



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS CORRENTE
CURSO DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL

KAROLYNA RODRIGUES DE CARVALHO

**FAUNA EDÁFICA DE UM LATOSSOLO VERMELHO AMARELO SOB EFEITO
DE GLIFOSATO NO CERRADO BAIANO**

CORRENTE-PI

2018

KAROLYNA RODRIGUES DE CARVALHO

FAUNA EDÁFICA DE UM LATOSSOLO VERMELHO AMARELO SOB EFEITO DE
GLIFOSATO NO CERRADO BAIANO

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental, como parte do requisito para a obtenção do título de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Orientadora: Profa. Dra. Bruna de Freitas Iwata.

Área de concentração: Manejo Ecológico do Solo

CORRENTE

2018

FICHA CATALOGRÁFICA

Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente com dados fornecidos pelo(a)
autor(a)

C331 f Carvalho, Karolyna Rodrigues de
Fauna edáfica de um latossolo vermelho amarelo sob o efeito de Glifosato no cerrado baiano / Karolyna Rodrigues de Carvalho - 2018.
42 p. : il. color.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Corrente, Tecnologia em Gestão Ambiental, 2018.

Orientadora : Profa Dra. Bruna de Freitas Iwata.

1. Gestão ambiental - estudo e ensino. 2. Fauna edáfica. 3. Latossolo vermelho e amarelo. 4. Glifosato. 5. Carvalho, Karolyna Rodrigues de .
I.Título.

CDD 577

KAROLYNA RODRIGUES DE CARVALHO

FAUNA EDÁFICA DE UM LATOSSOLO VERMELHO AMARELO SOB EFEITO DE
GLIFOSATO NO CERRADO BAIANO

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de
Tecnologia em Gestão Ambiental, como parte do requisito
para a obtenção do título de Tecnólogo em Gestão
Ambiental. Área de concentração: Manejo Ecológico do Solo

Aprovado em: 21/07/2018.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Bruna de Freitas Iwata (Orientadora)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - *Campus Corrente*

Me. Fabriciano Corado

Gestora Ambiental Juliana Vogado Coelho

Dedico esta monografia a minha família, amigos, colegas, a todos professores que transmitiram seus conhecimentos e contribuíram para minha formação, a minha querida orientadora pela orientação com seus conhecimentos e apoio, força, incentivo, companheirismo e amizade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus, por tudo.

Agradeço a minha mãe Leila Sandra Da Cunha Rodrigues e minha tia Maria Betânia da Cunha Rodrigues, por serem sempre minha base de apoio, e meus irmãos Karynne Carvalho e Kallyo Carvalho, pela confiança e ajuda.

Agradeço especialmente a minha professora orientadora e amiga Dr^a. Bruna de Freitas Iwata, pela ajuda, atenção e pelos ensinamentos compartilhados. Muito obrigado pela orientação durante o curso e em toda a realização da pesquisa, proporcionando suporte e condições para a conclusão deste trabalho.

Ao Instituto Federal do Piauí - IFPI *Campus* Corrente pela oportunidade de realizar esse curso.

A coordenação do CETEP de Formosa do Rio Preto pelo apoio na execução da pesquisa.

A todos os professores e colegas de graduação do instituto federal do Piauí - IFPI *Campus* Corrente.

Aos membros da banca, pelo apoio, orientação e oportunidade.

A todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

Aos meus amigos Jarbas Augusto e Danillo Matos pelas contribuições no trabalho.

FAUNA EDÁFICA DE UM LATOSSOLO VERMELHO AMARELO SOB EFEITO DE HERBICIDAS EM ÁREA DE CERRADO

RESUMO GERAL

Com a expansão urbana e a crescimento das possibilidades de mercado os consumidores expandiram o agronegócio brasileiro elevando assim seu nível de produção tornando mais simples a produção agrícola. Com isso, proporcionou uma intensificação do uso do solo, aumento do uso de fertilizantes e agroquímicos, dentre outras tecnologias, objetivando maior rendimento agrícola e financeiro. Em se tratando de qualidade do solo, existem diversos organismos que tem relação direta com o mesmo e com a planta, como populações da mesofauna e a microbiota do solo sendo responsáveis pelos processos de decomposição e mineralização da matéria orgânica, regulação dos ciclos de nutrientes, bem como na interação solo-planta. Dessa maneira, o conjunto desses organismos atua como decompositor da matéria orgânica presente no solo. O uso do solo pela monocultura facilita o uso de implementos agrícolas, como os agroquímicos desencadeando a diversos impactos negativos à superfície do solo, como redução da taxa de infiltração e processos erosivos. A utilização de agroquímicos nessas áreas geram consequências danosas ao ambiente como poluição das águas superficiais e subterrâneas, poluição do solo e impacto sobre a diversidade de organismos. Diante disso, o estudo objetivou verificar os efeitos do herbicida Glifosato sob a fauna edáfica e a qualidade do solo na produção de milho, em Latossolo Vermelho-Amarelo no cerrado baiano. O estudo foi realizado no município de Formosa do Rio Preto (Bahia), em experimento montado na área do *CETEP*, anexo Formosa do Rio Preto. Sob a classe dos Latossolos Vermelho-Amarelos, típicos do cerrado. O herbicida utilizado no experimento foi o Glifosato Atar 48. Para realização do estudo foram delimitadas quatro parcelas para implementação do experimento. Com os resultados do estudo foi constatado que o glifosato provoca alterações tanto na fauna edáfica em se tratando de quantidade, quanto na germinação e desenvolvimento do milho, visto que quando aplicado o herbicida em diferentes dosagens, a diversidade dos grupos de fauna diminuíram quantitativamente assim como nos plantas onde afetou no crescimento das mesmas.

Palavras-chaves: Manejo do solo. Cerrado. Herbicida.

ABSTRACT

With the urban expansion and the growth of the market possibilities consumers expanded the Brazilian agribusiness thus raising its level of production making agricultural production simpler. With this, it provided an intensification of the use of the soil, increase of the use of fertilizers and agrochemicals, among other technologies, aiming at greater agricultural and financial income. In terms of soil quality, there are several organisms that have a direct relationship with the same and with the plant, such as populations of the mesofauna and the soil microbiota being responsible for the processes of decomposition and mineralization of organic matter, regulation of nutrient cycles, as well as in soil-plant interaction. Thus, the set of these organisms acts as decomposer of the organic matter present in the soil. The use of the soil by monoculture facilitates the use of agricultural implements, such as agrochemicals triggering several negative impacts to the soil surface, such as reduction of infiltration rate and erosion processes. The use of agrochemicals in these areas has harmful consequences for the environment such as surface and groundwater pollution, soil pollution and impact on the diversity of organisms. The objective of this study was to verify the effects of Glyphosate herbicide under soil fauna and soil quality on maize production in a Red-Yellow Latosol in the cerrado of Bahia. The study was carried out in the city of Formosa do Rio Preto (Bahia), in an experiment set up in the CETEP area, annex Formosa do Rio Preto. Under the class of Red-Yellow Latosols, typical of the cerrado. The herbicide used in the experiment was Glyphosate Atar 48. For the study, four plots were delimited for the implementation of the experiment. With the results of the study, it was verified that glyphosate causes alterations both in the edaphic fauna when dealing with quantity, and in the germination and development of the corn, since when the herbicide was applied in different dosages, the diversity of the fauna groups decreased quantitatively as well in plants where it affected their growth

Keywords: Soil management. Cerrado. Treated sludge.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL	10
2. REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 A Fauna Do Solo	12
2.2 Agrotóxico	14
2.3 Glifosato	15
2.4 Herbicida e solo	17
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20
3. CAPÍTULO I. FAUNA EDÁFICA DE UM LATOSSOLO VERMELHO AMARELO SOB DOSAGENS DE GLIFOSATO	23
3.1 RESUMO	23
3.2 ABSTRACT	24
3.3 INTRODUÇÃO	25
MATERIAL E MÉTODOS	26
3.3.1 Caracterização da Área de Estudo.....	26
3.3.2 Herbicida utilizado no Experimento.....	27
3.3.3 Armadilha de queda.....	28
3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
3.5 CONCLUSÕES.....	31
CAPÍTULO II. AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO DE MILHO (<i>Zea mays</i> L.) SOBRE O EFEITO DE DIFERENTES DOSES DE glifosato EM LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO NO CERRADO BAIANO	33
3.6 RESUMO	33
3.7 ABSTRACT	34
3.8 INTRODUÇÃO	35
3.9 MATERIAL E MÉTODOS.....	35
3.9.1 Caracterização da Área de Estudo.....	35
3.9.2 Instalação do Experimento.....	36
3.9.3 Caracterização do herbicida Utilizado.....	38
3.10 Procedimentos Analíticos.....	38
3.10.1 Avaliações de Germinação e Crescimento do Milho (<i>Zea mays</i> L.).....	38
3.11 RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
3.12 CONCLUSÕES.....	41
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41

FAUNA EDÁFICA E QUALIDADE DE UM LATOSSOLO VERMELHO AMARELO SOB EFEITO DE HERBICIDAS EM ÁREA DE CERRADO

1. INTRODUÇÃO GERAL

Com a expansão urbana e a crescimento das possibilidades de mercado os consumidores expandiram o agronegócio brasileiro elevando assim seu nível de produção tornando mais simples a produção agrícola. Com isso, proporcionou uma intensificação do uso do solo, aumento do uso de fertilizantes e agroquímicos, dentre outras tecnologias, com o intuito de produção alimentar mais elevado (MANCUSO *et al.*, 2011).

Em se tratando de qualidade do solo, existem diversos organismos que tem relação direta com o mesmo e com a planta, como populações da mesofauna e a microbiota do solo sendo responsáveis pelos processos de decomposição e mineralização da matéria orgânica, regulação dos ciclos de nutrientes, bem como na interação solo-planta. Dessa maneira, o conjunto desses organismos atua como decompositor da matéria orgânica presente no solo (BOHM *et al.* 2007).

Segundo Cortef *et al.* (1999) e Duarte *et al.* (2004), a mesofauna pode ser utilizada como indicadora biológica de impacto ambiental, pois a redução da fauna do solo é provocada pelas práticas agrícolas inadequadas. Relaciona-se a isso, o uso intensivo de agroquímicos e de fertilizantes, além da forma como é realizado o manejo do solo.

O uso do solo pela monocultura facilita o uso de implementos agrícolas, como os agroquímicos desencadeando a diversos impactos negativos à superfície do solo, como redução da taxa de infiltração e processos erosivos. A utilização de agroquímicos nessas áreas geram consequências danosas ao ambiente como poluição das águas superficiais e subterrâneas, poluição do solo e impacto sobre a diversidade de organismos (VIVIAN *et al.*, 2006).

