FLANDER SILVA RAMOS

TOLERÂNCIA DE HÍBRIDOS DE GIRASSOL AO HERBICIDA TEMBOTRIONA

URUTAÍ, 2025

FLANDER SILVA RAMOS

TOLERÂNCIA DE HÍBRIDOS DE GIRASSOL AO HERBICIDA TEMBOTRIONA

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

Orientadora: Prof[a]. Dr[a]. Polianna Alves Silva Dias.

URUTAÍ, 2025

Silva Ramos, Flander

Cutter Tolerancia de híbridos de girassol ao herbicida tembotriona / Flander Silva Ramos. Urutaí 2025.

19 f.

Orientador: Profª. Dra. Polianna Alves Silva Dias.
Tcc (Bacharel) – Instituto Federal Goiano, curso de 0120024 –Bacharelado em Agronomia - Urutaí -Câmpus Urutaí.
1. Agronomia. 2. Girassol 3. Tembotriona. I. Título.

CDD

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, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

- ☐ Tese (doutorado)
- ☐ Dissertação (mestrado)
- ☐ Monografia (especialização)
- ■ TCC (graduação)
- ☐ Artigo científico
- ☐ Capítulo de livro
- ☐ Livro
- ☐ Trabalho apresentado em evento
- ☐ Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor: Flander Silva Ramos

Matrícula: 2020101200240136

Título do trabalho: Tolerância de Híbridos de Girassol ao Herbicida Tembotriona

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: ■ Não ☐ Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 10 / 07 / 2025

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;

• Que obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autoria, 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;

• Que 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 (Local) — 10 / 07 / 2025 (Data)

gov.br Documento assinado digitalmente
FLANDER SILVA RAMOS
Data: 11/07/2025 11:42:41-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:

gov.br Documento assinado digitalmente
POLIANNA ALVES SILVA DIAS
Data: 17/07/2025 23:33:41-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Assinatura do(a) orientador(a)

INSTITUTO FEDERAL GOIANO
Campus Urutaí - Código INEP: 52063909
Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km 2.5, CEP 75790-000, Urutaí
(GO) CNPJ: 10.651.417/0002-59 - Telefone: (64) 3465-1900

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Na presente data realizou-se a sessão pública de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso intitulada **Tolerância de híbridos de girassol ao herbicida Tembotriona**, sob orientação da Prof. Polianna Alves Silva Dias , apresentada pelo aluno **Flander Silva Ramos (2020101200240136)** do Curso **Bacharelado em Agronomia (Campus Urutaí)**. Os trabalhos foram iniciados às 07:30 pela Professora presidente da banca examinadora, constituída pelos seguintes membros:

- **Polianna Alves Silva Dias** (Orientadora)
- **Gleina Costa Silva Alves** (Examinadora Interna)
- **Flavio Goncalves de Jesus** (Examinador Externo)

A banca examinadora, tendo terminado a apresentação do conteúdo do Trabalho de Conclusão de Curso, passou à argüição do candidato. Em seguida, os examinadores reuniram-se para avaliação e deram o parecer final sobre o trabalho apresentado pelo aluno, tendo sido atribuído o seguinte resultado:

[x] Aprovado [ ] Reprovado Nota (quando exigido): 9,5

Observação / Apreciações:

Proclamados os resultados pelo presidente da banca examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, eu **Polianna Alves Silva Dias** lavrei a presente ata que assino juntamente com os demais membros da banca examinadora.

gov.br Documento assinado digitalmente
FLAVIO GONCALVES DE JESUS
Data: 09/07/2025 09:07:05-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

URUTAÍ / GO, 08/07/2025

gov.br Documento assinado digitalmente
POLIANNA ALVES SILVA DIAS
Data: 09/07/2025 09:23:07-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Flávio Goncalves de Jesus

Polianna Alves Silva Dias

Gleina Costa Silva Alves

gov.br Documento assinado digitalmente
GLEINA COSTA SILVA ALVES
Data: 09/07/2025 09:26:23-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Aos meus avôs, Maria Editte Vitorino da Silva e Manoel Gregório da Silva, meus pais, Jakeline da Silva e Flander Ramos, com todo meu amor, carinho e gratidão, por todo apoio e dedicação na minha formação.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por sempre me guiar e permitir que está conquista se concretizasse na minha vida, e por nunca ter me abandonado.

