

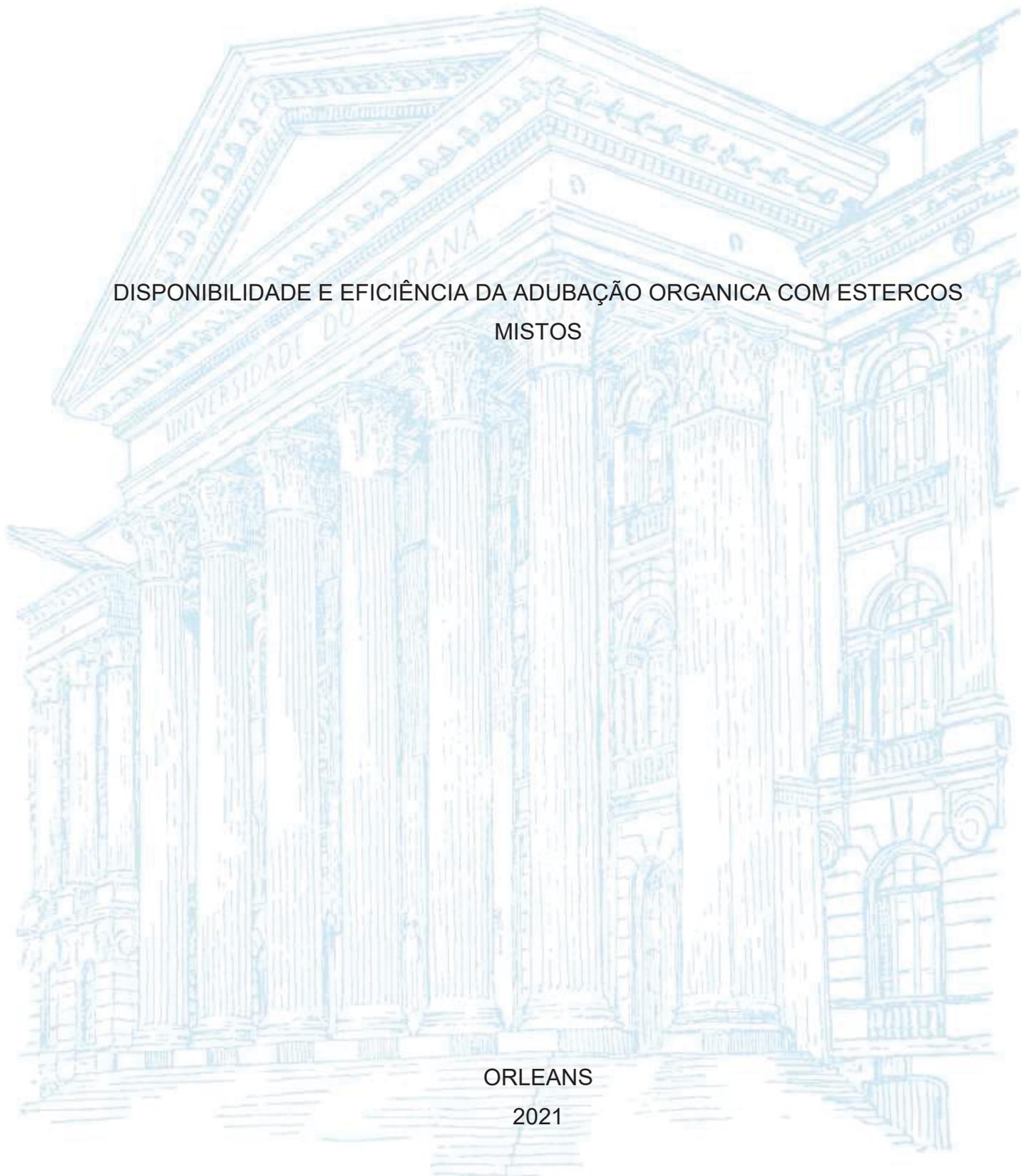
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

SIRLEI DE LIMA VIEIRA

DISPONIBILIDADE E EFICIÊNCIA DA ADUBAÇÃO ORGANICA COM ESTERCOS  
MISTOS

ORLEANS

2021



SIRLEI DE LIMA VIEIRA

DISPONIBILIDADE E EFICIÊNCIA DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA COM ESTERCOS  
MISTOS

Monografia apresentada ao curso de Pós-Graduação em Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas, Setor de Solos, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Carlos Vargas Motta

ORLEANS

2021

## TERMO DE APROVAÇÃO

SIRLEI DE LIMA VIEIRA

### DISPONIBILIDADE E EFICIÊNCIA DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA COM ESTERCOS MISTOS

Monografia apresentada ao curso de Pós-Graduação em Fertilidade do solo e Nutrição de Plantas, Setor de Solos, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Fertilidade do solo e Nutrição de Plantas.

---

Prof(a). Dr(a)./Msc. \_\_\_\_\_

Orientador(a) – Departamento \_\_\_\_\_, INSTITUIÇÃO

---

Prof(a). Dr(a)./Msc. \_\_\_\_\_

Departamento \_\_\_\_\_, INSTITUIÇÃO

---

Prof(a). Dr(a)./Msc. \_\_\_\_\_

Departamento \_\_\_\_\_, INSTITUIÇÃO

Orleans, \_\_ de outubro de 2021.



## **AGRADECIMENTOS**

Ao professor Antônio Carlos Motta pelo ensinamento constante, pela orientação, por sua objetividade, pela paciência, sua dedicação, pela condução impar em acompanhamento dos processos para essa monografia e especialização.

À Universidade Federal do Paraná, à Coordenação do curso de fertilidade do solo e nutrição de plantas, aos responsáveis do laboratório, ao Ederlan Magri pela contribuição na análise dos dados estatísticos.

Ao UNIBAVE (centro universitário barriga verde) que disponibilizou a área do laboratório para a realização das avaliações das coletas, á Janaina Alberton Veronesi, Gilberto Bueno e Elisana Marcelino pelas contribuições do mesmo.

Aos membros da Epagri (empresa de pesquisa agropecuária e extensão rural) Saymon Antônio Dela Bruna Zeferino, Fabiano Alberton ao auxílio e empréstimo de equipamento utilizado no experimento. Ao meu filho Jean Pierri De Lima Vieira e esposo José Carlos Vieira que participaram ativamente do experimento desde a colaboração do manejo e à coleta das amostras.

Aos meus familiares, que sempre estiveram ao meu lado apoiando nessa caminhada. A todos que, de uma forma ou de outra, colaboraram no desenvolvimento desta monografia e para a conclusão desse curso de especialização, gratidão a todos.

## RESUMO

O sistema orgânico vem ganhando espaço rapidamente na produção de hortaliças, principalmente em pequenas propriedades. O uso de adubo orgânica acompanha a expansão do sistema orgânico, sendo em muitos casos a única fonte de adubo utilizado. Objetivou-se este trabalho a colaborar com as informações de recomendações de adubação no sistema orgânicos de produção de hortaliças, disponibilidade e eficiência da adubação orgânica com esterco mistos. O experimento foi conduzido em uma área orgânico no município de Orleans SC. Utilizando um delineamento experimental inteiramente casualizado, com plantio sucessivo de beterraba (*Beta vulgaris L.*) e alface (*Lactuca sativa L.*) e novamente repetindo com de beterraba (*Beta vulgaris L.*) a campo, contendo 4 tratamentos (adubações) e controle (sem adubação), com 20 plantas. Os tratamentos constituídos em doses crescentes de esterco, bovino e aves, distribuídos da seguinte forma por canteiro: Tratamento - 0, 4, 8, 16 e 32 t/ha com 4 repetições sendo T1- 4 (2,7 t/ha esterco de gado e 1,3 t/ha de frango; T2- 8 (5,4 t/ha esterco de gado e 2,6 t/ha de frango; T3- 16 (10,4 t/ha esterco de gado e 5,2 t/ha de frango; T4- 32 (20,8 t/ha esterco de gado e 10,6 t/ha de frango; T0- 0 sem adição de esterco (testemunha “sem adubação”). Foram analisadas nas avaliações a massa fresca da parte aérea massa total da planta, diâmetro transversal da raiz tuberosa, massa raiz tuberosa, número de folhas e número de folhas secas. Os resultados para beterraba no primeiro plantio 17/10/2020, indicaram que houve pequeno efeito das doses da mistura do esterco de frango e gado de leite sobre altura de folha e o número de folhas. Mas, não deferiram sobre os parâmetros de produção de massa fresca da parte aérea, massa total da planta, diâmetro transversal da raiz tuberosa e massa raiz tuberosa. O uso de esterco misto não influenciou na alface nenhum dos 4 parâmetros avaliados (massa total, massa fresca de folhas, comprimento de caule e diâmetro de caule). Na terceira cultura, beterraba, plantada em 06/03/2021, os efeitos residuais indicam decréscimos em todos os parâmetros avaliados na massa fresca da parte aérea, massa total da planta, diâmetro transversal da raiz tuberosa e massa raiz tuberosa. A baixa resposta ao uso de esterco para beterraba com primeira cultura e a ausência como efeito residual sobre alface e posteriormente decréscimo na produção da beterraba na terceira cultura sucessiva, pode estar relacionado diretamente aos níveis de matéria orgânica e a alta fertilidade do solo quando da implantação do experimento. A adubação orgânica assim como a química deve se basear no nível de fertilidade do solo feita a partir de amostragem de solo, para evitar excesso.

Palavras-chave: Beterraba. Alface. Orgânico. Esterco.

## ABSTRACT

The organic system has been rapidly gaining ground in the production of vegetables, mainly on small farms. The use of organic fertilizer follows the expansion of the organic system, being in many cases the only source of fertilizer used. The goal of this work was to collaborate with the information of fertilization recommendations in the organic system of vegetable production, availability and efficiency of organic fertilization with mixed manure. The experiment was conducted in an organic area in the municipality of Orleans SC. The experiment had a completely randomized design, with successive planting of beet (*Beta vulgaris* L.) and lettuce (*Lactuca sativa* L.) and again repeating with beet (*Beta vulgaris* L.) in the field, containing 4 rates (fertilization) and control (without fertilizer). The treatments consisted of increasing doses of manure, cattle and poultry, distributed as follows: Treatment - 0, 4, 8, 16 and 32 t/ha with 4 repetitions being: T0 – control - without addition of manure; T1 - 4 t/ha (2.7 t/ha cattle manure and 1.3 t/ha of poultry); T2-8 ton/ha (5.4 t/ha of cattle manure and 2.6 t/ha of poultry); T3 -16 ton/ha (10.4 t/ha of cattle manure and 5.2 t/ha of poultry); T4-32 ton/ha (20.8 t/ha of cattle manure and 10.6 t/ha of chicken. The aerial part fresh mass, total plant mass, tuberous root transversal diameter, tuberous root mass, number of leaves, number of dry leaves were analyzed in the evaluations. The results for beet in the first planting 10/17/2020 indicated that there was a small effect of the doses of the mixture of chicken manure and dairy cattle on leaf height and number of leaves. It did not differ on the parameters of shoot fresh mass production, total plant mass, tuberous root transverse diameter and tuberous root mass. The use of mixed manure did not influence in lettuce any of the 4 parameters evaluated (total mass, fresh mass of leaves, stem length and stem diameter). In the third crop, sugar beet, planted on 03/06/2021, the residual effects indicate decreases in all parameters evaluated in aerial part fresh mass, total plant mass, tuberous root transverse diameter and tuberous root mass. The low response to the use of manure for beets with the first crop and the absence as a residual effect on lettuce and later decrease in beet production in the third successive crop, may be directly related to the levels of organic matter and the high soil fertility at the time of implantation of the experiment. Organic as well as chemical fertilization should be based on the level of soil fertility made from soil sampling to avoid excess.

