

DESENVOLVIMENTO DO ALFACE AMERICANA (*Lactuca sativa L.*) SOBRE MULCHING
ADUBADO COM ESTERCO BOVINO E ADICIONADO DIFERENTES DOSES DE UREIA

DEVELOPMENT OF AMERICAN LETTUCE (*Lactuca sativa L.*) ON MULCHING
FERTILIZED WITH BOVINE DUMP AND ADDED DIFFERENT DOSES OF UREA

Samuel Alves Araújo ROCHA¹ João Luís Ribeiro Ulhôa²

*1 Engenheiro Agrônomo. Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara-GO (ILES/ULBRA),
Itumbiara, GO, Brasil. Email: luan_henriquelhs@outlook.com*

*2 Professor orientador. Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara-GO (ILES/ULBRA),
Itumbiara, GO, Brasil.*

Resumo

Um fator fundamental para o sucesso da alface é a adubação mineral nitrogenada. Esta pode ser feita também juntamente com a adubação mineral a utilização da adubação orgânica. Isso faz com que a planta absorva mais nutrientes e melhore as propriedades físicas do solo, contribuindo no desenvolvimento dos aspectos físicos, químicos e biológicos promovendo uma melhor evolução da planta e maior capacidade de reter água no solo. O esterco bovino é considerado entre as fontes de matéria orgânica como o adubo de maior potencial fertilizante. Outro fator importante é o uso da técnica do “mulching”, uma maneira de minimizar as elevadas temperaturas no solo, que consiste na aplicação de uma cobertura em sua superfície, servindo para diminuir a quantidade de plantas daninhas e contribuir para manter a temperatura e a umidade do solo. O presente trabalho tem o objetivo de avaliar o desenvolvimento da cultura da alface americana com aplicação de esterco bovino enriquecido com diferentes doses de ureia e uso do mulching como cobertura de solo. O experimento foi conduzido em um canteiro de 20 metros divididos em 20 parcelas de 1 m² com 5 tratamentos e 4 repetições. As parcelas experimentais foram constituídas com 1 metro de comprimento por 1 metro de largura, totalizando 4 linhas de alfaces com 25 centímetros de espaçamento entre plantas, sendo as linhas laterais utilizadas como bordadura, e as duas linhas centrais para avaliação dos parâmetros: peso de matéria verde (PMV), peso de matéria seca (PMS), diâmetro de cabeça (DC), número de folhas (NF) e comprimento de raiz (CR). Os Tratamentos estudados foram aplicação de esterco bovino com diferentes doses de ureia: T1 – 100% ureia, T2 -75% ureia, T3 - 50% ureia, T4 - 25% ureia e T5 - 0% ureia. Os resultados obtidos foram válidos para todos os parâmetros avaliados,

apresentando o diâmetro de cabeça (DC) e o comprimento de raiz (CR) um gráfico de regressão linear, já os parâmetros de número de folhas (NF), peso de matéria verde (PMV) e peso de matéria seca (PMS) apresentaram um gráfico de regressão cubica. Os parâmetros com tratamento sob dose recomendada de ureia a 100%, 150 Kg.ha⁻¹ e esterco bovino 50 t.ha⁻¹ baseados na 5ª aproximação foram os que tiveram os maiores valores. Chegando à conclusão de que esta dose foi a melhor para o desenvolvimento da alface americana nesta pesquisa.

Palavras chaves: Alface americana. Esterco bovino. *Lactuca sativa* L. Nitrogênio. Ureia.

