



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL**  
**CAMPUS LARANJEIRAS DO SUL**  
**CURSO DE AGRONOMIA**

**MARCOS VINICIOS BASSO**

**EFEITO DO TEMPO DE DESSECAÇÃO PRÉ-SEMEADURA COM 2,4-D NA  
GERMINAÇÃO, ESTANDE DE PLÂNTULAS E DESENVOLVIMENTO DA SOJA**

**LARANJEIRAS DO SUL**

**2019**

**MARCOS VINICIOS BASSO**

**EFEITO DO TEMPO DE DESSECAÇÃO PRÉ-SEMEADURA COM 2,4-D NA  
GERMINAÇÃO, ESTANDE DE PLÂNTULAS E DESENVOLVIMENTO DA SOJA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de grau de Bacharel em Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Prof. Dr. Henrique von Hertwig Bittencourt

**LARANJEIRAS DO SUL**

**2019**

**Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS**

Basso, Marcos Vinicios  
EFEITO DO TEMPO DE DESSECAÇÃO PRÉ-SEMEADURA  
COM 2,4-D NA GERMINAÇÃO, ESTANDE DE PLÂNTULAS E  
DESENVOLVIMENTO DA SOJA

/ Marcos Vinicios

Basso. -- 2019.  
37 f.

Orientador: Doutor Henrique von Hertwig Bittencourt. Trabalho  
de Conclusão de Curso (Graduação) -  
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de  
Agronomia, Laranjeiras do Sul, PR , 2019.

1. Interferência de plantas daninhas em espécies cultivadas. 2.  
Controle químico de plantas daninhas. 3. Auxinas sintéticas . 4.  
Efeito residual de herbicidas no solo. I. Bittencourt, Henrique Von  
Hertwig, orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

MARCOS VINICIOS BASSO

**EFEITO DO TEMPO DE DESSECAÇÃO PRÉ-SEMEADURA COM 2,4-D NA GERMINAÇÃO,  
ESTANDE DE PLÂNTULAS E DESENVOLVIMENTO DA SOJA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de grau de Bacharel em Agronomia linha de formação em Agroecologia pela Universidade Federal da Fronteira Sul-  
*Campus Laranjeiras do Sul* (PR)

Orientador: Dr. Henrique von Hertwig Bittencourt

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em: 05/12/2019.

BANCA EXAMINADORA



---

Dr. Henrique von Hertwig Bittencourt



---

Eng. Agrônomo Miguel Severino Alves



---

Dr. José Francisco Grillo

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço à Deus pela vida, à minha mãe Analice Devitte, meu pai Gilmar Basso, meu irmão Dione Basso e aos demais familiares pela ajuda e apoio.

Agradeço aos meus amigos e colegas Anne Jhennifer Souza dos Santos, João Igor Zampoli, Lucas Ferrari Alvarenga, Emanoeli Schllemer, Jean Marcos Viau, Cristiano Lucas Gressana, Marcio Baldin, Carolina Pinheiro Cella, Eduardo Lago, Paulo Roberto Basso, Vagner Basso, e a todos os demais que estiveram presentes na minha vida e de alguma forma me ajudaram e apoiaram.

Agradeço ao Valmor Lopes pela ajuda e dedicação na implantação do presente trabalho.

Agradeço ao meu padrinho de graduação Miguel Luiz Severino Alves, pela ajuda e apoio e deixo expressada minha eterna gratidão.

Agradeço ao meu orientador professor Dr. Henrique von Hertwig Bittencourt pela paciência e ao tempo dedicado a me orientar.

Agradeço a todos os professores, técnicos e demais funcionários, que, de alguma forma contribuíram, não somente para a formação de um engenheiro agrônomo, mas de um profissional ético e responsável.

## RESUMO

Devido a presença de plantas daninhas nas áreas cultivadas com soja, o controle com herbicidas é prática comum. Nessa perspectiva agravam-se problemas como a permanência indesejada do princípio ativo no solo causando danos a culturas sensíveis, como ocorre com o 2,4-D quando a semeadura não respeita o período de carência estabelecida. Por essa razão o presente trabalho teve por objetivo avaliar como o tempo entre a dessecação e a pré-semeadura, utilizando o herbicida 2,4-D afeta o desenvolvimento da soja. O experimento foi realizado a campo na cidade de Laranjeiras do Sul-PR, o solo no local do experimento é um latossolo vermelho distrófico. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados com 6 tratamentos correspondentes aos intervalos de tempo entre a dessecação e a semeadura de 0, 1, 4, 7, 14 e 21 dias, com 4 repetições, totalizando 24 unidades experimentais. Foram avaliadas as seguintes variáveis: estande inicial, massa de 1000 grãos, rendimento de grãos, altura de plantas aos 10 dias e densidade plantas espontâneas. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e posteriormente a análise de regressão, ajustando os resultados a modelos que melhor expressavam a relação entre os tratamentos com as respectivas variáveis, de acordo com o coeficiente de determinação ( $R^2$ ). Observou-se que para a variável estande inicial, os tratamentos onde a semeadura foi realizada após 0 e 1 dia após a dessecação não houve emergência de plântulas, sendo superior a 90% nos demais tratamentos. Para a variável peso de 1000 grãos, o tratamento com semeadura após 21 dias da dessecação teve destaque em relação aos demais tratamentos. Na variável altura de plantas aos 10 dias após a germinação, os tratamentos com semeadura aos 14 e 21 dias após a dessecação obtiveram maiores alturas. Pelo fato da ausência de emergência de plântulas de soja quando a semeadura foi realizada aos 0 e com 1 dia após a dessecação, a incidência de plantas espontâneas foi elevada, atingindo até 34 plantas por  $m^2$ . Para a variável rendimento, o tratamento com semeadura 21 dias após a dessecação foi o mais rentável. Os resultados indicam que quando a semeadura é realizada 21 dias após os resultados agrônômicos são melhores que os demais intervalos avaliados, diminuindo os custos e não limitando a produtividade da cultura.

Palavras-chave: fitotoxicidade, herbicida, plantas daninhas, herbologia, ciência das plantas daninhas.

## ABSTRACT

Due to the presence of weeds in soybean areas, control with herbicide is a common practice. From this perspective, problems such as the unwanted permanence of the active ingredient in the soil causing damage to sensitive crops, such as 2,4-D when sowing does not respect the established grace period, are aggravated. For this reason, the present study aimed to evaluate how the time between pre-sowing desiccation using the herbicide 2,4-D affects soybean development. The experiment was carried out in a field experiment in Laranjeiras do Sul-PR, the soil in the experiment site is a dystrophic red latosol. The experimental design was a randomized block design with 6 treatments corresponding to the time intervals between the desiccation and sowing 0, 1, 4, 7, 14 and 21 days, with 4 replications totaling 24 experimental units. The following variables were evaluated: initial stand, 1000 grain mass, grain yield, plant height at 10 days and spontaneous plant density. Data were subjected to analysis of variance (ANOVA) and subsequent regression analysis, fitting the data to models which best express the relationship between treatments with the respective variables in accordance with the coefficient of determination ( $R^2$ ). It was observed that for the initial stand variable, the treatments where sowing was done after 0 and 1 day after desiccation there was no seedling emergence, being over 90% in the other treatments. For the weight variable of 1000 grains, the treatment with sowing after 21 days of desiccation was highlighted in relation to the other treatments. In the variable height of plants at 10 days after germination, treatments with sowing at 14 and 21 days after desiccation had higher heights. Because of the absence of soybean seedlings emergency, when seeding was performed at 1 day and 0 after desiccation, the incidence of weeds was higher, reaching up to 34 plants per  $m^2$ . For the yield variable, treatment with sowing 21 days after desiccation was the most profitable. The results indicate that when sowing is done 21 days after desiccation the agronomic results are better than the other intervals evaluated, reducing costs and not limiting crop yield.

Keywords: phytotoxicity, herbicide, weeds, herbology, weed science.

## SUMARIO

### Conteúdo

1. INTRODUÇÃO.....	8
2 OBJETIVOS.....	11
2.1 OBJETIVO GERAL .....	11
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	11
3 PROBLEMA .....	11
4 HIPÓTESE .....	12
5 JUSTIFICATIVA .....	12
6. REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
6.1 A CULTURA DA SOJA.....	13
6.2 PLANTAS DANINHAS .....	14
6.2.1 Interferência de plantas daninhas com espécies cultivadas.....	15
6.2.2 Controle químico de plantas daninhas .....	16
6.2.3 Auxinas sintéticas.....	17
6.2.4 Efeito residual de herbicidas no solo.....	18
7. METODOLOGIA.....	19
8. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	22
8.1 PERCENTUAL DE GERMINAÇÃO .....	22
8.2 PESO DE MIL GRÃOS.....	23
8.3 ALTURA DE PLANTAS AOS 10 DIAS .....	24
8.4 DENSIDADE DE PLANTAS DANINHAS.....	25
8.5 RENDIMENTO .....	27
8.6 BALANÇO DE CUSTOS E RENTABILIDADE .....	28
9 CONCLUSÕES.....	29
10 REFERÊNCIAS .....	30



## 1.INTRODUÇÃO

A soja [*Glycine max* (L.) Merrill] é a oleaginosa mais cultivada no mundo, originária do Extremo Oriente, é a base da alimentação dos povos da China, Japão e Indonésia (MATOS, 1987). O cultivo da soja é muito antigo, há relatos que revelam plantios que datam cerca de 2800 anos A.C, na China (CISOJA, 2011). Por séculos, a cultura permaneceu restrita ao Oriente, só sendo introduzida no Ocidente, pelos europeus no século XV.

