



FACULDADE EVANGÉLICA DE GOIANÉSIA
CURSO DE AGRONOMIA

ELISVALDO JOSÉ PEREIRA FILHO

**DIFERENTES DOSAGENS DE ESTERCO BOVINO NO CULTIVO DE ALFACE
AMERICANA**

Goianésia - GO

2020

ELISVALDO JOSÉ PEREIRA FILHO

**DIFERENTES DOSAGENS DE ESTERCO BOVINO NO CULTIVO DE ALFACE
AMERICANA**

Trabalho de Conclusão do Curso de Agronomia da Faculdade Evangélica de Goianésia apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Ma. Ayure Gomes Da Silva

Publicação nº: 26/2020

Goianésia - GO

2020

FICHA CATALOGRÁFICA

Pereira Filho, Elisvaldo José

Diferentes dosagens de esterco bovino no cultivo de alface americana/Elisvaldo José Pereira Filho. – 2020.
26f.

Orientadora: Prof^ª. Ayure Gomes Da Silva

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado) – Faculdade Evangélica de Goianésia, 2020.

1. Ciências Agrárias. 2. Agronomia. 3. Nutrição de plantas.
2. I. Pereira Filho, Elisvaldo José
3. II. Diferentes dosagens de esterco bovino no cultivo da alface americana.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

PEREIRA FILHO, E. J. Diferentes dosagens de esterco bovino no cultivo de alface Americana. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Faculdade Evangélica de Goianésia, Goianésia, 2020.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: ELISVALDO JOSÉ PEREIRA FILHO

GRAU: BACHAREL

ANO: 2020

É concedida à Faculdade Evangélica de Goianésia permissão para reproduzir cópias desta Monografia de Graduação para única e exclusivamente propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva para si os outros direitos autorais, de publicação. Nenhuma parte desta Monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor. Citações são estimuladas, desde que citada à fonte.



Nome: Elisvaldo José Pereira Filho

CPF: 028897191-46

Endereço. Rua 34, Nº 347, Bairro Carrilho, Goianésia-GO

E-mail: elisvaldojose@gmail.com

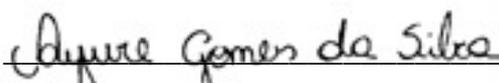
ELISVALDO JOSÉ PEREIRA FILHO

Diferentes dosagens de esterco bovino no cultivo de alface americana

Trabalho de Conclusão do Curso de Agronomia da Faculdade Evangélica de Goianésia apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

DATA DE APROVAÇÃO: 19/ 12/ 2020

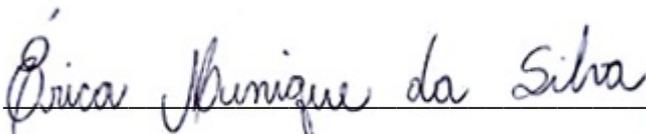
APROVADA POR:



AYURE GOMES DA SILVA, MESTRE

ORIENTADORA

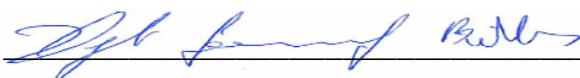
FACULDADE EVANGÉLICA DE GOIANÉSIA



ERICA MUNIQUE SILVA, MESTRE

EXAMINADOR

FACULDADE EVANGÉLICA DE GOIANÉSIA



DYB YOUSSEF BITTAR, MESTRE

EXAMINADOR

FACULDADE EVANGÉLICA DE GOIANÉSIA

DEDICATÓRIA

A minha mãe e minha avó que sempre foram e serão tudo para mim, sempre me incentivando a estudar, é a base para a realização de um dos meus sonhos. A elas e a Deus dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente a Deus que esteve sempre presente nesta batalha que está se concretizando cheia de vitórias. Sou grato por todas as vezes que o Senhor me amparou e me motivou a continuar lutando.

Agradeço a minha mãe, Luci Augusta França Pereira, por sempre ter me apoiado e sido mãe, parceira e amiga, que sempre me escutou e me mostrou o caminho certo a percorrer; vou te ter como exemplo pro resto da vida, cada gesto de bondade e cada ensinamento. Que apesar de inúmeras dificuldades sempre conseguiu resolver todos os problemas que surgiram em nossas vidas.

Agradeço ao meu pai Elisvaldo José Pereira (*in memoriam*), que mesmo não estando presente em nossas vidas aqui na terra, nunca deixou de ser um exemplo para mim, sinto que mesmo lá do céu me admira e me enche de bênçãos, sei que sou motivos de orgulho para ele, devido ao fato de sempre agir pensando na atitude certa para não contrariar meus pais.

Agradeço aos meus avós, Maria de Oliveira França e Esperindeus Augusto França, que sempre me apoiaram e tiveram um grande carinho por mim, sempre me motivaram a ser alguém na vida, fazendo sempre o bem pelo próximo. Sou imensamente grato ao meu avô, Esperindeus, que durante anos de minha infância me levava para a escola na garupa de sua bicicleta, que todas as manhãs penteava meu cabelo antes de me levar para a escola, e sempre quando o sino de saída tocava ele estava ali me esperando. Não podendo esquecer da minha avó, que me encorajava quando eu tinha medo, me lembro como se fosse ontem, ela me incentivando a tirar as rodinhas quando estava aprendendo a andar de bicicleta.

