



FACULDADE DA AMAZÔNIA

CURSO DE AGRONOMIA

EDINALDO RIBEIRO LEITE

**PRODUTIVIDADE DE SOJA (*Glycine max*) EM FUNÇÃO DO MANEJO DE
CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS EM PÓS EMERGÊNCIA**

**VILHENA
2020**

EDINALDO RIBEIRO LEITE

**PRODUTIVIDADE DE SOJA (*Glycine max*) EM FUNÇÃO DO MANEJO DE
CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS EM PÓS EMERGÊNCIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade da Amazônia (FAMA), como requisito obrigatório para obtenção do Título de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Ma. Maylla Muniz Sprey.

**VILHENA
2020**

Mantenedor: INSTITUTO DE ENSINO SUPERIOR DA AMAZÔNIA S/C LTDA-ME - IESA.
Rua: Walisson Junior Arrigo, nº 2043 - Cristo Rei - Cep: 76.983-496
Vilhena/RO (69) 2101-0850 Site. www.fama-ro.com
CNPJ: 04.398.722/0001-05

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos nove dias do mês de dezembro do ano de dois mil e vinte, na sala virtual da plataforma Google.Meet, às 17h00min, a(o) acadêmica(o) **EDINALDO RIBEIRO LEITE** do Curso de **Agronomia** dessa instituição, realizou a defesa de seu TCC - Trabalho de Conclusão de Curso, intitulado **Produtividade da soja (*Glycine max*) em função do manejo de controle de plantas daninhas em pós emergência** na presença da Banca Examinadora formada pela (o) professor(a) mestra **Maylla Muniz Sprey** (Orientador(a) e Presidente da banca), professor(a) mestra **Edyane Luzia Pires Franco** (1º membro) e professor mestre **Priscila Fonseca Costa** (2º membro).

O trabalho foi julgado **aprovado**, com nota: **9,00**.

Alterações ou observações: (X). Sim (). Não

E por não haver nada mais a tratar, foi lavrada esta ata que será assinada pelos presentes.

BANCA EXAMINADORA

Maylla Muniz Sprey

Prof Maylla Muniz Sprey
(Presidente - orientadora)

Edyane Luzia Pires Franco

Prof Edyane Luzia Pires Franco
(1º membro)

Priscila Fonseca Costa

Prof Priscila Fonseca Costa
(2º membro)

Edinaldo R. Leite

Edinaldo Ribeiro Leite
(Acadêmico (a))

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, autor de meu destino, meu guia, toda minha família que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

AGRADECIMENTOS

Esta fase da minha vida é muito especial e não posso deixar de agradecer a Deus por toda força, ânimo e coragem que me ofereceu para ter alcançado minha meta.

À Universidade quero deixar uma palavra de gratidão por ter me recebido de braços abertos e com todas as condições que me proporcionaram dias de aprendizagem muito ricos.

Aos professores reconheço um esforço gigante com muita paciência e sabedoria. Foram eles que me deram recursos e ferramentas para evoluir um pouco mais todos os dias.

É claro que não posso esquecer-me da minha família e amigos, porque foram eles que me incentivaram e inspiraram através de gestos e palavras a superar todas as dificuldades.

A todas as pessoas que de uma alguma forma me ajudaram a acreditar em mim eu quero deixar um agradecimento eterno, porque sem elas não teria sido possível.

RESUMO

Esse trabalho tem como objetivo apresentar o resultado de produtividade de um experimento realizado na cultura da soja (*Glycine max.*), no município de Sapezal/MT, submetida a diferentes formas de controle de plantas daninhas em pós emergência. O experimento consistiu em 3 tratamentos de controle de ervas daninhas e uma testemunha. Sendo T1: a testemunha, sem controle de ervas daninhas, T2: tratamento com eliminação manual de ervas daninhas, T3: uma aplicação de pós emergente; T4: duas aplicações de pós emergente. O ensaio foi conduzido em uma área em que o plantio foi realizado no início de outubro e as aplicações de herbicidas pós-emergente nos tratamentos 3 e 4 foram realizadas em estágio vegetativo V5 e V8, antes do florescimento. A colheita foi realizada em fevereiro. Não houve diferença significativa pelo teste de tukey a 5%. Porém a maior produtividade obtida foi no tratamento 3, o qual recebeu uma aplicação de pós emergente.

Palavras-chaves: soja, herbicida, produtividade, fitotoxicidade.

ABSTRACT

This work aims to present the productivity result of an experiment carried out on soybean (*Glycine max.*), In the municipality of Sapezal / MT, submitted to different forms of weed control in post-emergence. The experiment consisted of 3 weed control treatments and a control. T1 being: the control, without weed control, T2: treatment with manual weeding, T3: an application of emergent powders; T4: two applications of emergent powders. The test was conducted in an area where planting was carried out in early October and applications of post emergent herbicides in treatments 3 and 4 were carried out in vegetative stage V5 and V8, before flowering. The harvest was carried out in February. There was no significant difference by the 5% tukey test. However, the highest productivity obtained was in treatment 3, which received an application of emergent powders.

