

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE AGRONOMIA  
CURSO DE AGRONOMIA  
AGR99006 - DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**Bárbara Machado Centeno  
00228948**

**Controle de *Eleusine indica* (Capim Pé-de-galinha) no Mato Grosso (MT) - Brasil**

PORTO ALEGRE, julho de 2024.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA**  
**CURSO DE AGRONOMIA**

**Controle de *Eleusine indica* (Capim Pé-de-galinha) no Mato Grosso (MT) -  
Brasil**

**Bárbara Machado Centeno**  
**00228948**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como  
requisito para obtenção do Grau de Engenheira  
Agrônoma, Faculdade de Agronomia, Universidade  
Federal do Rio Grande do Sul.

Supervisor de campo do Estágio: Eng. Agr. Miguel Augusto dos Santos Barbará

Orientador Acadêmico do Estágio: Prof. Dr. André Luis Vian

**COMISSÃO DE AVALIAÇÃO**

Prof. Alexandre de Mello Kessler.....Depto. de Zootecnia (Coordenador)

Prof. Clesio Gianello.....Depto. de Solos

Prof. José Antônio Martinelli.....Depto. de Fitossanidade

Prof<sup>a</sup>. Lucia Brandão Franke.....Depto de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia

Prof<sup>a</sup>. Renata Pereira da Cruz ..... Depto. de Plantas de Lavoura

Prof. Sérgio Luiz Valente Tomasini.....Depto. de Horticultura e Silvicultura

PORTO ALEGRE, julho de 2024.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais Lourdes Helena Vargas Machado e Paulo Roberto Soares Centeno que sempre me incentivaram a estudar e não desistir dos meus sonhos.

Agradeço ao meu irmão Luiz Augusto Machado Centeno que nunca soltou a mão quando pensei em desistir.

As minhas avós Senhorinha Ilma Vargas Machado e Erly Soares Centeno que sempre ofertaram os melhores afetos, aconchegos e palavras de força no decorrer de toda essa trajetória. Assim como aos meus avôs Ernani José Machado e Adão Mozart Centeno foram suporte e base rígidas para que eu chegasse aonde estou hoje.

Aos meus familiares da família Machado e Centeno que sempre foram compreensivos, carinhosos e esteio.

Agradeço a Deus, aos meus anjos da guarda que me guiam, me protegem, me orientam onde quer que eu esteja.

Agradeço ao suporte da minha terapeuta que conseguiu me orientar a ter foco no decorrer desta graduação que muitas vezes não é justa.

Agradeço aos meus amigos Nicole Mengue, Manoela D'Avila, Franciele Saibro, Julia Machado, Maura Nicola, Thiago Felix e Vinicius Matias .

Agradeço as minhas colegas Catarina Berté, Vanessa Costa, Gabriela Rodrigues, Maria Eduarda Marc, Mariana Lima Oliveira e Vanessa Ferraz por dividirem comigo as aflições, os lanches, as risadas e as noites de estudos passadas em claro.

Ao meu orientador André Vian pelo suporte, atenção durante o período do estágio e de escrita deste trabalho.

À empresa Terra Pesquisa por ter me dado a oportunidade de fazer o estágio e o aprendizado. E à colega Mariana Bettini por todo suporte e acalento nos dias de angústia.

À faculdade de Agronomia da UFRGS que me ofereceu o ensino, tempo e disposição. E em especial aos professores Catarine Kruk e Aldo Merotto Junior que me apoiaram no processo de escrita.

À amiga Rosane da Silva que foi fundamental no suporte e orientação de escrita.

## RESUMO

Os sistemas de monocultura de soja utilizam controle químico recorrentemente para mitigar a competição de plantas daninhas com a cultura principal. O estágio foi realizado na estação de pesquisa da empresa Terra Pesquisa e Treinamento Agrícola Ltda., em Primavera do Leste, no período de 27 de outubro de 2023 a 15 de janeiro de 2024. O objetivo foi identificar os principais ingredientes ativos que poderiam ser utilizados dentro de propriedades rurais, visando o controle de capim pé-de-galinha (*Eleusine indica*). Os tratamentos com cletodim combinado com glifosato, glifosato isolado, glufosinato associado com nicosulfuron, foram os que apresentaram melhor controle isolado de *Eleusine indica*. Entretanto, se o controle de *Eleusine indica* for realizado tardiamente, os herbicidas sistêmicos apresentarão uma eficiência superior.

**Palavras-chave:** *Eleusine indica*; controle químico; herbicidas sistêmicos; soja.

## LISTA DE QUADROS

	<b>Página</b>
<b>Quadro 1.</b> Métodos de controle de plantas daninhas.....	<b>14</b>
<b>Quadro 2.</b> Ingredientes ativos e seus respectivos grupos químicos, mecanismos de ação, grupos e modo de ação utilizados para controle de pé-de-galinha .....	<b>15</b>
<b>Quadro 3.</b> Produtos químicos utilizados.....	<b>18</b>
<b>Quadro 4.</b> Informativo de ingredientes ativos e informando a proporção de doses de ingredientes ativos (I.A.) utilizados nas aplicações em razão da dose de ingrediente ativo (I.A.) que é recomendado.....	<b>26</b>

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Página</b>
<b>Figura 1.</b> Mapa da localização da região de Primavera do Leste/MT.....	<b>9</b>
<b>Figura 2.</b> As médias climatológicas calculados a partir de uma série de dados de 30 anos observados, Primavera do Leste/MT.....	<b>10</b>
<b>Figura 3.</b> Imagens aéreas das estações de pesquisa pin de Primavera do Leste (PVA) e pin de Paranatinga (PTGA).....	<b>11</b>
<b>Figura 4.</b> Área de campo da estação de Primavera do leste.....	<b>16</b>
<b>Figura 5.</b> Disposição dos baldes sobre as mesas dentro da casa de vegetação.....	<b>17</b>
<b>Figura 6.</b> Preparo das misturas. <b>A)</b> Utilização de EPI <b>B)</b> Separação e identificação dos produtos <b>C)</b> Misturas para os respectivos tratamentos pronta.....	<b>18</b>
<b>Figura 7.</b> Preparo das misturas. <b>A)</b> Barra de 3m <b>B)</b> Cilindro de CO <sub>2</sub> <b>C)</b> Montagem do sistema de pulverização.....	<b>19</b>
<b>Figura 8.</b> Aplicação de herbicidas em vasos com capim pé-de-galinha.....	<b>20</b>
<b>Figura 9.</b> Avaliação dos experimentos. <b>A)</b> Avaliação de plantas <b>B)</b> Contagem de perfilhos.....	<b>21</b>
<b>Figura 10.</b> Utilização do <i>software</i> “Avalia” .....	<b>21</b>
<b>Figura 11.</b> Resultados da avaliação de Altura (cm) e clorose (%) de capim pé-de-galinha ( <i>Eleusine Indica</i> ) em relação aos dias após a 1ª aplicação, contrapondo os tratamentos testados.....	<b>25</b>

## SUMÁRIO

	<b>Página</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DE PRIMAVERA DO LESTE/MT.....</b>	<b>8</b>
<b>3. CARACTERIZAÇÃO DA TERRA PESQUISA E TREINAMENTO AGRÍCOLA LTDA.....</b>	<b>11</b>
<b>4. REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>12</b>
4.1 Soja ( <i>Glycine max</i> ).....	12
4.2 Capim pé-de-galinha ( <i>Eleusine indica</i> ).....	13
4.3 Métodos de controle de capim pé-de-galinha ( <i>Eleusine indica</i> ).....	13
4.4 Manejo químico de capim pé-de-galinha ( <i>Eleusine indica</i> ).....	14
<b>5. ATIVIDADES REALIZADAS.....</b>	<b>16</b>
5.1 Manejo de capim pé-de-galinha .....	16
5.2 Outras atividades.....	21
5.3.1 Teste de emergência.....	22
<b>6. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>22</b>
6.1 Controle de capim pé-de-galinha .....	22
6.2 Teste de emergência.....	26
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>27</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>29</b>
<b>ANEXO 1 (Informações para o teste de germinação de soja (<i>Glycine max</i>)).....</b>	<b>33</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A produção mundial de soja é de 369 milhões de toneladas, sendo produzida majoritariamente pelo Brasil (BR) com 154 milhões de toneladas e 116 milhões de toneladas pelos Estados Unidos da América (EUA) (CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento, 2024, USDA/PSD – United States Department of Agriculture, 2024). Dentre os estados do Brasil, o Mato Grosso (MT) é o maior produtor de grãos de soja, sendo responsável pela produção de 45 milhões de toneladas.

Os grãos de soja são utilizados em todos os continentes, tanto para o consumo humano com uma ampla variedade de produtos alimentícios, incluindo óleo de soja, leite de soja, tofu, temperos e molhos, quanto para o consumo animal, através de rações em criações de aves, bovinos e suínos. Destaca-se o modelo de produção em monocultivo, acarretando uma alta pressão de doenças e de plantas daninhas na cultura de interesse agrônômico.

