



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

PRODUÇÃO DE ALFACE UTILIZANDO DOSES DE ESTERCO BOVINO

RICARDO DE SOUSA SILVA

POMBAL - PB
2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA

PRODUÇÃO DE ALFACE UTILIZANDO DOSES DE ESTERCO BOVINO

RICARDO DE SOUSA SILVA

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Campina Grande, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Orientador: PROF. D.SC. ROBERTO
CLEITON FERNANDES DE QUEIROGA

POMBAL – PB
NOVENBRO, 2019

S586p Silva, Ricardo de Sousa.
Produção de alface utilizando doses de esterco bovino / Ricardo de
Sousa Silva. – Pombal, 2019.
26 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) –
Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e
Tecnologia Agroalimentar, 2019.
"Orientação: Prof. Dr. Roberto Cleiton Fernandes de Queiroga".
Referências.

1. Cultivo de alface. 2. Adubação orgânica. 3. Esterco bovino. 4.
Lactuca sativa L. 5. Produção de hortaliças. I. Queiroga, Roberto Cleiton
Fernandes de. II. Título.

CDU 635.52 (043)

RICARDO DE SOUSA SILVA

PRODUÇÃO DE ALFACE UTILIZANDO DOSES DE ESTERCO BOVINO.

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Campina Grande, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Data de aprovação: 22/11/2019

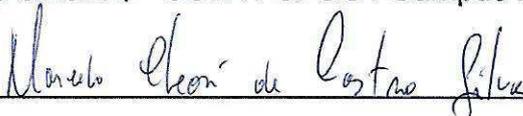
BANCA EXAMINADORA



Prof. D.Sc. Roberto Cleiton Fernandes de Queiroga
Orientador – CCTA / UFCG / Campus Pombal - PB



Prof. D.Sc. Ancélio Ricardo de Oliveira Gondim
Membro examinador UAGRA – CCTA / UFCG / Campus Pombal - PB



Prof. D.Sc. Marcelo Cleon de Castro Silva
Membro examinador UAGRA – CCTA / UFCG / Campus Pombal - PB

POMBAL-PB
2019

DEDICATÓRIA

“Á Deus, aos meus pais Edmar e Benedito, por sempre terem me apoiado e me ajudado nessa longa caminhada, o meu orientador Roberto Queiroga e meus amigos.

Dedico

AGRADECIMENTOS

A Deus que sempre me acompanha e que conhece mais do que ninguém o meu potencial e o que é melhor para mim. Aos meus pais Benedito Vitorino da Silva e Edmar de Sousa Silva, pela dedicação, cuidado, carinho e encorajamento.

À Universidade Federal de Campina Grande, ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar e Coordenação do curso de Agronomia pelas oportunidades e o espaço cedido para desenvolvimento desta pesquisa.

Ao professor Dsc. Roberto Cleiton Fernandes de Queiroga, meu orientador, pela paciência e dedicação e também pelas contribuições científicas, profissionais e pessoais ao longo destes anos de orientação.

Á os meus amigos que fiz aqui na universidade.

Meu muito obrigado!

SILVA, Ricardo de Sousa. PRODUÇÃO DE ALFACE UTILIZANDO DOSES DE ESTERCO BOVINO. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Agronomia) – Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Pombal - PB, 2019.

RESUMO

A alface vem sendo cultivada em distintas regiões e diversas condições ambientais, o que pode dificultar a adaptação de cultivares e levar a perdas de produção e qualidade de suas folhas, sobretudo em localidades que apresentam altas temperaturas e baixo teor de matéria orgânica no solo. O objetivo desse trabalho foi avaliar a produção de alface em função de doses de esterco bovino nas condições do semiárido paraibano. O trabalho foi desenvolvido em campo na área experimental pertencente ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus Pombal - PB. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados com cinco tratamentos correspondentes a doses de esterco bovino (0, 15, 30, 45 e 60 t.ha⁻¹), com quatro repetições. O espaçamento de cultivo foi de 20 x 20 cm. Foi observada diferença significativa para todas as características avaliadas em função das doses de esterco bovino aplicadas na cultura, com exceção do comprimento da raiz. A utilização de esterco bovino influenciou positivamente as variáveis avaliadas da cultura da alface. Os maiores valores de massa fresca da cabeça e produtividade da alface foram obtidas com a dose de esterco bovino de 14,2 t.ha⁻¹. O uso de esterco de bovino até 60,0 t.ha⁻¹ reduziu os valores de todas as variáveis avaliadas, com exceção do comprimento e massa seca de raízes.

Palavras – Chaves: *Lactuca sativa L*, *mateia orgânica*, *rendimento*.

SILVA, Ricardo de Sousa. LETTUCE PRODUCTION USING BOVINE DUTY DOSES. 2019. Course Conclusion Paper (Agronomy Course) - Federal University of Campina Grande (UFCG), Pombal - PB, 2019.

ABSTRACT

The crop lettuce has been carried in different regions and environmental conditions, which can hinder adaptation of cultivars and lead to losses of yield and quality of their leaves, especially in locations that have high temperatures and low soil organic matter content. The objective of this work was to evaluate the yield of lettuce as a function of different rates of cattle manure under semiarid conditions. The work was carried out in field in the experimental area belonging to the Center of Agrifood Science and Technology (CCTA) of the Federal University of Campina Grande (UFCG), Campus Pombal - PB. The experimental design was randomized complete blocks with five treatments corresponding to cattle manure doses (0, 15, 30, 45 and 60 t.ha⁻¹), with four replications. The cultivation spacing was 20 x 20 cm. Significant difference was observed for all evaluated characteristics according to the rates of cattle manure applied to the crop, except for the root length. The use of cattle manure positively influenced the evaluated variables of lettuce crop. The highest values of fresh mass head and lettuce yield were obtained with the cattle manure rate of 14.2 t.ha⁻¹. The use of cattle manure up to 60.0 t.ha⁻¹ reduced the values of all evaluated variables, except for length and root dry mass.

Keywords: lactuca sativa, organic mate, yield.

SUMÁRIO

	Pág.
Resumo.....	vi
Abstract.....	vii
Lista de figuras.....	ix
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1. Origem, e importância sócioeconômica e nutricional da alface..	3
2.2. Utilização de adubos orgânicos na produção de hortaliças.....	4
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	7
3.1. Localização e caracterização.....	7
3.2. Cultivar.....	7
3.3. Semeadura e transplântio.....	8
3.4. Delineamento experimental e tratamentos.....	8
3.5. Montagem e condução do experimento.....	9
3.6. Variáveis analisadas.....	10
3.7. Análises estatísticas.....	10
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	11
5. CONCLUSÕES.....	21
6. REFERÊNCIAS.....	22

LISTA DE FIGURAS

Figura	Pág.
1. Sementes de alface Rafaela utilizada no experimento em São Domingos – PB.....	7
2. Semeadura da alface em bandejas em São Domingos – PB.....	8
3. Aplicação de esterco bovino nas parcelas experimentais em São Domingos - PB.....	9
4. Comprimento da raiz da alface em função das doses de esterco bovino. CCTA/UFCEG, Pombal – PB, 2019.....	11
5. Comprimento do caule da alface em função de doses de esterco bovino. CCTA/UFCEG, Pombal - PB, 2019.....	12
6. Diâmetro do caule em função de doses de esterco bovino. CCTA/UFCEG, Pombal - PB, 2019.....	13
7. Massa seca da raiz em função de doses de esterco bovino. CCTA/UFCEG, Pombal - PB, 2019.....	14
8. Massa seca do caule em função de doses de esterco bovino. CCTA/UFCEG, Pombal - PB, 2019.....	15
9. Massa seca da folha em função de doses de esterco bovino. CCTA/UFCEG, Pombal - PB, 2019.....	16
10. Massa seca total em função de doses de esterco bovino. CCTA/UFCEG, Pombal - PB, 2019.....	16
11. Número de folhas em função de doses de esterco bovino. CCTA/UFCEG, Pombal - PB, 2019.....	17
12. Massa fresca da cabeça da planta em função de doses de esterco bovino. CCTA/UFCEG, Pombal - PB, 2019.....	18
13. Produtividade da alface em função de doses de esterco bovino. CCTA/UFCEG, Pombal - PB, 2019.....	19

1. INTRODUÇÃO.

A alface, *Lactuca sativa L.* é uma hortaliça folhosa da família das Asteraceae que vem se destacando nos últimos anos pelo aumento considerável do seu consumo, sobretudo em razão da tendência de mudanças alimentares da população, que cada vez se torna mais exigente, ocorrendo a necessidade de produzir em quantidade e em qualidade (ARBOS, 2009).

