

18

NÚMERO 1



REVISTA
**DIALOGO E
INTERAÇÃO**

ISSN 1275-3687



FACCREI

USO DE DIFERENTES DOSES DE ESTERCO OVINO NA PRODUÇÃO DE ALFACE CRESPA EM LUCAS DO RIO VERDE-MT

USE OF DIFFERENT DOSES OF SHEEP MANURE IN THE PRODUCTION OF CRISP LETTUCE IN LUCAS DO RIO VERDE-MT

Raphael Henrique Lima de Andrade*

Helder Lucas do Nascimento Silva**

Humbelina Silva Siqueira Lopes***

Flávio Guiselli Lopes****

Rogério Paulo Tovo*****

RESUMO: A alface é uma verdura folhosa que se destaca na mesa dos brasileiros, sendo uma das mais produzidas e consumidas no país. Diante de sua expressividade, a cadeia produtiva encontra-se em constante expansão. Na agricultura familiar, geralmente produtora de hortifruticulturas como a alface, um dos maiores gargalos produtivos é justamente a questão de insumos para a nutrição vegetal tanto pelo alto custo e também pela dependência de insumos químicos oriundos de importação. Assim, opções alternativas de fertilizantes orgânicos como os esterco animais para a produção vegetal devem ser analisadas. Neste sentido, o objetivo desta pesquisa foi avaliar o efeito da aplicação de doses crescentes de esterco ovino na produção de alface crespa cultivada em sistema convencional, em Lucas do Rio Verde (MT). A parte construtiva do experimento foi conduzido na Área Experimental do Centro Universitário UniLaSalle Lucas do Rio Verde-MT, enquanto a parte destrutiva foi realizada no Laboratório Multidisciplinar da mesma instituição. O Experimento foi realizado entre abril e maio de 2024. O delineamento empregado foi inteiramente casualizado (DIC), foi definido o delineamento com 4 tratamentos e 5 repetições. Os tratamentos foram compostos pela aplicação de 0,00; 2,00; 4,00; 6,00 kg.m⁻¹, sendo equivalente à dose de 0,00; 20,00; 40,00; 60,00 t.ha⁻¹, de esterco de ovino. Foram analisados quatro parâmetros produtivos: altura de plantas, peso de massa fresca, peso de massa seca e número de folhas. Onde os resultados obtidos nos permitem

*Discente do Curso de Engenharia Agrônoma da UNILASALLE de Lucas do Rio Verde-MT. E-mail: 22904651@unilasallelucas.edu.br.

**Discente do Curso de Engenharia Agrônoma da UNILASALLE de Lucas do Rio Verde-MT. E-mail: 22911075@unilasallelucas.edu.br.

***Professora p.H.D. do curso de Engenharia Agrônoma e Medicina Veterinária da UNILASALLE de Lucas do Rio Verde-MT. E-mail: humbelinasiqueira@gmail.com.

****Professor p.H.D do Curso de Medicina Veterinária da FACCREI de Cornélio Procópio-PR. E-mail: medveterinaria@faccrei.edu.br.

*****Professor ME, dos Cursos de Engenharia Agrônoma e Medicina Veterinária da UNILASALLE de Lucas do Rio Verde-MT, orientador do presente artigo. E-mail: rogerio.tovo@unilasallelucas.edu.br.

afirmar que a utilização de esterco ovino para a produção de alface crespa com ganho exponencial de acordo com as doses utilizadas.

PALAVRAS-CHAVE: *Lactuca sativa* var. crispa; Adubação orgânica; Biomassa; Esterco de ovino; Resíduo sólido.

ABSTRACT:

Lettuce is a leafy vegetable that stands out on Brazilian tables, being one of the most produced and consumed vegetables in the country. Due to its prominence, the production chain is constantly expanding. In family farming, which typically produces horticultural crops such as lettuce, one of the major production bottlenecks is the issue of inputs for plant nutrition, both due to high costs and the dependency on imported chemical inputs. Therefore, alternative options for organic fertilizers, such as animal manure, should be considered for plant production. In this context, the objective of this research was to evaluate the effect of increasing doses of sheep manure on the production of crisp lettuce cultivated in a conventional system in Lucas do Rio Verde (MT). The constructive part of the experiment was conducted in the Experimental Area of the UniLaSalle University Center in Lucas do Rio Verde-MT, while the destructive part was carried out in the Multidisciplinary Laboratory of the same institution. The experiment was conducted between April and May 2024. A completely randomized design (CRD) was employed, with 4 treatments and 5 repetitions. The treatments consisted of the application of 0.00; 2.00; 4.00; 6.00 kg.m⁻¹, equivalent to a dose of 0.00; 20.00; 40.00; 60.00 t.ha⁻¹ of sheep manure. Four productive parameters were analyzed: plant height, fresh mass weight, dry mass weight, and number of leaves. The results obtained allow us to conclude that the use of sheep manure in the production of crisp lettuce leads to exponential gains according to the doses applied.

KEYWORDS: *Lactuca sativa* var. crispa; Organic fertilization; Biomass; Sheep manure; Solid waste.