Dentre as plantas daninhas de grande importância na cultura da soja o capim pé-de-galinha (*Eleusine indica*) é uma delas, estendendo-se de norte a sul do Brasil, também estando presente no exterior. Análises mostram que a emergência da invasora com relação à cultivada é um fator de competitividade por nutrientes, água e luz (FISCHER; MILES, 1973) e que no Brasil a forma de controle mais usual é o controle químico e mecânico.

O objetivo deste trabalho é comprovar a eficiência de ingredientes ativos para controle de capim pé-de-galinha isolado em casa de vegetação, assim como descrever as demais atividades realizadas dentro do período de estágio. O estágio foi realizado em uma estação de pesquisa e teste de agroquímicos em lavouras de grandes culturas no município de Primavera do Leste (MT) entre setembro de 2023 e janeiro de 2024, cumprindo assim 500 horas de execução do estágio. O supervisor das atividades realizadas foi o Engenheiro Agrônomo Miguel Barbará e o orientador acadêmico foi o Professor André Luis Vian. O objetivo do estágio era ter um maior conhecimento e prática do início ao fim da cultura de soja na agricultura no centro-oeste brasileiro.

## 2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DE PRIMAVERA DO LESTE/MT

O município de Primavera do Leste se localiza na região sudeste do estado do Mato Grosso (MT) (Figura 1), com as coordenadas geográficas de latitude 15° 33' 52" S e a longitude 54° 11' 5" W, com altitude de 560 metros, abrangendo uma área de 5.470 km<sup>2</sup> (Figura 1). Tem



como municípios limítrofes Paranatinga, Santo Antônio do Leste, Poxoréu, Dom Aquino, Campo Verde, Planalto da Serra e Nova Brasilândia, e fica a 240 Km da capital, Cuiabá. (Google Maps, 2024). O caminho entre os municípios pode ser percorrido através de uma rodovia federal (BR-070) e uma rodovia estadual (MT-130), caminho este também conhecido como Rota dos Grãos, por auxiliar no escoamento agropecuário do Norte para o Terminal Portuário de Rondonópolis (ABREU, 2006).

**Figura 1.** Mapa da localização da região de Primavera do Leste/MT.



Fonte: Abreu, 2006.

A ocupação territorial do Mato Grosso é composta por aproximadamente 67,7% de área preservada total (16,6% terras indígenas, 2,5% unidades de conservação e 33,9% áreas preservadas em propriedades rurais, 11,8% terras devolutas e não cadastradas e 3,0% de pastagens naturais). O restante das áreas é ocupado por pastagens (21,5%), áreas agrícolas compostas por lavouras anuais e perenes (10,4%) e 0,3% em áreas urbanas, antropizadas ou sob outros usos (MIRANDA *et al.*, 2017).

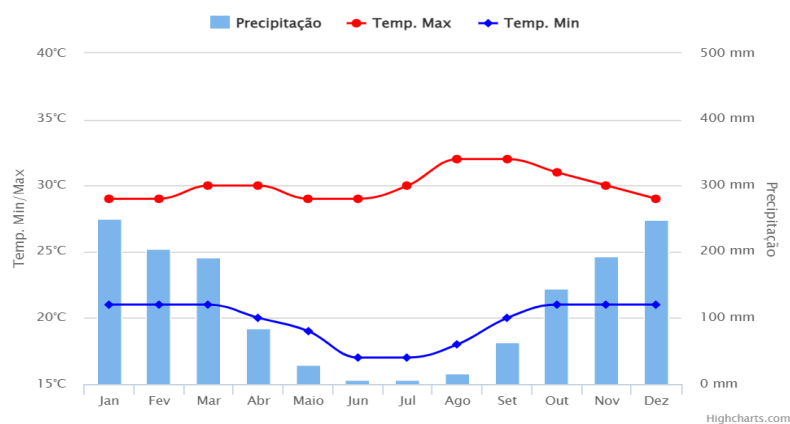
O município de Primavera do Leste tem um crescimento exponencial, com uma economia em ascensão. De acordo com o Censo de 2010 havia uma população de 52.066 habitantes e pelo Censo de 2022 apresenta uma população de 85.146 pessoas, sendo classificada como oitava maior cidade do MT (IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2022). A economia do município está baseada na agricultura e comércio, com presença de empresas do setor de serviços (manutenção e de equipamentos), como venda de produtos e insumos agrícolas, impulsionando o agronegócio local a alcançar altos padrões de produtividade e

qualidade. A economia conta com o PIB per capita de R\$ 109.043,17 em comparação com o PIB per capita brasileiro de R\$ 35.935,74 (IBGE, 2022). Em relação a outros municípios do estado, figura na posição 31º de 141 entre os municípios do MT.

A produção agrícola do município destaca-se no âmbito estadual e nacional, com produção de 746.991 toneladas soja em 227.523 ha. A produção de milho está na ordem de 914.238 toneladas em 158.441 ha e de algodão de 121.138 toneladas em 29.633 ha (IBGE, 2022).

De acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger, o município de Primavera do Leste é classificado como Aw (clima tropical, com inverno seco). A precipitação anual é concentrada entre os meses de outubro a abril e com estação seca entre os meses de maio a setembro (Figura 2). Apresenta temperatura mínima média de 18°C nos meses mais frios e temperaturas máximas médias de 32°C nos meses mais quentes (SOUZA *et al.*, 2013).

**Figura 2.** As médias climatológicas calculados a partir de uma série de dados de 30 anos observados, Primavera do Leste/MT.



Fonte: Clima Tempo, 2024.

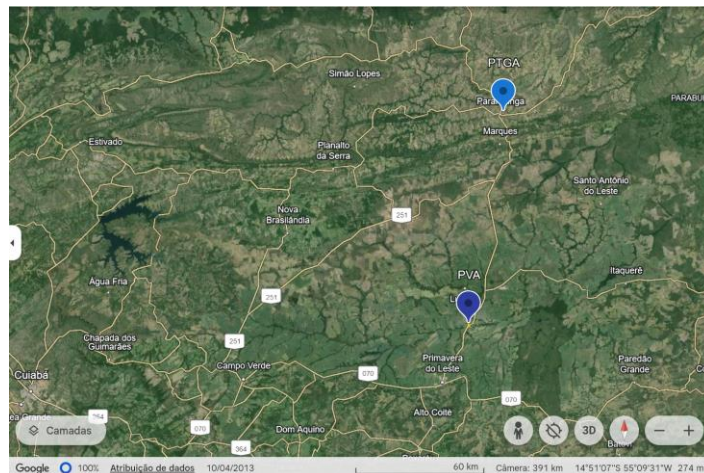
Dentre os principais solos presentes na região destacam-se os Latossolos Vermelho-Escuro distrófico e os Latossolos Vermelho-Amarelo, caracterizados pelos altos teores de óxidos de ferro ( $\text{Fe}^{+2}\text{O}^{-3}$ ) no perfil do solo, com propriedades físicas favoráveis à atividade agrícola com presença de horizonte B latossolo (IBGE, 2009). As Areias Quartzosas também ocupam parte importante da área da região, sendo utilizadas para atividades agropecuárias, entretanto com uma série de limitações por conta de seus atributos químico-físicos,

caracterizadas pela baixa fertilidade e capacidade de retenção de água (EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária, 2018).

### 3. CARACTERIZAÇÃO DA TERRA PESQUISA E TREINAMENTO AGRÍCOLA LTDA.

Fundada em 2012, a empresa Terra Pesquisa e Treinamento Agrícola LTDA. é especializada em três atividades distintas: nutrição e agricultura de precisão, com a Terra Nutrição Equilibrada; consultoria, com a Bettini Consultoria Agrícola; e experimentos de pesquisa, com a Terra Pesquisa e Treinamento Agrícola. A empresa possui duas estações experimentais, uma de 14 ha no município de Primavera do Leste e outra de 15 ha no município de Paranatinga, ambas no MT, conforme apresentado na Figura 3.

**Figura 3:** Imagens aéreas das estações de pesquisa pin de Primavera do Leste (PVA) e pin de Paranatinga (PTGA).



Fonte: Terra Pesquisa e Treinamento, 2023.

A empresa é administrada pelo proprietário Engenheiro Agrônomo Paulo César Bettini. A supervisão dos ensaios a campo foram realizada pelas engenheiras agrônomas Lorryne Bavaresco e Maria Gabriela Andrade, em conjunto com a estatística Mariana Bettini. Contam ainda com a colaboração de mais um técnico agrícola e estagiários, que têm como função desenvolverem as atividades de pesquisa.