Para a obtenção de altos rendimentos e qualidade de suas folhas, é necessário que se faça o estudo de diversos fatores associados a produção e, dentre eles, podemos destacar a nutrição da planta. Nesse sentido, o manejo eficiente de esterco para a adubação de cultivos agrícolas requer o conhecimento da dinâmica de mineralização de nutrientes visando otimizar a sincronização da disponibilidade de nutrientes no solo com a demanda pelas culturas evitando a imobilização ou a rápida mineralização de nutrientes durante os períodos de alta ou de baixa demanda, respectivamente (FIGUEIREDO et al., 2012).

Segundo Silva et al. (2011), a adubação orgânica não só incrementa a produtividade, mas também com características qualitativas melhores que as cultivadas exclusivamente com adubos minerais podendo, portanto, exercer influência sobre a qualidade nutricional da alface.

Além disso, a matéria orgânica tem grande efeito benéfico sobre as características físicas e químicas do solo, como a sua capacidade de troca catiônica, densidade, aeração e estrutura (SANTANA et al., 2012). Assim, a aplicação do esterco bovino como alternativa para substituir a utilização do adubo mineral é uma possibilidade de tornar mais acessível para o produtor a produção agrícola e mais viável economicamente (AGUIDA et al., 2016).

No entanto, a quantidade de matéria orgânica a ser aplicada ao solo depende das condições locais desse solo, da qualidade do adubo e do seu manejo e clima (FREIRE et al., 2013).

Vasconcelos et al., (2017) avaliaram o desenvolvimento e crescimento da alface em relação a diferentes espaçamentos e aplicações de doses de esterco ovino (0, 20, 40 e 60 t.ha⁻¹) em ciclos subsequentes e observaram a ação do efeito residual da aplicação do esterco ovino, principalmente nos tratamentos que receberam 60 t ha⁻¹.

Semelhantemente foi desenvolvido um trabalho que avaliou o efeito da adubação com esterco bovino na produção de alface americana, rúcula e almeirão, cultivados de

forma sucessiva a alface; nesse experimento testou-se três solos com diferentes teores de argila (166; 362; 565 g kg⁻¹) e seis doses de esterco bovino (0; 10; 20; 40; 80 e 160 t ha⁻¹) e observaram que a aplicação de até 160 t ha⁻¹ de esterco bovino aumenta a condutividade elétrica dos solos, e esse acréscimo não prejudica o crescimento e a produção de hortaliças folhosas (MANTOVANI et al., 2017).

Com isso, constata-se que a utilização de adubos orgânicos torna-se de grande importância para suprir a demanda das cultura podendo levar a redução do aporte de adubos químicos e, conseqüente redução dos custos de produção e de problemas com solos salinizados pelo emprego de adubações mal sucedidas.

O objetivo desse trabalho foi avaliar a produção de alface crespa em função de diferentes doses de esterco bovino nas condições do semiárido paraibano.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.

2.1. Origem, importância sócio econômica e nutricional da alface.

A principal hipótese é de que a alface tenha sido originada no Mediterrâneo Oriental, onde existem evidências encontradas em pinturas de tumbas egípcias datam cerca de 4.500 antes de Cristo (ECHER et al., 2016).

Sua introdução no Brasil ocorreu por meio dos portugueses em 1650 onde as primeiras sementes de cultivares europeias de alface foram semeadas nos cinturões verdes dos estados de Minas Gerais, São Paulo e do Rio de Janeiro, e em seguida, difundida para as demais regiões do país (SILVA, 2014).

Até a década de 80 existia um padrão de demanda da alface do tipo "manteiga", também conhecida como alface Lisa. Na época as cultivares White Boston" e a "San Rivale", as duas sendo lisa do tipo repolhuda eram as mais conhecidas, e ficaram dominando o mercado até o início da década de 90 (SILVA, 2014).

A alface no Brasil, é considerada como a hortaliça folhosa mais consumida e comercializada, devido a características culinárias e aceitação cultural e a possibilidade da produção ocorrer durante todo o ano (ABCSEM, 2017).

A área de alface ocupada no Brasil é de aproximadamente 35.000 hectares sendo tanto por produção intensiva, quanto pela agricultura familiar, estimasse que para cada hectare de alface gera em torno de cinco empregos (SOUSA et al., 2014). No ano de 2016 a comercialização dessa hortaliça, em atacado criou uma quantia superior 288 milhões de reais e sua produção foi estimada em 105.207 toneladas, a estimativa e que no varejo tenha alcançado 8,0 bilhões de reais, com sua produção excedente a 1,5 milhão de toneladas (ABCSEM, 2017).

No Brasil a região nordeste vem aumentando a sua área de cultivo, destacando-se o estado do Sergipe (MOREIRA et al., 2014; MENESES et al., 2016). Nessa região a produção da alface restringe-se a pequenas áreas, com a utilização de cultivares pouco adaptados às condições climáticas da região, o que favorece o pendoamento precoce. Entre os principais fatores associados às baixas produtividades obtidas na região tem-se o baixo nível tecnológico, falta de cultivares adaptadas às altas temperaturas e radiação incidente e escassez de informações técnicas sobre a implantação e o manejo da cultura (OLIVEIRA et al., 2006; SANTOS, 2013).

Essa hortaliça folhosa destaca-se também entre as mais consumidas no mundo

devido a sua importância alimentar como fonte sais minerais de vitaminas e (SANTI et al., 2010). Quando consumida crua, a alface proporciona todas as propriedades nutritivas, além de ser um dos alimentos mais saudáveis, excelente fonte de vitamina A, vitaminas B1, B2, B6, potássio, cálcio, ferro, proteínas, poucas calorias e muitas fibras (TOSTA et al., 2009).

Além do aspecto nutricional, a cultura do alface também é de grande importância do ponto de vista social, sendo basicamente cultivada por agricultores familiares perto dos grandes centros urbanos, nos chamados “cinturões verdes”; devido a sua delicadeza no transporte e alta perecibilidade o seu cultivo deve ser próximo aos centros consumidores, sua produção ocorre nas mais diferentes regiões do Brasil, no de corre de todo o ano, pretendendo atender o mercado consumidor (SILVA, 2014).

Entre os tipos de alfaces destacam-se: a repolhuda crespa (possui folhas crespas e bem consistentes, com nervuras destacadas, formando uma cabeça compacta); a solta lisa (possui folhas macias, lisas e soltas, não havendo formação de cabeça); a solta crespa (possui folhas bem consistentes, crespas e soltas) e a romana (possui folhas alongadas e consistentes, com nervuras protuberantes, formando cabeças fofas) (QUEIROZ et al., 2017).

2.2. Utilização de adubos orgânicos na produção de hortaliças.

A adubação orgânica é usada há milhares de anos é um método de fertilização do solo e claramente contribui para a atividade biológica, melhoramento da agregação das partículas do solo, drenagem, aeração, penetração de raízes, temperatura e influência na capacidade de infiltração e retenção de água (PEREIRA, 2013).

Assim, ao longo dos anos, a utilização de resíduos orgânicos na agricultura vem se tornando cada vez mais uma opção alternativa do ponto de vista econômico, e uma das principais causas e o aumento da poluição ambiental e o alto custo dos fertilizantes minerais (SILVA et al., 2010).

Os adubos orgânicos são constituídos por resíduos animais e/ou vegetais, que estão próprios para a aplicação agrícola após o processo de compostagem e, pode ser utilizado como fonte de macro e micronutrientes para as plantas e como corretivo agrícola e seu emprego desempenha nas propriedades do solo, resultando no aumento da produtividade vegetal (PEREIRA NETO, 2011).

A adubação orgânica é importante, especialmente em hortas e pomares e também

pode ser empregada em roças de milho, feijão entre outros. Além de proporcionar nutrientes para as plantas, permite também uma maior penetração das raízes e aumentando a sua retenção de água e minerais na camada superficial do solo e reduzindo a lixiviação (COELHO, 2008).

