a germinação das plantas daninhas fosse concentrada em um mesmo período isso facilitaria o controle. Porém, isto geralmente não acontece, pois estas espécies apresentam desuniformidade no processo germinativo capaz de garantir a perpetuação. Um aspecto a ser considerado é relacionado aos mecanismos de dormência dos propágulos e o outro àquele relativo à distribuição deles no perfil do solo. Em função desta distribuição, ficam sujeitos a diferentes intensidades de estímulos necessários à quebra dos mecanismos de dormência. O tempo pela qual os propágulos das plantas daninhas mantêm sua viabilidade no solo é fruto da coexistência de inúmeros mecanismos de dormência. Se estas sementes não possuísem grande longevidade, as medidas de controle representariam grande impacto sobre suas densidades populacionais e a erradicação das plantas seria relativamente fácil. Assim, a dormência evoluiu como um mecanismo de sobrevivência das espécies para determinadas condições climáticas.

Diante desses fatos, dá-se a importância de avaliar herbicidas seletivos que atuem isoladamente e que possuem grande grau de controle das plantas definidas como interferentes.

Perante o conhecimento prévio da eficácia do Haloxyfop-p-methyl (Verdict R®) no milho híbrido resistente ao Glyphosate, o presente trabalho teve o objetivo de testar duas dosagens para avaliar a menor dose necessária ao controle do milho voluntário em cultura de soja.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Planta Daninha

Segundo Lorenzi (1991, citado por Brighenti & Oliveira, 2011, P. 14), os termos “plantas invasoras”, “plantas daninhas” e “ervas daninhas” têm sido empregados indistintamente na literatura brasileira. Essas plantas são também designadas como plantas ruderais, plantas silvestres, mato ou inço. O conceito de planta daninha é amplo e pode incluir toda e qualquer planta que ocorre onde não é desejada, em relação a uma atitude humana. Embora esse termo seja bastante utilizado, deveria ser evitado como termo geral, uma vez que implica em considera-las como plantas herbáceas, o que não é totalmente verdadeiro. Pelo menos 20% das espécies daninhas não são herbáceas, sendo arbustivas ou até arbóreas, como a maioria das plantas daninhas de pastagens.

A existência das plantas daninhas remonta da Antiguidade, quando as nossas plantas cultivadas viviam no estado silvestre. A domesticação das plantas úteis foi muito lenta e inicialmente a sua exploração era extrativa. Nem mesmo a eliminação das plantas daninhas que cresciam junto à cultura era realizada, pois, uma vez que possuíam agressividade, eram capazes de sobreviver nestas condições, sem sofrerem prejuízos decorrentes da concorrência. O homem, com o passar do tempo, veio melhorando as espécies úteis, retirando-lhes gradativamente a agressividade necessária para viverem sozinhas. A natureza, por sua vez, agiu sobre as plantas silvestres imprimindo-lhes uma seleção no sentido de torná-las cada vez mais eficientes quanto à sobrevivência (Brighenti & Oliveira, 2011, p. 15).

Se tratando de efeitos das plantas daninhas sobre as culturas, os prejuízos observados nas plantas cultivadas em função da presença das plantas daninhas não podem ser atribuídos apenas à competição. Existe um conjunto de pressões ambientais que podem ser diretas (competição, alelopatia) ou indiretas (hospedeiras de pragas e doenças). O efeito integrado destes fatores é chamado interferência, ou seja, o conjunto de ações que recebe uma determinada cultura em decorrência da presença da comunidade infestante num determinado local segundo Pitelli (1985 apud Brighenti & Oliveira, 2011, p.22).

Em sistemas de rotação/sucessão em que o milho RR® aparece como planta voluntária, a aplicação combinada de glyphosate com graminicidas inibidores da enzima ACCase constituem uma opção tanto para dessecação de manejo antecedendo a semeadura direta, como no controle em pós emergência após a instalação da cultura da soja RR®. Esta opção de manejo também vem sendo utilizada com sucesso em áreas onde há ocorrência de plantas daninhas resistentes ao glyphosate, como azevém (*Lolium multiflorum* L., Poaceae) e capim-amargoso (*Digitaria insularis* (L.) Fedde, Poaceae). Entretanto, em condições onde o complexo da infestação ainda é constituído por biótipos de buva (*Conyza bonariensis* (L.) Cronquist, Asteraceae) resistentes e outras espécies tolerantes ao glyphosate, como trapoeraba (*Commelina erecta* L., Commelinaceae), corda-de-viola (*Ipomoea* sp. L., Convolvulaceae), amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla* L., Euphorbiaceae), erva-quente (*Borreria latifolia* (Aubl.) K.Schum., Rubiaceae) e poaia branca (*Richardia brasiliensis* Gomes, Rubiaceae). A operação de manejo em pré-semeadura ou pós-colheita tem sido realizada por associações de glyphosate com inibidores da ACCase e 2,4-D, visando ampliar a eficiência do espectro de