Aos meus avôs Manoel Gregorio da Silva e Maria Editte V. Da Silva por apoio e cooperação na minha formação,sendo essa conquista não somente minha, mais nossa!

Aos meus pais, Jakeline da Silva e Flander Ramos, pela confiança, acompanhamento e apoio. Agradeço profundamente.

A minha namorada Fabiana Nascimento Rodrigues, pelo apoio, conselhos e pela confiança.

Ao meu sogro Aparecido Manoel Rodrigues e ao meu padrinho Mario Zã Alves que são do setor agrícola e suas famílias que sempre me incentivaram e me aconselharam para que essa formação se realizasse.

À minha orientadora, Dra. Polianna Alves Silva Dias, pelos ensinamentos, conselhos, pelo exemplo como pessoa e profissional, e por me orientar com seriedade, compromisso, confiança e amizade ao longo da minha trajetória acadêmica. Você inspira pessoas, com seu empenho e dedicação!

A todos os professores do Curso de Agronomia pelos conhecimentos ofertados.

Aos meus colegas de turma, especialmente Guilherme Escramim Teixeira, João Victor Faria, Luiz Gustavo Rezende, Jose Rodrigues Felipe, Emanuel Charles, Giovani Canedo, Rafael Danilo Araujo pela ajuda, apoio, incentivo e amizade.

Aos colegas de profissão da Pontual Agronegócios e Araguaia S.A; sendo Henrique Mamede, Walter Filho Pereira, Claudio Ramalho Neto, Luiz Anthonio Freitas, pelas conversas, oportunidades e ensinamentos.

Ao Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, pela oportunidade, e ao CNPq, pelo apoio financeiro durante o período dedicado às pesquisas.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho, meu muito obrigado!

RESUMO

O cultivo de girassol está aumentando no Brasil, porém, o controle de plantas daninhas é um desafio para os produtores, uma vez que as opções de herbicidas para essa cultura são limitadas. Desse modo, objetivou-se avaliar a resposta de quatro híbridos de girassol ao herbicida tembotriona. O experimento foi conduzido em campo no Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí – GO, em delineamento de blocos casualizados com quatro repetições, em esquema fatorial 4 x 2, correspondendo a quatro híbridos de girassol (H250, H251, H260 e T204), submetidos à aplicação ou não da tembotriona. As avaliações de fitotoxicidade foram realizadas aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação. Aos 28 dias após a aplicação foram avaliadas a massa seca da parte aérea e a altura de plantas. Verificou-se que o híbrido H260 apresentou a menor média de fitotoxicidade, indicando menor impacto fisiológico em resposta à aplicação do herbicida. A massa seca da parte aérea e a altura de planta foram maiores para o híbrido H260, independentemente da presença do herbicida. O híbrido Tera 204CL foi o que apresentou a maior sensibilidade ao herbicida, apresentando menores médias em todas as variáveis analisadas. A aplicação do herbicida reduz a matéria seca da parte aérea e a altura das plantas.

Palavras-chave: controle químico, *Helianthus annuus* L., plantas daninhas, seletividade.

ABSTRACT

Sunflower cultivation is increasing in Brazil, however, weed control is a challenge for producers, since herbicide options for this crop are limited. Thus, the objective of this study was to evaluate the response of four sunflower hybrids to the herbicide tembotrione. The experiment was conducted in the field at the Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí - GO, in a randomized block design with four replications, in a 4 x 2 factorial scheme, corresponding to four sunflower hybrids (H250, H251, H260 and T204), subjected to the application of tembotrione or not. Phytotoxicity assessments were performed at 7, 14, 21 and 28 days after application. At 28 days after application, the dry mass of the aerial part and plant height were evaluated. It was found that the hybrid H260 presented the lowest average phytotoxicity, indicating a lower physiological impact in response to the application of the herbicide. The dry mass of the aerial part and the plant height were higher for the H260 hybrid, regardless of the presence of the herbicide. The Tera 204CL hybrid was the one that showed the greatest sensitivity to the herbicide, presenting lower averages in all the variables analyzed. The application of the herbicide reduces the dry matter of the aerial part and the height of the plants.