1. INTRODUÇÃO

Em relação a definição do Agronegócio, Castro (2000) define como sendo um negócio agrícola, ou seja, um conjunto de operações de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização de insumos e de produtos agropecuários e agroflorestais. As observações de Bacha (2004) são que o Agronegócio a partir da década de 50 foi caracterizado pelo desenvolvimento econômico liderado pela industrialização e não mais pela Agricultura. Já na década de 1990, ocorreu a abertura da economia brasileira aos mercados internacionais.

Na contemporaneidade, o Brasil possui um dos maiores Produto Interno Bruto (PIB) do mundo, PIB é a soma de todos os bens e serviços finais produzidos por um país, estado ou cidade, geralmente em um ano (IBGE, 2023). Cerca de 25% do PIB brasileiro é representado pelo agronegócio de acordo com dados de CEPEA (2023). A olericultura está entre os segmentos com maior participação no mercado do Agronegócio Brasileiro. Elas são produtos vitais para os seres humanos. Sendo que está em um dos segmentos da horticultura, produtos de horta, tais como: alface, tomate, cebolinha, coentro, salsinha e outras culturas.

A alface é a folhosa mais consumida no Brasil, isso se deve ao fato de sua grande importância na alimentação humana, por ser uma excelente fonte de vitaminas e sais minerais. De acordo com Ziech *et al.* (2014), além do sabor atrativo e qualidade nutritiva, ainda o baixo custo ao consumidor atrelado à facilidade de aquisição a tornam a folhosa mais consumida no país.

Devido a essa crescente preocupação com as questões ambientais a nível global e com as questões de qualidade de vida e a da qualidade dos alimentos consumidos, procura-se atualmente um sistema de produção de alimentos que tenha uma forma menos agressiva ao meio ambiente, e preferencialmente com menos uso de produtos agroquímicos. A alternativa de utilização de compostos orgânicos ganha cada vez mais espaço na adubação de diversas culturas, tanto pelo ponto de vista econômico como pela conservação do solo (BULLUCK *et al.*, 2002).

A adubação nitrogenada é importante e necessária na cultura da alface e no campo, essa adubação é quantificada pelos produtores por meio da análise visual da lavoura, de modo empírico, ou com base em recomendação tradicional da propriedade. Isso porque praticamente não houve avanço técnico na recomendação desse nutriente, como nos demais, que é caso do fósforo, potássio, magnésio, cálcio e micronutrientes.

Consiste também que os olericultores possuem diversos outros produtos disponíveis internamente em sua propriedade, como no caso de esterco animais, que se forem compostados são transformados em uma excelente fonte de adubo orgânico, dentre os mais utilizados como o esterco bovino e a cama de aviário, o esterco de outras produções animais também se mostram promissores como fonte de adubação

orgânica.

Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de doses crescentes de esterco de ovino (0, 2, 4 e 6 kg/m²) na produção de alface crespa no município de Lucas do Rio Verde-MT.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Cultura da Alface

O Brasil é citado por Sampaio *et al.* (2007), como um país com tendência natural ao Agronegócio, devido apresentar características favoráveis em termos edafoclimáticos e extensão, além da ausência de desastres naturais. No Brasil pode-se observar “pouca ocorrência” de desastres naturais.

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma planta anual, pertencente à família *Astetaceae*. Tem como centro de origem a região asiática, sendo que no ano de 4.500 a.C. no Antigo Egito ela já era consumida. Chegou ao continente americano, de acordo com Trani *et al.* (2005), através das embarcações no século XVI.

O cultivo de alface no Brasil ocorre tanto de forma intensiva, pela grande produção brasileira, quanto pela agricultura familiar que é responsável pela maioria da produção dos alimentos “de mesa”, gerando também em torno de cinco empregos por hectare (SOUSA *et al.*, 2014).

Quanto ao clima propício ao desenvolvimento da cultura é o mais ameno. Para Henz e Suinaga (2009), durante o seu crescimento vegetativo, a planta é mais sensível à altas temperaturas. O florescimento precoce, alongamento do caule, redução do número de folhas e a produção de látex, são, de acordo com Suinaga *et al.* (2013), as principais consequências do cultivo sob temperaturas fora do intervalo considerado ótimo.

O ciclo de produção da alface é relativamente curto, variando de 45 a 60 dias, permitindo que sua produção seja realizada durante o ano inteiro e tenha um rápido retorno de capital (MALDONADE *et al.*, 2014). A determinação do ponto de

maturidade hortícola e a seleção de cabeças são feitos a campo de acordo com a aparência, firmeza e tamanho (CALBO, 2001).

Os solos areno-argiloso são ideais para a produção da alface, rico em matéria orgânica e com boa disponibilidade de nutrientes. A maior produtividade é obtida com o uso de insumos que melhorem as condições físicas, químicas e biológicas do solo (VIDIGAL *et al.*, 1995).

O manuseio pós-colheita da alface e também de outras folhosas, basicamente ocorre em 5 etapas: colheita, limpeza e sanitização, embalagem, transporte e comercialização.

2.2. Adubação orgânica

A adubação orgânica é uma alternativa com diversos benefícios, entre eles reduzir o custo com o uso de fertilizantes sintéticos, propiciando a melhoria dos atributos químicos, físicos e biológicos do solo, podendo reduzir os custos e conseqüentemente aumentar a eficiência no uso dos nutrientes pelas plantas (LEKASIA *et al.*, 2002).