A Terra Pesquisa e Treinamento Agrícola LTDA. apresenta como objetivo desenvolver dados técnicos que podem ser aplicados a campo, de forma a melhorar as condições de produção, aumentar a produtividade e diminuir os custos de produção para as culturas do milho,

soja e algodão. Para isso, a empresa realiza experimentos a campo conforme a demanda da consultoria realizada pela Bettini Consultoria Agrícola ou por outras empresas privadas, através da contratação de protocolos experimentais para a avaliação de eficiência de produtos e insumos agrícolas.

Dessa forma, o mercado da pesquisa está sempre em ascensão, pois existe a busca por produtos e nutrientes que sejam capazes de produzir maior quantidade de grãos, gerando conhecimento e informações aos técnicos da própria empresa e aos 30 clientes. Os consultores da Bettini Consultoria Agrícola atendem uma área de mais de 500 mil hectares, sendo 230 mil ha soja, 210 mil ha algodão, 70 mil ha milho, entre outras culturas.

## 5. REFERENCIAL TEÓRICO

### 4.1 Soja (*Glycine max*)

Soja é o nome comum utilizado para denominar uma planta leguminosa conhecida como *Glycine max*, originária do Leste Asiático e amplamente cultivada em todo o mundo. As grandes produções de *commodities* apresentam perdas de 14% da produção até o consumidor, e 17% de desperdício, depois dos grãos chegarem ao consumidor. Os problemas como atraso na semeadura causam falhas na germinação, estande reduzido, problemas de desenvolvimento da planta, tombamento de plantas, antecipação da fase reprodutiva e abortamento floral, podendo ser ocasionados por fatores climáticos (CONAB, 2024). Outros fatores que influenciam as perdas de produtividade são: redução de produtividade, aumento de custos de produção e redução na qualidade dos grãos ocasionada por insetos predadores, doenças e plantas daninhas (SARDANA *et al.*, 2017).

Plantas daninhas são plantas indesejáveis que causam danos econômicos à cultura de interesse. As principais plantas daninhas da cultura da soja são: capim amargoso (*Digitaria insularis*), azevém (*Lolium multiflorum*), beldroega (*Portulaca oleracea L.*), buva (*Conyza bonariensis*), capim colchão (*Digitaria sanguinalis*), capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*), caruru (*Amaranthus spp.*), corda de viola (*Ipomea ssp.*), picão preto (*Bidens pilosa L.*), poaia (*Richardia brasiliensis L.*), e trapoeraba (*Commelina benghalensis L.*) (VARGAS; ROMAN, 2000). Elas têm um potencial de danos sobre a cultura da soja que pode chegar a 80% ou até inviabilizar a colheita (VARGAS; ROMAN, 2000). Importante ressaltar que cada uma destas plantas acaba tendo uma maior representatividade em regiões distintas do país, e nesse contexto o capim pé-de-galinha é preocupante nas propriedades rurais do centro oeste.

## 4.2 Capim pé-de-galinha (*Eleusine indica*)

*Eleusine indica* (L.) Gaert é conhecida como capim-pé-de-galinha, grama-de-coradouro e grama sapo, é uma espécie originária da Ásia e da Malásia, representa uma das ervas daninhas, gramíneas, mais importantes em culturas de regiões tropicais e temperadas do mundo. É uma espécie anual e a produção média por planta é de aproximadamente 40.000 sementes quando em povoamento puro (KISSMAN; GROTH, 1997). A *Eleusine indica* é considerada uma planta daninha global, altamente invasiva e adaptativa com evolução de resistência a múltiplos herbicidas (ZHANG *et al.*, 2021).

O capim-pé-de-galinha já apresentou resistência a herbicidas em países como: Argentina, Bolívia, Brasil e Estados Unidos da América (HEAP, 2024). O controle químico feito com herbicidas ao longo dos anos levou à resistência a alguns ingredientes ativos como glifosato, metribuzin, glufosinato e paraquate (XIAO *et al.*, 2022). Estes ingredientes ativos inibem rotas metabólicas como EPSPs (A 5-enolpiruvilxiquimato-3-fosfato sintase é uma enzima produzida por plantas e microorganismos) (Grupo G), ACCase (Acetil-CoA carboxilase) (Grupo A), e inibidores da polimerização de tubulina (Grupo K1) (HEAP, 2024; ZHANG, *Et al.* 2001).

As produções de soja podem reduzir sua produtividade de 12 a 25% devido à competição de raiz, parte aérea ou ambas as partes com *E. indica* (XIAO *et al.*, 2022). O seu controle se torna difícil por ter características biológicas como metabolismo C4, rápido crescimento, alta produção de sementes, rápida capacidade de perfilhamento e hábito de enraizamento profundo (XIAO *et al.*, 2022).

## 4.3 Métodos de controle de capim pé-de-galinha (*Eleusine indica*)

O manejo de controle de plantas daninhas pode ser feito de formas diferentes, de acordo com o tamanho da propriedade, viés e modelo de produção. Em algumas regiões do Brasil o capim pé-de-galinha tem apresentado mais resistência aos herbicidas utilizados. Porém há outras alternativas para o controle de plantas daninhas, como é mostrado no Quadro 1. Os produtos tendem a apresentar uma seletividade para controle de plantas largas ou estreitas. Os momentos de aplicação dos herbicidas são definidos como: pré-plantio (PRE), quando aplicados antes da semeadura ou para dessecar a área para o plantio direto; pré-emergência (PE), quando aplicado após a semeadura e antes da emergência; ou pós-emergência (PÓS), realizado com os herbicidas seletivos para a cultura e aplicados após a emergência da cultura e das plantas daninhas (LACERDA, 2021).

A resistência de plantas daninhas a herbicidas é a capacidade natural e herdável de sobreviver e se reproduzir após a exposição à dose desse herbicida, que seria letal a uma população normal (suscetível) da mesma espécie (LACERDA, 2021). Com o objetivo de evitar a resistência, a utilização de dois controles químicos seria ideal, assim como a rotação de herbicidas com mecanismos de ação diferentes.

**Quadro 1:** Métodos de controle de plantas daninhas.

<b>Métodos</b>	<b>Descrição dos métodos</b>
Preventivo	Consiste no ato de reduzir a chance de contaminação de áreas que estão livres de plantas daninhas. Por meio da limpeza de equipamentos após a utilização em áreas contaminadas (SILVA <i>et al.</i> , 2018).
Cultural	Usar quaisquer condições ambientais ou procedimentos que promovam o crescimento da cultura, tendendo a diminuir os danos das plantas daninhas como, por exemplo, a redução do espaçamento entrelinhas, visando a cobertura do solo, ou fazendo rotação de cultura ou utilização de plantio direto (VARGAS; ROMAN, 2000).
Mecânico	É utilizado por meio do arranquio manual ou mecanizado de plantas daninhas, para evitar a competição com a cultura e é mais utilizado em pequenas propriedades (VARGAS; ROMAN, 2000).
Biológico	As técnicas ficam restritas às pressões promovidas pelos predadores e pelos parasitas. Todos estes fatores contribuem para a regulação da população; não é erradicar, mas sim reduzir a população para abaixo do nível de dano econômico (ALBRECHT <i>et al.</i> , 2021).
Químico	É a utilização de moléculas químicas, conhecidas como herbicidas, para se fazer o controle de plantas daninhas (VARGAS; ROMAN, 2000).
Integrado	Quando se utiliza dois métodos distintos, de forma que um método é complementar ao outro visando reduzir as perdas provenientes de infestações de plantas daninhas (VARGAS; ROMAN, 2000).

Fonte: Elaborado pela autora

#### **4.4 Manejo químico de capim pé-de-galinha (*Eleusine indica*)**

Os mecanismos de ação de herbicidas são os eventos metabólicos que resultam na ação do produto e morte da planta (MENDES; DA SILVA, 2023), sendo eles representados por vinte e dois mecanismos de ação distintos além dos desconhecidos. Dentre os principais para o pé-de-galinha estão os inibidores da acetolactato sintase (ALS) (síntese de aminoácido de cadeia ramificada), inibição da fotossíntese no fotossistema I (FSI), inibição da fotossíntese no fotossistema II (FSII), inibição da protoporfirinogênio oxidase (PPO), inibição da biossíntese de carotenoides na 4-hidroxifenil-piruvato- $\beta$ -dioxigenase (4-HPPD), inibição da 1-deoxi-D-xilulose 5-fosfato sintase (DOXP) sintase, inibição da 5-enolpiruvilshikimate-3-fosfato sintase (EPSP) sintase, inibição da dihidropteroato sintase (DHP), inibição da formação de

microtúbulos, inibição da divisão celular (VLCFA), mimetizadores da auxina, inibidores da Acetil – coenzima A carboxilase (ACCCase), inibição de glutamina sintetase (GS) (KRAEHMER *et al.*, 2014; BRASIL, 2024). Para o controle de capim pé-de-galinha (*Eleusine Indica*) podem ser utilizados diferentes ingredientes ativos que apresentam distintos mecanismos de ação (Quadro 2).

**Quadro 2:** Ingredientes ativos e seus respectivos grupos químicos, mecanismos de ação, grupos e modo de ação utilizados para controle de pé-de-galinha.

