



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS

CAMPUS DE GURUPI

CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

DOUGLAS ROGÉRIO TRACZYNSKI

**INFLUÊNCIA DE DOSAGENS DO HERBICIDA GLIFOSATO
NA GERMINAÇÃO DO BANCO DE SEMENTES DO SOLO**

Gurupi/TO
2020

DOUGLAS ROGÉRIO TRACZYNSKI

**INFLUÊNCIA DE DOSAGENS DO HERBICIDA GLIFOSATO
NA GERMINAÇÃO DO BANCO DE SEMENTES DO SOLO**

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

Orientador: Professor Dr. Thiago G. Rios Terra

Gurupi/TO
2020

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

T762i Traczynski, Douglas Rogério.
INFLUÊNCIA DE DOSAGENS DO HERBICIDA GLIFOSATO NA
GERMINAÇÃO DO BANCO DE SEMENTES DO SOLO. / Douglas Rogério
Traczynski. – Gurupi, TO, 2020.
28 f.

Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus
Universitário de Gurupi - Curso de Agronomia, 2020.

Orientador: Thiago G. Rios Terra

1. Prejuizos . 2. Infestantes . 3. Profundidade . 4. Propágulos . I. Título

CDD 630

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).

DOUGLAS ROGÉRIO TRACZYNSKI

INFLUÊNCIA DE DOSAGENS DO HERBICIDA GLIFOSATO NA GERMINAÇÃO DO BANCO DE SEMNETES DO SOLO

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

Data de aprovação: ____ / ____ / ____

Banca Examinadora

Prof. Dr. Thiago G. Rios Terra, Orientador, UFT

Prof. Dr. Tarcísio Castro Alves de Barros Leal, Examinador, UFT

Eng. Agr. Hugo Vitor Alves Costa, Examinador

Dedico este trabalho de conclusão de curso aos meus pais Ivone L. Traczynski, Venceslau Traczynski e a minha namorada, Michaela C. da Silva.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente Agradeço a Deus pela vida e pela oportunidade de trilhar um caminho que sempre tive vontade de seguir.

Agradeço a minha família, especialmente meu pai Venceslau Traczynski, minha mãe Ivone Livi Traczynski e minha irmã Ketlin M. Traczynski por sempre me amparar e motivar durante esses anos de graduação, e por não deixarem eu desistir no meio de tantas frustrações e dificuldades.

Agradeço também minha namorada, Michaela Craveiro da Silva por todos os momentos e por sempre me incentivar e me auxiliar em tudo que precisei. Por ter me amparado em momentos difíceis e por sempre me incentivar. Deixo aqui meu mais sincero obrigado.

Agradeço a todos os professores, mestres, servidores e colaboradores da Universidade Federal do Tocantins por trabalharem duro e arduamente para que não só eu, mas como todos os meus colegas pudessem realizar o sonho de concluir um curso superior. Em especial ao Professor Thiago G. R. Terra por me auxiliar e orientar em todas as etapas da monografia.

Agradeço a todos os meus amigos, em especial Bruno B. Zanatta, Eduardo Elias Zanatta, Jânio Milhomens Pimentel Júnior, Lucas Silva Tosta, Luiz Felipe Soares Aguiar, Pedro Lucca Reis Sousa, Nivaldo Ribeiro Mascena Junior, Gilberto Pereira, Hugo Vitor Alves Costa por todos os momentos que passamos durante esses anos de graduação.

Quero agradecer também aos meu amigos e colegas de república, Aucilon Vaz de Souza Junior, o vulgo Magayver, Marcos Kendi P. Tsuzuki, Kaike Ferreira de Sousa, Vitor Rodrigues e a todos os meus colegas que passaram pela república os cotocos.

Agradeço também meus amigos de longa data Thiago Stefanello e Raphael Melo por sempre me ajudarem com tudo, e por todos os momentos de farra e descontração. Agradeço também ao meu amigo José Antônio C. Alves.