Keywords: soy, herbicides, productivity, phytotoxicity.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
2.1. PRODUÇÃO DA SOJA.....	12
2.2. CRESCIMENTO DAS PLANTAS DANINHAS	12
2.3. AÇÃO DOS HERBICIDAS EM PÓS EMERGÊNCIA.....	14
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	15
3.1. LOCALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO	15
3.8. AVALIAÇÕES.....	19
3.9. COLHEITA	20
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	21
5. CONCLUSÃO.....	23
REFERÊNCIAS.....	24
ANEXO I.....	26

1. INTRODUÇÃO

Como uma rica fonte de proteína, usada globalmente em rações e alimentos para animais, a soja produz produtos sólidos (farinha) e líquidos (óleo). A farinha de soja é um ingrediente protéico de alta qualidade e muito procurado para ração animal para gado e peixes e para proteína em alimentos como tofu e proteínas em pó. O óleo de soja tem uma variedade de aplicações alimentares, desde óleo de cozinha até margarina, e é a principal fonte comercial de vitamina E na dieta dos Estados Unidos.

A soja cultivada hoje é diferente dos ancestrais, pois estas eram plantas rasteira que se desenvolviam na costa leste da Ásia, ao longo do rio Yangtse, na China. Com os cruzamentos naturais entre duas espécies de soja selvagem, foi que ocorreu a evolução, essas espécies foram domesticadas e melhoradas por cientistas da antiga China. A soja era considerada um grão sagrado, assim como o arroz, o trigo, a cevada e o milheto. Dá-se então as primeiras citações do grão no período entre 2883 e 2838 a.C.

A soja ficou restrita à China até aproximadamente 1894, quando se deu o término da guerra entre a China e o Japão. Só foi introduzida na Europa no final do século XV, apesar de ser conhecida e consumida pela civilização orinetal por milhares de anos.

O teor de óleo e proteína do grão de soja começou a despertar interesse das indústrias mundiais na segunda década do século XX. Porém, provavelmente pelas condições climáticas desfavoráveis, a introdução comercial do cultivo do grão na ússia, Inglaterra e Alemanha não teve sucesso.

No Brasil, na década de 60 a soja surgiu como alternativa de segunda safra, após a colheita do trigo, que era então a principal cultura do Sul do Brasil. Como o país também iniciava a produção de suínos e aves gerava a demanda por farelo de soja. Em 1966 eram produzidas cerca de 500 mil toneladas de soja no País, como necessidade estratégica.

Com a explosão de preços em meados de 1970, despertou-se ainda mais os agricultores e o próprio governo para a produção da cultura. Sendo que uma vantagem competitiva do Brasil é que o escoamento da soja brasileira se dá na entressafra americana, o que possibilita o alcance de melhores preços de mercado.

Dessa maneira cresceu também os investimentos em pesquisa para a “tropicalização da soja, liderado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), permitindo que o grão fosse plantado em regiões de baixas latitudes”. O impacto começou a ser notado pelo mercado mais notoriamente na década de 90.

Sabe-se em nível de campo que a variedade de soja TMG 4182, responde melhor em produtividade, quando submetida às aplicações de herbicidas de pós-emergência. Dessa forma, em virtude da soqueira de algodão, tornam-se necessárias aplicações de herbicidas em pós-emergência bastante agressivos à cultura da soja. O que conseqüentemente preocupa os técnicos e agrônomos com relação às fitos apresentadas pela cultura, o que a torna inicialmente com aspecto “feito”.

Para tanto, surgiu-se a ideia de realizar o teste com herbicida, a fim de avaliar a produtividade da soja, quando submetida à uma e duas aplicações de herbicidas comparando-se com a parcela em que o controle de plantas daninhas foi realizado manualmente, e com a testemunha que não recebeu nenhum controle de ervas daninhas.

Dessa maneira os resultados obtidos trarão maior clareza quanto à utilização dos herbicidas em pós-emergência, evidenciando até que ponto as aplicações interferem na produtividade, garantindo ao produtor um melhor manejo de sua lavoura.

Os agricultores mantêm altos rendimentos de soja por meio do controle eficaz de ervas daninhas que competem com as lavouras por luz, água e nutrientes. O uso de variedades de soja - cultivadas com técnicas para serem tolerantes a herbicidas (HT) - em conjunto com herbicidas de amplo espectro oferecem um dos meios mais eficazes de controle de ervas daninhas.

Os únicos herbicidas de amplo espectro que podem ser usados com as safras de soja HT atualmente são o glufosinato de amônio e o glifosato. Até recentemente, apenas soja tolerante ao glifosato estava disponível. A rotação insuficiente dos modos de ação herbicida no passado resultou em muitas ervas daninhas em regiões vitais de cultivo de soja que não respondiam mais ao tratamento com glifosato.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A soja é uma leguminosa herbácea anual que apresenta alto teor proteico de seus grãos, aproximadamente 38% em média, e de fácil adaptação aos diversos tipos de clima e fotoperíodos, colocando-a entre as principais oleaginosas do mundo (BERTRAND et al., 1987; BARRETO, 2004), sendo hoje produzidas em todas as regiões do Brasil com requintes tecnológicos.

