



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS ARAGUATINS
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

RAFAELA MATOS ARAÚJO

**INFLUÊNCIA DO USO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS NO ESTERCO BOVINO
UTILIZADO COMO SUBSTRATO NA CULTURA DA ALFACE**

**ARAGUATINS
2022**

RAFAELA MATOS ARAÚJO

**INFLUÊNCIA DO USO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS NO ESTERCO BOVINO
UTILIZADO COMO SUBSTRATO NA CULTURA DA ALFACE**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como exigência para
obtenção do título de Licenciada em
Ciências Biológicas do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do
Tocantins - Campus Araguatins.

Orientadora: Prof^o Me. Carla Cristina da
Silva

Coorientador: Eng^o Agr^o Me. Jefferson
Benigno Paula de Melo

ARAGUATINS

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

- A658i Araújo, Rafaela Matos
 Influência do uso de defensivos agrícolas no esterco bovino
 utilizado como substrato na cultura da alface / Rafaela Matos Araújo.
 – Araguatins, TO, 2022.
 38 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências
Biológicas) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Tocantins, Campus Araguatins, Araguatins, TO, 2022.
- Orientadora: Ma. Carla Cristina da Silva
Coorientador: Me. Jefferson Benigno Paula de Melo
1. Defensivos agrícolas. 2. Esterco bovino. 3. Lactuca sativa L. I.
Silva, Carla Cristina da. II. Melo, Jefferson Benigno Paula de. III.
Título.

CDD 570

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
Campus Araguatins

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: INFLUÊNCIA DO USO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS NO ESTERCO BOVINO UTILIZADO COMO SUBSTRATO NA CULTURA DA ALFACE.

AUTORA: Rafaela Matos Araújo

ORIENTADORA: Prof^a. Ma. Carla Cristina da Silva

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus* Araguatins, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Aprovado (a) em 29 de março de 2022.



Documento assinado eletronicamente por **Carla Cristina da Silva, Servidora**, em 29/03/2022, às 15:55, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Darcy Alves do Bomfim, Servidora**, em 29/03/2022, às 15:55, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Roberta de Freitas Souza Lobo, Servidora**, em 29/03/2022, às 15:58, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.iftoc.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1578642** e o código CRC **B45D33E1**.

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a mim mesma por ter chegado até aqui.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por sempre abençoar meu caminho, me dando força e discernimento para superar todos os obstáculos colocados até aqui.

Aos meus pais, João Paz de Araújo e Suely Silveira Matos Araújo por todo apoio. Ao meu irmão Michel Reis Matos Araújo Cavalcante e meu cunhado Marcos Henrique Cavalcante da Silva Matos por todo apoio e generosidade.

Ao meu noivo João Felipe Maia Dias, por estar ao meu lado nos momentos bons e ruins, pelo apoio e incentivo, lembrando-me da minha força e determinação, por além de noivo ser amigo e confidente, por estar ao meu lado para juntos conquistarmos nossos objetivos.

A Ana Paula minha irmã de outra mãe por todos os conselhos e ensinamentos, por ter me colocado em vários projetos contribuindo assim para minha vida acadêmica, a Rakelyne por me apoiar e estar ao meu lado todos esses anos.

Aos meus amigos que conheci na faculdade e vou levá-los para a vida, Lourrane, Meurilúcia, Marcos Vinícius, Antônio Victor, Silvana, Aline, Diéssica e Helislaine, pela amizade e por sempre me apoiarem em todos os momentos ao longo da minha jornada e pelas risadas nos momentos mais difíceis.

Aos professores, por todo ensinamento e conselhos passados, em especial a Prof. Dra. Darcy Alves do Bomfim por ter sido mais que professora foi amiga, por ter compartilhado um pouco de sua trajetória e por ter me ouvido tantas vezes minhas lamentações, e a Prof. Me. Lucinalva Ferreira Ferreira que me acolheu como sobrinha, hoje faço parte da sua família obrigado pelo carinho, amor e por ser bolsista em seus projetos, foi de muito aprendizado.

A minha orientadora Prof. Me. Carla Cristina da Silva, por todo ensinamento e por ser paciente, doce e carinhosa comigo, por me acalmar nos momentos mais difíceis, por me incentivar a não desistir e por ter abraçado a ideia do meu tcc e ter me ajudado a executá-lo.

E a todos os meus colegas e funcionários que tive a oportunidade de conhecer e conviver ao longo do curso, que de forma direta ou indiretamente contribuíram para minha formação no âmbito acadêmico e pessoal.

EPÍGRAFE

Lembre-se: se chutar o balde, terá que buscá-lo
de volta ...

Rafaela Matos Araújo

RESUMO

O consumo de agrotóxicos no Brasil apresenta aumentos expressivos. No ano de 2020 houve um aumento de 7,1% no uso de agrotóxicos em áreas agrícolas. A aplicação de agrotóxicos pode acarretar diversos impactos, diretos e indiretos, sobre os seres bióticos e abióticos que constituem um ecossistema agrícola. Uma pequena parcela residual mantém-se nos tecidos das plantas, no solo e nos organismos. A utilização do esterco bovino como biofertilizante permite um aumento na produtividade das culturas, sendo utilizado largamente pela agricultura familiar. Por esse motivo, ele é bastante utilizado na produção de hortaliças como adubo orgânico. O objetivo deste trabalho foi analisar a influência dos resíduos de defensivos agrícolas no esterco bovino na cultura da alface. O experimento foi conduzido no Projeto de Assentamento Transaraguaia, município de Araguatins – TO. O delineamento foi em blocos casualizados para a cultura da alface, apresentando 5 tratamentos com 10 repetições, e cada repetição contendo 5 mudas por parcela. Os tratamentos foram montados utilizando esterco bovino e areia lavada, combinados em diferentes proporções. Os parâmetros avaliados foram: altura das mudas, diâmetro do colmo, número de folhas, matéria fresca da parte aérea e matéria seca da parte aérea. Pode-se observar que os tratamentos que possuíam esterco bovino não são tóxicos para as plântulas, por não interferir de maneira significativa no seu desenvolvimento e não apresentar diferenças significativas para as variáveis analisadas. Apenas o tratamento T0 diferiu dos demais tratamentos, devido ausência de adubação orgânica.

Palavra-chave: Defensivos agrícolas. Esterco bovino. *Lactuca sativa* L.

ABSTRACT

The consumption of pesticides in Brazil presents significant increases, in the year 2020 there was an increase of 7.1% in the use of pesticides in agricultural areas. The application of pesticides can cause several indirect impacts on biotic and abiotic beings that make up an agricultural ecosystem, a small residual portion remains in plant tissues, soil and organisms. The use of bovine manure as a biofertilizer allows an increase in crop productivity, being widely used by family farms. Because of this, it is widely used in the production of lettuce as an organic fertilizer. The objective of this work was to analyze the influence of pesticide residues in bovine manure on the lettuce crop. The experiment was conducted in the Settlement Project Transaraguaia, municipality of Araguatins-TO, the design was in randomized blocks for the lettuce culture presenting 5 treatments with 10 repetitions, each repetition containing 5 seedlings per plot. The treatments were set up using bovine manure and washed sand, combined in different proportions: T0: No cattle manure (soil only); T1-25% cattle manure and 75% soil; T2- 50% cattle manure and 50% soil; T3- 75% cattle manure and 25% soil; T4- 100% cattle manure. The parameters evaluated were: seedling height, stem diameter, number of leaves, aboveground fresh matter and aboveground dry matter. It can be seen that the treatments with bovine manure are not toxic to seedlings, since they did not interfere in their development and did not show significant differences for the variables analyzed. Only the T0 treatment differed from the other treatments, due to the absence of organic manure.

Key-words: Agricultural pesticides. Bovine manure. *Lactuca sativa* L.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Análise de regressão para a variável altura das plantas (cm).....	22
Figura 2 - Análise de regressão para a variável diâmetro do colmo (mm).....	23
Figura 3 - Análise de regressão para a variável número de folhas (unid.).....	24
Figura 4 - Análise de regressão para a variável massa fresca da parte aérea (g).....	25
Figura 5 - Análise de regressão para a variável massa seca da parte aérea (g).....	25

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1. Bovinocultura: pastagem no Brasil	12
2.2. Uso de defensivos agrícolas nas pastagens	14
2.3. Impactos do uso de defensivos agrícolas	16
2.4. A alface.....	17
2.5. Utilização de esterco na produção de mudas.....	18
3. MATERIA E MÉTODOS.....	19
3.1. Área experimental	19
3.2 Delineamento experimental e tratamentos	19
3.3 Preparação do substrato	19
3.4 Amostra de sementes	20
3.5 Produção das mudas	20
3.6 Parâmetros avaliados	20
3.7 Análise Estatística.....	21
4. RESULTADO E DISCUSSÃO	22
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
REFERÊNCIAS.....	28

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é atualmente um dos principais atores na produção e comércio de carne bovina no mundo, resultado de um estruturado processo de desenvolvimento e, principalmente, pela utilização de forrageiras de alta qualidade (GOMES; FEIJÓ; CHIARI, 2017). No entanto, as pastagens sofrem muito com a competição com as plantas daninhas, ataques de pragas e doenças e, por conta disto, é muito utilizado pesticidas para o controle (LISBÔA, 2020).

