

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**Eficácia e seletividade de herbicidas aplicados nos estádios
V3 e V6 da soja Conkesta Enlist E3™**

Bruno Vinícios Rodrigues Silva

Orientador: Prof. Dr. Pedro Luis da Costa Aguiar Alves

Coorientadores: Prof. Dr. Thiago Souza Oliveira

Dr. Felipe Ridolfo Lucio

Trabalho apresentado à Faculdade
de Ciências Agrárias e Veterinárias
– UNESP, câmpus de Jaboticabal,
para graduação em Engenharia
Agrônômica.

**Jaboticabal-SP
1º semestre/2021**

S586e

Silva, Bruno Vinícios Rodrigues

Eficácia e seletividade de herbicidas aplicados nos estádios V3 e V6 da soja Conkesta Enlist E3TM / Bruno Vinícios Rodrigues Silva. -- Jaboticabal, 2021
21 p. : tabs.

Trabalho de conclusão de curso (-) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal

Orientador: Pedro Luis da Costa Aguiar Alves

Coorientador: Thiago Souza Oliveira

1. Glycine max. 2. Desenvolvimento. 3. Fitointoxicação. 4. Herbicidas. I.
Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CÂMPUS DE JABOTICABAL



Departamento: Biologia Aplicada à Agropecuária

**CERTIFICADO
TRABALHO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**

TÍTULO: Eficácia e seletividade de herbicidas aplicados nos estágios V3 e V6 na soja conkesta Enlist E3™

ACADÊMICO: Bruno Vinícios Rodrigues Silva

CURSO: Engenharia Agrônômica

ORIENTADOR: Prof. Dr. Pedro Luís da Costa Aguiar Alves

COORIENTADORES: Prof. Dr. Thiago Souza Oliveira e Dr. Felipe Ridolfo Lúcio

PERÍODO: março /2020 a junho/2021

Este trabalho é recomendado para compor a base de dados CAPELO. Sim Não

BANCA EXAMINADORA:

(Nomes)

(Assinaturas)

Presidente: Prof. Dr. Thiago Souza Oliveira

Thiago Souza Oliveira

Membro: Me. Jorge Luis Tejada Soruluz

Jorge Luis Tejada Soruluz

Membro: Profa. Dra. Mariana Casari Parreira

Mariana Casari Parreira

Jaboticabal, 18 / 06 / 2021

Aprovado em reunião do Conselho Departamental em: 26/07/2021

Davi Rodrigo Rossatto

Prof. Dr. Davi Rodrigo Rossatto
Vice-Chefe em exercício do DBAA

Agradecimentos

A Deus por me proporcionar o dom da vida e me guiar pelo caminho da honestidade e da bondade.

À minha mãe, Iraides, por sempre ter me apoiado em minhas escolhas e nunca ter incertezas sobre esse tão esperado momento. Ao meu padrasto, Flavio, que nunca hesitou em me ajudar, me aconselhando e me ensinando sempre sobre o valor do trabalho e do esforço.

À minha avó e tia, Dona Bete e Denise, que nunca deixaram de estarem presentes me ajudando e se preocupando, mesmo com a distância. Ao meu pai, Márcio, pelos ensinamentos e lições da vida.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Pedro Luis da Costa Aguiar Alves, pelos imensuráveis ensinamentos, momentos e oportunidades que me concedeu. Ao meu amigo e coorientador, Prof. Dr. Thiago Souza Oilveira, pela ajuda e companhia durante todo o tempo em que passamos juntos no LAPDA. Ao Dr. Felipe Ridolfo Lucio, por me conceder a oportunidade de desenvolver esse trabalho e aos indispensáveis ensinamentos ao longo do tempo.

A todos os meus amigos, colegas e funcionários do grupo LAPDA, os quais tive a oportunidade de conhecer, auxiliar e aprender. Em especial ao Martins e ao José Davi.

À República K-Zona Rural, minha segunda família, a qual me trouxe “irmãos” que vou levar sempre no coração e que, fizeram desses anos os melhores da minha vida.

Aos demais amigos, familiares e à minha irmã, Manuela, por todo o progresso, dores compartilhadas e principalmente os momentos de alegria que tivemos até aqui.

E por último, à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP de Jaboticabal que me possibilitou viver todos esses momentos maravilhosos.