<b>Ingrediente Ativo</b>	<b>Grupo Químico</b>	<b>Dose (L ou kg p.c/©)</b>	<b>Mecanismo de Ação</b>	<b>Modo de Ação</b>
Cletodim	Oxima ciclohexanodiona	0,400	inibição da ACCCase (Acetil CoA carboxilase) - Grupo A	Inibição da divisão celular, formação de cloroplastos e diminuição da respiração. Impedindo a biossíntese dos ácidos graxos, constituintes básicos da membrana celular, causando a
Glifosato	Glicina Substituída	1,000	Inibição da EPSPs (Enol Piruvil Shiquimato Fosfato Sintase) - Grupo G	O glifosato bloqueia a enzima EPSPs (5-enolpiruvilchiquimato-3-fosfato sintase), que catalisa a ligação dos compostos chiquimato 3-fosfato (S3P) e fosfoenolpiruvato (PEP), produzindo o enolpiruvilchiquimato-3-fosfato e fosfato inorgânico.
Glufosinato	Homoalanina substituída	2,000 + 0,25 % de óleo vegetal ou mineral	Inibidores da GS (Glutamina sintetase – Grupo H)	O glufosinato se liga a enzima glutamina sintetase (GS), impedindo que a amônia se ligue a molécula, junto com glutamato e ATP para a formação de glutamina.
Diquate	Bipiridílio	Não tem registro para <i>Eleusine indica</i>	Inibidores da fotossíntese no fotossistema I – FSI – Grupo D	Atua na membrana do cloroplasto, bloqueando fotossíntese, destruição dos ácidos graxos nos tilacóides.
Nicosulfuron	Sulfonilureias	0,600	ALS (Acetolactato sintase) – Grupo B	O nicosulfuron liga-se a enzima acetolactato sintase (ALS), bloqueando a síntese dos aminoácidos (valina, leucina e isoleucina) interrompendo a produção de proteínas, divisão celular e levando a planta à morte.
Tiafenacil	Uracila	0,350	protoporfirino gênio oxidase (PPO) – Grupo E	O tiafenacil se liga a enzima PROTOX, causa o acúmulo de protoporfirinogênio, gerando oxidação não enzimática, levando a peroxidação de lipídios nas membranas celulares, resultando na morte da planta.
Fonte: Brasil, 2024.				

## 5. ATIVIDADES REALIZADAS

As atividades realizadas durante o estágio foram majoritariamente realizadas na estação experimental de pesquisa, das quais eram efetuadas no campo (Figura 4) e em uma área de casa de vegetação. Os protocolos experimentais foram executados de acordo com as necessidades. As demandas foram atendidas por meio de protocolos experimentais conduzidos a campo com aplicações de fungicidas, herbicidas, fertilizantes, manejo de adubação, manejo de semeadura de cultivares distintas de soja e teste de germinação.

**Figura 4:** Área de campo da estação de Primavera do leste.



Fonte: Autora

### **5.1. Manejo de capim pé-de-galinha**

O capim pé-de-galinha (*Eleusine indica*) é conhecido por ser uma planta daninha nas lavouras de soja no MT, sendo assim, existe uma preocupação por parte dos consultores técnicos com relação às perdas de produtividade. A demanda surgiu por parte dos consultores da empresa para que fosse executado um protocolo experimental na área de pesquisa. O experimento foi realizado em casa de vegetação, onde as plantas de capim pé-de-galinha estariam sob condições climáticas controladas para verificar qual seria a resposta à aplicação de diferentes ingredientes ativos de herbicidas em capim pé-de-galinha

No primeiro dia de trabalho com este protocolo experimental, dentro da casa de vegetação onde o capim pé-de-galinha era cultivado, haviam seis mesas metálicas com aproximadamente 60 baldes (20 kg), conforme a Figura 5. Porém, como eles apresentavam heterogeneidade, houve uma distinção entre os baldes que continham plantas de capim pé-de-galinha, que estavam em fase reprodutiva. Em seguida foi realizado um desbaste deixando duas plantas por vaso, com média de 15 perfilhos, compondo a amostra. Na sequência, os vasos foram identificados em nove tratamentos e cinco repetições com etiquetas de papel e Durex, como é mostrado na Figura 5.



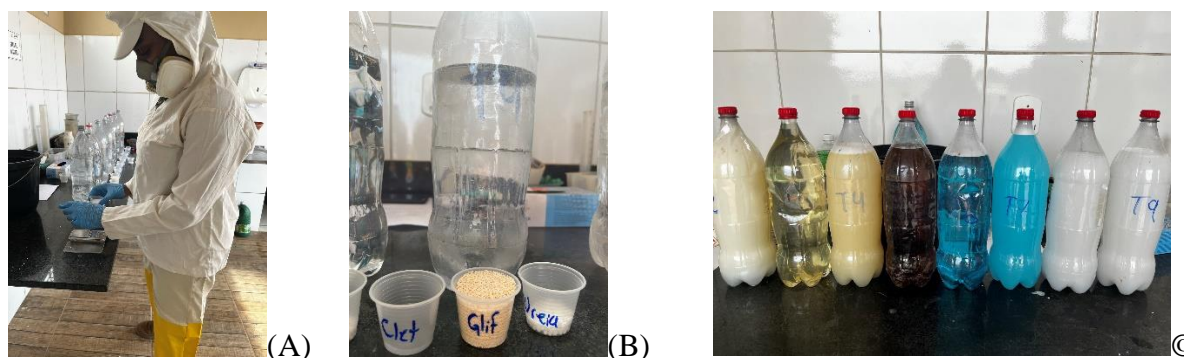
**Figura 5:** Disposição dos baldes sobre as mesas dentro da casa de vegetação.



Fonte: Autora

Após serem estimadas as variáveis, foi medida a altura das plantas (altura da última folha verde) com o auxílio de um trena de madeira e o número de perfilhos por planta. Após as avaliações foi realizado o preparo das caldas em garrafas PET – Politereftalato de etileno de dois Litros. Primeiramente, antes do preparo das caldas, foi necessária a colocação de EPI – Equipamento de Proteção Individual (calça, blusa, máscara, luvas e botas) (Figura 6A). Posteriormente os produtos químicos (Ureia, Cletodim, Glifosato, Glufosinato, Diquat, Accent, Terrad'or e adjuvante a base de alquil éster etoxilado) foram separados e levados até a sala de mistura. O preparo das misturas foi feito com a utilização de dezoito garrafas PET de dois Litros (nove com misturas de produtos químicos e nove com água para fazer a limpeza da barra de pulverização). Na mesa de mistura cada um dos produtos foi dosado separadamente em frascos menores e identificados (Figura 6B), com o auxílio de uma balança de precisão e seringas (10 mL). Após este processo, cada uma das nove garrafas foi preenchida com um Litro de água e sequencialmente foi adicionado cada um dos produtos químicos (Quadro 3). Em sucessão, essas garrafas foram preenchidas (Figura 6C) até o volume de dois litros e acondicionadas a uma caixa para que fossem transportadas até a casa de vegetação onde foram feitas as aplicações.

**Figura 6:** Preparo das misturas. **A)** Utilização de EPI **B)** Separação e identificação dos produtos **C)** Misturas para os respectivos tratamentos pronta.



Fonte: Elaborado pelo autor.

**Quadro 3.** Produtos químicos utilizados.

Tratamentos	Ingrediente Ativo (Nome Comercial)	Dose de Produto Comercial	Dose Ingrediente Ativo (g de I.A./©)	Ordem de dosagem nas garrafas PET
T1	Testemunha	-	-	-
T2	Cletodim (Select) + úreia	1,00 + 0,50	240	1º Ureia (G) → 2º Cletodim (CE)
T3	Glifosato (RoundUp) + úreia	2,00 + 0,50	1.585	1º Ureia (G) → 2º Glifosato (WG)
T4	Cletodim(Select) + Glifosato (RoundUp) + úreia	1,00 + 2,00 + 0,50	240 + 1.585	1º Ureia (G) → 2º Glifosato (WR) → 3º Cletodim (CE)
T5	Diquat (Reglone) + úreia	2,00 + 0,50	400	1º Ureia (G) → 2º Diquate (SL)
T6	Glufosinato (Yonon)+ úreia	2,00 + 0,50	400	1º Ureia (G) → 2º Glufosinato (SL)
T7	Glufosinato (Yonon) + Nicosulfuron + Silicatos (Accent) + Ureia	2,5 + 0,08 + 0,50	500 + 60	1º Ureia (G) → 2º Nicosulfuron + Silicato Hidratado de Alumínio (WG) → 3º Glufosinato (SL)
T8	Tiafenacil (Terrad'or 339) + Ureia	0,35 + 0,50	118,65	1º Ureia (G) → 2º Terrad'or (SC)
T9	Tiafenacil (Terrad'or 339) + adjuvante a base de alquil éster etoxilado (Agral)	0,35 + 0,20	118,65	1º Terrad'or (SC) → 2º Adjuvante (SL)

Fonte: Elaborado pelo autor

G = Grânulos; CE = Concentrado Emulsionável; SC = Suspensão Concentrada; SL = Concentrado Solúvel.