O uso de adubos minerais e agrotóxicos permitiu o aumento da produtividade de culturas, isso é fato e descrito no trabalho de diversos autores; porém, vem sendo questionada devido às grandes preocupações ambiental e ecológica; e ainda, citado por Santos (1994), a grande escala de produção simplesmente despreza aspectos qualitativos da produção.

Adubos orgânicos de origem animal tem se tornado uma opção para a produção vegetal brasileira, pois podem ser utilizados como fonte de nutrientes às plantas e condicionadores do solo, sendo uma alternativa viável para diminuição do uso de adubos químicos, diminuindo o impacto sobre o meio ambiente, além do seu baixo custo. Assim, torna-se fundamental a realização de estudos para o melhor aproveitamento destes resíduos orgânicos das atividades agropecuárias (ALVES *et al.*, 2005).

2.3. Esterco ovino

A ovinocultura tem se mostrado uma atividade com alto potencial produtivo no Brasil, sendo que as ovelhas chegam a produzir anualmente até 1.500 kg de esterco por cabeça, com altas concentrações de N, P e K, mostrando a sua viabilidade na estruturação, recuperação da fertilidade, além da ativação biológica do solo (ALVES *et al.*, 2005).

Em estudo com aplicação de diversos esterco, Brito *et al.* (2005) concluíram que o esterco ovino foi o resíduo que determinou as principais alterações das propriedades químicas do solo, uma vez que em relação à testemunha, promoveu os maiores aumentos de cálcio, matéria orgânica e capacidade de troca de cátions. A adubação com este tipo de esterco também proporciona uma redução nos custos de produção, pelo menor uso de adubos químicos nos plantios, e dá um destino correto ao volume de excremento produzido pelas propriedades (LEKASIA *et al.*, 2002).

Para Kiehl (1985), a composição dos esterco é muito variável dependendo de fatores, tais como: espécie do animal, idade, raça, alimentação, material usado como cama, tratamento da matéria-prima inicial, e também a forma de distribuição do esterco no campo.

2.4. Macronutrientes

Filgueira (2003), em seus estudos, obteve maiores respostas em incremento de produtividade de hortaliças com a aplicação de doses de fósforo e de nitrogênio, ressaltando-se bons resultados referentes à adubação química.

O nitrogênio (N), de acordo com Faquin (1994) é o nutriente mais exigido pelas culturas, enquanto na alface é o segundo elemento mineral mais extraído.

Já o fósforo (P) é muito exigido na alface na fase final, de acordo com Lana *et al.* (2004) nos últimos 15 dias do ciclo da alface é quando a cultura mais necessita desse nutriente.

O potássio (K), por sua vez, tem função nas células e tecidos de uma planta na regulação osmótica, no balanço de cátions/ânions, nas relações hídricas de plantas,

na abertura e fechamento dos estômatos, no alongamento celular, na estabilização do pH no citoplasma neutralizando ânions orgânicos e inorgânicos dentro das plantas, na síntese de proteínas, no transporte de açúcares no floema, na fotossíntese e na ativação enzimática de um grande número de enzimas (Kerbauy, 2004).

Sobre deficiência nutricional, a deficiência de P, de acordo com Katayama (1993), reduz o crescimento da planta, ocorrendo má formação da cabeça, coloração verde-opaca das folhas velhas, podendo mostrar tonalidades vermelho-bronze ou púrpura.

Os três macronutrientes principais para uma produção, de forma geral são: N-P-K (Nitrogênio, Fósforo e Potássio). Em relação às doses adequadas desses nutrientes, ainda há contradições em relação à aplicação de altas dosagens, tanto pelas condições ambientais, como pelas novas cultivares lançadas (Santos *et al.*, 2012).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local do Experimento

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade La Salle, localizada no endereço Avenida das Emas, 2604 – Parque das Emas, Lucas do Rio Verde-MT, (latitude 13°07'17" S, longitude: 55°94'26"W e altitude de 398 m), entre os meses de março e abril de 2024, considerado início do período da seca. O clima da região é classificado como Aw (clima tropical de savana) (KOPPEN; GEIGER, 1928).

3.2. Mudanças de Alface

As mudas de alface crespa foram oriundas de produtor certificado do município de Lucas do Rio Verde-MT, com 20 dias após emergência, com torrões bem formados, livres de presença de insetos, e ausência de doenças.

3.3. Caracterização do esterco ovino utilizada no experimento

O esterco de ovino que foi utilizado neste experimento foi obtido junto a uma criação localizada em uma propriedade do município de Sorriso-MT, onde o plantel é formado por cerca de 120 animais, sendo 10 carneiros, 60 ovelhas, e 50 borregos e cordeiros. A amostra obtida para o experimento era parte de um montante de esterco curtido armazenado na propriedade dentro de “big bags” em condições não controlada.

O plantel de ovinos citado é formado por raças mistas, criados sob regime a pasto formado por capim Aruana, recebendo diariamente uma suplementação alimentar. Os animais dormem em aprisco fechado de chão batido, onde os dejetos são recolhidos constantemente, e armazenados em ambiente fechado (em aerobiose e em temperatura ambiente).

Antes da aplicação do esterco ovino foi deixado curtindo por três dias. A análise química do esterco utilizado para o experimento apresentou os resultados apresentados na tabela 1 abaixo.