ÍNDICE

RESUMO.....	5
ABSTRACT	6
INTRODUÇÃO	6
MATERIAIS E MÉTODOS.....	8
RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
CONCLUSÕES.....	14
REFERÊNCIAS	14
FIGURAS E TABELAS	18

Eficácia e seletividade de herbicidas aplicados nos estádios V3 e V6 da soja Conkesta

Enlist E3™

Efficacy and selectivity of herbicides applied in stage V3 and V6 of soybean Conkesta Enlist
E3™

Bruno Vinicios Rodrigues Silva^{1*}, Thiago Souza Oliveira¹, Felipe Ridolfo Lucio¹, Pedro Luis
da Costa Aguiar Alves¹

Resumo - A soja [*Glycine max* (L.) Merrill] é a principal cultura produzida no Brasil e, com isso, as novas tecnologias de produção vêm sendo cada vez mais impostas no mercado. O objetivo desse trabalho foi verificar se a tecnologia da soja Conkesta Enlist E3™ expressa tolerância aos herbicidas 2,4-D isolado, haloxyfop, 2,4-D + haloxyfop, 2,4-D + glyphosate e a eficácia desses para o controle de plantas daninhas quando aplicados nos estádios vegetativos V3 e V6. Utilizou-se o delineamento de blocos casualizados, com 4 repetições em esquema fatorial 4x2+2T instalado no campo experimental da UNESP de Jaboticabal-SP, no ano agrícola 2017/18. Foram identificadas nove espécies de plantas daninhas com ocorrência natural, das quais quatro fizeram parte da avaliação de eficácia dos herbicidas como controle geral. Os resultados mostraram grande recuperação da soja Conkesta Enlist E3™ não havendo interferência na produtividade quando comparada à testemunha capinada, também houve diferenças na eficácia de alguns herbicidas em relação ao controle geral das plantas daninhas.

Palavras-chave: *Glycine max*, desenvolvimento, fitointoxicação, herbicidas.

¹Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária, Jaboticabal, São Paulo, Brasil.

E-mail: bruno.vr.silva@unesp.br*; thiago.oliveira@fazu.br; felipe.lucio@corteva.com;

pl.alves@unesp.br

Abstract - Soybean [*Glycine max* (L.) Merrill] is the main crop produced in Brazil and, as a result, new production technologies are being increasingly imposed on the market. The objective of this work was to verify if the Conkesta Enlist E3™ soybean technology expresses tolerance to the herbicides 2,4-D isolated, haloxyfop, 2,4-D + glyphosate and their effectiveness for the control of weeds when applied in vegetative stages V3 and V6. A randomized block design was used, with 4 replications in a 4x2 + T factorial scheme installed at UNESP experimental field of Jaboticabal-SP, in the 2017/18 agricultural year. Nine naturally occurring weed species were identified, of which four were part of the herbicide effectiveness assessment as a general control. The results showed great recovery of Conesta Enlist E3™ soybean, without interference in productivity when compared to the control without weed, there were also differences in the effectiveness of some herbicides in relation to general weed control.

Keywords: *Glycine max*, development, phytointoxication, herbicides.

Introdução

A soja [*Glycine max* (L.) Merrill] é uma das principais culturas oleaginosas no mundo. O Brasil superou os EUA produzindo, na safra de 2019/20, 124,845 milhões de toneladas, com uma área plantada de 36,9 milhões de hectares. A safra de 2020/21 teve aumento de 8,5% em relação à safra anterior produzindo 135,4 milhões de toneladas, com área de cultivo aumentada em 4,2%, resultando em 38,5 milhões de hectares (Embrapa, 2020; Conab, 2021).

Uma série de fatores bióticos pode influenciar a produção e o desenvolvimento dessa cultura. Dentre eles, o convívio com as plantas daninhas, cuja interferência pode afetar as características agronômicas, incluindo a produtividade, reduzindo-a em até 80% quando em convívio durante todo o ciclo (Nepomuceno et al., 2007; Agostinetto et al., 2015). Essa redução no desempenho da soja está atrelada a competição por nutrientes, água, luz e espaço. Ainda, as plantas daninhas podem assumir grande importância como hospedeiras de pragas, nematóides

e doenças. As plantas daninhas podem também liberar substâncias alelopáticas, inibindo a germinação de sementes e o desenvolvimento das culturas em geral (Pitelli, 1987).

Dados os efeitos desta interferência, a necessidade de controle das plantas daninhas é um assunto de grande importância. Os herbicidas constituem a principal ferramenta utilizada para o controle de plantas daninhas na cultura da soja, pela sua eficiência, baixo custo, praticidade e rapidez (Agostinetto et al., 2015).

Em 1998, no Brasil, surgiu a soja Roundup ReadyTM, apresentando tolerância ao herbicida glyphosate. A maior parte das áreas cultivadas adotaram essa cultivar e, conseqüentemente, o uso do glyphosate aumentou. O uso contínuo desse herbicida em pós-emergência acarretou, em algumas espécies de plantas daninhas, a seleção de plantas resistentes, dificultando assim o controle químico (Christoffoleti et al., 1994). Em 2021 tem-se registradas 53 espécies resistentes a esse herbicida no mundo, sendo 16 relatadas no Brasil (Heap, 2021).