RESUMO

Hoje uma das partes mais onerosas na condução de uma área cultivada com qualquer cultura de interesse seja ela pastagens ou grandes culturas como a soja, é o controle de plantas infestantes. As quais podem causar prejuízos de até 90% na área cultivada. O banco de sementes de plantas daninhas do solo é o principal fornecedor de propágulos que darão origem a novas plantas nos diferentes tipos de ambientes. O presente trabalho teve objetivo avaliar a influência do defensivo químico Glifosato, na germinação do banco de sementes do solo. Para realização do trabalho foram avaliados seis tratamentos com cinco repetições. As parcelas foram confeccionadas em madeira, o solo foi coletado de forma homogênea em profundidade de até 5 cm, foram depositados em quantidades homogêneas nas parcelas e irrigados até atingirem a capacidade de campo. Para condução do trabalho foi escolhido o delineamento experimental inteiramente casualizado, com análise de regressão com 5% de significância. Os resultados obtidos foram significativos pois diferem entre si, já que, houve um aumento significativo da germinação em função das diferentes doses. E através dos resultados obtidos conclui-se que o produto tem influência sobre a germinação de sementes presentes no banco natural do solo.

Palavras chave: Prejuízos. Infestantes. Profundidade. Propágulos.

ABSTRACT

Today one of the most costly parts in conducting an area cultivated with any crop of interest be it pastures or large crops such as soybeans, is the control of weeds. Which can cause damage of up to 90% in the cultivated area. The soil weed seed bank is the main supplier of propagules that will give rise to new plants in different types of environments. The present work aimed to evaluate the influence of the chemical pesticide Glyphosate on the germination of the soil seed bank. Six treatments with five replicates were evaluated for the study. The plots were made of wood, the soil was collected homogeneously at a depth of up to 5 cm, were deposited in equal amounts in the plots and irrigated until they reached the field capacity. To conduct the work, a completely randomized experimental design was chosen, with regression analysis with 5% significance. The results obtained were significant because they differed from each other, since there was a significant increase in germination as a function of the different doses. And through the results obtained it is concluded that the product has influence on the germination of seeds present in the natural soil bank.

Keywords: Losses. Weeds. Depth. Propagules.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Parcelas dispostas na casa de vegetação.....	17
Figura 2- Área de coleta.....	18
Figura 3- Local de coleta.....	19
Figura 4- Parcelas após adição do solo.....	20
Figura 5- Regador de jardim.....	20
Figura 6- Round Up Original.....	21
Figura 7- Seringa de insulina.....	22
Figura 8- Borrifador.....	22
Figura 9- Aplicação do produto.....	23

Lista de tabelas e Gráficos

Tabela 1.....	22
Tabela 2.....	22
Gráfico 1.....	23
Gráfico 2.....	24

SUMÁRIO

1-INTRODUÇÃO.....	9
2- REVISÃO DE LITERATUR.....	10
2.1- Banco de semestres.....	10
2.2- Conceito de banco de sementes.....	10
2.3- Classificação do banco de sementes.....	10
2.4- Características do banco de sementes.....	10
2.5- Dormência.....	11
2.6- Danos a lavoura.....	12
2.7- Uso do glifosato.....	13
3-MATERIAIS E MÉTODOS.....	14
4-RESULTADO E DISCUSSÕES.....	21
5-CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	25
6-REFERÊNCIAS.....	26

1. INTRODUÇÃO

As plantas daninhas estão presentes no cotidiano das pessoas, elas estão presentes em quintais, calçadas, estufas e ambientes públicos como praças e parques. Essas também, causam grandes problemas em parques industriais e rodovias, dificultando ou até mesmo impedindo a visão clara de motoristas e condutores. Outro local onde as plantas daninhas estão presentes e acabam deixando um rastro de prejuízo, é no sistema agropecuário. Causam danos a qualidade do produto, interferem no desenvolvimento das culturas de interesse e geram operações onerosas para o seu controle.

O setor agropecuário é um dos setores que mais crescem atualmente no Brasil, agregando cada dia mais tecnologia e facilidades para o homem do campo. A produção de grãos e carne são os dois setores que mais se destacam no meio agropecuário, tendo uma influência gigantesca na economia do nosso país. E as plantas daninhas são um problema que está presente em praticamente todos os segmentos da agropecuária. No caso da produção de culturas como a soja e o milho, as perdas giram em torno de 13 à 15% do custo total, já em lavouras de outras culturas essa perda pode chegar a 90%. (HENRIQUE. 2019)

Mas além das plantas que já germinaram, ainda temos propágulos que estão presentes no banco de sementes do solo. Esse banco de sementes em um solo agricultável pode possuir uma infinidade de descendentes de plantas infestantes. Isso que acaba gerando uma reinfestação de plantas, mesmo após o controle.