ação (Maciel, 2013, p. 2). O 2,4-D controla essencialmente as ervas daninhas de folhas largas, como por exemplo, corda-de-viola ou corriola, leiteira ou amendoim-bravo, guanxuma, poaia, serralha, erva-quente, a trapoeraba, entre outras ervas de difícil controle.

## **2.2. Haloxyfop-p-methyl**

O haloxyfop-p-methyl é um herbicida sistêmico, do grupo químico ariloxifenoxipropiônicos (APP), que inibe a enzima acetilcoenzima-A carboxilase (ACCase), responsável pela catalisação das reações de síntese de ácidos graxos, interrompendo a formação dos lipídios e membranas celulares (Vidal & Merotto Jr, 2001; Roman, 2007).

## **2.3. Herbicidas**

Herbicidas podem ser formulados em misturas ou mesmo associados no momento do preparo da calda (mistura em tanque). O uso de associações de herbicidas (mistura em tanque) é, indiretamente, proibido no Brasil, porém é muito comum de serem utilizadas em condições de campo. Associações de herbicidas apresentam algumas vantagens, como: (i) controle de maior número de espécies; (ii) redução do risco de evolução da resistência; (iii) aumento da segurança da cultura e redução de resíduos nas culturas e no solo, em função do uso de menores doses; (iv) redução de custos de aplicação, em função de menos aplicações pela eficiência do controle e o uso de menores doses; (v) controle por maior tempo, em função da eficiência da associação; e (vi) melhores resultados em variados tipos de solo. Efeitos sinérgicos de associações conhecidas entre herbicidas ocorrem com misturas de isoxaflutole e atrazine, metribuzin e clomazone, saflafunacil e metribuzin, entre outras. Efeitos aditivos de associações conhecidas entre herbicidas ocorrem com misturas de glyphosate e chlorimuron-ethyl, carfentrazone-ethyl e glyphosate, entre outras. Efeitos antagônicos de associações conhecidas entre herbicidas ocorrem com misturas de paraquat e MCPA éster, fenoxaprop-p-ethyl e MCPA éster, trifluralin e diuron, além de inibidores da ALS e diversos herbicidas, como 2,4-D, MCPA, imazaquin, imazethapyr, bentazon, chlorsulfuron, chlorimuron-ethyl etc., e glyphosate e herbicidas de contato, como o paraquat e diquat, entre outras. Alguns problemas de incompatibilidade podem ocorrer por desconhecimento das interações entre herbicidas. Com isso, pode ocorrer menor eficiência dos herbicidas quando associados em função de incompatibilidade física (no caso da associação de formulações pó-molhável e concentrado emulsionável, que apresentam grande possibilidade de incompatibilidade) ou química (paraquat com glyphosate, por exemplo). A incompatibilidade pode ocorrer devido à inviabilização da aplicação ou inativação do ingrediente ativo pela formação de precipitados, sedimentação, separação de fase etc., sendo determinantes os fatores como solubilidade, complexação, carga iônica etc (Carvalho, 2013, p. 50-51).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na FAECA – Fazenda Experimental de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD no município de Dourados, MS no período de março a maio de 2015. Situado na latitude de 22 ° 14 ' S, longitude de 54 ° 59 ' W e altitude de 434 m. O clima é do tipo Cwa, segundo a classificação de Köppen. O solo da área é um Latossolo Vermelho distroférico (EMBRAPA, 2006).

As unidades experimentais foram constituídas por parcelas de 4,0 x 7,0 m, assim como todos os tratamentos e respectivas dosagens utilizadas no experimento encontram-se na Tabela 1.

**TABELA 1.** Tratamentos e respectivas dosagens dos herbicidas utilizados no experimento para o controle do híbrido voluntário.