Entre os esterco mais utilizado como fonte material orgânico para a produção de hortaliças destacasse o caprino, bovino e de galinha. No entanto, o esterco bovino é o mais utilizado como fonte de matéria orgânica pelo os produtores de hortaliças em razão da maior quantidade encontrada (SANTOS et al., 2010).

A utilização do esterco bovino na fertilização do solo pode possibilitar a regulação na disponibilidade dos nutrientes e proporcionar uma maior produtividade das culturas, além de ser utilizada amplamente em propriedades agrícolas de pequenos produtores (MELO et al., 2011; SILVA et al., 2011).

Em trabalho conduzido no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia campus Crato, CE com o objetivo de avaliar o uso de três tipos de esterco animal (frango, bovino e de ovino) associado com cinco doses na produção de alface constatou-se que o esterco de frango proporcionou maiores produtividades de alface no primeiro cultivo; contudo, a partir do segundo cultivo foi superado pelos esterco bovino e ovino; as maiores doses dos esterco proporcionaram boas produtividades até o terceiro cultivo sendo necessária nova aplicação dos mesmos para a manutenção de bons resultados (FILHO, et al., 2013).

Rodrigues et al., (2016) avaliaram que a adubação orgânica tem potencial para elevar a produção de hortaliças, no entanto, deve-se atentar para a dosagem adequada do adubo, visando economia e redução do impacto negativo sobre o solo e planta. Desta forma, realizaram um trabalho para avaliar diferentes dosagens de adubação orgânica no desenvolvimento da alface cultivar Lucy Brow com as dosagens de 1,5; 3,5 e 4,5 kg m⁻² do composto orgânico. Esses autores constaram que a dose de 4,5 kg m⁻² do composto orgânico proporcionou o melhor desempenho biométrico em massa fresca total e que não houve diferença significativa para as variáveis diâmetro do caule e comprimento de raiz, ao 40° dia após semeadura.

Em outro trabalho desenvolvido por mendonça et al., (2010), com o objetivo de avaliar a produção da alface em função de diferentes doses de esterco suíno (0; 10; 20; 30; 40 e 50 t.ha⁻¹) constatou-se que a dose de 40 t.ha⁻¹ de esterco suíno foi a que apresentou as maiores médias de número de folhas, massa fresca da cabeça e produtividade. Diferentemente do comportamento da planta quanto aos fatores ligados à produção, não

se identificou nenhuma diferença significativa para as características nutricionais da alface.

3. MATERIAL E MÉTODOS.

3.1. Localização e caracterização.

O trabalho foi desenvolvido em campo na área experimental pertencente ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), no município de São Domingos – PB durante os meses de outubro a dezembro de 2018.

A cidade de São Domingos apresenta as seguintes coordenadas geográficas: 6°48'48"S 37°56'16"W e altitude de 190 m, possui clima do tipo tropical semiárido, com chuvas de verão de dezembro a março baixa nebulosidade e índice elevados de insolação (SILVA et al., 2011).

O clima da região segundo Koppen é BSwH, seco e quente, com duas estações climáticas: uma seca que vai geralmente de junho a janeiro, e uma chuvosa, de fevereiro a maio. O solo da área experimental é classificado como NEOSSOLO FLÚVICO (SANTOS et al, 2013).

3.2. Cultivar.

Foi utilizado no experimento a cultivar americana Rafaela, cultivares pertencentes a esse grupo possuem folhas caracteristicamente crespas, bem consistentes, com nervuras destacadas, formando uma cabeça compacta; suas folhas internas são mais crocantes e mais claras que as externas.



Figura 1 - Sementes de alface Rafaela utilizada no experimento em São Domingos - PB.

3.3. Semeadura e transplântio.

As sementes de alface foram semeadas em 13 de outubro de 2018, em bandejas de polietileno de 128 células em ambiente protegido, contendo substrato comercial próprio para produção de mudas de hortaliças. Foram semeadas três sementes por célula, à profundidade média de 0,5 cm. As plantas ficaram arranjadas em cinco fileiras longitudinais e colocadas sobre blocos de tijolos, com irrigação feita três vezes ao dia usando um regador manual.



Figura 2 - Semeadura da alface em bandejas em São Domingos - PB.

Foram feitos dois desbastes, sendo o primeiro aos cinco dias após o início da emergência deixando duas plantas por célula, e o segundo aos cinco dias após, resultando em uma planta por célula.

O transplântio das mudas foi feito quando as plantas apresentaram dois pares de folhas definitivas, 20 dias após a semeadura, em 02 de novembro de 2018. O espaçamento de cultivo utilizado foi de 20 x 20 cm com a parcela contendo vinte e quatro plantas e 0,96 m², contendo 24 plantas, distribuídas em 4 fileiras de 6 plantas por fileira, considerando como úteis às oitavas plantas das duas fileiras centrais.

3.4. Delineamento experimental e tratamentos.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados com cinco tratamentos correspondentes a doses de esterco bovino (0, 15, 30, 45 e 60 t.ha⁻¹), com quatro repetições por tratamento.

3.5. Montagem e condução do experimento.

A área onde foi conduzido o experimento foi preparada manualmente, com a utilização de uma enxada para o levantamento dos canteiros que foram construídos com 13 m de comprimento por 1,0 m de largura e 0,2 m de altura.

O esterco bovino curtido foi proveniente de propriedade rural, pertencente ao município de São Domingos – PB, foi pesado e aplicado a lanço nas parcelas de acordo com seus respectivos tratamentos. O esterco bovino foi aplicado quinze dias antes do transplante das mudas, na superfície do solo foram usados enxadas e rastelos na incorporação dos materiais.



Figura 3 - Aplicação de esterco bovino nas parcelas experimentais em São Domingos - PB.

As irrigações das plantas foram realizadas duas vezes por dia com duração 15 minutos nos dez primeiros dias após o transplante (DAT), 20 minutos de dez a vinte DAT e 30 minutos de vinte a trinta DAT. O método de irrigação utilizado foi o localizado, adotando o sistema por gotejamento, utilizando fita gotejadora com micro furos à laser a cada 0,30 m, 15 metros de comprimento, com um total de quatro fitas na unidade experimental. A água utilizada para irrigação foi captada do poço artesiano pertencente a fazenda experimental e distribuída por meio de bomba submersa.

As capinas foram feitas manualmente duas vezes por semana para evitar a competição por nutriente e a infestação de planta daninhas.

3.6. Variáveis analisadas.

A colheita foi realizada aos 31 dias após o transplântio, em 03 de dezembro de 2018, quando as plantas atingiram o ponto de colheita comercial. As avaliações das variáveis foram feitas após a colheita de quatro plantas centrais de cada parcela, sendo eliminadas as plantas de bordadura.

Após a colheita foram analisadas em laboratório as seguintes variáveis: o comprimento do caule (cm) que foi determinado por meio da medição logo após a separação do sistema radicular e das folhas; o diâmetro do caule (mm), que foi medido com a utilização de um paquímetro digital, onde foi aferido no colo da planta; comprimento de raiz (cm) foi medido e realizado logo após a separação do sistema radicular da parte aérea com auxílio de uma régua em cm.

Após essa etapa, os diferentes órgãos da planta foram pesados em balanças de precisão e em seguida, foram acondicionadas em sacos de papel e levadas para secar em estufa com circulação forçada de ar a 65°C, por um período de 72 horas. Posteriormente, foram pesados em balança de precisão para determinar a massa seca de raiz, caule, folhas e total (g planta^{-1}).

O número de folhas por planta foi avaliado por meio de contagem dessas, desprezando as folhas amareladas e/ou secas, partindo-se das folhas basais até a última folha aberta. Em seguida, foi avaliada também a massa fresca da cabeça (g.planta^{-1}) por meio da média do peso obtido em plantas da área útil da parcela e posteriormente a produtividade da cultura por meio da estimativa para 1 hectare.

3.7. Análises estatísticas.

Os dados obtidos das variáveis foram tabulados e submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade por meio do Software SAEG Versão 9.0. As médias observadas das diversas características foram submetidas a análise de regressão pelo software Table Curve 2D. Na escolha do modelo levou-se em consideração a significância dos parâmetros da equação de regressão, a resposta biológica, o valor significativo do teste F da análise de variância da regressão e o maior valor de R^2 .