As primeiras tentativas de produção de soja na Europa fracassaram, provavelmente, devido a fatores climáticos, ausência de conhecimento sobre a cultura e suas exigências. Os norte-americanos foram os que conseguiram desenvolver o cultivo comercial da soja, por volta do século XX, criando novas variedades, com teor de óleo mais elevado, o que impulsionou a expansão do seu cultivo.

No Brasil, a introdução da soja deu-se no ano de 1882, sendo que os primeiros estudos sobre a cultura se iniciaram na Escola de Agronomia da Bahia, coordenados pelo professor Gustavo Dutra. Em seguida, o Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), iniciou estudos para obtenção de cultivares aptos a região, no entanto, inicialmente, o interesse pela cultura era apenas para aproveitamento como espécie forrageira e na rotação de culturas.

Após cerca de uma década de estudos, o IAC iniciou a distribuição de sementes para produtores do Estado. No final da década de 60, a soja começou a ser visada como produto comercialmente rentável devido à possibilidade de sucessão com a cultura do trigo na região Sul, principal produtora, além do que o país se iniciava um planejamento de produção de suínos e aves no país, gerando demanda por farelo de soja.

Em 1966, a produção comercial de soja já era uma necessidade estratégica, sendo produzidas cerca de 500 mil toneladas no país (EMBRAPA Soja, 2011). De acordo com USDA (2011) e CONAB (2011), a soja apresenta produção mundial de 263,6 milhões de toneladas em uma área correspondente a 103,5 milhões de hectares, sendo os Estados Unidos o maior produtor do grão (90,6 milhões ton, em 31 milhões ha).

O Brasil é o 2º maior produtor mundial, com 75 milhões ton em 24,2 milhões ha, sendo o estado do Mato Grosso o maior estado produtor do país (20,4 milhões ton e 24,2 milhões ha), seguido pelo Paraná (15,4 milhões ton e 4,6 milhões ha). Assim, evidencia-se a importância econômica do complexo agroindustrial da soja no país já que a soja tem aproximadamente 7% de participação no

PIB brasileiro e cerca de 30% de participação no PIB agrícola (EMBRAPA, 2015). As perspectivas para a safra 2018/19 mostram que haverá um incremento na área cultivada com o grão, com reflexos na produção, a qual também deverá ser aumentada (CONAB, 2018).

A cultura da soja sofre perdas de produtividade quando exposta a competição com plantas daninhas, pois, a planta invasora compete pela luz solar, água e nutrientes, além de comprometer as operações mecanizadas na área e a qualidade do grão. Segundo Lorenzi (2000), as interferências causadas pelas plantas daninhas dependendo da infestação podem chegar a 100%. Os prejuízos na cultura da soja variam de acordo com as espécies infestantes existentes na cultura, com o tipo de cultivar e a intensidade de interferência que a cultura está sofrendo (VOLL et al., 2002).

A interferência de plantas daninhas é um dos fatores que mais afeta a produtividade da cultura da soja. O conhecimento das plantas daninhas infestantes da área é importante para os produtores, pois facilita a utilização de um manejo adequado destas plantas e principalmente um monitoramento constante de qualquer tipo de mudança da flora daninha, tanto ao nível de espécies predominantes quanto de biótipos dentro de cada espécie (CHRISTOFFOLETI, 1998).

As plantas daninhas apresentam, basicamente, as mesmas necessidades que as plantas cultivadas em termos de nutrientes. Entretanto, devido à sua maior habilidade em aproveitá-los, conseguem acumulá-los em seus tecidos em quantidades maiores que as plantas cultivadas (DEUBER, 1986).

As condições edafoclimáticas destacam o Brasil como país de grande potencial para o cultivo da soja. Entretanto, o clima tropical é também muito favorável à ocorrência de grande quantidade de plantas daninhas. Os efeitos negativos detectados no crescimento e na produtividade da cultura da soja, decorrentes da presença das plantas daninhas, já foram observados por vários autores (CARVALHO & DURIGAN, 1995; SPADOTTO ET AL., 1994; BARROS ET AL., 2000).

As perdas mundiais de produção de grãos de soja por ano, devido à interferência das plantas daninhas, são de 13%; contudo, no clima tropical do Brasil, as perdas podem ser maiores (ANDEF, 1987). Como exemplo da importância das plantas daninhas, uma população de dicotiledôneas com 112 indivíduos m<sup>-2</sup>, pode provocar uma perda na produção na ordem de 42% (Blanco et al., 1978).

Uma das tecnologias utilizadas na cultura da soja é o cultivo sem o revolvimento do solo. A prática do plantio direto tem como principal vantagem a conservação do solo. No entanto, um dos

principais problemas detectados no sistema é a ocorrência de plantas daninhas e suas interações com o ambiente, prejudicando as plantas cultivadas.

O plantio direto, expandiu-se no Brasil nos últimos anos, chegando a ocupar uma área de mais de doze milhões de hectares, sendo a soja a principal cultura utilizada (SATURNINO, 1999). Muitas espécies de plantas daninhas, como por exemplo o fedegoso (*Senna obtusifolia*), tem sido motivo de preocupação quanto ao seu controle na cultura da soja, por pertencer à mesma família da soja e apresentar exigências nutricionais semelhantes tornando a competição entre as espécies mais acirrada.

Um dos fatores preponderantes na determinação da capacidade competitiva da cultura e das espécies daninhas é a época em que uma emerge em relação à outra. Quanto maior a precocidade de emergência de uma espécie em relação à outra, maiores as chances daquela que emergiu primeiro levar vantagem competitiva (CONSTANTIN, 2001).

Blanco et al. (1978) relataram que o período crítico de competição com a soja situa-se entre 30 e 45 dias após a emergência da cultura. As plantas com características pioneiras, sem sucesso adaptativo no sistema convencional, podem ser favorecidas com o plantio direto e ter suas populações incrementadas (PITELLI, 1997).

A capacidade competitiva da cultura da soja em relação às plantas daninhas é aumentada quando a semeadura é realizada mais próxima à data da dessecação (RIZZARDI et al., 2003). Por outro lado, nas áreas de plantio direto, em que a cobertura vegetal geralmente está em grande quantidade, a dessecação deve ser feita no mínimo 15 a 20 dias antes da semeadura da cultura, a fim de se evitarem possíveis prejuízos à produtividade (CONSTANTIN et al., 2007).

Os agricultores procedem à dessecação em lavouras infestadas, com a finalidade de controlar plantas daninhas e provocar a desfolha da cultura. O procedimento facilita o trabalho das colheitadeiras e permite a antecipação da colheita, com redução dos prejuízos decorrentes de fungos e pragas que incidam sobre a cultura no final do ciclo (ALMEIDA et al., 1991).

A utilização de herbicidas dessecantes na fase de pré-colheita da soja tem sido amplamente estudada (ANDREOLI & BELTOFT, 1979; BATISTA FILHO & BARROS, 1980; DURIGAN & CARVALHO, 1980; ALMEIDA ET AL., 1991).

A dessecação da cobertura vegetal para a posterior semeadura direta da soja, seja cultura secundária ou plantas daninhas, é feita com um dos dessecantes glyphosate, sulphosate, diquat ou

paraquat (RODRIGUES et al., 1998). Quando se utilizam os dessecantes sistêmicos é comum misturar o herbicida 2,4-D para melhorar a translocação dos produtos na planta. O herbicida 2,4-D é tóxico para a cultura da soja mesmo utilizado na dessecação, porque o seu efeito residual no solo é de aproximadamente dez dias (RODRIGUES et al., 1998).

O herbicida 2,4-D (ácido 2,4- diclorofenilacético) é um regulador de crescimento que possui efeito análogo ao hormônio auxina (Ashton & Crafts, 1973). Pertence à família dos compostos fenólicos, sendo sais ou ésteres de elevado peso molecular e baixa volatilidade, derivados do ácido fenoxiacético (SAAD, 1978). De acordo com o manual da ADAPAR a aplicação em pré-plantio do herbicida 2,4-D deve ser realizada no mínimo 7 dias antes da semeadura (plantio direto).

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Avaliar como o tempo entre a dessecação e a semeadura da soja utilizando o herbicida 2,4-D interfere no desenvolvimento da cultura quando a semeadura ocorre em intervalos entre 0 e 21 dias após a aplicação do herbicida.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Avaliar o efeito no estande inicial da soja;
- Verificar o efeito na massa de 1000 grãos;
- Determinar a influência na altura das plantas;
- Determinar o rendimento de grãos;
- Verificar o efeito na comunidade de plantas daninhas;
- Avaliar o custo-benefício de cada intervalo entre dessecação e semeadura;
- Determinar o melhor intervalo entre a dessecação com 2,4-D e a semeadura de soja;

## **3 PROBLEMA**

A falta de informações científicas sobre o período de carência entre a dessecação com 2,4-D e o cultivo de soja (*Glycine max*).

#### **4 HIPÓTESE**

Espera-se que os intervalos entre 0 e 21 dias entre a dessecação e a semeadura da soja influenciem de maneira diferente o desempenho agrônômico da soja, permitindo verificar o período a partir do qual seja possível realizar a semeadura sem a ocorrência de influência negativa do herbicida.

