

Efeito residual do 2,4-D no pré-plantio da soja

Eduardo Treviso Gafuri^{1*}; Jorge Alberto Gheller¹

¹Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

^{1*}gafurieduardo@gmail.com

Resumo: O uso de herbicidas dessecantes no pré-plantio da soja tem grande importância, pois diminui a competição da planta comercial com plantas daninhas. O presente trabalho teve como objetivo avaliar possíveis efeitos do herbicida 2,4-D caso semeada a soja antes do período de carência recomendado pelo fabricante do produto. O experimento desenvolveu-se em propriedade particular em Ibema – PR, em vasos com 15 litros de volume, semeadura realizada manualmente com 3 centímetros de profundidade. Empregou-se o delineamento experimental de blocos casualizados, tendo oito repetições e cinco tratamentos, totalizando 40 unidades experimentais. Tratamentos utilizados foram: T1: Aplicação de 2,4-D com plantio imediato de soja; T2: Aplicação de 2,4-D, soja semeado 2 dias depois da aplicação; T3: Aplicação de 2,4-D, soja semeado 4 dias após aplicação; T4: Aplicação de 2,4-D, soja semeado 7 dias após aplicação; T5: Testemunha, sem aplicação de 2,4-D, soja semeada na mesma data que T1. Variáveis analisadas foram: fitotoxicidade, comprimento da haste principal, comprimento radicular em plantas aos 30 dias, massa de grãos e produtividade ao final do ciclo das plantas. Os resultados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk, após, foram submetidos à análise de variância e logo após comparadas as médias pelo teste Tukey a 5% de significância, utilizando o programa estatístico SISVAR 5.6. De acordo com resultados obtidos, a produtividade da soja não foi afetada por fitotoxicidade de 2,4-D quando a semeadura e aplicação foi no mesmo dia, porém quando semeada 2, 4 e 7 dias após aplicação do herbicida, a produtividade foi menor.

Palavras-chave: *Glycine max*; Herbicida; Fitossanidade; Produtividade.

Residual effect of 2,4-D in soybean pre-planting

Abstract: The use of desiccant herbicides in the pre-planting of soybeans is very important, as it reduces the competition of the commercial plant with weeds. The present study aimed to evaluate the possible effects of the herbicide 2,4-D if soybeans are sown before the withdrawal period recommended by the manufacturer of the product. The experiment was carried out on a private property in Ibema - PR, in pots with 15 liters of volume, sowing carried out manually with a depth of 3 centimeters. A randomized block experimental design was used, with eight replications and five treatments, totaling 40 experimental units. The treatments used were: T1: Application of 2,4-D with immediate planting of soybeans; T2: Application of 2,4-D, soybeans sown 2 days after application; T3: Application of 2,4-D, soybeans sown 4 days after application; T4: Application of 2,4-D, soybeans sown 7 days after application; T5: Control, without application of 2,4-D, soybean sown on the same date as T1. Variables analyzed were: phytotoxicity, length of the main stem, root length in plants at 30 days, grain mass and productivity at the end of the plant cycle. The results obtained were subjected to the Shapiro-Wilk normality test, then submitted to analysis of variance and then the means were compared by the Tukey test at 5% significance, using the statistical program SISVAR 5.6. According to the results obtained, soybean productivity was not affected by phytotoxicity of 2,4-D when sowing and application were on the same day, however when sown 2, 4 and 7 days after application of the herbicide, productivity was lower.

Keywords: *Glycine max*; Herbicide; Plant health; Productivity.

Introdução

A produção de soja tem um papel importante e fundamental na economia agrícola mundial, pois é uma das principais culturas cultivadas e comercializadas em larga escala em diversos países, incluindo o Brasil. A busca por produtividades elevadas torna cada vez mais necessária a utilização de herbicidas para controlar as plantas daninhas. Porém tais produtos, se empregados fora de recomendações tecnológicas, podem diminuir o rendimento da cultura. Um dos fatores a observar é a carência que deve ser respeitada para alguns herbicidas para depois realizar a semeadura, evitando possíveis danos residuais que esses herbicidas possam provocar à cultura.