Abstract

A key factor for the success of the lettuce is a nitrogen mineral fertilizer. It can also be done along with mineral fertilizer and the use of organic fertilizer. This causes a plant to absorb more nutrients and improve chemicals, contributing to the development of physical, chemical and biological aspects promoting better plant evolution and greater soil water retention capacity. Cattle manure is considered among the sources of organic matter as the fertilizer with the highest fertilizer potential. Another important factor is the use of the mulching technique, a way to minimize soil temperatures, which is to apply a cover on its surface, serving to reduce the amount of weeds and to help maintain the temperature and moisture from soil. The present work aims to evaluate the development of American Lettuce culture with application of cattle manure enriched with different doses of urea and mulching as soil cover. The experiment was carried out in a 20 meter flowerbed divided into 20 1 m² plots with 5 treatments and 4 repetitions. The experimental plots were 1 meter long and 1 meter wide, totaling 4 lettuce lines with 25 centimeters plant spacing sizes, the lines being used as borders and the two central lines for parameters evaluation: green matter weight (GMW), dry matter weight (DMW), head diameter (HD), number of leaves (NL) and root length (RL). The treatments studied were cattle manure application with different doses of urea: T1 - 100% urea, T2 - 75% urea, T3 - 50% urea, T4 - 25% urea and T5 - 0% urea. The results obtained were valid for all evaluated parameters, showing head diameter (HD) and root length (RL) with a linear regression graph, already parameters of sheets number (NF), green matter weight (GMW) and dry matter weight (DMW) presented a cubic regression graph. The parameters with treatment under the recommended dose of 100%, 150 Kg.ha⁻¹ and 50 t.ha⁻¹ cattle manure are based on the 5th approximation which have the highest values. Coming

to the conclusion that this dose was the best for the development of the American Lettuce in this research.

Keywords: American lettuce. Cattle manure. *Lactuca sativa* L. Nitrogen. Urea

INTRODUÇÃO

Historicamente, as primeiras ações da agricultura orgânica no Brasil sempre se relacionaram à produção de hortigranjeiros. O segmento conhecido como FLV (frutas, legumes e verduras) frescos, foi o que deu origem às iniciativas pioneiras surgidas em outros estados do Brasil (ASSIS; ROMEIRO, 2007).

No que se refere ao comércio de hortaliças orgânicas, originou-se principalmente em dois sistemas: as feiras livres e a entrega de cestas à domicílio que fez sucesso inicialmente mas acabou dificultando a expansão da agricultura orgânica para uma grande parte dos agricultores (AMARAL, 1996). Diante disto, os supermercados se tornaram um caminho cada vez mais eficaz para expandir esse mercado. Seguindo o que se tornou uma tendência mundial, grandes redes de supermercado no Brasil estão mostrando interesse cada vez maior nesses produtos, que é para muitos agricultores a possibilidade de comercialização de seus produtos (MEIRELLES, 1997). Entre esses produtos está a alface que é uma hortaliça da família Asteraceae originária da Ásia. Em meados do ano 4.500 a.C. já era consumida no antigo Egito e surgiu no Brasil no século XVI, por meio dos portugueses. É a hortaliça folhosa mais consumidas no Brasil, equivalendo a quase 50% de todas as plantas folhosas comercializadas no país. É uma planta de clima temperado e de ciclo anual, que possui um caule curto, não ramificado e raízes pivotantes que chegam a medir cerca de 25 cm de comprimento. Seu ciclo de cultivo pode ser acelerado devido à ocorrência de temperaturas elevadas resultando em plantas menores por que o pendoamento ocorre precocemente (HENZ; SUINAGA, 2009).

A alface é uma cultura muito exigente por água, sendo o manejo correto da irrigação fundamental não somente por compensar as necessidades hídricas das plantas, mas por reduzir complicações com lixiviação de nutriente e doenças, bem como despesas desnecessárias com energia e água (KOETZ et al., 2006). Na produção de alface em lugares com chuvas mal distribuídas ou escassas o uso da irrigação é crucial para se obter folhas de alta qualidade e de elevados índices de rendimento. Na estação chuvosa a opção é o cultivo em lugares protegidos, porque nessa época é muito complicado produzir alface com plantio à campo, sendo assim, é a fase em que o produto chega a atingir o ápice de seu valor comercial (CARVALHO, 2013).

Outro fator importante para o sucesso da cultura da alface é a adubação, pois ela é uma planta bastante exigente em nutrientes como potássio, nitrogênio, cálcio e fósforo (YURI et al., 2004). Segundo Almeida et al. (2011) como a cultura é principalmente composta por folhas, ela corresponde bem à aplicação de nitrogênio, uma substância que necessita de cuidados específicos em seu manejo na adubação devido à sua alta taxa de lixiviação e devido a cultura consumir uma maior quantidade do nutriente no final de seu ciclo. Outro fator importante é o uso da cobertura do solo ou técnica do “mulching”, uma maneira de minimizar as elevadas temperaturas no solo, que consiste na aplicação de uma cobertura em sua superfície (LIKATAS et al., 1986; STRECK et al., 1994).