Keywords: beet; lettuce; organic. Fertilization.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – FIGURA 1. EFEITO DO USO DE DOSES DA MISTURA DE ESTERCO DE FRANGO E GADO DE LEITE NA ALTURA DAS FOLHAS (HF) E NÚMERO TOTAL DE FOLHAS (NTF) DA BETERRABA (*BETA VULGARIS L.*) NO MUNICÍPIO DE ORLEANS – SANTA CATARINA.....32

FIGURA 2 – FIGURA 2. EFEITO DO USO DE DOSES DA MISTURA DE ESTERCO DE FRANGO E GADO DE LEITE NA MASSA TOTAL DE PLANTA (MTP), NÚMERO TOTAL DE FOLHAS (NF), NÚMERO DE FOLHAS SECAS (NFS), MASSA RAIZ TUBEROSA (MRT), DIÂMETRO TRANSVERSAL DA RAIZ TUBEROSA (DT), COMPRIMENTO FOLHAS (CF) DA BETERRABA (*BETA VULGARIS L.*) DO SEGUNDO CICLO NO MUNICÍPIO DE ORLEANS – SANTA CATARINA.....32

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – ANÁLISE DE SOLO DA ÁREA DO EXPERIMENTO ANTES DA IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO DE HORTALIÇA NO MUNICÍPIO DE ORLEANS – SANTA CATARINA.....19

QUADRO 2 – ANÁLISE DE SOLO DA ÁREA DO EXPERIMENTO COM AMOSTRAS COLETADAS EM 09/01/2021, 27/02/2021 E 05/06/2021 DURANTE O EXPERIMENTO NO MUNICÍPIO DE ORLEANS – SANTA CATARINA.....33

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – RESUMO DAS MÉDIAS DAS VARIÁVEIS ANALISADAS DA ALTURA DAS FOLHAS (HF) E NÚMERO TOTAL DE FOLHAS (NTF).....	24
TABELA 2 – RESUMO DAS MÉDIAS DAS VARIÁVEIS ANALISADAS DA MASSA TOTAL FOLHAS (MTF), MASSA RAIZ TUBEROSA (MRT), NÚMERO DE FOLHAS SECAS (NFS), DIÂMETRO TRANSVERSAL DA RAIZ TUBEROSA (DT).....	26
TABELA 3 – RESUMO DAS MÉDIAS DAS VARIÁVEIS DA ALFACE ANALISADAS DA ALTURA PLANTA INTEIRA (HPI), NÚMERO TOTAL DE FOLHAS (NTF), MASSA FRESCA DA PARTE AÉREA (MFPA), DIÂMETRO DO CAULE (DC).....	27
TABELA 4 – RESUMO DAS MÉDIAS DAS VARIÁVEIS ANALISADAS DA MASSA TOTAL DE PLANTA (MTP), NÚMERO TOTAL DE FOLHAS (NF), NÚMERO DE FOLHAS SECAS (NFS), MASSA RAIZ TUBEROSA (MRT), DIÂMETRO TRANSVERSAL DA RAIZ TUBEROSA (DT), COMPRIMENTO FOLHAS (CF).....	31

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>16</b>
1.1 JUSTIFICATIVA .....	18
1.2 OBJETIVOS .....	<b>ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>
1.2.1 Objetivo geral .....	18
1.2.2 Objetivos específicos.....	19
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>19</b>
2.1 Beterraba.....	19
2.2 Alface .....	19
2.3 Estercos mistos.....	20
2.3.1 Estercos aves .....	21
2.3.1 Estercos bovinos.....	21
2.4 Sistema de produção orgânicos.....	22
2.5 Histórico da área experimental.....	22
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>23</b>
3.1 Localização e características da área do experimento.....	23
<b>4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS</b> .....	<b>27</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>34</b>
5.1 Recomendações para trabalhos futuros.....	34
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>35</b>
<b>ANEXO 1 – FOTOS DO EXPERIMENTO</b> .....	<b>39</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo a Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas (ONU) esse ano de 2021 tem como objetivo aumentar a conscientização sobre os benefícios nutricionais e para a saúde do consumo de hortaliças e frutas, usufruindo a diversidade, especialmente de frutas e hortaliças, como é abordado no Brasil pelos nutricionistas, é boa para a saúde, para o meio ambiente e para a subsistência (H, S 2021).

O índice crescente de poluição ambiental, o aumento excessivo dos fertilizantes químicos minerais, contribuem ao uso de esterco animal sendo esses resíduos orgânicos uma opção mais econômica para a ciclagem de carbono e nutrição do solo (SILVA et al., 2010). Do mesmo modo o uso excessivo de adubo orgânico também pode levar a problemas ambientais sendo necessário estabelecer a dose necessária para uma ou mais culturas.

O uso de adubo orgânico vem sendo amplamente utilizados no cultivo de hortaliças fase ao efeito como condicionador e fornecedor de nutrientes (CQFS RS/SC,2016). Segundo o mesmo manual, as doses recomendadas variam em função do adubo orgânico, sendo recomendada de 40 a 80 t/há esterco bovino curtido e de 6 a 12 t ha<sup>-1</sup> para cama de aves.

A alface é uma das folhosa mais consumida no Brasil além de ser protagonista na produção, ela movimenta, em média, um montante de R\$ 8 bilhões apenas no varejo, com uma produção de mais de 1,5 milhão de toneladas ao ano (Pessoa, H. P., Junior M. R. 2021).

O cultivo de beterraba no Brasil é feito especialmente com cultivares de mesa para fins comerciais, contudo a escala comercial é menor se comparada a outras hortaliças. Atualmente a demanda para o consumo in natura e para beneficiamento nas indústrias de conservas, desidratadas, iogurtes, alimentos infantis, como corante (TIVELLI, 2011). No Brasil, a estimativa de área plantada com beterraba está em torno de 10.000 hectares, com produtividade média oscilando entre 20 e 35 t ha<sup>-1</sup> (RESENDE E CORDEIRO, 2007).

Os nutrientes são essenciais para o desenvolvimento das plantas, no entanto, a fertilização em excesso pode acarretar vários danos problemas aos cultivos, prejuízos ao solo, queda de produtividade, aumento de custos. A grande maioria dos produtores de hortaliças, com o objetivo de aumentar os índices de produção e, principalmente, por restrição a informação, utiliza fertilizantes com formulas NPK contendo altas concentrações desses teores de nutriente, sendo o mesmo desnecessários comprometendo muitas vezes as safras futuras (BONELA 2010). Para Borguini (2002) há uma falta de informação técnica relativa a nutrição das plantas com adubos orgânicos gerando dificuldades de produção aos agricultores deste setor.

Todas as etapas de manejo são importantes ao cultivo independente do ciclo longo ou curto, contudo principalmente nas de ciclo curto algumas hortaliças como alface e beterraba a adubação é uma fase essencial. Portanto, a dose a ser aplicada deve ser calculada levando em conta a fonte de adubação, pretensão de produtividade e principalmente a dose correta, não excedendo as quantidades de nutrientes necessária para o desenvolvimento da planta cultivada, mesmo que os fertilizantes orgânicos normalmente possuam concentração menor de nutrientes quando comparados a fertilizantes minerais para evitar desequilíbrios e desperdícios, os excessos poderão ocasionar desordem na absorção dos nutrientes e no metabolismo da planta, elevando o custo de produção segundo Bonela (2010) desfavorecendo o aproveitamento dos nutrientes essenciais pela planta.

No sistema de plantio orgânico no momento expressa uma demanda de insuficiência de informações sobre a quantidade á adicionar e período de disponibilidade dos nutrientes com adubação de esterco mistos (bovino e esterco de aves) para o equilíbrio e homogeneidade da produção. Visando o fornecimento dos nutrientes adequados suficientes ao desenvolvimento e demanda aos cultivares no sistema orgânico. Com isto este trabalho tem como objetivo colaborar com as informações de recomendações de adubação no sistema orgânicos de produção de hortaliças, disponibilidade e eficiência da adubação orgânica com esterco mistos.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

O sistema orgânico vem ganhando espaço rapidamente na produção de hortaliças, principalmente em pequenas propriedades. O uso de adubo orgânica acompanha a expansão do sistema orgânico, sendo em muitos casos a única fonte de adubo utilizado. Mas, diferentemente do adubo mineral a concentração dos nutrientes nos adubos orgânicos pode ser variável, assim como a velocidade de liberação destes, por exemplo, para K temos velocidade de liberação semelhante a de adubos minerais, enquanto a liberação de P e N é bem mais lenta. Essa liberação lenta pode fazer com que haja um excedente de nutrientes para cultura subsequente, principalmente para culturas de ciclo curto, que é o caso da maioria das hortaliças.

A complexidade aumenta ainda mais quando se mistura duas ou mais fontes de adubo orgânico dos nutrientes as plantas. A falta de informação sobre adubo orgânico tem levado ao uso de dose muito elevadas, gerando acúmulo de alguns elementos e perda de outros. Com base nesta informação serão testadas, doses de uma mistura de dois adubos orgânicos comumente encontrados em propriedades rurais (esterco bovino e esterco de aves) na produtividade, qualidade e nutrição de duas hortaliças cultivadas em sucessão. Os resultados obtidos certamente poderão melhorar as recomendações de adubação no sistema orgânico de produção de hortaliças, tão carentes neste tipo de informação.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo geral

Avaliar a disponibilidade nutricional de adubos orgânicos de esterco mistos, gerando dados para colaboração na recomendação de adubação para sistemas orgânicos de hortaliças.

Aumentar o conhecimento na adubação orgânica de hortaliça, aproveitando a liberação lenta de alguns nutrientes e conduzir uma segunda cultura sem intervenção na adubação.

Determinar a dose mais adequadas e o período onde os nutrientes estarão ativos no solo com o uso dos esterco bovino e aves nas plantações, em substituição à tradicional adubação química, validar o potencial de manter a produtividade, biodiversidade do solo, gerando ganhos econômicos ao produtor rural e ao meio ambiente.