O cultivo comercial da soja tem uma grande importância principalmente na economia brasileira, tendo sido obtido uma produção de 147.381,80 milhões de toneladas de soja na safra 2023/2024 (CONAB, 2024). No Estado do Paraná, a produção na safra 2023/2024 foi de 18,35 milhões de toneladas de soja (EMBRAPA SOJA, 2024), e vale ressaltar que no litoral paranaense está presente um dos maiores portos de exportação do Brasil, o que influencia diretamente na comercialização do grão.

Ao discutir os passos para o plantio da soja, o primeiro ponto que surge é a dessecação da área, com o objetivo de eliminar as plantas daninhas que possam competir com a cultura e reduzir sua produtividade ao longo do ciclo. O herbicida mais comumente utilizado para essa finalidade é o 2,4-D (Ácido diclorofenoxiacético). Seu uso é vantajoso porque diminui a competição por recursos essenciais, como nutrientes, luz solar e água, permitindo que o agricultor comece a semeadura em solo limpo (Longaretti, 2023). No entanto, é necessário um período de espera para que os resíduos do herbicida sejam eliminados do solo e não prejudiquem o desenvolvimento da cultura comercial, uma vez que a soja é uma dicotiledônea e o uso do 2,4-D nessa cultura é limitado à fase de pré-plantio (Lopes *et al.*, 2017).

Os herbicidas do grupo das auxinas sintéticas têm sido amplamente utilizados no controle de plantas daninhas dicotiledôneas (Teixeira *et al.*, 2020). No entanto, a crescente resistência das plantas daninhas a esses herbicidas, as janelas de plantio cada vez mais curtas, falhas na tecnologia de aplicação e outros fatores tornam o manejo da dessecação cada vez mais desafiador, exigindo um alto nível de conhecimento técnico (Bastiani, 2021).

As plantas daninhas competem com a cultura da soja por recursos essenciais, como luz, água, nutrientes e espaço. Essa competição é especialmente crítica nos estádios iniciais de desenvolvimento da soja, podendo resultar em perdas significativas de produtividade, que podem superar 80% e, em casos extremos, inviabilizar a colheita (Vargas, 2006). Nesse contexto, o uso de herbicidas com efeito residual no solo surge como uma alternativa eficaz

para reduzir a infestação de plantas daninhas na lavoura recém-estabelecida (Carvalho *et al.*, 2000).

Como exemplo da importância das plantas daninhas, uma população de dicotiledôneas com 112 indivíduos por metro quadrado pode causar uma redução na produção de até 42% (Valente, Rodrigues, e Cavazzana, 2000).

Durante o desenvolvimento da soja, a buva tem causado sérios problemas no manejo, o que pode comprometer a produtividade das culturas se não for adequadamente controlada (Baumgartner, 2013). No entanto, ao realizar uma dessecação pré-plantio, a quantidade de plantas dessa espécie na área diminui consideravelmente.

As condições edafoclimáticas posicionam o Brasil como um país com grande potencial para o cultivo da soja. No entanto, o clima tropical também favorece a proliferação de um grande número de plantas daninhas (Barros, Ueda e Schumm, 2000). Vários autores já observaram os efeitos negativos dessas plantas no crescimento e na produtividade da soja (Basso, 2019). O herbicida 2,4-D, por ser altamente seletivo e sistêmico, é transportado pela planta e acumulado nos tecidos em crescimento das raízes, onde atua inibindo o crescimento das ervas daninhas (Ribeiro *et al.*, 2003).

Quando o herbicida é aplicado corretamente, ele é fundamental para o bom desempenho da produção comercial. No entanto, se os parâmetros estabelecidos pelo fabricante não forem seguidos, podem surgir danos à planta. A toxicidade do herbicida pode se manifestar de várias maneiras, incluindo epinastias das folhas, interrupção do crescimento e formação de necroses e raízes secundárias (Velini *et al.*, 2011). Dessa forma, é possível observar o desenvolvimento de fitotoxicidade na planta e a interferência na produção e no crescimento da parte aérea e das raízes, caso as recomendações de uso não sejam seguidas.

Diante dos fatos expostos, o experimento teve como objetivo avaliar possíveis efeitos fitotóxicos causados pelo herbicida 2,4-D, caso a semeadura da soja for realizada antes do período de carência recomendado pelo fabricante do produto.