Assim como em diversas culturas, as plantas invasoras podem interferir negativamente nas culturas, podendo atuar como hospedeiras de pragas e doenças e conseqüentemente dificultar ou inviabilizar a colheita. Para controlar essas plantas são utilizados diversos métodos, entretanto as áreas comerciais não utilizam

somente um método de controle, fazendo uso da integração de métodos mecânicos, preventivos, culturais e químicos.

Para Contiero (2006) apesar de os herbicidas terem facilitado a vida do produtor no controle das plantas invasoras e contribuído para a expansão agrícola no Brasil, o surgimento de biótipos resistentes vem tornando o controle químico das plantas daninha cada vez mais complexo. O uso de agroquímicos no controle dessas plantas relaciona-se ao cultivo de grandes áreas, à praticidade, à eficácia, ao baixo custo e, principalmente, à utilização de menor quantidade de mão-de-obra quando comparado com outros métodos de controle (GALON *et al.* 2009).

Além do impacto desses produtos no solo, o uso intensivo de herbicidas pode afetar no crescimento e desenvolvimento e, às vezes, na qualidade do produto colhido (DAS *et al.*, 2003). É de grande relevância se conhecer sob as interações dos herbicidas com o solo, isso porque independente dos produtos a serem aplicados diretamente no solo ou na parte aérea das plantas, esses acabam por alcançar direta ou indiretamente o solo (MANCUSO *et al.*, 2011).

Entretanto, ainda são escassos os conhecimentos e estudos sobre ação de herbicidas que ocasiona alterações nos componentes da produtividade e na qualidade da matéria-prima das culturas como também seus efeitos no solo. Desse modo, objetiva-se com este trabalho avaliar os efeitos do herbicida Glifosato sob a fauna edáfica e a qualidade do solo em área de cerrado, utilizando a cultura do milho.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A Fauna Do Solo

A fauna do solo corresponde a comunidade de invertebrados que passam toda ou parte sua vida no solo ou na serapilheira. A mesma desempenha importante papel no ecossistema, pois é responsável pela decomposição da matéria orgânica, ciclagem de nutrientes e energia, proporcionando também a produção de húmus. (BRITO, 2016).

Além disso, a fauna do solo é capaz de identificar mudanças ocorridas no ambiente, sendo elas biológicas físicas ou químicas, provenientes das praticas de manejo do solo e do tipo de cultivo. A depender do tipo e intensidade do impacto ocorrido no ambiente, podem-se ocasionar efeitos em determinados organismos do solo provocando o aumento ou a diminuição da presença dos mesmos. (BARETTA

et al., 2011).

Inúmeros são os grupos taxonômicos que compõem a fauna edáfica de invertebrados, e algumas classificações ocorrem conforme o tipo, hábito, tamanho do corpo e a mobilidade desses animais no solo.

Desse modo, a fauna do solo pode ser classificada de acordo o diâmetro corporal em microfauna com (0,2 mm), mesofauna (0,2-2,0 mm) e macrofauna (>2,0 mm) (BARETTA *et al.*, 2011).

Os organismos da mesofauna destaca-se por apresentar funcionalidade alimentar diferente contribuindo em processos de restauração do solo devido a sua capacidade de ciclar os nutrientes, estimular e controlar os microrganismos além de ser fonte de alimentos para outros grupos de fauna (OLIVEIRA FILHO *et al.*, 2015).

A mesofauna corresponde aos ácaros, colêmbolos e alguns insetos. São organismos com tamanho entre 0,2 a 2 mm, que habitam próxima a superfície, nos poros do solo propiciando o não revolvimento do solo (BALIN *et al.*, 2017).

Do mesmo modo a macrofauna edáfica destaca-se por sua capacidade de beneficiar no crescimento das plantas, na manutenção da qualidade do solo e na melhoria das propriedades física por atuarem significativamente na estruturação do solo (POMPEO *et al.*, 2016).

Contudo, os organismos correspondentes a macrofauna são os que possuem tamanho entre 2 e 10 mm, sendo capazes de abrir galerias permitindo a ligação entre os horizontes do solo, a exemplo das formigas, minhocas e cupins, considerados os principais modificadores do solo (BRADY *et al.*, 2013).

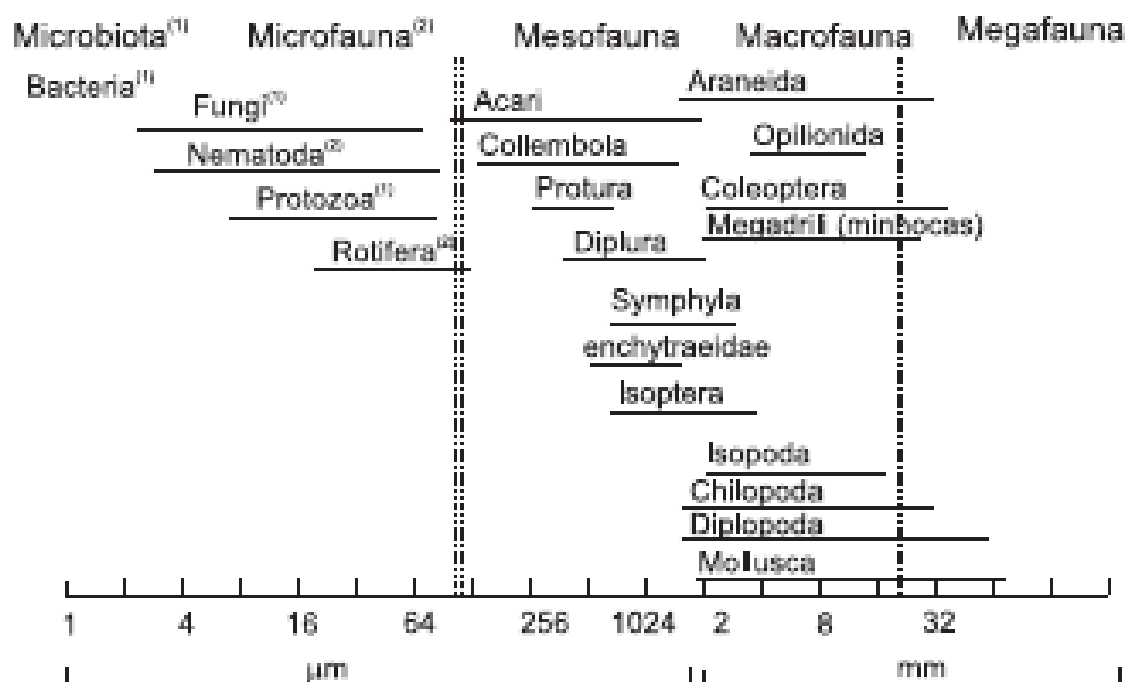


Figura 1. Classificação da fauna do solo por tamanho. Fonte: Swift *et al.*, 1979; Baretta, 2011.

A fauna edáfica está associada aos processos e perturbações no solo servindo de bioindicadora de sua qualidade, desta forma apresenta capacidade de sinalizar antecipadamente informações sobre a situação desse ambiente (POMPEO *et al.*, 2016).

Segundo o mesmo autor, a fauna edáfica é sensível a qualquer intervenção ambiental devido à ocorrência de determinada prática de manejo demonstrando se realmente essa prática conserva o solo do ponto de vista da estrutura e da sua fertilidade.

O estudo da meso e macrofauna do solo como indicadora da qualidade ambiental é de suma importância para entender os processos ecológicos recorrentes nessas áreas. Assim o aumento da diversidade da fauna em locais específicos indica que o ecossistema vem se mantendo em equilíbrio (BARETTA *et al.*, 2011).

O diagnostico e a quantificação desses organismos é indispensável para a compreensão das interações biológicas do arranjo solo/planta. O estudo da meso e macrofauna tem importância considerável para a compreensão do estágio de degradação do solo, bem como na busca da correção desse processo.

2.2 Agrotóxico

Segundo o Art. 2º da Lei Nº 7.802, de 11 de julho de 1989, agrotóxicos e afins são definidos como:

“os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos; substâncias e produtos, empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento.”

De acordo com a Food and Agriculture Organization (FAO) agrotóxicos são:

“qualquer substância ou mistura delas utilizadas para prevenir, destruir ou controlar qualquer praga – incluindo vetores de doenças humanas e animais, espécies indesejadas de plantas e animais, causadoras de danos na produção, processamento, estocagem, transporte ou distribuição de alimentos, produtos agrícolas, madeira e derivados – ou que deva ser administrada para o controle de insetos, aracnídeos e outras pestes que acometem os corpos de animais de criação.” (Peres e Moreira 2003).

O termo agrotóxico passou a ser utilizado no Brasil a partir da Constituição Federal de 1988, provocando uma grande mobilização na sociedade brasileira organizada. Além disso, começou a enfocar sobre os efeitos da toxicidade desses produtos para a saúde humana e o meio ambiente.

Existem mais de mil formulações diferentes de agrotóxicos, incluindo inseticidas, herbicidas, fungicidas, nematicidas, fumigantes e outros compostos orgânicos, além de substâncias usadas como reguladores de crescimento, desfoliantes e dissecantes (BRAIBANTE, 2012).

Os agrotóxicos podem ser classificados em quatro classes de acordo com os perigos que eles podem representar para os seres humanos. Essa classificação ocorre de acordo com o resultado dos testes e estudos feitos em laboratórios, que objetivam estabelecer a dosagem letal 50% (DL50), que é a quantidade de substância necessária para matar 50% dos animais testados nas condições experimentais utilizadas (BRAIBANTE, 2012).

Segundo recomendações da ANVISA, todos os agrotóxicos devem conter no seu rótulo a devida classificação toxicológica, pois é uma medida de segurança para quem trabalha na produção, embalagem, armazenamento e transporte do produto (Tabela 1).

Tabela 1- Classificação toxicológica dos pesticidas.

CLASSE	TOXICIDADE	COR NO RÓTULO DO PRODUTO
I	Extremamente Tóxico	Vermelha
II	Altamente Tóxico	Amarela
III	Medianamente Tóxico	Azul
IV	Pouco Tóxico	Verde

Fonte: ANVISA, 2018

A utilização de agrotóxicos das produções agrícolas vem acompanhando o desenvolvimento das forças produtivas, sendo responsável por graves consequências aos seres humanos, tanto aos que lidam diretamente com o produto, quanto à população em geral consumidora dos alimentos.