### 1.2.2 Objetivos específicos

- Caracterização química das amostras de esterco bovino e de aves;
- Estabelecer a dose de esterco mistos (bovino e aves) que permita a máxima produtividade e qualidade de duas hortaliças plantas em sucesso.
- Avaliar o Índice de eficiência e liberação dos nutrientes e a duração do esterco mistos de bovino e aves no solo;
- Determinar as alterações nos atributos químicos do solo em função da aplicação de esterco misto de bovino e aves do seu efeito residual;
- Período (tempo) de melhor utilização racional dos esterco, de forma econômica e sem maiores prejuízos ambientais;

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Beterraba

Originária de regiões europeias e norte-africanas de clima temperado a beterraba (*Beta vulgaris L.*) é uma raiz tuberosa, pertence à família Quenopodiácea (FILGUEIRA,2000). Planta bienal existem três tipos de beterraba a hortícola ou de mesa, beterraba açucareira e beterraba forrageira, sendo que no Brasil somente a beterraba hortícola é cultivada comercialmente, segundo Filgueira (2008).

Partes comestíveis como raiz, talos e as folhas sendo a raiz utilizada em saladas cruas e sucos ou cozidas, as folhas e talos. A parte aérea, constituída das folhas e dos talos contém, ferro, sódio, potássio, vitamina A e do Complexo B, usados em saladas, refogados, sopas, farofas ou cozida também tem um potencial curativo e

de proteção da saúde de grande importância na alimentação humana (TIVELLI et al., 2011).

## 2.2 Alface

A China é o maior produtor mundial com 23,6 milhões de toneladas (52% da produção mundial), lidera a lista, seguida de Estados Unidos e Índia (Pessoa, H. P., Junior M. R. 2021). Segundo os mesmos autores, na safra de verão 2019/2020, estimativas iniciais indicam aumento de 12% na área das regiões acompanhadas pelo Hortifruti/Cepea. Brasil a produção chega a 1,5 milhão de toneladas, sendo que a hortaliça é plantada principalmente na região centro-sul.

Originária da região do mediterrâneo, a alface (*Lactuca sativa*) uma hortaliça folhosa uma planta anual, originária de clima temperado, pertencente à família *Asteracea*. Cultivada em todas as regiões do Brasil, é a principal hortaliça consumida principalmente, *in natura* na forma de saladas, provavelmente pelo sabor e qualidade nutricional quanto pelo preço mais populares e consumidas no Brasil e no mundo, (Jagger et al., 1941; Vries, 1997).

No Brasil estima-se uma área de 35,000 t ha<sup>-1</sup> plantados com alface, uma intensiva produção, cultivada em pequenas áreas e por produtores familiares (COSTA; SALA, 2005).

## 2.3 Esterco Mistos

### 2.3.1 Esterco de Aves

O esterco de aves compostado, proporciona melhorias nas características físicas e biológicas do solo, melhorias na retenção de umidade, na agregação, na porosidade e aumentando significativamente a atividade microbiana do solo (COSTA et al. (2009).

As aves não produzem urina, o sistema urinário está intimamente ligado ao sistema digestório no processo de excreção eliminando-a junto com as fezes segundo por isso seu esterco é mais rico em nitrogênio que o de ruminantes ou suínos, este

tipo de esterco é aplicado normalmente junto com a maravalha (cama) que é colocada para acomodar frangos e ou galinhas de postura em aviários (MEDEIROS et al.2006).

O esterco proveniente de frangos e galinhas, de criações intensivas e alimentadas com ração, é rico em nutrientes, especialmente nitrogênio e fósforo (Abreu, 2008) por isso, sua decomposição é rápida, liberando em poucos dias a maior parte dos nutrientes, disposto a curtição a perda de nitrogênio por volatilização da amônia pode ser elevado (SOUZA & REZENDE, 2003).

O esterco de poedeira é mais rico em nutrientes do que o de outros animais, pois estas aves normalmente se alimentam de rações concentradas (KIEHL, 1985).

### 2.3.2 Esterco Bovinos

Dentre os mais utilizados estão os de bovinos de quaisquer outros animais, a composição do esterco dessas espécies depende da alimentação. Exclusivamente a pasto, o conteúdo de nitrogênio desses esterco é menor do que com suplementação com concentrados. Como referência média, pode-se considerar que, do total ingerido, cerca de 70% é excretado pela urina e 10 a 15% pelas fezes (SOUZA & REZENDE, 2003).

O esterco bovino é o mais utilizado como fonte de matéria orgânica pelo os produtores de hortaliças em razão da maior quantidade encontrada (SILVA, 2018).

Oliveira et al. (2010) indica que o esterco bovino melhora as propriedades físicas e biológicas do solo, aumentando a produtividade das plantas. Já Araújo (2008) indica também efeitos positivos nas características químicas do solo, fornecendo Mg, Ca, N, K elevando a CTC e a saturação de base, aumenta a mineralização e a disponibilidade dos nutrientes.

## 2.4 Sistema de Produção Orgânica

O Ministério da Agricultura, Abastecimento e Pecuária (MAPA) o Brasil em 2020 com cerca de 22.427 produtores orgânicos cadastrados, um aumento de 5,4% comparado a 2019, há 24.688 produtores orgânicos no Cadastro Nacional de

Produtores Orgânicos (CNPO) o consumo de orgânicos no Brasil acelerou de cerca de 30% em relação a 2019.

O crescimento de demanda dos orgânicos vêm aumentando sua participação no mercado, durante a última década, mantendo-se o volume desse processo em 2020 em meio à pandemia do coronavírus SARS-CoV-2, os produtos orgânicos com maior demanda no mercado interno são os hortifrúteis (Lima, 2021). Cerca de 90% da produção orgânica no país é proveniente da Agricultura Familiar (AF) a demanda por produtos orgânicos cresce em torno de 30% ao ano (IPEA, 2012),

Santiago e Rosseto (2015) a adubação orgânica favorece a maior disponibilidade de nutrientes as plantas, aumento da atividade biológica, da taxa de infiltração, maior agregação das partículas do solo, melhora a retenção de água, reduz o processo erosivo do solo, a menor diferença de temperatura do solo durante o dia e à noite. Segundo Villas Bôas et al. (2004) a adição de matéria orgânica compostada aumenta a disponibilidade de água no solo, proporcionando economia e mais água para as plantas.

Considera-se algumas limitações em alguns adubos orgânicos na qual mal manejado (não compostado) e ou não possuem origem controlada, pode ocasionar o favorecimento ou introdução de fitopatógenos no solo, introdução de sementes espontâneas (TRANI et al, 2013). Segundo Souza & Rezende (2003) importante a relação C:N (carbono-nitrogênio) favorável por exemplo se a relação N:C for maior que 30:1 haverá lentidão na decomposição do material, redução do crescimento de microorganismos por falta de nitrogênio, entretanto se o C:N for menor que 30:1 pode acelerar a decomposição ocasionado pelo excesso de nitrogênio.

Os adubos orgânicos possuem inúmeros minerais como os macronutrientes N, P, K (nitrogênio, fósforo e potássio) e micronutrientes como B, Mn (boro, manganês) predominado uma concentração considerada baixa desses nutrientes, devemos levar em conta os efeitos condicionantes exercidos sobre o solo (FORNASIERI FILHO, 1992). Prestes (2007) uma desvantagem da matéria orgânica animal é conter uma composição química relativamente variável, em função do manejo do composto, da água e a alimentação empregada nos criatórios aos animais.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Histórico da área experimental

A área experimental de condução do experimento uma gleba de boas condições do solo oriundo de seus manejos na mesma. Com base no início da exploração da área foi desmatado a mata nativo existente no local por medos dos anos 1970 para implantação daquele período uma plantação de milho plantado a máquina sobe desvios dos cepos e restos culturais da mata ali antes presente, obtendo boa produção de milho.

Como essa área é lateral de frente do sitio a estrada o proprietário optou após a colheita fazer um pasto com gramas nativas para inserir alguns cabeças de gado ficando esse manejo por muitos. Em 2012 o proprietário vendeu esse terreno ao um outro produtor onde o mesmo cultivou por 6 anos consecutivos tabaco no início de julho na área e milho safrinha em janeiro para silagem.

Em 2018 essa mesma área teve início a outras formas de manejo mais sustentável como por exemplo: sem uso e agrotóxicos implantação de cobertura verde na área, sem uso de adubo químico e inserção de algumas poucas culturas como abóboras, repolhos, mandioca de mesa, começando a área em processo de transição para certificação de área orgânica.

Após 2 anos nesse sistema de manejo passou da transição para uma área orgânica com certificado obtido pela Rede Ecológica de Agroecologia um sistema participativo de certificação. Em 2020 nesse solo orgânico foi cultivado couve-flor e brócolis chinês em consórcio após sua colheita foi inserido o experimento a campo dessa monografia.

#### 3.2 Localização e característica da área do experimento

O experimento conduzido em um sítio orgânico de 4 hectares na estrada Geral Furninhas (latitude - 28.269251 N/S e longitude - 49.258076 E/W) no interior do município de Orleans, Santa Catarina. Segundo a classificação do sistema Köppen e Geiger, o clima da região é do tipo clima subtropical (Cfa), em um Latossolo Vermelho distrófico (LVd) textura frango-argilosa-arenosa (Embrapa, 1999).

Utilizando um delineamento experimental inteiramente casualizado, com plantio sucessivo de beterraba (*Beta vulgaris L.*) e alface (*Lactuca sativa L.*) e

novamente repetindo com de beterraba (*Beta vulgaris L.*) a campo, contendo 4 tratamentos (adubações) e controle (sem adubação), com 20 plantas. Inicialmente realizou-se a análise dos materiais (esterços) a ser empregado para o processo dos tratamentos e a análise de solo da área total dos canteiros e análise de cada bloco antes do plantio, após as colheitas da beterraba e do alface e beterraba novamente realizara-se a análise de solo, na qual serão empregadas amostras da camada de 0 – 0,20 m. Os valores médios das características químicas da área foram:

QUADRO 1. ANÁLISE DE SOLO DA ÁREA DO EXPERIMENTO ANTES DA IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO DE HORTALIÇA NO MUNICÍPIO DE ORLEANS – SANTA CATARINA

Amostras Solos	pH CaCl <sub>2</sub>	pH SMP	Al	H+Al	Ca	Mg	K	P	C
			cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>					mg dm <sup>-3</sup>	g dm <sup>-3</sup>
Bloco 1	5,3	6,0	0	5	8,6	2,4	0,66	76,4	25,00
Bloco 2	5,2	6,0	0	5	7,0	1,9	0,52	55,6	24,98
Bloco 3	5,4	5,9	0	5,4	10,7	2,4	0,68	62,9	25,01
Bloco 4	5,3	6,1	0	4,6	8,0	2,1	0,68	46,3	25,37
Médias	5,3	6,0	0	5	8,6	2,2	0,64	60,3	25,09

Fonte: Laboratório UFPR, 2021.

Os tratamentos constituídos em diferentes proporções de esterco, bovino e aves, distribuídos da seguinte forma por canteiro: Tratamento - 0, 4, 8, 16 e 32 12 t ha<sup>-1</sup>. O experimento contou com 4 repetições.