Materiais e métodos

O experimento foi realizado em propriedade particular na cidade de Ibema, região Oeste do Paraná, com latitude: 25°11'88.42'', longitude: 53°00'81.32'' e altitude média de 680 m (Município de Ibema, 2024). O clima do local é definido como subtropical.

O experimento foi iniciado com a semeadura em 14 de setembro de 2024 em vasos de volume de 15 litros preenchidos totalmente com solo e conduzido em delineamento de blocos casualizados, com cinco tratamentos e oito repetições, totalizando ao todo 40 unidades

experimentais. Os tratamentos utilizados foram: T1: Aplicação de 2,4-D no solo do vaso seguido de semeadura de soja no mesmo dia; T2: Aplicação de 2,4-D seguida de semeadura soja 2 dias após; T3: Aplicação de 2,4-D com semeadura 4 dias após; T4: Aplicação de 2,4-D seguida de semeadura 7 dias após e T5: Testemunha, sem aplicação de 2,4-D e semeadura soja no mesmo momento que T1.

A semeadura foi realizada manualmente, num stand de 2 plantas por vaso numa profundidade de 3 cm, a profundidade ideal para semeadura é de 3 a 5 cm. No momento da aplicação do herbicida, existiam plantas daninhas presentes nos vasos, como corda de viola e capim amargoso.

Cerca de 16 horas da aplicação do herbicida, todos os vasos foram irrigados até o solo ficar úmido para ajudar na germinação das primeiras plantas nos tratamentos T1 e T5. As irrigações em vasos durante o desenvolvimento das plantas, foram realizadas conforme observada a necessidade de irrigação, de maneira que as plantas não apresentassem stress hídrico. Nos tratamentos T1, T2, T3, T4 foi utilizado o herbicida 2,4-D, com dosagem de 3L ha⁻¹. Como o experimento foi realizado em vaso, foi realizada uma diluição do produto na escala 1:100, 10 mL de produto em um litro de água, aplicado com pulverizador manual, com vazão de 800 mL por minuto. As sementes utilizadas foram da variedade 55I57RSF IPRO, tratadas com fungicidas Apron RFC e Support e o inseticida Dermacor, revestidos com polímero da cor azul, que proporciona maior aderência dos produtos utilizados, melhora a plantabilidade das sementes e contribui para redução do número de falhas.

O herbicida 2,4 D utilizado foi o U46 BR, da marca Sumitomo Chemical, com 806 g/L de concentração do ácido 2,4 diclorofenoxiacético.

As variáveis analisadas foram fitotoxidez, comprimento de raiz e comprimento da haste principal, sendo que as leituras foram realizadas 30 dias da semeadura. Avaliou-se todas plantas de cada tratamento dos blocos 1, 2 e 3.

Para dimensionar a fitotoxicidade, foram seguidas instruções de um artigo publicado pela Embrapa (Neumaier e Gazziero, 1985). Baseado nas informações montou-se a escala a seguir: Nota 1: Fitotoxidez imperceptível; Nota 2: Planta com apenas 1 sintoma de fitotoxidez; Nota 3: Planta com 2 sintomas de fitotoxidez; Nota 4: Planta com vários sintomas de fitotoxidez; Nota 5: Morte da planta.

Também foi avaliado o comprimento das hastes principais das plantas, comprimento das raízes utilizando uma régua graduada em centímetros e milímetros para observar as medidas das mesmas.

Já os cinco blocos restantes, ficaram mantidos até o ciclo completo da cultura, em torno de 120 dias, para observar parâmetros produtivos.

A massa dos grãos totais e a produtividade final das plantas foi obtida após retiradas das vagens das duas plantas existentes em cada tratamento de cada bloco. Depois de debulhar as vagens manualmente, os grãos foram separados e pesados. Após isso, foi determinada a umidade dos grãos e feita a conversão para 13%, utilizando a metodologia proposta por Silva (2009)

Os resultados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk, após isso, submetidos à análise de variância e na sequência comparadas as médias pelo teste Tukey a 5 % de significância, utilizando o programa estatístico SISVAR 5.6.

Resultados e Discussão

É importante ressaltar que quando se fala de herbicidas auxínicos, vale lembrar que eles causam várias anormalidades em dicotiledôneas sensíveis (Marchi, Marchi e Guimarães, 2008), podendo causar principalmente anomalias nas plantas, pelo fato de causarem distúrbios hormonais.