Agradeço ao meu padrasto que também é um braço direito, e este sempre junto para o que precisar.

Agradeço a Eduarda Martins, que sempre me ajudou, sempre motivou, sempre me apoiou.

Agradeço a minha professora e orientadora Ayure Gomes da Silva, que foi essencial para minha formação, sempre me apoiando e me ajudando, que de uma forma ou outra me deu forças para iniciar todo o projeto de trabalho científico do início ao fim. Além de professora foi e será uma amiga, que tem um caráter único, muito humilde e de bom coração, que quando precisei esteve sempre ali para me tirar do sufoco.

Agradeço a todos os meus professores em geral que foram fundamentais para minha formação, agradecê-los por todas as aulas teóricas, laboratoriais e práticas que vão contribuir imensamente para meu futuro no mercado de trabalho.

Agradeço a todos meus colegas de sala que sempre estiveram ali presentes no meu dia-a-dia, dialogando trocando ideias e tirando dúvidas.

Agradeço os meus colegas, em especial o Jhonatam Rodrigues e Vayner Pimentel, que éramos um grupo de estudos que sempre me ajudaram e me ensinaram muitas coisas de uma forma diferente.

Agradeço aos meus colegas de sala que faziam sempre grupos de trabalhos onde os grupos sempre era eu, o Tiago Miranda, Helen Patrino e a Nathalia Rosa. Esses contribuíram muito para minha formação.

Agradeço a equipe de vigilantes que viraram meus amigos, que sempre me recebia com boa noite e um sorriso dizendo “vamos lá meu amigo, vencer mais um dia” aquilo me motivava muito, eles querendo me ver crescer na vida, parava inúmeras vezes para conversar com eles até mesmo conversas sobre a vida no dia a dia que nem sempre era fácil.

Agradeço a Faculdade Evangélica de Goianésia, por ser um grupo de confiança e de pessoas competentes que contribuíram para que eu pudesse realizar esse sonho.

Sou imensamente grato por todos que de uma maneira ou outra contribuíram para que essa etapa de minha vida fosse concluída.

Tudo o que um sonho precisa para ser realizado é alguém que acredite que ele possa ser realizado.

- Roberto Shinyashiki

RESUMO

A alface (*Lactuca sativa* L.) exerce grande importância na alimentação humana ganhando destaque como fonte de vitaminas e sais minerais. A adubação orgânica é capaz de conferir uma melhor produtividade ao sistema de produção de hortaliças uma vez que melhora a qualidade do solo, interferindo diretamente na melhor rentabilidade de quem produz. Objetivou-se com o presente trabalho avaliar caracteres agronômicos de alface cultivada sob diferentes dosagens de esterco bovino. O experimento foi conduzido em campo, O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com 4 tratamentos e 4repetições. Os tratamentos foram compostos pelas seguintes dosagens T1 = 00 Kg/há testemunha; T2 = 2,88Kg/ha; T3 = 5,76Kg/ha; T4 = 8,64Kg/há. Os dados foram submetidos à análise de variância e as medias foram compradas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Foram avaliados os seguintes caracteres: peso total, peso comercial, diâmetro da cabeça, número de folhas, peso da raiz, comprimento da raiz e diâmetro do caule. A dosagem de 30 toneladas por hectare, foi estatisticamente superior aos demais tratamentos para a maioria das variáveis, seguida pela dosagem de 10 toneladas por hectare, demonstrando um incremento significativo para as variáveis em questão. O esterco bovino demonstrou ser um importante componente para a produtividade da cultura da alface, recomendações em relação as melhores dosagens necessitam de mais pesquisas.

Palavras-chave: *Lactuca sativa* L. Adubação orgânica. Produtividade.

ABSTRACT

Lettuce (*Lactuca sativa* L.) is of great importance in human food, gaining prominence as a source of vitamins and minerals. Organic fertilization is able to give a better productivity to the vegetable production system since it improves the quality of the soil, directly interfering in the better profitability of those who produce it. The objective of this study was to evaluate agronomic traits of lettuce grown under different dosages of bovine manure. The experiment was conducted in the field. The experimental design used was randomized blocks, with 4 treatments and 4 repetitions. The treatments were composed by the following dosages T1 = 00 Kg / no control; T2 = 2.88 kg / ha; T3 = 5.76 kg / ha; T4 = 8.64Kg / ha. The data were subjected to analysis of variance and the means were purchased using the Tukey test at 5% probability. The following characters were evaluated: total weight, commercial weight, head diameter, number of leaves, root weight, root length and stem diameter. The dosage of 30 tons per hectare was statistically superior to the other treatments for most variables followed by the dosage of 10 tons per hectare, demonstrating a significant increase for the variables in question. Bovine manure proved to be an important component for lettuce crop productivity, recommendations regarding the best dosages need further research

Key words: *Lactuca sativa* L. Organic fertilization. Productivity.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 MATERIAL E MÉTODOS	14
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
4 CONCLUSÕES	21
REFERÊNCIAS.....	22

1 INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L) cuja família é asterácea, é definida como uma planta herbácea, delicada, que possui um pequeno caule no qual se prendem as folhas, que geralmente crescem em forma de roseta. Seu ciclo de produção é curto, ela possui grande área foliar e seu sistema radicular é pouco profundo, o que exige solos ricos em matéria orgânica e também com boa quantidade de nutrientes. Seu ciclo vegetativo dura em média de 40 a 70 dias, dependendo da variação climática (FILGUEIRA, 2008).