T1- 4 (2,7 t ha<sup>-1</sup> esterco de gado e 1,3 t ha<sup>-1</sup> de frango

T2- 8 (5,4 t ha<sup>-1</sup> esterco de gado e 2,6 t ha<sup>-1</sup> de frango

T3- 16 (10,4 t ha<sup>-1</sup> esterco de gado e 5,2 t ha<sup>-1</sup> de frango

T4- 32 (20,8 t ha<sup>-1</sup> esterco de gado e 10,6 t ha<sup>-1</sup> de frango

T0- 0 sem adição de esterços (testemunha “sem adubação”).

O esterco de aves curtido durante 8 meses ao ar livre utilizado no experimento de cama de galinha poedeira, o esterco bovino curtido em sistema protegido durante 11 meses sendo cama de matrizes leiteiras.

Cada tratamento realizado incorporando as diferentes proporções de dose de tratamento com adubos orgânicos a uma profundidade de 0-20 cm no solo, onde as parcelas possuíam 1,2 metro de largura por 1,2 metro de comprimento (1,4 m<sup>2</sup>).

No dia 17 de outubro de 2020 realizou-se o preparo dos canteiros, instalação do sistema de irrigação por gotejamento, distribuição dos adubos nas parcelas e incorporação dos adubos. Utilizando as mudas da semente de beterraba Early Wonder Tall Top Descortificada Calibrada G, adquiridas no Viveiro Colina as mudas para o transplante nos canteiros. Após a realizou-se o transplante das mudas de beterraba sendo 20 mudas por parcela, com espaçamento de 16 cm x 20 cm entre plantas e linha respectivamente. A irrigação nos canteiros foi realizada diariamente em dois períodos distintos do dia ao amanhecer e a entardecer até a total pega das mudas e nos dias mais quentes, visando o fornecimento nos períodos de mais necessidade.

Aos 86 dias após o transplante da beterraba, foram coletadas todas as plantas de cada tratamento para a realização das análises de avaliação, sendo estas: massa fresca da parte aérea (MFPA) massa total da planta, (MT), diâmetro transversal da raiz tuberosa (DT), massa raiz tuberosa (MRT), número de folhas, (NF), número de folhas secas, (NFS). Após a colheita da beterraba realizou-se a coleta de amostra de solo das parcelas para análise laboratorial e limpeza superficial dos canteiros foi transplantada a alface.

Aos 09 de janeiro de 2021 dias foi realizado a transplante das mudas da alface nos canteiros, utilizou-se mudas da semente de alface crespa Grand Rapids TBR, adquiridas no Viveiro Colina as mudas para o transplante nos canteiros. Após 49 dias do transplante da alface a colheita, foram coletadas todas as plantas de cada tratamento para a realização das análises de avaliação.

Após a colheita (arranquio) da alface realizou-se coleta de amostra de solo das parcelas para análise laboratorial e limpeza superficial dos canteiros.

No dia 06 de março de 2021 realizou-se o preparo dos canteiros e plantio de mudas da semente de beterraba Early Wonder Tall Top Descortificada Calibrada G. Aos 93 dias após o transplante da beterraba, foram coletadas todas as plantas de cada tratamento para a realização das análises de avaliação, mais uma vez a beterraba nos canteiros realizou-se os mesmos métodos adotadas anteriormente no primeiro plantio da beterraba.

A colheita para a cultivar “Early Wonder Tall Top” no ciclo verão em torno de 60 dias com diâmetro entre 6-8 cm segundo ISLA sementes o ponto de colheita definido quando atingiu o tamanho comercial, ou seja, entre 6 a 8 cm de diâmetro transversal, no primeiro transplântio o que ocorreu aos 86 dias o segundo transplântio aos 93 dias a colheita. Foram realizadas imediatamente as avaliações após a colheita de cada parcela individualmente, sendo todas as repetições colhidas e avaliadas no mesmo dia da colheita.

A colheita da alface a cultivar “Grand Rapids TBR,” no ciclo verão em torno de 50 dias segundo ISLA sementes não foi definido o ponto de colheita, o que ocorreu aos 49 dias após o transplântio. Foram realizadas imediatamente as avaliações após a colheita de cada parcela individualmente, sendo todas as repetições colhidas e avaliadas no mesmo dia da colheita. As avaliações sendo estas: Altura planta inteira (H), diâmetro do caule (DC) em milímetro (mm), número de folhas (NF), massa fresca da parte aérea (MFPA).

O diâmetro transversal da raiz tuberosa e o diâmetro de caule da alface com o auxílio de um parquímetro mecânico universal, foi determinado o diâmetro transversal da raiz tuberosa. Os dados foram expressos em milímetros (mm).

O comprimento foi realizado utilizando uma fita métrica aprovada e homologada pelo Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia). Os dados foram expressos em centímetro (cm).

A massa fresca da parte aérea e da raiz das tuberosas foram pesadas em balança analítica, com sua folhagem, deste modo determinou-se a sua massa fresca total. Com a retirada das folhas, pesou-se a raiz tuberosa e por diferença de massa se obteve a massa fresca da parte aérea e da raiz tuberosa para cada parcela e tratamento estudado. Os dados foram expressos em grama por planta ( $\text{g. planta}^{-1}$ ).

A contagem do número de folhas por planta será obtida através do número de folhas maiores que 3,0 cm de comprimento, partindo-se das folhas basais até a última folha aberta, após a retirada das folhas, sobre uma bancada mediu-se por meio de uma fita métrica, o comprimento da maior folha de cada planta e foi contabilizado o total de folhas por planta plantas e número de folhas secas da mesma.

A produtividade a partir da dimensão da parcela e do espaçamento utilizado na cultura da beterraba. A partir dos valores de massa fresca da raiz tuberosa e da população de plantas por hectare, foi calculada a produtividade total.

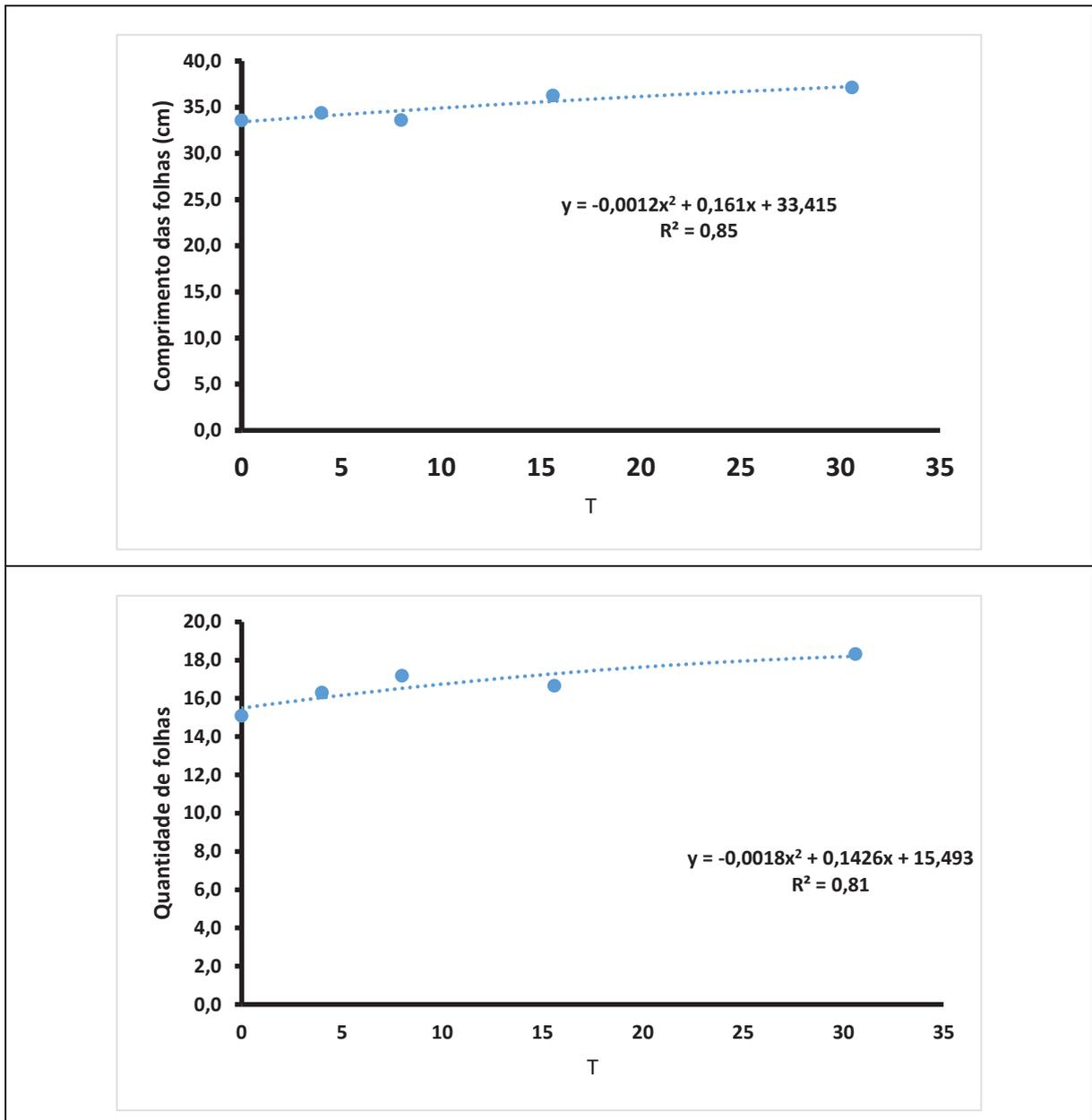
Produtividade total a partir da população que teria um hectare (320.000 plantas), a partir da dimensão da parcela e do espaçamento utilizado na cultura da beterraba. A partir dos valores de massa fresca da raiz tuberosa e da população de plantas por hectare, foi calculada a produtividade total.

Para a determinação da massa fresca da parte aérea utilizou-se a balança analítica, as análises laboratoriais de solo e dos esterco serão realizadas no laboratório da UFPR (Universidade Federal do Paraná). Todos os dados coletados foram submetidos à análise de variância (ANOVA,  $p < 0,05$ ) e dispostos em planilha do *Microsoft Office Excel* e submetidos, posteriormente, à análise estatística (regressão – doses x parâmetros de crescimento) utilizando o pacote estatístico SISVAR® (2011).

#### **4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS**

Os resultados para beterraba no primeiro plantio 17/10/2020, indicaram que houve efeito das doses da mistura do esterco de frango e gado de leite sobre altura de folha e o número de folhas (Figura 1 e Tabela 1). Os aumentos foram quadráticos nestes parâmetros foram observados, com valores de máxima de 67 e 79 t ha<sup>-1</sup>, para comprimento de folhas e número de folhas, respectivamente. Contudo, os acréscimos foram muito pouco pequenos sendo em termo percentual cerca de 10 e 21 % para comprimento e número de folhas, respectivamente. Ainda, não houve das doses de esterco sobre os principais parâmetros de produção (Tabela 2) de massa fresca da parte aérea (MFPA) massa total da planta, (MT), diâmetro transversal da raiz tuberosa (DT) e massa raiz tuberosa (MRT).

