



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA - UNEB

Departamento de Ciências Humanas - Campus IX

Curso de Engenharia Agrônômica

**HORÁRIOS E DOSAGENS DE APLICAÇÃO DE HERBICIDA
PARA CONTROLE DE SOJA VOLUNTARIA RESISTENTE A
GLYPHOSATE NO OESTE BAIANO**

GABRIEL AMORIM MEDRADO

Barreiras - BA

2019

GABRIEL AMORIM MEDRADO

**HORÁRIOS E DOSAGENS DE APLICAÇÃO DE HERBICIDA
PARA CONTROLE DE SOJA VOLUNTARIA RESISTENTE A
GLYPHOSATE NO OESTE BAIANO**

Monografia apresentada ao Colegiado de Engenharia Agrônômica da Universidade do Estado da Bahia - UNEB, Campus IX, como requisito parcial para avaliação do Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia Agrônômica.

Orientadora: Dr^a. Leandra Brito de Oliveira

Barreiras - BA

2019

FICHA CATALOGRÁFICA
Sistema de Bibliotecas da UNEB
Dados fornecidos pelo autor

M492h

Medrado, Gabriel Amorim

HORÁRIOS E DOSAGENS DE APLICAÇÃO DE HERBICIDA PARA
CONTROLE DE SOJA VOLUNTARIA RESISTENTE A GLYPHOSATE /
Gabriel Amorim Medrado.-- Barreiras, 2019.

31 fls : il.

Orientador(a): Dra Leandra Brito de Oliveira.

Inclui Referências

TCC (Graduação - Engenharia Agrônômica) - Universidade do
Estado da Bahia. Departamento de Ciências Humanas.

1.2,4D. 2.Manejo. 3.Glycine max. 4.Plantas voluntárias.

CDD: 001

GABRIEL AMORIM MEDRADO

**HORÁRIOS E DOSAGENS DE APLICAÇÃO DE HERBICIDA
PARA CONTROLE DE SOJA VOLUNTARIA RESISTENTE A
GLYPHOSATE**

Trabalho de conclusão de curso apresentada ao
colegiado de Engenharia Agrônômica para
obtenção do título de Engenheiro Agrônomo, pela
Universidade do Estado da Bahia, departamento de
Ciências Humanas, *Campus IX*.

Aprovado em: 24 /09 / 2019

Dr^a Leandra Brito de Oliveira
ORIENTADORA

Dr^o. Joaquim Pedro Soares Neto
EXAMINADOR

Dr^o. Jorge da Silva Júnior
EXAMINADOR

Dedico

À minha família, por sempre acreditar em mim e disponibilizar tempo e recursos.

Vó, seu desejo de ver seus netos se formarem foi meu maior incentivo. Mãe e pai, todos seus esforços me mostraram que nessa caminhada sempre teria o apoio de vocês.

AGRADECIMENTOS

Na chegada do fim de mais um ciclo de várias experiências e emoções venho agradecer a todos que participaram dessa jornada. Em especial agradeço aos meus pais Ana Aparecida Rocha Amorim e Marcelo Rocha Medrado Santos por terem me proporcionado essa oportunidade e por todo apoio prestado. Agradeço também a minha namorada Danielle Cruz pelo carinho, atenção e companheirismo a mim dedicado e a todos meus amigos principalmente Marcus , Felipe, Matheus Henrique, Matheus Medrado, Murilo, Gilmar e Guilherme, pois estiveram em momentos alegres e difíceis. Tenho uma grandiosa admiração pela equipe de docentes da Universidade do Estado da Bahia Campus IX e com carinho venho agradecer a minha Orientadora Doutora Leandra Brito de Oliveira que aceitou me orientar e que sempre foi muito prestativa e atenciosa.

“A agricultura é o ofício mais sadio, mais útil e mais nobre do homem.”

George Washington

RESUMO

A soja por ser a principal cultura na produção agrícola do Oeste da Bahia e com isso o manejo de plantas voluntárias deve-se fazer parte da programação do produtor. Devido aumento da utilização de plantas resistentes ao glyphosate há a necessidade de utilizar-se outros herbicidas com a melhor eficiência. Desta forma o presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência do herbicida 2,4D em função das dosagens e horários aplicados no controle de plantas voluntárias de soja resistentes ao glyphosate. O trabalho foi conduzido com quatro repetições sendo três dosagens de 2,4-D ($0\text{g}\cdot\text{ha}^{-1}$, 670 g ha^{-1} e 1.340 g ha^{-1} de princípio ativo) com 4 horários diferentes de aplicação do herbicida (6 horas, 12 horas, 18 horas e 24 horas) e sendo avaliado com 7, 15 e 21 dias após a aplicação para verificar a mortalidade. A eficiência do herbicida 2,4D no controle das plantas voluntárias da soja na concentração 1340 g ha^{-1} não sofreu influência no horário de aplicação em todos períodos de tempo avaliados e há possibilidade de aplicação da menor concentração do herbicida (670 g ha^{-1}) nos horários de 12:00 e 18:00 com a mesma eficiência da maior dosagem.