Afim de se reduzir o surgimento de novas plantas resistentes a herbicidas, novas pesquisas vêm sendo desenvolvidas para possibilitar o uso de novos ativos para o controle de plantas daninhas em plantas geneticamente modificadas. Sendo assim, a soja Conkesta Enlist E3TM, desenvolvida pela Dow AgroSciences LLC, confere tolerância aos ativos 2,4-D, glyphosate e glufosinate (ISAAA, 2020).

Essa nova tecnologia permite, por exemplo, o controle de plantas eudicotiledôneas com o uso do 2,4-D sem que haja efeito negativo na cultura da soja, substituindo, assim, o glyphosate para plantas de folhas largas. O cultivo de plantas tolerantes a herbicidas pode reduzir o número de aplicações desse defensivo agrícola, acarretando em menor custo de operação (EuropaBio, 2017). Porém, algumas prescrições precisam ser testadas para confirmar a tolerância em relação aos estágios de desenvolvimento da soja, assim como as associações com alguns herbicidas. Visto que alguns fatores podem interferir na seletividade como a “idade” das plantas, pois

plantas jovens possuem mais tecidos meristemáticos do que plantas velhas, espera-se que os herbicidas que atuam em processos metabólicos apresentem maior fitotoxicidade em plantas que possuem mais tecidos meristemáticos (Oliveira Jr & Inoue, 2011).

O objetivo desse trabalho foi avaliar a eficácia dos herbicidas 2,4-D isolado e associado ao glyphosate em produto formulado ou ao haloxyfop e suas seletividades para a soja Conkesta Enlist E3™ quando submetida a aplicação nos estádios V3 e V6.

Materiais e Métodos

O experimento foi conduzido a campo, no ano agrícola de 2017/18, em Jaboticabal-SP, localizado na latitude 21°14'53.22" S, longitude 48°16'56.4" O, altitude de 567 m e declividade média do solo igual a 7%. O clima da região é do tipo Aw (tropical), de acordo com a classificação de Köppen-Geiger, sendo que no período experimental (30 de outubro de 2017 a 23 de fevereiro de 2018) a temperatura média foi de 24° C e a pluviosidade acumulada de 747,4 mm (Figura 1).

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Eutroférico, textura argilosa (Embrapa, 2018). O preparo de solo foi realizado com base no sistema convencional. Após o preparo, foram coletadas amostras de solo (0 - 20 cm) para caracterização física e química de rotina. Com base nos resultados da análise química da amostra, fez-se a adubação de semeadura utilizando 300 kg ha⁻¹ do adubo formulado N-P-K (0-20-20, respectivamente)

A cultivar utilizada para o desenvolvimento desse trabalho foi a Conkesta Enlist E3™ de crescimento indeterminado, que apresenta tolerância aos ingredientes ativos 2,4-D, glyphosate e glufosinato. Para a semeadura, as sementes foram tratadas com 120 mL do inoculante Biomax Premium Líquido (*Bradyrhizobium japonicum*) para cada 100 kg de semente e 100 mL do fungicida Maxim XL (metalaxil-m 10 g L⁻¹ + fludioxonil 25 g L⁻¹) para

100 kg de sementes. A semeadura foi realizada no dia 30 de outubro de 2017 em um total de 18 sementes por metro, em espaçamento de 0,45 m, na profundidade de 5 cm.

Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados com os tratamentos dispostos no esquema fatorial $4 \times 2 + 2T$, totalizando 10 tratamentos. Os fatores estudados foram a aplicação de quatro herbicidas em pós-emergência, detalhados na Tabela 1, aplicados nos estádios vegetativos V3 e V6 (2 e 5 trifólios totalmente expandido, respectivamente), com duas testemunhas, uma mantida no limpo por meio de capinas e outra sem controle, em quatro repetições.

As parcelas tinham dimensão de 2 x 4 m, totalizando 8 m². Continham 5 linhas de semeadura e foram utilizadas as 3 linhas centrais para as avaliações, desprezando-se 0,50 m das extremidades, totalizando assim 3,6 m² como área útil.

Os herbicidas utilizados para o experimento foram o 2,4-D (Enlist Colex-D, 456 g e.a. L⁻¹, SL, Dow AgroSciences), haloxyfop (Verdict Max, 540 g i.a. L⁻¹, EC, Dow AgroSciences) e a mistura de fábrica 2,4-D + glyphosate (Enlist Duo, 192 + 205 g e.a. L⁻¹, SL, Dow AgroSciences) (Tabela 1).