Tabela 1. Caracterização química do esterco de ovino utilizada no experimento em Lucas do Rio Verde (MT) (2024).

| Parâmetro | Unidade | Base Seca (110%) | Base Úmida |
|------------------------------|--------------------|------------------|------------|
| PH CaCl ₂ (0,01M) | PH | ----- | 8,46 |
| Densidade | g/dm ⁻³ | | ----- |
| Matéria Orgânica Total | % | 72,02 | 58,76 |
| Carbono Orgânico | % | 28,02 | 22,86 |
| Carbono Total | % | 41,77 | 34,08 |
| Nitrogênio Total | % | 3,14 | 2,56 |
| Fósforo Total | % | 1,72 | 1,40 |
| Potássio Total | % | 3,60 | 2,94 |
| Cálcio Total | % | 1,99 | 1,62 |
| Magnésio Total | % | 0,69 | 0,85 |

| | | | |
|------------------------------|---------------------|--------------|--------------|
| Enxofre Total | % | 0,15 | 0,12 |
| Boro Total | mg kg ⁻¹ | 173,09 | 141,22 |
| Cobre Total | mg kg ⁻¹ | 24,51 | 20 |
| Ferro Total | mg kg ⁻¹ | 15.751,93 | 12.852 |
| Manganês Total | mg kg ⁻¹ | 318,67 | 260 |
| Zinco Total | mg kg ⁻¹ | 213,26 | 174 |
| Resíduo Mineral Total | % | 27,98 | 22,83 |

Fonte. Adaptado do laudo do Laboratório Solos e Plantas – Sorriso (MT) (2024), pelos autores (2024).

3.4. O solo do experimento

O solo utilizado conforme análise de solo, apresentou valores adequados para o cultivo da alface, possuindo as pH predominantemente neutro, Alumínio neutralizado e saturação por bases a um valor acima do recomendado, não havendo necessidade de realizar correção de solo e tampouco correção de macronutrientes, conforme mostrado na tabela 2 abaixo.

Tabela 2. Caracterização física (granulométrica) e química do solo utilizado no experimento em Lucas do Rio Verde (MT) (2022).

| Caracterização Física – Granulometria (g kg ⁻¹) | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|-----------------------------------------------|-----------------------|--------------------------|-----|
| Areia | | Silte | | Argila | | |
| -----g kg ⁻¹ ----- | | | | | | |
| Caracterização Química | | | | | | |
| pH | M.O | Al | H + Al | Saturação por Al (m%) | | |
| H ₂ O | CaCl ₂ | g dm ⁻³ | -----cmol _c dm ⁻³ ----- | -----%----- | | |
| 6,90 | ns | 3,00 | 0,00 | 1,80 | | |
| | | | | 0,00 | | |
| K | Ca | Mg | S.B | C.T.C | Saturação por Bases (V%) | |
| -----cmol _c dm ⁻³ ----- | | | -----%----- | | | |
| 1,23 | 5,80 | 1,90 | 8,93 | 10,73 | 83 | |
| P | S | B | Cu | Fe | Mn | Zn |
| -----mg dm ⁻³ ----- | | | | | | |
| 65,10 | 41,00 | 0,21 | 1,20 | 71 | 17,7 | 3,2 |

Fonte. Adaptado do laudo do Laboratório Solos e Plantas – Unidade Sorriso (MT) (2022), pelos autores (2024).

3.5. Delineamento Experimental e Tratamentos

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado (DIC) composto por 4 tratamentos (T) e 5 repetições (r), totalizando 20 unidades experimentais. Foram construídos dois canteiros de 10 metros de comprimento por 1 metro de largura, dividido cada canteiro em 10 parcelas de 1m X 1m, totalizando 20 parcelas. Sendo transplantadas 16 plantas por unidade experimental em um espaçamento de 25cm entre plantas, conforme a distribuição dos tratamentos estão ilustrados na figura 1.

Os tratamentos consistem em controle (T1) sem a incorporação de esterco ovino ao solo, seguido das dosagens 2 kg/m², 4 kg/m² e 6 kg/m², nos tratamentos T2, T3 e T4 respectivamente.

Figura 1. Croqui experimental do experimento Uso de diferentes doses de esterco ovino sobre a alface crespa em Lucas do Rio Verde – MT

| | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| T1 | T2 | T3 | T4 | T2 | T4 | T1 | T3 | T4 | T3 |
| T2 | T1 | T3 | T4 | T3 | T1 | T2 | T4 | T2 | T1 |

Fonte. Os autores (2024)

3.6. Condução do Experimento e Avaliações

A presente pesquisa foi iniciada com o preparo da área no dia 21 de março de 2024, e no mesmo dia foi realizado a aplicação do esterco ovino seguindo as dosagens dos tratamentos diretamente no solo. O transplante das mudas adquiridas foi realizado em 27 de março de 2024 no intervalo entre 16:00 e 18:00.

A irrigação do experimento foi em sistema de gotejamento com o auxílio de mangueiras ligada a uma fonte de água, implantada logo após o transplante das mudas. O gotejamento consiste em realizar a aplicação localizada de água diretamente no solo próximo às raízes das plantas e de forma muito bem controlada.

No dia 08 de abril de 2024 foi então realizado a aplicação da adubação de base para todos os tratamentos, na dosagem NPK 10-10-10 na dose de 5g/muda, recomendação agrônômica pela alta demanda de N desta cultura.