Palavras chaves: 2,4D, manejo, *Glycine max*.

ABSTRACT

The soybean is the main crop in the western Bahia agricultural production and with it the management of voluntary plants should be part of the producer's schedule. Due to the increased use of glyphosate resistant plants there is a need to use other herbicides with the best efficiency. This way the present work had the objective to evaluate the efficiency of the 2,4-D herbicide as a function of the dosages and horary of application o control glyphosate resistant soybean volunteer plants. The study was conducted with four replications, three dosages of 2,4-D ($0\text{g}\cdot\text{ha}^{-1}$, 670 g ha^{-1} and $1,340\text{ g ha}^{-1}$ of active principle) with 4 different times of herbicide application (6 hours, 12 hours, 18 hours and 24 hours) and being evaluated at 7, 15 and 21 days after application to verify mortality. The efficiency of the 2,4D herbicide in the control of voluntary soybean plants at 1340 g ha^{-1} concentration was not influenced by the time of application in all evaluated time periods and it is possible to apply the lowest herbicide concentration (670 g ha^{-1}).) at 12:00 and 18:00 with the same efficiency as the highest dosage.

Keywords: 2,4D, management, *Glycine max*.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Distribuição das sementes de soja no plantio na área experimental da UNEB	10
Figura 2: Área do experimento na UNEB antes do plantio de soja.	10
Figura 3: Emergência das plântulas de soja aos 5 dias após o plantio no campo experimental da UNEB.....	11
Figura 4: Plantio de soja no campo experimental da UNEB avaliadas aos 7 DAA	12
Figura 5: Plantio de soja no campo experimental da UNEB avaliadas aos 15 DAA.....	12
Figura 6: Plantio de soja no campo experimental da UNEB avaliadas aos 21 DAA.....	13
Figura 7: Plantas de soja do experimento consideradas mortas, no campo experimental da UNEB.....	13

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Estádios fenológicos da cultura da soja..... 4

Tabela 2: Efeito das concentrações do herbicida 2,4 D avaliando a mortalidade em períodos diferentes na cultura da soja. 15

Tabela 3: Efeito dos horários de aplicação em diferentes concentrações do herbicida 2,4 D avaliando a mortalidade na cultura da soja aos 7 DAA. 15

Tabela 4: Efeito dos horários de aplicação em diferentes concentrações do herbicida 2,4 D avaliando a mortalidade na cultura da soja aos 15 DAA e 21DAA 16

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 A CULTURA DA SOJA (<i>Glycine max</i>)	3
2.2 HERBICIDAS	4
2.3 TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO	5
2.4 2,4-DICLOROFENOXIACÉTICO	6
2.5 HORÁRIOS DE APLICAÇÃO	7
3 MATERIAL E MÉTODOS	9
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA	9
3.2 MONTAGEM DO EXPERIMENTO	9
3.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	14
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
5 CONCLUSÃO	17
REFERÊNCIAS	18

1 INTRODUÇÃO

A soja por ser a principal cultura na produção agrícola do Oeste da Bahia, ocupando mais de 65% da área total cultivada na região, totalizando assim 1,6 milhões de hectares (AIBA, 2018), com isso o manejo de plantas voluntárias deve-se fazer parte da programação do produtor.

O controle de plantas voluntárias da soja é de suma importância principalmente em função do aumento na incidência de doenças como a ferrugem asiática, pois as plantas de soja na entressafra podem servir como hospedeiras para a sobrevivência do inoculo e multiplicação do fungo biotrófico causador dessa doença (YORINORI et al., 2004), assim podendo gerar danos significativos a safras subsequentes.

Tendo em vista a necessidade da regulamentação e a importância sócio econômica da soja (*Glycine Max*) para o estado da Bahia e os potenciais prejuízos da doença ferrugem asiática da soja; a Agência Estadual de Defesa Agropecuária da Bahia (ADAB) instituiu portarias, na qual determina o vazio sanitário da soja para todo o estado da Bahia no período de 01 de julho a 07 de outubro, que após 30 de maio todas as áreas cultivadas com soja deverão estar colhidas ou com as plantas dessecadas (ADAB, 2017).