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observada diferença significativa para todas as características avaliadas em função das doses de esterco bovino aplicadas na cultura, com exceção do comprimento da raiz ($p < 0,05$). Em relação ao comprimento da raiz foi registrada uma resposta linear crescente com o aumento das doses de esterco até $60,0 \text{ t.ha}^{-1}$ (Figura 4). Nesse sentido, em relação a dose $0,0 \text{ kg.ha}^{-1}$ de esterco foi evidenciado um acréscimo de 2,6 cm no comprimento da raiz, ou seja, 37,1%.

O aumento da dose de esterco bovino proporcionou um aumento linear sobre o comprimento da raiz da alface provavelmente em razão da melhoria das qualidades físico químicas do solo. No entanto, ao nível de 5%, não foi evidenciado diferença significativa nessa variável com o aumento das doses de esterco bovino.

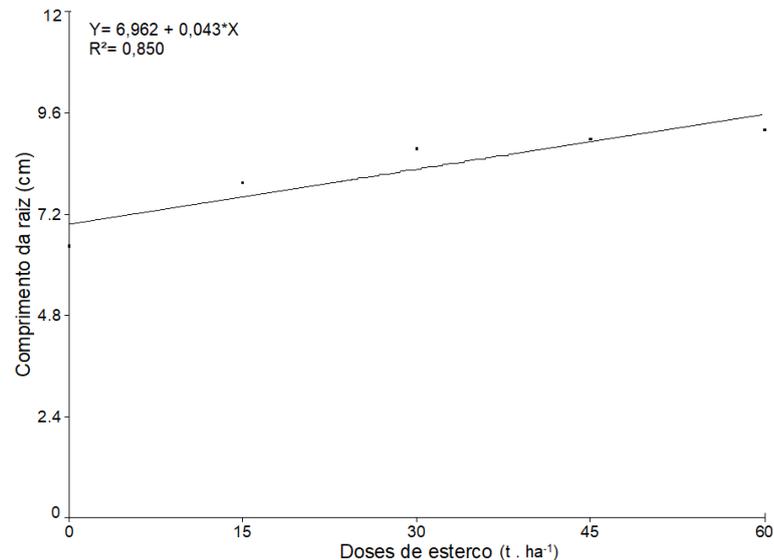


Figura 4 – Comprimento da raiz da alface em função das doses de esterco bovino. CCTA/UFCG, Pombal – PB, 2019.

Já para o comprimento do caule se observou uma resposta quadrática com valor máximo estimado de 12,5 cm na doses de esterco bovino de $24,9 \text{ t.ha}^{-1}$. Nesse caso, foi obtido um acréscimo de 33,9% no comprimento do caule até atingir a dose ótima de $24,9 \text{ t.ha}^{-1}$ e, a partir dessa dose ótima, verificou-se uma redução de 46,8% no comprimento do caule com a dose de $60,0 \text{ t.ha}^{-1}$ (Figura 5).

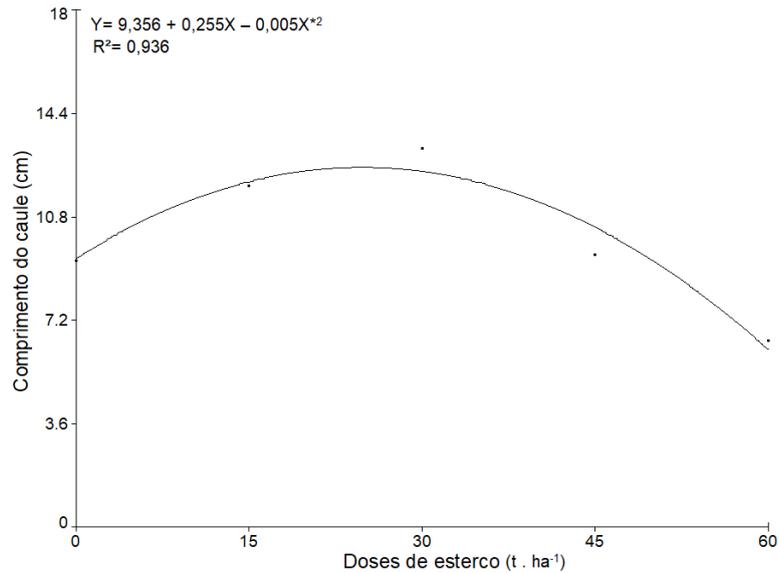


Figura 5 - Comprimento do caule da alface em função de doses de esterco bovino. CCTA/UFCG, Pombal - PB, 2019.

Caules muito longos, pode acarretar também menor compacidade da “cabeça” (RESENDE et al., 2003). No presente experimento, esse fato pode ter ocorrido devido está relacionado as altas temperaturas no período de execução do trabalho. No entanto, Bezerra Neto et al. (2005) acreditam que o crescimento do caule precisa da interação genótipo x ambiente. Esta é uma situação comum de se encontrar nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, onde as plantas de alface tornam-se suscetíveis a má formação de cabeças e ao alongamento precoce do caule (MESQUITA et al., 2006; SOUZA et al., 2013).

Segundo Yuri et al. (2004), caules com o maior comprimento pode ser um indicativo da maior sensibilidade da cultivar ao pendoamento precoce, característica indesejável para alface.

Apesar da alface analisada nesse experimento não conter características visualmente de pendoamento, a cultivar apresentou um índice médio de caule maior do que foi proposto por Yuri et al. (2006) e Resende et al. (2004), que recomendam que o tamanho do caule mais adequado para a comercialização esteja na faixa de 6,0 a 9,0 cm de comprimento, pois caules com comprimento maiores que esses valores não são recomendadas.

No diâmetro do caule da alface foi observado uma resposta quadrática com valor máximo estimado de 21,7 mm obtido na dose de esterco de 28,6 t.ha⁻¹. Assim, registrou-se um acréscimo de 15,2% no diâmetro do caule da planta em relação a dose de 0,0 kg.ha⁻¹ de esterco. A partir dessa dose ótima, registrou-se um decréscimo de 15,9% no diâmetro

do caule até a dose de 60,0 t.ha⁻¹ (Figura 6).

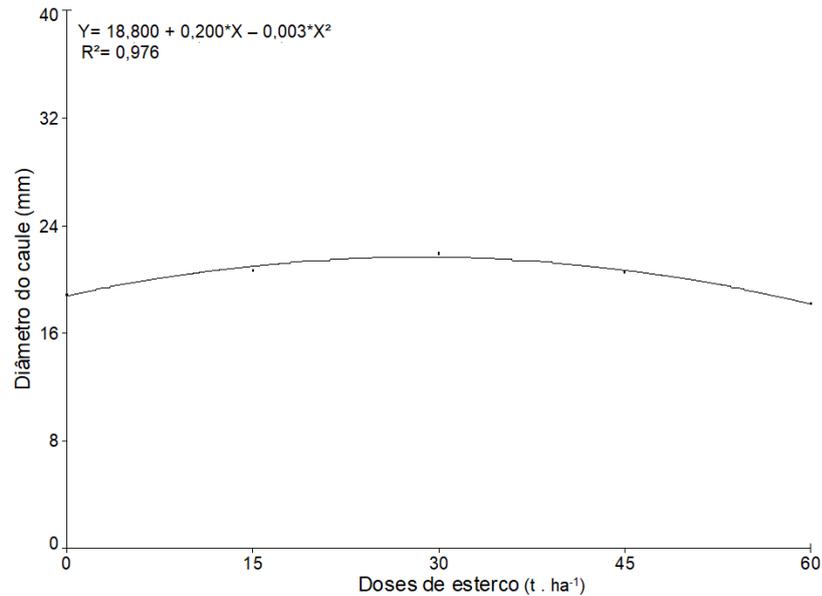


Figura 6- Diâmetro do caule em função de doses de esterco bovino. CCTA/UFCG, Pombal - PB, 2019.

De acordo com Mota et al. (2001), o diâmetro do caule é uma característica de grande importância para indústria de fast food, pois ele é separado manualmente depois vai para o fatiamento da cabeça da alface e, caules que são mais grossos apresenta mais rapidez para a sua retirada, e assim aumentando o rendimento industrial.

Esses resultados são superiores quando comparados aos encontrados por Santi et al (2013), que estudando desempenho agrônomo de alface americana fertilizada com torta de filtro em ambiente protegido foi verificado comportamento linear na variável diâmetro do caule em decorrência do aumento das doses de esterco, sendo que a dose 32,5 t.ha⁻¹ foi responsável pelo maior diâmetro de caule observado com valor máximo de 19 mm.