O presente trabalho tem o objetivo de avaliar o desenvolvimento da cultura da alface americana com aplicação de esterco bovino enriquecido com nitrogênio em parcelas com diferentes doses de ureia, cultivados em mulching.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida na área experimental do Instituto Luterano de Ensino Superior (ILES/ULBRA), no município de Itumbiara-GO, com altitude média de 491m definido pelas coordenadas geográficas de latitude: 18° 40' 97" Sul e longitude: 49° 19' 19" Oeste. O solo predominante na região é o latossolo vermelho distrófico. A amostragem do solo para a implantação do experimento foi coletada no próprio campus experimental e levada para análise no laboratório de solos Curitiba Laboratório Agropecuário situado em Itumbiara-GO. (Tabela 1).

Tabela 1. Resultado da análise química do solo do local do experimento. Itumbiara, GO, 2019.

COMPOSIÇÃO DO SOLO	UNIDADE	VALOR
Ca (troçável)	c mol c/dm ³	2,9
Mg (troçável)	c mol c/dm ³	1,2
P (Mehlich – 1)	mg / dm ³	24,1
K	mg / dm ³	179,9
AL	c mol c/dm ³	0,00
H + AL	c mol c/dm ³	4,4
pH CaCl	-	5,2
Sat. Al (m)	%	0,0
Sat. Base (V)	%	50,8
Ca / CTC	%	32,3
Mg / CTC	%	13,4
K / CTC	%	5,1

O cultivar utilizado no experimento foi a alface americana Grandes Lagos 659 da empresa Feltrin Sementes, não foi necessário a utilização de defensivos agrícolas para proteção contra insetos-praga durante o período de condução do experimento. As sementes foram semeadas no dia 31 de agosto em bandejas para a produção das mudas com substrato e as irrigações foram feitas diariamente em casa de vegetação. O transplante das mudas para o canteiro foi feito no dia 19 de setembro, 20 dias após o plantio das sementes nas bandejas. A colheita das alfaces para a coleta de dados foi realizada no dia 28 de outubro.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com 5 tratamentos e 4 repetições, totalizando 20 parcelas sendo que cada parcela possui 1 metro de comprimento e 1 metro de largura, sendo o espaçamento de 0,25 x 0,25 metros entre plantas, totalizando 16 plantas por parcela. Os tratamentos estudados foram as aplicações de esterco bovino com o enriquecimento de nitrogênio em diferentes doses, onde foi utilizado como fonte de nitrogênio a ureia. A proporção de composto bovino utilizado foi de 50 t.ha⁻¹ que resultou em 5 Kg por parcela e um total de 100 Kg para as 20 parcelas e 150 Kg.ha⁻¹, de nitrogênio na respectiva proporção da Tabela 2 (RIBEIRO, GUIMARÃES E ALVAREZ, 1999).

Tabela 2: Dosagens dos tratamentos feitos com esterco bovino (50 t.ha⁻¹) e ureia (150 N kg.ha⁻¹), baseados nas doses recomendadas referentes à 5ª aproximação.

DOSAGENS DE ESTERCO BOVINO E UREIA			
Tratamentos	Ureia (150 N Kg.ha ⁻¹)		Esterco bovino (50 t.ha ⁻¹) (Kg/parcela)
	(%)	(g/parcela)	
T1	100%	33,50	5,00
T2	75%	25,00	5,00
T3	50%	16,75	5,00
T4	25%	8,50	5,00
T5	0%	0,00	5,00

Antes do transplante das mudas, foi adicionado sobre todo o canteiro o mulching como cobertura de solo com a intenção de minimizar o crescimento de plantas daninhas e diminuir a evaporação da água no solo. Foi utilizado um mulching de cor preta. Foi feita a divisão das quantidades de esterco bovino para cada tratamento onde foi adicionado as doses de ureia equivalentes a cada um dos tratamentos.

Na produção do composto enriquecido com ureia o esterco bovino foi curtido e adicionado ureia nas quantidades especificadas para cada tratamento. No momento da mistura o esterco foi

molhado sem encharcar de maneira a manter uma umidade uniforme sendo realizada no período fresco do dia. A cada dia o composto foi devidamente misturado até sua completa secagem. Neste processo retirou-se pedaços de galhos, folhas, pedras etc. até estar completamente seco e pronto para uso.