Com o fato da área mundial cultivada com plantas geneticamente modificadas vem aumentando nos últimos anos, com destaque para a soja com resistência ao herbicida glyphosate (Roundup Ready®), sendo a mais explorada mundialmente (MONQUERO, 2005), a utilização do glyphosate não é uma alternativa para a dessecação das tigueras, com isso outros herbicidas são utilizados para este controle. Segundo AIBA (2018) no Programa Fitossanitário Da Soja – Oeste da Bahia indicam que 80% do manejo de tigueras tem sido realizado com pulverização de 2,4D ou gramoxone.

Levando em consideração que a dessecação é uma operação que requer um bom gerenciamento da qualidade da aplicação do herbicida, pois pode-se perder na eficiência no controle das plantas espontâneas e não atingindo o

objetivo que é controlar as tigueras pode haver um acúmulo de danos socioeconômicos e legislativos.

Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência do herbicida 2,4D em função das dosagens e horários aplicados no controle de plantas voluntárias de soja resistentes ao glyphosate.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A CULTURA DA SOJA (*Glycine max*)

A soja pertence à classe das dicotiledôneas, família leguminosa e subfamília Papilionoides. A espécie cultivada é a *Glycine max* Merril. O sistema radicular é pivotante, com a raiz principal bem desenvolvida e raízes secundárias em grande número, ricas em nódulo de bactérias *Phisobium Japonicum* fixadoras de nitrogênio atmosférico (MISSÃO, 2006).

Seu caule herbáceo, ereto com porte variável de 0,60 m a 1,50 m, pubescentes de pêlos brancos, parcedaneos ou tostados. É bastante ramificado, com os ramos inferiores mais alongados e todos os ramos formando ângulos variáveis com haste principal. As folhas são alternadas, longas pecioladas, compostas de três folíolos ovalados ou lanceolados, de comprimento variável entre 0,5 a 12,5 cm. Na maioria das variedades as folhas amarelam à medida que os frutos amadurecem e caem quando as vagens estão maduras (SEDIYAMA; SILVA; BORÉM, 2014).

As flores nascem em racínios curtos, axiliares de terminais, geralmente com 9 a 10 flores cada um, de coloração branca, amarela ou violácea, dependendo da variedade. Os frutos são vagens achatadas, pubescentes, de cor cinza, amarela palha ou preta, dependendo da variedade. Encerram duas a cinco sementes e nascem, geralmente, em agrupamento de três a cinco, de modo que se pode encontrar até 400 vagens por planta. As sementes possuem forma arredondada, achatada ou alongada, sua coloração e o tamanho são variados (SEDIYAMA; SILVA; BORÉM, 2014).

O estágio fenológico da soja é dividido em duas partes principais, o estágio vegetativo (V) e o reprodutivo (R). O vegetativo subdividido em V1, V2, V3..., Vn, onde V1 é o primeiro nó verdadeiro e Vn o último nó. Existem também os estádios iniciais VE (emergência) e VC (estádio de cotilédone). O reprodutivo também se subdivide em mais partes, como R1 (início do florescimento), R2 (florescimento pleno), R3 (início da formação das vagens), R4 (vagens completamente desenvolvidas), R5 (início do enchimento de grãos), R6 (grão

cheio), R7 (início da maturação) e R8 (maturação fisiológica) (Tabela 1) (FEHR; CAVINESS, 1977 apud MILANESI, 2015).

Tabela 1: Estádios fenológicos da cultura da soja.

Estádios vegetativos	Estádios reprodutivos
VE – Emergência	R1 - Início do florescimento
VC – Cotilédone	R2 - Pleno florescimento
V1 - Primeiro nó	R3 - Início da formação de vagens
V2 - Segundo nó	R4 - Plena formação de vagens
	R5 - Início do enchimento das sementes
V3 - Terceiro nó	R6 - Pleno enchimento das sementes
*	
*	R7 - Início da maturação
V(n) - enésimo nó	R8 - Plena maturação

Fonte: Tabela adaptada de (FEHR; CAVINESS, 1977 apud MILANESI, 2015)

A soja a ser semeada pode ser convencional ou transgênica. O grão convencional não possui alterações genéticas, já a transgênica possui organismos geneticamente modificados (OGM) que são produzidos pela transferência de genes de um ser vivo para outro. Esse processo é feito para que o novo organismo desenvolvido seja mais resistente e diferenciado em relação a determinadas características do organismo original. A soja transgênica, ou Soja Roundup Ready® (soja RR), é resistente ao uso do herbicida glifosato, permitindo a utilização do produto mesmo após o plantio (CASAGRANDE, 2011).

2.2 HERBICIDAS

Os herbicidas são agroquímicos utilizados para controle das plantas daninhas (MARTINS, 2013). A dessecação é uma operação que requer um bom gerenciamento da qualidade da aplicação do herbicida, pois tanto se pode perder na eficiência quanto na eficácia do controle das plantas de cobertura e da vegetação espontânea (ALMEIDA. et al., 2014).