Alguns dos pesticidas mais utilizados para o controle são os herbicidas 2,4-D, picloram e fluroxipir-metílico. Normalmente são empregados em forma de mistura e as formulações à base desses ingredientes ativos, isolados ou em misturas, são classificadas como medianamente à extremamente tóxicas para o ser humano, além de serem também classificados como perigosas e muito perigosas para o ambiente, respectivamente (SPADOTTO; SPADOTTO, 2006).

Os resíduos do 2,4-D encontram-se no ar, nos solos, nas águas e nos alimentos, tornando-se um risco para a saúde humana e animal (GOMES, 2017). A ocorrência da contaminação pelo uso de 2,4-D nas culturas e de seus derivados de forma direta é devido ao seu uso precoce nas pastagens, pode ocorrer contaminação na carne e no leite e em outros produtos originados de animais criados nessas áreas (FRIEDRICH, 2014).

O consumo de agrotóxicos no Brasil apresenta aumentos expressivos. No ano de 2020 houve um aumento de 7,1 % no uso de agrotóxicos em áreas agrícolas, onde a sua aplicação ocorreu em 59,67 milhões de hectares durante o período de janeiro a setembro do mesmo ano, apresentando acréscimo significativos quando se compara com o mesmo momento do ano de 2019 (SINDIVEG, 2020). O uso indevido de agrotóxicos nas lavouras acarreta a contaminação dos produtos agrícolas que são utilizados para produção de rações e forragens que são fornecidas aos animais, além de seus resíduos persistirem nos rios e na pastagem (ROTHWELL et al., 2001).

Esse aumento no consumo inadvertido desses produtos resulta-se da corrupção política que vem gerando brechas na legislação que controla a utilização dos agrotóxicos, além de gerar incentivos para a expansão dos negócios das empresas e agroquímicos, acarretando o uso indiscriminado deste produto (BATISTA, 2017).

O leite pode ser contaminado por agrotóxicos de diferentes maneiras, dentre elas identifica-se principalmente a contaminação da pastagem, rações, meio ambiente contaminado, entre outros (KAN, 2009; KAN e MEIJER, 2007). O acúmulo de agrotóxicos também pode causar contaminação das águas, principalmente dos reservatórios de água, dos rios, dos recursos hídricos, e das bacias fluviais, podendo interferir na saúde dos organismos vivos aquáticos (LOPES; ALBUQUERQUE, 2018).

A utilização do esterco bovino como biofertilizante permite um aumento na produtividade das culturas, sendo utilizado largamente pela agricultura familiar (MELO et al., 2011; SILVA et al., 2011). Devido a isso, ele é bastante utilizado na produção da alface como adubo orgânico. A utilização de esterco bovino amplia as concentrações de macro e micronutrientes, com destaque para o nitrogênio e o potássio (PRIMO et al., 2010), além de influenciar na melhora das propriedades físicas do solo (ANDREOLA, COSTA E OLSZEWSKI, 2000).

A aplicação de agrotóxicos pode acarretar diversos impactos indiretos sobre os seres bióticos e abióticos que constituem um ecossistema agrícola, uma pequena parcela residual mantém-se nos tecidos das plantas, no solo e nos organismos (LEÃO, 2017). O objetivo deste trabalho foi analisar a influência dos resíduos de defensivos agrícolas no esterco bovino na no desenvolvimento de mudas de alface.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Bovinocultura: pastagem no Brasil

A utilização de espécies forrageiras na criação de animais domésticos é de alta relevância no Brasil, sendo algo indiscutível. Dados apontam que cerca de 75% da área que é destinada para o uso da agricultura é ocupada por áreas de pastagens, o que corresponde a cerca de 20% do território do País (AMORIM et al., 2017).

Além de sua grande dimensão, as plantas forrageiras são relevantes, pois possuem um papel fundamental na alimentação dos animais ruminantes e não ruminantes, de modo que 88% da produção de carne no país é originada de animais que vivem do pasto, exclusivamente (FAGUNDES et al., 2011). Devido a isso, as plantas forrageiras são caracterizadas como o principal alimento nos sistemas de produção de rebanhos do país (AMORIM et al., 2017).

As pastagens constituem a base da dieta dos ruminantes na grande maioria dos sistemas de produção. O pasto é compreendido como um meio nutricional básico de alta complexidade, visto que, sua capacidade de fornecimento nutricional na produção animal varia ao decorrer do ano, tanto qualitativamente como quantitativamente, em decorrência principalmente da influência sofrida pelas variações climáticas como precipitação, temperatura e incidência de raios solares (DETMANN, 2005).

Hoffmann e colaboradores (2014) relatam que o manejo de pastagem é um conjunto de diversas atividades que envolvem solo, planta, animal e meio ambiente, tendo como objetivo o bem-estar e a produtividade das plantas forrageiras e do ambiente. Nesse sentido são utilizadas práticas como: conservação, correção da acidez do solo e fertilização, utilização de locais com suplementação mineral, divisão de áreas, combate a pragas e doenças. Entre outras práticas que são utilizadas, diferindo assim do manejo de pastejo que ocorre apenas o acompanhamento e condução dos animais para a colheita da forragem produzida.

No Estado do Tocantins a pecuária de leite e corte são de grande importância econômica, sendo o estado o terceiro maior produtor de carne bovina e na produção de leite da região Norte. Possui no total um rebanho bovino de corte de 8.738.477 cabeças e rebanho leiteiro de 546.613, cabeças com uma quantidade de leite produzida de 432 milhões de litros (IBGE, 2017), demonstrando potencial para o

crescimento da atividade. As características da região Norte que geram atratividade para a atividade pecuária provêm de possuir condições climáticas praticamente constantes e menos severas durante todo o ano, o que permite uma oferta de pastagem para o rebanho bovino por um período maior.

O Tocantins possui 2.379.039,072 hectares de pastagem nativa, no qual as pastagens plantadas em boas condições de pastejo são de 5.233.219,257 hectares, e são encontradas pastagens plantadas em más condições cerca de 785.804,205 hectares (IBGE, 2017).

A maior parte das forrageiras cultivadas no estado do Tocantins é representada por gramíneas do gênero *Brachiaria*. Contudo, as pastagens têm sofrido redução com a sucessão dos anos de exploração. Com isso, o *Panicum maximum* cv. “Mombaça” foi introduzida na região em substituição às pastagens de braquiária (FERREIRA et al., 2008).

A base da alimentação animal é constituída, principalmente, de plantas forrageiras, de forma que uma produção forrageira ideal deve possuir qualidade e quantidade que atenda a demanda animal sob o pastejo (CUNHA et al., 2010). Considerando que o desempenho do animal depende diretamente do consumo diário e, indiretamente, do processo resultante do pastejo sobre a pastagem (COSGROVE, 1997).

A nível deste, as necessidades do aporte nutricional, para uma espécie forrageira, variam em função das condições edafoclimáticas, manejo da adubação, como a forma, o tipo e a época de aplicação de fertilizantes e idade da planta (FONSECA et al., 1988).

Partindo dessa premissa, o conhecimento das exigências nutricionais limitantes ao desenvolvimento das gramíneas forrageiras para regiões do país é de importância para a formação, o manejo e a estabilidade das pastagens cultivadas (BELARMINO et al., 2003).

Portanto, o manejo inadequado do sistema solo-planta-animal, associado ao mal gerenciamento do empreendimento, vem acarretando a degradação das pastagens. Que recentemente, é um dos obstáculos para o estabelecimento de uma pecuária sustentável em termos agronômicos, econômicos e ambientais nos cerrados (Martha Júnior & Vilela, 2002).

2.2. Uso de defensivos agrícolas nas pastagens

O uso de produtos químicos para o combate de pragas como insetos e plantas daninhas é uma técnica que vem sendo usada a milhares de anos. Segundo registros, a sociedade romana já usava compostos residuais como cinzas, sais e lodo de fornalhas por volta do século 400 a.C., sendo tóxicos para uma grande parcela de plantas (LISBÔA, 2020).

A utilização de herbicidas orgânicos na agricultura foi impulsionada no século XVII devido ao surgimento de pragas nas lavouras de monoculturas (SOLOMON et al., 2010). O ano de 1931 foi um marco para a produção vegetal, dando início à era química com a fabricação do inseticida diclorodifeniltricloroetano (DDT) que teve sua eficiência comprovada (TAVELLA et al., 2011). Proporcionando assim a revolução verde no ano de 1950, tendo como objetivo o aumento da produção de alimentos (LISBÔA, 2020)

A revolução verde foi o período que a agricultura passou por modernização, sendo vivenciado pelo capitalismo no século XX. Dois aspectos foram importantes na modernização na época: a utilização de agrotóxicos e de fertilizantes sintéticos na produção (CARVALHO, 2017). O mesmo autor destaca que o começo do século XXI foi marcado pelo crescente consumo de agrotóxicos no Brasil. Devido a isso, no período de 2001 a 2008 os agrotóxicos tiveram sua venda triplicada.

Na agricultura ocorre a utilização de compostos tóxicos, conhecidos como agrotóxicos, para o combate de pragas, sendo conhecidos também por defensivos agrícolas. Seu objetivo é evitar danos na produção como também a garantia de produtividade (GOMES, 2017). Possui outras designações como praguicidas e pesticidas, sendo capaz de matar uma grande parcela de pragas e doenças indesejáveis (STEHRRA et al., 2011). Atuando sobre diversos organismos como insetos, fungos, bactérias, plantas consideradas indesejáveis ou alguma outra forma de vida que venha interferir na produtividade do cultivo (MOREIRA E SIQUEIRA, 2006; ZAMBRONE, 1996).