A colheita das plantas para a coleta dos dados foi feita aleatoriamente, desprezando-se as linhas de bordadura. Na retirada das alfaces do solo foi feita cuidadosamente para não danificar suas raízes. Após a colheita foi realizado a lavagem das folhas e raízes das alfaces para que fosse coletado os dados. Os parâmetros avaliados foram: o comprimento de raiz que foi medido utilizando-se uma régua graduada em centímetros; o número de folhas onde foi feita a contagem das mesmas, desprezando-se o cotilédone das alfaces; o diâmetro de cabeça que também foi medido utilizando uma régua de centímetros, pegando da extremidade de uma folha até a extremidade da folha do outro lado; o peso de matéria verde foi realizado pegando toda a parte aérea da planta e colocando em um recipiente em cima de uma balança no qual foi retirado a tara do peso deste recipiente; o peso de matéria seca, as alfaces foram colocadas em sacos de papel e levadas para a estufa à uma temperatura de 65°C até que perdesse toda a água e seu peso estabilizasse. Todo esse processo foi feito do dia 29 de outubro ao dia 05 de novembro, totalizando 168 horas de secagem (7 dias). Após a secagem foi realizado a pesagem da matéria seca, retirando a tara do peso dos sacos de papel.

Após a coleta dos dados foi feito as médias de cada tratamento e rodado as análises estatísticas onde foi feito o teste de regressão que forneceu os resultados e os gráficos. O programa utilizado para fazer as análises foi o AGROESTAT (BARBOSA; JÚNIOR, 2015).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode-se observar na Tabela 3 que os dados de diâmetro de cabeça (DC), número de folhas (NF) e comprimento de raiz (CR) para o fator de regressão linear foram significativos ao nível de 1% de probabilidade. Nos quesitos fator de regressão quadrática e desvio de regressão, não houveram valores significativos para nenhum dos parâmetros avaliados. Já o parâmetro de número de folhas (NF) para o fator de regressão cúbica foi significativo ao nível de 5% de probabilidade e os parâmetros de diâmetro de cabeça (DC) e comprimento de raiz (CR) foram não significativos.

Tabela 3 – Resumo das análises de variância referente ao quadrado médio dos seguintes parâmetros: diâmetro de cabeça (DC), número de folhas (NF) e comprimento de raiz (CR) na aplicação de esterco bovino com diferentes doses de ureia na produção de alface (*Lactuca sativa* L.) tipo americana.

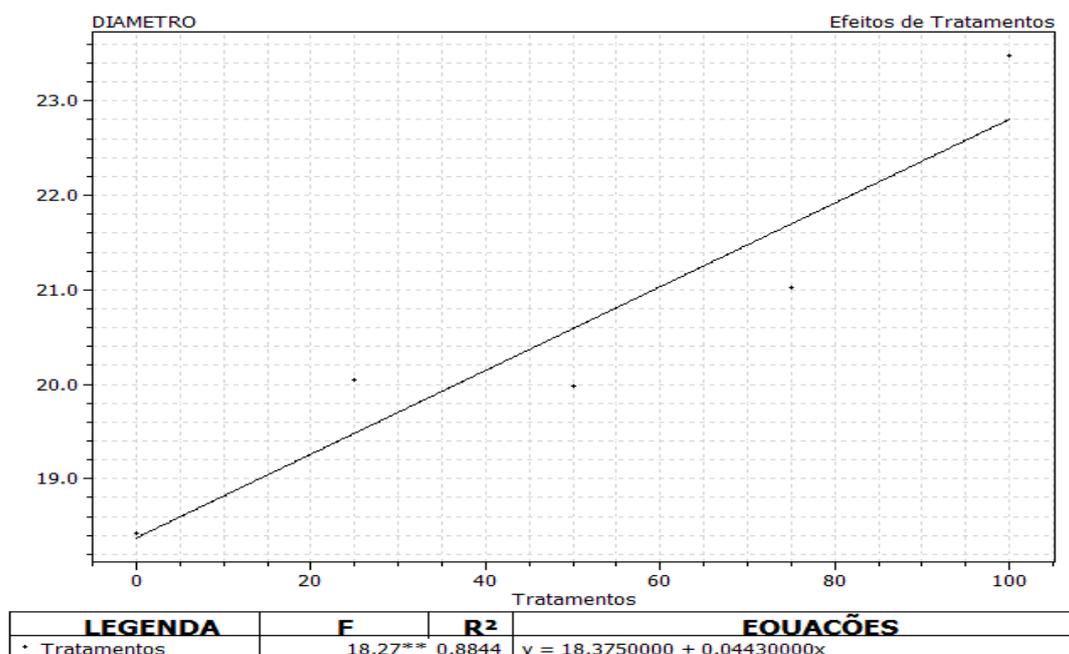
F.V.	Quadrados médios			
	G.L	DC	NF	CR
Regressão Linear	1	49,0622500 **	42,4360000 **	9,2929600 **
Regr. Quadrática	1	2,2001786 NS	5,0400000 NS	0,0350000 NS
Regressão Cúbica	1	3,8440000 NS	17,6890000 *	0,0004900 NS