A aplicação dos herbicidas foi realizada com pulverizador costal à pressão constante (CO₂), com barra de quatro pontas do tipo AIXR 110015VP. O equipamento foi regulado à uma pressão de 220 kPa, aplicando-se um volume de calda equivalente a 120 L ha⁻¹, utilizando a velocidade de aplicação a 1 m s⁻¹ e a altura da barra em relação ao alvo de 0,5 m. A primeira aplicação no estádio V3 foi realizada às 9h15 no dia 23 de novembro de 2017, com temperatura de 28,2° C, velocidade do vento 4,4 km h⁻¹ e 62,5% de umidade relativa do ar. A aplicação em V6 foi realizada no dia 07 de dezembro de 2017 às 8h40 com velocidade do vento 1,3 km h⁻¹, temperatura de 26°C e umidade relativa do ar igual à 73,7%.

As possíveis fitotoxicidades causadas pelos herbicidas foram avaliadas visualmente aos 3, 7, 14, 21 e 28 dias após aplicação (DAA), utilizando-se a escala de fitotoxicidade proposta

pela EWRC (1964), na qual a nota 1 significa ausência de injúria na planta e a nota 9 a morte das plantas de soja.

Foram demarcados em todas as parcelas 4 quadros de 0,25 m² com a soja em estágio vegetativo V3 e V6 (escala de Fehr e Caviness, 1977), onde se identificou quatro espécies de plantas em toda a área experimental, sendo duas eudicotiledôneas e duas monocotiledôneas (Figura 2). O controle geral das plantas daninhas após aplicação dos herbicidas nos dois estádios, V3 e V6, foi feito por escala de porcentagem, onde 100% significa controle total.

No dia 23 de fevereiro de 2018 (117 Dias Após a Semeadura - DAS), ao atingir a maturação de colheita, considerando-se 95% das vagens apresentando coloração de maturação típica da cultivar e umidade dos grãos de 13%, foram coletadas 20 plantas de soja nas 3 linhas centrais em cada parcela, para a avaliação dos componentes de produtividade como número de vagens, altura de inserção da primeira vagem, altura de plantas e massa de 1.000 grãos. A colheita foi realizada após a coleta das plantas para avaliação de forma mecanizada e a produtividade final foi estimada somando a massa dos grãos obtidos das 20 plantas submetidas para avaliação e dos grãos colhidos na área útil de cada parcela, a fim de se estimar a produtividade em cada tratamento, extrapolando os valores para kg ha⁻¹.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e, quando significativo, foi aplicado o teste de Tukey ao nível de $p < 0,05$ e $p < 0,01$ de probabilidade. O programa utilizado para as análises estatísticas foi o AgroEstat (Barbosa e Maldonado, 2015).

Resultados e Discussão

Para fins de avaliação, foram selecionadas por questão de homogeneidade e densidade quatro espécies de plantas daninhas, sendo duas eudicotiledôneas e duas monocotiledôneas. Quanto à densidade de infestação as espécies que compuseram as avaliações foram a *Commelina benghalensis*, seguida de *Cenchrus echinatus*, *Digitaria horizontalis* e *Raphanus*

raphanistrum, para as quais foram avaliadas o controle químico geral com diferentes herbicidas (Figura 2).

Analisando o controle geral da comunidade infestante, tanto no estágio V3 como no V6 (Figura 3) o tratamento empregando o 2,4-D em associação com glyphosate foi o que proporcionou um controle mais eficaz quando comparado a testemunha capinada, não havendo diferença em relação à testemunha capinada já aos 7 dias após aplicação.

O haloxyfop e 2,4-D isolados foram os tratamentos que proporcionaram menor eficiência no controle da comunidade infestante em razão da seletividade dos herbicidas, visto que a avaliação foi sobre o controle geral.

Os herbicidas inibidores da ACCase, ao qual o haloxyfop pertence, atuam somente na forma homodimérica da enzima presente nos plastídeos das gramíneas, acarretando no impedimento da síntese de lipídeos, ou seja, paralisando a síntese de membranas essenciais para o crescimento vegetal. Sua seletividade está atrelada na forma da enzima ACCase nos plastídeos das plantas eudicotiledôneas serem diferentes, possuindo forma heterodimérica e, portanto, não tendo ação desse herbicida (Carvalho, 2013).

Assim como a seletividade do haloxyfop ocorre apenas para gramíneas, o 2,4-D (mimetizador de auxina) é seletivo apenas para espécies de folhas largas (com exceção das ciperáceas). As gramíneas apresentam meristemas intercalares, tornando-se lento e restrito a movimentação de auxina, além de apresentarem uma maior metabolização de herbicidas mimetizadores de auxinas, as espécies de folhas estreitas apresentam também um floema obstruído por conta da proliferação de células no mesmo, impedindo a movimentação da seiva (Carvalho, 2013).

Segundo Leal et al (2020), a aplicação de 2,4-D associado ao haloxyfop resultou em um antagonismo e redução em 40% na eficácia de controle da *Digitaria insularis*. Contudo essa associação proporcionou médias de controle geral, em relação às espécies de gramíneas e folhas

largas avaliadas no presente estudo, em 87% quando aplicado em estágio V3 e 82% aplicado em V6.