O desenvolvimento de ações técnicas nas áreas da saúde, educação e principalmente agricultura torna-se fundamental no intuito de diminuir o forte impacto dessa tecnologia, cujo objetivo é auxiliar os produtores em uma maior produção, vem exercendo na saúde pública e no meio ambiente (CARVALHO, 2011).

2.3 Glifosato

O glifosato, N-(fosfonometil) glicina, é um herbicida sistêmico e não seletivo que está registrado no Brasil desde o final da década de 70, é um ácido orgânico fraco constituído de uma glicina e metade de fosfometil, sua formula molecular é $C_3H_8NO_5P$ (MACHADO, 2016).

O glifosato tem fórmula molecular $C_3H_8NO_5P$ (m.m. = 169,1 g/mol) e, na forma de sal de isopropilamônio, apresenta-se acrescido do grupo $(CH_3)_2CHNH_3^+$ (m.m. = 228,2 g/mol) 3. Em condições ambientais, tanto glifosato quanto seus sais são sólidos cristalinos, muito solúveis em água (12 g/L a 25 °C, para glifosato) e quase insolúveis em solventes orgânicos comuns, tais como acetona e etanol, entre outros (AMARANTE JUNIOR, 2002).

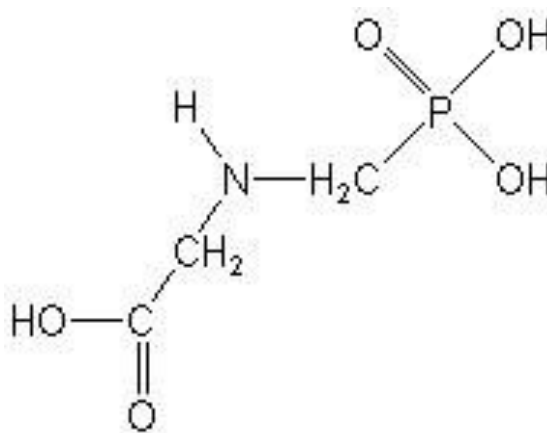


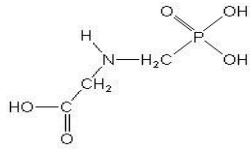
Figura 1 – Fórmula estrutural da molécula de glifosato. Fonte: Coutinho, 2005.

Desde que foi introduzido no mercado, o uso do glifosato se tornou prática frequente. Em geral, glifosato é vendido em concentrações de 48% (m/v) e as doses aplicadas são em torno de 5 L/ha⁹ (AMARANTE JUNIOR 2002).

O glifosato é indicado para o controle de ervas daninhas anuais e perenes, monocotiledôneas ou dicotiledôneas, em culturas de arroz irrigado, cana-de-açúcar, café, citros, maçã, milho, pastagens, soja (plantio direto ou indireto), fumo, uva e soqueira em cana-de-açúcar. Além das culturas de ameixa, banana, cacau, nectarina, pera, pêssego, seringueira e plantio direto do algodão (ARANHA, 2013).

De acordo com a classificação toxicológica o glifosato é um herbicida de classe IV - Pouco tóxico, já quanto ao potencial de periculosidade ambiental, é considerado um produto perigoso ao meio ambiente (ANVISA, 2018). Sendo considerado um herbicida pós-emergente, orgânico e não seletivo que é usado tanto em áreas agrícolas como não agrícolas em todo o mundo, o Glifosato é aplicado em várias culturas com diversas formulações comerciais. A principal formulação desse herbicida é o Roundup® da empresa Monsanto, com taxas de aplicação recomendadas não excedendo 5,8 kg de ingrediente ativo por hectare e são dependentes do tipo de uso (MACHADO 2016). Na Tabela 2, estão os ingredientes do glifosato e culturas onde costuma ser utilizado.

Tabela 2. Formulação e estrutura do Glifosato e culturas utilizadas.

PRINCÍPIO ATIVO DO AGROTÓXICO	GLIFOSATO
Fórmula estrutural	
Nome químico (IUPAC)	N- (fosfonometil) glicina
Fórmula molecular	C3 H8 NO5 P
Grupo químico	Glicina substituída
Classe	Herbicida
Funções orgânicas	Ácido Carboxílico, amina
Culturas onde é utilizado	Algodão, ameixa, arroz, banana, cacau, café, cana-de-açúcar, citros, coco, feijão, fumo, maçã, mamão, milho, nectarina, pastagens, pera, pêssego, soja, trigo, uva.
Classificação toxicológica	IV – Pouco tóxico

Fonte: ANVISA, 2018

2.4 Herbicida e solo

Conhecer sobre as interações dos herbicidas com o solo tem se tornado importante, pois os mesmos quando lançados no solo ou na parte aérea das plantas, afetam direta ou indiretamente o solo, podendo ocorrer a perda da biodiversidade, além do risco de contaminação de águas superficiais e subterrâneas.

Os agroquímicos estão sendo cada vez mais utilizados pelos sistemas de produção agrícolas, pois são essenciais para a redução das perdas causadas por pragas, doenças e plantas invasoras.

O uso desses produtos se elevou com a utilização do plantio direto, interferindo na biota do solo e modificando as interações da fauna do solo. O uso de fertilizantes químicos, herbicidas e sementes geneticamente modificadas vêm sendo utilizadas em grande escala pelos produtores de monoculturas.

Esses insumos são considerados como de sucesso na agricultura atual, além de estarem alinhadas as exigências do mercado internacional. Dentre esses insumos, destacam-se os herbicidas que representam 57% do mercado brasileiro (SINDAG, 2017), porém, a utilização desses agroquímicos sem o conhecimento de suas interações com o solo e clima pode representar redução na eficiência técnica bem como aumentar o risco de contaminação ambiental.

Os agrotóxicos são considerados extremamente relevantes no modelo de desenvolvimento da agricultura no País. O Brasil é o 3º maior consumidor de produtos agrotóxicos no mundo e o 1º no âmbito da América Latina (MMA, 2018).

A fim de alcançar uma maior produtividade, os produtores utilizam grandes quantidades de insumos químicos nas monoculturas assim como herbicidas para eliminar as plantas invasoras (FREITAS, 2007).

Além disso, os produtores agrícolas utilizam dos herbicidas para eliminar as plantas invasoras que dificultam a lavoura podendo levar a perda da mesma. Esses herbicidas quando em contato com o solo pode provocar alterações nas propriedades físicas, químicas e biológicas. Nos solos, a dissipação desses agroquímicos é influenciada pelas características das moléculas, dos solos e pelas interações solo-herbicida e clima (ROCHA *et al.* 2013).

Os herbicidas quando aplicados por diversas vezes no solo por vários anos provocam uma maior taxa de degradação relacionada aos solos sem aplicação do

mesmo, isso devido aos microrganismos já estarem adaptados à presença de agroquímicos, apresentando enzimas específicas capazes de metabolizá-lo (ARAÚJO *et al.*, 2003).

O glifosato (N-(fosfonometil) glicina, $C_3H_8NO_5P$) é um herbicida pós-emergente, pouco persistente no solo, sendo facilmente degradado pelos microrganismos a depender do tipo de solo e fauna presente (ANDREI, 2005).

Quando ocorre a aplicação do glifosato boa parte do produto é diretamente absorvida pelas plantas invasoras, e a outra parte é depositada no solo. Nos tecidos vegetais da planta ocorre a retirada de parte do produto, onde o mesmo só atingirá o solo quando ocorrer a decomposição das plantas invasoras por organismos presentes no solo.

Galli *et al.*, (2005) relata que a principal característica do glifosato é a capacidade do mesmo ser adsorvido pelas partículas de solo e permanecer inativo até sua completa degradação.

O glifosato no solo apresenta alta capacidade de adsorção e devido a isto, muitos são os estudos que tentam explicar os mecanismos de ligação entre glifosato e solo (TONI *et al.*, 2006).

A poluição do solo ocorre com a intensidade da utilização dos agrotóxicos na agricultura como maneira de minimizar os danos às plantações. A poluição do solo pode ser definida como qualquer alteração provocada nas suas características pela ação de produtos químicos (fertilizantes, herbicidas ou pesticidas) (LEMOS; MUSAFIR, 2014).

O intenso uso do solo, principalmente para fins agrícolas, tem-se aumentado e os agrotóxicos acabam sendo os maiores causadores de danos na biota, devido a utilização excessiva e desordenada dos agrotóxicos pelos produtores (Leite, 2016).

O comportamento do agrotóxico no ambiente é bastante complexo. Quando um agrotóxico é utilizado, independente do modo de aplicação, ele possui grande potencial de atingir o solo e as águas (MMA, 2018).

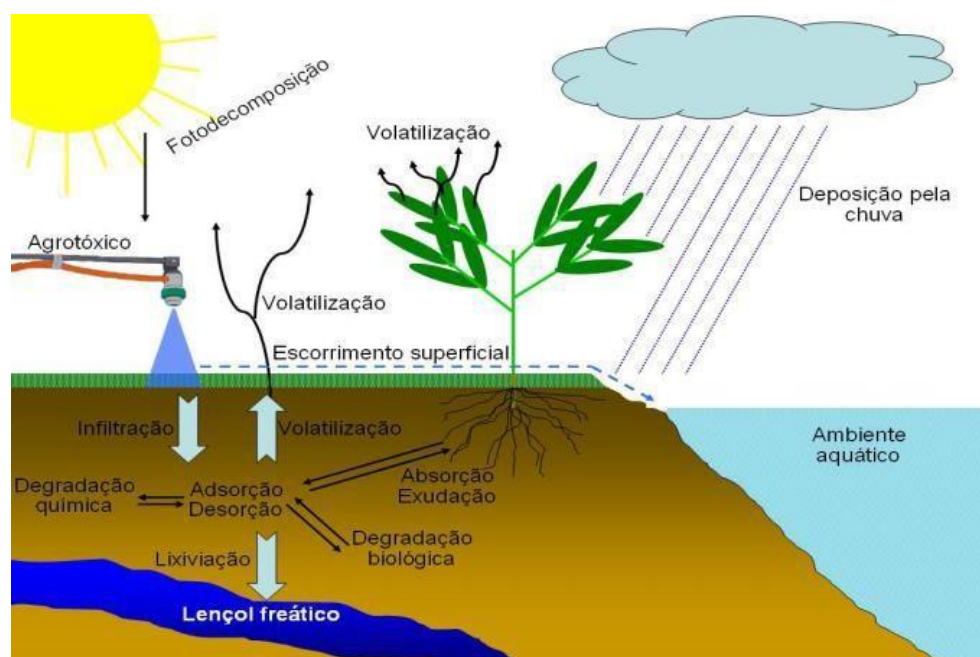


Figura 2 - Representação dos processos que podem ocorrer com uma molécula de agrotóxico a partir do momento em que esta é adicionada ao sistema solo. Adaptado de Lavoretti et al., (2003).