Desv. de Regressão	1	0,3715714 NS	0,8470000 NS	1,1648700 NS
Tratamentos	4	13,8695000	16,5030000	2,6233300
Resíduo	12	2,6858333	2,3456667	0,6287567
CV (%)		7,959	7,015	8,275

NS - não significativo pelo teste F; * - significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F; ** - significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

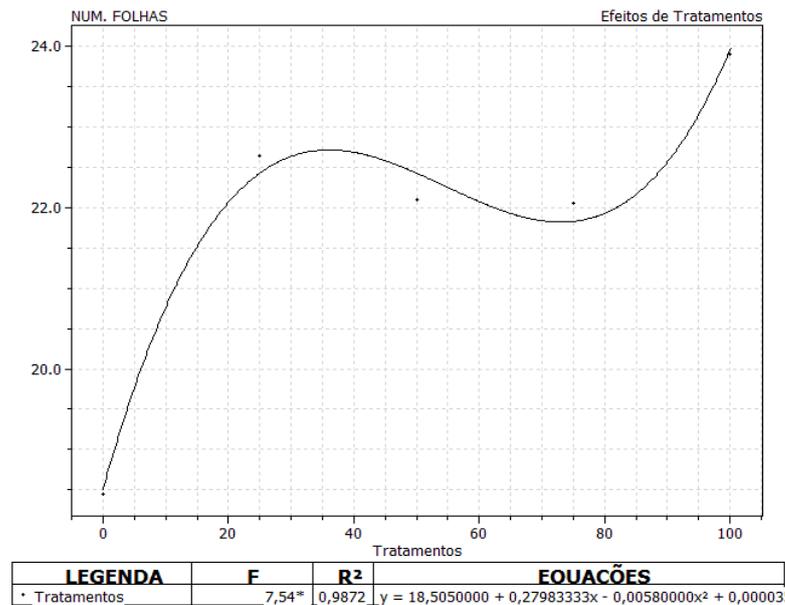
O diâmetro de cabeça (DC) apresentou resposta significativa ($p < 0,01$) à adubação nitrogenada associada ao esterco bovino, resultando numa regressão linear crescente, obtendo com o tratamento que recebeu a dose recomendada de $150 \text{ kg.ha}^{-1} \text{ N}$ e 50 t.ha^{-1} de esterco bovino o maior valor de 22,8 cm (Figura 1). Diferentemente dos resultados obtidos por Nascimento et al. (2017) no trabalho sobre manejo da adubação nitrogenada nas culturas de alface, repolho e salsa, onde avaliando a cultura do repolho não obteve diferença significativa para o parâmetro de diâmetro de cabeça.

Figura 1 – Diâmetro de cabeça (DC) na cultura da alface cultivar americana, função das doses de nitrogênio associado ao esterco bovino