Desta forma para manter a eficiência e a eficácia no controle das plantas daninhas saber como funcionam os herbicidas ajuda a definir como usar os produtos e a sua relação com os sintomas de injúrias causadas, além disso o manejo contra o desenvolvimento de resistência de plantas daninhas (MARCHI, MARCHI, GUIMARÃES, 2008).

Para minimizar a possibilidade de erros, inicialmente é imprescindível conhecer qual espécie infestante na área em que deverá ser feito o controle químico, bem como o estágio fenológico (OLIVEIRA JR. et al., 2011). Como a identificação é possível escolher a melhor opção de herbicida de acordo com sua forma de seleção que se subdivide em seletivo e não seletivo, translocação na planta que se subdivide em sistêmico e contato, época de plantio que é composto por três subgrupos sendo eles, pré-plantio e incorporado, pré-emergência e pós-emergência, modo de ação na planta (MARCHI, MARCHI, GUIMARÃES, 2008; OLIVEIRA JR. et al., 2011).

2.3 TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO

O mercado de defensivos agrícolas movimentava bilhões de dólares por ano, sendo que em 2015 houve uma movimentação de 9,6 bilhões de dólares (SINDIVEG, 2015). Desta forma observa-se que os tratamentos fitossanitários têm um grande impacto econômico. Com isso segundo a ANDEF (2004) a aplicação incorreta é sinônimo de prejuízo, pois a má aplicação pode ocasionar de um modo geral a perda de 70% dos produtos pulverizados, além do desperdício de produtos, aumenta consideravelmente a chance de contaminação de pessoas e do ambiente.

A tecnologia de aplicação de defensivos agrícolas é conceituada por Matuo (1990) como sendo o emprego de todos os conhecimentos científicos que proporcionem uma correta colocação do produto biologicamente ativo no alvo, em quantidade necessária, de forma econômica, no momento adequado e com o mínimo de contaminação de outras áreas

Para que haja uma correta colocação do produto sobre o alvo o estudo das características do mesmo deve incluir a análise da movimentação do produto nas folhas, o estágio de desenvolvimento, serosidade, pilosidade, rugosidade, face da folha, e arquitetura das plantas (ANTUNIASSI et al., 2004).

Para melhor aplicação novos equipamentos e novas tecnologias de aplicação por via aérea e terrestre têm sido desenvolvidos, muitas em âmbito regional, pois já se sabe que as condições climáticas, inerentes a cada região estão relacionadas com o sucesso ou o fracasso de uma aplicação de defensivos agrícolas (HASS, 2017).

Pois nada adianta pesquisas isoladas, sem envolvimento multidisciplinar, serem realizadas generalizando os conhecimentos gerados para toda a tecnologia, logo que o fato de todos os componentes de um equipamento de pulverização trabalhar eficientemente são significa que a operação de controle de doenças, insetos ou plantas daninhas seja eficiente (PEREIRA, 1987).

2.4 2,4-DICLOROFENOXIACÉTICO

Por volta de 1942, foi descoberto o 2,4-D, dando início a produção de herbicidas em escala comercial sendo assim o primeiro produto seletivo a gramíneas, ou seja, utilizado para o controle de plantas de folhas largas, sintetizado pela indústria para controle de plantas daninhas (CARVALHO, 2013; OLIVEIRA JR., 2001).

Desde a descoberta seu uso vem crescendo devido a sua função de ferramenta insubstituível na dessecação das plantas daninhas e restos culturais, antes da semeadura da nova cultura e atualmente são comercializados cerca de 120 milhões de litros do produto no mundo, dos quais 20 milhões no Brasil (INICIATIVA 2,4-d, 2017).

Conhecido como regulador de crescimento, auxina sintética ou herbicida hormonal, faz parte da classe dos herbicidas mimetizadores de auxina. É assim chamado, pois, em baixas concentrações, promove efeitos fisiológicos e bioquímicos similares aos do ácido indol-3-acético (AIA), principal auxina natural

presente nas plantas. Contudo, os efeitos do 2,4-D são mais intensos e duráveis devido à elevada estabilidade de sua molécula (VANNESTE; FRIML, 2009).

Quando aplicado como herbicida, as auxinas sintéticas causam os efeitos de deformação e de inibição de crescimento, semelhantes aos causados pelo AIA, quando em concentração muito elevada nos tecidos (MARCHESI, 2016).

A maioria dos herbicidas reguladores de crescimento é prontamente absorvida tanto pelas raízes como pelas folhas, e translocado pelo floema e xilema. Desse modo, esses herbicidas são usados para controlar plantas daninhas de folhas largas (PETERSON et al., 2001).