A maior parte dos agrotóxicos utilizados pelos produtores acaba atingindo o solo e as águas, principalmente pela deriva na aplicação, controle de ervas daninhas, lavagem das folhas tratadas, lixiviação, erosão, aplicação direta em águas para controles de vetores de doenças, resíduos de embalagens vazias, lavagens de equipamentos de aplicação e efluentes de indústrias de agrotóxicos (LUNA *et al.*, 2004).

A contaminação no solo por agrotóxicos pode ser realizada de forma direta ou indireta, sendo as principais fontes de contaminação direta evidenciadas no ato da aplicação, quando o produto é lançado diretamente no solo ou quando há vazamentos ou derramamento do equipamento por má conservação ou uso inadequado (MACHADO, 2016).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREI, E. **Compêndio de Defensivos Agrícolas**. 7 ed., 1.142 p. São Paulo: Andrei, 2005.

ARAÚJO, A.S.F. MONTEIRO, R.T.R., ABAKERLI, R.B.; SOUZA, L.S. Biodegradação de Glifosato em dois solos brasileiros. **Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, v.13, p.157-164, 2003.

AMARANTE JÚNIOR, O. P.; SANTOS, T. C. R.; BRITO, N. M.; RIBEIRO, M. L. Métodos de extração e determinação do herbicida glyphosate: breve revisão. **Química Nova**, São Paulo, Vol. 25, n.3, p. 420-428, 2002.

ARANHA, Rúbia Conceição. **Potencial de toxicidade dos herbicidas glifosato e imazetapir em Colossoma macropomum (Pisces)**. Dissertação de Mestrado em Ciências Ambientais, área de concentração Estudos de Ecossistemas Amazônicos. Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA, Santarém, 2013.

ANVISA - **AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA**. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>. Acessado em: Jan. 2018.

ANVISA - **AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA**. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/111215/117782/G01%2B%2BGlifosato.pdf/6a549ab8-990c-4c6b-b421-699e8f4b9ab4> (FÓRMULA MOLECULAR) Acesso em: 05/01/18.

ANVISA - **AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA**. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/111215/451956/Cartilha+sobre+Agrot%C3%B3xicos+S%C3%A9rie+Trilhas+do+Campo/6304f09d-871f-467b-9c4a-73040c716676>. **Cartilha sobre Agrotóxicos**. Acesso em: 05/01/2018.

BALIN, N. M.; BIANCHINI, C. *et al.* **Fauna edáfica sob diferentes sistemas de manejo do solo para produção de cucurbitáceas**. In: S.A, vol. 18, n°. 3, p. 74-84. Curitiba, Jul/Set. 2017.

BARETTA, D.; SANTOS J. C. P. *et al.* **Fauna edáfica e qualidade do solo**. In: Tópicos em Ciência do Solo, v. 7, p. 119-170, 2011.

BRADY, N.C.; WEIL, R.R. **Elementos da natureza e propriedades dos solos**. 3.ed. 704p. Porto Alegre: Bookman, 2013.

BRAIBANTE, M. E. F.; ZAPPE, J. A. A. Química dos Agrotóxicos. **Química nova na escola**, v. 34, n° 1, p. 10-15, 2012.

BRITO, M. F *et al.* **Diversidade da fauna edáfica e epigeica de invertebrados em consórcio de mandioca com adubos verdes.** In: Pesq. agropec. bras., v.51, n.3, p.253-260, Brasília, mar. 2016.

CARVALHO, N. L.; PIVOTO, T. S. **Ecotoxicologia: conceitos, abrangência e importância agrônômica.** Revista Eletrônica do PPGEAmb-CCR//UFSM, v. 2, nº2, p. 176 –192. 2011.

COUTINHO, C. F. B; MAZO, L. H. **Complexos metálicos com o herbicida glifosato: revisão.** Quim. Nova, Vol. 28, No. 6, 1038-1045, 2005.

CRUZ, Carlos Eduardo Souza. **Respostas morfoanatômicas e fisiológicas em *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae) ao herbicida glifosato.** Dissertação (mestrado)-Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG, 2016.

FREITAS, M. P. **Flutuação populacional de *Oligochaeta* edáficos em hortas cultivadas em sistemas orgânicos e convencional no município de Canoinhas.** Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2007.

GALLI, A.J.B.; MONTEZUMA, M.C. **Glifosato: alguns aspectos da utilização do herbicida glifosato na agricultura.** ACADCOM Gráfica e Editora Ltda., 66p. São Paulo 2005. GLIFOSATO. Disponível em: <http://sementesfiscalizadas.com.br/artigos/8/informacoes-tecnicas-sobre-o-herbicida-glifosato/>. Acesso em: 24 Dez 2017.

KVETIKI, D. C *et al.* **Caracterização da macrofauna edáfica em solos da cadeia produtiva da mandioca na região de colinas do Tocantins.** In: VII JICE. Tocantins, 2016.

LAVORENTI, A.; PRATA, F.; REGITANO, J.B. **Comportamento de pesticidas em solos – Fundamentos.** In: Tópicos em Ciência do Solo, v.III, p. 335-400. Viçosa: SBCS, 2003.

LEMONS, H. M.; MUSAFIR, R. E. **Poluição do solo.** Disponível em: http://www.mecanica-ufrrj.educacao.ws/util/b2evolution/media/blogs/ricardo/Apost_Pol_Solos_HML_REM-2014.pdf . Acesso em: 24 de Dez 2017.

LEI Nº 7.802, DE 11 DE JULHO DE 1989. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7802.htm. Acesso em: 27/12/17.

LEITE, L.M.; NAPOLEÃO, R. F. **Poluição agrícola: Degradação do solo pelo uso excessivo de agrotóxicos.** Rev. Conexão Eletrônica, v. 13, nº 1. Três Lagoas, MS, 2016.

LUNA, A.J; SALES, L. T.; SILVA, R.F. **Agrotóxicos: responsabilidade de todos (Uma abordagem da questão dentro do paradigma do desenvolvimento sustentável).** Disponível em: <http://www.segurancaetrabalho.com.br/download/agrotoxicos-responsabilidade.doc>. Acesso em Jan, 2018.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Agrotóxicos.** Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=143&idMenu=7242>. Acesso em: 08 Jan. 2018.

MACHADO, B. R. **Avaliação da Toxicidade Ambiental do Agrotóxico Glifosato em Solo Utilizando como Bioindicador Minhocas da Espécie Eisenia andrei.** Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2016.

OLIVEIRA FILHO, L. C. I.; BARETTA, D.; VIAPIANA, C. M.; SANTOS, J. C. P. Mesofauna de solo construído em área de mineração de carvão. **Revista de Ciências Agroveterinárias.** v. 14, n. 1, p. 55-64, Lages, 2015.

OVEJERO, R. F. L. *et al.* **Interferência e controle de milho voluntário tolerante ao glifosato na cultura da soja.** Pesq. agropec. bras., v.51, n.4, p.340-347, Brasília, abr. 2016.

Peres, F. and Moreira, J. **É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente.** s.l.: SciELO Books - Editora FIOCRUZ, 2003.

POMPEO, P. N.; SANTOS, M. A. B. *et al.* **Fauna e sua relação com atributos edáficos em Lages, Santa Catarina – Brasil.** In: SA , v. 17 nº. 1, p. 42-51. Curitiba, jan/mar. 2016.

ROCHA, R. R. P *et al.* Meia-vida do diuron em solos com diferentes atributos físicos e químicos. **Ciência Rural**, v.43, n.11, p.1961-1966. Santa Maria nov, 2013.

SINDAG- SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA A DEFESA AGRÍCOLA. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/out/LerTexto.php?codTexto=12700> em 26/12/2017.

em:

TONI, L. R. M.; SANTANA, H.; ZAIA, D. A. M. Adsorção de glyphosate sobre solos e minerais. **Química Nova**, v.29, n.4, p.829-833, São Paulo, 2006.

VIVIAN, R.; REIS, M.R.; JAKELAITIS, A.; SILVA, A.F.; GUIMARÃES, A.A.; SANTOS, J.B.; SILVA, A.A. **Persistência de sulfentrazone em Argissolo Vermelho-Amarelo cultivado com cana-de-açúcar**. *Planta Daninha*, v.24, p. 741-750, 2006.

3. CAPITULO I. FAUNA EDÁFICA DE UM LATOSSOLO VERMELHO AMARELO SOB DOSAGENS DE GLIFOSATO

3.1 RESUMO

As intervenções humanas na agricultura podem prejudicar a biota do solo, além de alterar os recursos naturais e modificar comunidades, influenciando diretamente na função e produtividade dos agroecossistemas. São diversos os fatores que interferem na biodiversidade do solo, tendo, por exemplo, as atividades antrópicas como um dos maiores efeitos contribuindo gradativamente para a redução da mesma. Isso se dá através de suas ações como: implantação de culturas, degradação de áreas nativas, preparo e intensificação do uso do solo, queimadas e explorações minerais e contaminação do solo, além de água e atmosfera com poluentes. Um dos principais fatores que altera a biodiversidade do solo em áreas agrícolas está relacionado à utilização de fertilizantes químicos, provocando assim efeitos diretamente sobre a fertilidade do solo. Nesse sentido o presente estudo buscou identificar os diferentes grupos de fauna edáfica sob diferentes doses de glifosato em Latossolo vermelho amarelo no cerrado baiano. O estudo foi realizado no município de Formosa do Rio Preto (Bahia), em experimento montado na área do CETEP, anexo Formosa do Rio Preto. O herbicida utilizado no experimento foi o Glifosato Atar 48, por ser o mais utilizado pela população local. Para a coleta da fauna do solo utilizou-se o Método da armadilha Provid, assim, foram confeccionadas 20 armadilhas pitfall, com garrafas pet transparente, sendo colocadas 15 na área de plantio e 5 na área nativa. Com os resultados obtidos pode-se concluir que ocorreu um incremento relativamente baixo da riqueza, não sendo significativo estatisticamente, quanto ao comportamento quali e quantitativo dos grupos durante o período estudado de três meses ocorreu importantes alterações, que pode estar diretamente relacionado com o manejo químico do glifosato no solo. A ordem que se destacou com maior frequência foi a Hymenoptera representado em sua maioria por organismos da família Formicidae (Formigas) podendo está correlacionado com a facilidade de locomoção no ambiente estudado pela baixa diversidade de vegetação.