Os agrotóxicos são classificados de acordo com seu grau de toxicidade. No Brasil, essa classificação está sob responsabilidade do Ministério da Saúde, que exige que todo produto deve apresentar em seus rótulos uma faixa colorida alertando o seu grau de toxicidade (BRASÍLIA, 1996), e são divididos em quatro classes sendo a Classe I - Extremamente tóxico – Faixa vermelha; Classe II - Altamente tóxico - Faixa

amarela; Classe III - Medianamente tóxico - Faixa azul; Classe IV - Pouco tóxico - Faixa verde (GOMES, 2017).

Há uma diversidade de defensivos agrícolas, sendo que, três categorias são consideradas principais. São elas: os herbicidas, inseticidas e fungicidas, e ganha destaque como o mais vendido dentre os agrotóxicos o herbicida, com 62,6%, seguido pelo inseticida, com 12,6%; e com 7,8% o fungicida (LEÃO, 2017).

Os herbicidas têm como finalidade o controle de plantas daninhas. Herbicidas são substâncias químicas que tem a capacidade de eliminar ou suprimir o crescimento de plantas indesejáveis específicas (ROMAN et al., 2005). O uso de herbicidas para o combate de plantas daninhas é uma prática que vem aumentando devido ao fácil manejo, eficiência, rápida aplicação e economia (KARAM et al., 2018).

Os inseticidas são agentes químicos usados no controle de insetos-praga, que em determinadas dosagens ocasionam a sua morte. São classificados de acordo com o modo de entrada no organismo e são divididos em 4 categorias: contato, ingestão, sistêmico e fumigação (MIDIO e SILVA, 1995).

Os fungicidas têm como objetivo o controle de fungos e sua utilização na parte aérea da planta é um importante mecanismo no combate a patógenos que atacam essas regiões (SOUZA, 2015). Outra forma de utilização é aplicada às sementes, trazendo uma segurança maior na instalação das plantações com custos menores (HENNING, 2005).

Tordon® é um herbicida indicado para o controle de dicotiledôneas indesejáveis de porte arbóreo, arbustivo e subarbustivo em pastagens, possui em sua composição 2,4-D, sal de trietanolamina (ácido 2,4-D) de concentração 240,0 g/L e Picloram sal de trietanolamina (ácido picloram) em concentração 64,0 g/L. É classificado como extremamente tóxico e em relação ao seu potencial de periculosidade ambiental sua classificação é III - produto perigoso ao meio ambiente. A dosagem indicada varia entre 1,0 L/ha a 5,0 L/ha, tendo volume de calda em aplicação terrestre entre 200 - 300 L/ha. É um produto altamente duradouro no ambiente e altamente móvel, podendo atingir especialmente aquíferos (DOW AGROSCIENCES, 2019).

É um herbicida que possui uma alta capacidade de contaminar águas subterrâneas, devido a sua longa duração no solo (meia vida de 90 dias), sendo capaz de ser encontrado na área após dois ou três anos de sua aplicação (SANTOS et al., 2006). O 2,4-D destaca-se por ter sido o primeiro herbicida a ser desenvolvido comercialmente e vem sendo usado a mais de 60 anos por sua eficiência na

seletividade (SONG, 2014). O picloram é um herbicida que possui alta taxa de mortalidade em plantas de porte arbóreo, conseguindo agir em raízes profundas (BATISTA, 2017).

2.3. Impactos do uso de defensivos agrícolas

O aumento do uso de agrotóxicos vem agravando os problemas de degradação ambiental como: poluição dos rios, solos e do ar, contribuindo para a perda da biodiversidade e o desequilíbrio dos ecossistemas, ocorrendo também a contaminação dos alimentos e compromete a saúde dos agricultores (CERDAS, 2002).

Oliveira e colaboradores (2006) relatam que o uso indevido dos agrotóxicos e sua globalização tem gerado em vários continentes efeitos inesperados, alterando os ecossistemas e causando a superpopulação de pragas. Ocorrendo a seleção de indivíduos resistentes, poluição de solos e águas subterrâneas e afetando a saúde de seres humanos e animais. “Cada vez mais casos de pessoas contaminadas diretamente por agrotóxicos no meio rural são relatados (JOBIM et al., 2010).

Entre os prováveis problemas que estão associados a essas substâncias destaca-se o maior risco de desenvolver câncer (PIRES, 2016). O autor relata que há várias pesquisas toxicológicas descrevendo mecanismos pelos quais os agrotóxicos podem provocar a neoplasia.

Os agrotóxicos trazem sérios problemas para os ecossistemas, causando a perda da biodiversidade, a morte de insetos polinizadores, o desenvolvimento de espécies resistente e o aparecimento de pragas secundárias (BATISTA, 2017).

Os agrotóxicos que possuem uma alta solubilidade em lipídios tem uma tendência de se concentrar no leite e em tecidos que contém elevada taxa de gordura como tecido adiposo, fígado, rim e no cérebro. Em virtude da presença de resíduos de agrotóxicos no leite de animais ruminantes, tornou-se um alvo de preocupação uma vez que o leite e seus derivados são consumidos pela população em todo o mundo (OLIVEIRA, 2016).

2.4. A alface

A alface (*Lactuca sativa* L.) pertence à família Asteraceae, subfamília Cichorioideae e a tribo Lactuceae (Ryder, 1999). É uma espécie de ciclo anual, proveniente de clima temperado. Contém caule pequeno, de aspecto delicado, onde fica inseridas as folhas (FIGUEIRA, 2007).

Segundo sua morfologia botânica, é considerada uma espécie herbácea com folhas alternadas e fixas ao caule, que é curto e rígido. Possui folhas amplas, crescendo em formato de roseta ao redor do caule (AZEVEDO FILHO, 2017).

Em sua fase vegetativa, o caule em geral mede aproximadamente 30 mm, tendo capacidade de atingir cerca de um metro na sua fase reprodutiva. Quando a planta atinge esse porte ocorre a formação de haste compostas de flores alternadas dispostas em seu caule, dando início à formação de sementes (NASCIMENTO, 2016).

Seu sistema radicular é do tipo fascicular, ficando raso no solo e ramificado, mostrando um maior acúmulo radicular em profundidade de até 25 cm de solo. A semeadura pode ser realizada de duas maneiras: por meio de sementeira, ocorrendo o transplante das mudas para o canteiro quando atingirem de 4 a 5 folhas definitivas ou por semeadura direta no canteiro (FILGUEIRA, 2000).

De acordo com a sua sazonalidade, a cultura apresenta um ciclo curto, cerca de 45 a 60 dias, pode ser cultivada durante todo o ano observando-se alguns fatores como cultivar, condições climáticas, entre outros (MALDONADE; MATTOS; MORETTI, 2014).

No país, a sua comercialização e o seu consumo estão relacionados, entre outros fatores, ao seu potencial de alta produtividade, lucratividade e baixo custo investido (SANTOS et al., 2015), além de sua facilidade para aquisição e por ser uma cultura que pode ser cultivada durante todo o ano (OLIVEIRA et al., 2004).

A alface é mais consumida in natura em saladas (SALA e COSTA, 2012) e devido a isso tornou-se a hortaliça mais consumida no Brasil (SILVA et al. 2000). Conta com um baixo valor calórico (FERREIRA, 2015) e é uma fonte de vitaminas e sais minerais (COMETTI et al., 2004).

2.5. Utilização de esterco na produção de mudas

A adubação orgânica é uma prática que vem sendo usada a milhares de anos, por ser um método de fertilização do solo e visivelmente auxilia na atividade biológica, ocorrendo uma melhora na agregação das partículas do solo, drenagem, aeração, entrada das raízes, temperatura e influenciando diretamente na retenção e infiltração da água (PEREIRA, 2013).

Devido a isso, com o passar dos anos, o uso de resíduos orgânicos na agricultura vem sendo uma prática que cada vez mais está sendo utilizada como uma alternativa econômica para o agricultor, uma vez que o uso de fertilizantes minerais é uma das causas do aumento da poluição ambiental, além de possuir um alto custo (SILVA et al., 2010).

Aubos orgânicos são compostos por resíduos de origem animal ou vegetal, que estarão adequados para o seu uso na agricultura após passar pelo processo de compostagem. São utilizados para o fornecimento de macro e micronutrientes para as plantas e podem também ser utilizados como corretivo agrícola, devido seu desempenho nas propriedades do solo, ocasionando um aumento na produtividade vegetal (PEREIRA NETO, 2011).

Além de fornecer nutrientes para as plantas, proporciona uma melhor entrada das raízes no solo e o acúmulo de água e sais minerais na parte superficial, acarretando a diminuição da lixiviação (COELHO, 2008).

Na produção da alface na agricultura familiar comumente utiliza-se insumos provenientes da própria propriedade rural como cobertura morta ou esterco de ovinos, suínos, aves e bovinos. O esterco de origem bovina é o mais usado pelos agricultores como fonte de adubação orgânica, devido a sua maior disponibilidade nas propriedades rurais (SANTOS et al., 2010), levando em conta que uma vaca de leite gera em torno de 25 kg de dejetos por dia (BICCA et al., 2020).