Para que fosse executada a aplicação dos produtos químicos em seus respectivos tratamentos de forma experimental, a empresa disponibiliza uma barra de três metros munida de seis pontas com espaçamento de 50 cm (Figura 7A) e um pulverizador manual pressurizado a CO<sub>2</sub> (Figura 7B). Este deve ser regulado de forma que ocorra uma aplicação homogênea nos

cinco vasos experimentais de cada um dos nove tratamentos, com a quantidade de calda necessária.

No ambiente externo foi feita a regulagem de garrafas de dois Litros contendo água e o conjunto de equipamentos (cilindro + barra de pulverização + bico do tipo leque), conforme a Figura 7C. Por se tratar de uma aplicação de herbicida simulando uma aplicação em pós-emergência, a recomendação indicada foi de bico do tipo leque, com gotas mais grossas com objetivo de atingir o alvo com uma melhor eficácia, utilizando uma pressão de 2 Bar / 30PSI / 200 kpa.

**Figura 7:** Preparo das misturas. **A)** Barra de 3m **B)** Cilindro de CO<sub>2</sub> **C)** Montagem do sistema de pulverização.



(A)



(B)



(C)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para garantir uma boa aplicação dos herbicidas, foi construído um passo a passo:

- I. Revisar os bicos e malhas da barra de pulverização, verificando se não estão com nenhuma sujeira que possa trancar o sistema, objetivando evitar desperdícios por meio de gotejamento;
- II. Revisar o posicionamento de bicos, pois os de leque devem ficar posicionados 170°, quase paralelos à barra para evitar a colisão da área de atuação dos bicos e colisão de gotas;
- III. Verificar o peso do cilindro para evitar que falte CO<sub>2</sub> durante a aplicação do teste experimental;
- IV. Segue-se então para os engates de mangueiras, de forma que o manômetro controle a pressão do cilindro via mangueira que conecta a barra de pulverização, a qual apresenta um gatilho para abertura e fechamento de saída de líquido e pressão;

- V. Importante conferir a passada de cada aplicador visando que seja 1 m/s ou 3,6 km/h;
- VI. Foi então medido o volume de cada bico de pulverizador, durante 10 s, para sabermos se a velocidade e o volume estavam adequados.

Na sequência, após o protocolo de teste, foram realizadas as aplicações dos tratamentos com os diferentes herbicidas nos vasos. Na antessala, local isolado, eram trazidas as cinco repetições de cada um dos tratamentos, os quais estavam dentro da casa de vegetação sobre a mesa metálica. Em seguida, o aplicador entrava com o conjunto de pulverização manual e a garrafa PET devidamente identificada com o tratamento respectivo, e então abriam-se as válvulas e o deslocamento era iniciado quando os bicos estivessem dispersando gotas homogêneas em forma de leque e com o manômetro apresentando uma pressão de 2 PSI, com a barra levantada a uma distância de 20 cm da altura do alvo (Figura 8).

**Figura 8:** Aplicação de herbicidas em vasos com capim pé-de-galinha.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Após finalizada a aplicação de cada um dos tratamentos, os vasos ficavam em repouso por 10 minutos para que houvesse a absorção do produto pelas plantas na antessala. Passando este período, estes vasos foram distribuídos sobre a mesa de forma aleatória, retornando para dentro da casa de vegetação e o próximo tratamento era levado à antessala para iniciar novamente o processo, seguindo este até a aplicação de todos os tratamentos. Ao final das aplicações os nove tratamentos e cinco repetições ficaram distribuídos sobre as mesas em um delineamento inteiramente casualizado. Importante salientar que antes de cada troca de calda (tratamento) realizava-se a lavagem da barra com água, visando evitar contaminações de produtos e mistura dos tratamentos. Após as aplicações, foi feita a tríplice lavagem de todos os reservatórios/ garrafas PET e EPI. Os EPI foram colocados em uma máquina de lavar específica para a higienização correta.



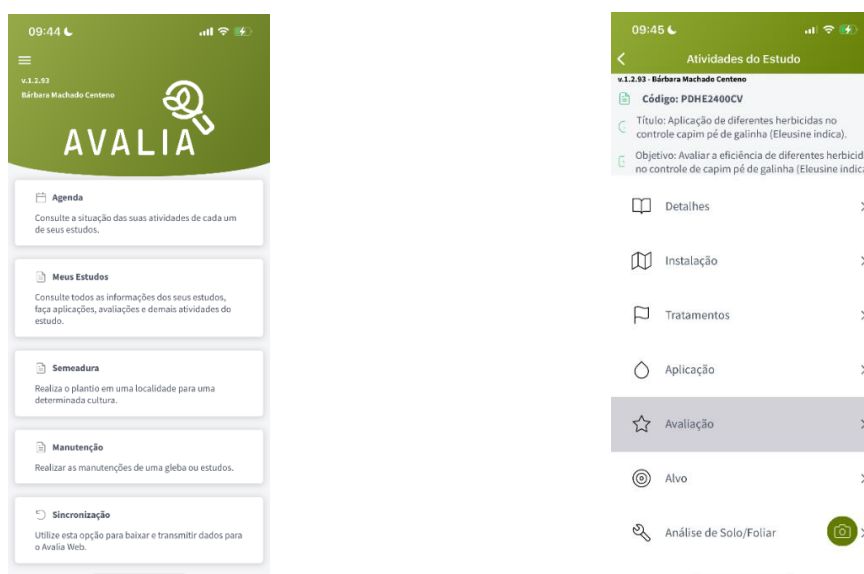
Após as aplicações foram feitas as avaliações (Figura 9<sup>a</sup>) em 1, 2, 4, 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA). Assim, foram realizadas as seguintes mensurações: número de plantas por balde; fase fenológica; número de perfilhos/planta (Figura 9B); altura da planta; clorose; massa fresca inicial e massa seca final. Com o auxílio de uma prancheta e com uma folha de avaliação os dados de campo eram coletados e depois transcritos para um aplicativo chamado de “Avalia” (Figura 10), o qual era utilizado no computador e celular. O *software* tem como função armazenar os dados, gerar as médias, avisar dias de reavaliação e com comandos específicos é capaz de gerar a estatística submetendo à análise de variância e, quando significativo, as diferenças entre as médias (teste de F), eram comparadas pelo Teste Scott – Knott ao nível de 5% de probabilidade.

**Figura 9:** Avaliação dos experimentos. **A)** Avaliação de plantas **B)** Contagem de perfilhos.



Fonte: Elaborado pelo autor.

**Figura 10:** Utilização do *software* “Avalia”.



Fonte: Elaborado pelo autor.

## **5.2. Outras Atividades**

### **5.2.1 Teste de emergência**

Os testes de emergência eram solicitados pela empresa Bettini Consultoria com o objetivo de estimar e saber o quanto haveria de germinação em uma situação mais real do que as análises de sementes feitas em laboratório. Após os consultores escolherem as cultivares para as quais desejavam que fossem feitos os testes, o protocolo era iniciado. Como exemplo utilizou-se a cultivar BRAMAX BONUS IPRO, onde o grupo de maturação é 7.9, com hábito de crescimento indeterminado e exigência em fertilidade média. Para a execução dos testes são utilizadas as próprias sementes das fazendas, onde eram retiradas amostras de 100g de cada BAG (1.000 kg). Desta amostra utilizava-se uma palmatória de 100 alvéolos, que seleciona aleatoriamente 100 sementes de soja. Neste primeiro momento já era feito o teste de pureza. Em seguida, em uma bandeja preta com furações na base, eram preenchidas com substrato umedecido, feitos sulcos na profundidade de 3-4 cm e então eram distribuídas em uma bandeja de forma linear. As avaliações quantitativas de sementes germinadas normais ou anormais eram feitas 5, 7, 10 dias após a semeadura (DAS).