Para a massa seca da raiz da alface foi evidenciado que a planta sendo conduzida com diferentes doses de esterco bovino apresentou uma resposta linear crescente com valor máximo estimado de 0,70 g.planta⁻¹ obtido na dose de esterco de 60,0 t.ha⁻¹. Assim, em relação a dose de 0,0 kg.ha⁻¹ de esterco registrou-se um acréscimo de 10,0% na massa seca da raiz quando se utilizou a dose ótima de 60,0 t.ha⁻¹ (Figura 7).

As doses de esterco mais elevadas sobretudo entre 45 e 60 t.ha⁻¹ obtiveram os melhores resultados quando comparados dose 0,0 t .ha⁻¹ em relação a massa seca da raiz. Assim, é possível observar que a adubação orgânica, feita com esterco bovino, contribuiu para o melhor desenvolvimento da planta. Para KIEHL (2010) maior produção de massa

seca da raiz pode ter sido ocasionado, devido aos efeitos benéficos que os adubos orgânicos possibilitam a planta e ao solo, além do fato de fornecerem nutrientes, podem ser excelente condicionador de solo, aprimorando suas características físicas, químicas e biológicas, como retenção de água, porosidade, agregação, com isso, havendo uma maior produção e acúmulo de massa seca da raiz.

Os resultados obtidos nessa variável são superiores aos encontrados por Roel et al., (2007) que avaliou a produção de alface utilizando fertilizantes orgânicos nas doses de 10 a 100 t.ha⁻¹ e não foram observadas diferenças significativas para matéria seca de raízes, obtendo valores semelhantes aos da testemunha.

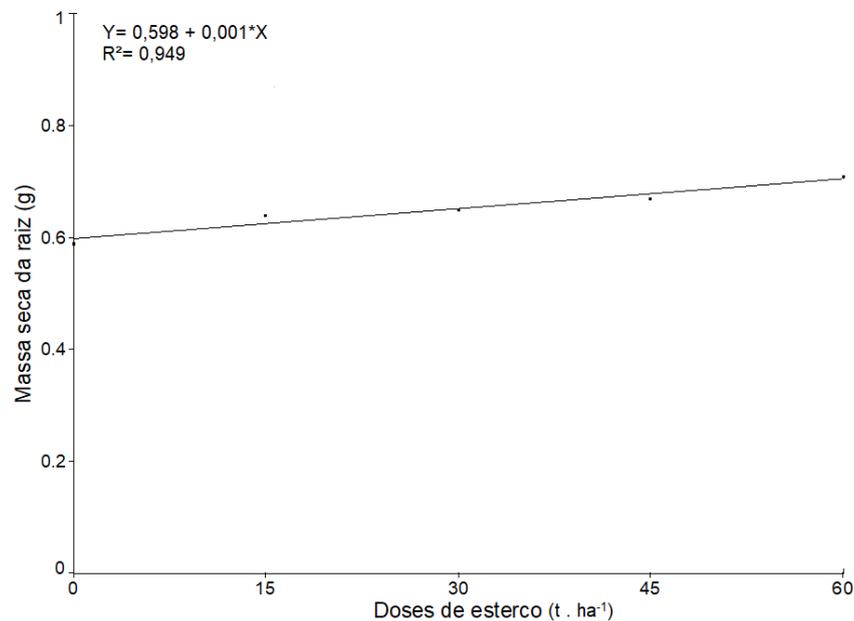


Figura 7 - Massa seca da raiz em função de doses de esterco bovino. CCTA/UFCG, Pombal - PB, 2019.

Quanto a massa seca do caule da alface foi observado uma resposta cúbica em função do aumento das doses de esterco com valor estimado máximo de 2,0 g.planta⁻¹ obtidos na dose de esterco de 38,9 t.ha⁻¹. Assim, houve um acréscimo na massa seca do caule em relação a dose 0,0 kg.ha⁻¹ de esterco de 40,7% até a dose ótima de esterco e, a partir dessa dose de esterco, se registrou uma redução de 35,3% na massa seca do caule até a dose de esterco de 60,0 t.ha⁻¹ (Figura 8).

Para Silva (2011) Tal fato pode ser justificado pela relação da massa seca de caule devido provavelmente, o esterco favorece, além de melhorias na fertilidade do solo, incrementos nas características biológicas e físicas do solo. Sendo assim, os resultados obtidos ressaltam a importância da adubação orgânica nos cultivos agrícolas,

principalmente, em espécies olerícolas.

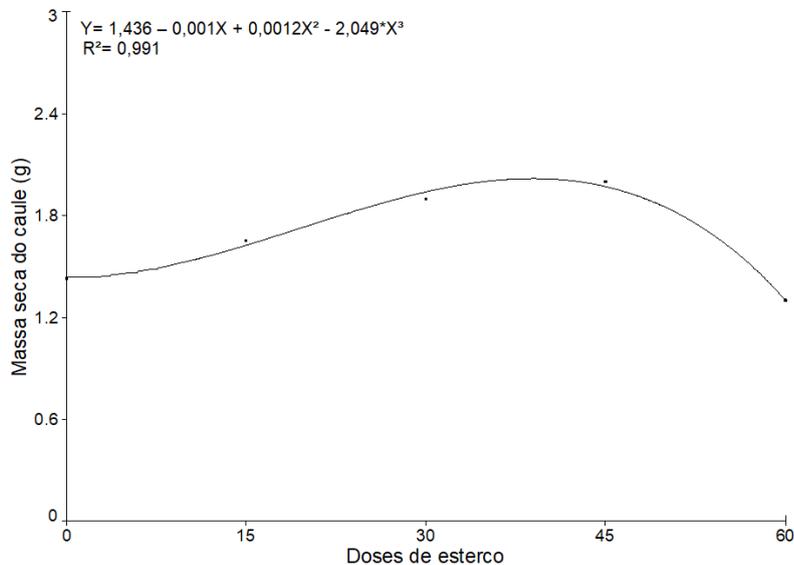


Figura 8 - Massa seca do caule em função de doses de esterco bovino. CCTA/UFCG, Pombal - PB, 2019.

Na massa seca da folha de alface foi evidenciado que a planta sendo conduzida com diferentes doses de esterco bovino apresentou uma resposta quadrática com valor estimado máximo de $8,9 \text{ g.planta}^{-1}$ obtido na dose $31,6 \text{ t.ha}^{-1}$ de esterco bovino. Assim, registrou-se um acréscimo de 29,6% na massa seca da folha quando se utilizou a dose ótima de $31,6 \text{ t.ha}^{-1}$ em relação a dose de $0,0 \text{ kg.ha}^{-1}$ do esterco. A partir dessa dose ótima registrou-se uma redução de 8,6% na massa seca da folha da alface até a dose de $60,0 \text{ t.ha}^{-1}$ (Figura 09).

Em relação a massa seca da folha da alface, houve efeito de doses sobre esta variável. Assim, podemos inferir que a curva demonstra de forma confiável o comportamento da massa seca da folha em função das doses de esterco bovino. No entanto, o modelo quadrático indicou que doses de esterco maiores que $31,6 \text{ t.ha}^{-1}$ resultaram em redução dos valores dessa variável, provavelmente devido ao maior acúmulo de nitrogênio o que pode ter interferido na absorção de outros elementos essenciais ao crescimento e desenvolvimento das plantas da alface.

Santose et al. (2001) observaram que com o aumento da dose de composto orgânico pode-se obter plantas de alface com menor teor de matéria seca das folhas, porém, há maior perda de matéria fresca em condições ambientais e natural após a colheita.

