



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS  
CAMPUS DE GURUPI  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**LUCAS FORMENTINI ROSA**

**AVALIAÇÃO DE HERBICIDAS PARA DESSECAÇÃO DA SOJA  
COMO ALTERNATIVA EM SUBSTITUIÇÃO AO PARAQUAT**

Gurupi/TO  
2021

**LUCAS FORMENTINI ROSA**

**AVALIAÇÃO DE HERBICIDAS PARA DESSECAÇÃO DA SOJA COMO  
ALTERNATIVA EM SUBSTITUIÇÃO AO PARAQUAT**

Monografia apresentada à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Gurupi, Curso de Agronomia para obtenção do título de Bacharel em Agronomia

**Orientador:** Dr. Weder Ferreira dos Santos

Gurupi/TO  
2021

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins**

---

B214j   Bandeira, Manuel Carneiro de Sousa.  
          Jornalismo no século XX. / Manuel Carneiro de Sousa Bandeira. – Palmas,  
          TO, 2018.  
          350 f.

Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus  
Universitário de Palmas - Curso de Jornalismo, 2018.

Orientador: José Bento Renato Monteiro Lobato

1. Jornalismo. 2. Comunicação. 3. Amazônia. 4. Ensino. I. Título

**CDD 070**

---

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).**

## FOLHA DE APROVAÇÃO

LUCAS FORMENTINI ROSA

### AVALIAÇÃO DE HERBICIDAS PARA DESSECAÇÃO DA SOJA COMO ALTERNATIVA EM SUBSTITUIÇÃO AO PARAQUAT

Monografia foi avaliada e apresentada à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Gurupi, Curso de Agronomia para obtenção do título de Bacharel e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

Data de aprovação: 02 / 04 / 2021

Banca Examinadora

*Weder Ferreira dos Santos*

---

Prof. Dr. Weder Ferreira dos Santos, UFT  
Orientador e presidente da banca examinadora

*Rafael Marcelino da Silva*

---

Eng. Agrônomo Rafael Marcelino da Silva, Sumitomo Chemical  
(Examinador)

*Layanni Ferreira Sodré*

---

Eng<sup>a</sup>. Agrônoma Layanni Ferreira Sodré  
(Examinador)

*Dedico*

*Este trabalho eu dedico aos meus pais, Luiza Formentini Rosa e Hélio Carlos Rosa, e a todos os meus amigos que participaram e contribuíram nesta trajetória.*

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar agradeço a Deus que me concedeu o dom da vida, me permitindo chegar até aqui. "Até aqui o Senhor nos ajudou" (1 Samuel 7:12).

Aos meus pais Luiza Formentini Rosa e Hélio Carlos Rosa, sem eles eu nada seria.

Ao meu orientador Weder Ferreira dos Santos por todo apoio e incentivo durante o percurso.

Aos Membros da Banca examinadora, Layanni Ferreira Sodré e Rafael Marcelino da Silva pela prontidão e apoio.

A todos os docentes desta instituição, que contribuíram nesta caminhada, compartilhando conhecimento e contribuindo com a minha formação profissional.

Ao meu chefe Heliton Borges Rezende Júnior, que sempre está comigo, me aconselhando e me instruindo e contribuindo com a minha carreira profissional.

A todos os meus amigos que estiverem ao meu lado em todos os momentos, em especial aos amigos da república 1 de abril: Marcos Júlio e Mateus.

## RESUMO

A soja é uma das culturas mais importante da agroindústria brasileira, apresentando produção de 124,845 milhões de toneladas com produtividade média de 3.379 kg/ha-1. A colheita é uma importante etapa no processo produtivo da soja, a utilização de herbicidas dessecantes aplicados facilita a operação. O paraquat é um produto altamente tóxico, podendo ocasionar a morte de humanos e animais, portanto objetivou-se avaliar possíveis ingredientes ativos que apresentam eficácia semelhante ao herbicida paraquat, a fim de promover a dessecação da soja. O experimento foi conduzido na área experimental da Fundação de Apoio à Pesquisa do Corredor de Exportação Norte, localizada na cidade de Balsas-MA, o delineamento usado foi o de blocos casualizados com 12 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos empregados constituíram-se de três herbicidas com diferentes ingredientes ativos. Foram realizadas 7 avaliações aos (1, 3, 5, 7, 10, 12 e 14 DAA) para avaliar o percentual de desfolha. Entre os tratamentos estudados, os indicados para a substituição do paraquat são os tratamentos T2 (Diquat+ Hydrocarbon dosagem: 2+0,5 l/ha), T3 (Diquat+ Hydrocarbon dosagem: 1+0,5 l/ha), T6 (Diquat +Flumioxazina+ Hydrocarbon dosagem: 1+0,05+0,5 l/ha) e T7 (Diquat +Flumioxazina+ Hydrocarbon dosagem: 1 + 0,1 + 0,5 l/há), os quais possuem diquat como ingrediente ativo.

**Palavras-chaves:** *Glycine max.* Dessecação. Graxomone.

## ABSTRACT

Soy is one of the most important crops in the Brazilian agribusiness, with a production of 124.845 million tons with an average yield of 3,379 kg ha<sup>-1</sup>. Harvesting is an important step in the soy production process, the use of applied desiccant herbicides facilitates the operation. Paraquat is a highly toxic product, which can cause the death of humans and animals, so the objective was to evaluate possible active ingredients that have efficacy similar to the herbicide paraquat, in order to promote the desiccation of soy. The experiment was carried out in the experimental area of the Research Support Foundation of the North Export Corridor, located in the city of Balsas-MA, the design used was a randomized block with 12 treatments and 4 repetitions. The treatments used consisted of three herbicides with different active ingredients. 7 evaluations were performed at (1, 3, 5, 7, 10, 12 and 14 DAA) to evaluate the defoliation percentage. Among the treatments studied, those indicated for the replacement of paraquat are treatments T2 (Diquat + Hydrocarbon dosage: 2 + 0.5 l / ha), T3 (Diquat + Hydrocarbon dosage: 1 + 0.5 l / ha), T6 (Diquat + Flumioxazin + Hydrocarbon dosage: 1 + 0.05 + 0.5 l / ha) and T7 (Diquat + Flumioxazin + Hydrocarbon dosage: 1 + 0.1 + 0.5 l / ha), which have diquat as an active ingredient.