Seu controle é realizado através do uso de herbicidas, sendo um deles o glifosato, que é o produto agroquímico mais vendido no mundo. (TOOGE, Rikardy 2019).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência de dosagens do herbicida glifosato na germinação de plantas infestantes presentes no banco de sementes do solo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Banco de sementes

2.2. Conceito de banco de sementes

Banco de sementes é um termo adotado para definir as reservas de sementes viáveis no solo, presentes na superfície ou em profundidade ROBERTS (1981, Apud MONQUERO; CHRISTOFFOLETI. 2005). SIMPSON et al. (1989 Apud MONQUERO; CHRISTOFFOLETI. 2005) definem que o banco de sementes é composto por sementes viáveis e restos vegetais vivos.

2.3. Classificação do banco de sementes

O banco de sementes pode ser classificado de duas formas: transitório e persistente. O transitório se trata de sementes que podem permanecer viáveis por no máximo um ano. O persistente se trata de sementes que provavelmente não irão germinar no primeiro ano, devido apresentar dormência, tanto primária como secundária. (OLIVIERA JR; CONSTANTIN, INOUE. 2011).

Geralmente as sementes que fazem parte do banco de sementes persistentes estão associadas a profundidades maiores, que as tornam principais responsáveis por ocasionar novas infestações. (OLIVIERA JR; CONSTANTIN, INOUE. 2011).

2.4. Características do banco de sementes

As sementes das plantas daninhas através do banco de sementes do solo garantem a perpetuação da espécie, já que as mesmas se tornam cruciais para a substituição das plantas que por algum motivo, foram eliminadas, seja por causas naturais, ou não, como senescência pelo revolvimento do solo, por causa de doenças, queimadas entre outros (Carmona 1992, Apud OLIVEIRA JR; CONSTANTIN; INOUE, 2011).

Quanto mais informações se possuir a respeito do banco de sementes de uma determinada área, maiores são as chances de se realizar um manejo de sucesso. Buhler et al (1997 apud OLIVEIRA JR; CONSTANTIN; INOUE. 2011).

Em áreas agricultáveis, o banco de sementes do solo é constituído principalmente por plantas daninhas anuais, que representam um total de 95% da proporção de sementes presentes no banco. Causando assim uma baixa representatividade das plantas daninhas perenes. Martins; Silva (1994 apud OLIVEIRA JR; CONSTANTIN; INOUE. 2011).

A baixa representatividade de plantas daninhas perenes se dá devido às mesmas passarem tanto por períodos favoráveis quanto desfavoráveis para a produção de descendentes. Enquanto que, as plantas daninhas anuais se aproveitam de períodos favoráveis para produção de um grande número de sementes aumentando assim sua representatividade. Baker (1989 Apud OLIVEIRA JR; CONSTANTIN; INOUE. 2011).

2.5. Dormência

Outro fator crucial para a manutenção de um banco de sementes é o período de dormência. O processo de germinação depende de vários fatores genéticos juntamente com os ambientais. Disponibilidade de água, luz, temperatura e oxigênio, por exemplo, são fatores que podem ser limitantes na germinação. Muitas vezes a semente se encontra viável para germinação, mas pelo fato de não possuir condições ambientais adequadas acaba não germinando, o que pode ser chamado de quiescência.

O período de germinação é deveras muito variável, podendo ter fim em pouco tempo o que resultaria numa rápida germinação, como também, pode se estender por décadas, mantendo a semente viável por um longo período de tempo. (OLIVEIRA JR; CONSTANTIN, INOUE, 2011).

A dormência das sementes é classificada de duas maneiras: Dormência primária e secundária.

A dormência primária das plantas é uma característica herdada da planta mãe, ou seja, quando a planta mãe libera suas sementes elas já estão em processo de dormência, que se dá durante o processo de maturação da semente. (OLIVEIRA JR; CONSTANTIN, INOUE, 2011).

Já a dormência secundária, a semente é depositada pela planta mãe sem a dormência, mas devido a exposição a condições ambientais desfavoráveis a germinação a semente acaba desenvolvendo a dormência.

2.6. Danos a lavoura

De todos os fatores que afetam a produção ou causem prejuízos às culturas de interesse, um dos mais importantes é a interferência de plantas daninhas. O conceito básico de plantas daninhas é simples: são plantas que ocorrem em local não desejado, e que interfere com os objetivos do homem, e que quando se apresentam em um agroecossistemas causam danos as culturas de interesse, como queda na qualidade e produtividade dos produtos. (VASCONCELOS; SILVA, LIMA. 2012).

De acordo com Fonteset (2003 apud VASCONCELOS; SILVA, LIMA. 2012) a presença de plantas daninhas na lavoura, podem gerar prejuízos na produção que podem chegar à perda total.