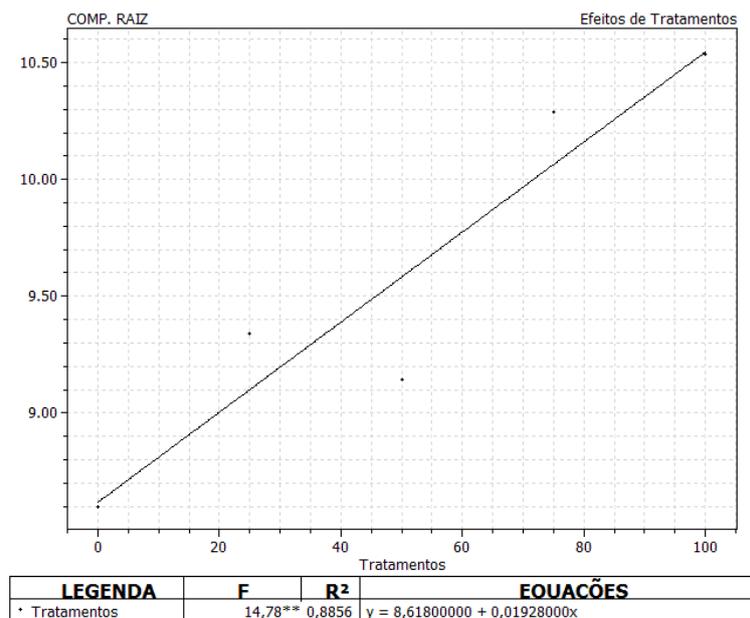
O número de folhas (NF) apresentou resposta significativa ($p < 0,05$) à adubação nitrogenada associada ao esterco bovino, resultando numa equação de regressão cúbica, obtendo com o tratamento que recebeu a dose recomendada de 150 kg.ha^{-1} de N e 50 t.ha^{-1} de esterco bovino o maior valor de 24 folhas (Figura 2). Esses resultados corroboram com o trabalho “Produção de alface americana em função da aplicação de nitrogênio em adubação de base e cobertura”, onde os resultados apresentaram uma tendência ao aumento de número de folhas quando se aplicado N na adubação de cobertura. (BRAZ et al., 2008).

Figura 2 – Número de folhas (NF) na cultura da alface cultivar americana, função das doses de nitrogênio associado ao esterco bovino



O comprimento de raiz (CR) apresentou resposta significativa ($p < 0,01$) à adubação nitrogenada associada ao esterco bovino, resultando numa equação linear crescente, obtendo com o tratamento que recebeu a dose recomendada $150 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ N}$ e $50 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ de esterco bovino o maior valor de 11 cm (Figura 3). Marchesini et al. (1988) relatam, que a produtividade que o adubo orgânico proporciona, embora não seja imediata como os adubos minerais, apresenta maior duração, pela provável liberação progressiva de nutrientes e pelo estímulo do crescimento radicular.

Figura 3 – Comprimento de raiz (CR) na cultura da alface cultivar americana, função das doses de nitrogênio associado ao esterco bovino



A tabela 4 mostra que a regressão linear para o parâmetro de peso de matéria verde (PMV) foi significativo ao nível de 1% de probabilidade e para o peso de matéria seca (PMS) não foi significativo. Para os fatores de regressão quadrática e desvio de regressão, os resultados foram não significativos para ambos os parâmetros avaliados. Já no fator de regressão cúbica, os resultados foram significativos ao nível de 5% para os dois parâmetros.

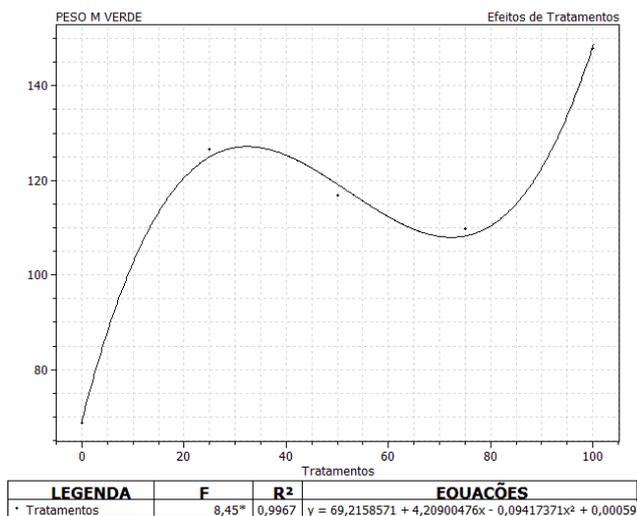
Tabela 4 - Resumo das análises de variância referente ao quadrado médio dos seguintes parâmetros: peso de massa verde (PMV) e peso de matéria seca (PMS) na aplicação de esterco bovino com diferentes doses de ureia na produção de alface (*Lactuca sativa* L.) tipo americana.