A utilização do esterco bovino permite um aumento na produtividade das culturas, sendo utilizado largamente pela agricultura familiar (MELO et al., 2011; SILVA et al., 2011).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Área experimental

O experimento foi conduzido no período de 09/07/2021 a 13/10/2021, no Projeto de Assentamento Transaraguaia, no lote 19, na BR 230 km 41, município de Araguatins-TO com coordenadas geográficas 5°43'42.94" S e 48°7'16.43" O.

3.2 Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento foi em blocos casualizados para a cultura da alface (*Lactuca sativa* L.) apresentando 5 tratamentos com 10 repetições, cada repetição contendo 5 mudas por parcela. Os tratamentos foram montados utilizando esterco bovino e areia lavada, combinados em diferentes proporções. Os tratamentos são:

- T0: Sem esterco bovino (apenas terra);
- T1: 25% de esterco bovino e 75% areia lavada;
- T2: 50% de esterco bovino e 50% areia lavada;
- T3: 75% de esterco bovino e 25% areia lavada;
- T4: 100% de esterco bovino.

O esterco bovino utilizado para a preparação do substrato foi coletado no setor da bovinocultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – Campus Araguatins no qual acontece a aplicação do defensivo agrícola Tordon com frequência. A areia lavada foi adquirida em uma casa de construção em Araguatins.

3.3 Preparação do substrato

O esterco bovino passou por um processo denominado curtimento, no período de 09/07/2021 a 09/09/2021. No processo de curtimento o esterco foi, no primeiro mês, umedecido todo dia e revolvido a cada dois dias e, no segundo mês, umedecido a cada dois dias e revolvido a cada sete dias. Após a finalização do curtimento do esterco, ele foi peneirado em uma peneira de areia 55cm aro plástico, com o objetivo de retirar pedras, galhos, sementes e algum resíduo indesejado.

A areia lavada também passou pelo processo de peneiração para retirada das pedras maiores e outros resíduos. Para isso, foi utilizada uma peneira de plástico de aro 18cm. Os substratos foram homogeneizados de forma manual de acordo com as proporções dos tratamentos e distribuídos posteriormente em bandejas multicelulares de poliestireno expandida (tronco piramidal invertido) com 200 células, de aproximadamente 16 cm³.

3.4 Amostra de sementes

As sementes adquiridas foram da alface crespa verde (*Lactuca sativa* L.), da marca Feltrin com 99,9% de pureza e 99% de germinação. As sementes foram diretamente usadas sem passar por nenhum procedimento prévio.

3.5 Produção das mudas

O experimento foi conduzido em local protegido com sombrite de nylon, que reduziu 50% dos raios solares nas plântulas. A semeadura ocorreu no dia 17/09/2021 sendo colocado duas sementes por células. A irrigação foi feita três vezes ao dia (sete horas da manhã, meio-dia e as cinco horas da tarde), com um pulverizador de mão com capacidade de 1L, para que a irrigação não prejudicasse na germinação. O desbaste ocorreu após 10 dias da semeadura, deixando uma plântula por célula (SILVEIRA et al., 2002). A avaliação das plântulas foi feita após 25 dias da semeadura, quando as plântulas apresentaram de 3 a 4 folhas definitivas.

3.6 Parâmetros avaliados

No teste de germinação em bandeja foram observados os seguintes parâmetros:

- Altura das mudas: foi determinado a partir da base do caule, onde inicia a inserção das folhas, até o ápice da folha mais alta, com o auxílio de uma régua graduada em mm;
- Diâmetro do colmo: foi avaliado com o auxílio de um paquímetro manual, medindo-se o diâmetro abaixo das primeiras folhas, sendo o resultado dado em mm;
- Número de folhas: determinado levando em conta todas as folhas definitivas;

- Matéria fresca da parte aérea: para a avaliação da matéria fresca da parte aérea as plantas foram seccionadas na altura da superfície do solo e, em seguida pesadas em balança analítica de precisão;
- Matéria seca da parte aérea: após a pesagem da matéria fresca, o material foi colocado em sacos de papel e identificados, submetidas a secagem em estufa de circulação de ar a 64°C por 48 horas, depois o peso das amostras foram aferidos na balança analítica de precisão.

3.7 Análise Estatística

Para análise estatística os dados foram submetidos a análises de variância Teste de Tukey com erro de 5%. Para a porcentagem de esterco, foi utilizado a análise de regressão, através do uso de polinômios ortogonais, e uma vez estabelecida a relação funcional entre as percentagens e a variável dependente, foi obtida a equação de regressão, que foi comparada com as curvas obtidas nos testes de germinação da alface. Para isso foi utilizado o programa SISVAR® 5.6 (FERREIRA, 2011) e para a produção dos gráficos foi utilizado o programa Office Excel 2016.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Segundo Souza et al. (2014), a análise da germinação torna-se essencial, já que deficiências nessa primeira etapa normalmente ocasionam uma diminuição do rendimento de mudas saudáveis e de boa qualidade.

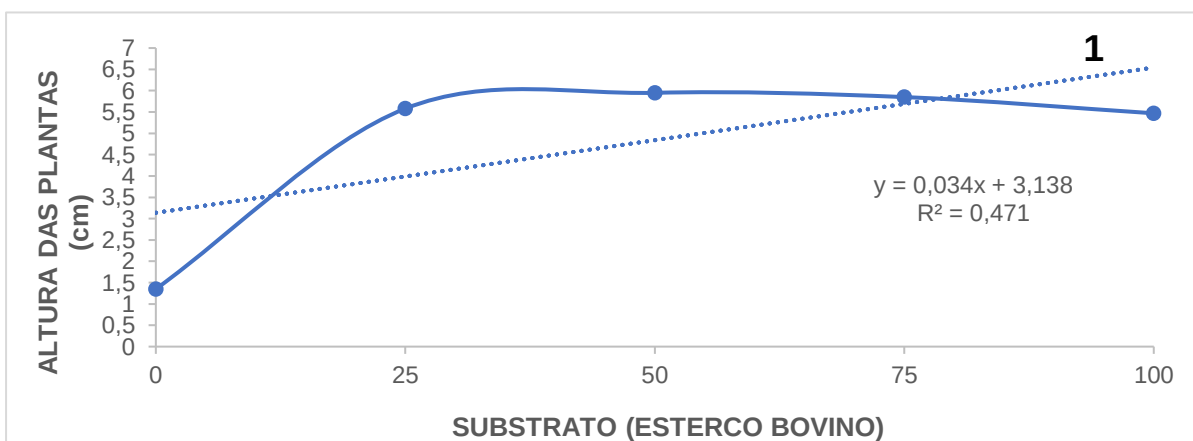
De acordo com as variáveis analisadas não houve diferença estatística nos tratamentos contendo esterco bovino, porém foram superiores à testemunha, que deve ter sido prejudicada por falta de nutrientes, já que não houve a incorporação de esterco bovino.

De acordo com a análise dos gráficos, os dados apresentados indicam que a curva cresce à medida que aumenta a porcentagem do esterco bovino, até atingir um pico por volta de 50% de esterco bovino e depois a curva começa a decair. Em que, pode ser influenciado indiretamente pela presença de resíduos de defensivos agrícolas.

Na utilização de um composto 100% constituído de matéria orgânica, podendo ser de esterco bovino ou de outra fonte de matéria orgânica, as plântulas apresentam um decaimento no seu desenvolvimento, podendo ser devido aos microporos desses materiais orgânicos, ocorrendo assim a diminuição da aeração do solo e consequentemente o desenvolvimento das mudas (CALDEIRA et al., 2008).

Para altura das mudas (cm) houve diferença estatística apenas na testemunha com média de 1,35 cm (T0-100% areia lavada), e os demais tratamentos apresentaram médias de 5,58 (T1-25% de esterco bovino + 75% de areia lavada), 5,95 (T2-50% de esterco bovino + 50% de areia lavada), 5,85 (T3-75% de esterco bovino + 25% de areia lavada), e 5,47 (T4-100% de esterco bovino) (Figura 1).

Figura 1 - Análise de regressão para a variável altura das plantas (cm)



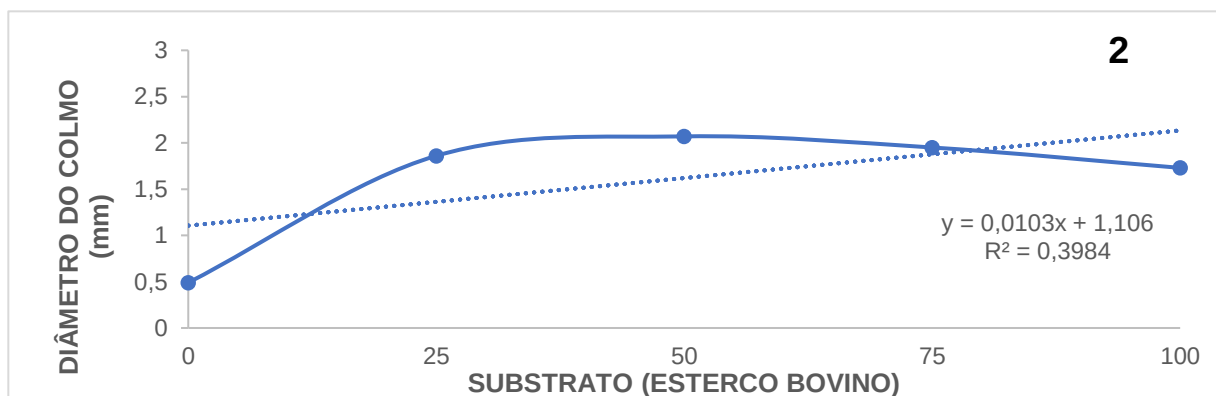
Fonte: Própria

De acordo com Oliveira et al. (2007) avaliando o desenvolvimento de duas cultivares de alface, que foram sujeitas a quatro níveis de adubação orgânica, em condições de temperaturas elevadas e vasta luminosidade, verificou-se que o uso de esterco bovino resultou em incrementos positivos na variável altura das plantas de alface, observado também nesse estudo, já que a menor média para altura das plantas foi o tratamento T0 (1,35cm), que não teve adição do adubo orgânico.