Segundo Dan et al. (2011), o 2-4D é uma das opções viáveis e efetiva para o controle de plantas voluntárias de soja, principalmente em soja resistente ao glyphosate. Por ser uma opção viável segundo AIBA (2018) no oeste baiano os produtores de soja utilizam o 2,4-D para o controle das tigueras de soja.

2.5 HORÁRIOS DE APLICAÇÃO

A aplicação de defensivos pode ser afetada diretamente por três fatores sendo elas: Capacidade do equipamento de gerar e depositar gotas no alvo (tipo de equipamento, regulagens, velocidade, etc.), superfície de depósito (alvo: folhas, frutos, insetos, solo, caule, etc.) e condições ambientais (temperatura, umidade relativa do ar, ventos, etc.) (JUSTINIANO et al., 2014).

Segundo Santos (2007), devemos considerar sempre que a umidade relativa do ar é o indicador mais importante e prioritário nas definições de início, execução e parada de uma pulverização de defensivos agrícolas. Os efeitos dos demais fatores como vento e temperatura são consequências diretas da umidade relativa do ar (HASS, 2017).

Segundo Antuniassi (2005), os períodos do início da manhã, fim da tarde e à noite são os horários mais adequados para a aplicação, pois a temperatura é menor e a umidade relativa maior, mas o monitoramento das condições ambientais é indispensável, pois com o passar das horas do dia, pode haver um aumento considerável da temperatura (com redução da umidade relativa).

A aplicação noturna deve considerar, ainda, a existência de limitações técnicas relativas aos próprios defensivos, no que se refere às questões de eficiência e velocidade de absorção nas situações de ausência de luz ou baixas temperaturas (ANTUNIASSI, 2015).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

O experimento foi conduzido em área experimental da Universidade do Estado da Bahia - UNEB, Campus IX (12°08'38.5"S 44°57'52.1"W), localizado no município de Barreiras, no estado da Bahia. O clima da região segundo a classificação de Köppen, é do tipo AW, ou seja, tropical sub úmido. No local do experimento foram coletadas 3 amostras compostas, de 0-15 e 15-30cm de profundidade, e encaminhados para o laboratório de solos da universidade para análise física e química (granulometria e macronutrientes). As características químicas e físicas da amostra do solo foram: pH em água de 7,0 e valores de 3,84; 1,29; 0,00 e 1,29 cmolc dm⁻³ de Ca, Mg, Al e H+Al, respectivamente; 208,57 mg dm⁻³ de K; 7,06 mg dm⁻³ de P; CTC: 6,95 cmolc dm⁻³; MO: 2,32 dag kg⁻¹.

3.2 MONTAGEM DO EXPERIMENTO

A implantação do experimento foi com a soja do cultivar Monsoy M8349 IPRO utilizando o delineamento experimental de blocos ao acaso, com o esquema fatorial 3 x 4 com quatro repetições sendo três dosagens de 2,4-D (0g.ha⁻¹, 670 g ha⁻¹ e 1.340 g ha⁻¹ de princípio ativo) com 4 horários diferentes de aplicação do herbicida, totalizando 48 parcelas. Os horários de aplicação do herbicida ocorreram nos horários de 6 horas, 12 horas, 18 horas e 24 horas, a aplicação do produto ocorreu quando as plantas atingiram o estágio V3.

O espaçamento utilizado foi de 0,50m entre linhas e 18 plantas por metro linear (Figura 1) com a profundidade de 3cm de profundidade, as parcelas foram demarcadas com 2 metros de largura e 1 metros de comprimento. O espaço de um metro entre parcelas foi adotado para minimizar a interferência na análise, sendo a área total de 192m² (Figura 2).



Figura 1: Distribuição das sementes de soja no plantio na área experimental da UNEB



Figura 2: Área do experimento na UNEB antes do plantio de soja.

O solo foi preparado com gradagem a 15 cm de profundidade, para destorroamento e nivelamento. O plantio foi feito no dia 02/11/2018 com uma adubação de base com superfosfato simples de 200kg ha⁻¹ sendo aplicado a 15

cm de profundidade. As primeiras plântulas emergiram aos 5 dias após o plantio (Figura 3) e houve a emergência total aos 8 dias após o plantio.