Tratamentos	Dosagem g i.a. ha <sup>-1</sup>	Estádio de aplicação <sup>1</sup>	Marca, tipo de formulação e concentração
1 haloxyfop-p-methyl <sup>2</sup>	40	V <sub>5</sub>	Verdict R EC <sup>6</sup> [120,00] g/l
2 haloxyfop-p-methyl <sup>2</sup>	50	V <sub>5</sub>	Verdict R EC <sup>6</sup> [120,00] g/l
3 haloxyfop-p-methyl <sup>2</sup>	60	V <sub>5</sub>	Verdict R EC <sup>6</sup> [120,00] g/l
4 Paraquat <sup>3</sup>	400	V <sub>5</sub>	Gramoxone 200 SL <sup>5</sup> [200,00] g/l
5 Glyphosate <sup>4</sup>	780	V <sub>5</sub>	Round up 360 g/l
6 Testemunha sem herbicida V <sub>10</sub>	-	-	-
7 haloxyfop-p-methyl <sup>2</sup>	40	V <sub>10</sub>	Verdict R EC <sup>6</sup> [120,00] g/l
8 haloxyfop-p-methyl <sup>2</sup>	50	V <sub>10</sub>	Verdict R EC <sup>6</sup> [120,00] g/l
9 haloxyfop-p-methyl <sup>2</sup>	60	V <sub>10</sub>	Verdict R EC <sup>6</sup> [120,00] g/l
10 Paraquat <sup>3</sup>	400	V <sub>10</sub>	Gramoxone 200 SL <sup>5</sup> [200,00] g/l
11 Glyphosate <sup>4</sup>	780	V <sub>10</sub>	Round up 360 g/l
12 Testemunha sem herbicida V <sub>10</sub>	-	-	-

<sup>1</sup>Aplicação em pós-emergência nos estádios de desenvolvimento de 5 ou 10 folhas totalmente expandidas (V5 ou V10); <sup>2</sup>Será utilizado 1,0 l pc há<sup>-1</sup> de Joint Oil® (Adjuvante do grupo do hidrocarbonetos alifáticos); <sup>3</sup>Será utilizado 1,0 l pc há<sup>-1</sup> Lanza (Adjuvante do grupo dos alquilesteretoxilado do ácido fosfórico); <sup>4</sup>Será utilizado 1,0 l pc há<sup>-1</sup> Lanza (Adjuvante do grupo dos alquilesteretoxilado do ácido fosfórico); <sup>5</sup>SL: Concentrado solúvel; <sup>6</sup>EC: Concentrado emulsionável. Adaptado de Maciel et al., 2013.

O Milho Híbrido DKB 290 RR foi estudado utilizando o delineamento experimental de Blocos casualizados, em esquema fatorial 6x2 com quatro repetições. Os tratamentos foram aplicados em dois estádios vegetativos: V5 e V10, com cinco e dez folhas desenvolvidas, em pós-emergência, com uso de um pulverizador manual costal pressurizado com CO<sup>2</sup>, em g i.a./ha<sup>-1</sup> (gramas do ingrediente ativo por hectare): Haloxyfop-p-methyl, 40, 50 e 60; Paraquat (Gramoxone®) 400; Glyphosate 780, e um tratamento testemunha sem herbicida.

A semeadura do milho DKB 290 resistente ao Glyphosate foi realizada em 23/05/2015, simulando o surgimento de plantas voluntárias. Profundidade de semeadura utilizada foi de 3 a 5 centímetros, em semeadura direta, utilizando a adubação de 100 kg há<sup>-1</sup> do formulado 10-30-10 (NPK).

Os tratamentos herbicidas foram aplicados no dia 02 de Junho de 2015, para o estágio V<sub>5</sub>, entre 16 e 17 horas, com temperatura média do ar de 22° C e umidade relativa média do ar de 80% e céu nublado. A segunda aplicação foi realizada no dia 02 de Julho de 2015, quando as plantas já se encontravam no estágio V<sub>10</sub>, no período das 17 as 18 horas, com temperatura média do ar de 21°C, umidade relativa média do ar de 80%, velocidade média do vento de 2,5 km/h e céu com poucas nuvens.

Aplicações se deram por meio de pulverizador costal com pontas TTi 110.15 com barras espaçadas entre si de 0,5 m e de 0,5 m de altura da parte aérea das plantas, com pressão regular estabelecida com CO<sup>2</sup>, compondo assim a taxa de aplicação de 200 l/ha. Foram feitas à medida que as plantas atingirem os respectivos estádios de aplicação, descritos na Tabela 1, onde V = estágio vegetativo e o número que acompanha se refere ao número de folhas totalmente expandidas.