A cultura possui cultivares que foram agrupados de acordo com suas folhas. Esses grupos são: americana (formação de cabeça com folhas grossas); crespa (não formação de cabeça com folhas grossas); lisa ou manteiga (formação de cabeça com folhas lisas); mimosa (não formação de cabeça com folhas com borda repicada); romana (formação de cabeça com folhas lisas, alongadas, duras e grossas). (SILVA *et al.*, 2014). E para realização deste estudo foi escolhido a cultivar do tipo americana, devido ao fato de ser a mais produzida na região.

A alface exerce grande importância na alimentação humana ganhando destaque como fonte de vitaminas e sais minerais, além de ser considerada a hortaliça folhosa mais popular consumida no Brasil (OLIVEIRA *et al.*, 2004). A cultura é cultivada em todas as regiões brasileiras, entretanto existem restrições quanto ao seu cultivo, visto que a cultura possui certa sensibilidade às condições adversas de temperatura, umidade do ar e disponibilidade de água. Temperaturas elevadas é um fator limitante ao desenvolvimento dessa cultura, principalmente se essa alta temperatura também for encontrada no solo, pois pode ocasionar o estresse da planta, o que aumenta seu metabolismo e impede a absorção de nutrientes prejudicando o crescimento da raiz (SANTOS *et al.*, 2010).

O melhor desenvolvimento desta cultura se dá em área de temperatura amena entre 18 a 25 °C. No entanto, com programas de melhoramento genético, o desenvolvimento de cultivares resistentes à fitopatógenos e com tolerância às condições de alta temperatura, torna a alface de fácil cultivo durante todo o ano nas diversas regiões do país (COLARICCIO; CHAVES, 2017).

O cultivo da alface exige um solo com boa drenagem e matéria orgânica com teor acima de 2,5% visto que nenhuma cultivar comercial apresenta tolerância ao excesso de água e geada, porém necessita de irrigação frequente de acordo com a

necessidade da cultura e boa exposição ao sol. O preparo do solo deve ser feito através de aração e gradação, oportunidade em que se faz a correção da fertilidade do solo com aplicação de calcário e posterior adubação. Após realizada a correção, os canteiros devem ser preparados respeitando as dimensões exigidas pela cultura (COLARICCIO; CHAVES, 2017).

A adubação é um fator extremamente importante para produção de alface, ela pode ser melhor aproveitada através da utilização de bioestimulantes que permitem uma maior absorção dos nutrientes presentes em compostos orgânicos e no próprio solo pela planta (BALDOTTO & BALDOTTO, 2014).

O manejo correto de esterco para a adubação de cultivos agrícolas necessita de conhecimentos do funcionamento de mineralização de nutrientes. Estes visam aperfeiçoar a sincronização da disponibilidade de nutrientes no solo com a demanda pelas culturas evitando assim, que haja a imobilização ou a rápida mineralização desses nutrientes nos períodos de alta ou/e baixa demanda (FIGUEIREDO *et al.*, 2012).

Os esterco possuem composição química variável sendo influenciada por diversos fatores, como por exemplo: a espécie do animal, a raça, a idade, a alimentação, o material utilizado como cama, o seu índice de aproveitamento de nutrientes da ração pelos animais, produtos veterinários usados nesses animais, dentre outros (TEDESCO *et al.*, 2008).

A partir da introdução da adubação mineral, o esterco bovino perdeu o prestígio, mas devido à preocupação com o meio ambiente vem sendo utilizado novamente (Trazzi *et al.*, 2012).

No cultivo de alface e em solos muito pobres em matéria orgânica, o esterco bovino é o insumo orgânico mais utilizado. Ele é um agente beneficiador do solo, capaz de reduzir a densidade aparente, aumentar a permeabilidade, infiltração, retenção de água, diminuição de temperatura do solo, proporcionar acúmulo de nitrogênio, aumento do potencial de mineralização, aumentar a disponibilidade de nutrientes e ser capaz de melhorar de forma ampla as características químicas e físicas do solo, além de reduzir de forma significativa o uso de fertilizantes. (Trazzi *et al.*, 2012).