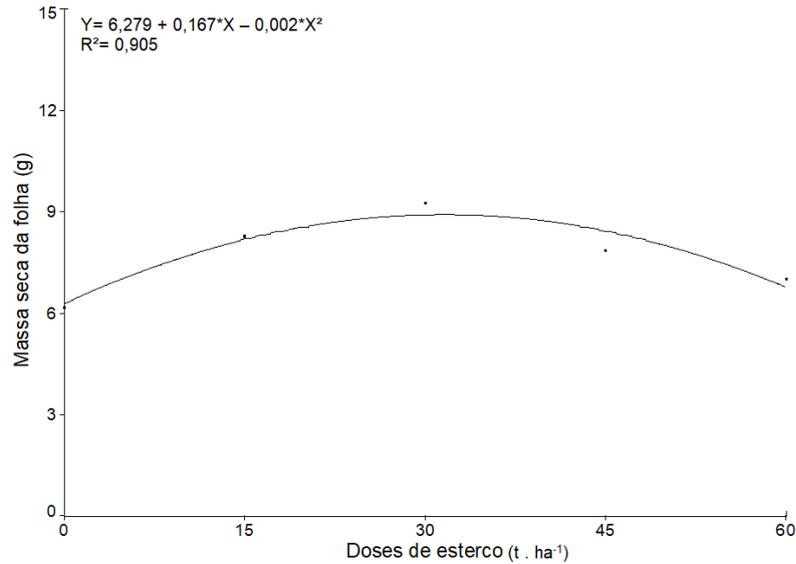


Figura 09 - Massa seca da folha em função de doses de esterco bovino. CCTA/UFCG, Pombal - PB, 2019.

Na massa seca total foi obtida uma resposta quadrática com valor máximo estimado de 11,4 g.planta⁻¹ na dose de esterco de 31,2 t.ha⁻¹. Assim, registrou-se um acréscimo de 38,9% nessa variável quando se compara a dose de 0,0 kg.ha⁻¹ com a dose ótima de 31,2 t.ha⁻¹ de esterco. A partir dessa dose ótima verificou-se uma redução na massa seca total da planta de 27,7% com a aplicação da dose de esterco de 60,0 t. ha⁻¹ (Figura 10).

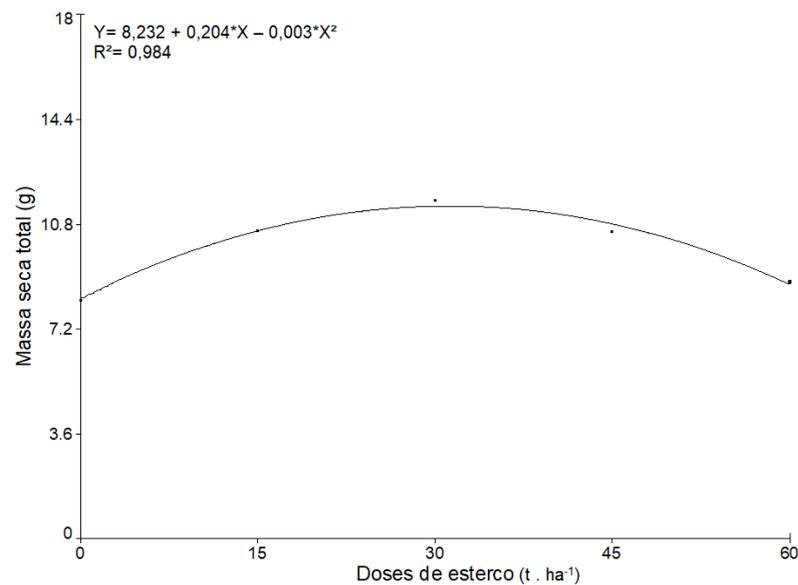


Figura 10 - Massa seca total em função de doses de esterco bovino. CCTA/UFCG, Pombal - PB, 2019.

UnB, Brasília – DF, avaliaram a produtividade da alface cultivada sob adubação orgânica e, neste estudo, verificaram que a adição de matéria orgânica no solo propicia melhorias nas condições químicas e físicas, também foi observado um aumento nos teores de macro e micronutrientes e propiciando condições para obter aumento na produtividades da alface e com isso conseguindo uma maior massa seca de suas plantas.

Em relação ao número de folhas por planta houve uma resposta quadrática com valor máximo estimado de 27,5 folhas. planta⁻¹ obtidos na dose de esterco de 29,1 t.ha⁻¹. Em relação a dose 0,0 kg.ha⁻¹ de esterco registrou-se uma acréscimo de 19,7% no número de folhas emitidas pela planta e, a partir dessa dose ótima, evidenciou-se uma redução de 18,63% no número de folhas emitidas (Figura 11).

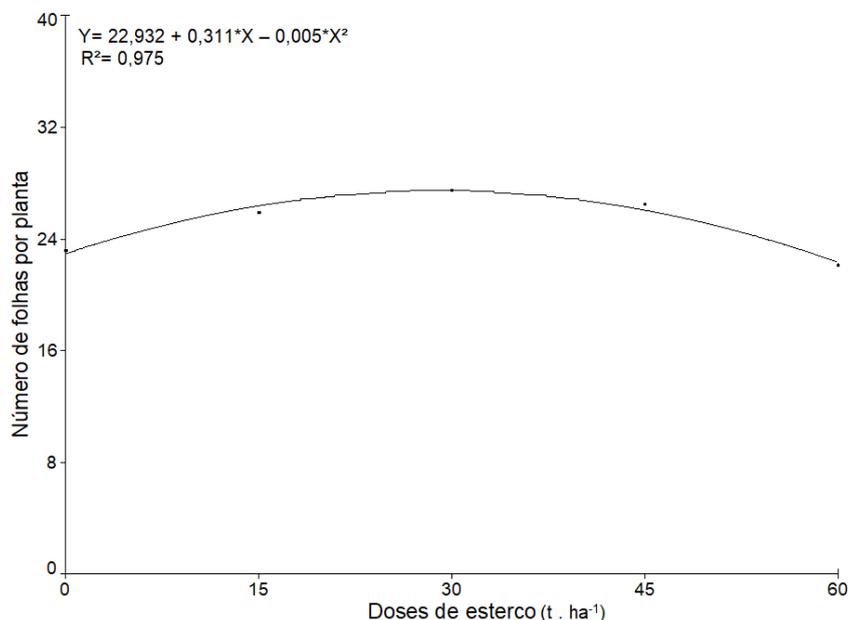


Figura 11 - Número de folhas em função de doses de esterco bovino. CCTA/UFCG, Pombal - PB, 2019.

O número de folha na planta registrou baixas oscilações em relação as doses e esterco, observando-se que o maior número de folhas foi de 27,5 unidades obtidos na dose de esterco de 29,1 t.ha⁻¹. Segundo Bonela et al. (2017), quantidade de folhas por planta está ligada diretamente aos teores de nutrientes disponíveis no solo e principalmente com as características morfológicas de cada cultivar, podendo apresentar ainda variações, dependendo da época de cultivo.

De acordo com Linhares et al. (2010), o número de folhas é de grande importância, pelo fato das folhas serem o local onde acontece o processo bioquímico (fotossíntese) que é responsável pela produção de fotoassimilados que serão enviados para os órgãos

produtivos da planta. Em geral o maior número de folhas por planta resulta, em uma maior área foliar, e fitomassa fresca e, conseqüentemente, produtividade.

Cavalarro Junior (2006) observou uma associação positiva entre a produção de massa fresca e o número de folhas da parte aérea para a rúcula. Por outro lado, resultados inferiores foram encontrados por Oliveira et al. (2009) que, avaliando diferentes adubos orgânicos e manejos de adubação verde na cultura da alface crespa cultivar Vanda encontraram uma média de 24,6 folhas utilizando manejo adubo orgânico comercial e com o manejo mucuna-preta uma média de 21,6 folhas.

Em relação a massa fresca da cabeça da alface encontrou-se uma resposta cúbica em função das doses de esterco bovino com valor máximo de 227,1 g.planta⁻¹ quando foi utilizada a dose de 14,2 t.ha⁻¹. Assim, houve um acréscimo na massa fresca da cabeça em relação a dose 0,0 kg.ha⁻¹ de esterco de 20,5% até a dose de esterco e, a partir dessa dose, se registrou uma redução de 34,2% na massa fresca da cabeça até a dose de esterco de 53,05 t.ha⁻¹ (Figura 12).