Os tratamentos contra *Thysanoptera* (tripes) e *Cercospora longissima* (cercosporiose), foi realizado no dia 08 de abril de 2024, através da aplicação de 300 ml/ha de Clofenapir, 300 g/ha de Imidacloprid, e 300 ml/ha de Piori Xtra (200 g/L Azoxistrobina + 80 g/L Ciproconazol).

A colheita ocorreu aos 29 dias após o transplante das mudas, sendo as mudas com um total de 55 dias após emergência, no dia 25 de abril de 2024.

3.7. Parâmetros Avaliados

3.7.1. Massa Fresca (kg/m²)

No dia 25 de abril de 2023, no período vespertino, após a colheita das plantas de alface, estas foram levadas ao laboratório multidisciplinar da UniLasalle – Lucas, e realizada a determinação do teor de massa fresca, foram colhidas 4 plantas por repetição de cada tratamento e estas foram pesadas de imediato com o auxílio de uma balança semi-analítica de precisão, e os respectivos dados anotados.

3.7.2. Massa Seca (kg/m²)

Após a pesagem das amostras e determinado a massa fresca, foram separadas em (sub-amostras), que foram acondicionadas em sacos de papel “Kraft”, pesadas e levadas a uma estufa a uma temperatura de 65°C, no qual permaneceram por 72 horas.

No dia 28 de abril de 2024, também no período vespertino, as sub-amostras, agora já na condição de massa seca, foram retiradas dos sacos de papel “Kraft” e novamente pesadas na mesma balança semi-analítica de precisão. E então realizado a anotação destes valores.

3.7.3. Número de folhas por planta

O número de folhas por planta foi realizado onde foi feito a colheita. Foi realizado colheita, feito a contagem e então anotação desta variável. O número de folhas por planta é um parâmetro importante no momento de venda, pois o mercado consumidor tem preferência por plantas com maior quantidade de folhas.

3.7.4. Altura de plantas

Com o auxílio da fita métrica foi realizado a avaliação de altura de plantas. Cada uma das plantas foi medida do início do caule, próximo ao sistema radicular até o ápice da última folha totalmente aberta. Foi realizado esta avaliação apenas no dia de colheita.

A altura de plantas se trata de uma informação importante para a compreensão do desenvolvimento e crescimento das plantas. Essa informação pode variar significativamente entre diferentes espécies, sendo influenciada por fatores genéticos, ambientais e culturais. Além disso, a altura de planta também pode ser utilizada como indicador de saúde e vigor das plantas, sendo um parâmetro importante para avaliação de seu estado geral.

3.8. Análise Estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) ($p \leq 0,05$) e análise de regressão, quando significativos foram submetidos ao teste de comparação de médias de Tukey ($p \leq 0,05$), com auxílio do programa SISVAR (BARBOSA; MALDONADO JÚNIOR, 2015).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado da pesquisa e experimentação trouxeram-nos resultados interessantes conforme aumento da dose de esterco para a cultura da alface, onde as

análises das variáveis altura de planta (tabela 3), massa verde (tabela 4), massa seca (tabela 5) e número de folhas (tabela 6) e submetido a análise de regressão linear para as variáveis altura de planta, massa verde e número de folhas, e os resultados das médias submetidas ao teste tukey a 5% de significância demonstrado na tabela 7.

Tabela 3. Análise de Variância para altura de plantas.

| FV | GL | SQ | QM | FC | Pr>Fc |
|-------------|--------|------------------------|------------|------|--------|
| TRAT | 3 | 1272,4535 | 424,151167 | 7,65 | 0,0021 |
| RESIDUO | 16 | 887,132 | 55,44545 | | |
| TOTAL | 19 | 2159,5855 | | | |
| CV (%) | 16,88 | | | | |
| MÉDIA GERAL | 44,115 | Número de observações: | | 20 | |

Fonte. Os autores (2024).

Tabela 4. Análise de variância para massa verde.

| FV | GL | SQ | QM | FC | Pr>Fc |
|-------------|--------|------------------------|----------|------|--------|
| TRAT | 3 | 2215,097 | 738,3658 | 5,42 | 0,0091 |
| RESIDUO | 16 | 2179,576 | 136,2235 | | |
| TOTAL | 19 | 4394,674 | | | |
| CV (%) | 48,93 | | | | |
| MÉDIA GERAL | 23,852 | Número de observações: | | 20 | |

Fonte. Os autores (2024).

Tabela 5. Análise de variância para massa seca.

| FV | GL | SQ | QM | FC | Pr>Fc |
|-------------|--------|------------------------|-----------|------|----------------------|
| TRAT | 3 | 651,3372 | 217,1124 | 2,29 | 0,1173 ^{NS} |
| RESIDUO | 16 | 1516,65288 | 94,790805 | | |
| TOTAL | 19 | 2167,99008 | | | |
| CV (%) | 81,09 | | | | |
| MÉDIA GERAL | 12,006 | Número de observações: | | 20 | |

Fonte. Os Autores (2024).