As hipóteses testadas foram:

1. Qual a dosagem mínima do haloxyfop-p-methyl ideal para o controle mais eficiente das plantas de milho resteva em meio à cultura da soja;
2. Através das médias de alturas de plantas de milho, em centímetro, testou-se a resistência das plantas ao herbicida glyphosate e não resistência ao paraquat.

Para o teste dessas hipóteses utilizou-se a média de altura de plantas no momento anterior à primeira aplicação (0) e também 15, 30 e 45 dias após aplicação dos herbicidas respectivos aos seus tratamentos. A altura foi medida em centímetros, com o uso de trena simples e as plantas foram medidas a partir da superfície do solo à altura da última folha verdadeira.

Os dados foram transformados pelos métodos  $\sqrt{x}$  e  $\sqrt{x} + 0,5$ , pois não apresentaram distribuição normal pelo teste de Shakil-Wiks, submetidos à análise de variância, ao teste F e suas médias comparadas pelo teste Tukey, a 5% e 1% de probabilidade se fossem constatadas diferenças, com o auxílio do software Assistat 7.7. Beta (Silva, 2016).



## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este estudo mostrou a alta eficiência do herbicida inibidor da enzima ACCase, haloxyfop-p-methyl, nas doses 40 e 50 g, no controle do milho híbrido DKB 290 RR voluntário.

Segundo Calbrix et al.(2005), citado por Souto, (2008, p.5) no que se refere às comunidades de microorganismos do solo há uma distribuição diferenciada entre o contexto espacial e temporal destas no solo. Esse é um dos fatores que nos informa o quão heterogêneas podem ser as parcelas experimentais.

As primeiras avaliações no dia das aplicações (0 dias) (Quadro 1) são de que não houve diferença estatística entre os tratamentos 1,2 e 3, ou seja, entre as doses de haloxyfop-p-methyl não há diferença estatística de controle. Como observado por Schneider (2011) os herbicidas sistêmicos, como o haloxyfop-p-methyl que é um inibidor de ACCase, tem um período mínimo para iniciar os sintomas de controle na planta. Portanto deve-se levar em conta esse período para que se obtenha os resultados desejados de controle das plantas voluntárias do milho híbrido.

O Haloxyfop-p-methyl foi o melhor entre os tratamentos mas não diferiu significativamente entre as doses. Entre os estádios não houve diferença significativa possivelmente por estarem ambos no estágio vegetativo. A diferenciação dos tratamentos pode ser explicada pela heterogeneidade do solo, tanto química, física e biológica.

**QUADRO 1.** Médias de altura das plantas de milho voluntário e os dados transformados, no momento antes da aplicação (0 dias).

Tratamentos	Média de altura (cm) 0 dias V5	Média de altura (cm) 0 dias V10	Dados transformados $\sqrt{X+0.5}$
haloxyfop-p-methyl 40 g	30.25aA	83.7aA	5,61 a
haloxyfop-p-methyl 50 g	33.25aA	100.7aA	5,60 a
haloxyfop-p-methyl 60g	30.975aA	93.45aA	5,53 a
paraquat	32.025bA	86.125bA	9,57 b
glyphosate	29.975bA	91.55bA	9,46 b
Testemunha sem herbicida	31.475bA	93.675bA	9,60 b
Dms	-	-	0,59
Estadio V5	-	-	7,4 a
Estadio V10	-	-	7,65 a
Dms	-	-	0,23
Cv	-	-	5,23
Dms	-	-	7,56

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**QUADRO 2.** Médias de altura das plantas de milho voluntário e os dados transformados aos 15 dias após aplicação.

Tratamentos	Média de altura (cm)	Média de altura (cm)	Dados transformados
	15 dias V5	15 dias V10	
haloxyfop-p-methyl 40g	1.375 aA	81.75 aB	1.13971 a
haloxyfop-p-methyl 50g	1 aA	85.6 aB	1.20289 a
haloxyfop-p-methyl 60g	52.6 bA	80.9 bA	7.80671 b
paraquat	61.375 cA	75.525 cA	9.09387 c
glyphosate	60.325 bcA	98.225 bcA	8.83701 bc
Testemunha sem herbicida	60.975 cA	105.525 cA	10.10765 c
Dms	-	-	1.28306
Estadio V5	-	-	6.96284 a
Estadio V10	-	-	6.36644 b
Dms	-	-	0.49894
Cv	-	-	13.34
Dms	-	-	6.36464

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste e Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Minúsculas para colunas e maiúsculas para linhas.