Key words: chemical control, Helianthus annuus L., weeds, selectivity.

INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma eudicotiledônea anual pertencente à família Asteraceae, originária do continente norte-americano. Além de suas aplicações na alimentação e produção de óleo, o girassol também é utilizado como planta ornamental, fonte de néctar para a produção de mel, adubo verde e na produção de biocombustíveis (PEREIRA et al., 2016). A produção de grãos de girassol no Brasil, em sua maioria proveniente do estado de Goiás, tem crescido nos últimos anos devido ao aumento da área plantada e da produtividade. Isso resultou em uma safra de 99,2 mil toneladas no ano agrícola 2024/25 (CONAB, 2025).

No Brasil, o cultivo do girassol desempenha um papel importante nos sistemas de rotação e sucessão de culturas nas regiões produtoras de grãos. Isso ocorre devido às suas características de resistência à seca, ao frio e ao calor, que superam a maioria das espécies cultivadas no país. Além disso, o girassol apresenta ampla adaptabilidade às condições edafoclimáticas e seu rendimento é pouco influenciado pela latitude, altitude e fotoperíodo, o que tem permitido a expansão de sua área cultivada em diversas regiões do Brasil (SANTOS JÚNIOR et al., 2014). Além disso, o girassol possui um sistema radicular profundo e bem desenvolvido, o que contribui para a estrutura e a fertilidade do solo, trazendo benefícios para as culturas que são plantadas posteriormente (SEABRA FILHO, 2017; PREVEDEL, 2021). Em áreas onde há rotação com a cultura do girassol, observa-se um aumento de 10% e 15 a 20% na produtividade das culturas de soja e milho, respectivamente (SOUZA, 2015).

Assim como em outras culturas, no caso do girassol também é comum observar a interferência de plantas daninhas que competem com a cultura por nutrientes, água e luz, além de ser fonte de inóculo para algumas doenças na cultura prejudicando a produtividade e a qualidade do produto. A presença dessas espécies durante as primeiras etapas do ciclo da cultura resulta em plantas cloróticas, de menor porte, com diminuição severa da área foliar, do diâmetro de caule e do capítulo (INOUE et al., 2019).

Por isso, é essencial implementar medidas de controle de plantas daninhas, sendo o controle químico o método mais comum atualmente devido à sua eficácia e custo relativamente baixo em comparação com outros métodos (REIS et al., 2014). Entretanto, no Brasil isto se torna um desafio, haja vista que as opções de herbicidas disponíveis no mercado para cultura do girassol são escassas. São somente 72 herbicidas registrados para cultura, enquanto para a soja são 588 produtos registrados

(AGROFIT, 2025). É importante destacar que o girassol é muito sensível aos herbicidas aplicados após a emergência que controlam plantas de folhas largas (INOUE et al., 2019). Por outro lado, os herbicidas aplicados antes da emergência das plantas têm maior potencial de utilização na cultura, embora tenham baixa eficiência no controle de espécies de folhas largas (QUEIROZ, 2016).

A descoberta de novas moléculas e novos modos de ação de herbicidas está se tornando cada vez mais difícil e onerosa. Por isso, é crucial realizar estudos sobre a seletividade de herbicidas já disponíveis no mercado, que ofereçam amplo espectro de controle e não sejam prejudiciais ao meio ambiente para a cultura do girassol (SANTOS et al., 2012), como a tembotriona.

A tembotriona é um herbicida sistêmico que é absorvido pelas folhas e outras partes aéreas da planta, inibindo a enzima HPPD que é fundamental para a síntese da plastoquinona. Essa inibição impede a produção de carotenoides, pigmentos que protegem a clorofila da degradação (BLANCO et al., 2008).

Diante disso, o objetivo do trabalho foi avaliar a resposta de quatro híbridos de girassol ao herbicida tembotriona, com o intuito de fornecer informações para o controle químico de plantas daninhas na cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em campo no Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, no município de Urutaí - GO, situado a 17°29’6’’S, 48°12’27’’O e altitude de 712 m. Segundo Köppen-Geiger, o clima da região é do tipo Aw, caracterizado como tropical, com inverno seco e estação chuvosa no verão, com precipitação e temperaturas médias, anuais, de 2000 mm e 28°C (SILVA et al., 2015).