Esses prejuízos ocorrem principalmente pela competição entre as plantas daninhas e a cultura de interesse, especialmente por luz, água, oxigênio e nutrientes. Outro meio de plantas infestantes causarem prejuízos, é através da produção de agentes alelopáticos e de atuarem como hospedeiras de pragas e doenças que afetam a cultura de interesse. (VASCONCELOS; SILVA, LIMA. 2012).

Por isso é imprescindível tomar medidas assertivas para a realização do controle de plantas daninhas, pois as mesmas, além de causarem danos a produtividade e qualidade nos produtos cultivados, geram transtornos e prejuízos na hora da colheita, dependendo da quantidade de indivíduos e da espécie presente na área. (CARVALHO, 2013). Outro fator que sofre influência negativa por parte das plantas daninhas é na produção de sementes certificadas, as quais passam por um rigoroso controle de qualidade. Dependendo da espécie encontrada junto às sementes, todo um lote pode ser condenado.

Portanto, é de suma importância que se realizem manejos adequados quando se trata de plantas daninhas, evitando assim a diminuição na perda da qualidade e da quantidade da produção.

2.7. Uso do Glifosato

A molécula glifosato se trata de um produto pós emergente, não seletivo de modo de ação sistêmico, que é utilizado de forma ampla na agricultura atual. (COUTINHO; MAZO. 2005)

O produto possui uma meia vida, ou seja, um período de tempo que se leva até que metade de sua dose seja degradada de aproximadamente 32 dias. (GALLI; MONTEZUMA, 2005).

As aplicações do produto devem ser realizadas de forma direcionada a planta, seguindo as recomendações técnicas e as boas práticas agrícolas. Se utilizado de forma correta o produto não causa nenhuma interferência no metabolismo, desenvolvimento ou produtividade das culturas para o qual é indicado seu uso. (GALLI; MONTEZUMA. 2005).

Sua absorção se dá basicamente através da parte clorofilada das plantas (folhas e tecidos verdes). E é translocado preferencialmente pelo floema, até os tecidos meristemáticos. (GALLI; MONTEZUMA. 2005).

O modo de ação do glifosato atua na alteração de vários processos bioquímicos nas plantas, como na biossíntese de aminoácidos, ácidos nucleicos e proteínas. Após ser translocado na planta para as raízes e rizomas seu modo de ação inibe enzimas específicas, como a enolpiruvil shikimato-3-fosfato sintase (EPSP) interrompendo a síntese de aminoácidos aromáticos. As plantas expostas ao tratamento com o glifosato, morrem lentamente, em poucos dias ou semanas, pelo fato da molécula de glifosato circular por toda a planta, nenhuma parte da mesma sobrevive. (COUTINHO; MAZO. 2005).

Todavia, se a utilização do produto se dá de forma inadequada, fora dos padrões indicados na recomendação técnica, como por exemplo uma dose além da recomendada, ele expressa seu papel de herbicida e causará danos a cultura de interesse. (GALLI; MONTEZUMA. 2005).

Quando aplicado no solo, o glifosato expressa pouco sua função de herbicida, devido a degradação de suas moléculas por microrganismos presentes no solo. (COUTINHO; MAZO. 2005). A degradação da molécula se dá por microrganismos que utilizam o glifosato como fonte de energia e fósforo. (GALLI; MONTEZUMA. 2005).

No meio agrícola, o glifosato não apresenta influência negativa significativa na biota do solo, pelo menos, não de forma direta, isso se dá devido as altas taxas populacionais de microrganismos presentes no solo. (GALLI; MONTEZUMA. 2005).

Esse vasto número de indivíduos utilizam o glifosato para se alimentarem por meio de duas rotas catabólicas, produzindo o ácido aminometil fosfônico (AMPA) como seu metabólico primário, e sarcosina como metabólico intermediário na rota alternativa. Dick & Quinn (1995 apud Galli; Montezuma. 2005).

O glifosato, assim como a grande maioria das moléculas sintéticas pode causar danos e prejuízos ao meio ambiente e até mesmo as culturas de interesse. Porém, se o mesmo for utilizado respeitando as recomendações técnicas e seguindo as boas práticas agrícolas, se torna um importante aliado do produtor rural.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em casa de vegetação, na área de multiplicação vegetal da Fazenda Torre, propriedade pertencente à empresa agropecuária Brancher. A fazenda fica localizada no município de Palmeirante, no noroeste do estado do Tocantins.

Para a condução do trabalho foi escolhido delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), com análise de regressão no sistema R, no pacote expds.PT a 5% de significância.