## **6. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **6.1. Controle de capim pé-de-galinha**

O controle das plantas de capim pé-de-galinha foi avaliado por variáveis como altura de planta (cm) e avaliação visual de clorose (%) (Figura 11). Aos quatro dias após a aplicação (4DAA) dos tratamentos, o T5 (Diquate), T6 (Glufosinato), T7 (Glufosinato + Nicosulfuron) e T9 (Terrad'or) apresentaram diferença significativa de altura sobre os demais. O T5, T6 e T7 apresentaram como característica uma resposta mais imediata em razão de serem produtos de contato e com uma rápida absorção de herbicidas no sistema fisiológico da planta (BRASIL, 2024). O Diquate, Glufosinato, Nicosulfuron e Tiafenacil são ingredientes ativos que tendem a demonstrar como sintomas visuais a clorose e necrose na planta, sendo assim uma forma visual de percepção de ação dos produtos. Eles são produtos de contato, que apresentam pouca translocação no sistema fisiológico da planta, acarretando em uma rápida ação. Por este motivo, os sintomas de necrose provocados pelo Nicosulfuron e Tiafenacil apresentam-se aos 4DAA, assim como a clorose também se manifesta mostrando resultados significativos 2 DAA (Figura 11). Importante ressaltar que o Diquate apresenta mecanismo de ação de inibição do FSI

causando efeito nos ácidos graxos nos tilacóides e outras membranas celulares próximas aos locais de produção de radicais livres. O Nicosulfuron inibe a enzima acetolactato sintase (ALS) e bloqueia a síntese dos aminoácidos, os quais são responsáveis para produção de proteínas, interferindo na divisão celular e levando a planta à morte por sintoma característico de necrose. O Tiafenacil é responsável por bloquear a enzima PROTOX, causando acúmulo de protoporfirinogênio dentro do cloroplasto ocasionando uma oxidação não enzimática, ou seja, a peroxidação de lipídios nas membranas celulares resulta na morte da planta, apresentando sintomas necróticos (ALBRECHT *et al.*, 2021; BRASIL, 2024).

No transcorrer das avaliações houve uma notável mudança de comportamento visual nas plantas dos vasos experimentais. A partir dos 14 até os 28 DAA os tratamentos T5 (Diquate), T8 (Tiafenacil) e T9 (Tiafenacil) apresentaram uma rebrota da parte vegetativa, demonstrando que por se tratar de produtos de contato em plantas em estágio de desenvolvimento avançado o agroquímico não consegue ter um controle total da planta daninha da forma como era esperada, situação essa em razão dos herbicidas aplicados não terem atingido os pontos de crescimento e reserva, permitindo o desenvolvimento da planta e chegada até a fase reprodutiva da espécie.

Em bula, os ingredientes ativos: Glufosinato, Nicosulfuron e Tiafenacil para controle de capim pé-de-galinha apresentam recomendação de aplicação para estágio de desenvolvimento de dois perfilhos. O experimento em questão fez aplicações em plantas que apresentavam em média 15 perfilhos/planta, ou seja, plantas que apresentam uma grande reserva energética. A situação das plantas apresentarem sete vezes mais perfilhos do que o recomendado justifica a ausência de supressão da planta daninha. Por este motivo não seria recomendado ao produtor utilizar estes ingredientes ativos caso as plantas estejam em estágio avançado de desenvolvimento vegetativo. Caso haja somente estes produtos à disposição da propriedade para se fazer o controle, a recomendação seria aumentar a dose de I.A. e aumentar o volume de calda para permitir uma maior cobertura do alvo que se deseja atingir. O Diquate foi um produto que apresentou uma resposta satisfatória aos dois DAA (Figura 11) com valores significativos de porcentagem de clorose, mas a baixa supressão da planta daninha também pode ser justificada pela ausência de registro para *Eleusine indica* na cultura da soja.

Aos 28 DAA os tratamentos T3 (Glifosato), T4 (Cletodim + Glifosato) e T7 (Glufosinato + Nicosulfuron) apresentaram as menores alturas médias em relação aos demais tratamentos. A altura de planta (Figura 11) é responsável por demonstrar o desenvolvimento de capim pé-de-galinha. Como é possível observar os herbicidas do T3, T4 e T7 apresentaram a estagnação desejada em relação ao crescimento vegetativo. Os agroquímicos utilizados nestes tratamentos têm ingredientes ativos de ação sistêmica, pois translocam a molécula do herbicida para outros

locais da planta, demorando mais tempo para agir, mas com maior e melhor eficiência para o controle de plantas daninhas ao final dos 28 DAA.

Como informam Vargs e Roman (2000), o Glifosato apresenta um mecanismo de ação responsável pela inibição da EPSPS, causando sintomas de paralisação de crescimento e clorose. O Cletodim atua na inibição da ACCase gerando sintomas de clorose e necrose nos limbos foliares. O Nicosulfuron reage fisiologicamente na inibição da ALS atingindo o sistema radicular e causando um encurtamento de raiz, paralisação de crescimento e clorose (ALBRECHT *et al.*, 2021; BRASIL, 2024).

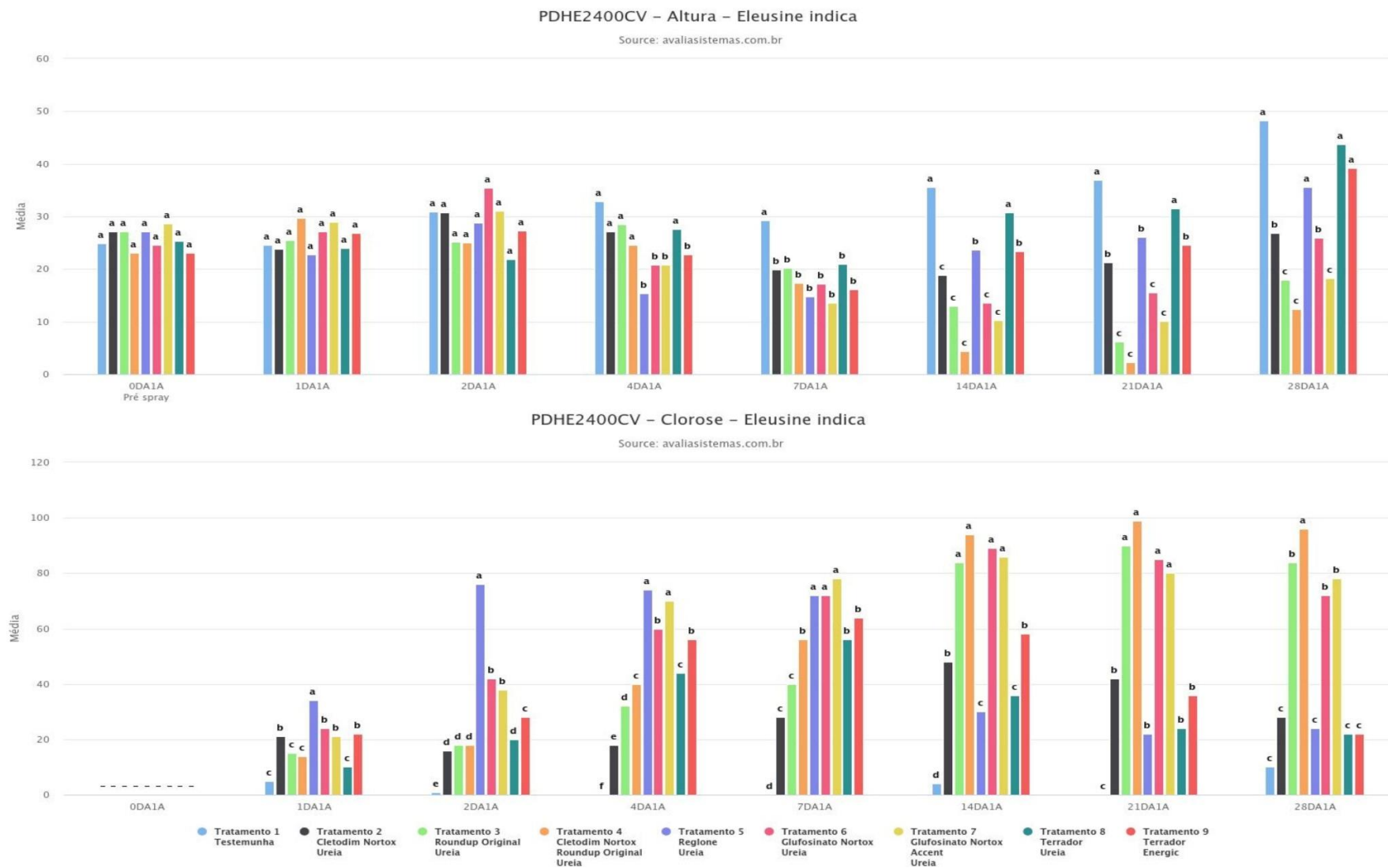
De acordo com a Figura 11 aos 28 DAA os tratamentos T3 (Glifosato), T4 (Cletodim + Glifosato), T6 (Glufosinato) e T7 (Glufosinato + Nicosulfuron) apresentaram valores de clorose superiores a 65%. Essa situação demonstra que a coloração verde se torna pouco notável, conseqüentemente impede a rebrota dos seus pontos de crescimento em razão de uma possível ação dos ingredientes ativos nos pontos de crescimento.