O experimento foi conduzido em delineamento de blocos completos casualizados com quatro repetições, em esquema fatorial 4 x 2, correspondendo a quatro híbridos de girassol (H250, H251, H260 e Tera204), submetidos a duas doses de tembotriona (Soberan): 0 e 180 mL p.c. ha^{-1}.

A semeadura do girassol ocorreu de forma manual, com as sementes previamente tratadas com o fungicida Certeza N (tiofanato-metílico + fluazinam) na dose de 430 mL para 100 Kg de sementes, obedecendo à recomendação de população para os híbridos, de 50.000 plantas ha^{-1}. Realizou-se a adubação de semeadura com base na análise química de solo utilizando 300 kg ha^{-1} da formulação 10-20-20. Foi realizada

a aplicação de boro via pulverização no solo, na dosagem de 2 kg ha^{-1} aos 14 dias após a semeadura (DAS).

As unidades experimentais foram parcelas de 10 m^2 (5 m x 2 m), em que o girassol foi semeado na densidade de 2,5 a 3,0 sementes por metro linear, com espaçamento de 0,5 m entre linhas contendo quatro linhas por parcela. Ao total, somaram 32 parcelas, representando uma área experimental de 320 m^2.

Pragas como a lagarta do girassol (*Chlosyne lacinia*), besouros desfolhadores (*Diabrotica speciosa*) e doenças como mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) foram monitoradas e o manejo foi realizado quando necessário. Foram aplicados via pulverização os inseticidas: 0,2 Kg ha^{-1} do inseticida Galeão® (imidacloprid) + 1 L ha^{-1} do inseticida Connect® (imidacloprid; beta-ciflutrina), para manejo das pragas citadas anteriormente, quando apresentaram acima de 30% de dano na folha das plantas. Para o controle de plantas daninhas monocotiledôneas, foi utilizado 0,5 L do herbicida Cartago® (cletodim) e capina manual.

Os híbridos foram submetidos a duas doses de tembotriona, 0 e 180 ml ha^{-1} p.c., aplicados quando os híbridos de girassol estavam no estádio V8, cerca de 21 DAS. A aplicação foi realizada com pulverizador costal, com volume de aplicação de 100 L ha^{-1}, equipado com ponta do tipo leque.

As avaliações de fitotoxicidade foram realizadas aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA) da tembotriona, utilizando a escala de porcentagem de fitointoxicação proposta pela Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas (SBCPD, 1995). A escala atribui notas de 0 a 100%, em que 0 corresponde à ausência de sintomas de fitotoxicidade e 100 à morte das plantas. Aos 28 DAA foram avaliadas a altura de plantas (AP) e a massa seca da parte aérea (MSPA). Para determinação da AP foi mensurada desde a superfície do solo até o ápice caulinar, com o auxílio de uma fita métrica graduada em cm. Para determinação da MSPA, as plantas foram cortadas na superfície do solo e acomodadas em sacos de papel, em seguida, foram secas em estufas de circulação de ar forçada a 60 °C por 72 horas e, posteriormente, pesadas em balança com duas casas decimais.

Os dados foram submetidos a análise de variância. Quando houve diferenças significativas, as médias foram comparadas por meio do teste de Tukey (α=5%).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a avaliação de fitotoxicidade a análise estatística foi realizada apenas com os híbridos sob aplicação do herbicida, pois a testemunha (os híbridos sem aplicação) não apresentaram fitotoxicidade e, portanto, nota 0. E isso impactaria significativamente na análise de variância.

Observou-se diferença altamente significativa entre os híbridos de girassol para as avaliações de fitotoxicidade aos 7, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA). Isto indica que, pelo menos um híbrido, apresentou resposta diferente ao herbicida aplicado.

O coeficiente de variação (CV), o qual indica a precisão experimental, variou de 20,8% a 24,7% para fitotoxicidade aos 7 DAA e 21 DAA, respectivamente (Tabela 1). Esses valores são considerados altos (PIMENTEL et al, 2013), porém não invalidam a pesquisa. Uma pesquisa só é considerada inválida se houver falhas graves de metodologia**,** viés sistemático, ou erro experimental não controlado, o que não ocorreu, mas indica uma menor precisão nos dados, o que exige cautela na interpretação dos resultados (PIMENTEL et al, 2013).