Ao se analisar os dados de fitotoxicidade (Tabela 2), observou-se diferença nos tratamentos com 2,4-D, sendo a nota de injúria mais alta no tratamento com 2,4-D + glyphosate. Aos 3 DAA foi visualizada fitotoxicidade nas plantas de soja em todos os tratamentos, exceto naquele em que foi utilizado o haloxyfop isolado, por sua seletividade.

Aos 14 dias após aplicação observou-se que as notas visuais de fitotoxicidade começaram a se reduzir, seguindo assim até aos 28 DAA, quando não houve significância entre a fitotoxicidade dos herbicidas avaliados nas plantas de soja com a testemunha. Resultados similares foram obtidos por Silva (2018), em que a aplicação de 2,4-D e glyphosate em pós-emergência da soja Conkesta Enlist E3™ no estágio vegetativo V4 não resultou em sintomas de injúria aos 28 DAA.

Houve interação entre os estádios de aplicação para a fitotoxicidade apenas aos 7 dias após aplicação. Nesta ocasião, a aplicação no estágio V3 causou maior fitotoxicidade que em V6 aos 7 DAA, mas não havendo diferenças após esse período.

Ao analisar a interação entre os tratamentos e testemunha, observa-se que a fitotoxicidade causada pelos herbicidas, exceto haloxyfop, é decrescente ao longo das avaliações. Kalsing et al. (2018) relataram tolerância dessa cultivar ao 2,4-D + glyphosate (1.950 + 2.050 g e.a. ha⁻¹) quando aplicado nos estádios V3, V6 e R2, observando uma fitotoxicidade de até 13% de necrose das folhas aos 7 DAA, sendo que as plantas também se recuperaram e as notas visuais de fitotoxicidade diminuíram nas avaliações seguintes, mesmo com uma concentração de ativo mais alta que utilizada neste experimento. Essa recuperação está ligada a emissão de novas folhas sem sintomas de fitotoxicidade ao longo do desenvolvimento das plantas.

Em relação às características agronômicas avaliadas nas plantas de soja, não se constatou significância no efeito da interação entre os herbicidas e os estádios vegetativos V3 e V6 e nem desses com as testemunhas nas variáveis analisadas, à exceção da altura da planta e produtividade (Tabela 3). Para essas duas características, as plantas da testemunha sem controle mostraram-se menores e menos produtivas em razão da interferência da comunidade infestante. Essa diminuição da produtividade da testemunha sem controle ocorre pela presença direta de plantas daninhas, onde a cultura e as plantas invasoras são submetidas a uma competição interespecífica por luz, água e nutrientes (Pitelli, 1987).

Analisando-se o efeito dos fatores isolados, verificou-se que a altura de inserção da primeira vagem foi menor quando os produtos foram aplicados nas plantas no estádio V6. Para as demais características avaliadas não houve diferença significativa entre os estádios e nem entre os produtos aplicados, demonstrando assim que a fitotoxicidade observada inicialmente para os tratamentos com 2,4-D, até os 28 DAA, não afetou as características produtivas da soja Conkesta Enlist E3™, se assemelhando aos resultados obtidos por Kalsing et al. (2018) e Silva (2018). Segundo Marcos Filho (1986), a altura de inserção da primeira vagem em determinada região deve apresentar de 10 a 12 cm ocasionando diminuição nas perdas com a colheita mecanizada; embora, as colhedoras mais modernas possam efetuar cortes com as alturas do primeiro legume até abaixo de 10 cm (Carvalho et al., 2010).

Apesar das diferenças entre a fitotoxicidade apresentada nas plantas de soja nos tratamentos com 2,4-D em relação à testemunha capinada e a diferença de altura de inserção da primeira vagem entre os estádios vegetativos, a soja Conkesta Enlist E3™ não apresentou diferença significativa em sua produtividade final em resposta aos tratamentos.

Conclusões

Os herbicidas 2,4-D + glyphosate (780 + 820 g e.a. ha⁻¹) e 2,4-D + haloxyfop (912 g e.a. ha⁻¹ + 99,9 g i.a. ha⁻¹), proporcionaram excelente controle da comunidade infestante composta predominantemente por *Cenchrus echinatus*, *Commelina benghalensis*, *Digitaria horizontalis*, e *Raphanus raphanistrum* aos 28 dias após a aplicação, quando aplicados nos estádios V3 e V6 da soja Conkesta Enlist E3TM, sem afetar as características produtivas da cultura, comprovando também sua tolerância aos herbicidas 2,4-D e glyphosate.

Referências

Agostinetto, D.; Vargas, L.; Grazziero, D.L.P.; Silva, A.A. Manejo de plantas daninhas. In: Sedyama T, Silva F, Borém A. **Soja: do plantio à colheita**. Lavras: UFV, 2015. cap. 11. p.234-255.