Palavras - chaves: Biodiversidade do solo. Cerrado baiano. Herbicida.

EDAFFIC FAUNA OF A YELLOW RED LATOSOL UNDER GLYPHOSATE DOSES

3.2 ABSTRACT

Human interventions in agriculture can damage soil biota, alter natural resources and modify communities, directly influencing the function and productivity of agroecosystems. There are several factors that interfere in soil biodiversity, for example, anthropic activities as one of the major effects contributing gradually to the reduction of the same. This occurs through their actions as: implantation of crops, degradation of native areas, preparation and intensification of the use of the soil, burnings and mineral explorations and contamination of the soil, besides water and atmosphere with pollutants. One of the main factors that changes soil biodiversity in agricultural areas is related to the use of chemical fertilizers, thus having a direct effect on soil fertility. In this sense, the present study sought to identify the different groups of edaphic fauna under different doses of glyphosate in Yellow Red Latosol in the cerrado of Bahia. The study was carried out in the city of Formosa do Rio Preto (Bahia), in an experiment set up in the CETEP area, annex Formosa do Rio Preto. The herbicide used in the experiment was Glyphosate Atar 48, being the most used by the local population. For the collection of the fauna of the soil, the Provid trap method was used, thus, 20 pitfall traps were made, with transparent pet bottles, 15 being placed in the planting area and 5 in the native area. With the results obtained, it can be concluded that there was a relatively low increase of the richness, and it was not statistically significant, as for the qualitative and quantitative behavior of the groups during the studied period of three months, there were important changes that may be directly related to the chemical management of glyphosate in the soil. The order that was most frequently highlighted was Hymenoptera, represented mostly by organisms of the Formicidae family (Ants), which can be correlated with the ease of locomotion in the environment studied by low vegetation diversity.

Key words: Biodiversity. Closed bahia, Herbicide.

3.3 INTRODUÇÃO

As intervenções humanas na agricultura podem prejudicar a biota do solo, além de alterar os recursos naturais e modificar comunidades, influenciando diretamente na função e produtividade dos agroecossistemas. Dessa forma, é de suma importância conhecer sobre a biodiversidade e a ecologia do solo, promovendo um entendimento a cerca dos impactos ocorridos a esse ecossistema, oriundo do manejo agrícola e a forma como o mesmo tem se modificado (ANTUNES, 2016).

São diversos os fatores que interferem na biodiversidade do solo, tendo, por exemplo, as atividades antrópicas como um dos maiores efeitos contribuindo gradativamente para a redução da mesma. Isso se dá através de suas ações como: implantação de culturas, degradação de áreas nativas, preparo e intensificação do uso do solo, queimadas e explorações minerais e contaminação do solo, além de água e atmosfera com poluentes (WINK et al., 2005).

Dessa forma, pode-se concluir que a dinâmica das comunidades animais e suas funções ecológicas são diretamente afetadas por essas intervenções, seja elas no sistema natural ou agrícola as quais pertencem (VAZ-DE-MELO et al., 2009).

Porém, um dos principais fatores que altera a biodiversidade do solo em áreas agrícolas está relacionado à utilização de fertilizantes químicos, provocando assim efeitos diretamente sobre a fertilidade do solo visto que haverá redução dos indivíduos que habitam no mesmo, sendo estes responsáveis pelos processos que garante a sustentabilidade dos ecossistemas como a decomposição e a ciclagem de nutrientes (ANTUNES, 2016). Por isso é de grande importância ecológica, a manutenção e promoção da abundância e diversidade de organismos edáficos.

Além de serem bioindicadores, os organismos presentes no solo são de suma importância para os processos de estruturação dos ecossistemas terrestres. Os mesmos são responsáveis pela ciclagem de nutrientes além de promover interações com os diversos grupos dos microrganismos sendo fundamentais para a manutenção da fertilidade e produtividade do ecossistema (OLIVEIRA, 2013). Nesse sentido o presente estudo buscou identificar os diferentes grupos de fauna edáfica sob diferentes doses de glifosato.

MATERIAL E MÉTODOS

3.3.1 Caracterização da Área de Estudo

O estudo foi realizado no município de Formosa do Rio Preto (Bahia), em experimento montado na área do Centro Territorial de Educação Profissional da Bacia do Rio Grande (Figura 1). A cidade de Formosa Do Rio Preto localiza-se no extremo oeste do Estado da Bahia á latitude de 11°02'19" sul e á longitude 45°10'43" oeste, com população de acordo ao censo de 2010 de 25.652 habitantes, na microrregião de Barreiras. Compreende uma área de 16.185.171km². Distante aproximadamente 1026 quilômetros da capital do estado, Salvador. A cidade está situada, predominantemente, na área do bioma Cerrado e possui clima tropical (2017).

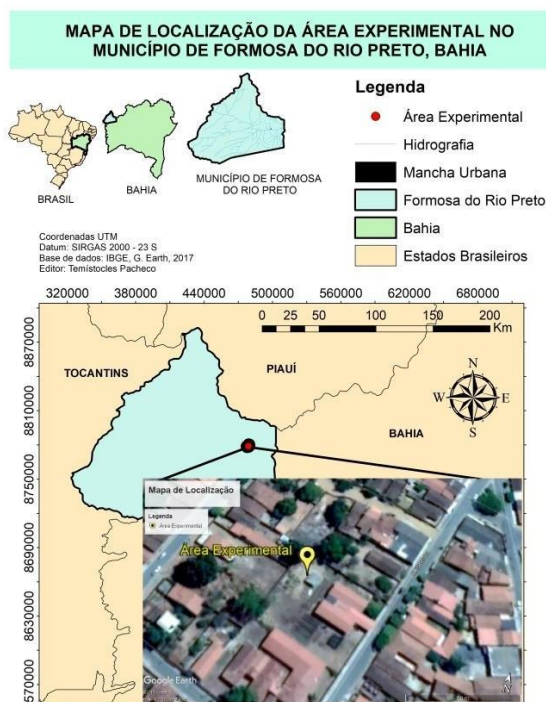


Figura 1. Localização da área do experimento (Centro territorial de Educação Profissional da Bacia do Rio Grande). Fonte: Autor, 2018.

A área escolhida para o experimento localiza-se em um Colégio técnico da cidade, onde foi separada aproximadamente 20x20m para instalação do mesmo. A área foi escolhida usando o critério de melhor localização e espaço. Logo após, realizou-se a limpeza do local retirando a vegetação presente com o auxílio de enxadas, pás e carroça, separou a área em quatro parcelas iguais, posteriormente.



Figura 2. A e B - Área escolhida para instalação do experimento. Fonte: Autor, 2018.

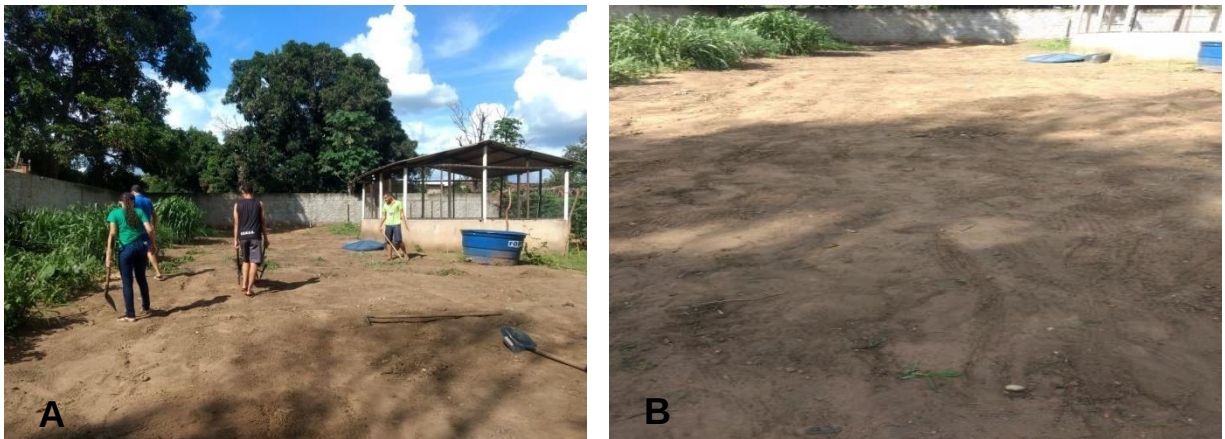


Figura 3. A - limpeza da área experimental; B - Local do experimento após a limpeza. Fonte: Autor, 2018.

3.3.2 Herbicida utilizado no Experimento

O herbicida utilizado no experimento foi o Glifosato Atar 48, por ser o mais utilizado pela população local. O mesmo é um herbicida sistêmico de ação total para aplicação em pós-emergência do grupo químico dos derivados de Glicina. A sua aplicação em área total em pré-plantio (operação de manejo- pré-plantio da cultura e pós- emergência das plantas daninhas) implantados no sistema de plantio direto para as culturas de Arroz, milho, soja e trigo.

Esse herbicida possui classificação toxicológica III, considerado medianamente tóxico. Quanto ao seu potencial de periculosidade ambiental, classifica-se na classe III, como sendo perigoso ao meio ambiente.

3.3.3 Armadilha de queda

Para a coleta da fauna do solo foi utilizado o Método da armadilha Provid, metodologia adaptada de (Antoniolli et al., 2006). Assim, foram confeccionadas 20 armadilhas pitfall, com garrafas pet transparente, sendo colocadas 15 na área de plantio e 5 na área nativa. Para tal, foi necessária a escavação de buracos para a colocação das mesmas no solo, tomando o cuidado para que a garrafa pet ficasse ao nível do solo a fim de facilitar a queda dos animais adentro da armadilha.

As armadilhas foram colocadas nos ambientes estudados considerando uma distância de 4 cm entre elas, alocadas em forma de ziguezague e dentro das mesmas colocou-se aproximadamente 350 ml de álcool 70%, para morte e conservação da fauna coletada, deixando expostas por 7 dias contínuos. No final do sétimo dia as mesmas foram retiradas, coletou-se a fauna em frascos com álcool 70%, separadas conforme o local de coleta e posteriormente identificadas com base em bibliografia complementar.

Essa instalação ocorreu duas vezes antes da aplicação do herbicida glifosato e duas vezes após a aplicação do mesmo, para que fosse possível comparar a diferença entre os grupos de fauna encontrada no local. Após retiradas do campo, as armadilhas foram encaminhadas para o laboratório de água, biologia e solos do IFPI- Corrente onde o conteúdo dos recipientes foi examinado sob lupa binocular e os indivíduos foram contados e identificados em grandes grupos taxonômicos.