Tabela 1. Resumo da análise de variância de fitotoxicidade em quatro híbridos de girassol aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação do herbicida tembotriona, em Urutaí – GO, 2024.

Fontes de variação		Quadrado médio			
		Fito7D	Fito14D	Fito21D	Fito28D
Híbridos	3	206,3**	50,0^{ns}	239,6**	275,0**
Bloco	3	39,6	33,3	22,9	8,33
Erro	9				
CV(%)		20,8	23,4	24,7	22,9
Média geral (%):		25,6	22,5	16,9	16,3

** = significativo a 5%; ns: não significativo; GL: grau de liberdade; CV (%): coeficiente de variação; Fito7D, Fito14D, Fito21D e Fito28D: fitotoxicidade aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação do herbicida.

O híbrido H260 apresentou a menor fitotoxicidade aos 7 DAA (Tabela 2), o que sugere que este H260 possui mecanismos bioquímicos ou morfofisiológicos mais eficientes na mitigação dos efeitos fitotóxicos provocados pela aplicação do herbicida.

O híbrido que manifestou maior fitotoxicidade foi o H250. Aos 21 e 28 DAA os resultados foram semelhantes, porém, o híbrido Tera204 foi o que apresentou a maior

fitotoxicidade. O híbrido H250, aparentemente, recuperou-se das injúrias e apresentou baixas médias de fitotoxicidade aos 28 DAA. É interessante observar, de forma geral, que as médias de fitotoxicidade foram relativamente baixas.

Tabela 2. Médias de fitotoxicidade em quatro híbridos de girassol aos 7 (Fito7D), 14 (Fito14D), 21 (Fito21D) e 28 (Fito28D) dias após a aplicação do herbicida tembotriona, em Urutaí – GO, 2024.

Híbridos	Fito7D	Fito14D	Fito21D	Fito28D	Média
H260	17,5 a	17,5	10,0 a	10,0 a	13,7
H251	25,0 ab	25,0	12,5 a	10,0 a	18,1
Tera204	25,0 ab	25,0	27,5 b	27,5 b	26,2
H250	35,0 b	22,5	17,5 a	17,5 a	23,1
Média	25,6	22,5	14,3	16,2	20,2

Letras distintas minúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey (α= 5%).

Em condições de estresse hídrico, as plantas desencadeiam uma série de adaptações fisiológicas que tem efeitos deletérios, tais como: comprometimento metabólico da fotossíntese, dano oxidativo, alterações hormonais e acúmulo de proteínas relacionadas ao estresse, o que leva à interrupção dos processos fisiológicos e bioquímicos nas vias celulares e moleculares (DOGAN et al., 2007).

A seletividade dos herbicidas está relacionada tanto à capacidade de o produto penetrar nos tecidos da planta em doses fitotóxicas quanto à habilidade da planta em tolerar essas concentrações, por meio da absorção e metabolização rápidas do herbicida, resultando na formação de metabólitos não fitotóxicos. (OLIVEIRA JÚNIOR, 2001b; NICOLAI, 2004).

A tembotriona é um herbicida sistêmico que é absorvido pelas folhas e outras partes aéreas da planta, inibindo a enzima HPPD (4-hidroxifenilpiruvato-dioxigenase) que é fundamental para a síntese da plastoquinona. Essa inibição impede à produção de carotenoides, pigmentos que protegem a clorofila da degradação, sem a clorofila a planta não realiza fotossíntese e morre (BLANCO et al., 2008).

A interação entre os híbridos de girassol e a aplicação do herbicida foi não significativa para massa seca da parte aérea (MSPA) e altura de planta (AP) (Tabela 3). Porém, houve diferença, para estas variáveis, entre os híbridos e a aplicação ou não do herbicida. Essas diferenças entre os híbridos se dá, principalmente, por fatores de metabolismo ligadas características genéticas desenvolvidas por cada híbrido durante o

processo de melhoramento natural ou induzido por técnicas de melhoramento. Apesar de ser a mesma espécie, modificações no DNA podem ocorrer assim plantas podem ter o metabolismo mais rápido facilitando a retomada dos processos fisiológicos após estresse ocasionado pela absorção do ingrediente ativo do herbicida (RASMUSSEN, 2020).