Barbosa, J.C; Maldonado, W.J. **AgroEstat: sistema para análises estatísticas de ensaios agronômicos**. Jaboticabal: FCAV/UNESP, 2015.

Carvalho, E.R.C.; Rezende, P.M.; Ogoshi, F.G.A.; Botrel, E.P.; Alcantara, H.P.; Santos, J.P. Desempenho cultivares de soja em cultivo de verão no sul de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, v.34, n.4, p.892-899, 2010.

Carvalho, L.B. **Herbicidas**. Lages: Edição do Autor, 2013. v.1, cap.4, p.31-47.

Christoffoleti, P.J.; Ricardo, V.F.; Clóvis, B.D.S. Resistência de plantas daninhas aos herbicidas. **Planta Daninha**, v.12, n.1, p.13-20, 1994.

Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. Brasília: CONAB, 2021. v.8, n.8.

Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Dados Econômicos**. Disponível em: <<<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>>>. Acesso em: 15 mar. 2020.

Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa, 2018. v.5, cap.10, p.195-199.

EWRC - European Weed Research Council. Report of the 3rd and 4th meetings of EWRC – Committee of methods in weed research. **Weed Research**, v.4. n.1, p.88, 1964.

Fehr W.R.; Caviness, C.E. **Stages of soybean development**. Ames: Iowa State University, 1977. p.12.

Heap, I. **The international survey of herbicide resistant weeds**. Disponível em: <<[ww.weedscience.com](http://www.weedscience.com)>>. Acesso em: 19 jul. 2020.

ISAA - International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications. **GM Approval Database**. Disponível em: <<<https://www.isaaa.org/default.asp>>>. Acesso em: 10 jul. 2020.

Kalsing, A.; Lucio, F.R.; Rossi, C.V.S.; Rampazzo, P.E.; Gonçalves, F.P.; Valeriano, R. Tolerance of DAS-44406-6 and DAS-44406-6 x DAS-81419-2 Soybeans to 2,4-D and Glyphosate in the Cerrado Region of Brazil. **Planta Daninha**, v.36, 2018.

Leal, J.F.L.; Souza, A.S.; Ribeiro, S.R.S; Oliveira G.F.P.B.; Araujo, A.L.S.; Borella, J. et al. 2, 4-D and Haloxypop-P-methyl interaction: Sequential and interval applications to effectively control sourgrass (*Digitaria insularis* L.) and fleabane (*Conyza* spp. L.). **Agronomy Journal**, v.112, p.1216-1226, 2020.

Marcos Filho, J. **Produção de sementes de soja**. Campinas: Fundação Cargill, 1986. p.86.

Nepomuceno, M.; Alves, P.L.C.A.; Dias, T.C.S.; Pavani, M.C.M.D. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da soja nos sistemas de semeadura direta e convencional. **Planta Daninha**, v.25, n.1, p.43-50, 2007.

Oliveira Jr, R.S.; Inoue, M.H. Seletividade de herbicidas para culturas e plantas daninhas. In: Constantin, J.; Oliveira Jr, R.S.; Inoue, M.H. (Ed.). **Biologia e manejo de plantas daninhas**. Curitiba: Omnipax, 2011. v.1, cap.10, p.248.

Pavan G.B.; Filho, R.V. **Manejo de capim-amargoso perenizado e tolerante a glyphosate com herbicidas associados ou não a 2,4-D sal dimetilamina e 2,4-D sal colina**. 2018. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2018.

Pitelli, R.A. Competição e controle das plantas daninhas em áreas agrícolas. **Série Técnica IPEF**, v.4, n.12, p.1-24, 1987.

Silva, A.F.M. **Seletividade de herbicidas aplicados em pós-emergência da soja DAS44406-06 (Enlist E3™)**. 2018. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2018.

Soares, N.S.O. **Interferência de plantas infestantes na cultura da soja (*Glycine max* L.)**. 2019. Monografia (Bacharel em Engenharia Agrônômica) - Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, 2019.

EuropaBio - The European Association for Bioindustries. **Culturas GM e políticas na EU**. 2017. Disponível em: <<<https://gmoinfo.eu/pt/news.php?news=Guia-Pratico-Culturas-GM-e-Políticas-na-EU>>>. Acesso em: 15 mar. 2020.