Medeiros et al. (2008) avaliaram a produção de mudas de alface utilizando diferentes substratos e verificaram que o substrato feito de composto orgânico possibilitou maior altura das mudas (3,37cm) em comparação com o substrato Plantmax® (1,97cm). Os valores encontrados nesse trabalho para altura das mudas foram superiores aos maiores descritos por Medeiros e colaboradores (2008), sendo a maior média obtida no tratamento T2 (5,95 cm) 50% de esterco bovino + 50% de areia lavada.

Em relação ao diâmetro do colmo (mm) observou-se diferença significativa apenas no tratamento T0 com média de 0,49 mm, enquanto os outros tratamentos apresentaram média de 1,86 mm para T1, 2,07 mm para T2, 1,95 mm para T3 e 1,73 mm para T4 (Figura 2).

Figura 2 - Análise de regressão para a variável diâmetro do colmo (mm)



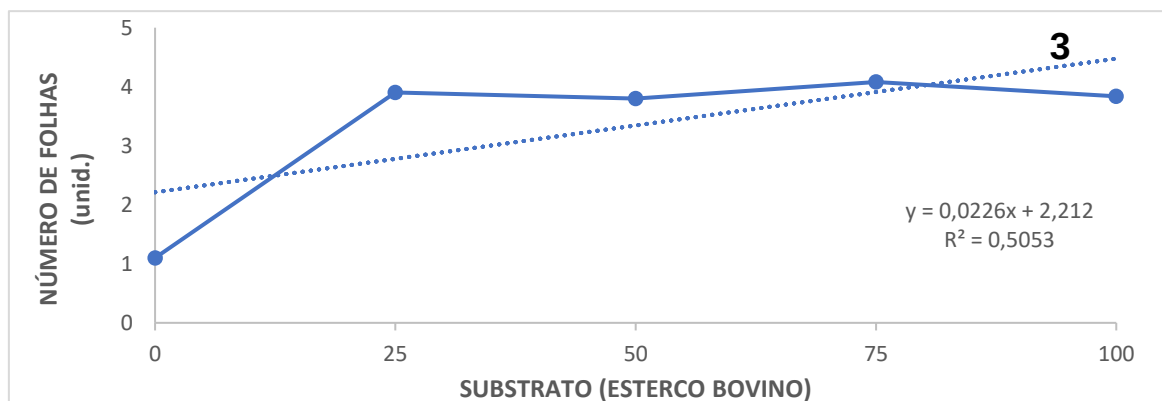
Fonte: Própria

Segundo Daniel et al. (1997), a variável diâmetro do colmo, é mais considerada como indicador de aptidão em relação a sobrevivência da muda no campo, visto que diâmetros de caules maiores estão relacionado a um desenvolvimento mais vigoroso da parte aérea e, em particular do sistema radicular das plantas (SANTOS et al., 2016).

Quanto ao número de folhas apenas o tratamento T0 apresentou diferença estatística para essa variável, com 1,10 folhas possuindo a menor média entre os

tratamentos. Os demais tratamentos apresentaram 3,90 folhas para T1, 3,80 folhas para T2, tendo maior média o tratamento T3 (75% de esterco bovino + 25% de areia lavada) 4,08 e T4 com 3,84 folhas (Figura 3).

Figura 3 - Análise de regressão para a variável número de folhas (unid.)

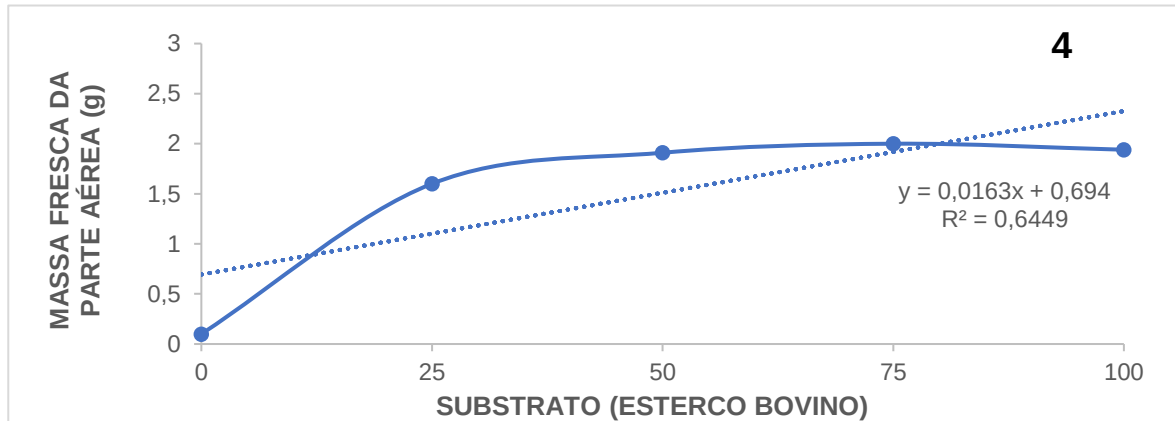


Fonte: Própria

Esse resultado está relacionado a falta de adubação orgânica no tratamento T0. Dessa forma, a utilização dos compostos orgânicos para a produção de mudas auxilia positivamente na retenção de água no solo e aeração do solo contribuindo para uma boa estrutura física, ocasionando um melhor desenvolvimento do sistema radicular (SANTOS et al., 2010), já que um dos benefícios da adubação orgânica é a retenção de água no solo, pois a falta de água interfere no aparecimento de novas folhas (HERMES et al., 2001).

Medeiros et al. (2008) observaram a qualidade de mudas de alface em diferentes substratos (areia lavada, composto orgânico e substrato comercial Plantmax®). Com o uso de biofertilizante e sem seu uso, ocorrendo o experimento em casa de vegetação, teve como resultado uma diferença significativa para a variável número de folhas, no qual a adubação orgânica foi o que apresentou maior número de folhas, dentre todos os substratos.

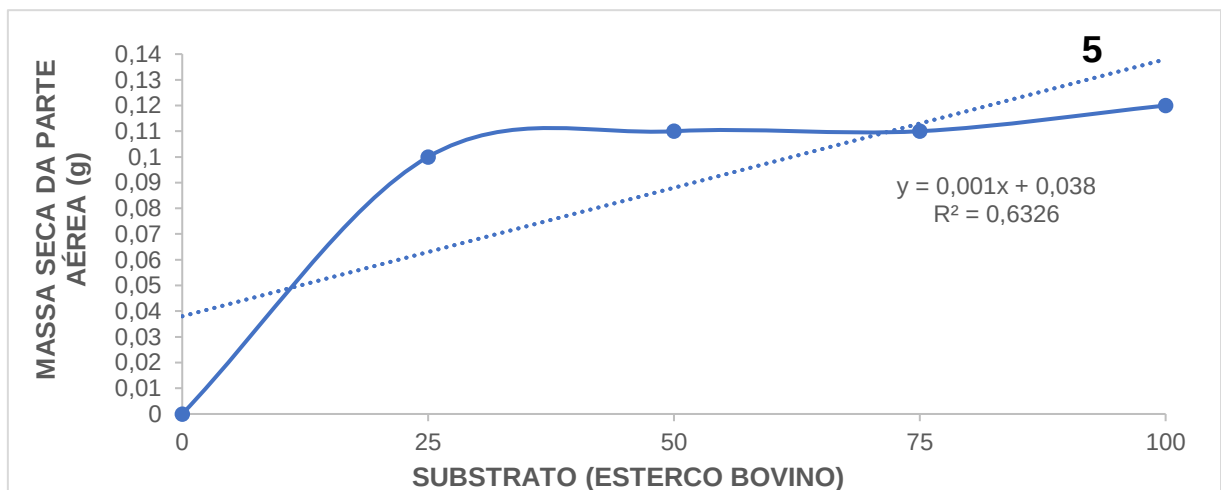
Para a massa fresca da parte aérea observou-se diferença estatística no tratamento T0 (100% areia lavada), com média 0,10 g, possuindo a menor média, enquanto os demais tratamentos não apresentaram diferença estatística, sendo o tratamento de maior média T3 (75% de esterco bovino + 25% de areia lavada) (Figura4).

Figura 4 - Análise de regressão para a variável massa fresca da parte aérea (g)

Fonte: Própria

Cintra et al. (2010) encontraram valores semelhantes para massa fresca da parte aérea da alface americana, em diferentes substratos, testemunha, húmus, esterco e o composto.