Tabela 3. Resumo da análise de variância de Massa Seca da Parte Aérea (MSPA) e altura em quatro híbridos de girassol avaliados aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação do herbicida tembotriona, em Urutaí – GO, 2024.

Fontes de variação	GL	Quadrado médio	
		Massa seca parte aérea	Altura
Híbridos (G)	3	1173,7 *	1790,1 **
Herbicida (H)	1	30504,5 *	1287,8 *
G*H	3	1940,8 ns	302,1 ns
Bloco	3	1572,5	322,8
Erro	21		
CV(%)		20,2	8,5
Média geral:		286,0 g	171,6 cm

* e ** = significativo a 1% e 5%, respectivamente; ns: não significativo; GL: grau de liberdade; CV (%): coeficiente de variação

Observou-se que a MSPA foi menor quando houve aplicação do herbicida, demonstrando o efeito tóxico do herbicida nos híbridos (Tabela 4). Independente da aplicação ou não do herbicida, o híbrido H260 foi o que apresentou maior MSPA, fator que se deve a características genéticas do próprio híbrido, pois as condições ambientais e físico-químicas do solo eram as mesmas.

Tabela 4. Médias da massa seca da parte aérea aos 28 dias após a aplicação do herbicida tembotriona, em Urutaí – GO, 2024.

Híbridos	Sem herbicida	Com herbicida	Média
H260	339,5	305,5	322,5 a
H251	314,5	276,0	295,3 ab
H250	330,0	255,0	292,5 ab
Tera204	283,5	184,0	233,8 b
Média	316,9 A	255,1 B	

Letras distintas, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey (α= 5%).

A AP foi maior quando não foi aplicada a tembotriona (Tabela 5). Os híbridos H260 e H251 foram o que apresentaram maiores médias de AP, com médias acima de 180 g planta^{-1}. Os resultados são correlacionados com os de MSPA. Já o híbrido Tera204 apresentou a menor média com e sem herbicida, isso mostra que não tem relação com o herbicida e sim um fator genético do próprio híbrido.

Tabela 5. Médias da altura das plantas aos 28 dias após a aplicação do herbicida tembotriona, em Urutaí – GO, 2024.

Híbridos	Sem herbicida	Com herbicida	Média
H260	192,5	176,8	184,6 a
H251	186,8	178,8	182,8 a
H250	165,5	166,5	166,0 ab
T204	167,0	139,0	153,0 b
Média	177,9 A	165,3 B	

Letras distintas, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey (α= 5%).

Os resultados estão em conformidade com os obtidos por Oliveira (2024) e Teixeira (2025), na ausência de aplicação de herbicidas observaram-se também as maiores médias de MSPA e AP, com isso observa-se uma relação direta, onde plantas de porte mais alto se destaquem também com maior índice de MSPA. Apesar de não ter sido possível avaliar a produtividade, ressalta-se que estudos anteriores demonstram que a redução na altura das plantas está associada à diminuição do diâmetro do capítulo, do peso de mil aquênios e da produtividade do girassol (BRIGHENTI et al., 2002).

CONCLUSÃO

O híbrido H260 apresentou a menor média de fitotoxicidade aos 7, 21 e 28 dias após a aplicação do herbicida tembotriona.

Os híbridos H250 e H251 recuperam-se da fitointoxicação aos 28 dias após a aplicação do herbicida.

O híbrido Tera 204CL foi o que apresentou a maior sensibilidade ao herbicida

A aplicação do herbicida reduz a massa seca da parte aérea e a altura dos híbridos.

O híbrido H260 apresentou a maior média de massa seca da parte aérea com ou sem o herbicida.

Os híbridos H260 e H251 apresentaram as maiores médias de altura de planta com ou sem herbicida.

REFERÊNCIAS

AGROFIT. **Produtos formulados**. 2025. Disponível em: AGROFIT - Produtos Formulados . Acesso em: 7 de junho de 2025.

BLANCO, F. M. G.; QUEIROZ W. O.; PANTANO A. P. **Persistência no solo dos herbicidas tembotrione e mesotrione aplicados em condições de milho safrinha**, 2008, Londrina.