Verifica-se que trabalhos que avaliam o efeito residual da adubação a partir de fertilizantes orgânicos, como por exemplo, o esterco bovino na produção da alface é escasso no Brasil. O não conhecimento de fatores relacionados à composição de

materiais orgânicos que são utilizados implicam o aumento do custo de produção e obtenção de hortaliças com qualidade inferior. Dessa forma, objetivou-se avaliar caracteres agronômicos de alface cultivada sob diferentes dosagens de esterco bovino.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em campo, no período de agosto a outubro de 2020 na Fazenda São Carlos, município de Goianésia -GO, com coordenadas geográficas Latitude: -15.3259, Longitude: -49.1173 15° 19' 33" Sul, 49° 7' 2" Oeste. A pluviosidade média anual da região é de aproximadamente 1.502 mm, a temperatura média anual é de 24.4 °C. Segundo classificação de Köppen (1948) o clima é Aw (clima tropical com inverno seco).

O experimento teve início com a coleta do solo para análise que foi feita no dia 05 de agosto no local escolhido para execução do experimento. Foram retiradas amostras simples de forma aleatória no terreno demarcado colocando todas as amostras no mesmo recipiente formando assim uma amostra composta, a qual foi levada para o laboratório de análise de solo da região de Goianésia-GO.

Levando em consideração o aspecto que o solo apresentou para cultivo, pode-se caracterizá-lo como argissolo vermelho contendo um teor de argila significativo e favorável para inúmeras cultivares (SANTO *et al.*, 2013).

O solo utilizado no experimento apresentou as seguintes características químicas: Apresentou um pH – 5,1. Matéria orgânica – 39,50 mg dm⁻³. P – 1,6 mg dm⁻³. H+AL – 6,86 cmolc dm⁻³. K – 153,0 mg dm⁻³. Ca – 5,60 cmolc dm⁻³. Mg – 1,90cmolc dm⁻³. AL 0,00 cmolc dm⁻³. CTC 14,75 cmolc dm⁻³. Macro nutrientes presentes (B, Cu, Fe, Mn, Zn). Textura do solo (argila – 539g/kg; Silte– 360g/kg; areia – 101g/kg).

Após obtenção do resultado da amostragem, foi feito um cálculo de calagem para saber qual tipo de recomendação deveria ser feita no solo. Tornando-o assim homogêneo, realizando também cálculos de correção de pH e recomendação de adubação.

Foi distribuído o calcário nos canteiros para que fosse feita a correção do pH do solo conforme os cálculos obtidos. Feito isso, Deixou-se o calcário agir no solo por 13 dias. Estes foram irrigados diariamente para que o calcário fosse melhor incorporado. Após esse procedimento foi realizado uma nova descompactação dos canteiros para início do transplântio das mudas de alface. É importante destacar que o período de 13 dias pode não ter sido o ideal, porém era o tempo que dispunha para realização do referido experimento.

A adubação com esterco bovino foi realizada uma semana antes do plantio. O mesmo foi coletado na própria fazenda São Carlos, e foi curtido por 30 dias para que

fosse suprimido os microrganismos presentes no esterco que são prejudiciais à saúde humana.

Os canteiros apresentavam as seguintes dimensões: 11 cm de altura, 1,2 metros de largura e 5,1 metros de comprimento. O espaçamento entre os tratamentos foi de 10cm. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com 4 tratamentos e 4 repetições, o terreno teve dimensões de seis metros de comprimento por seis metros de largura. Foram utilizadas diferentes dosagens, tais como T1 = 00 Kg/ha testemunha; T2 = 2,88Kg/ha; T3 = 5,76Kg/ha; T4 = 8,64Kg/ha.

O transplante aconteceu no dia 01 de setembro, onde cada tratamento conteve dezesseis mudas de alface totalizando duzentos e cinquenta e seis mudas, com uma quantidade de sessenta e quatro mudas por canteiro, o espaçamento entre linhas foi de 20cmx20cm. As plantas foram irrigadas pelo método de irrigação por aspersão de acordo com o clima e necessidade da cultura. Foi utilizada a alface americana, as mudas foram adquiridas em um viveiro local da cidade de Goianésia.

Foi feito nos tratamentos culturais, pelo autor da pesquisa, práticas como o arranquio de plantas daninhas indesejáveis uma vez por semana enquanto ocorreu o experimento. Outra prática adotada foi o descompactamento superficial dos canteiros, pelo menos uma vez por semana até que essa prática não comprometesse a estrutura da alface, não houve indícios de qualquer doença ou pragas, não necessitando aplicação de agrotóxicos para o controle de doenças e/ou insetos.

Aos cinquenta dias os quatro pés de alface centrais de cada tratamento foram colhidos. Em seguida o material colhido foi analisado no próprio local de realização do experimento para avaliação das seguintes variáveis: peso total da alface (g) utilizando balança de precisão digital; peso comercial utilizando balança de precisão digital (g); diâmetro da cabeça (mm) com o auxílio de um paquímetro; número de folhas totais; peso da raiz (g) utilizando balança de precisão digital; comprimento da raiz utilizando trena (cm) e diâmetro do caule (mm) com o auxílio de um paquímetro.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as medias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o software estatístico *Assistat* (SILVA, 2016).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de análise de variância para todos os caracteres avaliados estão presentes na Tabela 1. Observa-se a diferença significativa para as seguintes variáveis peso total, peso comercial, diâmetro da cabeça, número de folhas, peso da raiz, comprimento da raiz.