F.V.	Quadrados médios		
	G.L	PMV	PMS
Regressão Linear	1	8012,2963600 **	6,2252100 NS
Regr. Quadrática	1	382,5223143 NS	0,7268643 NS
Regressão Cúbica	1	5061,6000400 *	6,6748900 *
Desv. de Regressão	1	44,9922057 NS	0,0521157 NS
Tratamentos	4	3375,3527300	3,4197700
Resíduo	12	599,2035167	1,3821033
CV (%)		21,472	28,287

NS - não significativo pelo teste F; * - significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F; ** - significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

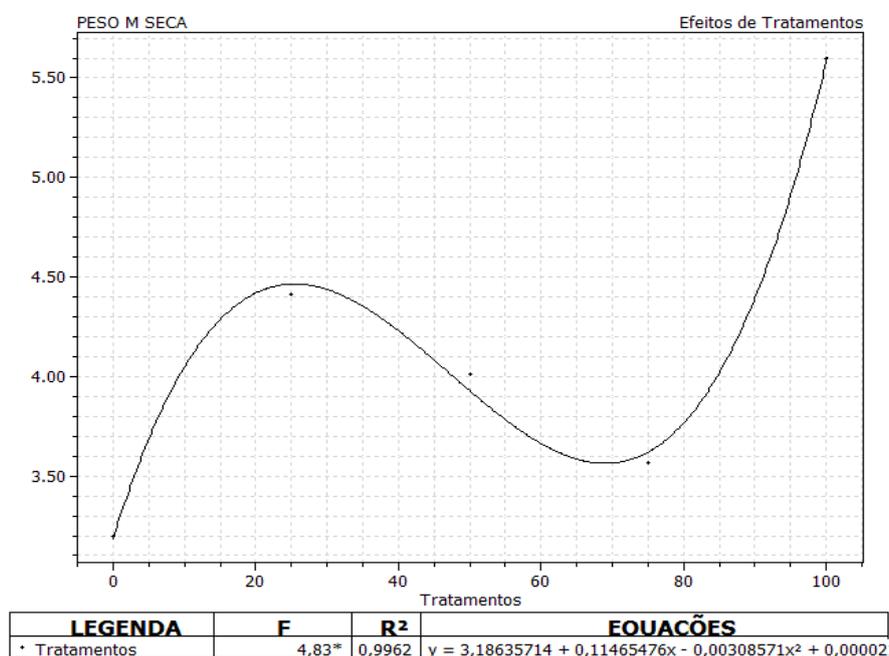
O peso de matéria verde (PMV) apresentou resposta significativa ($p < 0,05$) à adubação nitrogenada associada ao esterco bovino, resultando numa equação de regressão cúbica, obtendo com o tratamento que recebeu a dose recomendada $150 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ N}$ e $50 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ de esterco bovino o maior valor de 144 gramas (Figura 4). Esses resultados divergem com os resultados de Yuri et al. (2006), onde a matéria verde comercial foi significativamente afetada, para as doses de N em adubação de cobertura. O rendimento comercial máximo, de $475,0 \text{ g planta}^{-1}$ foi alcançado com a dose de $111,1 \text{ kg ha}^{-1}$ de N em adubação de cobertura. O que apresentou uma análise de regressão com um melhor ajuste na forma de uma equação polinomial de segundo grau.

Figura 4 – Peso de matéria verde (PMV) na cultura da alface cultivar americana, função das doses de nitrogênio associado ao esterco bovino



O peso de matéria seca (PMS) apresentou resposta significativa ($p < 0,05$) à adubação nitrogenada associada ao esterco bovino, resultando numa equação de regressão cúbica, obtendo com o tratamento que recebeu a dose recomendada $150 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ N}$ e $50 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ de esterco bovino o maior valor de 5,6 gramas (Figura 5). Esses resultados divergem com os resultados obtidos por Araújo et al (2011), que apresentou respostas significativas ($p < 0,01$) à adubação com nitrogênio, porém resultou em uma equação linear decrescente, que conseguiu com o tratamento exclusivo de adubo orgânico o maior valor de $6,96 \text{ g planta}^{-1}$, ao contrário do valor obtido neste trabalho, cujo o resultado somente com esterco bovino foi o de menor valor $3,20 \text{ g planta}^{-1}$ (Figura 5).