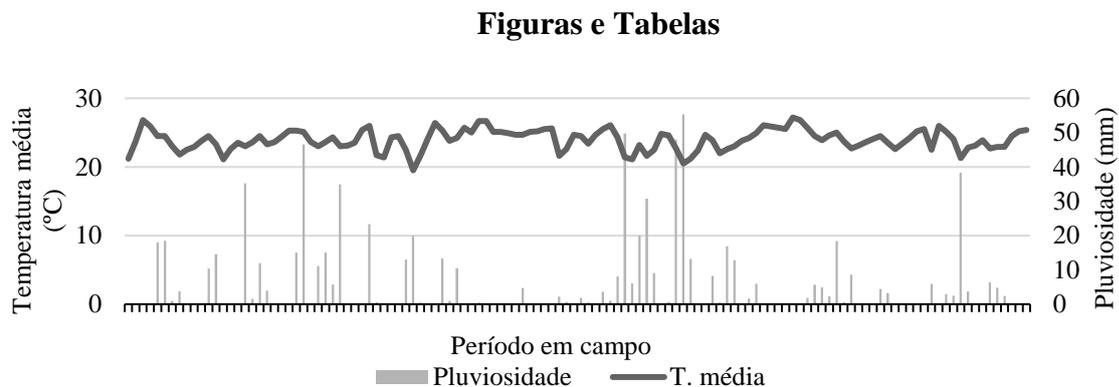


Figura 1. Índice pluviométrico e temperatura média durante a condução do experimento, safra 2017/18 (Estação Agroclimatológica UNESP-FCAV).

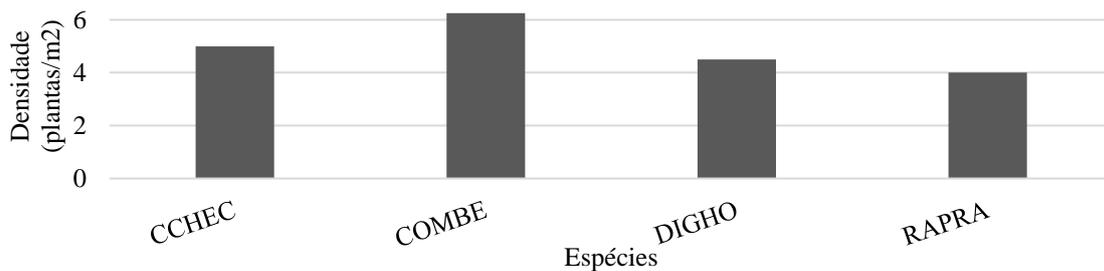


Figura 2. Densidade média (plantas/m²) das espécies de plantas daninhas infestando a área experimental.

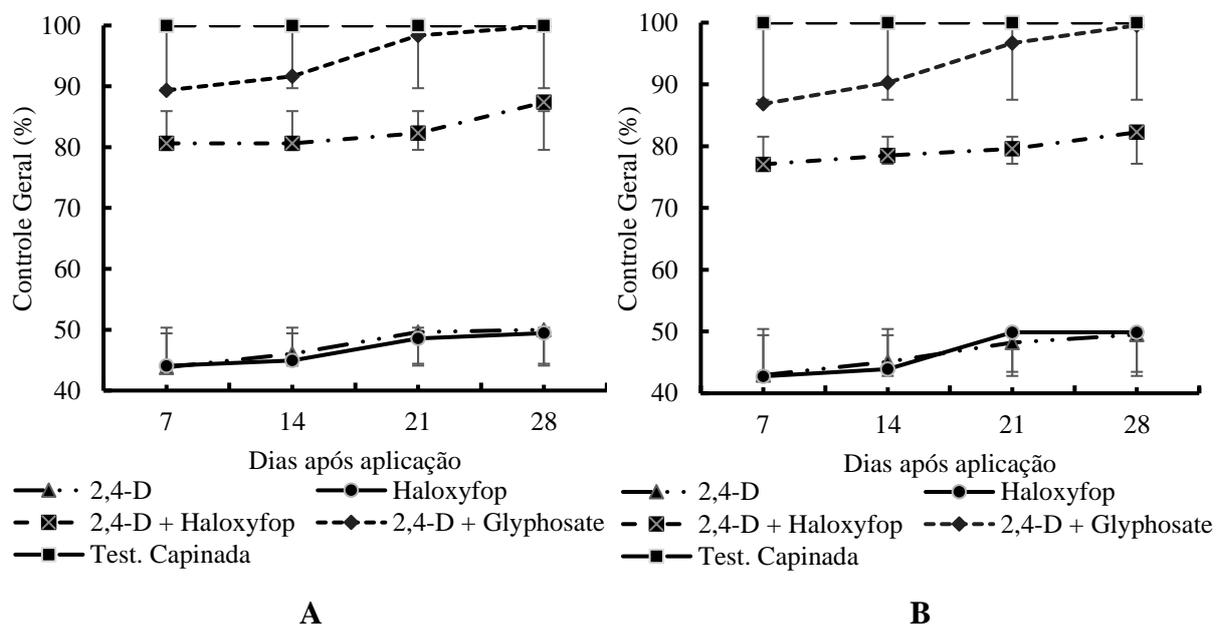


Figura 3. Porcentagem do controle geral das plantas daninhas aos 7, 14, 21 e 28 dias após aplicação na soja em estágio V3 (A) e V6 (B).