Tabela 6. Análise de variância para número de folhas.

| FV | GL | SQ | QM | FC | Pr>Fc |
|-------------|-------|------------------------|--------|--------|--------|
| TRAT | 3 | 2541,75 | 847,25 | 14,501 | 0,0001 |
| RESIDUO | 16 | 934,8 | 58,425 | | |
| TOTAL | 19 | 3476,55 | | | |
| CV (%) | 16,14 | | | | |
| MÉDIA GERAL | 47,35 | Número de observações: | | 20 | |

Fonte. Os Autores (2024).

Tabela 7. Média das variáveis submetidas ao teste tukey a 5% de probabilidade.

| Doses | Altura de plantas | Massa Verde | Massa Seca** | Número de folhas |
|--------|-------------------|-------------|--------------|------------------|
| 0 | 32,44 b* | 9,21 b | 3,08 | 30,20 c |
| 2 | 42,58 ab | 19,59 ab | 11,05 | 45,80 b |
| 4 | 46,94 a | 29,32 ab | 16,30 | 52,40 ab |
| 6 | 54,50 a | 37,29 a | 17,59 | 61,00 a |
| CV (%) | 16,88 | 48,93 | 81,09 | 16,14 |
| Média | 44,12 | 23,85 | 12,01 | 47,35 |

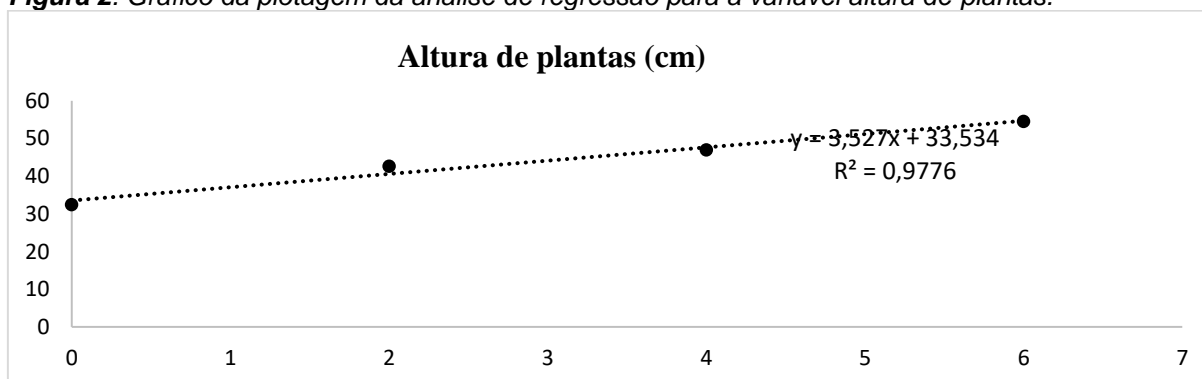
* Médias com a mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**NS= Não Significativo.

Fonte. Os Autores (2024).

A alface obteve resposta favorável para a variável altura de plantas em relação à dosagem de esterco ovino, sendo a menor dosagem (2 kg/m²) não apresentou diferença estatística quando comparada ao tratamento controle, porém, também este não diferiu estatisticamente dos demais tratamentos; porém, pode-se observar o aumento exponencial e gradativo para a altura de plantas, um aumento de 10% de ganho em relação ao tratamento 2 para o tratamento 3 e 16% deste para o tratamento 4, quando comparadas ao tratamento controle os tratamentos 2, 3 e 4 tiveram um ganho de 31%, 45% e 68% respectivamente, conforme ilustrado na figura 2.

Figura 2. Gráfico da plotagem da análise de regressão para a variável altura de plantas.

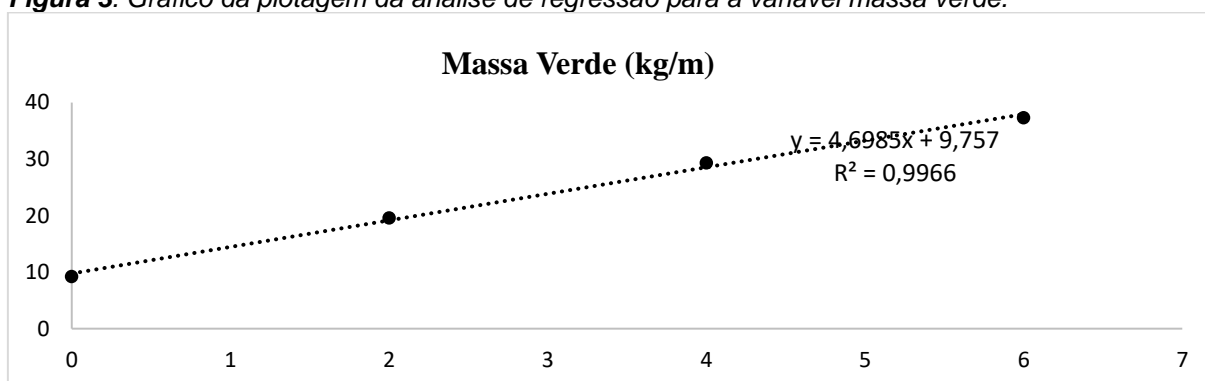


Fonte. Os Autores (2024).