**Key-words:** *Glycine max.* Desiccation. Graxomone.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Percentual de desfolha da soja aos 1, 3, 5 e 7 DAA .....	18
Figura 2 - Percentual de desfolha da soja aos 10, 12 e 14 DAA .....	19
Figura 3 - Avaliação realizada dos 12 tratamentos aos 3 DAA.....	20
Figura 4 - Avaliação realizadas dos 12 tratamentos aos 7 DAA.....	21
Figura 5 - Avaliação da desfolha dos 12 tratamentos aos 14 DAA.....	22

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Tratamentos e suas respectivas doses do ingrediente ativo (i.a.), e do produto comercial (p.c.). Balsas-MA, 2020.....	14
Tabela 2 . Resumo da análise de variância para 1 DAA (dias após aplicação), 3DAA, 5DAA, 7DAA, 10 DAA, 12 DAA, 14 DAA.....	16
Tabela 3- Ingredientes ativos e respectivos valores por litro em 2021. ....	22

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>14</b>
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>16</b>
<b>4. CONCLUSÃO.....</b>	<b>23</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>24</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A soja é uma das culturas mais importantes da agroindústria brasileira, e coloca o Brasil como o maior produtor mundial, apresentando uma produção de 124,845 milhões de toneladas com uma produtividade média de 3.379 kg/ha, em 36,950 milhões de hectares de área plantada (EMBRAPA, 2020). Classificada como oleaginosa, muito conhecida em todo o mundo, em sua composição encontra-se um alto teor de proteínas que permitem diversas formas de utilização de forma convencional e não-convencional (LAMEGO et al., 2013).

Embora em pequena escala, o cultivo de soja na região de Balsas, ao Sul do Estado do Maranhão, iniciou-se na década de 70. Na safra 19/20, a área cultivada com soja no Estado foi de 1.605.450 ha, com produtividade média de 3489 kg ha (CONAB, 2021).

Os pequenos e grandes produtores brasileiros buscam cada vez mais melhorias para a produção, e fazem o uso de diversas tecnologias, obtendo insumos e administrando a produção para obter maior rentabilidade e produtividade da lavoura, atingindo altos níveis de produção da cultura da soja, participando do agronegócio gerando renda para a região e para o Brasil, que atualmente se encontra no ranking de países exportadores de soja, o aumento da demanda mundial de óleo e proteína extraída da soja, a sua cotação aumentou significativamente no mercado externo, contribuindo ainda mais com a exportação (PICOLLI, 2018).

A soja atinge a sua fase de maturação fisiológica no estágio reprodutivo R7, em seguida, no estágio reprodutivo R8 atinge o ponto de colheita, ainda no R7 as sementes de soja apresentam potencial máximo de vigor e germinação, no entanto, apresentam teor de umidade entre 50 a 60% que pode prejudicar a colheita, e ocasionar danos mecânicos nas sementes, além da quantidade excessiva de folhas que impedem a colheita mecanizada (LACERDA et al., 2003).

A colheita constitui uma importante etapa no processo produtivo da soja, principalmente pelos riscos, como exposição a intempéries e ataque de microrganismos e insetos, a que está sujeita a lavoura destinada ao consumo (grãos), a colheita deve ser iniciada logo após a soja ter atingido o estágio R8, a fim de evitar perdas na qualidade do produto (TOLEDO et al., 2009).

Uma forma de acelerar a perda de água é a adoção de produtos químicos com a finalidade específica de dessecação, ou seja, promover a secagem artificial da planta, esses produtos aceleram o processo de perda de água pelas plantas e sementes, diminuindo o período de exposição prolongada a fatores bióticos e abióticos, após a maturidade (FILHO, 2005).

A utilização de herbicidas dessecantes aplicados antes da colheita facilita muito a operação, pois estes produtos uniformizam a umidade dos grãos e melhoram a qualidade, além de fazer o controle de plantas invasoras que possam prejudicar a operação (CARVALHO, 2017).

Geralmente a dessecação é realizada em lavouras infestadas, além de controlar a desfolha da cultura, elimina as plantas invasoras, e facilita o trabalho das colhedoras, diminuindo os prejuízos causados por pragas e doenças que surgem ao final do ciclo da cultura (SILVA et al., 2006).

A técnica conhecida como dessecação, consiste na aplicação de herbicidas na pré-semeadura, é muito utilizada, e é vista como obrigatório quando se têm cultivos com o sistema de plantio direto, os herbicidas mais utilizadas nessa prática são: glyphosate e a mistura de outros dois herbicidas paraquat + diuron (PROCOPIO et al., 2016).

A aplicação de herbicidas dessecantes é muito eficiente na produção de grãos em lavouras, minimiza a perda da qualidade de sementes no campo, e antecipa a colheita, normalmente a aplicação é feita quando as sementes atingem a maturação fisiológica, com o intuito de promover a secagem de forma rápida e a uniformidade de maturação, facilitando a colheita e proporcionando sementes de alta qualidade (INOUE et al., 2003).

Para obter sucesso na aplicação de dessecantes, é preciso observar as respostas das cultivares utilizadas, o clima da região, o tipo de dessecante e o momento da aplicação, todos estes fatores podem influenciar diretamente na eficiência de ação do produto, na produtividade da cultura e na qualidade das sementes (PEREIRA et al., 2015).