A avaliação da matéria seca da parte aérea para o tratamento T0 (100% areia lavada), devido a morte e mau desenvolvimento de diversas plântulas, não ficou visível na estatística. Nos demais tratamentos não se observou diferença estatísticas significativa, possuindo médias de 0,10g para T1, 0,11g para T2, 0,11g para T3 e 0,12g para T4 (figura 5).

Figura 5 - Análise de regressão para a variável massa seca da parte aérea (g)

Fonte: Própria

Souza et al. (2005) observaram que a adição de composto orgânico e/ou uso de adubação mineral não afetou a quantidade de matéria seca da parte aérea da alface Babá de Verão.

De acordo com Mantovani et al (2017), o uso de esterco bovino em hortaliças folhosas teve como resultado o aumento na produção da alface, rúcula e almeirão cultivados utilizando o esterco bovino de forma contínua. Dentre os compostos orgânicos, o esterco animal ganha destaque por ser considerado com maior importância, possuindo como nutriente principal o nitrogênio, em sua composição química, além de diversos elementos como fósforo e potássio (ROSSETTO; SANTIAGO, 2010).

O emprego de compostos orgânicos para produção de mudas possibilita uma adubação com teores de nutrientes elevados, ocorrendo melhoria no desenvolvimento das plântulas (FURLAN et al., 2007). Menezes Junior e Fernandes (1998) verificaram que o uso de substratos preparados com quantidades maiores de esterco bovino foi uma alternativa viável para a produção de mudas de couve-flor.

Araújo et al. (2018) utilizaram em seu trabalho diferentes tipos de esterco e verificaram que, dentre os tratamentos, os que possuíam esterco animal, que é rico em matéria orgânica, não apresentou diferença estatística para as variáveis, número de folhas, altura da planta e diâmetro do caule das plantas de girassol. Desse modo, verificou-se que as plantas em solos normais se desenvolveram da mesma forma que aquelas cultivadas nos diferentes tratamentos.

Miranda et al. (1998) afirmam que a qualidade do substrato é influenciada por alguns fatores, como sua estrutura física, necessitando ser leve, absorver e manter a umidade corretamente e possuir nutrientes em concentrações que não ultrapassem os níveis adequados para evitar os efeitos fitotóxicos.

De acordo com Gomes et al. (2008) os prejuízos causados pelo uso de compostos orgânicos também estão ligados a falta de um tratamento inicial, como a compostagem, prevenindo características desfavoráveis à planta como, por exemplo, alta acidez e a salinidade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se observar que os tratamentos que possuíam esterco bovino não são tóxicos para as plântulas, já que não interferiram no seu desenvolvimento e não apresentou diferenças significativas para as variáveis analisadas. Apenas o tratamento T0 diferiu dos demais tratamentos, devido ausência de adubação orgânica.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. S.; SILVA, D. J.; SILVA, A. V. S.; MAGALHÃES, I. C. S.; BARROS, R. P. Análise da fenologia do Girassol *Helianthus annuus* L. variedade anão. **Diversitas Journal**, v. 3, n. 2, p. 184-190, 2018.

AZEVEDO FILHO, J.A. A cultura da alface. In: COLARICCIO, A.; CHAVES, A.L.R. **Boletim técnico aspectos fitossanitários da cultura da alface**. São Paulo: Instituto Biológico, 2017. p. 9-13.

AMORIM, D. S.; SILVA, A. L.; SOUSA, S. V.; SOUSA, P. H. A. A. DE; LIMA, B. S. L. DE; REIS, ÁQUILA L. A. Caracterização e restrições de forrageiras indicadas para as diferentes espécies de animais de produção – revisão. **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, v. 3, n. 1, p. 215-237, 2017. Disponível: <http://revista.uergs.edu.br/index.php/revuergs/article/view/506>. Acesso em: 10 jan. 2022.

ANDREOLA, F.; COSTA, L. M.; OLSZEWSKI, N. Influência da cobertura vegetal de inverno e da adubação orgânica e, ou, mineral sobre as propriedades físicas de uma Terra Roxa Estruturada. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 24, n. 4, p. 857–865, 2000.

BATISTA, K. S. **Perda da autonomia nos agroecossistemas campesinos: a viseira dos aplicadores de agrotóxicos**. 2017. 59 f. Graduação (Tecnologia em Agroecologia) - Instituto Federal de Sergipe, São Cristóvão- SE, 2017.

BELARMINO, M. C. J.; PINTO, J. C.; ROCHA, G. P.; NETO, A. E. F.; MORAIS, A. R. Altura de perfilho e rendimento de matéria seca de capim – Tanzânia em função de diferentes doses de superfosfato simples e sulfato de amônio. **Ciência Agrotécnica**, v.27, n.4, p.879-885, 2003.

DE OLIVEIRA, Q.; MENEZES, F.; CLÁUDIA HUBER, A.; PEDRO, J.; MARIA OLIVEIRA BICCA, A. UTILIZAÇÃO DE VERMICOMPOSTO BOVINO NA PRODUÇÃO DE AVENA SATIVA. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 10, n. 2, 3 mar. 2020. Disponível em: <https://periodicos.unipampa.edu.br/index.php/SIEPE/article/view/100862>. Acesso em: 05 maio. 2021.

BRASÍLIA. **Manual de vigilância da saúde de populações expostas a agrotóxicos. Representação do Brasil**, 1996. 72 p. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/livro2.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2021.

CARVALHO FILHO, J. L. S. C.; GOMES, L. A. A.; MALUF, W. R. Tolerância ao florescimento precoce e características comerciais de progênies F4 de alface do cruzamento Regina 71 x Salinas 88. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 31, n. 1, p. 37-42, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asagr/a/BCm59tjJzGFHPsbJRRjfVwz/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 10 jan. 2022.

CARVALHO, G. S. A. **Os impactos sobre a biodiversidade e saúde humana decorrentes da utilização de agrotóxicos no Brasil**. 2017. 105 f. Dissertação (mestrado em Serviço Social) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió-Al, 2017.

CALDEIRA, M. V. W.; ROSA, G. N.; FENILL, T. A. B.; HARBS, R. M. P. Composto orgânico na produção de mudas de aroeira vermelha. **Scientia Agrária**, Curitiba, v. 9, n. 1, p. 27-33, 2008. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/agraria/article/view/9898/8632>. Acesso em: 25 fev. 2022.

CERDAS, E. **O uso de agrotóxicos e seus efeitos para a saúde e o meio ambiente**. 2002. Disponível em: <http://visa.jau.sp.gov.br:3847/visajau/publicacoes/ver.asp?id=2>. Acesso em: 20 nov. 2020.

CINTRA, A. C. M.; FERREIRA, I.; ARIMURA, C.T. **Produtividade de alface sob adubação convencional e orgânica utilizando diferentes doses de nutrientes**. 2010. Disponível em: http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/46_0451.pdf. Acesso em: 06 jan. 2022.

COELHO, F. C. **Composto orgânico**. Niterói: Programa Rio Rural, p. 10, 2008.

COMETTI, N. N.; MATIAS, G. C. S.; ZONTA, E.; MARY, W.; FERNANDES, M. S. Compostos nitrogenados e açúcares solúveis em tecidos de alface orgânica, hidropônica e convencional. **Horticultura Brasileira**, v.22, p. 748-753, 2004. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/250045915_Compostos_nitrogenados_e_a_cucares_soluveis_em_tecidos_de_alface_organica_hidroponica_e_convencional. Acesso em: 10 jan. 2022.

COSGROVE, G. P. Grazing behavior and forage intake. In: International Symposium on Animal Production under Grazing, Viçosa **Anais**, Viçosa, 1997.

CUNHA, O. F. R.; SANTOS, A. C; ARAÚJO, L. C. Produtividade do panicum maximum (mombaça) em função de diferentes níveis de nitrogênio. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v.17, n.1, p. 136-145, 2010.

DANIEL, O.; VITORINO, A. C. T.; ALOVISI, A. A.; MAZZOCHIN, L.; TOKURA, A. M.; PINHEIRO, E. R. P.; SOUZA, E. F. Aplicação de fosforo em mudas de Acacia mangium willd. **Revista Árvore**, Viçosa, v.21, n.2, p.163- 168, 1997.

DETMANN, E.; PAULLINO, M. F.; CECON, P. R.; VALADARES FILHO, S. C.; ZERVOUDAKIS, J. T.; CABRAL, L. S.; LEÃO, M. I.; LANA, R. P.; PONCIANO, N. J. Níveis de proteína em suplementos para terminação de bovinos em pastejo durante o período de transição seca/águas: consumo voluntário e trânsito de partículas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.4, p.1371-1379, jul./ago. 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/XxrMZdd3sVkQKp4X7vQphjb/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 08 abr. 2021.

Dow AgroSciences. **Bula Tordon®**. Disponível em: http://www.adapar.pr.gov.br/sites/adapar/arquivos_restritos/files/documento/2020-10/tordon0620.pdf. Acesso em: 08 abr. 2021.

FAGUNDES, J. L.; MOREIRA, A. L.; FREITAS, A. W. P.; ZONTA, A.; HENRICHES, R.; ROCHA, F. C.; BACKES, A. A.; VIEIRA, J. S. Capacidade de suporte de pastagens de capim-Tifton 85 adubado com nitrogênio manejadas em lotação contínua com ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n.11, p. 2651-2657, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/ddrGB5yHFG5cX3CZsLwXkPH/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 08 abr. 2021.