Tabela 1. Herbicidas e doses utilizadas em pós-emergência na soja Conkesta Enlist E3TM, que constituíram os tratamentos experimentais.

Tratamentos	i.a.	Concentração (g e.a. L-1)	Dose (g e.a. ha-1)
1	2,4-D	456	912
2	Haloxyfop ¹	540*	99,9**
3	2,4-D + Haloxyfop	456 + 540*	912 + 99,9**
4	2,4-D + Glyphosate ²	192 + 205	780 + 820
5	2,4-D	456	912
6	Haloxyfop ¹	540*	99,9**
7	2,4-D + Haloxyfop	456 + 540*	912 + 99,9**
8	2,4-D + Glyphosate ²	192 + 205	780 + 820
9	Test. Capinada	--	--
10	Testemunha Absoluta	--	--

¹: 1% Joint Oil adicionado à calda; ²: mistura de fábrica; *: g i.a. L⁻¹; **: g i.a. ha⁻¹.

Tabela 2. Notas de fitotoxicidade dos herbicidas para a soja Conkesta Enlist E3™, quando aplicados nos estádios V3 e V6, dos 7 aos 28 dias após a aplicação.

Fatores	Épocas de avaliação				
	3 DAA	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA
Herbicidas (H)					
2,4-D	2,00 b	2,00 b	1,50 bc	1,12 b	1,00 a
Haloxypop	1,00 c	1,00 c	1,00 c	1,00 b	1,00 a
2,4-D + Haloxypop	2,37 b	2,37 b	1,62 b	1,37 b	1,00 a
2,4-D + Glyphosate	5,12 a	4,25 a	3,75 a	2,12 a	1,25 a
Estádios (E)					
V3	2,75 a	2,56 a	2,06 a	1,50 a	1,06 a
V6	2,50 a	2,25 b	1,87 a	1,31 a	1,06 a
Testemunha	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Test. x Fat.	120,08**	81,85**	36,24**	8,39**	0,48 ^{ns}
F _E	3,55 ^{ns}	5,05*	1,70 ^{ns}	2,55 ^{ns}	-
F _H	177,04**	95,59**	71,59**	18,43**	2,41 ^{ns}
F _{ExH}	0,59 ^{ns}	0,74 ^{ns}	0,69 ^{ns}	0,28 ^{ns}	-
CV (%)	16,31	18,50	22,93	25,05	21,68

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$); *: significativo ao Teste-F ($p < 0,05$);

** : significativo ao Teste-F ($p < 0,01$); ^{ns}: não significativo.

Tabela 3. Variáveis avaliadas em relação ao desempenho agrônômico da soja Conkesta Enlist E3™ submetida a aplicação de herbicidas nos estádios V3 e V6.

	A.P. (cm)	A.I. (cm)	N.V.(un)	M.G. (g)	PROD. (kg ha ⁻¹)
Herbicidas (H)					
2,4-D	78,29 a	10,91 a	35,62 a	197,30 a	3.491,41 a
Haloxyfop	75,67 a	10,50 a	34,37 a	181,32 a	3.613,77 a
2,4-D + Haloxyfop	76,39 a	10,20 a	37,00 a	193,50 a	3.459,09 a
2,4-D + Glyphosate	78,14 a	10,51 a	36,00 a	190,42 a	3.641,27 a
Estádios (E)					
V3	76,47 a	11,18 a	37,06 a	191,5 a	3.574,00 a
V6	77,77 a	9,88 b	34,44 a	189,7 a	3.528,77 a
Test. Capinada	83,87 a	11,35 a	36,50 a	194,15 a	3.862,52 a
Test. sem capina	77,22 b	10,47 a	32,00 a	202,97 a	2.997,82 b
F	4,67*	0,96 ^{ns}	1,36 ^{ns}	0,56 ^{ns}	6,57*
Test.x Fat.	3,97 ^{ns}	0,58 ^{ns}	0,48 ^{ns}	1,44 ^{ns}	0,41 ^{ns}
F _E	0,96 ^{ns}	8,46**	1,85 ^{ns}	0,09 ^{ns}	0,07 ^{ns}
F _H	0,71 ^{ns}	0,43 ^{ns}	0,32 ^{ns}	1,33 ^{ns}	0,28 ^{ns}
F _{ExH}	1,29 ^{ns}	1,26 ^{ns}	1,09 ^{ns}	1,39 ^{ns}	1,42 ^{ns}
CV (%)	5,59	11,92	15,41	8,68	13,52

AP: altura de plantas; AI: altura de inserção da primeira vagem; NV: número de vagens por planta; MG: massa de 1.000 grãos; PROD: produtividade. Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05); *: significativo ao Teste-F (p<0,05); **: significativo ao Teste-F (p<0,01); ^{ns}: não significativo.