Na tabela 1 encontra-se a Análise de Variância para massa de grãos e produtividade, onde verifica-se que houve diferença significativa entre os tratamentos ($p < 0,05$) para ambas variáveis analisadas. Já na questão de variância entre blocos, não se obteve diferenças significativa entres os mesmos.

Tabela 1-Análise de variância para produtividade em razão da aplicação de 2,4-D no pré plantio do soja, e em seguida feita a semeadura em momentos diferentes.Ibema, 2025.

Fontes de variação	Peso total de grãos (g)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
Blocos	6,3578	99341,0313
Tratamentos	103.387 **	1615431.187 **
Média geral	27,91	3488,6
CV(%)	4,51	4,51

CV: coeficiente de variação. ns e **: não significativo e significativo ao nível de 5 % de probabilidade de erro pelo teste F. Fonte: Eduardo Gafuri.

Na tabela 2 encontra-se as médias para as variáveis massa de grãos por vaso e produtividade.

Tabela 2-Médias de massa de grãos (g) e produtividade (kg ha⁻¹) dos tratamentos. Ibema 2025.

Tratamentos	Massa (g)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
1	33,566 a	4195,75 a
2	24,286 d	3035,75 d
3	22,568 d	2821,25 d
4	28,222 c	3527,75 c
5	30,902 b	3862,75 b
CV(%)	14,56	14,56
DMS	2,44	304,36

Médias, seguidas de mesma letra, dentro de cada parâmetro, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. T1-2,4D no solo com semeadura mesmo dia, T2-2,4 D no solo com semeadura 2 dias após, T3-2,4D no solo com semeadura 4 dias após, T4- 2,4D no solo com semeadura 7 dias após e, T5- sem 2,4D com semeadura mesmo dia de T1. Fonte: Eduardo Gafuri.

Analisando a variável produtividade observa-se que ocorreu variação estatísticas entre quase todos os tratamentos, exceção para os tratamentos T2 e T3 que foram semelhantes. A melhor média foi atingida pelo T1. Já a segunda média foi alcançada pelo tratamento T5, que é a testemunha, onde não foi aplicado o herbicida. Provavelmente a maior produtividade obtida em T1 deva-se ao fato que as plantas competidoras existentes nos vasos terem sido exterminadas de imediato pelo herbicida, deixando as plantas de soja sozinhas na parcela, favorecendo seu desenvolvimento, mesmo tendo sido afetadas por pequena fitotoxidez do 2,4-D, nota 2, Tabela 3.

Velini *et al.*, 2011, comentam que o herbicida 2,4-D também pode atuar como regulador de crescimento e possui efeito semelhante ao hormônio auxina quando doses baixas atingem a planta, fato que poderia justificar o melhor resultado obtido no T1.

A menor produtividade de T5 em relação ao T1, mesmo semeados na mesma data, possivelmente ocorreu em função das plantas daninhas iniciais que devem ter concorrido com a soja em nutrientes.

Os tratamentos T2 e T3 obtiveram resultados parecidos, variando dos demais, e o T4, que foi semeado 7 dias após aplicação, obteve o terceiro melhor resultado.

Para a variável Massa de Grãos por parcela, ocorreu diferenças estatísticas entre os tratamentos semelhantes ao que ocorreu na variável produtividade, logo acreditamos que as razões foram semelhantes a aquelas esplanadas para produtividade.

Já nas variáveis de comprimento de caule, comprimento das raízes e fitotoxidade, não foi possível realizar a análise estatística, com isso, observamos apenas diferenças numéricas entre tratamentos, conforme Tabela 3.