Um dos grandes problemas da cultura da soja é a infestação por plantas daninhas, que competem intensivamente com a cultura por água, luz, nutrientes e espaço físico, chegando a alguns casos a provocar prejuízos na faixa de 20 a 30% do custo total da lavoura (Deuber, 1992). O método mais utilizado para controle de plantas daninhas é o uso de herbicidas.

Uma das principais problemáticas enfrentadas pelos produtores de soja e outros alimentos no mundo é o controle de plantas daninhas. Em casos mais críticos, a interferência de plantas invasoras, pode reduzir o potencial produtivo em 46,0% da soja (NEPOMUCENO et al., 2007).

Diversos fatores podem influenciar o desempenho agrônômico da soja, interferindo na produtividade e na qualidade de grãos, a mato competição destaca-se entre esses fatores, competindo pelos recursos disponíveis no ambiente, hospedam pragas e doenças além de liberarem substâncias alelopáticas, ocasionando perdas de produtividade e na qualidade dos grãos. (AGOSTINETTO et al., 2008; LAMEGO et al., 2013).

As plantas daninhas possuem grande habilidade competitiva e exploram eficientemente os recursos do meio ambiente como água, luz, nutrientes e espaço físico; evidenciando assim, a intensa competição que ocorre nas áreas cultivadas (PITELLI, 1981). No processo da interferência, além da competição, aparece também o denominado efeito alelopático, processo em que várias espécies vegetais liberam substâncias químicas capazes de influir negativamente na germinação e/ou no crescimento das plantas de soja (STOLLER et al., 1987; WAX & STOLLER, 1984). A competição é uma interação muito complexa, pois a campo há vários fatores envolvidos (BLANCO et al., 1973), e o resultado dessa interação dependerá do grau de atuação de cada um deles.

Quanto aos prejuízos ocasionados pela competição, esses podem ser tanto quantitativos como qualitativos, sendo o principal deles a redução causada no rendimento de grãos que pode atingir níveis de até 90%, se não for adotado nenhum controle (BLANCO et al., 1973).

A interferência causada pelas plantas daninhas também pode influir em algumas características agrônômicas, como redução na estatura das plantas de soja, número de ramos e também nos componentes do rendimento, como no número de legumes e de grãos por legume, também pode ocorrer redução no número de nós no caule e no índice de área foliar. É de se ressaltar que várias das características afetadas acabam por comprometer o rendimento final.

Além desses efeitos, as plantas daninhas também podem servir de hospedeiras de pragas, moléstias e nematóides, dificultando, assim, o controle desses organismos na cultura (WAX & STOLLER, 1984; FERRAZ, 1985). A presença de plantas daninhas nas lavouras pode, igualmente, encarecer as práticas culturais, inclusive dificultar ou mesmo inviabilizar a colheita, e ainda provocar, maior desgaste nas colheitadeiras, além de contaminar os grãos com a presença de sementes de algumas plantas tóxicas, fato que inviabilizaria o seu uso na alimentação animal (STOLLER et al., 1987).

Conhecer os diversos prejuízos provocados pela presença das plantas daninhas constitui-se em fato da maior importância, mas não é suficiente para se determinar a necessidade ou não de adotar medidas de controle. É essencial que se determine a real extensão desses prejuízos à produtividade da soja. Por outro lado, nem sempre o ganho de rendimento obtido com a eliminação destas espécies justifica as medidas de controle adotadas. Em diversas situações, a soja poderá conviver com algumas espécies daninhas com pequena redução no rendimento, graças à habilidade competitiva que apresenta (WAX & STOLLER, 1984). Desta forma, a relação custo do controle x benefício é inviável, pois o custo do controle suplantaria o ganho obtido no rendimento final.

2.1. PRODUÇÃO DA SOJA

Com o aumento da área plantada em 3,1% com soja no Brasil na safra 2007/2008 (CONAB, 2008) e a adoção das tecnologias disponíveis, a utilização de herbicidas em pós-emergência tem se tornado cada vez mais frequente (Petter et al., 2007). Porém, o uso constante de um herbicida ou de herbicidas com o mesmo mecanismo de ação exerce alta pressão de seleção, o que reduz ou elimina indivíduos suscetíveis e, em contrapartida, aumenta o número de indivíduos tolerantes e a manifestação de biótipos resistentes, que, provavelmente, já existiam na população, mas em frequência bastante baixa (Christoffoleti et al., 1994).