Aos 15 dias houve diferença significativa entre os estádios, apenas para as doses de 40



Figura 1. Haloxyfop-p-methyl 40 e 50g i.a.ha<sup>-1</sup> e Tratamento com glyphosate em evidência, 15 DAA V5.

e 50g do Haloxyfop-p-methyl, como Maciel (2013) constata a alta eficiência no controle dos híbridos de milho RR® nos estádios V<sub>5</sub> e V<sub>7</sub>, assim pode-se relatar o efeito do Haloxyfop-p-methyl a partir dos 15 dias após aplicação, como ilustrado nas parcelas do fundo da Figura 1.

Para o glyphosate, em evidência na Figura 1, não teve interferência nas plantas de milho e de soja. Entre o glyphosate e paraquat não houve diferença entre eles, mas a diferença significativa mostra que o desempenho deles foi maior no estádio V<sub>10</sub>, porém apresentaram baixo nível de controle como relatado por Osório (2014), a adoção de aplicações frequentes de

glyphosate podem levar a uma sensibilidade enzimática ou fisiológica nas plantas RR, por isso se deve a influência nas alturas das plantas pelo glyphosate. Os melhores desempenhos se deram pelos tratamentos haloxyfop-p-methyl com 40 e 50 g, que não se diferiram significativamente entre si.

**QUADRO 3.** Médias de altura das plantas de milho voluntário e os dados transformados, aos 30 dias após aplicação.

Tratamentos	Média de altura (cm) 30 dias V5	Média de altura (cm) 30 dias V10	Dados transformados
haloxyfop-p-methyl 40g	0aA	44.025 aB	0,70 a
haloxyfop-p-methyl 50g	0aA	53.05 aB	1,67 a
haloxyfop-p-methyl 60g	92.595cA	91.475 cA	9,63 c
paraquat	81.575bA	50.575 bA	6,71 b
glyphosate	91.55bA	80.425 bA	6,98 b
Testemunha sem herbicida	93.675cA	98 cA	9,46 c
Dms	-	-	2,09
Estadio V5	-	-	5,20 a
Estadio V10	-	-	6,12 b
Dms	-	-	0,81
Cv	-	-	5,86
Dms	-	-	23,66

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste e Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Minúsculas para colunas e maiúsculas para linhas

O haloxyfop-p-methyl 40 e 50 g i.a. ha<sup>-1</sup> não diferiram entre si quanto ao controle, apesar das dosagens do ingrediente ativo por hectare serem diferentes das utilizadas por



Figura 2. Haloxyfop-p-methyl 50 g i.a.ha<sup>-1</sup>, 30 DAA em V10.

Schneider (2011), que testou a dose mínima do haloxyfop-p-methyl de 62,4 g do i.a. ha<sup>-1</sup>, pode-se observar os resultados efetivos para o controle das plantas voluntárias com a dosagem menor de 40 g do i.a.ha<sup>-1</sup>. A utilização do haloxyfop-p-methyl não apresentou melhor resultado de controle do milho voluntário como esperado, diferindo do resultado encontrado por Schneider (2011). A dose de 60 g do i.a. ha<sup>-1</sup> (Figura 2) teve efeito visual em campo mas não mostrou significância

estatística.

O paraquat e o glyphosate não diferiram entre si significativamente. Segundo Osório (2015), a aplicação do glyphosate não influencia na produtividade das plantas e consequentemente no desenvolvimento das plantas, porém quando aplicado mais de uma vez é possível alterar a produtividade. Para os estádios não houve diferença estatística significativa, possivelmente pelas plantas estarem dentro do mesmo grande estágio de desenvolvimento, o vegetativo.