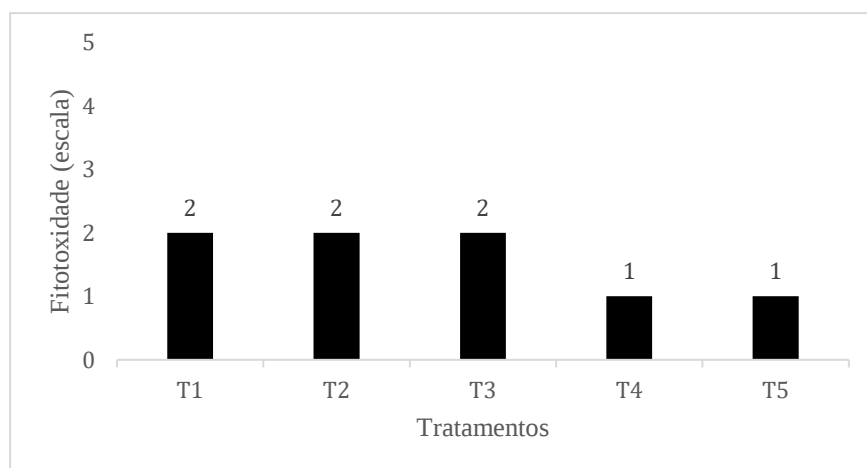
Tabela 3-Médias de fitotoxidez, comprimento de raiz e comprimento da haste principal aos 30 dias de plantio, conforme tratamentos realizados. Ibema, 2025.

Tratamentos	Níveis de fitotoxidez	Comprimento da raiz (cm)	Comprimento da haste principal (cm)
1	2	33,00	12,00
2	2	22,50	9,00
3	2	30,00	7,50
4	1	32,00	9,00
5	1	30,60	10,00

Fonte: o autor. T1-2,4D no solo com semeadura mesmo dia, T2-2,4 D no solo com semeadura 2 dias após, T3-2,4D no solo com semeadura 4 dias após, T4- 2,4D no solo com semeadura 7 dias após e, T5- sem 2,4D com semeadura mesmo tardia de T1.

Quanto a sintomas de fitotoxidade foliar, lidos aos 30 dias após o plantio, através de comparação em escala de danos, as médias dos tratamentos T1, T2 e T3 apresentaram maiores danos em relação aos outros, principalmente na parte visual da planta, apresentando plantas com desenvolvimento alterado, folhas unifoliadas incomuns, encarquilhamento do caule, brotação anormal nos cotilédones. Já nos tratamentos T4 e T5, os danos fitotóxicos foram mínimos, conforme Tabela 3 e Figura 1. No entanto, mesmo com sintomas visuais de fito, o T1 obteve a maior produtividade, indicando que tais danos foram assimilados pelas plantas, não afetando a produtividade.

Figura 1 - Nível de fitotoxidade em escala observado nas plantas após 30 dias de plantio.

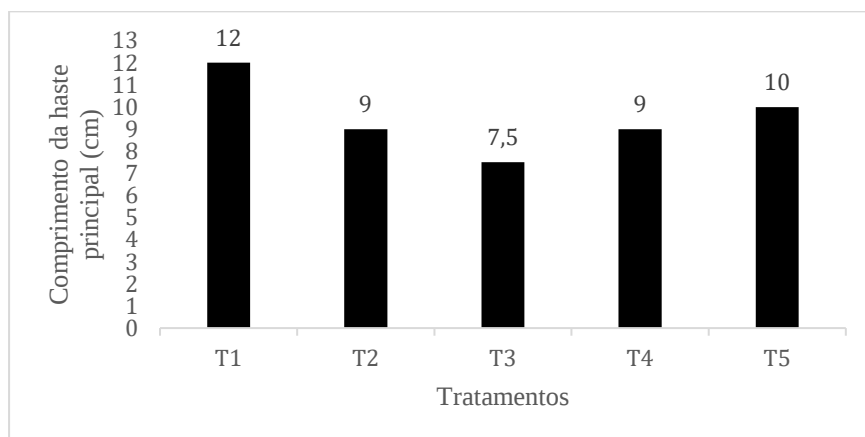


Fonte: Eduardo Gafuri

Quando se utiliza uma alta dose do 2,4-D, fora do período de carência, as plântulas de soja irão sofrer com as consequências dos efeitos do herbicida. Quando baixas dosagens do herbicida atingem as plântulas, ele irá atuar como regulador de crescimento (Barcellos, 2022). O herbicida afeta os processos metabólicos das plantas (Bueno, 2022), gerando danos algumas vezes irreversíveis a vegetação, mas se os danos forem toleráveis, a planta consegue se recuperar.