Ressalta-se que o estudo da fauna foi baseado em dois períodos distintos, seco (período 1) e chuvoso (período 2), com e sem aplicação do glifosato em 15 repetições. Neste parâmetro foram estudados: riqueza, frequência e constância.

3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em se tratando da variação dos grupos da fauna edáfica da área estudada verificou-se quanto a riqueza que com a diferença da sazonalidade climática esperava-se um ambiente com maior riqueza do período 2, em relação ao período 1. Ocorreu um incremento relativamente baixo da riqueza, não sendo significativo estatisticamente.

Zagatto (2014) constatou em seu trabalho que, no outono não foram observadas diferenças significativas na diversidade de ordens e que no plantio direto apresentou tendência a menor densidade entre os sistemas de uso, uma vez que houve aplicação de inseticidas, herbicidas e fungicidas poucos dias antes da coleta de outono, contrapondo o que foi encontrado nesse estudo.

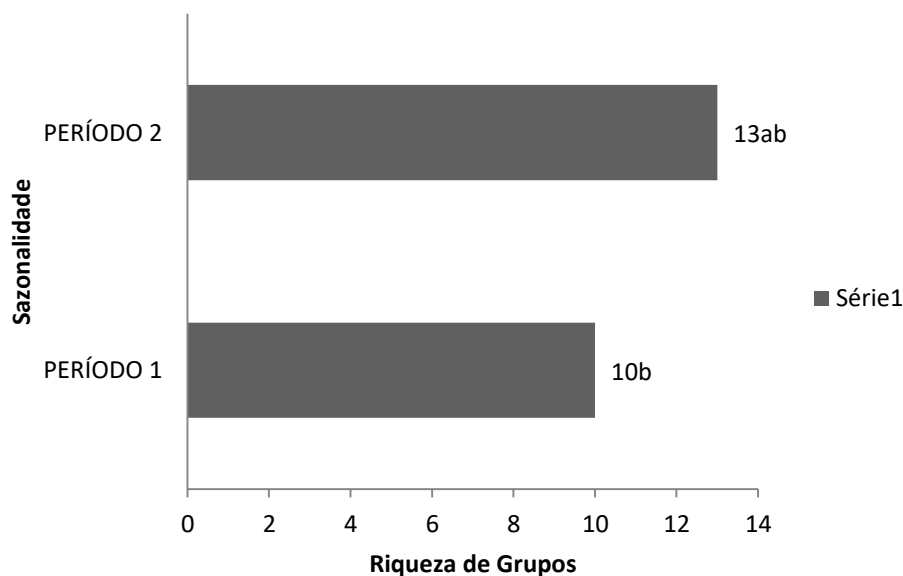


Figura 4. Riqueza de grupos da fauna edáfica sob manejo com glifosato no cerrado baiano. Fonte: Autores, 2018.

Em relação do comportamento quali e quantitativo dos grupos durante o período estudado de três meses ocorreu importantes alterações, que pode estar diretamente relacionado com o manejo químico do glifosato no solo.

Tabela 1. Grupos de diferentes ordens da fauna edáfica em condições naturais no cerrado baiano, no período de um mês de captura (período seco).

Ordem	F (%)
Acarina	0,94d
Alchenorrhynca	1,50c
Araneae	0,94d
Coleóptera	3,01b
Diptera	0,18f
Hemíptera	0,37e
Hymenoptera- formicidae	92,63a
Orthoptera	0,18e

Observou-se que no período chuvoso surgiram novas ordens na área em estudo (Tabela 2), no entanto, quantitativamente houve uma queda significativa do período anterior à aplicação do glifosato e posterior ao seu manejo. Batista *et al.* (2017) avaliaram o efeito crônico do glifosato na taxa de mortalidade e reprodução de oligoquetas expostas a diferentes dosagens e verificou que o herbicida afeta a sobrevivência das mesmas, alterando também a capacidade reprodutiva destes animais, podendo ser comparado com o encontrado no estudo, visto que houve uma diminuição dos indivíduos após aplicação do glifosato.

Tabela 2. Grupos de diferentes ordens da fauna edáfica sob manejo e glifosato no cerrado baiano, no período de um mês de captura (período chuvoso).

<u>Ordem</u>	<u>F (%)</u>
Acarina	0,27cd
Aracnida - araneae	6,91b
Coleóptera	5,50b
Dermaptera	0,05e
Diplopoda	0,05e
Diplura	0,05e
Díptera	0,65cd
Hemíptera	0,43d
Hymenoptera	84,63a
Lepdoptera- lagarta	0,10e
Leptoptera	0,27cd
Orthoptera	0,92c
<u>Pseudoescorpianida</u>	<u>0,16e</u>

A ordem que se destacou com maior frequência foi a Hymenoptera representado em sua maioria por organismos da família Formicidae (Formigas). A riqueza dessa espécie está correlacionada com a complexidade da estrutura do ambiente, podendo também ser encontradas em grandes quantidades em ambientes onde a complexidade da serapilheira também é maior.

As formigas são dominantes na maioria dos ecossistemas terrestres, com grande número de espécies está presentes em todos os extratos da vegetação, o que permite avaliar as alterações ambientais, indicando o grau de conservação ou de degradação do solo (WINK, 2005).

No estudo, elas se destacam com maior abundância podendo está correlacionado com a facilidade de locomoção no ambiente estudado pela baixa diversidade de vegetação, assim como a facilidade de se adaptar a locais perturbados, com sistemas de plantio com intenso revolvimento do solo, sendo bastante comum em áreas antropizadas com referencia a área estudada. Em contrapartida, Lourente *et al.* (2007), em estudo avaliando diferentes sistemas de manejo, encontraram menor frequência de formigas no sistema de preparo convencional, atribuindo tal fato à menor complexidade da vegetação.

Quadro 01. Ordens de indivíduos identificados de maior presença em Latossolo no cerrado baiano.



Hymenoptera - Formicidae



Arachnida



Coleóptera

3.5 CONCLUSÕES

Conclui-se, portanto, que a aplicação de glifosato sob o solo, provoca alterações na diversidade da fauna edáfica, provocando a diminuição das espécies assim como alterações no comportamento quali e quantitativo dos grupos o que pode estar diretamente relacionado com o manejo químico do glifosato no solo

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, Tayana Galvão Scheiffer de Paula. **Influência do manejo da palhada de aveia-preta e tremoço-branco sobre a fauna invertebrada do solo em ambiente de montanha**. Dissertação (Mestrado em Agricultura Orgânica). Instituto de Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2016.

BATISTA, D. G. *et al.* **Efeitos da exposição a herbicida à base de glifosato sobre a mortalidade e reprodução de oligoquetas**. XXV Seminário de Iniciação Científica, Unijuí, 2017.

FERNANDO Z. VAZ-DE-MELLO. Disponível em:
<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/428233>

LOURENTE, E.R.P.R.F.S. *et al.* **Macrofauna edáfica e sua interação com atributos químicos e físicos do solo sob diferentes sistemas de manejo**. Acta Sci. Agron., 29:17-22, 2007.

OLIVEIRA, W. R. D.; CORREIA, M. E. F. **Artrópodes do solo durante o processo de decomposição da matéria orgânica**. Agronomia Colombiana; v.31 p.89-94, 2013.

WINK, C.; GUEDES, J.V.C.; FAGUNDES, C.K.; ROVEDDER, A.P. **Insetos edáficos como indicadores de qualidade ambiental**. R. Ci. Agrovet, v.4, p.60-71, 2005.

ZAGATTO, M. R. G. Fauna edáfica em sistemas de uso do solo no município de Ponta Grossa –PR. **Dissertação de mestrado**. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2014.

CAPITULO II. AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO DE MILHO (*Zea mays* L.) SOB DIFERENTES DOSES DE GLIFOSATO EM LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO NO CERRADO BAIANO

3.6 RESUMO

Atualmente, uma das principais espécies cultivadas no mundo é o milho (*Zea mays* L), sendo uma das bases da alimentação animal e, conseqüentemente, humana servindo também como matéria-prima para a indústria. A intensificação do sistema de produção brasileira se mostra cada vez mais evidente, objetivando alcançar maior rendimento agrícola e lucratividade financeira, dessa forma, o uso de herbicida cresceu progressivamente, a fim de controlar as plantas daninhas presentes na agricultura. Diante disso objetivou-se com esse trabalho avaliar o crescimento e o desenvolvimento do milho sob aplicação de diferentes doses de herbicida em experimento no cerrado baiano. O estudo foi realizado no município de Formosa do Rio Preto (Bahia), em experimento montado na área do *CETEP*, anexo Formosa Do Rio Preto. Para realização do estudo foram delimitadas quatro parcelas para implementação do experimento. Parcelas dimensionadas em 5m x 5m, sendo adjacentes. Dos tratamentos, três consistiram na aplicação do herbicida, na parcela de plantio, em doses crescentes de em doses crescentes de 10 ml (T1), 5 ml (T2), 250 ml (T3) e 0 ml (T4) Área testemunha sem adição de herbicida. O plantio do milho foi realizado manualmente, utilizando-se doze covas com quatro sementes em cada. O herbicida utilizado no experimento foi o Glifosato Atar 48. Com os resultados obtidos verificou-se que os maiores percentuais de germinação foram nos tratamentos sem aplicação do herbicida (t4) apresentando um percentual de 77 % de germinação (área testemunha), seguindo da área com aplicação de 250 ml de glifosato (T3) com 73%. Em se tratando do crescimento inicial das plantas verificou-se que tanto no período inicial de avaliação, quanto no segundo período nas áreas testemunhas ocorreram os melhores desempenhos do crescimento em relação aos tratamentos manejados sem o glifosato. Com relação a taxa de sobrevivência o estudo verificou que do 1º para o 2º em análise houve um decréscimo significativo da taxa de crescimento de todas as plantas Em relação ao comportamento das plantas em cada tratamento foi verificado que nos tratamentos com menor concentração ocorreram as maiores taxa de sobrevivência das plantas, sendo a testemunha de melhor desempenho.

Palavras - chaves: Culturas anuais. Glifosato. Manejo do solo.