**QUADRO 4.** Médias de altura das plantas de milho voluntário e os dados transformados, aos 45 dias após aplicação.

Tratamentos	Média de altura (cm) 45 dias V5	Média de altura (cm) 45 dias V10	Dados transformados
haloxyfop-p-methyl 40g	0 aA	65.6 aB	0,70 a
haloxyfop-p-methyl 50g	0 aA	78.75 aB	0,70 a
haloxyfop-p-methyl 60g	99,775 cA	90.4 cA	10,10 c
paraquat	88,475 bA	88.925 bA	8,36 b
glyphosate	98.225 bcA	93.95 bcA	8,50 bc
Testemunha sem herbicida	105.525 cA	112.35 cA	10,12 c
Dms	-	-	1,67
Estadio V5	-	-	6,01 a
Estadio V10	-	-	6,92 b
Dms	-	-	0,65
Cv	-	-	17,27
Dms	-	-	6,41

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste e Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Minúsculas para colunas e maiúsculas para linhas

Novamente os tratamentos do haloxyfop-p-methyl 40 (Figura 3) e 50 g i.a. ha<sup>-1</sup> obtiveram os melhores resultados, entretanto não diferiram entre si. As médias baixas de



Figura 3. Tratamento Haloxyfop-p-methyl 40 g i.a.ha<sup>-1</sup>, 45 DAA em V5.

controle do paraquat continuaram após os 45 dias, assim como o glyphosate, que não diferiu significativamente da testemunha, portando-se assim de maneira a reforçar a teoria da resistência do híbrido DKB 290 de milho. Durante os dias de observação do experimento houve diferenciação entre os estádios somente para as doses de haloxyfop-p-methyl 40 e 50 g i.a. ha<sup>-1</sup>, afirmando que o melhor controle se dá no estágio V<sub>5</sub>.

Em geral as doses do haloxyfop-p-methyl provadas concretaram sua eficiência total aos 15 dias após aplicação.

## 7. CONCLUSÕES

O controle em pós-emergência do híbrido de milho DKB 290, nas doses de 40 e 50g do Haloxyfop-p-methyl mostrou a maior eficiência no estágio V<sub>5</sub>. O controle dessas doses foi eficaz após 15 dias após aplicação.

No que se refere a hipótese dois, foi comprovada a resistência das plantas ao glyphosate e a não resistência ao paraquat.

De acordo com as médias de controle do Glyphosate pode-se afirmar que houve efeito de interferência no crescimento das plantas durante os 15 e 30 dias após aplicação aos 45 dias após aplicação a planta já se recuperou e mostrou a resistência do híbrido ao herbicida.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARVALHO, L. B. Cap. Dinâmica fisiológica. Herbicidas, 1ª Edição. 2013. P. 50-51.
- DOURADO-NETO, D.; FANCELLI, A. L. Milho: equações gerais para manejo da cultura de milho. In: FANCELLI, A.L.; DOURADO-NETO, D. (Coords.) Tecnologia da produção de milho. Piracicaba: Publique, 1997. P. 171-174.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema brasileiro de classificação de solos. 2 ed. – Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2006. 306 p.
- FANCELLI, A. L.; DOURADO-NETO, D. Produção de milho. Guaíba: Agropecuária, 2000. 360 p.
- GAZZIERO, D. L. P. As plantas daninhas e soja resistente ao glyphosate no Brasil. In: SEMINÁRIO-TALLER IBEROAMERICANO-RESISTÊNCIA A HERBICIDAS Y CULTIVOS TRANSGÊNICOS, Colonia del Sacramento. Ponencias. La Estanzuela: INIA, CD-ROM, 2005.
- KRUSE, N. D.; TREZZI, M. M.; VIDAL, R. A, Herbicidas inibidores da EPSPs: Revisão de literatura. R.Bras.Herb., v.1; n.2, 2000, p.139-146.
- LORENZI, H. Plantas daninhas do Brasil, 1991. In: BRIGHENTI, A. M.; OLIVEIRA, M. F. Biologia e manejo de plantas daninhas, 2011, p. 13.
- MACIEL, C. G. D. ; ZOBIOLE, L. H. S.; SOUZA, J. I.;. Eficácia do Herbicida Haloxypop R (GR-142) Isolado e Associado ao 2,4-D no Controle de Híbridos de Milho RR® Voluntário. Revista Brasileira de Herbicidas, v.12, n.2, mai./ago. 2013, P.112-123.
- OSÓRIO, C.R.W.S.; BARDIVIESSO, D.M.; SOUZA, E.I.S. Milho RR submetido a diferentes manejos de herbicidas e adubação foliar. Nativa Pesquisas Agrárias e Ambientais, Sinop, v. 03, n. 02, p. 78-82, abr./jun. 2015
- PITELLI, R. A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas, 11:16-27, 1985. In: BRIGHENTI, A. M; OLIVEIRA, M. F. Biologia e manejo de plantas daninhas, 2011, p. 22.
- RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F.S. Guia de herbicidas. 5. ed. Londrina: 2005. 591 p.
- ROMAN, E.S.; BERCKIE, H.; VARGAS, L.; HALL, L.; RIZZARDI, M.A.; WOLF, T.M. Como funcionam os herbicidas: da biologia à aplicação. Passo Fundo: Editora Berthier, 2007. 160p.
- SCHNEIDER, T.; ROCKENBACH, A. P.; BIANCHI, M. A.. Controle de milho resistente ao glifosato com herbicidas inibidores da enzima acetil coenzima A carboxilase. Anais do XVI Seminário interinstitucional de ensino pesquisa e extensão. Unicruz, 2011.
- SILVA, F.S.A. Assistat Versão 7.7. Beta. Campina Grande: UAEG, CTRN, UFCG. 2016.
- SOUTO, P. C.; SOUTO, J.S.; MIRANDA, J.R.P.; SANTOS, R.V. Comunidade microbiana e mesofauna edáficas em solo sob caatinga no semi-árido da Paraíba. R. Bras. Ciências do Solo, 32:32:151-160, 2008.