#### **5 JUSTIFICATIVA**

Apesar de haver diversos estudos com o herbicida 2,4-D para controle de plantas daninhas, no Brasil são poucos trabalhos que avaliaram como o residual no solo influencia no desenvolvimento da cultura, sendo que a maioria desses são estudos sobre manejo de plantas daninhas na cultura da soja (PITELLI, 1985).

Segundo Silva et al., (2007) um dos fatores mais importantes a ser considerado no uso de 2,4-D é sua persistência no solo e influência sobre o desenvolvimento da cultura, já que com o passar de quatro semanas esse residual pode ser estimulante para planta tanto na absorção quanto na distribuição (interna) do fósforo (ALTERMAN, 1977). Silva et. al. ressalta que a persistência do 2,4-D no solo, quando aplicado em doses comerciais, pode ser considerada de curta a média e o período residual não passam de quatro semanas em solos argilosos e clima quente.

Apesar de a indicação de semeadura após dessecação com 2,4-D ser de sete dias, Silva et al. (2011), mostra que o necessário é de no mínimo dez dias, e que efeitos fitotóxicos à cultura em decorrência do residual desse herbicida permanecem por mais tempo do que o indicado pelo fabricante.

Segundo Hanson & Slife (1961), e Ashton & Crafts (1973), quando plântulas de espécies susceptíveis são pulverizadas com 2,4-D o padrão de crescimento normal muda rapidamente: células meristemáticas param de se dividir, células em alongamento cessam o crescimento em comprimento, mas mantém a expansão radial.

Segundo Saad (1978), os principais efeitos do 2,4-D na planta são encarquilhamento das folhas, encurvamento da folha sobre a face inferior, as hastes se curvam para o solo e se tornam rígidas (às vezes trincadas) ou aumentam de volume em quase toda sua extensão, as cascas se fendem e dentro dessas fissuras aparecem galhos e raízes, os rebentos em desenvolvimento param de crescer, há o aparecimento de órgãos mal constituídos e as plantas perdem sua coloração verde, amarelecem e morrem.

De acordo com Silva (2007), o efeito que mais se pronuncia nas plantas cultivadas em solo de textura média, onde ocorre maior fitointoxicação é a redução da biomassa seca em relação à testemunha, principalmente, onde o herbicida é aplicado e a soja semeada em seguida.

## 6. REFERENCIAL TEÓRICO

### 6.1 A CULTURA DA SOJA

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) teve seus primeiros registros há aproximadamente 5.000 anos na China (EMBRAPA, 2015) e assim como no Brasil, são relatos bastante divergentes (BONATO e BONATO, 1987). Sua importância alimentar, desde a antiguidade, está relacionada às características nutricionais desse grão como o elevado teor de proteína, presença de fibras e minerais além da baixa quantidade de gordura saturada (MORAIS e SILVA, 2000).

Dados do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), mostram que no mundo, na safra 2016/17, foram plantados, aproximadamente, 121 milhões de hectares com soja que produziram mais de 351 milhões de toneladas do grão (USDA, 2017). O cultivo da oleaginosa está concentrado nos Estados Unidos, Brasil e Argentina que juntos responderam, no ano de 2014, por 71,2% e 81,3% da área e da produção mundial de soja, respectivamente, (HIRAKURI; LAZZAROTTO, 2014)

Nesse contexto, o Brasil ocupa a segunda posição, produzindo 113,923 milhões de toneladas em uma área plantada que chegou aos 33,890 milhões de hectares, no ano agrícola 2016/17 (CONAB, 2017). No país, são embarcados anualmente mais de 60 milhões de toneladas, consolidando-o entre os maiores fornecedores mundiais da oleaginosa (FIESP, 2017).

É possível afirmar que esse avanço dos índices de rendimento da cultura está atrelado ao desenvolvimento de uma cadeia produtiva bem estruturada propiciando a geração e transferência de pacotes tecnológicos e de técnicas de manejo, permitindo uma melhor exploração do potencial produtivo da cultura (HIRAKURI; LAZZAROTTO, 2014). No entanto, modificações ocorridas no sistema de produção e a expansão da cultura para novas fronteiras agrícolas podem elevar os custos de produção e gerar riscos à viabilidade econômica da sojicultura nacional (HIRAKURI, 2014).

Neste cenário, estresses abióticos estão se tornando cada vez mais impactantes na prática produtiva como, por exemplo, a realização de semeaduras mais precoces ou o plantio de soja safrinha, onde o fotoperíodo, em cultivares sensíveis, pode diminuir o número de destinos reprodutivos e, conseqüentemente, o rendimento de grãos (RODRIGUES et al., 2001), bem como outras características agronômicas como altura das plantas e de inserção das primeiras vagens (BRACCINI

et al., 2004). Adicionalmente, o estresse hídrico e a temperatura também surgem como elementos críticos para a sojicultura (BERLATO; FONTANA; GONÇALVES, 1992).

Não obstante, estresses de ordem biótica também afetam negativamente o desempenho dessas plantas e estão estreitamente relacionados à evolução do sistema de produção da sojicultura no Brasil, promovendo modificações importantes na dinâmica populacional, que resultam no (re)surgimento de problemas associados a insetos-praga, plantas daninhas e doenças, especialmente quando se consideram grandes áreas de plantio, como é o caso da soja (BORÉM; FRISCHE-NETO, 2012).

Com a intensificação da monocultura e a adoção de práticas inadequadas de manejo, danos significativos às lavouras de soja têm sido associados a ocorrência de pragas (HOFFMANN-CAMPO et al., 2012), dentre as quais destacam-se os percevejos fitófagos e as lagartas (HOFFMANN-CAMPO et al., 2000). Os primeiros podem afetar tanto a maturação das plantas, provocando a retenção foliar, quanto comprometer o rendimento e a qualidade dos grãos (CORRÊA-FERREIRA; PANIZZI, 1999), as lagartas, por sua vez, se destacam como desfolhadoras importantes, reduzindo de forma significativa a área foliar fotossinteticamente ativa (MOSCARDI et al., 2012).

Com relação às plantas daninhas, apesar das plantas de soja mostraram-se altamente plásticas, podem ter sua produção diminuída devido a interferência proporcionada por outras espécies, que pode ser maior ou menor dependendo da espécie daninha presente e de sua densidade (RIZZARDI et al., 2003) Finalmente, a ocorrência de doenças em uma lavoura de soja também se caracteriza como fator biótico associado a diminuição da produtividade e da qualidade final do produto (JUHÁSZ et al., 2013).

Dentre as causas associadas a perdas de rendimento, devido a um aumento na intensidade das doenças na cultura, Almeida et al. (1997), citam a implementação do plantio direto na palha e a falta de uma rotação de culturas. Dentre as principais doenças na cultura destaca-se a ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) podendo causar, em ataques severos, perdas de 90% (YORINORI et al., 2004).

## 6.2 PLANTAS DANINHAS

Na literatura, encontram-se inúmeras definições para o conceito de planta daninha, deste modo, segundo Saad (1978) as daninhas são plantas estranhas à cultura e que competem com ela em luz, umidade e nutrientes.

No entanto, observa-se que, geralmente, esse conceito baseia-se nos princípios de indesejabilidade manifestados pelo homem. Considera-se planta daninha uma planta que cresce onde não é desejada (SHAW, 1982; LORENZI, 1982). Segundo Pitelli (1985), as plantas daninhas são aquelas que, espontaneamente emergem nos ecossistemas agrícolas podendo causar uma série de fatores às plantas cultivadas que irão interferir não só na produtividade, mas também na operacionalização do sistema de produção empregado.

As plantas daninhas são competitivas devido às características de sobrevivência que apresentam. Para tornarem-se mais competitivas, as daninhas desenvolveram inúmeros mecanismos de agressividade, como a capacidade de sobrevivência em condições adversas; grande produção de sementes, com grande facilidade de dispersão e longevidade; mecanismos de propagação eficientes como rizomas, tubérculos, que resistem no solo por longos períodos (LORENZI, 1982).

Na prática, podem-se dividir as plantas daninhas em dois grupos: aquelas que surgem ocasionalmente na área e aquelas que são verdadeiras; as daninhas verdadeiras são provavelmente as mais agressivas a cultura e que possuem um difícil controle (VERNETTI, 1983).

De modo geral, as plantas daninhas apresentam as características como a adaptação às condições adversas, isto é, possuem características genéticas de rusticidade, o que lhes confere maior resistência. Também podem produzir elevada quantidade de sementes, abastecendo o banco de sementes da área com sementes que podem permanecer dormentes por longos períodos. Além disso podem ser disseminadas por diversos mecanismos altamente eficientes e geralmente também apresentam alta capacidade de competição por recursos abióticos.

### **6.2.1 Interferência de plantas daninhas em espécies cultivadas**

A interferência das plantas daninhas sobre culturas agrícolas constitui o conjunto de ações sofridas pela população da planta cultivada como consequência da presença de plantas daninhas no ambiente comum. A interferência pode ser direta, envolvendo a competição pelos recursos do meio, a alelopatia e o parasitismo; ou indireta envolvendo prejuízos à colheita e tratos culturais ou atuando como hospedeiras intermediárias de pragas, doenças e nematóides (PITELLI, 1985).

O manejo das plantas daninhas é essencial para o desenvolvimento da soja e pode ser feito através de diversos métodos. É de fundamental importância o conhecimento do período apropriado para a realização desse manejo, ou seja, o período no qual a presença de plantas daninhas acarretará prejuízos posteriores. Em relação à avaliação da interferência imposta pelas plantas daninhas às



culturas, as estimativas de perdas podem ser calculadas pelos períodos de interferência daninha-cultura, sendo o Período Anterior à Interferência (PAI), o Período Crítico de Prevenção a Interferência (PCPI) e o Período Total de Prevenção de Interferência (PTPI).