A variável massa verde consiste no peso real da planta do alface após a colheita, e esta reflete a sanidade do cultivo e o ganho em produtividade que a cultura

pode alcançar, os tratamentos com diferentes dosagens de esterco bovino quando submetidas a análise de variância apresentou coeficiente de variação de 48,93% e uma média geral de 23,85g por planta dentre todos os tratamentos, o T1 apresentou a menor quantidade de massa verde com uma média de 9,21g/planta, diferindo estatisticamente com o T4, e não diferindo estatisticamente da T2 e T3, o mesmo ocorreu para T4 quando comparadas ao T2 e T3, assim como a variável anterior, embora não tenham apresentado diferenças estatísticas, houve um aumento exponencial da massa verde em relação a dosagem de esterco ovino aplicado, um aumento de 112,7% (T2), 218%,3 (T3) e 304,8% (T4), conforme ilustrado na figura 3.

Figura 3. Gráfico da plotagem da análise de regressão para a variável massa verde.



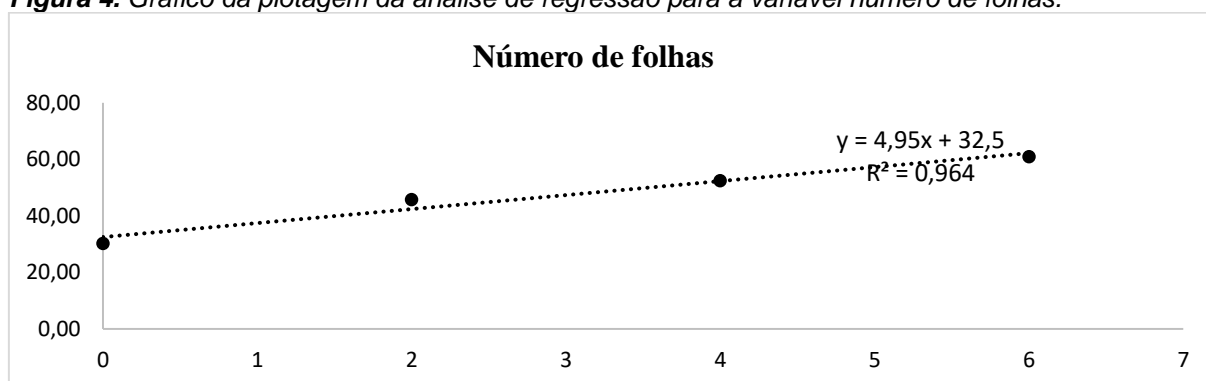
Fonte. Os Autores (2024).

A variável massa seca retornou resultados não significativos para análises ao qual foi submetido, apresentou coeficiente de variância de 81,09% e uma média geral de 12,01g/planta, assim como as variáveis anteriores, observando as médias, também houve aumento da massa seca em relação as doses aplicadas neste experimento.

Como um fator de maior interesse comercial para a cultura do alface, o número de folhas é de extrema importância para determinar a produtividade de um cultivo de alface, as médias obtidas apresentaram um coeficiente de variância de 16,14 % e uma média geral de 47,35 folhas/planta, os resultados desta variável são expressivos tendo o tratamento controle como balizador da produtividade mínima apresentada neste experimento, a dosagem de 2 kg/m² de esterco ovino apresentou aumento de 51,65%; a dosagem de 4 kg/m² de esterco ovino apresentou 73,50% de aumento e por último a dosagem de 6 kg/m² um aumento de 101,99% de aumento, quando submetidos a

teste tukey, o tratamento 1 diferiu estatisticamente dos demais tratamentos, o T2 diferiu foi estatisticamente superior ao T1, estatisticamente inferior em relação ao T4, e não diferindo ao T3; o T4 não diferiu estatisticamente quando comparado ao T3 e estatisticamente superior aos T1 e T2, os dados foram plotados conforme figura 4.

Figura 4. Gráfico da plotagem da análise de regressão para a variável número de folhas.



Fonte. Os Autores (2024).

5. CONCLUSÕES

Diante dos resultados conclui-se que o esterco ovino influenciou positivamente conforme o aumento da dosagem aplicada, para as variáveis altura de plantas, massa verde e número de folhas na cultura da alface.

Pode-se afirmar que o esterco ovino pode ser recomendado como adubação orgânica para a cultura da alface.

REFERÊNCIAS

ALVES, F. S. F. et al. O esterco caprino e ovino como fonte de renda. **O Berro**, v. 77, p. 94-96, 2005.

BACHA, C. J. C. **Economia e Política Agrícola no Brasil**. São Paulo: Atlas, 2004.

BARBOSA, J. C.; MALDONADO JUNIOR, W. AgroEstat - sistema para análises estatísticas de ensaios agrônômicos. Jaboticabal: **FCAV/UNESP**, 2015. 396 p.

BONELA, G. D.; SANTOS, W. P.; ALVES SOBRINHO, E. A.; GOMES, E. J. C. Produtividade e qualidade de raízes de rabanete cultivadas sob diferentes fontes

residuais de matéria orgânica. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 07, p. 66-74, 2017.

BRITO, O. R.; VENDRAME, P. R. S.; BRITO, R. M. Alterações das propriedades químicas de um Latossolo Vermelho distroférrico submetido a tratamentos com resíduos orgânicos. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 26, p. 33-40, 2005.

BULLUCK, L. R.; BROSIUS, M. G.; EVANYLO, K.; RISTAINO, J. B. Organic and synthetic fertility amendments influence soil microbial, physical and chemical properties on organic and conventional farms. **Applied Soil Ecology**, v. 19, n. 2, p. 147-160, 2002.