Tabela 1 - Quadrado médio para peso total da cabeça (P. TOTAL), peso comercial da cabeça (P. COMERCIAL), diâmetro da cabeça (DIAM.CABEÇA), número de folhas (Nº FOLHAS), peso da raiz (P. RAIZ), comprimento da raiz (COMP. RAIZ) e diâmetro do caule (DIAM. CAULE) Goianésia, GO, 2020.

Fonte de variação	GL	P. TOTAL	P. COMERCIAL	DIAM. CABEÇA	Nº FOLHAS	P. RAIZ	COMP. RAIZ	DIAM. CAULE
BLOCOS	3	5372.40ns	7882.18ns	5.62ns	0.58917ns	0.00182 ns	3.12ns	0.0734ns
TRATAMENTOS	3	106345.75**	92006.74**	268.05**	208.67**	0.05886 **	45.84**	1.3528**
RESÍDUO	9	3598.39	2884.14	7.84	6.38	0.0014	1.89	0.0389
cv (%)=	15	16.13	15.97	9.83	9.38	13.46	9.40	9.95

** significativo a 1%, * significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Em relação aos coeficientes de variação de acordo com Storck et al. (2011), os coeficientes de variação obtidos no experimento estão dentro do padrão estabelecido para experimento realizados em campo, onde o valor do coeficiente para experimento em campo varia de 10 a 30%.

Para a variável peso total da alface nota-se que o tratamento com 30 toneladas foi estatisticamente superior aos demais tratamentos (Tabela 2), quando comparado com a testemunha observa que houve um incremento de 377,19 gramas nas plantas presentes no tratamento em questão. O tratamento de 10 toneladas foi superior a testemunha com um valor superior de 242,67 gramas, e estatisticamente igual ao tratamento de 20 toneladas, já o tratamento de 20 toneladas também foi semelhante a testemunha. Esses resultados demonstram que para a variável peso total da alface os tratamentos contendo esterco bovino contribuem de forma significativa para a produtividade.

Tabela 2 – Para as dosagens de esterco bovino para as variáveis peso total da cabeça (P. TOTAL), peso comercial da cabeça (P. COMERCIAL), diâmetro da cabeça (DIAM. CABEÇA) e número de folhas (Nº FOLHAS) Goianésia, GO, 2020.

TRATAMENTO	P. TOTAL	P. COMERCIAL	DIAM.CABEÇA	Nº FOLHAS
TESTEMUNHA	188,89 c	177,89 c	21,23 c	20,25 b
10 TONELADAS	431,56 b	380,18 b	29,65 b	31,38 a
20 TONELADAS	301,19 bc	260,63 c	23,55 bc	21,31 b
30 TONELDAS	566,08 a	526,72 a	39,56 a	34,71 a

As médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados semelhantes foram encontrados por Santi *et al.* (2008), ao avaliarem a ação de material orgânico sobre a produção e características comerciais de cultivares de alface, observaram que as plantas adubadas com esterco bovino apresentaram maior qualidade nutritiva e maior produtividade com relação àquelas que não receberam este tratamento. As maiores produções alcançadas a partir das doses de esterco bovino devem-se, provavelmente, a melhoria das características químicas, físicas e, principalmente, biológicas do solo, bem como devido à solubilização e liberação de macro e micro nutrientes contidos neste que exercem papel importante sobre a melhoria de desempenho dessas características da alface.

Farias *et al.* (2016) realizando estudo sobre estudo do solo e adubação orgânica em alface também constataram que plantas adubadas com esterco bovino apresentam resultados superiores àquelas não adubadas. Pimentel *et al* (2009) constatou que a adição de doses crescentes do composto para a cultura da alface retornou resposta positiva quando avaliado o diâmetro da cabeça, com aumento de tamanho e peso nos materiais que tiveram composto incorporado.

Em relação à variável peso comercial da alface (Tabela 2) observa-se que o tratamento com 30 toneladas foi estatisticamente superior aos demais tratamentos, seguido pelo tratamento de 10 toneladas, comparando o tratamento de 30 toneladas com o de 10 toneladas observa uma média superior de 146, 54 g. Já na comparação do tratamento de 30 toneladas com o tratamento de 20 toneladas e a testemunha que foram estatisticamente iguais, nota-se um incremento de 307,46 g.

Turazi *et al.* (2006) encontraram melhores resultados na adubação mineral quando comparado com a adubação orgânica, no que diz respeito a reduzir o índice de limitação do N nas plantas. Atribuem o resultado a baixa concentração de N foliar, isso porque o N ajuda no desenvolvimento da raiz, o que facilita no momento da realização da fotossíntese, fazendo com que haja fluxo maior de carboidratos para a planta, facilitando seu desenvolvimento.