Foram utilizados cinco tratamentos com cinco repetições, mais um tratamento testemunha, também com cinco repetições; totalizando assim 30 repetições.

Figura 1- Parcelas dispostas na casa de vegetação.



Fonte: TRACZYNSKI, D. R. 2020.

As parcelas foram confeccionadas em madeira reutilizada de palets, cada uma das repetições possui $0,5 \text{ m}^2$ sendo assim, cada parcela totaliza uma área de $2,5 \text{ m}^2$. Optou-se pela construção das parcelas de madeira para uma uniformidade maior e, obter uma padronização adequada.

Figura 2- Área de coleta.



Fonte: TRACZYNSKI, D. R. 2020.

A área onde foi realizada a coleta se trata de uma área adquirida recentemente pelos proprietários, e vem de uma recuperação de pastagem degradada. E desde 2018 se pratica o sistema integrado de lavoura e pecuária na área. Foram realizados trabalhos de correção de acidez do solo, e elevação dos teores de nutrientes. Atualmente na área se realiza a seguinte rotação de culturas, de novembro até meados de março ocorre a produção de soja, e de meados de março até meados de outubro a área é cultivada com capim.

No momento da coleta, a área estava sendo cultivada com a cultivar de Panicum Maximum Brs Tamani.

Figura 3- Local de coleta.



Fonte: TRACZYNSKI, D. R. 2020.

O solo coletado apresenta uma textura leve, possuindo em média 12% de argila, 6% de silte e 82% de areia, comprovado mediante análises laboratoriais. Um representante fiel de um clássico solo de cerrado. O solo foi coletado a uma profundidade total de até 5 cm, para garantir uma maior representatividade do banco de sementes presente no local. As coletas foram realizadas com o auxílio de uma pá e de uma enxada. Para o transporte do solo foram utilizados sacos de estopa.

Figura 4- Parcelas após adição do solo.



Fonte: TRACZYNSKI, D. R. 2020.

O solo foi distribuído igualmente nas parcelas. Após sua deposição, foi realizada a irrigação de todas as parcelas, a fim de se atingir a capacidade de campo. A irrigação se deu através de um regador manual, como os utilizados em jardins. As parcelas eram irrigadas todos os dias a fim de proporcionar boas condições para a germinação das sementes.

Figura 5- Regador de jardim



Fonte: GOOGLE IMAGENS.2020.

Figura 6- Round Up Original



Fonte: GOOGLE IMAGENS. 2020.

O produto a base de glifosato utilizado para o presente trabalho, foi o Round up original. O produto possui uma concentração de 445 g/L da molécula glifosato e, 370 g/L de equivalente de ácido glifosato.

As doses utilizadas tiveram uma representação de 1, 2, 3, 4 e 5 litros por hectare, com volume de calda de 150 litros por hectare.

A dose do tratamento um que tem representatividade de 1 litro do produto por hectare foi de 0,05 ml para cada repetição de 0,5 m². E o volume de calda foi de 75 ml para cada repetição de 0,5 m², totalizando assim uma calda de 375 ml para cada parcela com 5 repetições. As doses do produto foram aumentadas em 0,05 ml para cada litro de produto, ou seja, o tratamento de um litro teve uma dose de 0,05 ml, o tratamento de dois litros teve uma dose de 0,1 ml e assim sucessivamente, até chegar ao tratamento de 5 litros por hectare que teve uma dose de 0,25 ml. O volume de calda foi o mesmo para todos os tratamentos.

Figura 7- Seringa de insulina.



Fonte: TRACZYNSKI, D. R. 2020.

Para uma melhor representatividade e maior assertividade, se utilizou uma seringa utilizada para a realização da aplicação de insulina. A seringa tem um volume total de 1 ml. E foi de grande importância para realização da quantificação das doses de produto que foram aplicadas nas parcelas.

Para a pulverização da calda, utilizou-se um borrifador de mão, do tipo que se encontra em loja de utensílios, com uma capacidade total de 500 ml.

Figura 8- Borrifador.



Fonte: TRACZYNSKI, D. R. 2020.

Figura 9- Aplicação do produto.



Fonte: TRACZYNSKI, D. R. 2020.

As aplicações foram realizadas no período do fim da tarde, após ser feita a irrigação das parcelas até atingirem o ponto de capacidade de campo. As aplicações foram realizadas de forma homogênea, respeitando as devidas doses para cada um dos tratamentos. Foi realizada apenas uma aplicação do produto, e o monitoramento do trabalho se deu por um período de 30 dias. Do dia 20 de outubro de 2020, até o dia 19 de novembro de 2020.