Com relação ao comprimento de haste principal entre as plantas aos 30 dias, verificou-se que o tratamento T1 foi de maior tamanho, seguido dos T5, T4 e T2 que praticamente foram semelhantes. Já o tratamento T3 diferiu, conforme apresentado na Tabela 3 e Figura 2. Provavelmente outras causas, que não a influência de efeitos do herbicida, interferiram para que tal situação.

Figura 2 - Comprimento da haste principal em centímetros após 30 dias de plantio.

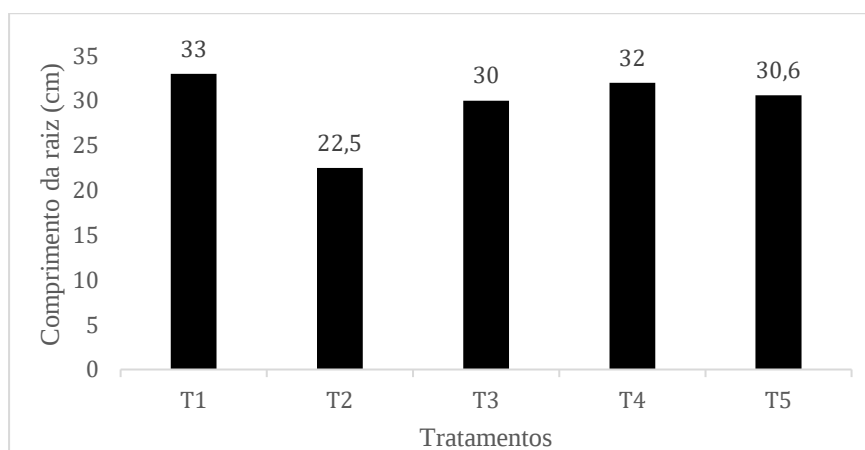


Fonte: Eduardo Gafuri

No tratamento 1, como a semeadura foi realizada no mesmo dia da aplicação, o herbicida pode ter causado um crescimento anormal, aumentando a velocidade do processo respiratório, mas também consumindo mais rápido as reservas nutricionais (Neumaier e Gazziero 1985), contudo, deve-se levar em conta outras possibilidades de interferência no crescimento, como a quantidade de chuva durante esse período.

Já sobre a variável Comprimento de raízes das plantas aos 30 dias após o plantio, os tratamentos T1, T4, T5 e T3 foram similares, tendo o T2 divergido, conforme Tabela 3 e Figura 3.

Figura 3 - Comprimento de raiz em centímetros observado nas plantas após 30 dias de plantio.



Fonte: Eduardo Gafuri

Como quase todos tratamentos tiveram tamanho médio de raízes similares, possivelmente não ocorreu influência fitotóxica marcante do herbicida sobre tal variável. Provavelmente o fato da média do T2 ter diferido, talvez se deva a outros fatores não relacionados aos efeitos tóxicos.

Existem casos em que o 2,4-D causa a diminuição de raízes secundárias das plantas (Lopes *et al.*, 2017), que pode ser o ocorrido no determinado caso.

Conclusão

Nas condições deste trabalho, constatamos que não ocorreram efeitos fitotóxicos quanto a produtividade de soja, quando a semeadura ocorreu na mesma data da aplicação do herbicida 2,4D. Porém quando semeadura ocorreu 2, 4 e 7 dias a produtividade foi estatisticamente menor.

Sobre outras variáveis avaliadas, não foi possível obter uma conclusão pois os dados não foram suficientes.

Referências

BARCELLOS, T., **Cuidados para ser mais assertivo no uso do herbicida 2,4-D.** 2022. Acesso em 12 de maio de 2025

BARROS, A. C., UEDA, A., SCHUMM, K. C., **Eficiência e seletividade do lactofen em mistura com outros latifolicidas, no controle de plantas daninhas na cultura da soja.** Disponível em: <https://www.rbherbicidas.com.br/index.php/rbh/article/view/320>. Acesso em 05 set. 2024.

BASSO, M. V., **Efeito do tempo de dessecação pré-semeadura com 2,4-D na germinação, estande de plântulas e desenvolvimento da soja.** Laranjeiras do Sul-PR, 2019. Acesso em 29 ago. 2024.