Para a variável diâmetro da cabeça da alface, constatou-se também que no tratamento com 30 toneladas o resultado foi estatisticamente superior a todos os outros tratamentos (Tabela 2). Ao ser comparado ao tratamento testemunha nota-se que houve um incremento de 18,33 mm nas plantas. O tratamento de 10 toneladas foi superior a testemunha apresentando um valor de 8,42 mm, e estatisticamente igual ao tratamento de 20 toneladas. Já o tratamento de 20 toneladas também foi semelhante a testemunha. Resultados demonstram que o uso do esterco bovino para a variável diâmetro da cabeça contribui de forma significativa para a produtividade.

Pimentel *et al.* (2009) ao fazerem um estudo sobre rendimentos agrônômicos em consórcio de alface e cenoura adubadas com doses crescentes de composto orgânico notaram uma resposta positiva quanto a utilização de compostos orgânicos para a cultura da alface no que tange ao diâmetro das cabeças, uma vez que as plantas apresentaram maiores e mais pesadas parcelas nos locais onde o composto havia sido incorporado.

Ao analisar a variável número de folhas (Tabela 2), verificou-se que o tratamento com 10 e 30 toneladas foram estatisticamente iguais, quando comparados a testemunha e ao tratamento de 20 toneladas que também foram estatisticamente semelhantes entre si, foi possível observar um incremento de 10,6 e 13,93 respectivamente para os tratamentos que se demonstraram superiores.

Oliveira *et al.* (2010) observou melhores rendimentos das folhas de alface quando utilizado a adubação com esterco bovino. Os autores atribuíram esse fato ao efeito proporcionado do adubo sobre as propriedades químicas, físicas e biológicas do solo, visto que atuam como condicionadores e favorecem a capacidade de o solo armazenar nutrientes necessários ao desenvolvimento das plantas.

Ao avaliar o peso de raiz da alface (Tabela 3). Nota-se que o tratamento com 30 toneladas foi estatisticamente superior aos demais tratamentos seguidos do tratamento de 10 toneladas. O tratamento de 30 toneladas apresentou um incremento no peso da raiz de 0,25 g em comparação ao tratamento testemunha e o tratamento

de 20 toneladas que são estatisticamente iguais. Já o tratamento de 10 toneladas apresentou um incremento de 0,12 g quando comparado com o tratamento testemunha e 20 toneladas. Com isso os resultados demonstram que o esterco bovino influencia estatisticamente no peso de raiz da alface.

Tabela 3 – Para as dosagens de esterco bovino para as variáveis peso da raiz (P. RAIZ), comprimento da raiz (COMP. RAIZ) e diâmetro do caule (DIAM. CAULE) Goianésia, GO, 2020.

TRATAMENTO	P. RAIZ	COMP.RAIZ	DIAM.CAULE
TESTEMUNHA	0,17 c	11,96 c	1,52 b
10 TONELADAS	0,31 b	15,81 b	1,91 b
20 TONELADAS	0,20 c	11,85 c	1,68 b
30 TONELADAS	0,44 a	18,89 a	2,82 a

As médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Nota-se que para a variável comprimento de raiz o tratamento de 30 toneladas foi estatisticamente superior aos demais tratamentos, seguido pelo tratamento de 10 toneladas, os tratamentos testemunha e 20 toneladas foram estatisticamente semelhantes. Quando foi realizado a comparação dos tratamentos de 30 e 10 toneladas com os tratamentos testemunha e 20 toneladas observou-se um incremento de 6,98 cm e 3,90 cm respectivamente. Quando comparamos o tratamento de 30 toneladas com o de 10 toneladas nota-se um incremento de 3,08 cm.

Morselli (2010) ao estudar sobre resíduos orgânicos em sistemas agrícolas atribui tal fato devido à presença do AIA no esterco bovino, o que facilita o aproveitamento de cada nutriente pela raiz, o que faz com que esta aumente seu comprimento substrato. O AIA (ácido indol-3-acético) é a principal auxina existente, sua biossíntese está associada aos tecidos com divisão e crescimento rápidos, principalmente no que diz respeito às partes aéreas (ZANDONADI, 2009).

Para a variável diâmetro do caule (Tabela 3) nota-se que tratamento de 30 toneladas foi estatisticamente superior aos demais tratamentos, os demais tratamentos foram estatisticamente semelhantes entre si. Quando o tratamento de 30 toneladas é comparado os demais tratamentos nota-se um incremento de 1,12 mm no diâmetro do caule.

Quelhas e Oliveira (2018) ao fazerem o estudo sobre o desenvolvimento de plantas de alface submetidas a dois tipos de fertilizantes orgânicos, também observaram uma melhor resposta da alface ao esterco bovino em comparação ao fundo de granja. Peixoto Filho *et al.* (2013) observou que a adição de adubos orgânicos ao solo contribui para a nutrição do mesmo, conforme há o processo de decomposição desse material, visto que ocorre mineralização, interferindo na disponibilidade de nutrientes para as plantas, principalmente para culturas de curto ciclo.

4 CONCLUSÃO

Ao concluir esse estudo, evidenciou-se que o adubo orgânico contribui para o desenvolvimento e melhoria da qualidade da alface.

Para todas as variáveis avaliadas a dosagem de 30 toneladas por hectare demonstrou melhores resultados quando comparado aos outros tratamentos. Assim, utilização do esterco bovino, além de disponibilizar nutrientes às plantas, também exerce a função de colaborar para conservação da fertilidade do solo.