EVALUATION OF MAIZE GROWTH (*Zea mays* L.) ON THE EFFECT OF DIFFERENT DOSES OF GLYPHOSATE IN RED-YELLOW LATOSOLO IN BAIANO CLOSED

3.7 ABSTRACT

Currently, one of the main cultivated species in the world is maize (*Zea mays* L), being one of the bases of animal feed and consequently, human being also serving as raw material for the industry. The intensification of the Brazilian production system is becoming increasingly evident, aiming to achieve greater agricultural income and financial profitability, in this way, the use of herbicide has grown progressively in order to control the weeds present in agriculture. The objective of this work was to evaluate the growth and development of maize under different herbicide doses in an experiment in the cerrado of Bahia. The study was carried out in the city of Formosa do Rio Preto (Bahia), in an experiment set up in the CETEP area, annex Formosa Do Rio Preto. For the accomplishment of the study four plots for the implementation of the experiment were delimited. Plots sized in 5m x 5m, being adjacent. Three treatments consisted of herbicide application at growing plant doses at increasing doses of 10 ml (T1), 5 ml (T2), 250 ml (T3) and 0 ml (T4). Control area without addition of herbicide. Maize was planted manually, using twelve pits with four seeds each. The herbicide used in the experiment was Glyphosate Atar 48. With the results obtained it was verified that the highest percentages of germination were in the treatments without application of the herbicide (t4) presenting a percentage of 77% of germination (control area), followed by the area with application of 250 ml glyphosate (T3) with 73%. In terms of initial plant growth, it was found that both the initial evaluation period and the second period in the control areas showed the best growth performance in relation to the treatments handled without glyphosate. In relation to the survival rate, the study verified that from the 1st to the 2nd in analysis there was a significant decrease in the growth rate of all plants. In relation to the behavior of the plants in each treatment, it was verified that in the treatments with lower concentration occurred the highest rate of survival of the plants, being the best performance.

Key - words: Annual crops. Glifosate. Soil management.

3.8 INTRODUÇÃO

Atualmente, uma das principais espécies cultivadas no mundo é o milho (*Zea mays* L), sendo uma das bases da alimentação animal e, conseqüentemente, humana servindo também como matéria-prima para a indústria. O Milho é cultivado em praticamente todas as regiões do Brasil e a sua produção aumenta a cada ano, porém a produtividade do país é baixa.

Com isso, os agricultores recorrem ao uso de produtos químicos a fim de aumentar a produção e sanar as dificuldades relacionadas à produtividade dos alimentos (CRUZ, 2016).

A intensificação do sistema de produção brasileira se mostra cada vez mais evidente, objetivando alcançar maior rendimento agrícola e lucratividade financeira (OVEJERO *et al.*, 2016) dessa forma, o uso de herbicida cresceu progressivamente, afim de controlar as plantas daninhas presentes na agricultura.

Nas plantações, a utilização de agrotóxicos produz resíduos contaminantes ao solo, água e ar. A falta de fiscalização e cuidado com o uso do herbicida propicia o aumento da contaminação ambiental, vindo a afetar os organismos não alvos presentes nos diversos ambientes, já que esses produtos possuem alto poder de toxicidade (COUTINHO *et al.*, 2007).

Nesse contexto, objetivou-se com esse trabalho avaliar o crescimento e o desenvolvimento do milho sob aplicação de diferentes doses de herbicida em experimento no cerrado baiano.

3.9 MATERIAL E MÉTODOS

3.9.1 Caracterização da Área de Estudo

O estudo foi realizado no município de Formosa do Rio Preto (Bahia), em experimento montado na área do Centro Territorial de Educação Profissional da Bacia do Rio Grande (Figura 1). A cidade de Formosa Do Rio Preto localiza-se no extremo oeste do Estado da Bahia á latitude de 11°02'19" sul e á longitude 45°10'43" oeste, com população de acordo ao censo de 2010 de 25.652 habitantes, na microrregião de Barreiras. Compreende uma área de 16.185.171km². Distante aproximadamente 1026 quilômetros da capital do estado, Salvador. A cidade está situada, predominantemente, na área do bioma Cerrado e possui clima tropical, na área do bioma Cerrado e possui clima tropical (2017).

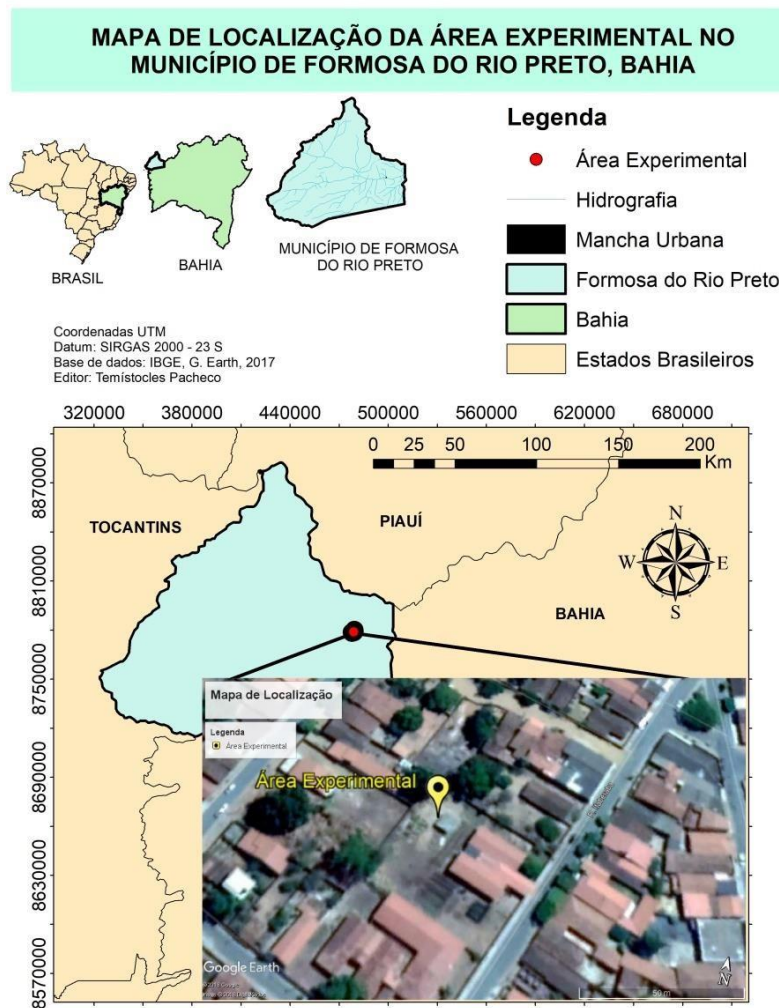


Figura 5. Localização do Centro Territorial de Educação profissional da Bacia do Rio Grande e área do experimento. Fonte: Autor, 2018.

3.9.2 Instalação do Experimento

Para realização do estudo foram delimitadas quatro parcelas para implementação do experimento. Parcelas dimensionadas em 20m x 20m, sendo adjacentes. Em cada parcela foi inicialmente realizada a limpeza do local, pela retirada da vegetação presente (Figura 7).



Figura 6. A - Local de instalação do experimento; B – Limpeza do local pela retirada da vegetação presente. Fonte: Autor, 2018.

Dos tratamentos, três consistiram na aplicação do herbicida, na parcela de plantio, em doses crescentes de 10 ml (T1), 5 ml (T2), 250 ml (T3) e 0 ml (T4) Área testemunha sem adição de herbicida.

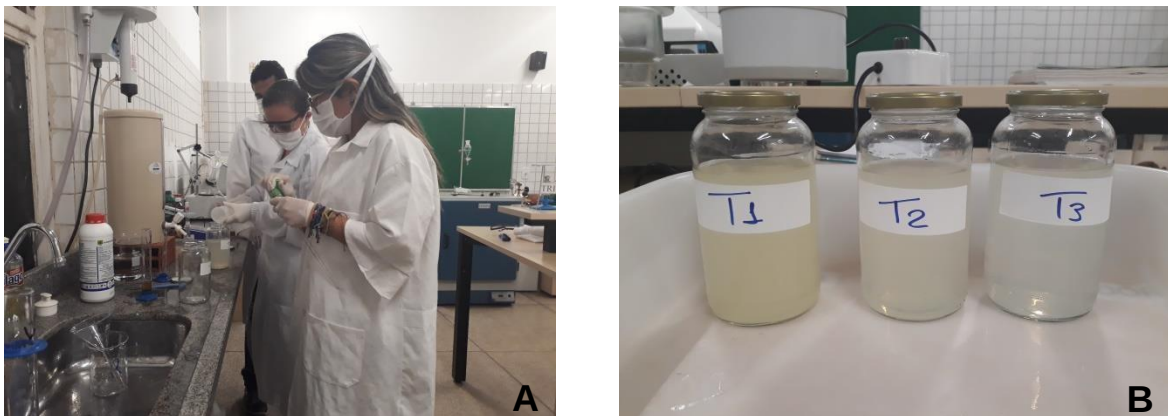


Figura 7. A – Preparação das dosagens de Glifosato em laboratório; B – separação das dosagens por tratamento. Fonte: Autor, 2018.

O plantio do milho foi realizado manualmente, utilizando-se doze covas com quatro sementes em cada (Figura 8). Após 10 dias do plantio foram iniciadas as medições com trena métrica, alternando em sete dias, em um ciclo total de avaliações de 30 dias.



Figura 8. A- Abertura das covas e plantio das sementes. B- local do experimento após o plantio das sementes. Fonte: Autor, 2018.

3.9.3 Caracterização do herbicida Utilizado

O herbicida utilizado no experimento foi o Glifosato Atar 48, por ser o mais utilizado pela população local. O mesmo é um herbicida sistêmico de ação total para aplicação em pós-emergência na cultura do milho.



Figura 9. Herbicida utilizado no experimento. Fonte: Autor, 2018.

3.10 Procedimentos Analíticos

3.10.1 Avaliações de Germinação e Crescimento do Milho (*Zea mays* L.)

Para avaliação de teste de germinação das plantas de milho logo após a montagem dos tratamentos e realização da semeadura, foi utilizado para verificar o processo germinativo, três sementes por cova, que foram plantadas a dois Cm de profundidade.