Quando PAI é menor que o PTPI encontra-se o Período Crítico de Prevenção a Interferência (PCPI). O PCPI é, por definição, o período do ciclo durante o qual a convivência da cultura com as plantas daninhas resulta em prejuízo na produtividade da espécie de interesse econômico, corresponde aos limites máximos entre os dois períodos (PAI e PTPI). O PAI é o período em que, a partir da emergência ou semeadura da cultura, esta pode conviver com a comunidade infestante antes que sua produtividade ou outras características sejam afetadas negativamente.

O PTPI é o período, a partir da emergência ou semeadura da cultura, em que esta deve ser mantida livre da presença da comunidade infestante para que sua produtividade não seja afetada negativamente (PITELLI & DURIGAN, 1984).

Para o entendimento dos períodos de interferência, Spadotto et al. (1992), realizou um estudo com plantas de picão-preto (*Bidens pilosa*) na cultura da soja e verificaram que o período de interferência inicial, ou o período anterior a interferência (PAI), foi da emergência até 49 dias do ciclo da cultura. A partir dos 49 dias a planta daninha começou a interferir na cultura, reduzindo a produtividade de 2.355 kg.ha<sup>-1</sup> (na ausência de plantas daninhas) para 2.131 kg.ha<sup>-1</sup>.

### **6.2.2 Controle químico de plantas daninhas**

O controle químico consiste na utilização de herbicidas, produtos que interferem nos processos bioquímicos e fisiológicos, podendo matar ou retardar significativamente o crescimento das plantas daninhas. Podem ser utilizados herbicidas seletivos ou não à cultura e que podem ser aplicados no manejo antes do plantio, em pré-plantio incorporado (PPI), em pré-emergência (Pré) da cultura e das plantas daninhas e em pós-emergência (Pós) da cultura e das plantas daninhas (DEUBER, 1997).

Segundo Shaw (1982) a utilização de herbicidas oferece algumas vantagens, tais como disponibilidade no mercado a preços acessíveis, no caso de alguns produtos; ação rápida e eficiente em densas populações de daninhas, disponibilidade de equipamentos, seletividade de alguns produtos.

Para Victoria Filho (1982) o controle químico deve ser bem monitorado, observando alguns parâmetros como atingir o alvo ao qual é dirigido, apresentar retenção do produto pela folha, absorção e translocação pela planta e aplicação no solo.

Os herbicidas são substâncias químicas capazes de selecionar populações de plantas. O termo “seleção” se refere à atuação desses produtos, provocando a morte de certas plantas e de outras não. De acordo com Zimdhal (1993), a etimologia da palavra vem do latim *Herba* (planta) e *caedere* (matar).

O primeiro marco do controle químico moderno ocorreu, no entanto, em 1941, com a síntese do ácido 2,4-diclorofenoxiacético, o 2,4-D (POKORNY, 1941). Durante a segunda guerra mundial foram descobertas as propriedades dos derivados dos ácidos fenoxiacéticos sobre o crescimento de plantas. Apenas após o fim da guerra foi feito o anúncio público da ação do 2,4-D como herbicida que causava morte diferenciada de plantas (HAMMER & TUKEY, 1944; MARTH & MITCHELL, 1944).

Posteriormente, foi descrito o primeiro herbicida (monuron) que não era derivado dos ácidos fenólicos (BUCHA & TODD, 1951). Iniciava-se, então, nas décadas de 50 e 60, as práticas modernas de baixas doses de herbicidas orgânicos sintéticos para o controle seletivo de plantas daninhas. O surgimento, nos Estados Unidos, da primeira sociedade científica (Weed Science Society of America, em 1956) consolidou o estudo das Plantas Daninhas como ciência, repercutindo na criação de outros grupos de estudo em diferentes países do mundo.

No Brasil, em 1963 é criada a Sociedade Brasileira de Herbicidas e Ervas Daninhas (SBHED), atual Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas (SBCPD).

### **6.2.3 Auxinas sintéticas**

O herbicida 2,4-D (ácido 2,4- diclorofenilacético) é um regulador de crescimento que possui efeito análogo ao hormônio auxina (ASHTON & CRAFTS, 1973). Pertence à família dos compostos fenólicos, sendo sais ou ésteres de elevado peso molecular e baixa volatilidade, derivados do ácido fenoxiacético (SAAD, 1978).

A seletividade ocorre por mecanismos fisiológicos (SAAD, 1978), possivelmente porque em dicotiledôneas essa auxina sintética não é metabolizada tão rapidamente quanto à auxina endógena, enquanto monocotiledôneas podem rapidamente inativar auxinas sintéticas por conjugação (TAIZ & ZEIGER, 2004).

Sua toxidez se manifesta por meio de vários efeitos: epinastia das folhas, interrupção do crescimento e formação de necroses e raízes secundárias. Segundo Hanson & Slife (1961), citados por Ashton & Crafts (1973), quando plântulas de espécies susceptíveis são pulverizadas com 2,4-D

o padrão de crescimento normal muda rapidamente: células meristemáticas param de se dividir, células em alongamento cessam o crescimento em comprimento, mas mantém a expansão radial.

Segundo Saad (1978), os principais efeitos do 2,4-D na planta são encarquilhamento das folhas, encurvamento da folha sobre a face inferior, as hastes se curvam para o solo e se tornam rígidas (às vezes trincadas) ou aumentam de volume em quase toda sua extensão, as cascas se fendem e dentro dessas fissuras aparecem galhos e raízes, os rebentos em desenvolvimento param de crescer, há o aparecimento de órgãos mal constituídos e as plantas perdem sua coloração verde, amarelecem e morrem.

Um fator importante a ser considerado no uso de 2,4-D é a sua persistência no solo, a qual apesar de ser considerada de curta a média e o período residual não exceder quatro semanas em solos argilosos e clima quente, quando aplicado em dosagens comerciais (Silva et al., 2007).

#### **6.2.4 Efeito residual de herbicidas no solo**

Pela importância da utilização de herbicidas e a variedade de produtos disponíveis no mercado para a realização de programas de rotação de produtos e de manejo de plantas daninhas, na cultura da soja e em culturas sucessivas, é necessária a realização de pesquisas, a fim de detectar uma possível susceptibilidade da soja, bem como efeitos residuais de herbicidas sobre culturas semeadas em cultivos subsequentes (PEREIRA et al., 2000).

Os herbicidas residuais são aqueles que apresentam um maior período de atividade. Contudo, cada herbicida apresenta um efeito residual (*carryover*) e um impacto diferente. Oliveira (2001) comenta que efeito residual é a habilidade que um herbicida tem para reter a integridade de sua molécula e, conseqüentemente, suas características físicas, químicas e funcionais no ambiente.

O potencial de *carryover* varia de acordo com cada herbicida utilizado, da cultura a ser implantada em sucessão e das condições ambientais durante e após a aplicação de herbicidas. O planejamento das culturas em sucessão deve ser muito bem realizado, para assim evitar este problema, tendo em vista que a situação ideal deve ser o controle com efeito residual até o “fechamento” da cultura.

Diversos autores, ao estudar o comportamento de herbicidas no solo, observam a complexidade da decomposição das moléculas, os processos envolvidos e o longo período necessário para que isto ocorra (STOUGAARD et al., 1990), relataram efeitos residuais de herbicidas aplicados à cultura da soja sobre culturas em sucessão.

Para o controle das plantas daninhas na grande maioria das vezes são utilizados herbicidas persistentes. Esses herbicidas podem causar intoxicação em espécies sensíveis, como soja, feijão, algodão e outras dicotiledôneas, quando cultivadas em sequência (SILVA et al., 2007). A persistência no solo é responsável pela intoxicação de culturas sensíveis semeadas subsequentemente (*carryover*) pode variar de alguns meses a mais de três anos, dependendo do produto, da dose utilizada, do solo e do clima (BOVEY et al., 1982).

Santos et al. (2006) verificaram resíduos em solo de textura argilo-arenosa até 360 dias após a aplicação de misturas comerciais de herbicidas que continham picloram na formulação. Além do *carryover*, existe ainda o problema ambiental ocasionado pela lixiviação dos herbicidas ou de seus metabólitos secundários no perfil do solo, podendo chegar a aquíferos subterrâneos (SOUZA et al., 2001).

De acordo com Silva et al. (2007) o 2,4-D apresenta persistência mediana nos solos e, em doses normais, a atividade residual não excede a quatro semanas em solos argilosos e clima quente (SILVA et al., 2007).

## 7. METODOLOGIA

O experimento foi realizado à campo na cidade de Laranjeiras do Sul-PR, a uma altitude de 841 m, latitude 25° 24' 28'' S, longitude 52° 24' 58'' W. De acordo com a Ageitec (2016), temperatura média anual de Laranjeiras do Sul é de 18,7°C, e uma precipitação de 1800 mm anuais. O solo presente no sítio é um Latossolo Vermelho distrófico. A adubação de base (semeadura) será realizada com base nos resultados da análise química do solo, segundo (IAPAR, 2003).

O delineamento experimental a ser adotado foi o de Blocos Casualizados (DBC) com 6 tratamentos correspondentes aos intervalos de tempo de pré-dessecação de 0, 1, 4, 7, 14 e 21 dias com 4 repetições em cada bloco, totalizando 24 unidades experimentais, sendo assim:

T1: Testemunha (Semeadura 7 dias após a dessecação, como recomenda ADAPAR).