2.2. CRESCIMENTO DAS PLANTAS DANINHAS

Supondo que a densidade da cultura não varie significativamente, ou seja, que o efeito da competição intraespecífica entre plantas das espécies cultivadas possa ser considerado constante, é possível analisar uma situação simplificada: o efeito de uma infestação monoespecífica sobre o rendimento da cultura. A perda de rendimento causada por ervas daninha podem ser previstas com um nível aceitável de precisão por meio do uso de modelos matemáticos. Esses modelos podem ser empíricos ou mecanicistas. Modelos empíricos são baseados em relações matemáticas empíricas entre algumas variáveis independentes importantes (por exemplo, densidade ou cobertura de ervas daninha, taxa de crescimento, tempo de emergência de ervas daninhas em relação à cultura) e uma variável dependente (por exemplo, geralmente rendimento da cultura), cujas variações devem ser interpretadas e previstas. Os modelos mecanísticos são baseados em processos de crescimento, como interceptação de luz, fotossíntese, distribuição de matéria seca entre diferentes partes de plantas concorrentes (colheitas e ervas daninhas). Eles são obviamente muito mais complexos do que os anteriores e requerem um bom conhecimento dos mecanismos e interações envolvidos no sistema de plantas daninhas e uma grande quantidade de entradas na forma de dados ou informações. Esses modelos têm uso prático limitado, mas são boas ferramentas para estudo e pesquisa a partir das quais os modelos empíricos podem ser derivados.

Muitos dos modelos empíricos foram desenvolvidos para descrever e possivelmente prever o efeito de ervas daninhas nas culturas, muitos dos quais são

baseados na relação entre a perda de rendimento da cultura e a densidade das ervas daninhas (Cousens, 1985b) Na tentativa de solucionar os problemas ligados à previsão de perdas de produtividade em relação ao tempo de emergência das plantas daninhas, modelos alternativos têm sido propostos com base na relação da área foliar das plantas daninhas e das lavouras.

De acordo com Beltrão & Melhorança (201?) as plantas daninhas requerem para seu crescimento os mesmos fatores exigidos pelas culturas, ou seja, água luz, nutrientes e espaço físico, estabelecendo um processo competitivo quando a cultura e mato se desenvolvem conjuntamente, sendo responsáveis por grandes perdas na produção.

As plantas daninhas apresentam características que lhes conferem elevada agressividade, mesmo em ambientes adversos ao desenvolvimento vegetal. As principais características são: rápida germinação e crescimento inicial, sistema radicular abundante, grande capacidade de absorver nutrientes e água do solo, elevada eficiência no uso da água e grande produtividade e disseminação de propágulos. Essas espécies afetam diretamente a vida de agricultores, independentemente do tamanho da propriedade, quer seja minifúndio ou latifúndio, devido à competição com as espécies cultivadas. Assim, o rendimento torna-se reduzido e os custos de produção aumentam, resultando na diminuição da renda do agricultor (EMBRAPA, 2006).

Em soja convencional os cuidados devem ser redobrados, pois além de realizar o controle de ervas daninhas o produtor deve optar por herbicidas seletivos que não causem toxicidade à cultura, a fim de não prejudicar a produtividade da mesma.

“No caso de soja convencional, gosto de recomendar a aplicação de herbicida pré-emergente para possibilitar que a cultura se desenvolva no limpo desde o início. Até porque temos uma limitação quanto ao estágio de controle com pós-emergente. Se, por ventura, começar a chover muito na época em que a soja está se desenvolvendo e passar o ponto indicado para o controle, muito possivelmente o produtor terá dificuldade de controle usando somente pós-emergentes. Daí então a aplicação fundamental dos pré-emergentes, com os pós-emergentes entrando para complementar o controle” (VAVALIERI, 2017).

Uma planta cultivada também pode ser daninha se ela ocorrer numa área de outra cultura, como a presença do milho em cultura da soja e da aveia em cultura do trigo, ou algodão na cultura da soja.

Observa-se assim que todas as plantas de um determinado lugar estão em estado de guerra entre si. Daí em diante vários outros conceitos foram emitidos. Para

Weaver e Clements (1938), a competição seria a luta que se inicia entre indivíduos quando uma planta está em um grupo de outras plantas, ou quando esta é rodeada pelos seus descendentes, ou seja, envolve os aspectos da migração e agregação, respectivamente.

2.3. AÇÃO DOS HERBICIDAS EM PÓS EMERGÊNCIA

Os herbicidas podem ser classificados de diversas maneiras, de acordo com as suas características. Tais características permitem estabelecer grupos afins de herbicidas com base em sua seletividade, época de aplicação, translocação, estrutura química e mecanismo de ação (WELLER, 2003).

Os herbicidas podem ser aplicados em pré ou pós-emergência das culturas e/ou plantas daninhas. Quando aplicados em pós-plantio da cultura, ainda podem ser aplicados em pré ou pós-emergência das plantas daninhas. Quando são seletivos para a cultura, podem ser aplicados em pós-emergência da cultura e da planta daninha, é o caso do nicosulfuron no milho, chlorimuron na soja, gramínicidas como o fenoxaprop, fluazifop, haloxyfop, propaquizafop, sethoxydim, quizalofop e propaquizafop em soja (GIRALDELI, 2019).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. LOCALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO

As informações sobre associações de plantas daninhas em uma única cultura, embora interessantes, são de interesse prático limitado, uma vez que as infestações geralmente incluem várias espécies e medidas de controle, especialmente herbicidas, têm um espectro de eficácia muito bem definido. A escolha das opções de controle (se e quando necessárias) deve, portanto, ser feita levando em consideração os danos que podem ser causados pela falta de controle e os danos causados por ervas daninhas que sobrevivem a um determinado tratamento. Ambas as avaliações requerem que o efeito competitivo de uma mistura de ervas daninhas seja estimado.