FERREIRA, E. M.; SANTOS, A. C.; ARAÚJO, L. C.; CUNHA, O. F. R. Características agrônômicas do *Panicum maximum* cv. "Mombaça" submetido a níveis crescentes de fósforo. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.2, p.484-491, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/ZJdLY7Jf4MBP9cSMqVbZ3vn/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 08 abr. 2021.

FERREIRA, T. A. **Modalidades e épocas de cultivo da alface em gurupi - to**. 2015. 48 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal do Tocantins, Gurupi - TO, 2015.

FERREIRA, D. F. Sisvar: computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, nov./dez., 2011.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: Editora UFV, 421 p. 421, 2007.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: editora Ceres, v. 1, p. 289-295, 2000.

FONSECA, D. M.; ALVAREZ, V. V. H.; NEVES, J. C. L.; GOMIDE, J. A.; NOVAIS, R. F.; BARROS, N. F. Níveis críticos de fósforo em amostras de solos para o estabelecimento de *Andropogon gayanus*, *Brachiaria decumbens* e *Hyparrhenia rufa*. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, n.12, p.49-58, 1988.

FRIEDRICH, K. **Avaliação dos efeitos tóxicos sobre o sistema reprodutivo, hormonal e câncer para seres humanos após o uso do herbicida 2,4-D**. Departamento de Farmacologia e Toxicologia Núcleo Técnico de Saúde e Ambiente INCQS/FIOCRUZ. 2014.

FURLAN, F. C. M.; COSTA, L. A.; MARINI, D.; CASTOLDI, G.; SOUZA, J.; PIVETTA, L. Substratos alternativos para produção de mudas de couve em sistema orgânico. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n. 2, p. 1686-1689, 2007.

GOMES, D. S. F. **Os efeitos do ácido 2,4-diclorofenoxiacético e do tordon® no desenvolvimento embrionário e no metabolismo energético do Peixe-zebra (danio rerio)**. 2017. 78 f. Dissertação (mestrado em Produtos e Bioativos e Biociências) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Macaé-RJ, 2017.

GOMES, R. C.; FEIJÓ, G. L. D.; CHIARI, L. **Evolução e Qualidade da Pecuária Brasileira**. Nota técnica, Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, 2017.

GOMES, L. A. A.; RODRIGUES, A. C.; COLLIER, L. S.; FEITOSA, S. D. S. Produção de mudas de alface em substrato alternativo com adubação. **Horticultura Brasileira**, v.26, n.3, p.359-363, 2008.

HENNING, A. A. **Patologia e tratamento de sementes: noções gerais**. Londrina: Embrapa Soja, f. 52, 2005.

HOFFMANN, A.; MORAES, E. H. B. K.; MOUSQUER, C. J.; SIMIONI, T. A.; JUNIOR GOMER, F.; FERREIRA, V. B.; SILVA, H. M. PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE NO SISTEMA DE PASTO-SUPLEMENTO NO PERÍODO DA SECA. **Nativa**, v. 2, n. 2, p. 119-130, 2014. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/nativa/article/view/1298>. Acesso em: 14 jan. 2022.

HERMES, C. C.; MEDEIROS, S. L. P.; MANFRON, P. A.; CARON, B.; POMMER, S. F.; BIANCHI, C. Emissão de folhas de alface em função de soma térmica. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Pelotas, v. 9, n. 2, p. 269-275, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **CENSO AGROPECUÁRIO**. [S. l.], 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/to/panorama>. Acesso em: 02 mar. 2021.

JOBIM, P. F. C.; NUNES, L. N.; GIUGLIANI, R.; CRUZ, I. B. M. Existe uma associação entre mortalidade por câncer e uso de agrotóxicos? Uma contribuição ao debate. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 277-288, jan. 2010. Disponível em https://www.scielo.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/csc/v15n1/a33v15n1.pdf. Acesso em: 18 abr de 2021.

Kan, A. C. Transfer of toxic substances from feed to food. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 423-431, 2009.

Kan, C. A. C.; Meijer, G. A. L. A. G. **The risk contamination of food with toxic substances present in animal feed**. *Animal Feed Science and terminology*, v. 133, p. 84 -108, 2007.

KAREM, D.; SILVA, A. F.; GAZZIERO, D. L. P.; ADEGAS, F. S.; VARGAS, L. Situação atual da resistência de plantas daninhas a herbicidas nos sistemas agrícolas. In: PAES, M. C. D.; PINHO, R. G. V.; MOREIRA, S. G. **Soluções integradas para os sistemas de produção de milho e sorgo no Brasil**. 21. ed. Sete Logoas - MG: ABMS, 2018. cap. 31, p. 902-932. Disponível em: http://www.abms.org.br/eventosanteriores/cnms2018/CNMS2018_livro_palestras.pdf. Acesso em: 5 abr. 2021.

LEÃO, M. B. **Avaliação dos efeitos da associação dos herbicidas 2,4-d e picloram sobre parâmetros de toxicidade em drosófila melanogaster**. 2017. 75 f.

Monografia (Graduação) – Universidade Federal do Pampa, Caçapava do Sul-Rs, 2017.

LEMES, V. R. R.; KUSSUMI, T. A.; ROCHA, S. O. B. Monitoramento de resíduos de agrotóxicos em leite consumido pela população do estado de São Paulo, Brasil, 2000 e 2002. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, p. 24-30, 2004.

LISBÔA, J. D. B. **Avaliação dos efeitos toxicológicos da associação dos herbicidas 2,4-D e Piclo-ram em peixes da espécie Colossoma macropomum (CUVIER, 1818)**. 2020. 92 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém-PA, 2020.

LOPES, C. V. A.; ALBUQUERQUE, G. S. C. de. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. **Saúde Debate**, v. 42, n. 117, p. 518-534, 2018.

MARTHA JÚNIOR, G. B.; VILELA, L. L. **Pastagens no cerrado: baixa produtividade pelo uso limitado de fertilizantes**. Planaltina: Embrapa Cerrados (Embrapa Cerrados. Documentos, 50)., 32 p., 2002.

MALDONADE, R. I.; MATTOS, L. M.; MORETTI, C. L. **Manual de boas práticas agrícolas na produção de alface**. 1. ed. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2014.

MANTOVANI, J.R.; CARRERA, M.; MOREIRA, J.L.A.; Marques, J. D.; Silva, B. A. Fertility properties and leafy vegetable production in soil fertilized with cattle manure. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 30, n. 4, p.825-836, 2017. Disponível: <https://periodicos.ufersa.edu.br> . Acesso: 06 jan. 2022.

MELO, A. V.; GALVÃO, J. C. C.; BRAUN, H.; SANTOS, M. M.; COIMBRA, R. R.; SILVA, R. R.; REIS, W. F. Extração de nutrientes e produção de biomassa de aveia preta cultivada em solo submetido a dezoito anos de adubação orgânica e mineral. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 2, p. 411–420, 2011. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/17993>. Acesso em: 8 abr. 2021.

MEDEIROS, D.C.; FREITAS, K. C. S.; VERAS, F. S.; ANJOS, R. S. B.; BORGES, R. D.; NETO, J. G. C.; NUNES, G. H. S.; FERREIRA, H. A. Qualidade de mudas de alface em função de substratos com e sem biofertilizantes. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n. 2, p.186-189, 2008. Disponível: <https://www.scielo.br/j/hb/a/9yNVzSF6nq4FNs8GGgdmhKg/?lang=pt&format=pdf>. Acesso: 06 jan. 2022.

MENEZES JUNIOR, O. G.; FERNANDES, H. S. Vermicomposto na produção de mudas de couve-flor. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 4, n. 3, p. 191-196, 1998.

MIDIO, A. F.; SILVA, E. S. **Inseticidas-acaricidas organofosforados e carbamatos**. São Paulo: Roca, p. 84, 1995.

MIRANDA, S. M.; RIBEIRO, R. L. D.; RICCI, M. S. F.; ALMEIDA, D. L. **Avaliação de substratos Alternativos para Produção de Mudas em Bandejas**. Brasília,

Embrapa. CNPAB, n. 24, p. 6, 1998. Disponível: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/623603/avaliacao-de-substratos-alternativos-para-producao-de-mudas-de-alface-em-bandejas>. Acesso: 09 jan. 2022.

MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. **Microbiologia e bioquímica do solo**. 2º ed. Lavras: Ufla, 729p, 2006.

NASCIMENTO, G. R. **Estimativas de parâmetros de adaptabilidade e estabilidade de genótipos de alface (lactuca sativa L.) em diferentes épocas e condições de cultivo**. 2016. 61 p. 61, Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de agronomia e medicina veterinária, Brasília, 2016.

OLIVEIRA, A. M. Controle biológico de pragas em cultivos comerciais como alternativa ao uso de agrotóxicos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. Mossoró/RN, v.1, n. 2, p.01-09, de julho/dezembro de 2006.

OLIVEIRA, A. C. B.; SEDIYAMA, M. A. N.; PEDROSA, M. W.; GARCIA, N. C. P.; GARCIA, S. L. R. Divergência genética e descarte de variáveis em alface cultivada sob sistema hidropônico. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 26, n. 2, p. 211-217, 2008. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAgron/article/view/1894/1297>. Acesso em: 15 mar. 2021.