Para a realização da técnica de dessecação da soja, objetivando antecipar a colheita e obter melhores resultados, o herbicida aplicado com maior frequência nas lavouras tem sido o Paraquat (LAMEGO et al., 2013). Porém, o herbicida Paraquat não

se encontra mais disponível, pois foi abolido do mercado pelo seu alto índice de toxicidade.

O Paraquat é um sal solúvel em água que desseca rapidamente todo o tecido verde no qual entra em contato sendo substancialmente inativado quando adsorvido pelos constituintes coloidais do solo, sua principal formulação é uma solução aquosa concentrada contendo 20-25% do ingrediente ativo e aditivos como agentes molhantes e inibidores da corrosão além do agente emético” (PERON et al., 2003).

O Paraquat é um produto altamente tóxico, podendo ocasionar a morte de humanos e animais (MELCHIORRI et al., 1996). Pesquisas apontam que este produto apresenta índice de mortalidade superior a 70% em humanos (NAITO; YAMASHITA, 1987).

A empresa responsável pela produção do paraquat informa aos agricultores como forma de convencê-los, que é possível utilizar o produto para melhorar a lavoura, sem contaminar a água e o solo, ignorando todas as pesquisas e levantamentos científicos que confirmam o alto grau de toxicidade do produto, e a proibição do uso e da comercialização dentro do território nacional (HALLVAS, 2019).

Com base nas informações citadas, este trabalho objetivou avaliar possíveis ingredientes ativos que apresentam eficácia semelhante ao herbicida paraquat (abolido do mercado), a fim de promover a dessecação e adiantamento da colheita da cultura da soja.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Fundação de Apoio à Pesquisa do Corredor de Exportação Norte, localizada na cidade de Balsas-MA, com coordenadas geográficas de W 7°27'43" e S 4°01'01" e altitude de 251. A classificação climática da região segundo Koppen-Geiger é Aw. 26.8°C é a temperatura média em Balsas. 1105 mm é o valor da pluviosidade média anual (KÖPPEN & GEIGER, 2006).

O ensaio foi conduzido em área de preparo convencional, o solo foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico (LVAd). A semeadura mecanizada foi realizada dia 20 de dezembro de 2020, adotando-se o espaçamento entre linhas de 0,5 m, com uma população fixada de 320.000 pl ha<sup>-1</sup>. O material vegetal utilizado foi a soja M8644 IPRO, que apresenta ciclo de maturação de 128 dias, hábito de crescimento determinado e grupo de maturação 8.6.

O delineamento usado foi o de blocos ao acaso com 12 tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos empregados constituíram-se de três herbicidas com diferentes ingredientes ativos, com grupos químicos apresentando ou não misturas e uma testemunha sem aplicação de herbicida. A disposição dos tratamentos encontra-se descrita na Tabela 1.

**Tabela 1** - Tratamentos e suas respectivas doses do ingrediente ativo (i.a.), e do produto comercial (p.c.). Balsas-MA, 2020.

No.	Tratamento	Ing. Ativo	Concentração	Dose: L/ha	Dose: I.A./ha
1	Testemunha	-	-	-	-
2	Tempest	Diquat	200	1	0,2
	Agris	Hydrocarbon	795	0,5	0,3975
3	Tempest	Diquat	200	2	0,4
	Agris	Hydrocarbon	795	0,5	0,3975
4	Finale	Glufosinato de Amônio	200	1	0,2
	Agris	Hydrocarbon	795	0,5	0,3975
5	Finale	Glufosinato de Amônio	200	2	0,4
	Agris	Hydrocarbon	795	0,5	0,3975
6	Tempest	Diquat	200	1	0,2
	Sumyzin	Flumioxazina	500	0,05	0,025
7	Agris	Hydrocarbon	795	0,5	0,3975
	Tempest	Diquat	200	1	0,2
7	Sumyzin	Flumioxazina	500	0,1	0,05
	Agris	Hydrocarbon	795	0,5	0,3975

8	Tempest	Diquat	200	1	0,2
	Sumyzin	Flumioxazina	500	0,075	0,0375
	Agris	Hydrocarbon	795	0,5	0,3975
9	Finale	Glufosinato de Amônio	200	1	0,2
	Sumyzin	Flumioxazina	500	0,05	0,025
	Agris	Hydrocarbon	795	0,5	0,3975
10	Finale	Glufosinato de Amônio	200	1	0,2
	Sumyzin	Flumioxazina	500	0,075	0,0375
	Agris	Hydrocarbon	795	0,5	0,3975
11	Finale	Glufosinato de Amônio	200	1	0,2
	Sumyzin	Flumioxazina	500	0,1	0,05
	Agris	Hydrocarbon	795	0,5	0,3975
12	Gramoxone	Paraquat	200	1,5	0,300
	Agris	Hydrocarbon	795	0,500	0,3975

Obs.: <sup>1</sup>Adicionado Agris 0,5 L ha<sup>-1</sup> a todos os tratamentos.

As parcelas foram constituídas por seis linhas de sete metros de comprimento. Foram avaliadas apenas a terceira e quarta linha, excluindo-se um metro das extremidades de cada uma, apresentando uma área útil de 3 m<sup>2</sup>.

A irrigação foi realizada por pivô central, de maneira suplementar utilizando-se 120 mm de água em todo o ciclo de vida da planta. Já as adubações e tratos culturais foram feitas de acordo com as necessidades da cultura.

As aplicações dos herbicidas foram realizadas quando a soja se encontrava no estágio R7. Para isso, utilizou-se um pulverizador costal de CO<sub>2</sub> provido de barra de seis pontas tipo leque, modelo 110-02 Jacto, espaçados a 50 cm entre si, com uma vazão de 150 L ha<sup>-1</sup> e pressão de 58 psi.

Após os 1, 3, 5, 7, 10, 12 e 14 dias após aplicação (DAA) foram realizadas avaliações, nas plantas de soja, com o intuito de avaliar a desfolha.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram avaliadas pelo teste de tukey, adotando-se o nível de probabilidade de 5 %. Para isso, foi utilizado o software estatístico AgroEstat versão 1.1.0. 712 (BARBOSA; MALDONADO, 2017).



### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação dos herbicidas proporcionou a dessecação de forma rápida das folhas durante o período estudado, com exceção do tratamento 1 (testemunha).

O tratamento 1 (testemunha), permaneceu sem herbicida dessecante em todas as épocas de aplicação, portanto, manteve-se com todas as folhas até o final do experimento (Figura 1).

Houve diferença significativa entre os tratamentos avaliados a partir da 2ª avaliação. A primeira avaliação, 1 Dia Após a Aplicação (1DAA) não apontou diferença significativa entre os tratamentos avaliados, não houve percentual de desfolha (Figura 1a).

A partir da segunda avaliação (3DAA), observou-se que os tratamentos T2 (Diquat + Hydrocarbon dosagem: 1+0,5 l/ha), T3 (Diquat+ Hydrocarbon dosagem: 2+0,5 l/ha), T6 (Diquat +Flumioxazina+ Hydrocarbon dosagem: 1+0,05+0,5 l/ha) e T7 (Diquat +Flumioxazina+ Hydrocarbon dosagem: 1 + 0,1 + 0,5 l/ha), apresentaram os maiores percentuais de desfolha. Estes tratamentos quando comparados ao tratamento T12 (Paraquat + Hydrocarbon dosagem: 1,5 + 0,5 l/ha), não diferiram significativamente entre si (Figura 1b).

**Tabela 2 .** Resumo da análise de variância para 1 DAA (dias após aplicação), 3DAA, 5DAA, 7DAA, 10 DAA, 12 DAA, 14 DAA.

Causas da Variação	Valores de F <sup>1</sup>						
	1DAA	3 DAA	5 DAA	7 DAA	10 DAA	12 DAA	14 DAA
Tratamentos	0,00 <sup>ns</sup>	702,74**	1907,1**	350,41**	5718,9**	6868,3**	33309**
CV (%)	0,0000	0,1408	0,4393	0,4748	1,0099	0,9074	0,9810

<sup>1</sup> Teste F, \* p < 0,05; \*\* p ≤ 0,01; <sup>ns</sup> não significativo; CV: coeficiente de variação. 5DAA, 7DAA, 10 DAA, 12 DAA, 14 DAA.

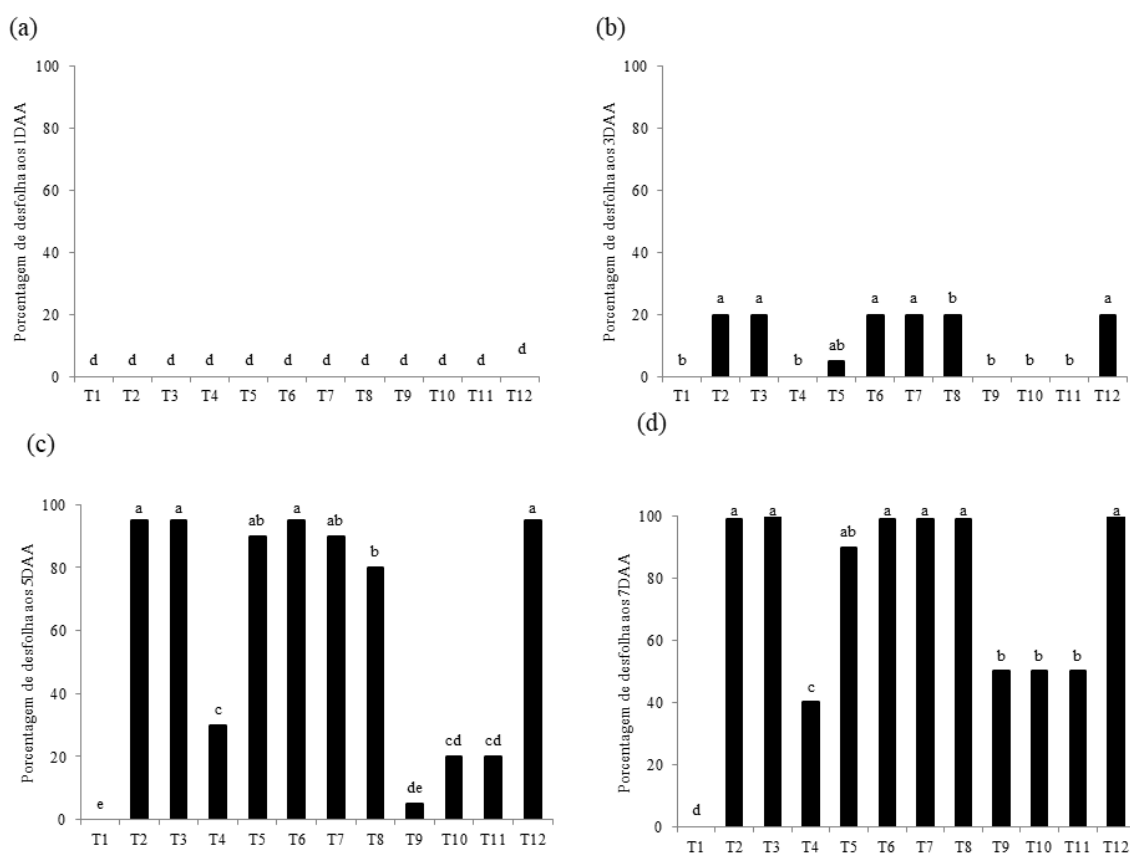
Os herbicidas dessecantes paraquat e diquat apresentam atributos muito semelhantes, incluindo o modo de ação, pois ambos atuam na inibição do fotossistema 1, além de pertencerem ao mesmo grupo químico bipiridílios, nome químico 9, 10 – dihydro - 8a, 10a- diazoniaphenanthrene (Diquate), concentrado solúvel, 200 gL<sup>-1</sup> (BENEDET, 2018).