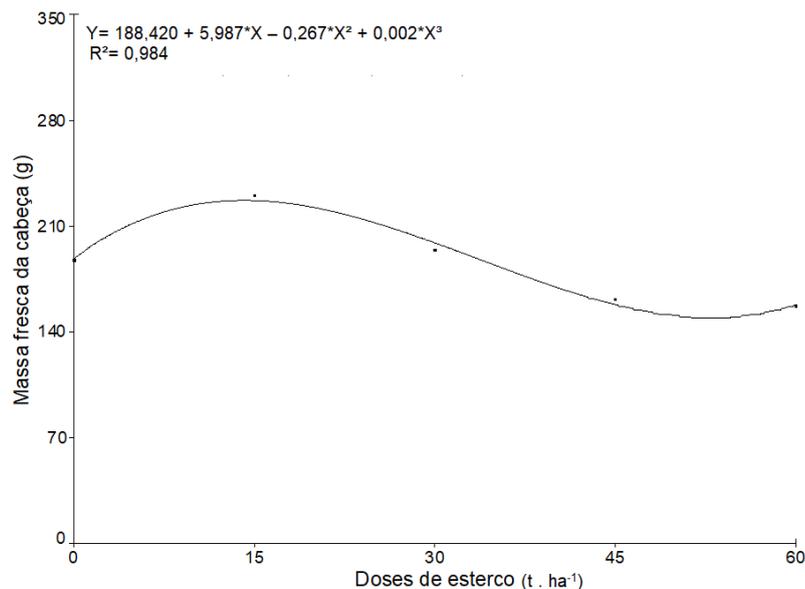


Figura 12 - Massa fresca da cabeça da planta em função de doses de esterco bovino. CCTA/UFCG, Pombal - PB, 2019.

De acordo com Dantas (2011) os materiais orgânicos tem uma disponibilidade de nutrientes cada vez maior com as doses adicionadas ao solo, possivelmente de ocorrer uma mineralização mais eficiente e mais rápida para a liberação de nutrientes, assim, proporcionando os maiores e melhores resultados para a massa fresca. Provavelmente o aumento da massa fresca ocorreu devido à melhoria das propriedades químicas do solo, que são de grande importância para o bom desenvolvimento e produção das culturas

(KIEHL, 1985; COSTA et al. 2013; OLIVEIRA et al., 2014).

Esses resultados são superiores aos encontrados por Mônica (2006), quando foi verificado comportamento linear na produção da massa fresca da parte aérea de alface em decorrência do aumento das doses de esterco, sendo que a dose 60 t.ha⁻¹ foi responsável por uma produção de 203,61 g planta⁻¹. Resultados superiores foram obtidos por Santos et al. (2015) com o uso de esterco bovino para a variável matéria fresca da parte aérea de alface. Este autor relata valores de 276,03 g planta⁻¹ com a aplicação de 74,72 t.ha⁻¹ de esterco bovino.

Quanto a produtividade total da alface foi encontrada uma resposta cúbica em função das doses de esterco bovino com valor máximo estimado de 38,2 t.ha⁻¹ quando foi utilizada a dose de esterco de 14,1 t.ha⁻¹. Com isso, a partir da dose de 0,0 kg.ha⁻¹ evidenciou-se um acréscimo na produtividade total de 21,1% e, após essa dose ótima se observou uma redução na produtividade da cultura de 34,9% de acordo com as doses de esterco até a dose de 54,6 t.ha⁻¹ (Figura 13).

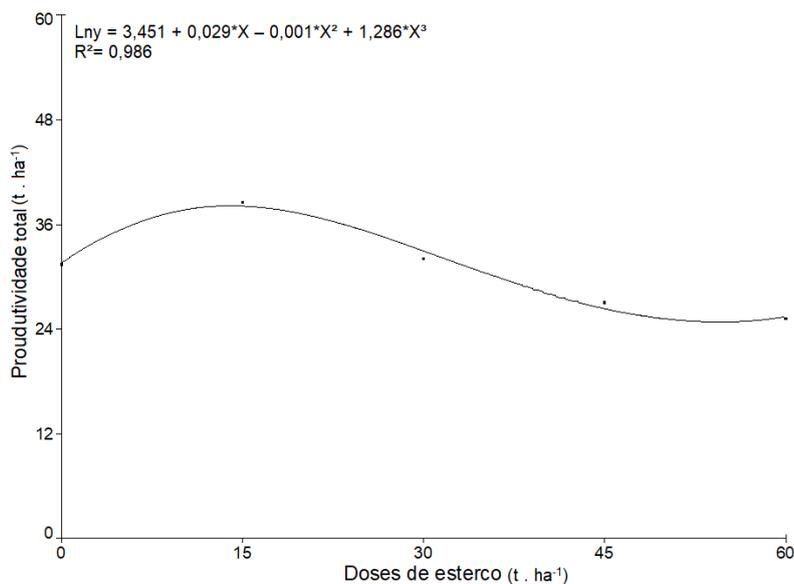


Figura 13 - Produtividade da alface em função de doses de esterco bovino. CCTA/UFCG, Pombal - PB, 2019.

Segundo Barbosa (2011) o aumento na produtividade pode estar relacionado na melhoria nas condições química e física, pois quanto maior for a quantidade de matéria orgânica disponível para o solo maior será a quantidade de água que o solo retém aumentando a quantidade de água disponível para plantas. O uso de adubação orgânica propocionou aumento na liberação dos nutrientes por meio de processos de mineralização, decorrente da transformação da matéria orgânica, que agilizam a solubilização de minerais

do solo liberando os nutrientes para as plantas.

5. CONCLUSÕES.

A utilização de esterco bovino influenciou positivamente as variáveis avaliadas da cultura da alface.

Os maiores valores de massa fresca da cabeça e produtividade da alface foram obtidas com a dose de esterco bovino de 14,2 t.ha⁻¹.

O uso de esterco bovino até 60,0 t.ha⁻¹ reduziu os valores de todas as variáveis avaliadas, com exceção do comprimento da raízes.

6. REFERÊNCIAS.

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO COMERCIO DE SEMENTES E MUDAS – ABCSEM. **Dados do setor**. Disponível em: <<http://www.abcsem.com.br/dados-do-setor>>. Acesso em: 20 de março de 2019.
- ABREU, I. M. O.; JUNQUEIRA, A. M. S.; PEIXOTO, J. R.; OLIVEIRA, S. A. Qualidade microbiológica e produtividade de alface sob adubação química e orgânica. **Ciência e tecnologia de alimentos, Campinas**, v. 30, supl.1, p. 108-118, maio 2010.
- AGUIDA, L. M.; DEPINÉ, H.; OLIVEIRA, D. A.; KAUFMANN, V.; PINHEIRO, A. Caracterização de resíduos da suinocultura, da indústria têxtil e de urina humana para aplicação como fertilizante. **Revista de Estudos Ambientais**, v.18, n. 2, p.52-61, 2016.
- ARBOS, K A **Qualidade sanitária e nutricional de hortícolas orgânicas**. 2009.161f. Tese (Doutorado em Programa de Pós Graduação em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.
- BARBOSA, F. A. **Utilização de cama de frango na produção de rúcula e rabanete**. 2011. 27f. Monografia (Pós-graduação em Agronomia/ Manejo e Fertilidade do Solo) Universidade Federal do Mato Grosso. Cuiaba-MT. Disponível em. Acesso: 05 ago. 2019.
- BEZERRA NETO, F.; ROCHA, R. C. C.; NEGREIROS, M. Z.; ROCHA, R. H.; QUEIROGA, R. C. F. Produtividade de alface em função de condições de sombreamento e temperatura e luminosidades elevadas. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n.2 p. 189-192, 2005.
- BONELA, Giovani Donizete; 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.
- CAVALLARO JÚNIOR, Mario Luiz. **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.
- COELHO, F. C. **Composto orgânico**. Niterói: Programa Rio Rural, 2008. (Programa Rio Rural. Manual Técnico).
- 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.
- ECHER, R.; LOVATTO, P. B.; TRECHA, C. O.; SCHIEDECK, G. Alface à mesa: implicações sócio-econômicas e ambientais da semente ao prato. **Revista Thema**, v.13, n.3, p. 17 - 29, 2016.
- FILHO, J.U.P; FERIRE, M.B.G.S.; FREIRE, F.J.; MIRANDA, M.F.A.;PESSOA, L.G.M.; KAMINURA, K.M. Produtividade de alface com doses de esterco de frango, bovino e ovino em cultivos sucessivos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.17, n.4, p.419–424, 2013.

FIGUEIREDO, C. C.; RAMOS M. L. G.; MCMANUS, C. M.; MENEZES A. M. Mineralização de esterco de ovinos e sua influência na produção de alface. **Horticultura Brasileira**, v.30, n. 1, p.175- 179, 2012.