Figura 3: Emergência das plântulas de soja aos 5 dias após o plantio no campo experimental da UNEB

O defensivo foi aplicado com um pulverizador costal manual de capacidade de 20 litros, munido com um bico tipo leque serie 80 indicado na bula do produto. Seguindo a bula do defensivo foi utilizado uma calda de 200 L/ha, utilizou-se gotas medias de 250 μm com uma densidade de gotas de 30 gotas/ cm^2 e uma pressão de trabalho de 2,78 Kg/cm^2 . Nas áreas onde foi aplicado 0 g ha^{-1} de ingrediente ativo foi aplicado com as mesmas características de pressão, tamanhos de gotas e volume de calda que as demais aplicações. Com as condições climáticas no momento da aplicação foram de 22,5^o temperatura média, 83% de umidade relativa media e ventos com 8,6 km/h , as seis horas da manhã, 29,7^o temperatura média, 87% de umidade relativa media e ventos com 6,1 km/h as 12 horas, 28,2^o temperatura média, 91% de umidade relativa media e ventos com 6,4 km/h as 18 horas, 24,1^o temperatura média, 86% de umidade relativa media e ventos com 14,4 km/h as 24 horas.

A mistura do herbicida foi feita na própria bomba, sendo realizada em três etapas, sendo elas: o preenchimento até a metade, colocou-se 0,15 litros de produto comercial para a dosagem de 670 g ha^{-1} de princípio ativo e 0,30 litros

de produto comercial para a dosagem de 1.340 g ha^{-1} de princípio ativo, esses volumes foram medidos com o auxílio de um copo dosador e por último completou a bomba com água até atingir a marca de 20 litros.

O efeito da eficiência do herbicida no controle da soja foi avaliado de forma visual aos 7 (Figura 4), 15 (Figura 5) e 21 (Figura 6) dias após aplicação do defensivo (DAA). A área útil perfaz 48 plantas, totalizando 108 plantas por bloco, pois as demais foram excluídas por serem bordaduras. A planta só foi considerada morta ao apresentar-se totalmente dessecada (Figura 7).



Figura 4: Plantio de soja no campo experimental da UNEB avaliadas aos 7 DAA.



Figura 5: Plantio de soja no campo experimental da UNEB avaliadas aos 15 DAA.



Figura 6: Plantio de soja no campo experimental da UNEB avaliadas aos 21 DAA.



Figura 7: Plantas de soja do experimento consideradas mortas, no campo experimental da UNEB.

3.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

O delineamento estatístico adotado foi em blocos ao acaso, sendo os tratamentos arranjos em dois fatores (horários de aplicação e concentrações do herbicida), sendo 3 níveis de concentração do herbicida com 4 horários de aplicação, utilizando 4 repetições. Os dados foram submetidos a análise da variância para determinação do efeito dos fatores e a ocorrência de interação entre eles. Posteriormente, empregou-se o teste de Tukey para estudo do efeito dos herbicidas em cada horário de aplicação avaliado utilizando o software SISVAR versão 6.2.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 são representadas a eficiência das dosagens de 0 g ha⁻¹, 670 g ha⁻¹ e 1340 g ha⁻¹ de 2,4D em diferentes dias de avaliação. A dosagem maior teve uma maior eficiência na dessecação da soja em todos os dias avaliados e nos 15 DAA e 21 DAA houve uma diferença estatística entre todas as dosagens.

No último dia de avaliação que corresponde aos 21 DAA a taxa de mortalidade foi a mesma que aos 15 DAA, pois todas as plantas que sofreram influência do herbicida já tinham morrido (Tabela 2).

Tabela 2: Efeito das concentrações do herbicida 2,4 D avaliando a mortalidade em períodos diferentes na cultura da soja.

Dosagens (g ha ⁻¹)	7 dias	15 dias	21 dias
0	0,00 b	0,00 c	0,00 c
670	2,00 b	27,19 b	27,19 b
1340	16,31 a	42,37 a	42,37 a
DMS	7,64	8,84	8,84

Médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem estatisticamente pelo Teste TUKEY ($p < 0,05$)

Ao avaliar nos 7 dias após a aplicação no horário das 06:00 houve uma diferença significativa na dosagem de 1340 g ha⁻¹ e nos demais horários não houve diferença estatística (Tabela 3). É possível visualizar que neste dia de muitas plantas começam a amarelecer porem ainda não morreram (Imagem 4).

Tabela 3: Efeito dos horários de aplicação em diferentes concentrações do herbicida 2,4 D avaliando a mortalidade na cultura da soja aos 7 DAA.

Dosagens (g ha ⁻¹)	Horários de aplicação			
	06:00	12:00	18:00	24:00
0	0,00 b	0,00 a	0,00 a	0,00 a
670	2,50 b	1,50 a	2,50 a	1,50 a
1340	26,50 a	11,25 a	16,00 a	11,50 a
DMS				15,29

Médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem estatisticamente pelo Teste TUKEY ($p < 0,05$)

Já na avaliação aos 15 DAA e 21DAA a dosagem de 1340 g ha⁻¹ não houve uma diferença em nenhum horário porem no horário de 12:00 horas conseguiu ter uma mortalidade total das plantas. Na dosagem de 670 g ha⁻¹

houve uma diferença estatística com maior taxa de mortalidade para os horários de 12 e 18 horas (Tabela 4), nesses horários a velocidade do vento estavam abaixo de 8 km/h, gerando assim uma menor deriva. As 24h teve as menores taxas de mortalidade na dosagem de 1340 g ha⁻¹ provavelmente por conta de maior deriva e velocidade do vento.