4. RESULTADO E DISCUSSÕES

As primeiras plantas germinaram em quatro dias (04) após a aplicação do produto, de forma bem heterogênea, germinando em quantidades diferentes nas parcelas. A maioria das plantas germinadas foram de plantas pertencentes a família das Poaceae. Isso se deve ao fato da área ser cultivada no sistema de integração lavoura pecuária, observou-se também que as espécies de gramíneas que germinaram são diferentes da espécie que está estabelecida na área, que é o *Panicum maximum* BRS Tamani. Isso se deve ao fato dos animais serem manejados no sistema de pastejo rotacionado, se alimentando assim de diferentes espécies de

gramíneas, incluindo algumas nativas do cerrado, e acabam disseminando propágulos e contribuindo com a manutenção do banco de sementes do solo.

Tabela - 1

	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamentos	5	10.1279	3	7.9444	0.00015579
Resíduo	24	6.1193	2		
Total	29	16.2472	1		

Resultado da análise de variância

Pela análise de variância das variáveis, pode-se observar que houve uma diferença significativa da germinação em função das doses.

Com o resultado de diferença significativa entre as doses, foi feito o posterior ajuste do modelo de regressão, tendo o modelo cúbico atingido o melhor ajuste, quando comparado com o quadrático e cúbico, uma vez que o seu R^2 obteve um valor maior que os demais.

Tabela - 2: Resultada do teste de diferença de média de Tukey

Grupos	Tratamentos	Médias
a	5	3.771308 a
a	1	3.580418 a
a	2	3.571084 a
a	4	3.406569 a
ab	3	2.910215 ab
b	0	2.063384 b

Médias seguidas de letras iguais não diferem estatisticamente

Como observado no quadro com os resultados do teste Tukey, os tratamentos 5, 1, 2, 3 e 4 não apresentaram diferença significativa, os tratamentos 3 e 0 também não diferem entre si, e o tratamento 0 se difere dos tratamentos 5, 4, 2 e 1.

Já no que se refere ao ajuste dos modelos, o modelo cúbico obteve a seguinte equação:

$$Y = 2,1247 + 2.1170X - 0,9279X^2 + 0,1148X^3 - 3$$

Sendo Y a germinação das plantas e X a dose utilizada.

Gráfico 1

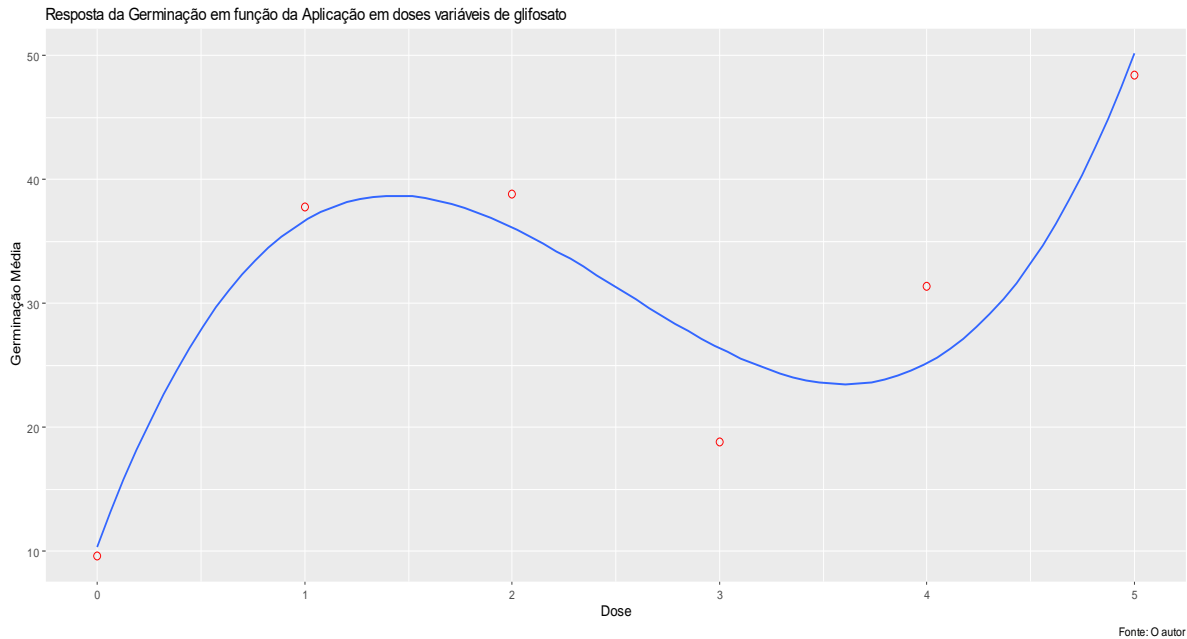


Gráfico representativo da equação de terceiro grau em função da média de plantas germinadas e das doses aplicadas.