Figura 5: Peso matéria seca (PMS) na cultura da alface cultivar americana, função das doses de nitrogênio associado ao esterco bovino



CONCLUSÃO

De acordo com a pesquisa, as doses de N mineral associados ao esterco bovino, afetaram positivamente todas as variáveis estudadas da alface cultivar “Americana” para as condições experimentais. A adubação orgânica elevou o nível da fertilidade do solo, prescindindo da adubação mineral de N para elevar a produção da alface. Os resultados obtidos foram significativos para todos os parâmetros avaliados, apresentando o diâmetro de cabeça (DC) e o comprimento de raiz (CR) um gráfico de regressão linear, já os parâmetros de número de folhas (NF), peso de matéria verde (PMV) e peso de matéria seca (PMS) apresentaram um gráfico de regressão cúbica. Obteve-se resultados de maiores valores em todos os parâmetros com tratamento sob dose recomendada de ureia a 100%, 150

Kg.ha⁻¹ e esterco bovino 50 t.ha⁻¹ baseados na 5ª aproximação. Podendo então concluir que esta dose foi a mais eficaz para o desenvolvimento da alface americana nesta pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA T. B. F et al. Avaliação nutricional da alface cultivada em soluções nutritivas suprimidas de macronutrientes. **Biotemas**, v. 24, n. 2, p. 27-36, 2011.

AMARAL, M. B. **Comercialização de produtos orgânicos**. Curitiba: [s.n.], 1996. 14 p. ms.

ARAÚJO, W. F. et al. Resposta da alface a adubação nitrogenada. **Revista agro@mbiente**, Boa Vista, v.5, p. 12-17, 2011.

ASSIS, R. L.; ROMEIRO, A. R. O processo de conversão de sistemas de produção de hortaliças convencionais para orgânicos. Rio de Janeiro: **Embrapa Agrobiologia**, v. 41, p.863-885, 2007.

BARBOSA, J. C; JÚNIOR, W. M. **Experimentação agrônômica & agroestat - sistema para análises estatísticas de ensaios agronômicos**. 396 p, 2015.

BRAZ, M. F. D. et al. **Produção de alface americana em função da aplicação de nitrogênio em adubação de base e cobertura**. Congresso brasileiro de olericultura, Três Corações, v. 1, n 3, p 29, ago, 2008.

CARVALHO, D. F.; OLIVEIRA NETO, D.H.; RIBEIRO, R.L.D.; GUERRA, J.G.M.; CARVALHO, K.S. **Alface Americana submetida à adubação nitrogenada e tensões de água no solo em ambiente protegido**. Universidade Federal do Mato grosso, Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Rondonópolis, 2013.

HENZ, G.P.; SUINAGA, F. Tipos de alface cultivados no Brasil. Brasília: **Embrapa 203 Hortaliças**, p.7. 2009.

KOETZ, M. et al. Efeito de doses de potássio e da frequência de irrigação na produção da alface americana em ambiente protegido. **Engenharia Agrícola**, v. 26, n. 3, p. 730-737, 2006..

LIKATAS, A.; CLARK, J. A.; MONTEITH, J. L. Measurements of the heat balance under plastic mulches. **Agricultural and Forest Meteorology** , Amsterdam, v.36, n. 3, p.227-39, 1986.

MARCHESINI, A.; ALLIEVI, L.; COMOTTI, E.; FERRARI, A. **Efeitos a longo prazo do composto de qualidade tratamento no solo**. Plant and Soil, Dordrecht, v. 106, p. 253-261, 1988.

MEIRELLES, L. Produção e comercialização de hortaliças orgânicas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 15, p. 205-210, 1997.

NASCIMENTO, M. V. et al. Manejo da adubação nitrogenada nas culturas de alface, repolho e salsa. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 4, n. 1, p. 65-71, 2017.

Ribeiro A. C. R., Guimarães P. T. G. G. e Alvarez V. H. A. V. 5ª Aproximação - Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. **SBCS**, v. 1, 359 p., 1999.

STRECK, N.A., SCHNEIDER, F.M., BURIOL, G.A. Modificações físicas causadas pelo mulching. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.2, p. 131-142, 1994.

YURI, J. E.; RESENDE, G. M.; MOTA J. H.; SOUZA, R. J. de; RODRIGUES, J. R. J. C. Comportamento de cultivares e linhagens de alface americana em Santana da Vargem (MG), nas condições de inverno. **Horticultura Brasileira** 22: 322-325, 2004.

YURI, JE; RESENDE, GM de; MOTA, JH; SOUZA. Competição de cultivares de alface-americana no sul de Minas Gerais. Rio de Janeiro: **Revista Caatinga** 19, 98-102, 2006.