Os herbicidas têm a capacidade de gerar danos nas plantas, alguns de forma permanente como o Glifosato, outros parciais como o Diquate, como foi mostrado neste protocolo experimental. Segundo Portugal (2012), é interessante realizar a avaliação de fitotoxicidade nas plantas através de porcentagem de danos causados à morfologia da planta, lesões necróticas, deformadoras, cloróticas, assim como a redução de crescimento. A utilização de uma escala que integre as variáveis mencionadas e atribua uma porcentagem de 0 (ausência de controle) a 100 (controle excelente e sem efeito sobre a cultura ou planta morta) (Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas - SBCPD, 1995), é importante para que dessa forma seja possível usar uma única escala integradora de variáveis e que englobe a ação de todos os sintomas gerados por diferentes mecanismos de ação, sendo mais fácil de observar o controle dos herbicidas em plantas daninhas.

Observando os estudos percebeu-se que as doses aplicadas foram superiores às recomendadas como mostrado no Quadro 4. O capim pé-de-galinha caracteriza-se por ser uma espécie que precisa de doses maiores para seu controle quando está acima do estágio fenológico indicado para aplicação (superior a três perfilhos). Apesar de ocorrer movimentação dos herbicidas sistêmicos para os tecidos meristemáticos das plantas tratadas, no caso dos graminicidas, é recomendado que a aplicação seja realizada em plantas em estágios iniciais de desenvolvimento, evitando plantas adultas ou perenizadas. Isto se deve ao fato de que plantas jovens apresentam maior demanda de constituintes da membrana celular para o seu cresci-



**Figura 11:** Resultados da avaliação de altura (cm) e clorose (%) de capim pé-de-galinha (*Eleusine Indica*) em relação aos dias após a 1ª aplicação, contrapondo os tratamentos testados.



Fonte: Software Avalia

mento, enquanto em plantas adultas a atividade meristemática é menor, reduzindo desta forma a eficácia destes produtos (ROMAN et al., 2007).

**Quadro 4:** Informativo de ingredientes ativos e informando a proporção de doses de ingredientes ativos (I.A.) utilizados nas aplicações em razão da dose de ingrediente ativo (I.A.) que é recomendado.

Tratamentos	Ingrediente Ativo (Nome Comercial)	Dose de I.A. (g. I.A./há)	Proporção de dose de I.A. aplicado por I.A. recomendado
T1	Testemunha	-	- -
T2	Cletodim (Select) + úreia	240	↑ 2,5
T3	Glifosato (RoundUp) + úreia	1585	↑ 2
T4	Cletodim(Select) + Glifosato (RoundUp) + úreia	240 + 1585	↑ 2,5    ↑ 2
T5	Diquat (Reglone) + úreia	400	↑ 2
T6	Glufosinato (Yonon)+ úreia	400	→ 1
T7	Glufosinato (Yonon) + Nicossulfuron (Accent) + uréia	500	↑ 1,25    ↓ 0,13
T8	Tiafenacil (Terrad'or 339) + uréia	118,65	→ 1
T9	Tiafenacil (Terrad'or 339) + adjuvante a base de alquil éster etoxilado (Agral)	118,65	→ 1

Fonte: Autora

## 6.2. Teste de emergência

O teste de germinação é utilizado para determinar o potencial máximo de germinação de um lote de sementes baseando-se na porcentagem de plântulas normais emergentes. Já o teste de emergência é um fator preponderante para o estabelecimento das plântulas em condições de campo (SILVA, 2016). Dentro da empresa esta atividade tem como objetivo fornecer dados antes da semeadura oficial da cultura da soja aos produtores, possibilitando estimar a densidade de semeadura da mesma para que se tenha a população de plantas desejada na contagem de estande. Porém, verificou-se que os testes de emergência executados dentro da casa de vegetação buscando aproveitar as melhores condições climáticas não atingem as porcentagens mínimas. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2013) estabelece valores mínimos de 80% para germinação de sementes C1 (Semente certificada de primeira geração), C2 (Semente certificada de segunda geração), S1 (Semente de primeira geração) e S2 (Semente de segunda geração). As observações mostram que essas variações se dão em detrimento de algumas variáveis, como as mencionadas a seguir.

As condições em que os testes de emergência eram feitos dentro de casa de vegetação estavam suscetíveis a variáveis como queda de luz, temperatura, umidade, profundidade de semeadura e substrato utilizado. O substrato apresenta influência direta na germinação em razão da capacidade de retenção de água e oxigênio, aeração e estrutura para um melhor desenvolvimento de plântula (SILVA, 2016). Normalmente a escolha do material para substrato acaba divergindo em consequência do tamanho da semente, sua exigência com relação à água, sensibilidade ou não à luz e a facilidade que este oferece para o desenvolvimento e avaliação das plântulas (MONDO *et al.*, 2008). A RAS (Regras de Análise de Sementes) informa que para a soja pode ser utilizado como substrato o rolo de papel e entre areia (Anexo 1), o que diverge do que era utilizado pela pesquisa que era proveniente da empresa SRC Medeiros – Terra Vegetal, contendo casca de *Pinus* curtida, Turfa e Compostos Orgânico (BRASIL, 2009). Essa composição do substrato SRC Medeiros acaba fornecendo melhores condições de germinação que a areia. Na variável temperatura, a RAS estabelece como padrão a faixa de 20 a 30 °C, o que nas condições climáticas que a casa da vegetação se encontrava não era possível atingir em razão das temperaturas externas serem elevadas e aquecerem demasiadamente o ambiente interno.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho conclui que perante situações de plantas de capim pé-de-galinha em estágio de desenvolvimento vegetativo avançado é recomendado a utilização de produtos sistêmicos, tornando-se mais viável para as propriedades que desejam fazer um controle tardio do mesmo. Em contrapartida, o experimento não consegue concluir se a presença de ureia é benéfica pela falta de tratamentos isolados: sem a presença de ureia e sem a presença de adjuvantes. Para contrapor este protocolo experimental seria importante utilizar os tratamentos em amostras de capim pé-de-galinha com no máximo três perfilhos como é recomendado em bula.

Prospectando o futuro, se os testes de emergência tivessem que ser feitos, as amostras de diferentes cultivares deveriam ser semeadas no mesmo dia. Assim como seriam utilizadas amostras com areia e outras amostras contendo substrato SRC Medeiros – Terra Vegetal, a fim de observar as diferenças na emergência de plântulas de soja e visando um maior valor científico além de estar de acordo com as Regras de Análise de Sementes.

Durante o decorrer do estágio teve-se contato com protocolos experimentais distintos, mas todos eles eram tabulados e armazenados em um *software* que se chama “Avalia”. A não

exclusividade de se trabalhar somente com o Excel, mas sim com o apoio do aplicativo “Avalia” facilitou a dinâmica de trabalho, de entrega de relatórios e eficiência dentro da dinâmica corrida de trabalho. A ferramenta permite um acompanhamento extremamente eficiente no decorrer dos protocolos experimentais, notificava sobre as datas de avaliação e aplicação dos protocolos e permitia gerar gráficos estatísticos. O “Avalia” permitia respostas parciais dos protocolos experimentais, melhorando a comunicação com as empresas.

O estágio foi positivo no quesito de aprendizado, de conhecimento da cultura da soja, de dinâmicas de aplicação de agroquímicos, de convivência com a equipe de trabalho, relação com colegas que tinham diferentes perspectivas de trabalho e filosofias de vida, assim como a árdua situação de estar longe do círculo familiar, amigos e rotinas estabelecidas. Dessa forma a experiência de trabalhar a 2000 km da família por um longo período se tornou um incômodo e por esse motivo dificultou a continuidade na empresa.

Além destas dificuldades, a falta de experiência em iniciação científica na área de herbologia se mostrou presente, assim como uma melhor orientação de um pesquisador especializado na área mitigaria alguns erros que acabaram se somando no transcorrer dos protocolos experimentais.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, R. L. **Map locator of Primavera do Leste city**. In: WIKIPEDIA. [San Francisco, CA: Wikimedia Foundation], 2006. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:MatoGrosso\\_Municip\\_PrimaveradoLeste.svg](https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:MatoGrosso_Municip_PrimaveradoLeste.svg) . Acesso em: 12 Mar. 2024.
- ALBRECHT L. P. *et al.* Métodos de controle de plantas daninhas. *In:* BARROSO, A. A. M.; MURATA, A. T. **Matologia: estudos sobre plantas daninhas**. Jaboticabal: Fábrica da Palavra, 2021. p. 145 – 169. Disponível em: <https://matologia.com/> . Acesso em: 30 abr. 2024.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p. Disponível em: [https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946\\_regras\\_analise\\_sementes.pdf](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946_regras_analise_sementes.pdf) Acesso em: 25 mai 2024
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. **Instrução Normativa MAPA 45/2013**, 2013. Disponível em: [https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/sementes-e-mudas/publicacoes-sementes-e-mudas/copy\\_of\\_INN45de17desetembrode2013.pdf](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/sementes-e-mudas/publicacoes-sementes-e-mudas/copy_of_INN45de17desetembrode2013.pdf) . Acessado em: 27 mai 2024
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. **AGROFIT Sistema de agrotóxicos fitossanitários**. Brasília, 2024. Disponível em: [http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons). Acessado em: 24 mai 2024
- CLIMA TEMPO. [Médias de Primavera do Leste] 2024. Disponível em: <https://www.climatempo.com.br/climatologia/2043/primaveradoleste-mt>. Acesso em: 26 mar. 2024.
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Tabela de dados - Produção e balanço de oferta e demanda de grãos**, 2024. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos> Acesso em: 28 Mar. 2024
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento safra brasileira de grãos**, Brasília, DF, v.11 – Safra 2023/24, n.6 - Sexto levantamento, p. 1-124, 2024. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos> Acesso em: 28 Mar. 2024
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. Brasília – DF: EMBRAPA, p. 592, 2018. Disponível em: <https://www.agroapi.cnptia.embrapa.br/portal/assets/docs/SiBCS-2018-ISBN-9788570358004.pdf> . Acesso em: 26 mai 2024