FIGURA 1. EFEITO DO USO DE DOSES DA MISTURA DE ESTERCO DE FRANGO E GADO DE LEITE NA ALTURA DAS FOLHAS (HF) E NÚMERO TOTAL DE FOLHAS (NTF) DA BETERRABA (*BETA VULGARIS L.*) NO MUNICÍPIO DE ORLEANS – SANTA CATARINA.



Fonte: A autora (2021).

Deste modo, o efeito do uso de esterco limitou-se a dois parâmetros altura da parte aérea e número de folhas. Os valores obtidos indicam um crescimento normal da cultura, observou-se a média máxima de 37,10 cm no T4- 32 (20,8 t ha<sup>-1</sup> esterco de gado e 10,6 t ha<sup>-1</sup> de frango) estes valores foram superiores aos observados por Magro (2012) com média de 32,6 cm. Marques et al. (2010) para a altura da parte aérea de plantas de beterraba cultivada em função de doses de esterco bovino obteve altura máxima de 28,81cm e inferior aos de Corrêa e Cardoso (2017) que foram 42,1 cm na altura da parte aérea.

Quanto ao número de folhas o valor máximo foi obtido no T4-32 (20,8 t ha<sup>-1</sup> esterco de gado e 10,6 t ha<sup>-1</sup> de frango) e mínima de 15,10 no T0- sem adição de esterco (“testemunha sem adubação”) valores superiores aos obtidos por Corrêa e Cardoso (2017) valores inferiores aos de Peixoto Filho et al., (2013) e MARCONATO et al., (2014) avaliando a produtividade de beterrabas em função de diferentes dosagens de esterco suíno. As respostas aqui obtidas foram semelhantes as obtidas por TREVISAN et al., (2014) que os tipos de adubos estudados não contribuíram efetivamente para o desempenho produtivo das hortaliças em relação à testemunha, avaliando o desempenho produtivo das hortaliças beterraba, cenoura e rabanete sob diferentes fontes de adubação orgânica.

Estas características são importantes aos produtores que destinam sua produção a comercialização em maços é comum principalmente em feiras e apreciada pelos consumidores quanto aos benefícios nutricionais das folhas de beterraba, colaborando também como manejo permitindo o um fechamento mais rápido do canteiro, diminuindo a manifestação de plantas daninhas principalmente em sistema de produção orgânica.

TABELA1. EFEITO DO USO DE DOSES DA MISTURA DE ESTERCO DE FRANGO E GADO DE LEITE NA ALTURA DAS FOLHAS (HF) E NÚMERO TOTAL DE FOLHAS (NTF) DA BETERRABA (*BETA VULGARIS L.*) NO MUNICÍPIO DE ORLEANS – SANTA CATARINA.

Tratamento	Média das variáveis	
	HF (cm)	NTF (n.º)
Doses		
T0- Sem adição de esterco (testemunha “sem adubação”)	33,60b	15,10c
T1- 4 (2,7 t ha <sup>-1</sup> esterco de gado e 1,3 t ha <sup>-1</sup> de frango)	34,40ab	16,30bc
T2- 8 (5,4 t ha <sup>-1</sup> esterco de gado e 2,6 t ha <sup>-1</sup> de frango)	24,20c	17,20ab
T3- 16 (10,4 t ha <sup>-1</sup> esterco de gado e 5,2 t ha <sup>-1</sup> de frango)	36,30ab	16,70abc
T4- 32 (20,8 t ha <sup>-1</sup> esterco de gado e 10,6 t ha <sup>-1</sup> de frango)	37,10a	18,30a
Test anova	p=0,01	p=0,01

Médias seguidas da mesma letra minúscula não diferi entre sim com significativo p<0,01 e não significativo p<0,01 da testemunha. Orleans/ SC, 2021.

A ausência de resposta positiva nas dosagens sobre a produtividade nos tratamentos (T0, T1, T2, T3, T4), não deferiram estatisticamente, (tabela 2) pode estar relacionada ao manejo, excelente condição de fertilidade do solo (Quadro 1) e as boas condições climáticas. Os canteiros foram feitos a cerca de 25 cm de altura, a cultura foi irrigação frequentemente conforme necessidade e capina manual semanal evitando a daninha competição.

A acidez do solo estava na condição indicada (pH CaCl<sub>2</sub> 0,01 M – 5,3 ou pH H<sub>2</sub>O – 6,0) e apresentava valores considerados altos, para K e P maior que no Manual de calagem e adubação para o RS e SC (CQFS RS/SC, 2016), as doses recomendadas para P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O variam de 80 a 240 kg ha<sup>-1</sup>, em função da classe textural e da CTC do solo, o nitrogênio está entre 50 e 100 kg ha<sup>-1</sup> devendo ser realizada, preferencialmente por fontes orgânicas, para S (Enxofre) com teor <10mg/dm<sup>3</sup> aplicar 30 kg ha<sup>-1</sup> de S no plantio quanto à aplicação dos micronutrientes, não existem informações. De acordo com Rajj (1991), quantidades adequadas de P no solo influenciam favoravelmente a produção das culturas, uma vez que o P estimula o desenvolvimento radicular e amplia promovendo mais oportunidades, de absorção de nutrientes pelas plantas.

TABELA 2. EFEITO DO USO DE DOSES DA MISTURA DE ESTERCO DE FRANGO E GADO DE LEITE NA MASSA TOTAL FOLHAS (MTF), MASSA RAIZ TUBEROSA (MRT), NÚMERO DE FOLHAS SECAS (NFS), DIÂMETRO TRANSVERSAL DA RAIZ TUBEROSA (DT) DA BETERRABA (*BETA VULGARIS L.*) NO MUNICÍPIO DE ORLEANS – SANTA CATARINA.

Tratamento	Média das variáveis			
	MTF (cm)	MRT (kg)	NFS (n.º)	DT (cm)
T0- Sem adição de esterco (testemunha “sem adubação”)	0,161a	0,138a	11,66a	1,87a
T1- 4 (2,7 t ha <sup>-1</sup> esterco de gado e 1,3 t ha <sup>-1</sup> de frango)	0,171a	0,138a	11,18a	2,15a
T2- 8 (5,4 t ha <sup>-1</sup> esterco de gado e 2,6 t ha <sup>-1</sup> de frango)	0,166a	0,140a	11,95a	1,86a
T3- 16 (10,4 t ha <sup>-1</sup> esterco de gado e 5,2 t ha <sup>-1</sup> de frango)	0,165a	0,140a	11,81a	1,90a
T4- 32 (20,8 t ha <sup>-1</sup> esterco de gado e 10,6 t ha <sup>-1</sup> de frango)	0,186b	0,139a	11,66a	1,92a

Test anova

p=0,08 p=0,22 p=0,93 p=0,19

Médias seguidas da mesma letra minúscula não diferi entre sim com significativo  $p < 0,01$  e não significativo  $p < 0,01$  da testemunha.

O efeito residual das doses de esterco não influenciou o crescimento da alface avaliada pelas variáveis massa total (MT), massa fresca de folhas (MF), comprimento de caule (CC) diâmetro de caule (DC), (Tabela 2). Segundo Veras et al., (2019) a alface responde à adubação orgânica, especialmente, em solos de baixa fertilidade e/ou compactados colaborando com não responsiva dos parâmetros avaliados, na Tabela 2). Considerando uma boa produção da folhosa em todos os tratamentos com valores superiores aos obtidos por Peixoto Filho et al., (2013) usando três tipos de esterco de frango, de bovino e de ovino na produção de alface.

Esses materiais são fonte de nutrientes e melhoram a qualidade do solo. “A adubação orgânica deve ser defendida como uma possibilidade para a produção de alface” (TEIXEIRA et al., 2004).

TABELA 3. EFEITO DO USO DE DOSES DA MISTURA DE ESTERCO DE FRANGO E GADO DE LEITE NA ALTURA PLANTA INTEIRA (HPI), NÚMERO TOTAL DE FOLHAS (NTF), MASSA FRESCA DA PARTE AÉREA (MFPA), DIÂMETRO DO CAULE (DC) DA ALFACE (*BETA VULGARIS L.*) NO MUNICÍPIO DE ORLEANS – SANTA CATARINA.

Tratamento	Média das variáveis				
	Doses	HPI (cm)	MFPA (kg)	NTF (n.º)	DC (cm)
T0- Sem adição de esterco (testemunha “sem adubação”)		36,58a	0,216a	20,86a	1,87a
T1- 4 (2,7 t ha <sup>-1</sup> esterco de gado e 1,3 t ha <sup>-1</sup> de frango)		36,51a	0,215a	20,38a	2,15a
T2- 8 (5,4 t ha <sup>-1</sup> esterco de gado e 2,6 t ha <sup>-1</sup> de frango)		36,54a	0,207a	20,48a	1,86a
T3- 16 (10,4 t ha <sup>-1</sup> esterco de gado e 5,2 t ha <sup>-1</sup> de frango)		37,11a	0,233a	21,15a	1,90a
T4- 32 (20,8 t ha <sup>-1</sup> esterco de gado e 10,6 t ha <sup>-1</sup> de frango)		36,69a	0,221a	20,71a	1,92a
Test anova		p=0,62	p=0,61	p=0,44	p=0,36

Médias seguidas da mesma letra minúscula não diferi entre sim com significativo  $p < 0,01$  e não significativo  $p < 0,01$  da testemunha.