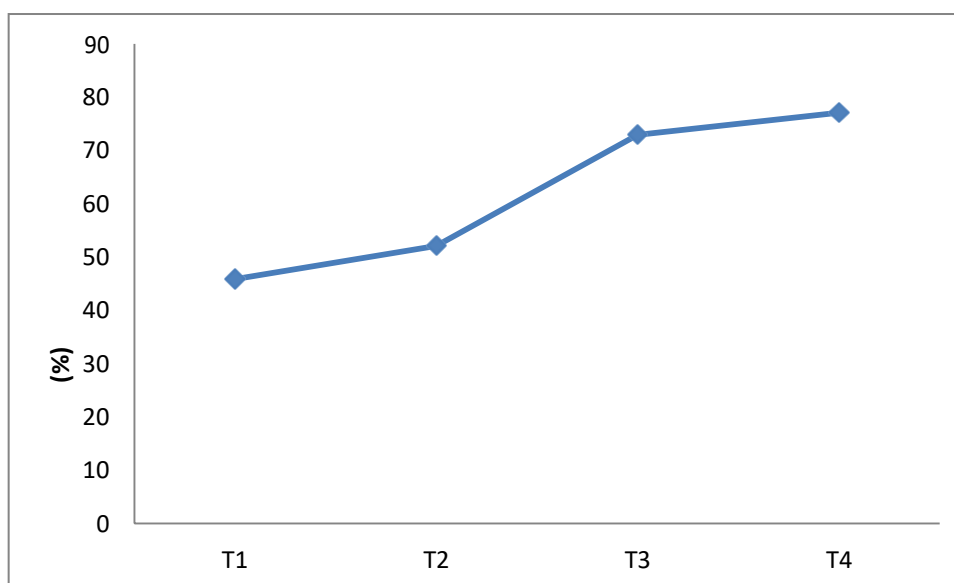
Durante o processo inicial, foram realizadas avaliações relativas ao período necessário para a germinação das sementes, que ocorreram a cada dois dias. As avaliações de germinação foram realizadas 15 dias após a instalação do experimento. Com as variáveis analisadas foram obtidas o percentual de germinação em cada parcela do experimento.

Para análise de crescimento foi avaliando o percentual de plantas que germinarão e o crescimento. Realizado através de medições da altura com auxílio de trena métrica, a altura total das plantas desde o solo até o comprimento da palha mais longa. A partir dos comprimentos das espécies de planta foi comparado à altura de cada uma das espécies, em relação a utilização do Glifosato Atar 48.

3.11 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em função dos dados obtidos, verificou-se que de um total de 48 sementes plantadas em cada parcela, os maiores percentuais de germinação foram nos tratamentos sem aplicação do herbicida (t4) apresentando um percentual de 77 % de germinação, seguindo da área com aplicação de 250 ml de glifosato (T3) com 73 % (Figura 10). Isso pode estar relacionado às concentrações de matéria orgânica presente no solo, não sendo afetada pela aplicação do herbicida por ser em baixa dosagem, favorecendo a germinação e desenvolvimento das plantas de milho.

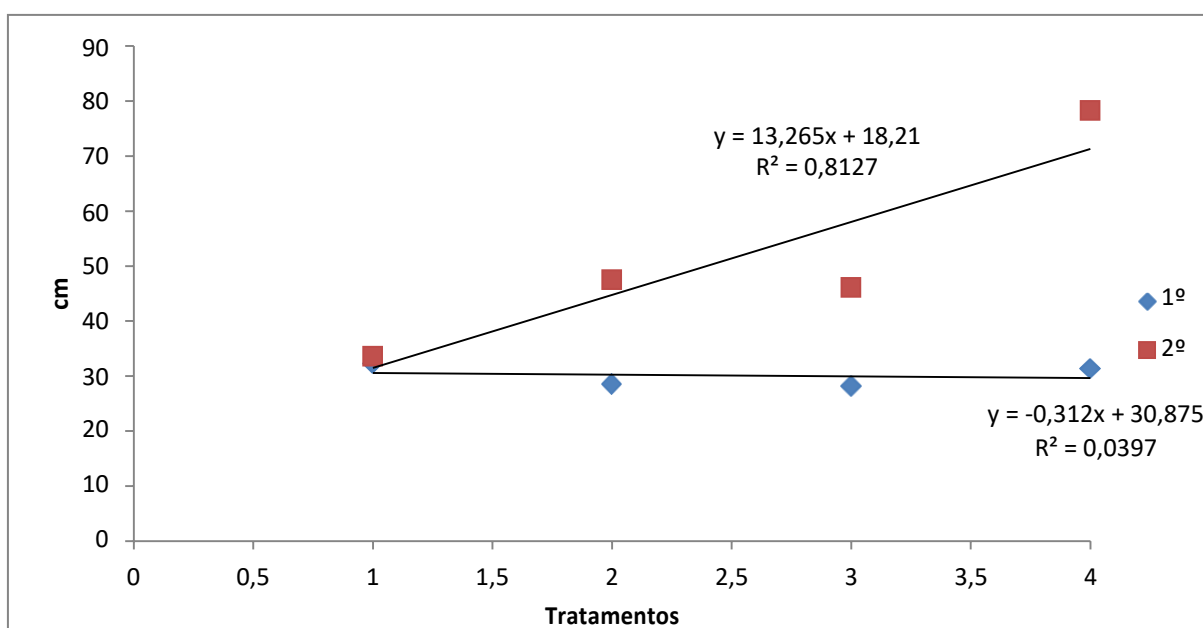
Figura 10. Taxa de germinação do milho sob manejo de diferentes doses de glifosato



Em se tratando do crescimento inicial das plantas (Figura 11) verificou-se que tanto no período inicial de avaliação, quanto no segundo período nas áreas testemunhas ocorreram os melhores desempenhos do crescimento em relação aos tratamentos manejados sem o glifosato. Para Ludwig *et al* (2010), a aplicação de herbicidas, mesmo em cultivares com inserção do gene de resistência RR, pode prejudicar no desenvolvimento da planta.

Ressalta-se ainda que os tratamentos t1, t2 e t3 possuíam concentrações decrescentes do agroquímico. Logo, ocorreu uma relação inversa perfeita da concentração do glifosato e do crescimento das plantas. Cruz (2016) afirma em seu trabalho que o Glifosato impede a síntese de auxina que proporciona alteração no desenvolvimento da planta, assim como Sella *et al.*, (2013) concluiu em sua pesquisa que conforme aumenta as doses de glifosato, há redução na altura das plantas de milho e aumento da fitotoxicidade.

Figura 11. Crescimento do milho em áreas sob manejo de diferentes doses de glifosato diferentes dosagens de glifosato. Fonte: Autores, 2018.

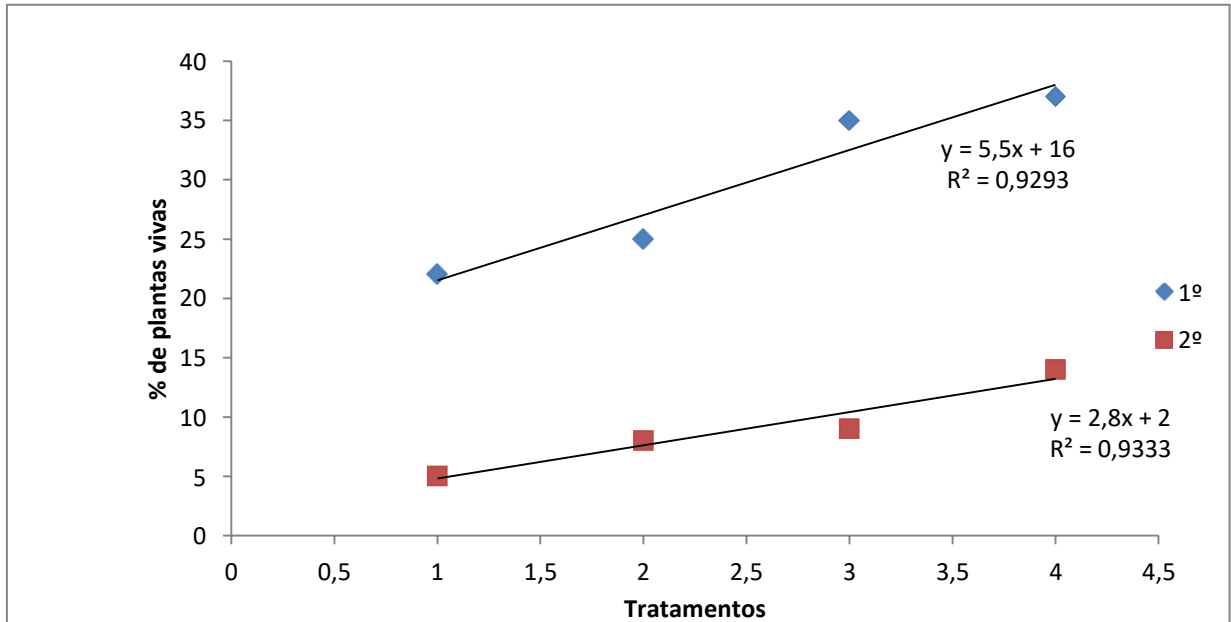


Em se tratando da taxa de sobrevivência o estudo verificou que do 1º para o 2º em análise houve um decréscimo significativo da taxa de crescimento de todas as plantas, decaimento de 100%.

Em relação ao comportamento das plantas em cada tratamento foi verificado que nos tratamentos com menor concentração ocorreram as maiores taxa de sobrevivência das plantas, sendo a testemunha de melhor desempenho. YAMADA e CASTRO (2007) em seu estudo mencionaram diversos complexos em que o

glifosato estaria atuando de forma a paralisar o crescimento do vegetal e dentre sua característica principal, levando as plantas à morte.

Figura 12. Taxa de sobrevivência da planta do milho sob manejo de diferentes doses de glifosato. Fonte: Autores, 2018.



3.12 CONCLUSÕES

A aplicação do glifosato não atende as necessidades da planta (milho) proporcionando diminuição na germinação das sementes, crescimentos das plantas, afetando também a sobrevivência das mesmas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COUTINHO, H. D.; Barbosa, A. R. 2007. **Fitorremediação: Considerações gerais e características de utilização**. Silva Lusitana, 15, 103-117.

CRUZ, Carlos Eduardo Souza. **Respostas morfoanatômicas e fisiológicas em Eugenia uniflora L. (Myrtaceae) ao herbicida glifosato**. Dissertação (mestrado)- Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG, 2016.

OVEJERO, R. F. L. *et al.* **Interferência e controle de milho voluntário tolerante ao glifosato na cultura da soja**. Pesq. agropec. bras., v.51, n.4, p.340-347, Brasília, abr. 2016.

LUDWIG, M. P. *et al.* Produtividade de grãos da soja em função do manejo de herbicida e fungicidas. **Ciência Rural**, v.40, n.7, p.1516-1522, Santa Maria, jul, 2010.

SELLA, H. A. *et al.* **Efeito residual do glifosato em diferentes classes de solos**. XXXIV Congresso Brasileiro de Ciência Do Solo, Florianópolis, SC, 2013.

YAMADA, T.; CASTRO, P. R. C. **Efeitos do glifosato nas plantas: implicações fisiológicas e agronômicas**. International Plant Nutrition Institute-IPNI, Encarte técnico, setembro, 2007.