T2: Zero dia após a dessecação será realizada a semeadura, (mesmo momento da dessecação).

T3: Um dia após a dessecação será realizada a semeadura.

T4: Quatro dias após a dessecação será realizada a semeadura.

T5: Quatorze dias após a dessecação será realizada a semeadura

T6: Vinte e um dias após a dessecação será realizada a semeadura (Dobro da recomendação da ADAPAR).

Cada unidade experimental possuía 16 m<sup>2</sup> sendo as mesmas sorteadas em blocos de 96 m<sup>2</sup>. Antes da implantação do trabalho foi realizado levantamento das daninhas para posterior análise de efetividade de controle. O solo foi corrigido de acordo como os resultados da análise de solo, conforme a necessidade para atender as condições de cultivo da soja, e a adubação utilizada foi de 330 kg do formulado comercial 02-20-20.

Os tratamentos testados consistiram nos intervalos entre a dessecação com 2,4-D e a semeadura de soja, sendo eles: 0, 1, 4, 7 (recomendação da Adapar), 14 e 21 dias.

A semeadura da soja foi realizada na segunda quinzena de novembro/2018, utilizando a variedade transgênica Brasmax lança indicada para a região experimental, variedade de ciclo médio. Foi utilizada uma densidade de plantas de 14 plantas por metro linear, conforme recomendação técnica.

De acordo com os tratamentos propostos, o produto utilizado para dessecação será uma auxina sintética, 2,4-D, cujo herbicida é seletivo e sistêmico de pós-emergência. A dosagem utilizada foi de 1,2 g p.a ha<sup>-1</sup>, que corresponde a dose máxima indicada pela ADAPAR. Durante o período experimental foram realizados, todos os tratamentos culturais convencionais.

Foram efetuadas as seguintes determinações: a) Estabelecimento do estande inicial: determinado pela contagem direta do número de plântulas emergidas nas três linhas centrais de cada tratamento em suas parcelas, sendo o resultado expresso em porcentagem do número total de plantas semeadas por metro linear; b) Massa de 1000 grãos: a partir do total de grãos produzidos por parcela, foram retiradas oito amostras de 1000 grãos cada, contadas ao acaso (FERREIRA, 2008). As amostras foram pesadas em balança de precisão 0,001 g e valores médios expressos em gramas e corrigidos para 13% de grau de umidade; c) Rendimento de grãos: as plantas da área útil de 2 m<sup>2</sup> de cada parcela, onde foram colhidas e trilhadas manualmente após a maturidade fisiológica. Os grãos foram trilhados, limpos e sua massa determinada. Os valores de massa de grãos obtidos em cada parcela foram transformados para kg ha<sup>-1</sup>, e corrigidos para 13% grau de umidade; d) Altura de plantas aos 10 dias após a germinação (CONCEIÇÃO et al, 2014).

Para plantas espontâneas foram determinadas o total de plantas por m<sup>2</sup>. Os dados obtidos serão submetidos à análise de variância (ANOVA) com posterior análise de regressão para o ajuste à modelos que melhor representaram as relações do intervalo entre a dessecação e a semeadura das variáveis analisadas, de acordo com o coeficiente de determinação ( $R^2$ ).

## 8. RESULTADOS E DISCUSSÃO

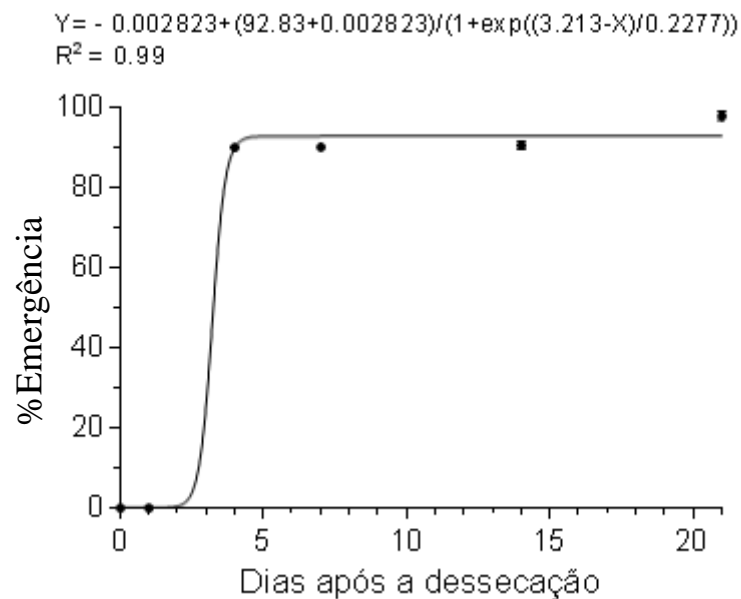
### 8.1 PERCENTUAL DE GERMINAÇÃO

A germinação da soja diferiu entre os tratamentos (Tabela 1).

ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA VARIÁVEL => GERM					
FV	GL	SQ	QM	F	Probabilidade(%)
BLOCOS	3	5.583333	1.861111		
TRATAMENTOS	5	45440.958333	9088.191667	5729.8501	.0 **
RESÍDUO	15	23.7917	1.586113		
TOTAL	23	45470.3333			

**Tabela 1. Análise de variância para variável percentual de germinação. Laranjeiras do Sul-PR, 2018/2019.**

O percentual de plântulas emergidas foi reduzido significativamente até a semeadura realizada quatro dias após aplicação do herbicida, apresentando estabilização a partir desse período (Figura 1).



**Figura 1. Percentual de emergência de plântulas de soja em função dos dias após a dessecação. Laranjeiras do Sul-PR, 2018/2019.**

Observa-se que até o terceiro dia (Figura 1), o percentual de emergência foi de zero, corroborando com Silva et al. (2011) que verificaram baixo percentual de germinação de plântulas de soja quando aplicado 2,4-D no período de 0 dias após da sementeira.

Jaremtchuk et al. (2009) após avaliarem como o efeito residual do herbicida flumioxazin sobre a emergência de plantas espontâneas, detectaram variação na atividade residual do herbicida no controle da emergência no decorrer dos dias, do período entre aplicação e sementeira e da dosagem utilizada, sendo o primeiro perceptível no presente trabalho ao utilizar-se o 2,4-D em pré-emergência da soja.

Só após o terceiro dia houve elevação no percentual, com 90% no quarto dia. Estes resultados não corroboraram com os obtidos por Cecato et al. (2017), onde afirmam que o tempo de carência para sementeira da soja onde foi realizada a dessecação utilizando 2,4-D em pré-sementeira, deve ser de no mínimo 15 dias.

De acordo com Silva et al. (2007), o tempo médio residual de 2,4-D em solos argilosos quando aplicado em doses comerciais é de quatro semanas, sendo que após o sétimo dia, não acarreta em malefícios para as plantas.

## 8.2 PESO DE MIL GRÃOS.

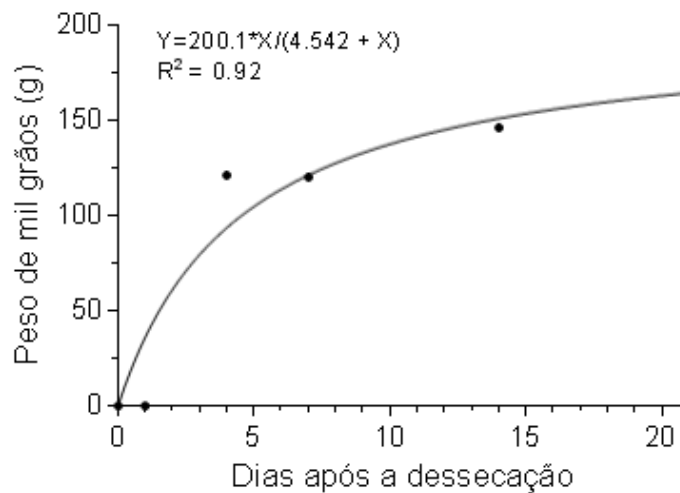
A massa de mil grãos diferiu em função dos intervalos de aplicação, entre a dessecação e a sementeira de soja (Tabela 2).

ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA VARIÁVEL => MILG					
FV	GL	SQ	QM	F	Probabilidade(%)
BLOCOS	3	4.514583	1.504861		
TRATAMENTOS	5	105654.342083	21130.868417	15041.2628	.0 **
RESÍDUO	15	21.0729	1.40486		
TOTAL	23	105679.9296			

**Tabela 2. Análise de variância para variável peso de mil grãos. Laranjeiras do Sul-PR, 2018/2019.**



Observou que a semeadura realizada após 4 e 7 dias após a dessecação ficaram nos padrões da cultivar, que de acordo com as especificações técnicas é de 120 gramas. Entretanto, houve aumento da massa de mil grãos nos tratamentos com intervalos entre dessecação e semeadura de 14 e 21 dias, com aumento de cerca de 21 e 35%, respectivamente, em relação a especificação técnica com 7 dias.



**Figura 2. Peso de mil grãos de soja em função dos dias após a dessecação. Laranjeiras do Sul-PR, 2018/2019.**

Esse aumento no peso com o aumento do intervalo entre a dessecação e a semeadura se justifica pelo fato da diminuição do efeito negativo do 2,4-D nas plantas de soja, ocasionado possivelmente pela sua degradação no solo (VIEIRA & MONTEIRO, 2002).