O gráfico apresenta uma curva de tendências da equação de terceiro grau, onde é observado um aumento exponencial na germinação de sementes a partir da dose um do produto. A partir da dose 2 até a dose 3, houve uma diminuição da média de sementes germinadas, isso possivelmente se dá pelo fato de que o sucesso da germinação das sementes e do subsequente estabelecimento dos indivíduos é determinado pela quantidade de sementes presentes no solo e por condições ambientais diretamente ligadas as sementes. Boyd & Acker (2003 apud Carvalho et al 2005). A partir da dose quatro observa-se novamente o aumento da média de germinação em função do aumento da dose do produto.

Gráfico - 2

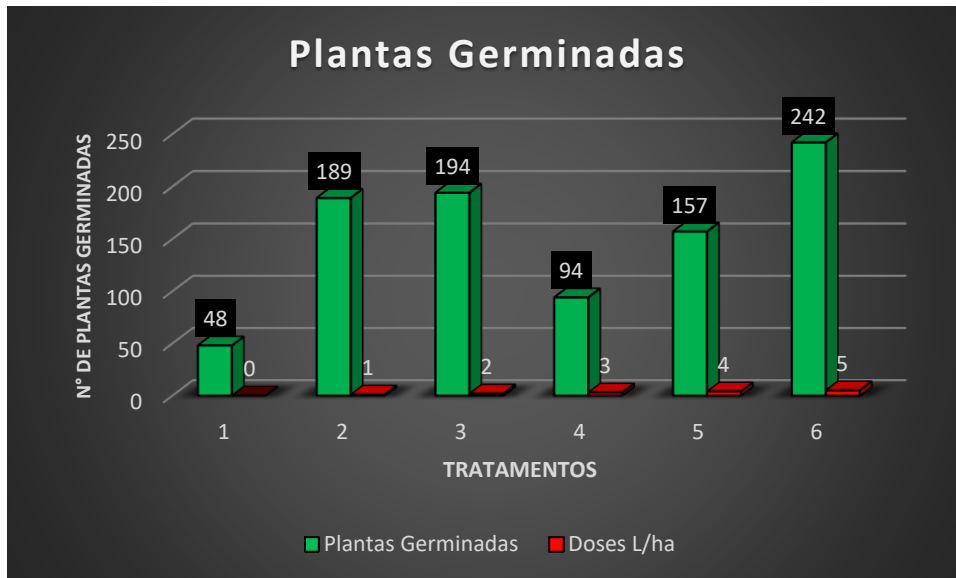


Gráfico representativo do número de plantas germinadas em função das doses de glifosato aplicadas

O gráfico acima representa o número de plantas germinadas em função das doses de glifosato aplicadas.

Onde no tratamento um, que é a testemunha onde não foi utilizada nenhuma quantidade do produto, obteve-se uma germinação total de 48 plantas.

No tratamento dois, onde foi utilizado a dose representativa de um litro por hectare do produto, obteve-se uma germinação de 189 plantas. No tratamento três que foi utilizado uma dose com representação de dois litros por hectare obteve-se a germinação de um total de 194 plantas. No tratamento quatro onde foi utilizado uma dose com representação de três litros por hectare, obteve-se a germinação de um total de 94 plantas. Observa-se que nessa parcela se obteve uma germinação inferior as anteriores, e uma explicação plausível é de que a quantidade de sementes presentes nessa porção de solo foi inferior as demais, o que é muito comum quando se trata do banco de sementes do solo.

No tratamento cinco onde foi adotada a dose de quatro litros por hectare obteve-se um total de 157 plantas germinadas e, no tratamento seis, onde foi adotado uma dose de 5 litros por hectare obteve-se uma germinação total de 242 plantas.

Todavia, algumas hipóteses merecem ser estudadas mais a fundo, como por exemplo: a interação glifosato-microrganismos presente no solo. Já que os principais responsáveis pela degradação do glifosato são os microrganismos presentes no solo, que são capazes de sintetizar até 50% da molécula do produto em poucos dias. Mattos et al. (2002 apud Moraes; Rossi. 2010).