No caso das relações entre densidade e perda de rendimento, os métodos mais comumente usados baseiam-se na transformação das densidades observadas em valores que podem ser considerados aditivos. É óbvio que duas ervas daninhas diferentes, mesmo com a mesma densidade, normalmente causarão perdas de rendimento diferentes; portanto, não é possível adicionar diretamente os valores de densidade observados para estimar o efeito competitivo da infestação como um todo.

Tabela 1. Análise de solo.

Análise Química (Macronutrientes)												
mg/dm ³						cmolc/dm ³				g/dm ³		
pH H ₂ O	pH CaCl ₂	P	K	K	Ca+Mg	Ca	Mg	Al	H	H+Al	M.O.	
5,60	5,10	68,92	64,60	0,17	6,60	5,52	1,08	0,00	5,25	5,25	37,57	
Resultados Complementares (Calculados)												
cmolc/dm ³		%		Saturação por Elemento (%)					Relação			
S.B.	T	V	K	Ca	Mg	H	Al	m%	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	Ca+Mg/K
6,77	12,02	56,32	1,41	45,92	8,99	43,68	0,00	0,00	5,11	32,47	6,35	38,82
Análise Micronutrientes e Enxofre												
mg/dm ³												
Zn		Cu		Fe			Mn		B		S	
13,10		2,40		58,80			24,01		0,36		14,78	

Fonte: Laboratório Plante Certo

A variedade de soja utilizada foi a TMG 4182, variedade convencional, ou seja, não possui resistência à herbicidas nem a lagartas, de ciclo determinado (média de 110 dias), maturação 8.2, cor da flor branca, alta exigência em fertilidade, moderada

resistência ao acamamento, peso de mil sementes (PMS) médio de 158g. Quanto às doenças possui resistência ao Cancro da haste (*Diaporthe sp.*) e à Mancha “Olho-de-rã” (*C. Sojina*) é susceptível à Ferrugem asiática (*P. Parchyrhizi*). Mas sua principal característica é que confere resistência à uma ampla raças de nematoides, sendo elas raças; 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10 e 14.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados (DBC), com quatro tratamentos (T1: Testemunha (Sem controle de plantas daninhas); T2: Arranque manual de plantas daninhas; T3: Uma aplicação de Pós emergente; T4: Duas aplicações de Pós Emergente.) e 4 repetições. As unidades experimentais constituíram-se de 3 fileiras de 4 metros (m) com a soja cultivada, espaçadas em 0,5 m entre as linhas, contendo 16 sementes por m linear, e espaçamento de 1 m entre os blocos.

O tratamento de sementes foi realizado conforme as recomendações do produto para controle de plantas daninhas.

Os manejos utilizados no controle das plantas daninhas estão descritos na Tabela 2. A primeira aplicação de pós emergencia e o controle manual foi realizado em V5, que representa o quarto nó acima do nó cotiledonar e quarta folha trifoliolada desenvolvida. E a segunda aplicação foi realizada em V8, antes do florescimento da cultura.

Tabela 2. Aplicações de herbicidas em pós emergência.

Aplicação	Produto	i.a
1°	Radiant 0,5 + Agefix 0,25	Flumioraque-pentílico 50g + Óleo mineral
2°	Flex 1,0 + Agefix 0,3	Fomesafem 75g + Óleo mineral

Durante todo o experimento foi realizado o controle de pragas, tais como percevejo marrom (*Euschistus heros*), lagarta da maçã (*Heliothis virescens*), lagarta falsa medideira (*Chrysodeixis includens*) e complexo de Spodopteras: *S. Frugiperda*, *S. Eridanea*, *S. cosmioides* e *S. albula*. E doenças, tais como antracnose e mancha alvo, sendo que a doença que mais apresentou severidade foi a mancha alvo. Vale ressaltar que mesmo essa cultivar sendo susceptível à ferrugem asiática, a mesma não foi encontrada na área, para tanto não houve necessidade de controle. O controle das pragas e doença foi realizado com defensivos químicos, inseticidas e fungicidas

de maneira geral para todos os tratamentos, não diferindo a forma de controle e dentre eles.

Após a aplicação do herbicida foram observadas aos 5 dias após aplicação - DAA alterações morfológicas na parte aérea das plantas, visíveis a olho nu, considerando o porte da planta, coloração das folhas e desenvolvimento geral, e foi avaliada a intoxicação visual de plantas (toxicidade) em relação à testemunha por meio de escala de notas de 0 a 100%, onde: 0% quando não se observam quaisquer alterações na planta e 100% para morte da planta. (YAMASHITA et al., 2009) (Tabela 3).

Tabela 03: Avaliação de severidade de fitotoxidez.