FISCHER, R.A.; MILES, R.E. “The Role of Spatial Pattern in the Competition between Crop Plants and Weeds. a Theoretical Analysis.” **Mathematical biosciences**, Atlanta, v.18, n.3, p.335–350, 1973. Disponível em: [https://doi-org.ez45.periodicos.capes.gov.br/10.1016/0025-5564\(73\)90009-6](https://doi-org.ez45.periodicos.capes.gov.br/10.1016/0025-5564(73)90009-6) . Acesso em: 20 mar 2024

GOOGLE MAPS. [**Mapa de Primavera do Leste**]. 2024. Disponível em: <https://www.google.com/maps/dir/cuiaba/primavera+do+leste/>. Acesso em: 26 mar. 2024.

HEAP, I. **The International Herbicide-Resistant Weed Database**, 2024 . Disponível em: [www.weedscience.org](http://www.weedscience.org) . Acesso em: 12 abr. 2024

HRAC-BR- COMITÊ DE AÇÃO A RESISTÊNCIA AOS HERBICIDAS [**Mecanismo de ação**] [2024]. Disponível em: [HRAC-BR - Comitê de Ação a Resistência aos Herbicidas](http://www.hrac-br.org.br/comite-de-acao-a-resistencia-aos-herbicidas). Acesso em: 30 mai. 2024

IBGE - Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística. **Equipe De Pedologia Da Coordenação De Recursos Naturais E Estudos Ambientais**. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. Disponível em: [https://geoftp.ibge.gov.br/informacoes\\_ambientais/pedologia/mapas/unidades\\_da\\_federacao/mt\\_pedologia.pdf](https://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/pedologia/mapas/unidades_da_federacao/mt_pedologia.pdf) . Acesso em: 22 mai. 2024.

IBGE – Instituto Brasileiro De Geografia e Estatística. **Panorama cidades: Primavera do Leste, Mato Grosso**. Rio de Janeiro: IBGE. 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/primavera-do-leste/panorama>. Acesso em: 22 mar. 2024.

KISSMAN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. Tomo I. 2.ed. São Paulo: BASF, 1997. 825p.

KRAEHMER, H. *et al.* Herbicides as weed control agents: state of the art: I. Weed control research and safener technology: the path to modern agriculture. **Plant physiology**, Palo Alto , v. 166, n. 3, p. 1119-1131, 2014. Disponível em: <https://academic.oup.com/plphys/article-abstract/166/3/1119/6111191> . Acesso em: 23 abr. 2024.

LACERDA, M. C. **Controle químico**. Brasília: EMBRAPA, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/feijao/producao/plantas-daninhas/control-quimico> . Acesso em: 3 abr. 2024.

MENDES, K. F.; DA SILVA, A. A.. **Plantas daninhas: herbicidas**. Oficina de Textos. v. 2. 2023. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=QO3aEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA2012&dq=Plantas+daninhas:+herbicidas+Por+Kassio+Ferreira+Mendes,+Antonio+Alberto+da+Silva&ots=w8xKL5kDV4&sig=I3udJupXNCTC9nCYB9ieegL3x00>. Acesso em: 4 Abr. 2024.

- MIRANDA, E. E; CARVALHO, C. A.; OSHIRO, O. T. **Atribuição, ocupação e uso das terras no estado do Mato Grosso**. Campinas/sp: Embrapa Monitoramento Por Satélite, 2017. Disponível em:  
[https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/car/estados/MT/ATRIBUICAO\\_USO\\_OCUPACAO\\_MT\\_APRESENTADO\\_EVENTO\\_SOJA\\_Website.pdf](https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/car/estados/MT/ATRIBUICAO_USO_OCUPACAO_MT_APRESENTADO_EVENTO_SOJA_Website.pdf) . Acesso em: 26 ago. 2024.
- MONDO, V.H.V. *et al* Teste de germinação de sementes de *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan (Fabaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.30, n.2, p. 173-183, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbs/a/ynT3KcNL6J4SKfBZGzyzYCd/?lang=pt> . Acesso em: 27 mai 2024
- NUNES, J. J. *et al*. **Resposta De Biótipos De Capim Pé-de-galinha (Eleusine Indica) Aos Herbicidas Glifosato, Cletodim E Haloxifope-P-Metílico**. 2020. Dissertação (Mestrado) - Instituto Federal Goiano, Urutaí, 2020. Disponível em:  
<https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/1512> Acesso em: 29 abr. 2024
- PORTUGAL, L. V. *et al*. **Fitotoxicidade de herbicidas pós-emergentes em híbridos de milho**. 2012. Disponível em: <http://tede2.unifenas.br:8080/jspui/handle/jspui/12> Acesso em: 20 mar 2024
- ROMAN, E. S. *et al*. (2007) **Como funcionam os herbicidas: da biologia à aplicação**. Passo Fundo: Berthier, 158 p. Disponível em:  
<https://www.embrapa.br/documents/1355291/12492345/Como+funcionam+os+herbicidas/954b0416-031d-4764-a703-14d9b28b178e?version=1.0> . Acesso em: 29 abri. 2024
- SARDANA, V., *et al.*, Role of competition in managing weeds: An introduction to the special issue. **Crop Protection**, Guildford, v. 95, p.1-7, 2017. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez45.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0261219416302551?via%3Dihub> Acesso em:27 Mar. 2024.
- SBCPD - Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas - Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas. Londrina : SBCPD - Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas. p. 42 p. 1995.
- SILVA, A. A. da; Silva, J. F.; FERREIRA, F. A., FERREIRA, L. R.; SILVA, J. F.; OLIVEIRA JÚNIOR, R. S. de; VARGAS, L. **Controle de plantas daninhas**. Brasília, DF: Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior; Viçosa, MG: UFV, 1999. 260 p.
- SILVA, A. F. *et al*. Métodos de controle de planta daninhas *In* OLIVEIRA, M. F.; BRIGHENTI, A. M. (ed.) **Controle de Plantas Daninhas**, Brasília: EMBRAPA. 2018. p. 11 – 33.
- SILVA, Natália Domingos. **Substratos e metodologia alternativa para o teste de germinação em sementes de soja tratadas quimicamente**. 2016. Dissertação (Mestrado) -

Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2016. Disponível em:  
<https://guaiaca.ufpel.edu.br/handle/prefix/4543> . Acesso em: 27 mai 2024

SOUZA, A. P., *et al.* Classificação climática e balanço hídrico climatológico no estado de Mato Grosso. **Nativa**, Sinop, v. 1, n. 1, p.34-43, 2013. Disponível em  
<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/nativa/article/view/1334/pdf> . Acesso em: 19 mar. 2024

USDA/PSD - United States Department of Agriculture. **Data Availability**: Oilseeds, soybean. Soyabe. 2024. Disponível em:  
<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/statsByCommodity> . Acesso em: 26 mai 2024.

VARGAS, L.; ROMAN, E. S. **Manejo e controle de plantas daninhas na cultura da soja**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2000.

XIAO, W. *et al.* A fungal *Bipolaris bicolor* strain as a potential bioherbicide for goosegrass (*Eleusine indica*) control. **Pest Management Science** West Sussex, v. 78, n. 3, p. 1251-1264, 2022. Disponível em: <https://onlinelibrary-wiley.ez45.periodicos.capes.gov.br/doi/full/10.1002/ps.6742> . Acessado em: 12 Abr. 2024

ZHANG, C. *et al.* Evolution of multiple target-site resistance mechanisms in individual plants of glyphosate-resistant *Eleusine indica* from China. **Pest Management Science**, West Sussex, v. 77, p. 4810-4817, 2021. Disponível em: <https://onlinelibrary-wiley.ez45.periodicos.capes.gov.br/doi/full/10.1002/ps.6527> . Acesso em: 19 mar. 2024



**ANEXO 1**

Informações para o teste de germinação de soja ( <i>Glycine max</i> )				
Espécie botânica	Substrato	Temperatura em °C	Contagem em dias	
			1 <sup>a</sup>	Final
<i>Glycine max</i>	- Rolo de Papel - Entre Areia	20-30; 25; 30	5	8
Fonte: Adaptado de Brasil, 2009				