O esterco bovino demonstrou ser um importante componente para a produtividade da cultura da alface, recomendações em relação as melhores dosagens necessitam de mais pesquisas aprofundadas, pois os estudos sobre esse tipo de adubação voltaram a ser discutidos e ainda são pouco divulgados no Brasil.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, T. B. F.; PRADO, R. M.; CORREIA, M. A. R.; PUGA, A. P.; BARBOSA, J. C. Avaliação nutricional da alface cultivada em soluções nutritivas suprimidas de macronutrientes. **Biotemas**, v. 24, p. 27-36, 2011.
- BALDOTTO, M. A.; BALDOTTO, L. E. B. Ácidos Húmicos. **Revista Ceres**, 61:856-881. 2014.
- CAVALLARO JÚNIOR, M. L. **Fertilizantes orgânicos e minerais como fontes de N e de P para produção de rúcula e tomate**. 2006. 39f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia da Produção Agrícola) – Pós -Graduação – IAC.
- COLARICCIO, A.; CHAVES, A. L. V. Aspectos fitossanitários da cultura da alface. **Boletim técnico**. Instituto Biológico. n. 29, São Paulo. 2017.
- COSTA, E. M.; SILVA, H. F.; RIBEIRO, P. R. A. Matéria orgânica do solo e o seu papel na manutenção e produtividade dos sistemas agrícolas. **Enciclopédia Biosfera**, v. 9, n. 17, p. 1842-1860, 2013.
- DANTAS, R. T., ESCOBEDO, J. F. Índices morfo-fisiológicos e rendimento da alface (*Lactuca sativa* L.) em ambientes natural e protegido. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 2, p. 27-31.1998. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v2n1/1415-4366-rbeaa-02-01-0027.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2020.
- FARIAS, D. B. DOS S.; LUCAS, A. A. T.; MOREIRA, M. A.; NASCIMENTO, L. F. DE A.; SÁ, J. C. F. Cobertura do solo e adubação orgânica na produção de alface. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 60, n. 2, p. 173–176, 2017.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**. Viçosa: UFV. 2008.
- FONTANÉTTI, A.; CARVALHO, G. J.; GOMES, L. A. A.; ALMEIDA, K.; MORAES, S. R. G. *et al.* Adubação verde na produção orgânica de alface americana e repolho. **Horticultura Brasileira**, v. 24, n.2, p. 146-150, 2006.
- GUALBERTO, R.; OLIVEIRA, P. S.; GUIMARÃES, A. Adaptabilidade e estabilidade fenotípica de cultivares de alface do grupo crespa em cultivo hidropônico. **Horticultura Brasileira**. 2009.
- KIEHL, E.J. **Fertilizantes orgânicos**. São Paulo: Ceres, 1985.
- KÖEPPEN, W. **Climatologia**: com um Estudio de los Climas de la Tierra. México: Fondo de Cultura Econômica, 1948.
- LEITE, L.F.C.; MENDONÇA, E.S.; NEVES, J.C.L.; MACHADO, P.L.O.A.; GALVÃO, J. C.C. Estoques totais de carbono orgânico e seus compartimentos em Argissolo sob floresta e sob milho cultivado com adubação mineral e orgânica. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 27, n.5, p. 821-832, 2003.

LINHARES, P. C. F.; PEREIRA, M. F. S.; OLIVEIRA, B. S.; HENRIQUES, G. P. S. A. MARACAJÁ, P. B.; Produtividade de rabanete em sistema orgânico de produção. **Revista Verde**, v. 5, n. 5, p. 94-101, 2010.

MORSELLI, T. B. G. A. **Resíduos Orgânicos em Sistemas Agrícolas**. Apostila didática. Departamento de Solos. FAEM – UFPel. 2010.

MOTA, J. H.; SOUZA, R. J. S.; SILVA, E. C.; CARVALHO, J. G.; YURI, J. E. 2001. **Efeito do cloreto de potássio via fertirrigação na produção de alface americana em cultivo protegido**. v. 25, n. 3, p. 542-549.

OLIVEIRA, E. Q.; SOUZA, R. J.; CRUZ, M. C. M.; MARQUES, V. B.; FRANÇA, A. C. Produtividade de alface e rúcula, em sistema consorciado, sob adubação orgânica e mineral. **Horticultura Brasileira**, v.28, p.36-40, 2010.

OLIVEIRA, N. L. C.; PUIATTI M.; SANTOS, R. H. S.; CECON, P.R.; RODRIGUES P. H. R. 27 24 Soil and leaf fertilization of lettuce crop with cow urine. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 4, p. 431- 437, 2009.

OLIVEIRA, S. K. L.; GRANGEIRO, L. C.; NEGREIROS, M. Z. Cultivo de alface com proteção de agrotêxtil em condições de altas temperaturas e luminosidade. **Revista Caatinga**, v.19, n.12, p.112-116, 2006.