VIDAL, R.A.; MEROTTO JÚNIOR, A. Herbicidologia. Porto Alegre: Evangraf, 2001. 152p.

## ANEXOS

**Tabela 2.** Resultados obtidos aos 0 dias após aplicação.

QUADRO DE ANÁLISE				
FV	GL	SQ	QM	F
Fator1(F1)	5	188.88161	37.77632	241.0540 **
Fator2(F2)	1	0.38041	0.38041	2.4274 ns
Int. F1xF2	5	1.59817	0.31963	2.0396 ns
Tratamentos	11	190.86019	17.35093	110.7178 **
Blocos	3	4.41850	1.47283	9.3983 **
Resíduo	33	5.17153	0.15671	
Total	47	200.45023		

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < .01$ )

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $.01 \leq p < .05$ )

ns não significativo ( $p \geq .05$ )

**Tabela 3.** Resultados obtidos aos 15 dias após aplicação.

QUADRO DE ANÁLISE				
FV	GL	SQ	QM	F
Fator1(F1)	5	668.75626	133.75125	185.5636 **
Fator2(F2)	1	0.00016	0.00016	0.0002 *
Int. F1xF2	5	0.49962	0.09992	0.1386 *
Tratamentos	11	669.25604	60.84146	84.4101 **
Blocos	3	3.24355	1.08118	1.5000 ns
Resíduo	33	23.78587	0.72078	
Total	47	696.28546		

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < .01$ )

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $.01 \leq p < .05$ )

ns não significativo ( $p \geq .05$ )

**Tabela 4.** Resultados obtidos aos 30 dias após aplicação.

QUADRO DE ANÁLISE				
FV	GL	SQ	QM	F
Fator1(F1)	5	586.51176	117.30235	61.0026 **
Fator2(F2)	1	3.22733	3.22733	1.6784 ns
Int. F1xF2	5	6.37325	1.27465	0.6629 ns
Tratamentos	11	596.11234	54.19203	28.1823 **
Blocos	3	16.41214	5.47071	2.8450 ns
Resíduo	33	63.45596	1.92291	

Total	47	675.98044		
-------	----	-----------	--	--

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < .01$ )

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $.01 \leq p < .05$ )

ns não significativo ( $p \geq .05$ )

**Tabela 5.** Resultados obtidos aos 45 dias após aplicação.

QUADRO DE ANÁLISE				
FV	GL	SQ	QM	F
Fator1(F1)	5	805.93041	161.18608	131.2014 **
Fator2(F2)	1	1.92561	1.92561	1.5674 ns
Int. F1xF2	5	1.47059	0.29412	0.2394 ns
Tratamentos	11	809.32661	73.57515	59.8883 **
Blocos	3	6.71943	2.23981	1.8231 ns
Resíduo	33	40.54181	1.22854	
Total	47	856.58785		

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < .01$ )

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $.01 \leq p < .05$ )

ns não significativo ( $p \geq .05$ )

Siglas e abreviações:

FV = Fonte de variação GL = Graus de liberdade

SQ = Soma de quadrado QM = Quadrado médio

F = Estatística do teste F MG = Média geral

CV% = Coeficiente de variação em %

dms = Diferença mínima significativa