Conceito	Notas	Observação
Muito leve	0-5	Sintomas fracos ou pouco evidentes. Nota zero quando não se observam quaisquer alterações na planta.
Leve	6-10	Sintomas nítidos, entretanto de baixa intensidade.
Moderada	11-20	Sintomas nítidos, mais intensos que na classe anterior
Aceitável	21-35	Sintomas pronunciados, mas totalmente tolerados pela planta.
Preocupante	36-45	Sintomas mais drásticos que na categoria anterior, mas ainda passíveis de recuperação.
Alta	46-60	Danos irreversíveis, com redução drástica no desenvolvimento da planta.
Muito alta	61-100	Danos irreversíveis muito severos. Nota 100 para morte da planta.

Yamashita et al. (2009) adaptado de SBCPD (1995)

Foi observado que as plantas da testemunha bem como as plantas do tratamento 2 em que foi realizado limpeza manual, não apresentaram nenhum sinal de Fitotoxidez recebendo nota 0. Já as plantas de ambos tratamentos T3 e T4, apresentaram sinais de Fitotoxidez recebendo nota 36 (Figura 1, Anexo I). As avaliações foram realizadas 5 dias após aplicação nos tratamentos que receberam aplicação de herbicidas e no mesmo dia foi realizadas avaliações para os tratamentos 1 e 2.

Ao término do ciclo da soja, a área útil das parcelas foi colhida para obtenção da produtividade, conforme descrito no item 3.9, lembrando de que para todas as repetições e em todas as avaliações, 0,5 m nas extremidades das unidades experimentais foram desconsiderados.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e, quando significativos, foi realizada a comparação das médias entre si, por meio do teste de Tukey a 5% de probabilidade pelo programa SISVAR (FERREIRA, 2011).

3.8. AVALIAÇÕES

Após o total enchimento de grão foi realizada avaliação visual e fotográfica das plantas de todos os tratamentos. Conforme segue as fotos registradas: a figura 1, mostra plantas da testemunha, notoriamente sem diferença visual, a figura 2 mostra as plantas do tratamento 2 em que o controle das ervas daninhas foi realizado de forma manual, nota-se algumas partes vegetais sem vagens. A figura 3 mostra plantas do tratamento 3 em que foi realizada uma aplicação de herbicida pós emergente. A figura 4 mostra plantas do tratamento 4 em que foram realizadas 2 aplicações de herbicidas pós emergente.



Fig. 1: Plantas da Testemunha.



Fig. 2: Plantas da T2.



Fig. 3: Plantas da T3



Fig. 4: Plantas da T4

3.9. COLHEITA



Fig. 5: Colheita manual experimento.

Para a colheita foram separadas 4 linhas de 5 metros, em quatro pontos distintos dentro da parcela compreendendo 10m lineares cada repetição, e um total de 40metros lineares por tratamento.

Após a colheita, as repetições foram devidamente identificadas e posteriormente trilhadas separadamente, e pesadas em seguida para compilação dos dados.

A pesagem foi realizada por balança de precisão e o valor obtido de 10 metros lineares foi extrapolada para a área de 1 hectare. Utilizando-se do método regra de 3 simples.

Por exemplo: Em uma parcela de 10 metros lineares foi obtido o total de 1,7 Kg de soja. Então para 20 mil metros lineares (valor correspondente a metros lineares de 1 hectare) tem-se o valor de 3.400 kg de soja. Para transformar em sacas por hectares, divide-se esse valor por 60 (peso da saca de soja). Então obter-se-á o valor correspondente a um hectare de área.

Representando a equação: $(1,7 \cdot 20.000) / 10 / 60 = 56,66 \text{ sc.ha}^{-1}$.

Esse método foi utilizado para todas as repetições e em seguida calculado a média de produtividade dos tratamentos.

Após coleta dos dados foi realizada estatística pelo programa SISVAR (FERREIRA, 2011).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

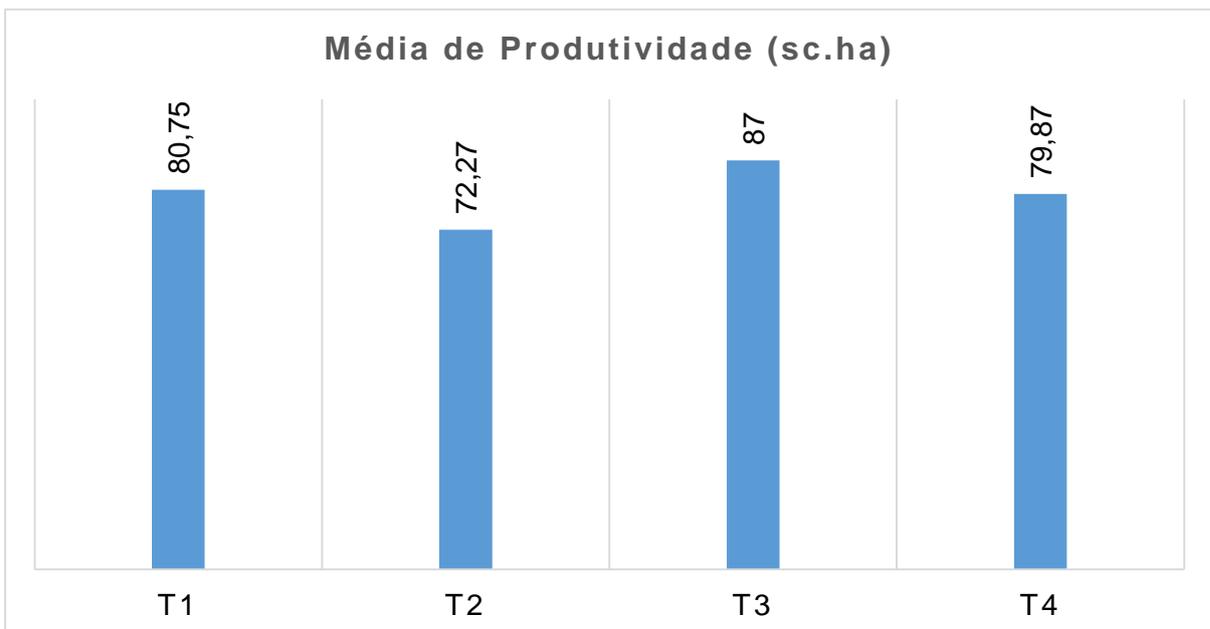
Em ensaio realizado CORRÊA & ALVES (2009), afirmaram que o herbicida lactofen aplicado isoladamente e em mistura com chlorimuron-etyl, imazethapyr e haloxyfop-methyl provocou intoxicação inicial às plantas de soja, porém aos 27 dias após aplicação a cultura apresentava-se recuperada.