Tabela 4: Efeito dos horários de aplicação em diferentes concentrações do herbicida 2,4 D avaliando a mortalidade na cultura da soja aos 15 DAA e 21DAA

Dosagens (g ha ⁻¹)	Horários de aplicação			
	06:00	12:00	18:00	24:00
0	0,00 Ab	0,00 Ab	0,00 Ab	0,00A b
670	11,50 Bb	45,75 Aa	41,25 Aa	9,25 Bb
1340	46,75 Aa	48,00 Aa	42,25 Aa	33,50 Aa
DMS				19,48

Letras maiúsculas iguais não diferem estatísticas entre si quando comparado as dosagens e letras minúsculas iguais não diferem estatisticamente entre si quando comparados os horários de aplicação Teste TUKEY (p<0,05).

No trabalho desenvolvido por Dan et al (2011) também encontrou que a dosagem do herbicida em 1340 g ha⁻¹ foi mais eficiente no controle da tigueria de soja, e que nos 7 DAA também não encontrou um volume de mortalidade satisfatório pois pela forma de ação do produto, na mesma forma que Almeida (2014) não obteve um resultado satisfatório na análise de 5DAA pela forma e ação sistêmica do herbicida utilizado.

No trabalho de Santos e Janrdey (2017) mostra que em horários que tenham ventos entre 3,2 e 6,5 km/h têm uma melhor eficiência no controle de plantas daninhas da mesma forma que podemos observar no presente trabalho que nos horários de aplicação com 670 g ha⁻¹ de 2-4D que os ventos estavam nesse intervalo foram mais e eficientes.

É possível constatar em trabalhos realizados por Santos e Janrdey (2017), Hass (2017), Almeida (2014) e neste trabalho o que interferiu em cada horário de aplicação dos defensivos foi à existência ou não de alta deriva ocasionada pelo vento ou umidade relativa do ar no momento da aplicação.

5 CONCLUSÃO

- A eficiência do herbicida 2,4D no controle das plantas voluntárias da soja na concentração 1340 g ha^{-1} não sofreu influência no horário de aplicação em todos períodos de tempo avaliados.
- Há possibilidade de aplicação da menor concentração do herbicida (670 g ha^{-1}) nos horários de 12:00 e 18:00 com a mesma eficiência da maior dosagem.

REFERÊNCIAS

ADAB - Agência Estadual de Defesa Agropecuária da Bahia. **PORTARIA N.º 235 DE 15 DE AGOSTO DE 2017**. Salvador – BA 2017.

AIBA – Associação De Agricultores E Irrigantes Da Bahia. **2º Estimativa Para A Safra 2017/18**. Barreiras - BA 2018.

AIBA – Associação De Agricultores E Irrigantes Da Bahia. **Tigueria Zero – Programa Fitossanitário da Soja**. Barreiras - BA 2018.

ALMEIDA, D.P., et al **Condições atmosféricas e volumes de aplicação na dessecação de Urochloa ruziziensis e vegetação espontânea**. Revista Brasileira de Herbicidas, v.13, n.3, p.245-251, Jaboticabal, SP, 2014.

ANDEF - Associação Nacional de Defesa Vegeta. **Manual de tecnologia de aplicação**, Campinas, São Paulo. 1º edição, 2004.

ANTUNIASSI, U. R. **Qualidade em tecnologia de aplicação de defensivos**. In: V Congresso Brasileiro de Algodão, FCA/ UNESP, BOTUCATU/SP, 2015.

ANTUNIASSI, U. R. **Avaliação da cobertura das folhas de soja em aplicação terrestre com diferentes tipos de pontas**. In: Simpósio Internacional de tecnologia de aplicação de agrotóxicos, 3., 2004, Botucatu – SP, 2004. FEPAF, p.48-51. 1 CD-ROM.

ANTUNIASSI, U. R. **Qualidade em tecnologia de aplicação de defensivos**. FCA/UNESP, Botucatu/SP, 2005.

CASAGRANDE, M.J. **Soja convencional X soja transgênica**. 2011. Disponível em: <<http://www.jornal.uem.br/2011/index.php/edicoes-2011/85-jornal-99-julho2011/726-soja-convencional-x-soja-transgenica>>. Acessado em: 28 de outubro de 2018.