Os inibidores do fotossistema I atuam diminuindo severamente a quantidade de água disponível na biomassa verde das plantas, desta forma, possibilitando a antecipação da colheita, este processo é de grande importância para a cultura da soja devido a vulnerabilidade das sementes (LACERDA et al., 2003).

Ambos, são produtos não seletivos utilizados para o controle de plantas daninhas presentes na lavoura, são dessecantes e aplicados antes da colheita (MARCHI; MARCHI; GUIMARÃES, 2008).

A morte das plantas acontece através da perda de fotossíntese dos tecidos atingidos, pela destruição dos ácidos graxos nos tilacóides e outras membranas celulares próximos aos locais de produção de radicais livres, favorecendo a necrose, clorose e morte (OLIVEIRA, 2001).

Os tratamentos que apresentaram os menores índices de desfolha aos 3 DAA foram T1 (testemunha), T4 (Glufosinato de Amônio + Hydrocarbon dosagem 1 + 0,5 l/ha), T9 (Glufosinato de Amônio + Flumioxazina+ Hydrocarbon dosagem 1 + 0,05 + 0,5 l/ha), T10 (Glufosinato de Amônio + Flumioxazina+ Hydrocarbon, dosagem 1 + 0,075 + 0,5 DAA l/ha) e T11 (Glufosinato de Amônio + Flumioxazina+ Hydrocarbon, dosagem 1+ 0,1+ 0,5 l/ha) (Figura 2b).



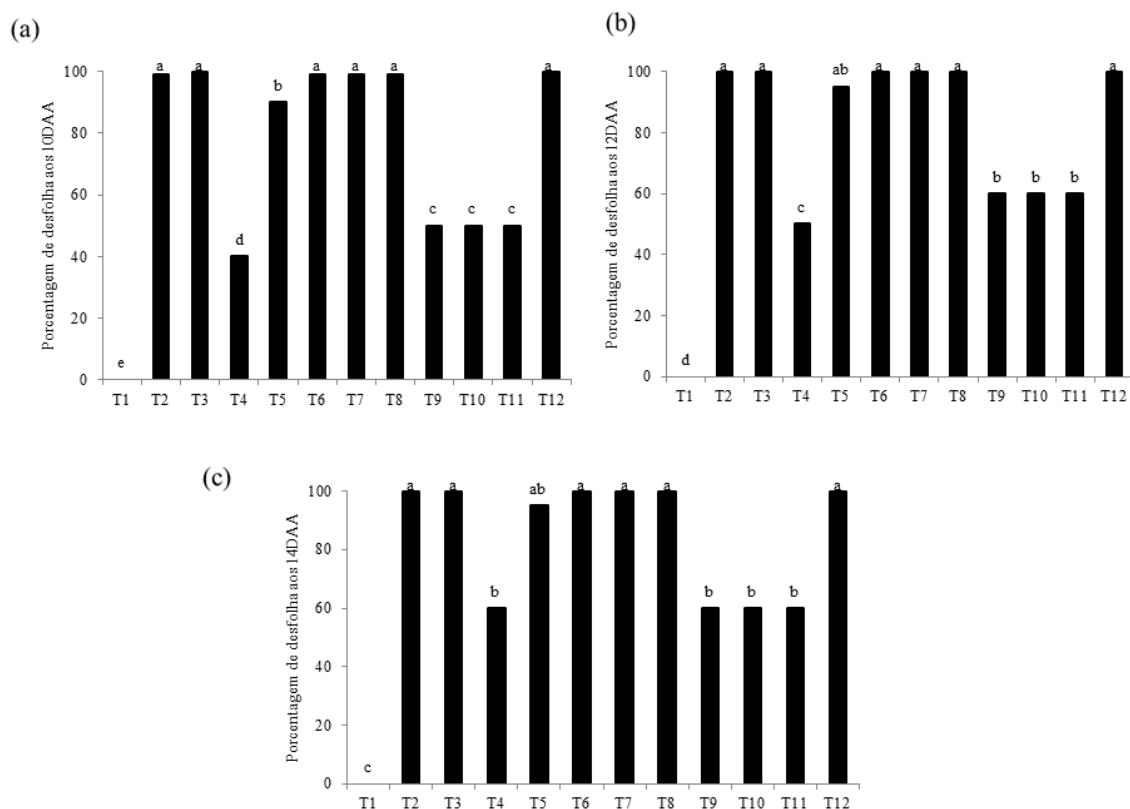
**Figura 1** - Percentual de desfolha da soja aos 1, 3, 5 e 7 DAA

Aos 5 DAA, foi possível observar resultados semelhantes, nos quais os tratamentos T2 (Diquat + Hydrocarbon dosagem: 1+0,5 l/ha), T3 (Diquat+ Hydrocarbon dosagem: 2+0,5 l/ha), T6 (Diquat +Flumioxazina+ Hydrocarbon dosagem: 1+0,05+0,5 l/ha) obtiveram os melhores resultados, quando comparados ao tratamento T12 (Paraquat + Hydrocarbon dosagem: 1,5 + 0,5 l/ha) promovendo a desfolha de forma mais rápida e uniforme (Figura 1c).

Kappes (2008), ao avaliar a cultura da soja, também constatou que para todas as épocas de aplicação, o herbicida dessecante diquat provocou a dessecação rápida das folhas quando comparado ao herbicida paraquat, ocasionando uma redução no ciclo da cultura. Em contrapartida, os tratamentos T1 (testemunha), e T9 (Glufosinato de Amônio + Flumioxazina+ Hydrocarbon dosagem 1+ 0,05+ 0,5 l/ha) apresentaram os menores índices de desfolha (Figura 1c).