CALBO, A. G. Alface (*Lactuca sativa*). In: LUENGO, R. F. A.; CALBO, A. G. (Ed.). **Armazenamento de hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2001. p. 117-121.

CASTRO, A. G. de. Análise da Competitividade de Cadeias Produtivas. **Palestra apresentada no Workshop Cadeias Produtivas e Extensão Rural na Amazônia**. Manaus, 2000.

CEPEA. **PIB do agronegócio brasileiro**. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>. Acesso em: 23 abr. 2024.

CORRÊA, J. C.; MIELE, M. A. **A cama de aves e os aspectos agronômicos, ambientais e econômicos**. Brasil: Embrapa, 2010. 28 p.

FAQUIN, V. **Nutrição Mineral de Plantas**. 1. ed. Lavras: ESAL-FAEPE, 1994. 227 p.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2003.

HENZ, G. P.; SUINAGA, F. A. **Tipos de alface cultivados no Brasil**. Brasília-DF: Embrapa Hortaliças, 2009. 7 p.

IBGE. **O que é o PIB**. 2023. Disponível em: <https://ibge.gov.br/explica/pib.php>. Acesso em: 7 maio 2023.

KATAYAMA, M. Nutrição e adubação de alface, chicória e almeirão. In: FERREIRA, M. E.; CASTELLANE, P. D.; CRUZ, M. C. P. (Ed.). **Nutrição e adubação de hortaliças**. Piracicaba: POTAFOS, 1993. p. 141-148.

KERBAUY, G. B. **Fisiologia Vegetal**. 1. ed. Guanabara Koogan, 2004. 452 p.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes Orgânicos**. Piracicaba: Editora Agronômica Ceres Ltda, 1985. 492 p.

KOPPEN, W.; GEIGER, R. *Klimate der Erde*. Gotha: Verlag Justus Perthes, 1928.

LANA, R. M. Q.; ZANÃO JUNIOR, L. A.; LUZ, J. M. Q.; SILVA, J. C. Produção da alface em função do uso de diferentes fontes de fósforo em solo de cerrado. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 3, p. 525-528, 2004. DOI: 10.1590/S0102-05362004000300004.

LEKASIA, J. K.; TANNERB, C. S.; KIMANIA, K.; HARRIS, P. J. C. Quality of cattle fertilizer in district of Maragua, Quênia central: effect of administration practices and development of simple methods of evaluation. **Kenya Institute of Agricultural Research**, P.O. Box 57811, Nairobi, Kenya: Institute of Research of International Cattle, P.O. Box 30709, Nairobi, Kenya, HDRA, Ryton Organic Gardens, Coventry CV8 3LG, UNITED KINGDOM, 2002.

MALDONADE, I. R.; MATTOS, L. M.; MORETTI, C. L. **Manual de boas práticas agrícolas na produção de alface**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2014. 44 p.

SAMPAIO, E. V. B.; SALCEDO, I. H.; ARAÚJO, M. S. B.; MENEZES, R. S. C. **Agricultura sustentável no semiárido brasileiro**. Recife: Editora Universitária, 2009. 149 p.

SANTOS, M. **Técnica, espaço e tempo. Globalização e meio-técnico científico-informacional**. São Paulo: Hucitec, 1994.

SANTOS, R. F.; BORSOI, A.; TOMAZZONI, J. L.; VIANA, O. H. Aplicação de nitrogênio na cultura da alface. **Revista Varia Scientia Agrárias**, v. 2, n. 2, p. 69-77, 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, 2015.

SOUSA, T. P. de; SOUZA NETO, E. P.; SILVEIRA, L. R. S.; SANTOS FILHO, E. F.; MARACAJÁ, P. B. Produção de alface (*Lactuca sativa* L.), em função de diferentes concentrações e tipos de biofertilizantes. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, n. 4, p. 168-172, 2014.

SUINAGA, F. A.; BOITEUX, L. S.; CABRAL, C. S.; RODRIGUES, C. da S. **Métodos de avaliação do florescimento precoce e identificação de fontes de tolerância ao calor em cultivares de alface do grupo varietal 'crespa'**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2013.

TRANI, P. E.; TIVELLI, S. W.; PURQUERIO, L. S. V.; FILHO, J. A. A. **Hortaliças - Alface (*Lactuca sativa* L.)**. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 2005.



<https://www.faccrei.edu.br/revista>

VIDIGAL, S. M.; RIBEIRO, A. C.; CASALI, V. W. D.; FONTES, L. E. F. Resposta da alface (*Lactuca sativa* L.) ao efeito residual da adubação orgânica: I. Ensaio de campo. **Revista Ceres**, v. 42, n. 239, p. 80-88, 1995.

ZIECH et al. Cultivo de alface em diferentes manejos de cobertura do solo e fontes de adubação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 9, p. 948-954, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v18n09p948-954>. Acesso em: 19 set. 2016.

ANEXOS

Condução do experimento desde a produção de mudas, avaliações semanais, corte e pesagem da massa fresca e aplicação dos tratamentos em programa de estatística





Fonte: Elaborado pelos Autores (2024).



<https://www.faccrei.edu.br/revista>

Recebido em: 11/07/2024.

Aprovado em: 08/08/2024.