FREIRE, L.R.; BALIEIRO, F. C.; ZONTA, E. **Manual de calagem e adubação do Rio de Janeiro**. Seropédica: Editora Universidade Rural, 2013. 430p.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1985. 494p.

KIEHL, E. J. **Novos Fertilizantes Orgânicos**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 2010. 248 p.

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.

MANTOVANI, J.R.; CARRERA, M.; MOREIRA, J.L.A; MARQUES, D.J.; SILVA, A.D. Fertility properties and leaf vegetable production in soils fertilized with cattle manure. **Revista Caatinga**, v. 30, n. 4, p. 825–836, 2017.

MENDONÇA, R. M. & REIS, J. G. M. C. Produção de alface sob diferentes doses de esterco suíno. **FAZU em Revista**, v, n.7, p. 80-85, 2010.

MELO, A. V. de; GALVÃO, J. C. C.; BRAUN, H.; SANTOS, M. M. dos; COIMBRA, R. R.; SILVA, R. R. da; REIS, W. F. dos. Extração de nutrientes e produção de biomassa de aveia preta cultivada em solo submetido a dezoito anos de adubação orgânica e mineral. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 2, p. 411–420, 2011.

MENESES, N. B.; MOREIRA, M. A. SOUZA, I. M.; BIACHINI, F. G. Crescimento e produtividade de alface sob diferentes tipos de cobertura do solo. **Revista Agro@ambiente**, v. 9, n. 4, p. 168–172, 2014.

MESQUITA, J. C. P.; MENEZES, D.; MAGALHÃES, A. G.; MELO, R. A.; AGUIAR FILHO, M. R. Avaliação de cultivares de alface americana no verão pernambucano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 46., 2006, Goiânia. **Resumos...** Goiânia: SOB, 2006. CD-Rom

MOREIRA M. A.; SANTOS C. A. P; LUCAS A. A. T; BIANCHINI F. G.; SOUZA I. M.; VIÉGAS P. R. A. Lettuce production according to different sources of organic matter and soil cover. **Agricultural Sciences**, v. 5, n. 2, p. 99-105, 2014.

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. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 25, n. 3, p. 542-549.

OLIVEIRA-JUNIOR, C. B. de. **Agricultura Urbana: um estudo socioeconômico e ambiental das hortas comerciais na cidade de Altamira**. 2007. 47 f. Monografia (TCC. de Agronomia). Altamira-PA: UFPA, 2007.

OLIVEIRA, N. L. C.; PUIATTI M.; SANTOS, R. H. S.; CECOM, P.R.; RODRIGUES P. H. R.

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.

PEREIRA, D. C.; WILSEN NETO, A.; NÓBREGA, L. H. P. Adubação orgânica e algumas aplicações agrícolas. **Scientia Agrárias**, S/l, v. 03, n. 02, p.159-174, jul./dez. 2013. Disponível em: . Acesso em: 30 maio 2019

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

RESENDE, G. M.; YURI, J. E.; MOTA, J. H.; SOUZA, R. J.; FREITAS, S. A. C.; RODRIGUES JÚNIOR, J. C. 2003. Efeitos de tipos de bandejas e idade de transplântio de mudas sobre o desenvolvimento e produtividade de alface americana. **Horticultura Brasileira, Brasília**, v. 21, p. 562- 567.

RODRIGUES, G. S. de O. et al. Quantidade de esterco bovino no desempenho agrônômico da rúcula (*Eruca sativa* L.), cultivar cultivada. **Caatinga, Mossoró**, v.21, n.1, p.162-168, 2008.

RODRIGUES, R.G.; SALUCI, J.C.G.; NASCIMENTO, M.R; JAEGGI, M.E.P.C.; SILVA, S.F. Desenvolvimento da Alface em Diferentes Níveis de Adubação Orgânica. **Cadernos de Agroecologia**, [S.l.], v. 11, n. 2, 2016.

ROEL, A.R.; LEONEL, L. A. K.; FAVARO, S. P.; ZATARIM, M.; MOMESSO, C. M. V.; SOARES, M. V. Avaliação de fertilizantes orgânicos na produção de alface em Campo Grande, MS. Nota Científica. **Scientia Agraria**, v. 8, n. 3, p. 325-329, 2007.

PIMENTEL, A. A. M. P. Olericultura no trópico úmido: hortaliças na Amazônica. São Paulo: **Agrônômica Ceres**, 1985

QUEIROZ, A. A.; CRUVINEL, V. B.; FIGUEIREDO, K. M. E. Produção de alface americana em função da fertilização com organomineral. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.14 n. 25; p. 1053, 2017.

SALA, F.C.; COSTA, C.P. Retrospectiva e tendência da alface cultura brasileira. **Horticultura Brasileira**, v.30, n. 1, p.187-194, 2012.

SANTANA, C. T. C. de; SANTI, A.; DALLACORT, R.; SANTOS, M. L.; MENEZES, C. B. DE. Desempenho de cultivares de alface americana em resposta a diferentes doses de torta de filtro. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 43, n. 1, p. 22-29, 2012.

SANTI, A.; CARVALHO, M. A. C.; CAMPOS, O. R.; SILVA, A. F. da; ALMEIDA, J. L. de; MONTEIRO, S. Ação de Material Orgânico Sobre a Produção e Características Comerciais de Cultivares de Alface. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n.1, p. 87-90, 2010.

SANTI, A.; SCARAMUZZA, W. L. M. P.; NEUHAUS, A.; DALLACORT, R.; KRAUSE,

W.; TIEPPO, R. C. Desempenho agrônômico de alface americana fertilizada com torta de filtro em ambiente protegido. **Horticultura brasileira, Brasília**, v. 31, n. 2, p. 338-343, 2013.

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, 353 p.

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

SANTOS, R. H. S.; SILVA, F.; CASALI, V. W. D.; CONDÉ A. R. Conservação pós-colheita de alface cultivada com composto orgânico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília**, vol. 36, n. 3. p 521-525, mar. 2001.

SILVA, E. M. N. C. P.; FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO NETO S. E.; TAVELLA, L. B.; SOLINO, A. J. S. Qualidade de alface crespa cultivada em sistema orgânico, convencional e hidropônico. **Horticultura Brasileira**, v.29, n.2, p.242-245, 2010.

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, n, p.131-137, 2010.

SILVA, O.M.P. **Desempenho produtivo e qualitativo de cultivares de alface em diferentes épocas de plantio em Mossoró- RN, UFRSA**, 2014. 102p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, RN, 2014.

SILVA, V. P. R.; PEREIRA, E. R. R.; AZEVEDO, P. V.; SOUSA, F. A. S.; SOUSA, I. F. Análise da pluviometria e dias chuvosos na região Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 2, p.131–138, 2011.

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.

SOUSA, T. P. de; SOUZA NETO, E. P.; SILVEIRA, L. R. de S.; SANTOS FILHO, E. F. DOS; 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.

SOUZA, A. L. de; SEABRA J. S.; SILVIA D. M.; CAMPOS DE SOUZA, L. H.; MOITINHO N. M. C. Comportamento de cultivares de alface americana sob clima tropical. **Revista Caatinga**, v. 26, p. 123-129, 2013.

TOSTA, M. da S. et al. Avaliação de quatro cultivares de alface para cultivo de outono em Cassilândia-MS. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 5, p. 30-35, 2009

VASCONCELOS, U.A.A.; COSTA,C.C.; OLIVEIRA, M.N.; BARBOSA, J.W.S.; MEDEIROS,

A.B.; SOBRINHO, T.G. Efeito residual do esterco ovino no cultivo da alface em diferentes espaçamentos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 12, n.3, p.508-511, 2017.

YURI, J. E.; RESENDE, G. M.; RODRIGUES JUNIOR, J. C.; MOTA, J. H.; SOUZA, R. J. 2004. Efeito de composto orgânico sobre a produção e características comerciais de alface americana. **Horticultura Brasileira, Brasília**, v. 22, n. 1, p. 127-130,2004.

YURI, J.E.; RESENDE, G.M.; MOTA, J.H.; SOUZA, R.J. Competição de cultivares de alfaceamericana no sul de Minas Gerais. **Caatinga**, v. 19, n. 1, p. 98-102, 2006.