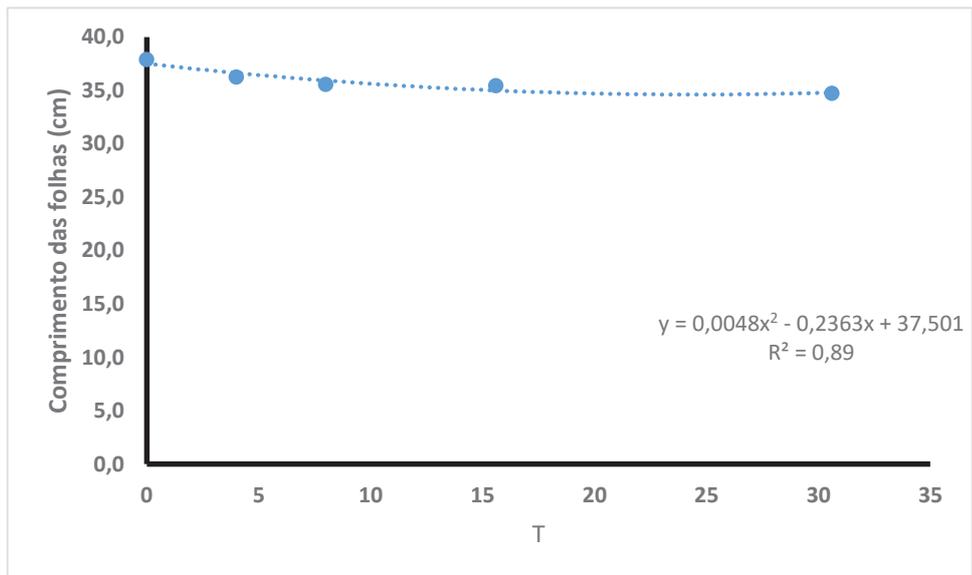
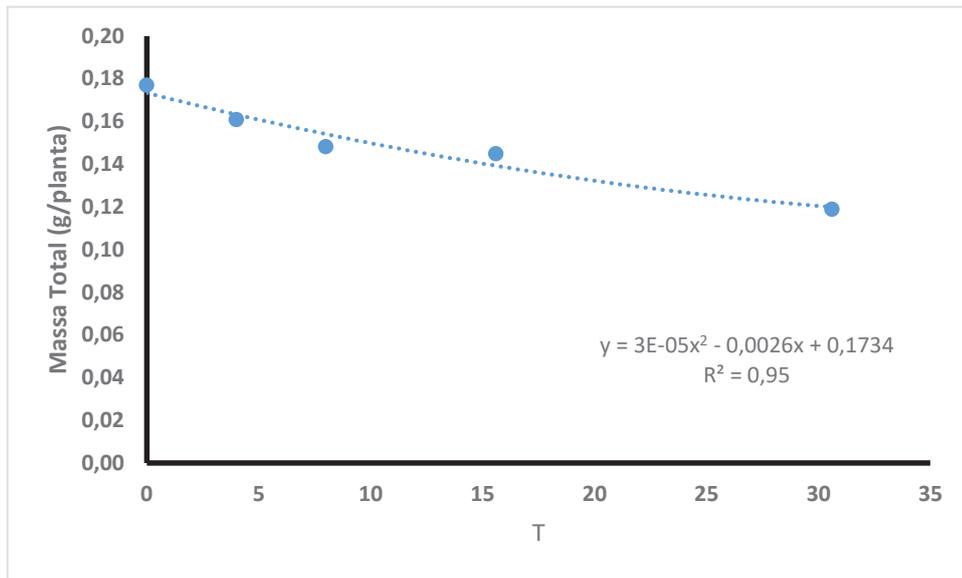
O efeito residual sobre a terceira cultura, beterraba, plantada em 06/03/2021, são apresentados na Figura 2 e tabela 4, e indicam decréscimos em todos os parâmetros avaliados (massa total da planta, comprimento planta, diâmetro transversal da raiz tuberosa, massa raiz tuberosa, número de folhas e massa fresca da parte aérea). Os maiores decréscimos foram na massa raiz tuberosa com decréscimo de 53 %.

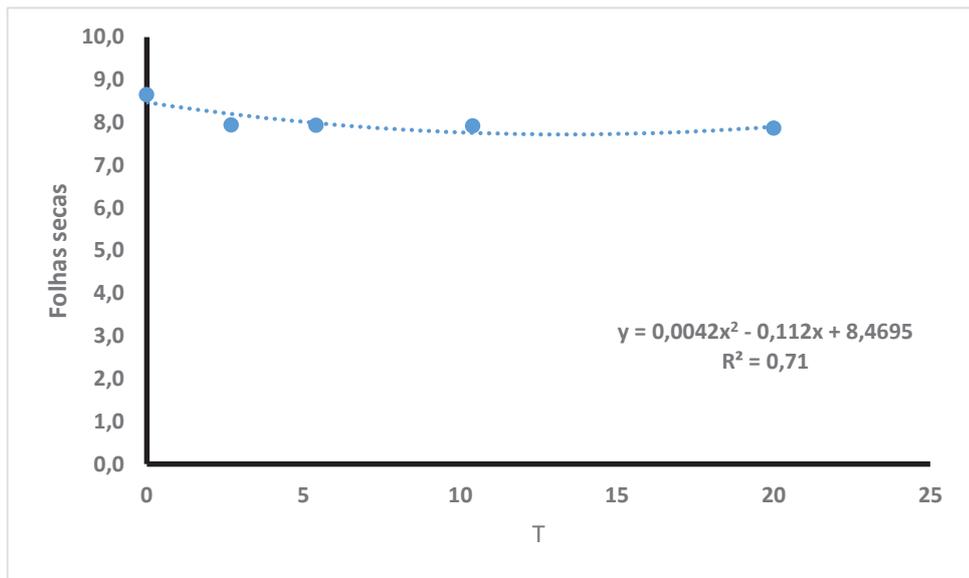
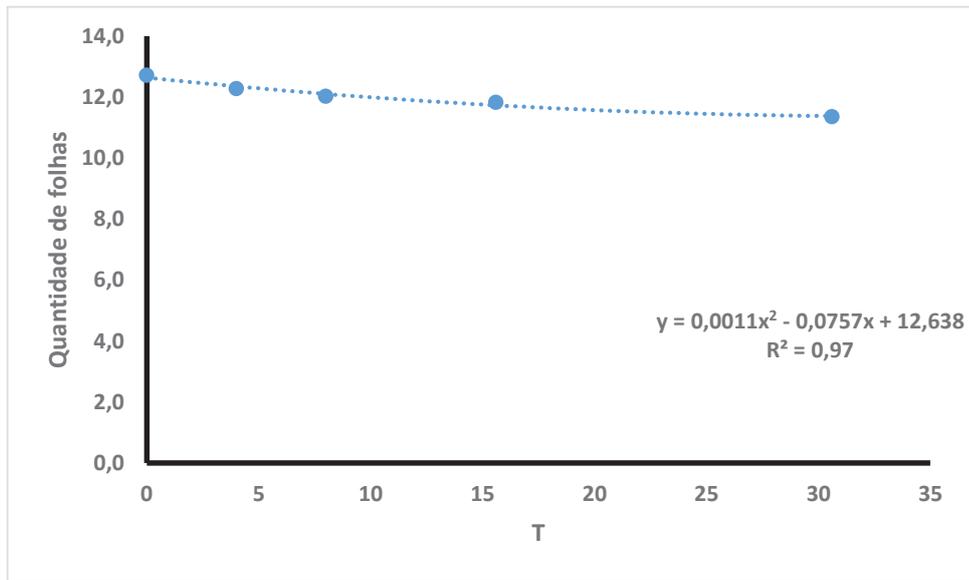
Tal fato não era esperado uma vez que as quantidades de esterco adicionados a cada tratamento em outubro ficando pouco mais de 7 meses no solo, têm alguns nutrientes de liberação lenta onde a extração de nutrientes da primeira e segunda cultura aplicasse a resposta a adubação, segundo Thönnssen et al. (2000), a decomposição e liberação de nutrientes em resíduos orgânicos varia com o local da disposição, a profundidade de incorporação, influência a temperatura e umidade do solo relacionada diretamente com o desenvolvimento da população microbiana.

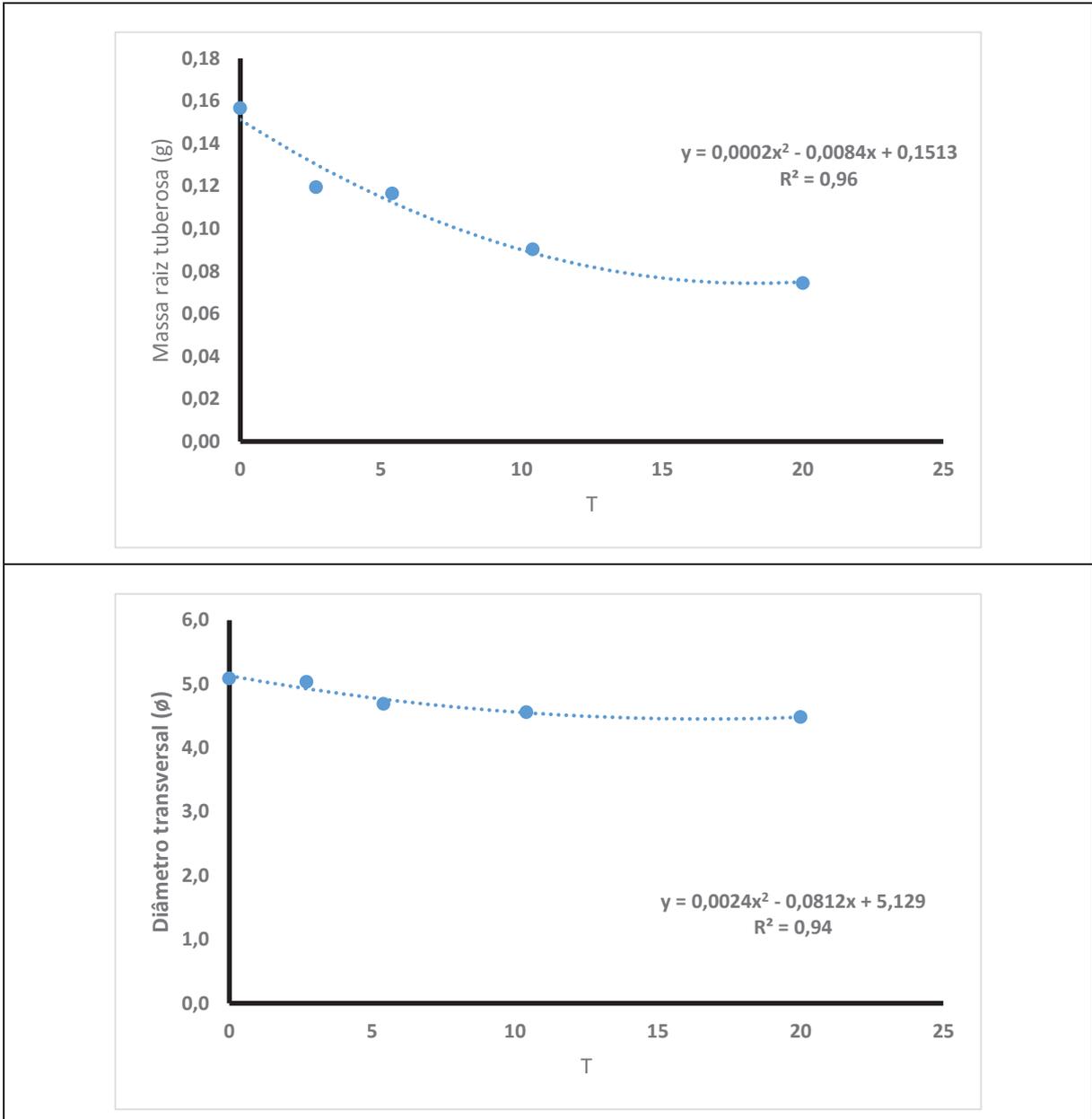
Produção inferior a encontrada por MARQUES et al. (2010), avaliando a produção e qualidade da beterraba em função de diferentes dosagens de esterco bovino, verificaram respostas positivas quando se incrementou as doses de esterco bovino.

No quadro 2 podemos observar os dados das análises de solo da área do experimento com amostras coletadas em 09/01/2021, 27/02/2021 e 05/06/2021 durante o experimento de hortaliças sendo as mesmas coletadas após cada coleta dos plantios sucessivos de hortaliças de beterraba, alface e novamente beterraba.