Segundo Dick & Quinn (1995 apud Galli; Montezuma. 2005) são inúmeros os microrganismos que fazem uso do glifosato como fonte de energia e fósforo. Com um aumento da atividade dos microrganismos presentes no solo, que fazem uso da molécula de glifosato como fonte de alimento, pode influenciar de maneira positiva em alguma das características que as sementes necessitam para dar início ao processo de germinação.

Outro fator que merece atenção é a presença da glicina na molécula de glifosato, devido a sua participação em diversos processos metabólicos e sua participação na produção de energia celular e processos de fotorrespiração. Kang, et al. Josh et al. (2006 apud Aragão 2013). Possivelmente se houver um acúmulo residual significativo da glicina no solo, isso pode facilmente influir de forma positiva na germinação das sementes presentes no banco natural do solo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que o princípio ativo glifosato apresenta influência na germinação das sementes presentes no banco natural do solo.

Contudo essa influência não parece seguir uma tendência matemática que possa ser explicada. No presente trabalho houve uma tendência de seguir um modelo de função cúbica.

Urge que novas pesquisas a respeito deste tema sejam conduzidas a fim de que os efeitos do Glifosato sejam totalmente cristalizados.

6. REFERÊNCIAS

ARAGÃO, V. P. M. **Alterações bioquímicas durante a germinação e desenvolvimento de brotações *in vitro* em *Cedrela fissilidVell.*** Campos dos Goytacazes, RJ, 2013. Bibliografia: f.39-106.

CARVALHO, L. B. **Plantas daninhas.** 1 ed. Lages-Sc. Edição do autor. 2013. p.7-9

CARVALHO, S. J. P. et al. **Curvas de dose resposta para avaliação do controle do fluxo de emergência de plantas daninhas pelo herbicida imazapic.** Viçosa-MG, v.23. n.3. 2005. p. 536

COUTINHO, C. F. B.; MAZO, L. H. **Complexos metálicos com herbicida glifosato: revisão.** Quím. Nova v.28 n.6 São Paulo nov./dez. 2005.

GALLI, A. J. B.; MONTEZUMA, M. C. **Alguns aspectos do uso do glifosato na agricultura.** 1 ed. São Paulo. Acadcom. 2005. p. 12-49.

HENRIQUE, F. **Plantas daninhas na lavoura apresentam prejuízos ao produtor.** 2020. Disponível em: <https://boaspraticasagronicas.com.br/artigos/plantas-daninhas/#:~:text=A1%C3%A9m%20disso%2C%20elas%20podem%20causar,a%20algumas%20pragas%20e%20doen%C3%A7as>. Acesso 08. Dez.2020.

LACERDA, A. L. S. **Banco de sementes de plantas daninhas.** 2007. Disponível em http://www.infobibos.com/Artigos/2007_1/Pdaninhas/index.htm. Acesso em 28. Nov. 2020.

MONQUERO, P. A.; CHRISTOFFOLETI, P. J. **Banco de semente de plantas daninhas e herbicidas como fator de seleção.**

Bragantia vol.64 no.2 Campinas 2005

MORAES, P. V. D.; ROSSI, P. **Comportamento ambiental do glifosato.** Scientia Agraria Paranaensis Volume 9, número 3 - 2010, p 22-35 .

OLIVEIRA JR, R.S.; CONSTANTIN, J.; INOUE, M.H. **Biologia e manejo de plantas infestantes.** 22 ed. Curitiba. Omnipax,2005. p. 37-43.

TOOGE, R. **LISTA: Quais são e para que servem os ingredientes dos agrotóxicos mais vendidos.**2019.Disponível em <https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2019/10/07/quais-sao-e-para-que-servem-os-principais-ingredientes-dos-agrotoxicos-mais-vendidos.ghtml>> Acesso 29. Nov. 2020.

VASCONCELOS, M.C.C.; SILVA, A. F.A; LIMA, R.S. **Interferência de plantas daninhas sobre plantas cultivadas.** 2012. Revisão de literatura. V. 8, n. 1, p. 01-06, jan - mar, 2012.

VIVIA, R. **A importância das plantas daninhas na agricultura.** 2011. Disponível em <<https://www.paginarural.com.br/artigo/2236/a-importancia-das-plantas-daninhas-na-agricultura#:~:text=Em%20m%C3%A9dia%2C%20cerca%20de%2020,e%20crescem%20em%20condi%C3%A7%C3%B5es%20adversas>> Acesso 29. Nov. 2020.