BRIGHENTI, A.M. et al. Persistência e fitotoxicidade de herbicidas aplicados na soja sobre o girassol em sucessão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, n.4, p.559-565, 2002.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos - Safra 2023/24**. Brasília, DF: Conab, v.9, n.7, junho de 2025.

DAN, H.A.; BARROSO, A.L.L.; DAN, L.G.M.; OLIVEIRA, J.R.; PROCÓPIO, S.O.; FREITAS, A.C.R.; CORREA, F.M. Seletividade do herbicida tembotrione à cultura do milheto. **Planta Daninha**, v. 28, n. 4, p. 793-799, 2010.

DOGAN, E.; KIRNAK, H.; COPUR, O. Deficit irrigations during soybean reproductive stages and CROPGRO-soybean simulations under semi-arid climatic conditions. **Field Crops Research**, v. 103, n. 2, p. 154-159, 2007.

INOUE, M. H. et al. Seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência em cultivares de girassol. **Revista de Ciências Agrárias,** v. 62, 2019.

NICOLAI, M. **Desempenho da cultura de milho (Zea mays L.) submetida a aplicação de herbicidas pós-emergentes em diferentes situações de manejo**, 2004. 113 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidades de São Paulo, Piracicaba, 2004.

OLIVEIRA, L. A. **Seletividade de herbicidas em pós-emergência na cultura do girassol**. 2024. 26 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia), Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, Urutaí, 2024.

PEREIRA, D.R.M.; GODOY, M.M.; SAMPAIO, C.C.; SILVA, T.V.; FELIX, M.J.D.; Oliveira, R.L.R. Uso do girassol (Helianthus annus) na alimentação animal: aspectos produtivos e nutricionais. **Veterinária e Zootecnia**, Botucatu, v. 23, n. 2, p. 174-183, 2016.

PREVEDEL, D. Por que investir na rotação de culturas com girassol pode ser uma opção vantajosa para sua fazenda. São Paulo: **O Blog da Aegro, 2021.** 1 p. Disponível em: https://blog.aegro.com.br/rotacao-de-culturas-com-girassol/. Acesso em: 7 de junho de 2025.

QUEIROZ, G. P. de. **Eficácia de herbicidas em pré-emergência na cultura do girassol**. 22 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2016.

RASMUSSEN S. K. Molecular Genetics, Genomics, and Biotechnology in Crop Plant Breeding. **Agronomy**, v.10, n.3, p. 439-453, 2020.

REIS, R. M. et al. Aspectos fisiológicos e crescimento do girassol após aplicação de herbicidas em pré-emergência. **Revista Agroambiente On-line,** v.8, n.3, p.352-358, 2014.

SANTOS, G.; FRANCISCHINI, A.C.; CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JÚNIOR, R.S.; Ghiglione, H.; Velho, G.F.; Oliveira Neto, A.M. Uso do novo sistema Clearfield® na cultura do girassol para o controle de plantas daninhas dicotiledôneas. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 30, n. 2, p. 359-365, 2012.

SANTOS JÚNIOR, J.A.; GHEVI, H.R.; DIAS, N. da S.; ARAÚJO, D.L.; GUEDES FILHO, D.H. Substratos e diferentes concentrações da solução nutritiva preparada em água residuária no crescimento do girassol. **Revista Ciência Agronômica**, v. 45, n. 4, p. 696-707, 2014.

SBCPD. Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: SBCPD, 1995.

SEABRA FILHO, M. **Manejo da supressão e das frequências de irrigação e da fertirrigação nitrogenada na cultura do girassol**. 2017. 110 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

OLIVEIRA JÚNIOR, R.S. Seletividade de herbicidas para culturas e plantas daninhas. In. OLIVEIRA JÚNIOR, R.S.; CONSTANTIN, J. (Coords.). **Plantas daninhas e seu manejo.** Guaíba: Agropecuária, 2001. p.291-314.

TEIXEIRA, G. E. **Tolerância de híbridos de girassol ao herbicida piroxasulfona+flumioxazina**. 2025. 21 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) - Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, Urutaí, 2025. 21f. Disponível em: https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/5207