Após a 4 avaliação (7DAA), os tratamentos superiores, T2 (Diquat+ Hydrocarbon dosagem: 1+0,5 l/ha), T3 (Diquat+ Hydrocarbon dosagem: 2+0,5 l/ha), T6 (Diquat +Flumioxazina+ Hydrocarbon dosagem: 1+0,05+0,5 l/ha) e T7 (Diquat

+Flumioxazina+ Hydrocarbon dosagem: 1 + 0,1 + 0,5 l/ha), já apresentavam médias acima de 90% da desfolha total (Figura 1d), assim como o tratamento e T12 (Paraquat + Hydrocarbon dosagem: 1,5 + 0,5 l/ha). O mesmo ocorreu nas demais avaliações, aos 10, 12 e 14 DAA, no qual estes tratamentos citados, proporcionaram a desfolha da cultura da soja de forma mais rápida (Figura 2).



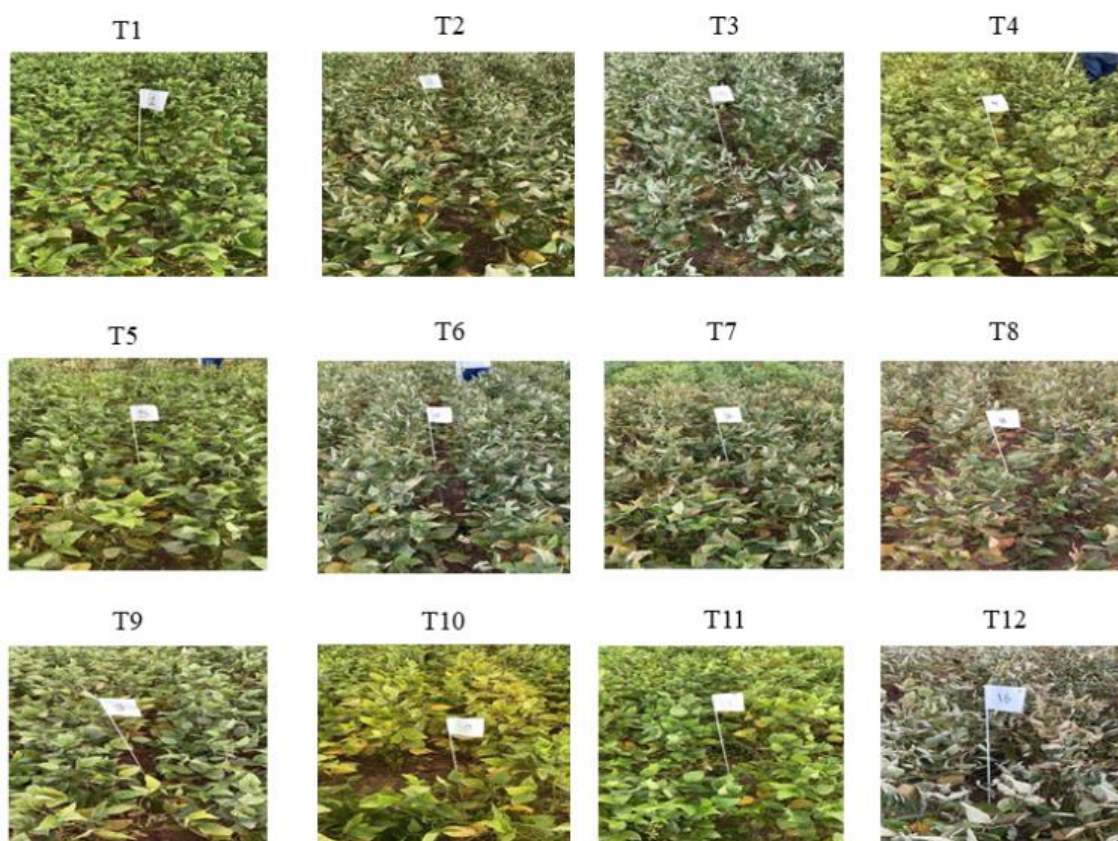
**Figura 2** - Percentual de desfolha da soja aos 10, 12 e 14 DAA

O herbicida diquat, quando aplicado na cultura do feijão, apontou ótimos resultados de desfolha, em todas as doses aplicadas, antecipando a colheita (ZAGONEL; VENANCIO; NETO, 2002).

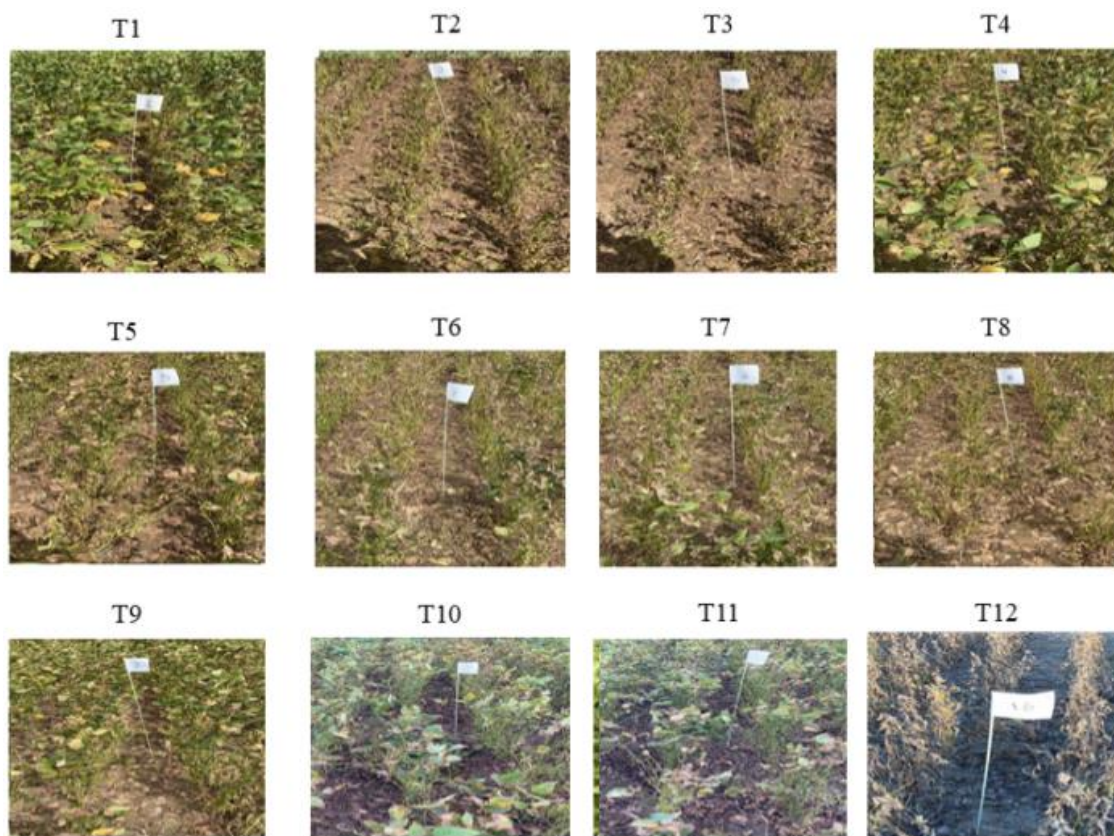
Kaphorst e Paulus (2019) também concluíram que os herbicidas diquat e glufosinato de amônio, usados para a dessecação da soja, são alternativas viáveis para a substituição do paraquat, ressaltam ainda que para obter bons resultados, cuidados técnicos na aplicação são extremamente necessários.