Para este ensaio não observou diferença significativa de produtividade estatisticamente entre os tratamentos, porém houve diferença entre a limpeza manual e o tratamento que recebeu uma aplicação de herbicida. E houve um incremento de $6,25 \text{ sc.ha}^{-1}$, para o tratamento que recebeu apenas uma aplicação de herbicida, com relação à testemunha.

Análise de Variância	
Descrição	Média de Produtividade (sc.ha)
T1: Testemunha	80,75 ab
T2: Manual	72,27 a
T3: 1 Aplicação de Herbicida	87 b
T4: 2 Aplicações de Herbicidas	79,87 ab

*Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Gráfico 01: Representação gráfica de produtividade dos tratamentos



O tratamento que apresentou melhor resultado foi o que recebeu 1 aplicação de herbicida. Então o que se pode verificar é que além de eliminar as ervas daninhas

o herbicida aplicado em pós-emergência, atua como um regulador de crescimento da cultura, proporcionando às plantas um melhor desenvolvimento.

Em contrapartida, a parcela que recebeu 2 aplicações de pós emergente, obteve menor produtividade do que a que recebeu apenas uma aplicação, mostrando o efeito negativo que os herbicidas causam na cultura se aplicado 'demasiadamente'.

E da mesma forma, quantas aplicações são necessárias para obter uma produtividade dentro do esperado. Em contra partida, também mostrou que a depender do estande, se tratando dessa cultivar, a não aplicação de herbicidas, mesmo mantendo a cultura no limpo, pode acarretar em menor produtividade, devido ao alto desenvolvimento vegetativo.

Os resultados de produtividade mostraram que a aplicação de herbicida em pós-emergência contribui positivamente para o incremento de produtividade, nesse caso não especificamente pelo controle de plantas daninhas, mas pela ação do herbicida nas plantas de soja. Visto que o tratamento em que foi realizado o controle manual das ervas daninhas, não obteve bom resultado com relação à testemunha.

Para tanto, é necessário realizar outros ensaios com herbicidas diferentes dos utilizados, pois nem todos poderão ter o mesmo efeito, dessa forma o produtor deve sempre ter cautela e seguir as recomendações agronômicas quanto a dosagem dos produtos e o estágio da cultura no momento de aplicação.

5. CONCLUSÃO

Com esse trabalho pode-se evidenciar de maneira clara os efeitos positivos e/ou os efeitos negativos das aplicações de pós-emergentes na cultura da soja. Para tanto ficou claro quanto os efeitos das aplicações de pós-emergentes pode contribuir para que a soja obtenha uma produtividade satisfatória. E da mesma forma, quantas aplicações são necessárias para obter uma produtividade dentro do esperado. Em contra partida, também mostrou que a depender do estande, se tratando dessa cultivar, a não aplicação de herbicidas, mesmo mantendo a cultura no limpo, pode acarretar em menor produtividade, devido ao alto desenvolvimento vegetativo.

Os resultados de produtividade mostraram que a aplicação de herbicida em pós-emergência contribui positivamente para o incremento de produtividade, nesse caso não especificamente pelo controle de plantas daninhas, mas pela ação do herbicida nas plantas de soja. Visto que o tratamento em que foi realizado o controle manual das ervas daninhas, não obteve bom resultado com relação à testemunha.

Para tanto, é necessário realizar outros ensaios com herbicidas diferentes dos utilizados, pois nem todos poderão ter o mesmo efeito, dessa forma o produtor deve sempre ter cautela e seguir as recomendações agronômicas quanto a dosagem dos produtos e o estágio da cultura no momento de aplicação.