FIGURA 2. EFEITO DO USO DE DOSES DA MISTURA DE ESTERCO DE FRANGO E GADO DE LEITE NA MASSA TOTAL DE PLANTA (MTP), NÚMERO TOTAL DE FOLHAS (NF), NÚMERO DE FOLHAS SECAS (NFS), MASSA RAIZ TUBEROSA (MRT), DIÂMETRO TRANSVERSAL DA RAIZ TUBEROSA (DT), COMPRIMENTO FOLHAS (CF) DA BETERRABA (*BETA VULGARIS L.*) DO SEGUNDO CICLO NO MUNICÍPIO DE ORLEANS – SANTA CATARINA.







Fonte: A autora (2021).

A produtividade obtida no segundo ciclo de produção da beterraba foi muito inferior a obtida no primeiro ciclo, embora o ciclo da primeira safra tenha durado 86 dias e da segunda safra 93 dias. Um dos fatores relacionados para esta diferença está no período de plantio no início do outono transplante em março, diminuição de temperatura no período e a porcentagem hídrica. Verificando baixo calibre da raiz tuberosa, pois considera o calibre dentro da faixa comercial beterrabas com diâmetros transversais superior a 50 mm (CEGESP, 2011).

TABELA 4. EFEITO DO USO DE DOSES DA MISTURA DE ESTERCO DE FRANGO E GADO DE LEITE NA MASSA TOTAL DE PLANTA (MTP), NÚMERO TOTAL DE FOLHAS (NF), NÚMERO DE FOLHAS SECAS (NFS), MASSA RAIZ TUBEROSA (MRT), DIÂMETRO TRANSVERSAL DA RAIZ TUBEROSA (DT), COMPRIMENTO FOLHAS (CF) DA BETERRABA (*BETA VULGARIS L.*) NO MUNICÍPIO DE ORLEANS – SANTA CATARINA.

Tratamento	Média das variáveis					
Doses	CF (cm)	MRT (cm)	NFS (n.º)	MTP (g)	NTF (n.º)	DT (mm)
T0- Sem adição de esterco (testemunha “sem adubação”)	37,90a	0,120ab	7,94b	0,177a	12,70a	5,09a
T1- 4 (2,7 t ha <sup>-1</sup> esterco de gado e 1,3 t ha <sup>-1</sup> de frango)	34,70b	0,075c	7,93b	0,119b	11,40b	4,48b
T2- 8 (5,4 t ha <sup>-1</sup> esterco de gado e 2,6 t ha <sup>-1</sup> de frango)	36,20ab	0,157a	7,87b	0,148ab	12,00ab	4,69ab
T3- 16 (10,4 t ha <sup>-1</sup> esterco de gado e 5,2 t ha <sup>-1</sup> de frango)	35,60b	0,090bc	7,92b	0,145ab	12,30ab	4,56ab
T4- 32 (20,8 t ha <sup>-1</sup> esterco de gado e 10,6 t ha <sup>-1</sup> de frango)	35,40b	0,117abc	8,65a	0,161a	11,80ab	5,03ab

Test anova  $p < 0,01$   $p < 0,01$   $p < 0,01$   $p < 0,01$   $p < 0,02$   $p < 0,01$   
 Médias seguidas da mesma letra minúscula não diferi entre sim com significativo  $p < 0,01$  e não significativo  $p < 0,01$  da testemunha.

QUADRO 2. ANÁLISE DE SOLO DA ÁREA DO EXPERIMENTO COM AMOSTRAS COLETADAS EM 09/01/2021, 27/02/2021 E 05/06/2021 DURANTE O EXPERIMENTO NO MUNICÍPIO DE ORLEANS – SANTA CATARINA.

	TRAT.	pH CaCl <sub>2</sub>	pH SMP	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup>	P	Cu	Mn	Fe	Zn
				cmolc dm <sup>-3</sup>				mg dm <sup>-3</sup>		mg dm <sup>-3</sup>		
09/jan	B1	5,49	6,36	5,39	2,75	1,24	0,03	30,48	5,63	73,07	64,15	8,56
	B2	5,66	6,68	5,21	2,74	1,92	0,05	30,36	4,88	67,74	60,01	8,22
	B3	5,95	6,61	5,04	3,89	2,15	0,06	36,5	5,98	93,71	45,30	10,00
	B4	5,88	6,58	4,32	4,03	1,97	0,04	22,04	5,37	69,12	38,94	6,99
27/fev	B1T0	5,92	6,52	5,60	3,59	1,66	0,06	33,26	6,30	104,00	48,71	11,54
	B1T1	5,84	6,47	6,25	3,78	1,14	0,03	26,29	5,77	53,94	35,62	8,26
	B1T2	5,82	6,52	5,23	4,32	1,70	0,04	28,57	5,93	91,02	40,37	10,24
	B1T3	5,84	6,57	6,52	3,94	1,54	0,03	32,33	6,79	102,33	48,11	10,61
	B1T4	5,94	6,71	6,63	3,48	1,45	0,03	31,91	6,09	95,18	49,92	10,80
	B2T0	5,98	6,72	6,20	3,56	1,77	0,06	32,83	6,28	100,71	51,01	10,82

	B2T1	5,82	6,57	6,75	3,09	1,46	0,04	30,94	6,09	61,09	34,94	10,00
	B2T2	5,9	6,65	6,58	3,31	1,46	0,03	25,12	6,12	55,75	35,12	8,58
	B2T3	5,87	6,62	6,26	4,15	1,43	0,01	29,29	5,76	79,00	40,29	9,07
	B2T4	5,72	6,46	5,88	3,93	1,65	0,03	24,89	6,65	61,63	56,83	8,81
	B3T0	5,95	6,59	6,04	2,33	1,87	0,04	29,87	5,58	60,85	53,66	9,52
	B3T1	6,02	6,62	6,24	3,36	2,09	0,06	29,41	5,75	67,39	53,56	9,89
	B3T2	6,11	6,69	6,02	4,09	2,08	0,03	39,59	5,44	66,46	51,08	12,24
	B3T3	6,07	6,65	6,50	3,57	2,32	0,06	37,89	5,54	74,98	50,27	11,88
	B3T4	5,72	6,4	5,58	3,02	2,23	0,05	29,73	6,08	62,63	65,59	9,82
	B4T0	5,81	6,56	5,70	3,88	1,59	0,03	32,37	5,20	82,35	57,12	11,22
	B4T1	6,06	6,71	6,11	4,00	1,93	0,04	23,47	4,82	78,95	37,01	10,66
	B4T2	5,51	6,44	3,82	3,78	1,29	0,04	24,85	5,69	67,55	40,87	8,02
	B4T3	5,28	6,47	4,56	1,01	1,19	0,06	26,41	5,77	53,49	35,17	7,86
	B4T4	5,49	6,45	4,92	1,99	1,23	0,04	33,67	5,48	88,58	51,13	7,53
05/jun	B1	6,11	6,7	4,21	3,97	1,93	0,04	39,24	7,20	59,77	38,03	22,14
	B2	5,85	6,53	5,37	4,26	1,63	0,03	26,98	6,86	47,09	34,96	19,34
	B3	5,77	6,53	5,35	0,52	1,51	0,03	23,69	6,85	39,38	34,38	13,74
	B4	5,84	6,55	5,33	0,65	1,78	0,02	29,34	9,17	55,75	34,76	29,65
	B1T0	5,98	6,52	5,31	2,25	2,26	0,02	31,36	7,18	46,56	33,69	13,06
	B1T1	5,95	6,68	5,29	2,95	1,37	0,05	32,97	8,05	85,39	48,46	13,79
	B1T2	6,02	6,67	5,26	3,86	1,81	0,02	29,31	7,21	65,36	37,74	13,28
	B1T3	5,79	6,5	5,24	3,01	1,40	0,04	33,74	7,44	43,53	33,50	13,22
	B1T4	6	6,66	5,22	2,59	2,33	0,03	21,57	8,18	117,01	47,07	13,20
	B2T0	5,72	6,5	5,20	2,55	1,43	0,03	22,52	6,68	62,93	42,08	14,70
	B2T1	5,69	6,61	5,17	2,51	1,59	0,05	25,15	6,78	58,31	37,20	18,19
	B2T2	5,77	6,32	5,15	2,47	2,07	0,02	28,85	6,97	74,92	42,19	10,57
	B2T3	5,94	6,43	5,13	2,43	1,37	0,06	34,82	8,61	79,21	44,74	19,17
	B2T4	5,96	6,61	5,11	2,39	1,91	0,04	39,93	7,22	92,28	45,72	13,09
	B3T0	5,73	6,44	5,09	2,35	1,53	0,04	27,07	8,66	64,06	41,74	15,14
	B3T1	5,71	6,37	5,06	2,32	1,45	0,03	21,59	7,57	80,22	49,81	10,03
	B3T2	5,7	6,456	5,04	2,28	1,31	0,02	22,91	7,47	83,58	60,41	10,96
	B3T3	5,84	6,54	5,02	2,24	1,40	0,02	24,89	7,50	78,53	43,34	10,08
	B3T4	5,92	6,56	5,00	2,20	1,35	0,05	26,91	7,29	86,73	42,89	12,32
	B4T0	5,61	6,43	4,98	2,16	1,93	0,04	30,82	7,61	82,16	42,25	11,59
B4T1	5,7	6,45	4,95	2,12	2,54	0,03	28,9	7,02	93,80	36,29	15,44	
B4T2	6,05	6,62	4,93	2,09	1,79	0,04	35,38	7,35	100,43	46,38	13,27	
B4T3	5,83	6,52	4,91	2,05	1,68	0,06	37,92	7,73	109,40	54,45	14,31	
B4T4	6,02	6,68	4,89	2,01	2,07	0,03	34,16	7,66	77,87	51,68	18,84	

Fonte: A autora 2021.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na área do estudo desenvolvido, um solo com boas condições de fertilidade. Os resultados dosagens dos tratamentos conforme os parâmetros avaliados não

deferiram significativamente em relação à testemunha, podendo estar relacionado diretamente aos níveis de matéria orgânica e nutrientes preexistente no solo antes da implantação do experimento na área.

### 5.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Sugestão para que avaliem o aporte de nutrientes do solo da área de estudo antecipadamente para que os atributos de fertilidade não tenham interferência nos resultados dos parâmetros a serem avaliados, bem como analise da adubação (esterco) a ser aplicado no experimento para que antecipadamente possa dimensionar o aporte dos nutrientes existentes na amostra.

Ressaltando a importância da análise de solo, onde os produtores possam se basear segundo os índices dos nutrientes do solo, possibilitando a corrigir possíveis deficiências e evitando excesso de adubação no solo.