CARVALHO, L.B. **Plantas Daninhas** / Editado pelo auto. 82 p. Lages, SC, 2013

DAN, H.A., PROCÓPIO, S.O., BARROSO, A.L.L., DAN, L.G.M., OLIVEIRA NETO, A.M., GUERRA. N. **Controle de plantas voluntárias de soja com herbicidas utilizados em milho**. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.6, n.2, p.253-257. Recife, PE, 2011.

HASS, M. **Efeito de horários de aplicação de fungicida no controle de *phakopsora pachyrhizi* na cultura da soja.** Universidade de Cruz Alta– UNICRUZ, Cruz Alta – RS, 2017.

INICIATIVA 2,4-D, **Boletim técnico – Por uma Agricultura Efetiva**, 2017. Disponível em: <https://www.iniciativa24d.com.br/media/upload/Boletim_Tecnico_2,4D.pdf>. Acessado em 28 de outubro de 2018.

JUSTINIANO, W.; **Tecnologia de aplicação de defensivos agrícolas.** Agrônomo - Informativo de desenvolvimento tecnológico, nº 9, 2014.

MARCHESI, B.B., **Efeitos de formulações e intervalos sem chuva na absorção, translocação e eficácia de glyphosate e 2,4-d**, BOTUCATU – SP, 2016.

MARCHI, G., MARCHI, E.C.S., GUIMARÃES, T.G., **Herbicidas: mecanismos de ação e uso**, Documentos/ Embrapa Cerrados, 1ª edição, 36 p, 2008.

MARTINS, T. **Herbicida Paraquat: conceitos, modo de ação e doenças relacionadas.** Londrina, v. 34, n. 2, p. 175-186, 2013.

MATUO, T. **Técnica de aplicação de defensivos agrícolas.** Jaboticabal: Funep, 1990. 139p.

MILANESI, H. J. **Adubação da cultura da soja baseada nos teores mínimos de fósforo e potássio no solo.** 2015. Disponível em: <<http://w3.ufsm.br/ppgap/images/dissertacoes/2015/Jnior-Henrique-Milanesi.pdf>>. Acessado em: 28 de outubro de 2018.

MISSÃO, R. M. **Soja: origem, classificação, utilização e uma visão abrangente do mercado.** 2006. Disponível em: <<http://www.maringamanagement.com.br/novo/index.php/ojs/article/viewFile/54/28>>. Acessado em: 28 de outubro de 2018.

MONQUERO, P.A. **Plantas transgênicas resistentes aos herbicidas: situação e perspectivas.** Bragantia, v.64, n.4, p.517-531, 2005.

OLIVEIRA JR. R. S. et al, **Biologia e manejo de plantas daninhas.** 2011. Disponível em: <<http://omnipax.com.br/livros/2011/BMPD/BMPD-cap6.pdf>>. Acessado em: 27 de outubro de 2018.

PEREIRA, J.L. **Tecnologia de aplicação de defensivos: fatores intrínsecos.** In: Simpósio brasileiro sobre tecnologia de aplicação de defensivos agrícolas: Eficiência, economia e preservação da saúde humana e do ambiente. Jaboticabal: FCAV, p. 13-40, 1987.

PETERSON, D.E.; THOMPSON, C.R.; REGEHR, D.L.; AL-KHATIB, K. **Herbicide mode of action.** Topeka: Kansas State University, 2001. 24p.

SANTOS, A.P.; JANDREY, D.B. **Aplicação Noturnas de Defensivos .** 2017. Disponível em: <<http://www.pioneersementes.com.br/blog/165/aplicacoes-noturnas-de-defensivos-e-uma-boa-escolha>>. Acessado em: 11 de agosto de 2019.

SANTOS, J.M.F. **Aspectos críticos na aplicação de defensivos agrícolas.** São Paulo: Instituto Biológico, 2007.

SEDIYAMA, T.; SILVA, F.; BORÉM, A. **Soja do plantio à colheita.** Editora UF . 2014.

SINDIVEG. Sindicato Nacional das Indústrias de Produtos para Defesa Agrícola. **Balanco 2015 – Setor de agroquímicos confirma queda de vendas.** 2015. Disponível em: <<http://sindiveg.org.br/balanco-2015-setor-de-agroquimicos-confirma-queda-de-vendas/>>. Acessado em: 27 de outubro de 2018.

VANNESTE S.; FRIML J. Auxin: **a trigger for change in plant development.**, v. 136, p. 1005–1016, 2009.

YORINORI, J.T.; et al **Ferrugem “asiática” da soja no Brasil: evolução, importância econômica e controle.** Londrina: Embrapa Soja, 2004. 36p.