Carvalho (2017) constatou que o tratamento flumioxazin foi eficiente na dessecação antes da colheita da soja, assim como na produtividade.

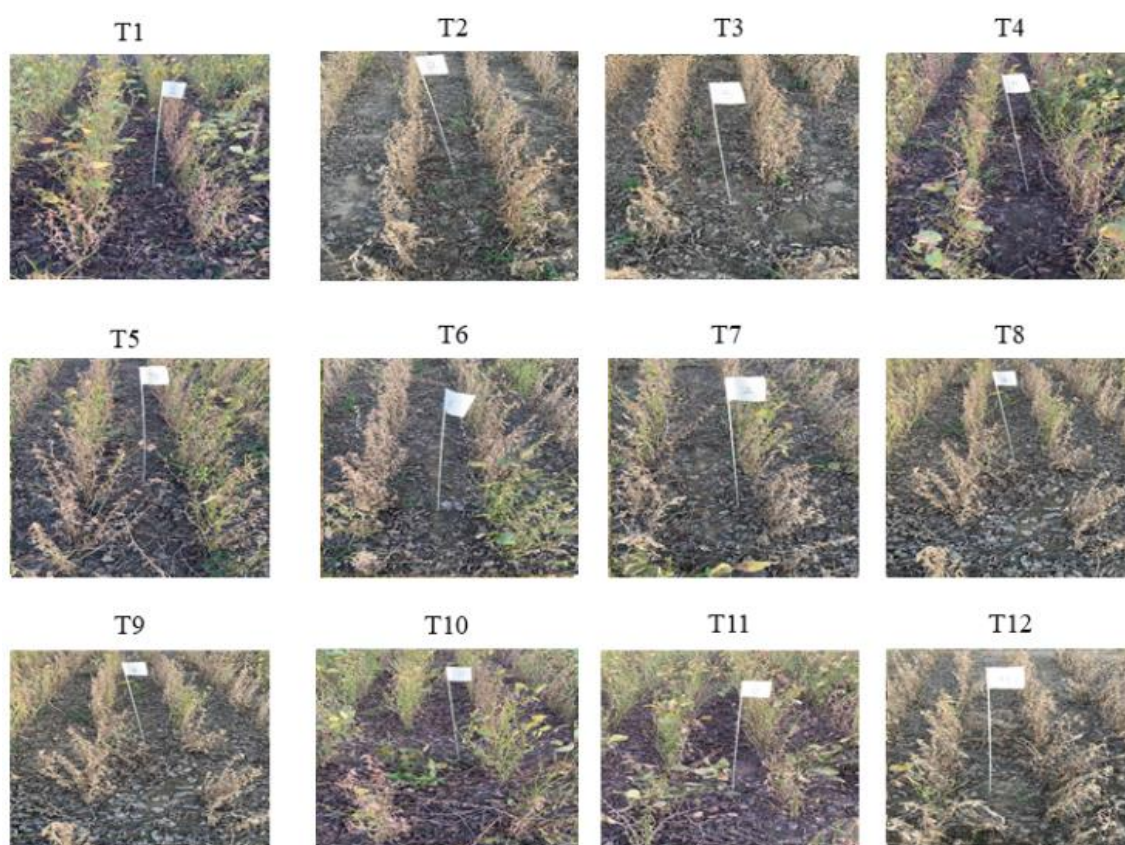
Nas figuras 3, 4 e 5 é possível observar visualmente os níveis de desfolha de cada tratamento respectivamente nos dias 3, 7 e 14 DAA. Os tratamentos que apresentam ingrediente ativo diquat proporcionaram desfolha mais rápida, assim como o tratamento com ingrediente ativo paraquat.



**Figura 3** - Avaliação realizada dos 12 tratamentos aos 3 DAA



**Figura 4** - Avaliação realizadas dos 12 tratamentos aos 7 DAA



**Figura 5** - Avaliação da desfolha dos 12 tratamentos aos 14 DAA

Quando se trata de custos dos ingredientes ativos dos tratamentos estudados, os ingredientes ativos hydrocarbon, e diquat, juntamente com o paraquat oferecem melhor custo-benefício quando comparados aos demais (Tabela 2). Os tratamentos que apresentam estes ingredientes ativos que podem substituir o paraquat são: T2 (Diquat+ Hydrocarbon dosagem: 1+0,5 l/ 2+0,5 l/ha), T3 (Diquat+ Hydrocarbon dosagem: 2+0,5 l/ha), T6 (Diquat +Flumioxazina+ Hydrocarbon dosagem: 1+0,05+0,5 l/ha), T7 (Diquat +Flumioxazina+ Hydrocarbon dosagem: 1 + 0,1 + 0,5 l/ha) e T8 (Diquat + Flumioxazina +Hydrocarbon dosagem: 1 + 0,075 +0,5).