REFERÊNCIAS

- AGOSTINETTO, D. et al. **Período crítico de competição de plantas daninhas com a cultura do trigo**. Planta Daninha, v. 26, n. 2, p. 271-278, 2008.
- BARRETO, C. A. **Os impactos socioambientais do cultivo de soja no Brasil**. II Encontro da ANPPAS. In.: Anais... Indaiatuba, 2004.
- BERTRAND, J.; LAURENT, C.; LECLERCQ, V. **O mundo da soja**. São Paulo: **Hucitec**, 1987.
- BLANCO, H.G., OLIVEIRA, D.A.; ARAÚJO, G.B.M.; et al. Observações sobre o período em que as plantas daninhas competem com a soja (*Glycine max* (L) Merrill). **O Biológico**, São Paulo, n. 38, p. 31-35, 1973.
- BELTRÃO, N. E. M.; MELHORANÇA, A. L. **Plantas Daninhas: Importância e Controle**. 201?. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/91675/1/14238.pdf>> Acesso em 02 de jul de 2020.
- CABRAL, E.M.A.; DOURADO NETO, D.; SOARES, L.H.; FAGAN, E.B.; SANTOS, L.L.S.; PEREIRA, I.S.; TEIXEIRA, W.F. e MACHADO, L.L.C. anais do VIII Congresso Brasileiro de Soja, número 98, página 323.
- CAVALIERI, S. **Soja Convencional é Uma Alternativa Em Áreas Com Plantas Daninhas Resistentes ao Glifosato**. 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/21130782/soja-convencional-e-alternativa-em-areas-com-plantas-daninhas-resistentes-ao-glifosato>> acesso em 02 de out de 2020.
- CORRÊA, M.J.P.; ALVES, P.L.C.A. **Eficácia de Herbicidas Aplicados em Pós-Emergência Na Cultura da Soja Convencional e Transgênica**. 2009. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/pd/v27nspe/v27nspea17.pdf>> Acesso em 02 de jul de 2020.
- Cousens, R.D.** 1985b. An empirical model relating crop yield to weed and crop density and a statistical comparison with other models. J. of Agricultural Sci. 105: 513-521.
- DEUBER, R. **Ciência das plantas daninhas: fundamentos**. Jaboticabal: FUNEP, 1992. v. 1. 431 p.
- EMBRAPA, **Manejo e Controle de Plantas Daninhas Na Cultura De Soja**. 2006. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do62.pdf> Acesso em 03 de jul de 2020.
- EMBRAPA. **História da Soja**. 2019. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/historia>> acesso em 02 de ago. de 2020.
- FERRAZ, L.C .C.B. Comportamento de diversas plantas daninhas, de ocorrência comum no estado de São Paulo, em relação a duas espécies de nematóides das galhas. **Planta Daninha**, Campinas, v. 9, n. 1/2, p. 14-27, 1985.
- FERREIRA, Daniel Furtado. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia (UFLA)**, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

GIRALDELI, A. L. Classificação dos Herbicidas Segundo o Modo de Aplicação. 2019. Disponível em: < [https://maissoja.com.br/classificacao-dos-herbicidas-segundo-o-modo-de-aplicacao/#:~:text=Os%20herbicidas%20podem%20ser%20classificados,alta%20press%C3%A3o%20de%20vapor\)%3B](https://maissoja.com.br/classificacao-dos-herbicidas-segundo-o-modo-de-aplicacao/#:~:text=Os%20herbicidas%20podem%20ser%20classificados,alta%20press%C3%A3o%20de%20vapor)%3B)> acesso em 14 de nov de 2020.

LAMEGO, F. P., et al. Habilidade competitiva de cultivares de trigo com plantas daninhas. *Planta Daninha*, v.31, n.3, p.521-531, 2013.

NEPOMUCENO, M. et al. **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

NETO, M.E.F. et al. **Seletividade de Herbicidas Aplicados Na Soja Geneticamente Modificada.** 2009. Disponível em < file:///C:/Users/Acer/Downloads/Seletividade_de_herbicidas_pos-emergentes_aplicado.pdf> acesso em 01 de jul de 2020.

PITELLI, R.A. **Competição e manejo em culturas anuais.** A Granja, Porto Alegre, n. 37, p. 111-113, 1981.

STOLLER, E.W., HARRISON, S.K., WAX, L.M., et al. **Weed interference in soybeans (Glycine max).** In: FOY, C.L.. *Reviews of Weed Science.* Champaign: Weed Science Society of América, 1987. v. 3, p. 155-181.

WAX, L.M., STOLLER, E.W. Aspects of weed-crop interference related to weed control practices. In: SHIBLES, R., *WORLD SOYBEAN RESEARCH CONFERENCE*, 1984. Boulder. **Proceedings...** Boulder: Westview Press, 1984. p. 1116-1124.

Weaver, John E. and Frederic E. **Clements.** 1938. *Plant Ecology.* Second. Edition. xxii + 601 pp. 271 fig. McGraw-Hill Book Company

WELLER, S. Principles of selective weed control with herbicides. In: **Herbicide action course.** West Lafayette: Purdue University, 2003a. p. 101-130.

ANEXO I



Figura 1: Fitotoxidez após aplicação de herbicida na soja.