BASTIANI, M., **Como fazer dessecação em pré-plantio de soja e quais os desafios?.** Disponível em: <https://www.3tentos.com.br/triblog/post/67>. Acesso em 29 ago. 2024.

BAUMGARTNER, D., **Residual do herbicida 2,4-D no solo e sua correlação com a produtividade e os parâmetros químicos e físicos do solo.** 2013. Unioeste, p.9 Cascavel- PR. Acesso em 29 ago. 2024.

BUENO, D., **Recuperação de estresse vegetal por fitotoxidade.** 2022. Acesso em 12 de maio de 2025

CARVALHO, F. T., PEREIRA, F. A. R., PERUCHI, M., PALAZZO, R. R. B., **Manejo químico das plantas daninhas *Euphorbia heterophylla* e *Bidens pilosa* em sistema de plantio direto da cultura de soja.** Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pd/a/wJQB5bDbw7NHKq8b8X7Jw8B/?lang=pt&format=html#>. Acesso em 29 ago. 2024.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**, Brasília, DF, v. 11, safra 2023/24, n. 3, setembro, 2024. Acesso em 07 de maio de 2025

EMBRAPA SOJA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Soja em números (safra 2023/24)**. 2024. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>>. Acesso em 07 de maio de 2025.

LONGARETTI, M., **Importância e dicas sobre a dessecação pré-plantio da soja**. Disponível em: <https://www.brasmaxgenetica.com.br/blog/dessecao-pre-plantio-soja/>. Acesso em: 29 ago. 2024.

LOPES, A. D., CECATO, G. C., SOUZA, A. V., QUEMEL, F. da S., VALLE, J. S., GOMES, S. de M. S., **Atividade residual e carência irregular do ácido diclorofenoxiacético (2,4-D) no desenvolvimento inicial da soja**. 2017. Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR, Umuarama, v. 20, n. 3, p. 167-171, jul./set. 2017. Acesso em 29 ago. 2024.

MARCHI, G., MARCHI, E. C. S, GUIMARÃES, T. G., **Residual do herbicida 2,4-D no solo e sua correlação com a produtividade e os parâmetros químicos e físicos do solo**. Planaltina-DF, 2008. Acesso em 29 de abril de 2025

NEUMAIER, N., GAZZIERO, D. L. P., **Sintomas e diagnose de fitotoxicidade de herbicidas na cultura da soja**. Embrapa, Documentos, 13, 1985, Londrina – PR. Acesso em 29 ago. 2024.

RIBEIRO, M. L., JÚNIOR, O. P. de A., SANTOS, T. C. R., NUNES, G. S., **Breve revisão de métodos de determinação de resíduos do herbicida ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D)**. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/7pGw8J9XmdyWC5tjWJkWPnp/#>. Acesso em 29 ago. 2024.

SILVA, L.C., Quebras de Impureza e Umidade. **Boletim Técnico: AG**, v. 1, n. 09, 2009.

TEIXEIRA, I. R., TIMOSSI, P. C., GAZARINI, A. M., QUEIROZ, B. B. T., GONÇALVES, D. C., ALMEIDA, D. P., ARAÚJO, R. O. B., **Efeito residual de herbicidas auxínicos em soja**. 2020, Rev. Bras. Herb., v. 19, n. 3, e. 699, jul./set., 2020. Acesso em 29 ago. 2024.

VALENTE, T. de O., RODRIGUES, E. T., e CAVAZZANA, M. A., **Efeito de diferentes doses de 2,4-D, aplicado como dessecante em vários intervalos antes da semeadura direta da soja, para manejo em ambientes de cerrados**. 2000, Revista Brasileira de Herbicidas v.1, n.2, 2000. Acesso em 29 ago. 2024.

VARGAS, L., **Manejo e controle de plantas daninhas na cultura da soja**. 2006. Embrapa, p.1 2006, Passo Fundo - RS. Acesso em 29 ago. 2024.

VELINI, E. D., SILVA, F. M. L., CAVALIERI, S. D., JOSÉ, A. R. S., ULLOA, S. M., **Atividade residual de 2,4-D sobre a emergência de soja em solos com texturas distintas**. 2011. Revista Brasileira de Herbicidas, v.10, n.1, p.29-36, 2011. Acesso em 29 ago. 2024.