**Tabela 3**- Ingredientes ativos e respectivos valores por litro em 2021.

Ing. Ativo	R\$/l
Diquat	44
Flumioxazina	490
Hydrocarbon	20
Paraquat	23
Glufosinato de Amônio	58,5

#### 4. CONCLUSÃO

Portanto, pode-se concluir que, entre os tratamentos estudados, para dessecação da soja de forma rápida e antecipação da colheita, os indicados para a substituição do paraquat são os tratamentos T2 (Diquat+ Hydrocarbon dosagem: 2+0,5 l/ha), T3 (Diquat+ Hydrocarbon dosagem: 1+0,5 l/ha ), T6 (Diquat +Flumioxazina+ Hydrocarbon dosagem: 1+0,05+0,5 l/ha) e T7 (Diquat +Flumioxazina+ Hydrocarbon dosagem: 1 + 0,1 + 0,5 l/há), os quais possuem diquat como ingrediente ativo.



## REFERÊNCIAS

BARBOSA, J.C.; MALDONADO, W.J. **Versão do programa computacional AgroEstat para o sistema operacional Windows**. Jaboticabal-SP: FCAV- UNESP, 2017.

BENEDET, D. L. **et al. Produtividade e qualidade fisiológica de sementes de soja em função de estádios de dessecação com PARAQUAT e DIQUAT**. 2018.

CARVALHO, F.T. Eficácia do flumioxazin aplicado na dessecação pré-colheita da soja e efeito residual no controle de plantas daninhas no milho safrinha. **Revista Cultura Agronômica**, v.26, n.4, p.683-693, 2017.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento Acompanhamento **1º Levantamento da Produção de Grãos – Safra 2020/21**. Brasília: CONAB, 2021.

EMBRAPA. **Soja em números (safra 2019/20)**. Londrina: Embrapa Soja, 2020.

FILHO, M. J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fealq, 2005. 495p.

HALLVASS, G. **Um debate sobre o agrotóxico Paraquat 1970-2017**. 2019.

INOUE, M. H. **et al.** Rendimento de grãos e qualidade de sementes de soja após a aplicação de herbicidas dessecantes. **Ciência Rural**, v. 33, n. 4, p. 769-770, 2003.

KAMPHORST, A.; PAULUS, C. Herbicidas para dessecação pré-colheita em soja como alternativa em substituição ao Paraquat. **Revista Cultivando o Saber**, p. 54-62, 2019.

KAPPES, C. **et al.** Efeitos dos dessecantes diquat e paraquat no potencial produtivo da cultura da soja. **Revista Cultura Agronômica**, v. 17, n. 1, p. 57-67, 2008.

**KÖPPEN, W.; GEIGER, R. Classificação climática de Köppen-Geiger, 2006.**

LACERDA, A.L.S. **et al.** Armazenamento de sementes de soja dessecadas e avaliação da qualidade fisiológica, bioquímica e sanitária. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 25, n. 2, p. 97-105, 2003.

LACERDA, A. L. S. **et al.** Aplicação de dessecantes na cultura de soja: teor de umidade nas sementes e biomassa nas plantas. **Planta Daninha**, v. 21, n. 3, p. 427-434, 2003.

LAMEGO, F. P. **et al.** Dessecação pré-colheita e efeitos sobre a produtividade e qualidade fisiológica de sementes de soja. **Planta Daninha**, v. 31, n. 4, p. 929-938, 2013.

MARCHI, G; MARCHI, E. C. S; GUIMARÃES, T. G. Herbicidas: mecanismos de ação e uso. **Embrapa Cerrados-Documentos (INFOTECA-E)**, 2008.

MELCHIORRI, D. **et al.** Paraquat toxicity and oxidative damage. **Biochemical Pharmacology**, v.51, p.1095-1099, 1996.

NAITO, H.; YAMASHITA, M. Epidemiology of paraquat in Japan and new safe formulation of paraquat. **Human Toxicology**, v.6, n.1, p.87-88, 1987.

OLIVEIRA, J. R. S. Mecanismos de Ação de Herbicidas. **Biologia e Manejo de Plantas Daninhas**, p. 141, 2001.

PERON, A. P. et al. Ação tóxica do herbicida paraquat sobre o homem. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, v.7, n.3, 2003

PICCOLI, E. **A importância da soja para o agronegócio**: Uma análise sob o enfoque do aumento da produção de agricultores no Município de Santa Cecília do Sul. Tapejara/RS: FAT–Faculdade e Escola Curso de Administração, 2018.

PROCÓPIO, S. O. **et al.** Efeitos de dessecantes no controle de plantas daninhas na cultura da soja. **Planta Daninha**, v. 24, n. 1, p. 193-197, 2006.

SILVA, A. C. **et al.** Dessecação pré-colheita de soja e *Brachiaria brizantha* consorciadas com doses reduzidas de graminicida. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 1, p. 37-42, 2006.

TOLEDO, M. R.; SEDIYAMA, T.; BARROS, H.B. Colheita, secagem e armazenamento. In: SEDIYAMA, T. (Ed.). **Tecnologias de produção e usos da soja**. Londrina: Mecenias, p.197-207, 2009.

ZAGONEL, J.; VENANCIO, W.S.; SOUSA NETO, A.M. Eficácia do herbicida diquat na dessecação em pré-colheita da cultura do feijão. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.3, n.1, p.17-22, 2002.