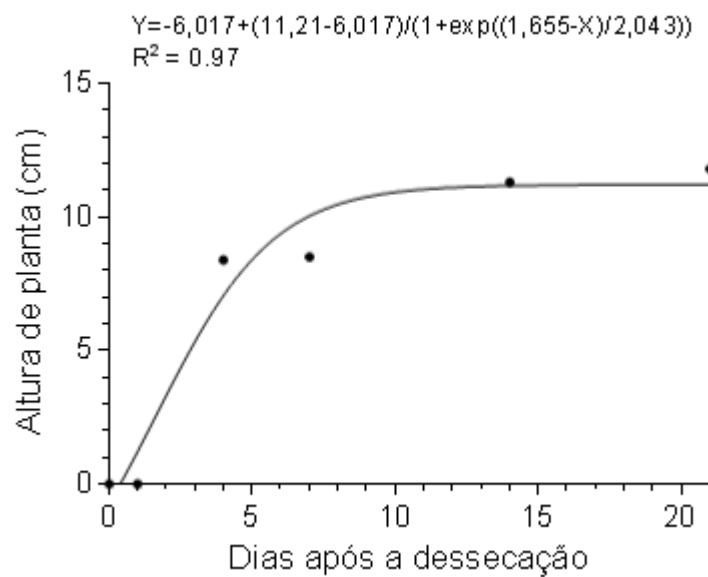
### 8.3 ALTURA DE PLANTAS AOS 10 DIAS

A altura de plantas aos 10 dias diferiu de acordo com os intervalos testados entre a dessecação e a semeadura de soja (Tabela 3).

ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA VARIÁVEL => ALTP						
FV	GL	SQ	QM	F	Probabilidade(%)	
BLOCOS	3	.01	.003333			
TRATAMENTOS	5	572.958333	114.591667	7639.4444	.0 **	
RESÍDUO	15	.225	.015			
TOTAL	23	573.1933				

**Tabela 3. Análise de variância para variável altura de plantas aos 10 dias. Laranjeiras do Sul-PR, 2018/2019.**

Houve aumento da altura das plantas aos 10 dias após a emergência com o aumento no intervalo entre dessecação com 2,4-D e a semeadura de soja (Figura 3).



**Figura 3. Altura de plantas aos 10 dias em função dos dias após a dessecação. Laranjeiras do Sul-PR, 2018/2019.**

Como para outras variáveis, os tratamentos com 0 e 1 dias após a dessecação não tiveram plantas germinadas não se tem mensuração, nos tratamentos com 7 (testemunha) e 4 dias após a dessecação foram muito semelhantes com suas alturas muito próximas, já para os tratamentos com 14 e 21 dias após a dessecação foram os pontos mais altos, com 3cm de altura a mais que os tratamentos com 7 e 4 dias de semeadura após a dessecação.

#### 8.4 DENSIDADE DE PLANTAS DANINHAS

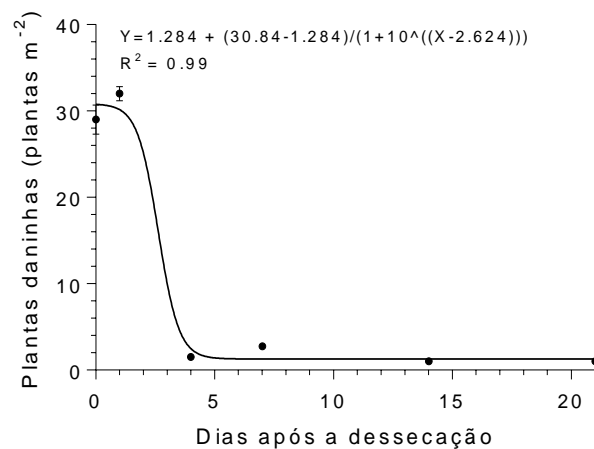
A densidade de plantas daninhas diferiu de acordo com os intervalos testados entre a dessecação e a semeadura de soja (Tabela 4).

ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA VARIÁVEL =&gt; PLANTAS DANINHAS

FV	GL	SQ	QM	F	Probabilidade(%)
BLOCOS	3	10.791667	3.597222		
TRATAMENTOS	5	4492.208333	898.441667	408.8989	.0 **
RESÍDUO	15	32.958333	2.197222		
TOTAL	23	4535.958333			

**Tabela 4. Análise de variância para variável densidade de plantas daninhas. Laranjeiras do Sul-PR, 2018/2019**

A densidade de plantas daninhas variou nos tratamentos, sendo menor a partir de 4 dias entre a dessecação com 2,4-D e a semeadura de soja. A hipótese é que os maiores estandes de soja obtidos a partir desse período tenham reduzido a disponibilidade de um ambiente favorável para o estabelecimento das plantas daninhas, inibindo a sua presença e conseqüentemente a densidade.

**Figura 4. Plantas espontâneas por m<sup>2</sup> por tratamento em relação aos dias após a dessecação. Laranjeiras do Sul-PR, 2018/2019.**

As maiores densidades de plantas espontâneas ocorreram nas cinco semanas iniciais após a emergência da soja e à medida que a cultura foi se estabelecendo houve redução da população infestante em todos os tratamentos exceto nos tratamentos onde a semeadura foi realizada com 0 e 1 dias após a dessecação. Este comportamento deve-se ao fechamento do dossel pela soja, o qual restringiu por meio do sombreamento a germinação e estabelecimento das plantas daninhas, exercendo assim o controle cultural corroborando com os resultados obtidos por Silva et al. (2008).

O menor número de plantas de soja por m<sup>2</sup> diminuiu a competição intraespecífica, favorecendo a germinação, explicando assim a alta população de plantas daninhas nas parcelas nos tratamentos onde a semeadura foi realizada com 0 e 1 dias após a dessecação.

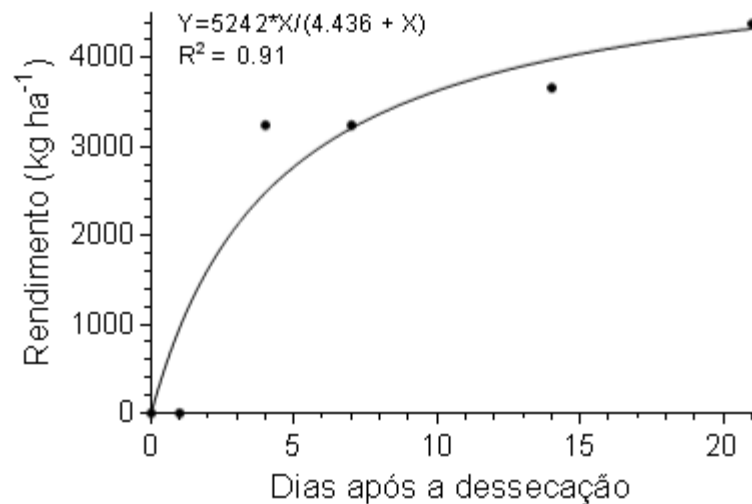
## 8.5 RENDIMENTO

O rendimento de grãos de soja foi influenciado pelo intervalo entre a dessecação com 2,4-D e a semeadura de soja (Tabela 5).

ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA VARIÁVEL => REND						
FV	GL	SQ	QM	F	Probabilidade(%)	
BLOCOS	3	1091.666667	363.888889			
TRATAMENTOS	5	73747200.0	14749440.0	23391.1824	.0	**
RESÍDUO	15	9458.333333	630.555556			
TOTAL	23	73757750.0				

**Tabela 3. Análise de variância para variável rendimento. Laranjeiras do Sul-PR, 2018/2019.**

Foi observado aumento no rendimento de grãos de soja com o aumento no intervalo entre a dessecação e a semeadura (Figura 5).



**Figura 5. Rendimento em Rendimento kg ha<sup>-1</sup> em função dos dias após a dessecação. Laranjeiras do Sul-PR, 2018/2019.**

Não diferindo das outras variáveis, os tratamentos com 0 e 1 dias após a dessecação, obtiveram produção zero, isso se explica pelo fato de que o residual do herbicida no solo está muito elevado. Já

para a testemunha e para o tratamento com 4 dias após a dessecação, obtiveram produções muito semelhantes, confirmando assim uma das hipóteses do presente trabalho, onde quatro dias após a dessecação a semeadura para a soja já pode ser realizada, contradizendo os dados da Adapar que recomenda a semeadura após sete dias da dessecação.

No presente trabalho a produção no tratamento com a semeadura após 21 dias da dessecação foi 35% maior em relação a testemunha. Domingues et al. (2004), relataram que ocorreu aumento na área foliar, altura e vigor das plantas com o aumento no intervalo entre dessecação e semeadura, explicando assim o motivo pelo qual o tratamento com 21 dias após a dessecação se sobressaiu em relação aos outros tratamentos.

## 8.6 BALANÇO DE CUSTOS E RENTABILIDADE

Os custos de produção dos tratamentos diferiram entre si (Tabela 6).