## REFERÊNCIAS

- ABREU I. M. O.; JUNQUEIRA A.M.R.; PEIXOTO J. R.; OLIVEIRA S. A. Qualidade microbiológica e produtividade de alface sob adubação química e orgânica. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Campinas, 30(Supl.1): 108-118, maio 2010, ISSN 0101-2061. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/chTVtChmRcDR8pKJkMzwLfx/abstract/?lang=pt> Acesso em 12 jul. 2021.
- BONELA, G. D. Adubação fosfatada e potássica para alface em latossolo com teores altos de P e K disponíveis. 2010. Dissertação (mestrado em Ciência do Solo) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.
- BORGUINI, R.G. Tomate orgânico: o conteúdo nutricional e a opinião do consumidor. 2002. 110 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) Escola Superior de Agricultura Luis de Queirós, Piracicaba, SP, 2002 Disponível em: <https://research.wur.nl/en/publications/origin-and-domestication-of-lactuca-sativa-l>. Acesso em 15 set. 2021.
- COSTA, A.; ALBUQUERQUE, J.; MAFRA, A. L.; SILVA, F. R. Propriedades físicas do solo em sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.33, p.235-244, 2009.
- CEAGESP. Seção de Economia e Desenvolvimento. 2010.
- CADASTRO NACIONAL DE PRODUTORES ORGÂNICOS (CNPO). Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/cadastro-nacional-produtores-organicos>. Acesso em 15 jul. 2021.
- COSTA, C. P.; SALA, F. C. A evolução da alfacicultura brasileira. *Horticultura Brasileira*, Brasília, DF, v. 23, n. 1, 2005.
- CONSTANT, P.B.L.; STRINGHETA, P.C.; SANDI, D. Corantes alimentícios. *Boletim do CEPPA*, v.20, p.203-220, 2002. (Boletim Técnico de Hortalíça n.º 59).
- CORRÊA, C. V.; CARDOSO, A. I. I. Competição de variedades e híbridos de beterraba. *Lageado - Botucatu*. ISSN 2175-2214 Volume 10 - n° 1, p. 14 a 21. Janeiro a Março de 2017. Disponível em: [https://www.fag.edu.br/upload/revista/cultivando\\_o\\_saber/59241ef0902f1.pdf](https://www.fag.edu.br/upload/revista/cultivando_o_saber/59241ef0902f1.pdf). Acesso em 15 set. 2021.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 1999. 412p.
- FORNASIERI FILHO, D. A cultura do milho. 1 ed. Jaboticabal: Funep, 1992.
- HORTICERES SEMENTES. Disponível em: <https://www.horticeres.com.br/noticias/2021-e-escolhido-como-ano-internacional-das-frutas-e-legumes-pela->



<https://www.gazetadopovo.com.br/agronegocio/organicos-crescem-30-mesmo-durante-pandemia-e-setor-quer-exportar-mais-em-2021/#:~:text=A%20agricultura%20e%20a%20ind%C3%BAstria,positivos%20e%20v%20eio%20para%20ficar.&text=Para%202021%2C%20o%20mercado%20dos,crescimen%20de%2010%25%20em%202021>. Acesso em 15 jul. 2021.

MAGRO, F.O. Efeito do composto orgânico e adubação potássica em atributos do solo e da beterraba. Dissertação (Doutorado, Área de concentração/Horticultura)- Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2012. 109p.

MANUAL DE CALAGEM E ADUBAÇÃO PARA OS ESTADOS DO RIO GRANDE E DE SANTA CATARINA/ Sociedade Brasileira de Ciência do Solo – Núcleo Regional Sul. – [s.l.] Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC, 2016. 376p. : il. ISBN: 978-85-66301-80-9.

MARCONATO P. S.; RAUPP P.P. ; JUNIOR S. R. L.; FILHO W.J. M.; SOUZA M. Produtividade de beterraba em cultivo orgânico utilizando composto à base de esterco suíno. V FICE – Feira de Iniciação Científica e de Extensão do Instituto Federal Catarinense – Câmpus Camboriú 11 e 12 de setembro de 2014. Disponível em: <http://www.camboriu.ifc.edu.br/vfice2014/anais/uploads/trab43.pdf>. Acesso 12 ago. 2021.

MARQUES, L.F; MEDEIROS, D.C; COUTINHO, O.L; MARQUES, L.F; MEDEIROS, C.B; VALE, L.S. Produção e qualidade da beterraba em função da adubação com esterco bovino. Porto Alegre: Revista Brasileira de Agroecologia, 2010. Disponível em: <http://revistas.abaagroecologia.org.br/index.php/rbagroecologia/article/view/7602>. Acesso em: 19 ago. 2021.

MEDEIROS et al. Agro Práticas ecológicas. Adubação orgânica. Organizadores Marimônio Alberto Weinärtner, César Fernando Schiavon Aldrighi, Carlos Alberto Barbosa Medeiros. Edição eletrônica: Henrique Sambrano / Oscar Castro Arte da capa: Henrique Sambrano. Pelotas, RS 2006. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/15438621.pdf>. Acesso em 12 ago. 2021.

PEIXOTO FILHO, J. U., FREIRE, M. B. D. S., FREIRE, F. J., MIRANDA, M. F., PESSOA, L. G., & KAMIMURA, K. M. (2013). Produtividade de alface com doses de esterco de frango, bovino e ovino em cultivos sucessivos. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 17, 419-424. Disponível: <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/3vg9WnMTsCQZxNG9bhcbMFK/?lang=pt>. Acesso em 15 set. 2021.

PESSOA, H. P., JUNIOR M. R. Folhosas: Em destaque no cenário nacional. Disponível em: <https://revistacampoenegocios.com.br/folhosas-em-destaque-no-cenarionacional/#:~:text=A%20%C3%A1rea%20ocupada%20por%20alface,Janeiro%2C%20Minas%20Gerais%20e%20Paran%C3%A1>. Acesso em 15 jul. 2021.

RAIJ, B. VAN. Fertilidade do solo e adubação. Piracicaba: Potafós, 1991. 343p

RUSSELL, E. W. & RUSSELL, E. J. Soil conditions and plant growth. 10th ed. London, Longmans Green, 1973. 849 p.

RESENDE, G. M. CORDEIRO, G. G. Uso da Água Salina e Condicionador de Solo na Produtividade de Beterraba e Cenoura no Semiárido do Submédio São Francisco, Comunicado Técnico, 128, Embrapa Semiárido, 1ª edição, Formato digita, Petrolina-PE2007. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/153238/uso-da-agua-salina-e-condicionador-de-solo-na-produtividade-de-beterraba-e-cenoura-no-semi-arido-do-submedio-sao-francisco>. Acesso em: 16 mai. 2021.

SANTIGO, A.D.; ROSSETTO, R. Adubação Orgânica. Disponível em: [http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01\\_37\\_711200516717.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_37_711200516717.html). Acesso em: 25 mai. 2021.

SILVA, F. A. M.; VILAS-BOAS, R. L.; SILVA, R. B. da. Resposta da alface à adubação nitrogenada com diferentes compostos orgânicos em dois ciclos sucessivos. Acta Scientiarum Agronomy, v.32, p.131-137, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v32i1.1340>. Acesso em 15 set. 2021.

SILVA, MARCIO SILVEIRA. Efeitos de esterco bovino em atributos químicos e físicos do solo, produtividade de milho e créditos de nitrogênio / Marcio Silveira da Silva. – – Jaboticabal, 2018 xi, 77 p. : il. ; 29 cm Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2018. Disponível em: [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/154592/silva\\_ms\\_dr\\_jabo.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/154592/silva_ms_dr_jabo.pdf?sequence=3&isAllowed=y). Acesso em: 15 set. 2021.

SOUZA, J. L.; REZENDE, P. Manual de horticultura orgânica. Viçosa: Aprenda Fácil, 2003. 564 p

SOUZA BS; GRANGEIRO LC; NEGREIROS MZ; BEZERRA NETO F; AZEVÊDO PE; OLIVEIRA SL; SERAFIM ECS; MEDEIROS MA. 2006. Acúmulo e exportação de nutrientes em beterraba. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 46. Resumos... Campo Grande: SOB (CD ROM).

TIVELLI, S. W., FACTOR, T. L., TERAMOTO, J. R. S., FABRI, E. G., MORAES, A. R. A., TRANI, P. E., MAY, A. Beterraba: do plantio à comercialização, (Série Tecnologia APTA. Boletim Técnico IAC, 210), 45p. Campinas: Instituto Agrônômico, 2011.

TEIXEIRA, N.T. **Adubação orgânica e organo-mineral e algas marinhas na produção de alface**. Revista Ecosistema v.29, n.1 jan-dez 2004. Disponível em: <<http://ferramentas.unipinhal.edu.br/ecossistema/viewarticle.php?id=94>>; Acesso em: 04 ago. 2021.

THÖNNISSEN, C. ; MIDMORE, D.j.; LADHA, J. K.; OLK, D. C.; SCHMIDHALTER, U. Legume decomposition and nitrogen release when applied as green manures to tropical vegetable production systems. Agronomy Journal, 92: 253-260, 2000. Disponível em:

<https://access.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2134/agronj2000.922253x>. Acesso em 16 set. 2021.

TRANI PE; RAIJ B. 1997. Hortaliças. In: RAIJ B; CANTARELLA H; QUAGGIO JA; FURLANI AMC (eds) Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. Campinas: Instituto Agronômico/ Fundação IAC. p. 157-163.

TRANI, P.E. et al. Adubação Orgânica de Hortaliças e Frutíferas. 2013. Disponível em:  
<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/22303/3/Fertiliza%C3%A7%C3%A3oOrganomineralCultivo.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2021.

TREVISAN ET AL XXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE CIENCIA DO SOLO 2013 Produção orgânica de cenoura, rabanete e beterraba sob diferentes fontes de adubação orgânica(1) . Evelyn Trevisan (2) ; Marcos Góes Oliveira(3) ; Fábio Luiz Partelli (4). Disponível em:  
<https://www.eventosolos.org.br/cbcs2013/anais/arquivos/909.pdf>. Acesso em 12 jul. 2021.

PRESTES, M.T. 2007. Efeitos de diferentes doses de esterco de gado no desenvolvimento e no balanço nutricional de mudas de Angico. Disponível em:  
<[http://btdt.bce.unb.br/tedesimplificado/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=2767](http://btdt.bce.unb.br/tedesimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=2767)>. . Acesso em: 18 jun. 2021.

VAN KESSEL, J.S.; REEVES, J.B. Nitrogen mineralization potential of dairy manures and its relationship to composition. *Biology and Fertility of Soils*, v.36, p.118-123, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00374-002-0516-y>. Acesso em: 20 ago. 2021.

VERAS, N. S., Lima S.D., CARVALHO J. A., REIS A. S., SILVA M. R. **Desempenho da alface Vanda em relação ao uso de adubo químico e composto orgânico**. *Research, Society and Development*, vol. 8, núm. 1, pp. 01-24, 2019. Universidade Federal de Itajubá Disponível em:  
<<https://www.redalyc.org/journal/5606/560662192035/html/>> Acesso em 04 ago. 2021.

VILLAS BÔAS, R.L. et al. **Efeito de doses e tipos de compostos orgânicos na produção de alface em dois solos sob ambiente protegido**. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.22, n.1, p.28-34, jan-mar 2004.

VRIES IM. 1997. Origin and domestication of *Lactuca sativa* L. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 44:165-174.

## ANEXO 1 – FOTOS DO EXPERIMENTO







Fonte: A autora 2021.