OLIVEIRA, F. A. S. **Resíduos de agrotóxicos em leite cru refrigerado: validação da ampliação do escopo de método por LC-MS/ MS e análise multivariada de fatores que influenciam sua ocorrência no estado de Minas Gerais**. 2016. 135 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte - MG, 2016.

OLIVEIRA, C. J.; OLIVEIRA, A.M.; ALMEIDA NETO, A. J.; BENJAMIN FILHO, J.; RIBEIRO, M. C. C. Desempenho de cultivares de alface adubadas organicamente. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 2, n. 1, p.160-166, 2007. Disponível: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/38>. Acesso: 06 jan. 2022.

PEREIRA NETO, J. T. **Manual de Compostagem: processo de baixo custo**. Viçosa: UFV, 2011. 81 p.

PEREIRA, D. C.; WILSEN NETO, A.; NÓBREGA, L. H. Pereira. Adubação orgânica e algumas aplicações agrícolas. **Scientia Agrárias**, S/I, v. 03, n. 02, p.159-174, jul./dez. 2013.

PIRES, F. **Supervisora do Serviço de Nutrição e Dietética**. Disponível em:<http://www.accamargo.org.br/saude-prevencao/mitos-e-verdades/agrotoxicos-podemaumentar-o-risco-de-cancer/156/>>. Acesso em: 20 dez. 2021.

PRIMO, D. C.; FADIGAS, F. S.; CARVALHO, J. C. R.; SCHIMIDT, C. D. S.; BORGES FILHO, A. C. S.; Avaliação da qualidade nutricional de composto orgânico produzido com resíduos de fumo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**,

v.14, n. 7, p. 742– 746, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/NjFZZFJwh8nHTY5MDkXzBpN/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 27 maio. 2021.

REGHIN, M. Y.; PURISSIMO, C.; FELTRIM, A. L.; FOLTRAN, M. A. Técnicas de cobertura do solo e de proteção de plantas no cultivo da alface. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 2, 2002.

ROMAN, E. S.; BECKIE, H.; VARGAS, L.; HALL, L.; RIZZARDI, M. A.; WOLF, T. M. Como funcionam os herbicidas: da biologia à aplicação. 21 ed. **Passo Fundo: Berthier**, 2007.

ROSSETTO, R.; SANTIAGO, A. D. Agência Embrapa de informação Tecnológica, Brasília, 2010. Disponível: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_39_711200516717.html. Acesso: 06 jan. 2022.

ROTHWELL, J. T.; BURNETT, T.; HACKET, K.; CHEVIS, R.; LOWE, L. B. Residues of zeta-cypermethrin in bovine tissues and milk following pour-on and spray application. **Pesticides Management Science**, v. 57, p. 993-999, 2001.

SALA, F. C.; COSTA, C. P. Retrospectiva e tendência da alfaceicultura brasileira. **Horticultura Brasileira**, Brasília-DF, v. 30, p. 187-194, 2012.

SANTOS, L. L.; SEABRA JUNIOR, S.; NUNES, M. C. M. Luminosidade, temperatura do ar e do solo em ambientes de cultivo protegido. **Revista de Ciências AgroAmbientais**, v.8, n.1, p.83- 93, 2010.

SANTOS, M.R.; SEDIYAMA, M.A.N.; SALGADO, L.T.; VIDIGAL, S.M.; REIGADO, F.R. Produção de mudas de pimentão em substratos à base de vermicomposto. **Bioscience Journal**, v. 26, n. 4, p. 572-578, 2010. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/7147>. Acesso: 05 jan.2022.

SANTOS, M.V.; FREITAS, F. C. L.; FERREIRA, F. A; VIANA, R. G.; TUFFI, S. L. D.; FONSECA, D. M. Eficácia e persistência no solo de herbicidas utilizados em pastagem. **Planta Daninha**, v. 24, n. 2, p. 391-398, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pd/a/WNqYxfwZMsrDfvNYPVB6SJb/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 mar. 2021.

SANTOS, M. A. L.; SANTOS, D. P.; MENEZES, S. M.; LIMA, D. F.; VIEIRA, J. P. S. Produção da cultura da alface (*Lactuca sativa* L.) em função das lâminas de irrigação e tipos de adubos. **Ciência Agrícola**, v.13, n.1, p.33-39, 2015. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/ee51/8c8a4d15ea3702b7b6bc0f062b6838fc12ab.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2021.

SANTOS, S. T.; OLIVEIRA, F. A. O.; COSTA, J. P. B. M.; SOUZA NETA, M. L.; ALVES, R. C.; COSTA, L. P. Qualidade de mudas de cultivares de tomateiro em função de soluções nutritivas de concentrações crescentes. **Revista Agro@mbiente on-line**, v. 10, n. 4, p. 326-333, 2016. Disponível: <https://revista.ufrr.br/agroambiente/article/view/3096>. Acesso: 06 jan. 2022.

SILVA, F. A. de. M.; VILAS-BÔOAS, R. L. V.; SILVA, R. B. B. da. **Resposta da alface à adubação nitrogenada com diferentes compostos orgânicos em dois ciclos sucessivos.** *Acta Scientiarum Agronomy*, v.32, n.1, p.131-137, 2010.

SILVA, V. P. R.; PEREIRA, E. R. R.; AZEVEDO, P. V.; SOUSA, F. A. S.; SOUSA, I. F. Análise da pluviometria e dias chuvosos na região Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 2, p.131–138, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/ryWxrp97zJyVKJ4ySyhq9d/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 mar. 2021.

SILVEIRA, E.B.; RODRIGUES, V. J. L. B.; GOMES, A.M.A.; MARIANO, R.L.R; MESQUITA, J.C.P. Pó de coco como substrato para produção de mudas de tomateiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 2, p. 211-216, jun. 2002.

Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Vegetal (Sindiveg). **Ampliação de área plantada e maior incidência de pragas gera crescimento de 5% da área agrícola tratada com defensivos no 3º trimestre.** Publicado em: 16 de novembro de 2020. Disponível em: <https://sindiveg.org.br/ampliacao-de-area-plantada-e-maior-incidencia-de-pragas-gera-crescimento-de-5-da-area-agricola-tratada-com-defensivos-no-3o-trimestre/>. Acesso em: 27 maio. 2021.

SOLOMON, K.R.; STEPHENSON, G. R.; CORRÊA, L.; ZAMBRONE, F. A. D. Praguicidas e o Meio Ambiente. **International Life Sciences Institute do Brasil**. São Paulo, 2010.

SOUZA, E. G. F.; SANTANA, F. M. S.; MARTINS, B. N. M.; PEREIRA, D. L.; BARROS JÚNIOR, A. P.; SILVEIRA, L. M. Produção de mudas de cucurbitáceas utilizando esterco ovino na composição de substratos orgânicos. **Revista Agro@mbiente online**, v. 8, n. 2, p. 175-183, 2014. Disponível em: <https://revista.ufrr.br/agroambiente/article/view/1675>. Acesso em: 05 jan. 2022.

SONG, Y. **Insight into the mode of action of 2,4dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) asan herbicide.** *Journal of Integrative Plant Biology*, v. 56, p. 106–113, 2014.

SOUZA, P.A.; NEGREIROS, M. Z.; MENEZES, J. B.; BEZERRA NETO, F.; SOUZA, G. L. F. M.; CARNEIRO, C. R; QUEIROGA, R. C. F. Características químicas de alface cultivada sob efeito residual da adubação com composto orgânico. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 3, p. 754-757, 2005. Disponível: <https://www.scielo.br/j/hb/a/nkgPjWZnHd5Sh5kZ6SThBnG/?format=pdf&lang=pt>. Acesso: 06 de jan. 2022.

SOUZA, V. Q. de; BELLÉ, R.; FERRARI, M.; PELEGRIN, A. J.; CARON, B. O.; NARDINO, M.; FOLLMANN, D.; CARVALHO, I. R. Componentes de rendimento em combinações de fungicidas e inseticidas e análise de trilha em soja. **Global science and technology**, Rio Verde-GO, v. 8, n. 1, p. 167-176, 3 fev. 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/283438625_Componentes_de_Rendimento

_em_Combinacoes_de_Fungicidas_e_Inseticidas_e_Analise_de_Trilha_em_Soja.
Acesso em: 27 maio. 2021.

SPADOTTO, C. A.; SPADOTTO, A. J. **Problemas ambientais no manejo de pastagens: uso de pesticidas e fertilizantes e mineralização do rebanho**. In: Anais do 23º Simpósio sobre Manejo da Pastagem, p.425-437, 2006

TAVELLA, L. B.; SILVA, I. N.; FONTES, L. O.; DIAS, J. R. M.; SILVA, M. I. L. Uso de Agrotóxicos na Agricultura e Suas Consequências Toxicológicas e Ambientais. **Agropecuária Científica no Semi-Árido (ACSA)**, v.7, n.2, 2011. Disponível em: file:///C:/Users/Usuario/Downloads/135-492-2-PB.pdf. Acesso em: 27 maio. 2021.

ZAMBRONE, F. A. D. Defensivos agrícolas ou agrotóxicos? Descrição: perigosa família. **Revista Ciência Hoje**, v. 4, n. 22, p.44-47, 1996.