CUSTOS TOTAIS EM R\$ POR HECTARE													
Tratamento	Adjuvante/trat.	Fungicida	Inseticida	Herbicida	HR maquina	Colheita	Transporte	Arrendamento	Semente	Dessecação	Adjuvante	Fertilizante	Total
T1	R\$ 6,96	R\$ 26,50	R\$ 118,75	R\$ 159,37	R\$ 375	R\$ 463,32	R\$ 54,00	R\$ 1.611,48	R\$ 313,13	R\$ 26,70	R\$ 3,48	R\$ 528,00	R\$ 3.686,69
T2	R\$ 10,44	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 239,06	R\$ 375	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 1.611,48	R\$ 313,13	R\$ 26,70	R\$ 3,48	R\$ 528,00	R\$ 3.107,29
T3	R\$ 10,44	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 239,06	R\$ 375	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 1.611,48	R\$ 313,13	R\$ 26,70	R\$ 3,48	R\$ 528,00	R\$ 3.107,29
T4	R\$ 6,96	R\$ 26,50	R\$ 118,75	R\$ 159,37	R\$ 375	R\$ 463,32	R\$ 54,00	R\$ 1.611,48	R\$ 313,13	R\$ 26,70	R\$ 3,48	R\$ 528,00	R\$ 3.686,69
T5	R\$ 3,48	R\$ 14,06	R\$ 59,37	R\$ 79,68	R\$ 375	R\$ 523,38	R\$ 61,00	R\$ 1.611,48	R\$ 313,13	R\$ 26,70	R\$ 3,48	R\$ 528,00	R\$ 3.598,76
T6	R\$ 3,48	R\$ 14,06	R\$ 59,37	R\$ 79,68	R\$ 375	R\$ 626,34	R\$ 73,00	R\$ 1.611,48	R\$ 313,13	R\$ 26,70	R\$ 3,48	R\$ 528,00	R\$ 3.713,72

**Tabela 6. Custos de produção dos tratamentos. Laranjeiras do Sul-PR, 2018/2019.**

O custo de produção foi maior no tratamento com semeadura 21 após dessecação devido a colheita, pelo fato de que a colheita na região de estudo do trabalho é baseada em uma porcentagem da produção bruta da área colhida.

Os valores para receitas líquidas se diferiram de acordo com o tratamento utilizado (Tabela 7).

BALANÇO DAS PARCELAS CONVERTIDAS EM HECTARE			
Tratamento	Receita Bruta	Custo	Receita líquida
T1	R\$ 4.212,00	R\$ 3.686,69	R\$ 525,31
T2	R\$ 0,00	R\$ 3.107,29	-R\$ 3.107,29
T3	R\$ 0,00	R\$ 3.107,29	-R\$ 3.107,29
T4	R\$ 4.212,00	R\$ 3.686,69	R\$ 525,31
T5	R\$ 4.758,00	R\$ 3.598,76	R\$ 1.159,24
T6	R\$ 5.694,00	R\$ 3.713,72	R\$ 1.980,28

**Tabela 7. Receita líquida dos tratamentos convertidos em hectare. Laranjeiras do Sul-PR, 2018/2019.**

O custo de produção reduziu com o passar dos dias, resultando apenas em despesas nos períodos com semeadura 0 e 1 dias após a dessecação e tendo o melhor custo-benefício no tratamento onde a semeadura foi realizada 21 dias após a dessecação devido a maior produção em relação aos demais tratamentos.

## 9 CONCLUSÕES

O estande inicial de soja foi influenciado negativamente quando a semeadura de soja ocorreu entre 0 e 4 dias após a dessecação com 2,4-D.

A massa de mil grãos foi maior com 21 dias, o maior intervalo entre a dessecação com 2,4-D e a semeadura de soja.

A altura das plantas de soja aos 14 dias após a emergência foi influenciada pelo intervalo entre a dessecação e a semeadura, praticamente estabilizando quando a partir da semeadura realizada 10 dias após a dessecação com 2,4-D.

A densidade de plantas daninhas diminuiu com o aumento no intervalo entre a dessecação e a semeadura de soja, estabilizando-se a partir de 5 dias entre a dessecação e semeadura.

O rendimento de grãos de soja aumentou com o aumento no intervalo entre dessecação e semeadura, atingindo o maior valor quando a semeadura foi realizada 21 dias após a dessecação.

A relação custo-benefício aumenta no decorrer dos dias após a dessecação, atingindo o maior valor quando a semeadura foi realizada 21 dias após a dessecação.

## 10 REFERÊNCIAS

- ADAPAR - Agencia de Defesa Agropecuaria do Parana, disponovel em: <  
<http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/defis/DFI/Bulas/Herbicidas/24dnortox.pdf>>. Acesso em 30 de Abril de 2018.
- ALMEIDA, A.M.R., FERREIRA, L.P., YORINORI, J.T., SILVA, J.F.V. & HENNING, A.A. **Doenças da soja**. In: KIMATI, H., AMORIM, L., BERGAMIM FILHO, A.,
- ALMEIDA, F.S.; PINEDA-AGUILAR, A.; RODRIGUES, B.N. Resíduos de paraquat em grão de soja quando usado como dessecante da cultura. **Planta Daninha**, v.9, p.85-91, 1991.
- ALTERMAN, M. K; NEPTUNE, A. M. L. Efeito do ácido 2,4-Diclorofenoxiacético (2,4-D) na absorção do fósforo pelo trigo, v34, p. 541-550, 1977.
- ASHTON, F.M.; CRAFTS, A.S. Mode of action of herbicides. New York: John Wiley, 1973. 504p.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS - ANDEF. Defesa vegetal. São Paulo, SP: ANDEF, 1987. 19 p.
- BERLATO, M. A.; FONTANA, D. C.; GONÇALVEZ, H. M. Relação entre o rendimento de grãos da soja e variáveis meteorológicas. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 27, n. 5, p. 695-702, 1992.
- BLANCO, H. G.; OLIVEIRA, D. A.; ARAÚJO, J. B. M. Período crítico de competição de uma comunidade natural de mato em soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 1., 1978, Londrina. Anais... Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1978. p. 151-157.
- BONATO, E. R.; BONATO, A. L. V. A soja no Brasil: história e estatística. Embrapa Soja- Documentos (INFOTECA-E), 1987.
- BORÉM, A.; FRITSCHÉ-NETO, R. Melhoramento de plantas para condições de estresses bióticos. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2012. 240 p.

BOVEY, R. W.; MEYER, R. E.; HEIN JR., H. Soil persistence of tebuthiuron in the Claypan Resource Area of Texas. *Weed Sci.*, v. 30, n. 2, p. 140-144, 1982.

BRACCINI, A. L. E.; MOTTA, I. S.; SCAPIM, C. A. BRACCINI, M. C. L.; ÁVILA, M. R.; MESCHEDÉ, D. K. Características agronômicas e rendimento de sementes de soja na semeadura realizada no período de safrinha. *Bragantia*, v. 63, n. 1, 2004. Campinas – SP. p. 81-92.

*Bras. Ci. Solo*, v. 25, n. 4, p. 1053-1061, 2001.

BUCHA, H.C.; TODD, C.W. 3(p-chlorophenyl)-1,1-dimethylurea - a new herbicide. *Science*, v.114, p.403-494, 1954.

CARVALHO, F. T.; DURIGAN, J. C. Integração de práticas culturais e redução da dose de bentazon na cultura da soja. *Planta Daninha*, v. 13, n. 1, p. 46-49, 1995.

CASTRO, P.R.E.; VIEIRA, E.L. Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical. Guaíba: Agropecuária, 2001, 588p.

CEPEA - Centro de Pesquisas Econômicas da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), disponível em: < <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/categoria/relatorios-agricolas.aspx?mes=7&ano=2019>>. Acesso em 28 de novembro de 2019.

CHRISTOFFOLETI, P.J. Dinâmica de populações de plantas daninhas e manejo de herbicidas para a cultura da soja. In: Soja: tecnologia de produção. CÂMARA, G.M.de S, 1998, 450p.

CISoja - Centro de Inteligência da soja. Disponível em: <<http://www.cisoja.com.br>> . Acesso em 30 de Abril de 2018.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento, disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em 30 Abril 2018.

CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento). Levantamentos de safra: 11º levantamento de CONCEIÇÃO, G. M et al. Desempenho de plântulas e produtividade de soja submetida a diferentes tratamentos químicos nas sementes, *Uberlândia*, v. 30, n. 6, p. 1711-1720 . 2014



CONSTANTIN, J. et al. Interação entre sistemas de manejo e controle de plantas daninhas em pós-emergência afetando o desenvolvimento e a produtividade do milho. *Planta Daninha*, Viçosa, v.25, n.3, p.513-520, 2007.

CONSTANTIN, J. Métodos de manejo. In: OLIVEIRA JR., R.S.; CONSTANTIN, J. *Plantas daninhas e seu manejo*. Guaíba: Agropecuária, 2001. p.103-121.

CORRÊA-FERREIRA, BEATRIZ S.; PANIZZI, ANTÔNIO R. *Percevejos da soja e seu manejo*. Embrapa Soja. Londrina – PR., 1999.

DEUBER, R. Controle de plantas daninhas na cultura da soja. In: *A soja no Brasil Central*, v.1, 1986.p. 367-392.

Disponível em

<<http://usda.mannlib.cornell.edu/MannUsda/homepage.do;jsessionid=FF8EEC47E27E98B1B7AE A3F E4CE7D5A9>> . Acesso em 30 Abril 2018.

DOMINGUES, M.C.S.; RODRIGUES, J.D.; MOREIRA, R.C. Efeito de Reguladores Vegetais (auxina, giberelina e citocinina) na Produtividade da Cultura da Soja (*Glycine Max* (L.) Merrill cv. IAC – 48) Resumo /Apresentado ao III Congresso Brasileiro de Soja, Foz do Iguaçu – PR, 2004/

DORNELAS DE SOUZA, M. et al. Adsorção e lixiviação de tebuthiuron em três tipos de solo. R. em manejo de plantas daninhas. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2007. p. 189-248.