OLIVEIRA, R. L.; MUNIZ, J. A.; ANDRADE, M. J. B.; REIS, R. L. Precisão experimental em ensaios com a cultura do feijão. **Ciência e Agrotecnológica**, v. 33, n. 1, p. 113- 119, 2010

PEIXOTO FILHO, J. U.; FREIRE, M. B. D. S.; FREIRA, F. J.; MIRANDA, M. F.; PESSOA, L. G.; KAMIMURA, K. M.; Lettuce productivity with doses of poultry, cattle and sheep manure in successive crops. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, p. 419-424, 2013.

PINTO, L. E. V.; GOMES, E. D.; SPÓSITO, T. H. N. Uso de esterco bovino e de aves na adubação orgânica da alface como prática agroecológica. **Colloquium Agrariae**, v. 12, n. Especial, p. 75-81, 2016

PIMENTEL, M. S.; LANA, A. M. Q.; DE POLLI, H. Rendimentos agronômicos em consórcio de alface e cenoura adubadas com doses crescentes de composto orgânico. **Revista Ciência Agronômica**, v. 40, n. 01, p. 106-112, 2009. Disponível em: file:///C:/Users/55629/Downloads/411-1075-1-PB.pdf. Acesso em: 11 dez. 2020.

QUELHAS, L. G. C. de.; OLIVEIRA, D. R. O. de. Desenvolvimento de plantas de alface *Lactuca Sativa* Var. Crispa submetidas a duas fontes de fertilizantes orgânicos. **Tese**. FUCAMP, 2018, online. Disponível em: <http://repositorio.fucamp.com.br/jspui/handle/FUCAMP/315>. Acesso em: 10 de dez de 2020.

SANTI, A.; CARVALHO, M. A. C.; CAMPOS, O. R.; SILVA, A. F. *et al.* **Ação de material orgânico sobre a produção e características comerciais de cultivares de alface**. Tese de mestrado. UNEMAT, Campus Tangará da Serra – MT. 2008.

Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/hb/v28n1/a16v28n1.pdf>>. Acesso em: 08 de dez de 2020.

SANTOS, H. G., JACOMINE, P. K. T., ANJOS, L. H. C., OLIVEIRA, V. A., LUBRERAS, J. F., COELHO, M.R., ALMEIDA, J. A., CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. (ed.). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3. ed. Brasília-DF: Embrapa Solos, 2013.

SILVA, F. A. S. **ASSISTAT**: Assistência Estatística - Versão 7.7 beta. Campina Grande: Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Tecnologia e Recursos Naturais. Departamento de Engenharia Agrícola, 2016. Disponível em: <http://www.assistat.com/>. Acesso em: 05 dez. 2020.

SILVA, M. C.; PEREIRA, F. H. F.; SARMENTO, A. L. R.; MEDEIROS, J. E.; LACERDA, F. H. D. Fontes de esterco e concentração de nutrientes na solução nutritiva em alface cultivada em solo. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 6, p. 41-49, 2011.
<<https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/869>>. Acesso em: 14 de abril de 2020.

SILVA, O. M. P. **Desempenho produtivo e qualitativo de cultivares de alface em diferentes épocas de plantio em Mossoró- RN, UFERSA**, 2014. 102p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, RN, 2014. Disponível em: <<https://ppgfito.ufersa.edu.br/wp-content/uploads/sites/45/2015/02/Disserta%C3%A7%C3%A3o-2014-OTACIANA-MARIA-DOS-PRAZERES-DA-SILVA.pdf>>. Acesso em: 14 de abril de 2020.

STORCK, L.; GARCIA, D. C.; LOPES, S. J.; ESTEFANEL, V. **Experimentação vegetal**. 3 ed. Santa Maria: UFSM, 2011.

TEDESCO, M. J.; SELBACH, P. A.; GIANELLO, C.; CAMARGO, F. A. O. Resíduos orgânicos no solo e os impactos no ambiente. In: SANTOS, G. A.; SILVA, L. S.; CANELLAS, L. P.; CAMARGOS, F. A. O. (ed) **Fundamentos da matéria orgânica no solo ecossistemas tropicais e subtropicais**. 2 ed. Porto Alegre: Metrópole. p. 113-136. 2008.

TRAZZI, P. A. *et al.* Estercos de origem animal em substratos para a produção de mudas florestais: atributos físicos e químicos. **Scientia Forestalis, Piracicaba**, v. 40, n. 1, p. 455-462, dez. 2012. Disponível em: <<http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr96/cap03.pdf>> Acesso em: 10 dez. 2020.

TURAZI, C. M. V. *et al.* Acúmulo de nitrato em alface em função da adubação, horário de colheita e tempo de armazenamento. **Hortic. Bras.**, Vitória da Conquista, v. 24, n. 1, p. 65-70, Mar. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05362006000100013&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 11 dez. 2020.

ZANDONADI, D. B. Dsc. - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Dezembro de 2009. **Energização e Sinalização dos Mecanismos de Regulação do Desenvolvimento Radicular Via Modulação das Bombas de H⁺**

por Ácidos Húmicos e Fitormônios. Orientador: Arnaldo Rocha Façanha. Co-orientador: Luciano Pasqualoto Canelas.