EMBRAPA Soja. História no Brasil. Disponível em:

[http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?oppage=113&cod\\_pai=35](http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?oppage=113&cod_pai=35)>. Acesso em 30 de Abril de 2018.

EMBRAPA, disponível em: < <http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/SojanoBrasil.htm> >. Acesso em 30 Abril 2018.

FERREIRA, D. F. Sisvar: um programa para análises estatísticas e ensino de estatística. *Revista Symposium*, v. 6, p. 36-41, 2008.

FIESP – Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. SAFRA MUNDIAL DE SOJA.

Disponível em:<http://www.fiesp.com.br/indices-pesquisas-e-publicacoes/safra-mundial-de-soja/>.

Acesso em 30 Abril 2018.

Grãos-agosto/2011. Disponível em:

[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11\\_08\\_09\\_11\\_44\\_03\\_boletim\\_agosto-2011.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11_08_09_11_44_03_boletim_agosto-2011.pdf). Acesso em 30 de Abril de 2018.

HAMMER, C.L.; TUKEY, H.B. The herbicidal action of 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid and 2,4,5-Trichlorophenoxyacetic acid on bindweed. *Science*, v.100, p.154-155, 1944.

HIRAKURI, M. H. Impactos econômicos de estresses bióticos e abióticos na produção de soja. Embrapa Soja-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2014. Circular técnica 105. Londrina, PR.

HIRAKURI, M. H.; LAZZAROTTO, J. J. O agronegócio da soja nos contextos mundial e brasileiro. Documentos Embrapa, Londrina – PR, Documento 349, 2014. Londrina – PR

HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga. Embrapa, 2012.

HOFFMANN-CAMPO, C. B.; MOSCARDI, F.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; OLIVEIRA, L. J.; SOSA-GÓMEZ, D. R.; PANIZZI, A. R.; CORSO, I. C.;

JAREMTCHUK, C. C. et al. Efeito residual de flumioxazin sobre a emergência de plantas daninhas em solos de texturas distintas. *Planta Daninha*, v. 27, n. 1, p. 191-196, 2009. CECATO, G. C.; SOUZA, A. V.;

JUHÁSZ, A. C. P.; PÁDUA, G. P.; WRUK, D. S.M.; FAVORETO, L.; RIBEIRO, N. R.; Desafios fitossanitários para a produção de soja. *Informe Agropecuário*, v. 34, n. 276, p. 66-75, 2013. Belo Horizonte – MG.

LORENZI, H. et al. Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional. 5.ed. Nova Odessa: Plantarum, 2000. 339 p.

LORENZI, H. Plantas daninhas no Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais. 3.ed., Nova Odessa. 2000. 608p.

MATOS, M.P. de. Soja: a mais importante oleaginosa da agricultura moderna. São Paulo: Ícone editora Ltda, 1987. 73p.

MORAIS, A. A. C.; SILVA, A. L. Valor nutritivo e funcional da soja. Revista Brasileira de Nutrição Clínica, v. 15, n. 2, p. 306-315, 2000.

MOSCARDI, F.; BUENO, A. F.; SOSA-GÓMEZ.; ROGGIA, S.; HOFFMANNCAMPO, C. B.; POMARI, A. CORSO, I. C.; GAZZONI, D.L.; OLIVEIRA, E. B Artrópodes que atacam as folhas da soja. Soja. Manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga. Brasília, DF: Embrapa, p. 214-334, 2012.

OLIVEIRA JR, R.S. Conceitos importantes no estudo do comportamento de herbicidas no solo. Boletim Informativo – Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, v.27, n. 2, p.9- 13, 2001.

POKORNY, R. Some chlorophenoxyacetic acids. J. Amer. Chem. Soc., v.63, p.1768, 1941.

PEREIRA, F.A.R.; ALVARENGA, S.L.A.; OTUBO, S.; MORCELI, A.; BAZONI, B. Seletividade de sulfentrazone em cultivares de soja e efeitos residuais sobre culturas sucessivas.

PITELLI, R.A. Interferência das plantas daninhas em culturas agrícolas. Informe Agropecuário, v.11, p.16-27, 1985.

PITELLI, R.A; DURIGAN, J.C. Terminologia para períodos de controle e convivência das plantas daninhas em culturas anuais e bianuais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 15. 1984. Belo Horizonte. Resumo... Belo Horizonte: SBHED, 1984. p.37.

PITELLI, RA. Dinâmica de plantas daninhas no sistema plantio direto. In: SIMPÓSIO SOBRE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 1, 1997, Dourados, 1997. Resumos. Dourados: CPAOI EMBRAPA, 1997.

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

RIZZARDI, M. A.; FLECK, N. G.; MUNDSTOCK, C. M.; BIANCHI, Perdas de rendimento de grãos de soja causadas por interferência de picão-preto e guaxuma. Ciência Rural, v.33, n. 4, p. 621-627, 2003.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. Guia de herbicidas. 4.ed. Londrina: Edição dos Autores, 1998. 648 p.

RODRIGUES, O.; DIDONET, A.D. LHAMBY, J. C. B.; BERTAGNOLLI, P. F. Rendimento de grãos de soja em resposta à época de semeadura. Embrapa Trigo, 2001. Comunicado técnico 65. Passo Fundo - RS.

SAAD, O.A vez dos herbicidas. 2a Ed., São Paulo, Editora Nobel S.A., 1978, 267p

SANTOS, M. V. et al. Eficácia e persistência no solo de herbicidas utilizados em pastagem. Planta Daninha, v. 24, n. 2, p. 391-398, 2006.

SATURNINO, H. M. O plantio direto e a integração agropecuária na bovinocultura de leite e de corte nos trópicos. Trabalho apresentado no ciclo de palestras da 35ª Expoagro, Dourados-MS, 1999. 10 pág. Mimeografado.

SILVA, A. A. et al. Herbicidas: comportamento no solo. In: SILVA, A. A.; SILVA, J. F. Ed. Tópicos

SILVA, A.A. et al. Herbicidas: classificação e mecanismo de ação. In: SILVA, A. A.; SILVA, J. F. (Eds.) Tópicos em manejo de plantas daninhas. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2007. p. 83-148.

SILVA, A.A. et al. Herbicidas: classificação e mecanismo de ação. In: SILVA, A. A.; SILVA, J. F. (Eds.) Tópicos em manejo de plantas daninhas. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2007. p. 83-148.

SILVA, A.F.; FERREIRA, E.A.; CONCENÇO, G.; FERREIRA, F.A.; ASPIAZU, I; GALON, L.; SEDIYAMA, T.; SILVA, A.A. Densidades de plantas daninhas e épocas de controle sobre os componentes de produção da soja. *Planta Daninha*, v. 26, p. 65-71, 2008.

SILVA, F, M, L. et al. Atividade residual de 2,4-D sobre a emergência de soja em solos com texturas distintas *Rev. Bras. Herb.*, v.10, n.1, p.29-36, 2011.

SILVA, L. L. et al. Seleção de espécies sensíveis aos herbicidas triclopyr e 2,4-D + picloram. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 25., 2006, Brasília. Anais...Brasília, DF: 2006. p. 229.

SILVA, L. M. F. Atividade residual de 2,4-D sobre a emergência de soja em solos com texturas distintas. *Revista Brasileira de Herbicidas*, v. 10, n. 1, p. 29-36, 2011.

SILVA, V. A. S.; JULIATTI, F. C.; SILVA, L. A. S. Interação entre resistência genética parcial e fungicidas no controle da ferrugem asiática da soja. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.42, n.9, p.1261-1268, set. 2007.

SPADOTTO, C.A. et al. Avaliação de parâmetros para o monitoramento da interferência de plantas daninhas na cultura de soja (*Glycine max L.*). *Planta Daninha*, v.10, n. 1, 1992.

STOUGAARD, R.N.; SHEA, P.J.; MARTIN, A.R. Effect of soil type and pH on adsorption, mobility, and efficacy of imazaquin and imazethapyr. *Weed Science*, v.38, p.67-73, 1990.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719p.

USDA - United States Department of Agriculture - WORLD AGRICULTURAL PRODUCTION. VERNETTI, F. J. Soja. Campinas, Fundação Cargil, 1983. p. 130-133.

VICTORIA FILHO, R. Controle químico de plantas daninhas. In: MARCONDES, D.A.S. et al. *Controle integrado de plantas daninhas*. São Paulo, Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, 1982. p. 77-102.

Vieira EL & Castro PRC (2002) Ação de estimulante no desenvolvimento inicial de plantas de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). Piracicaba, USP. Deptº. Ciências Biológicas. 3p.

VIEIRA, E. L.; CASTRO, P. R. C.; CATO, S. C.; SILVA, g P. Stimulate no sistema de produção da soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA NA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 27., 2005, Cornélio Procópio. Resumos... Cornélio Procópio, 2005. p.82-83.

VOLL, E. et al. Competição relativa de espécies de plantas daninhas com dois cultivares de soja. Planta Daninha, v. 20, n. 1, p. 17-24, 2002.

WELLS, R. Dynamics of soybean growth in variable planting patterns. Agronomy Journal, Madison, v. 1, n. 81, p. 44-48, 1993.

YORINORI, J. T.; PAIVA, W. M.; COSTAMILAN, L. M.; BERTAGNOLLI, P. F. Ferrugem da soja: identificação e controle. Londrina: Embrapa Soja, 2003. 25 p. (Embrapa Soja. Documentos, 204) ZIMDHAL, R.L. Fundamentals of weed.