

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE GLÓRIA DE DOURADOS

**PRODUÇÃO ORGÂNICA DE ALFACE UTILIZANDO
DEJETO LÍQUIDO DE SUÍNO**

MAX WILLIAN PEDRONI FISCHER

Glória de Dourados- MS

Dezembro de 2015

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE GLÓRIA DE DOURADOS

**PRODUÇÃO ORGÂNICA DE ALFACE UTILIZANDO
DEJETO LÍQUIDO DE SUÍNO**

Acadêmico: MaxWillian Pedroni Fischer

Orientador: Prof.Dr. Edson Talarico Rodrigues

“Trabalho apresentado como parte das exigências do curso de Tecnologia em Agroecologia para obtenção do título de Tecnólogo em Agroecologia”

Glória de Dourados - MS

Dezembro de 2015

UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE GLÓRIA DE DOURADOS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA

**PRODUÇÃO ORGÂNICA DE ALFACE UTILIZANDO
DEJETO LÍQUIDO DE SUÍNO**

Max Willian Pedroni Fischer

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Banca Examinadora como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de Tecnólogo em Agroecologia pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul.

APROVADO em ____/____/____ por:

Prof.Me. Vânia Tomazelli de Lima

Prof. Me. Cristiane Ferrari Bezerra Santos

Prof. Dr. Edson Talarico Rodrigues
(Orientador)

“Jamais se desespere em meio as
sombrias aflições da vida, pois das
nuvens mais negras cai água límpida e
fecunda”.

(Provérbio Chinês)

Minha querida família em especial a minha mãe, meu pai e minha esposa e a todos que me deram apoio aos meus professores e ao meu orientador.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus

A minha mãe Priscila Adriana Pedroni Fischer

Ao meu pai Max Alfredo Fischer

A minha esposa Maristela Soares da Silva

A minha sogra Rizara Pereira da Silva e ao meu sogro José Soares da Silva

Aos meus colegas Erika Santos Silva, Gil Sebastiana Morais D'élia, Lucas Coutinho Reis, Andressa Carolina Foresti

Aos meus professores, e claro ao meu orientador Edson Talarico Rodrigues um exemplo de ser humano a ser seguido.

E a todos os envolvidos, pelo apoio na execução e finalização de mais um desafio concluído com sucesso.

SUMÁRIO

Página

LISTA DE TABELAS	iv
LISTA DE FIGURAS	v
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVO	2
3. REVISÃO DE LITERATURA	3
4. MATERIAL E METODOS	8
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
6. CONCLUSÃO	14
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15

LISTA DE TABELAS

TABELA 1.Composição química e granulometria do solo utilizado no experimento.	8
TABELA 2. Análise de variância dos dados de massa fresca da parte Aérea (MFA), número de folhas (NF) e matéria fresca de raízes z (MFR).	10

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Efeito das doses de dejetos líquidos de suínos sobre a matéria fresca das plantas de alface, para cada forma de aplicação.	11
FIGURA 2. Efeito das doses de dejetos líquidos de suínos sobre o número de folhas das plantas de alface, para cada forma de aplicação.....	12
FIGURA 3. Efeito das doses de dejetos líquidos de suínos sobre o sistema radicular das plantas de alface, para cada forma de aplicação.....	13

PRODUÇÃO ORGÂNICA DE ALFACE UTILIZANDO DEJETO LÍQUIDO DE SUÍNO

RESUMO:

O presente trabalho objetivou avaliar o efeito da aplicação de dejetos líquidos de suínos na produção de alface em sistema de cultivo orgânico. O experimento foi instalado na unidade da UEMS de Glória de Dourados-MS, em condições de ambiente protegido. A semeadura foi feita no dia nove de setembro de 2015, em bandejas de isopor preenchidas com substrato comercial. O transplante foi feito 27 dias após, utilizando vasos com 3,4 dm³ de solo. Aos 27 dias antes do transplante, aplicou-se esterco de bovinos curtido, na proporção de 20% em volume, juntamente com 29 g por vaso de termofosfato magnésico Yoorin e 5 g por vaso de calcário fino. No período de produção das mudas, foram feitas três pulverizações foliares do biofertilizante Agrobioa 10%. O experimento foi conduzido no delineamento experimental inteiramente casualizado com três repetições, sendo os tratamentos arranjados no esquema fatorial 4 x 2, formado por quatro doses de dejetos líquidos de suínos (0, 4, 8, 12 e 16 litros.m⁻²) e duas formas de aplicação (única e parcelada), com base no estande de 16 plantas por m². A forma parcelada foi dividida em três aplicações, aos 10, 15 e 20 dias após o transplante. Na colheita foram determinados a matéria fresca da parte aérea, o número de folhas e a matéria fresca de raízes. Os resultados indicaram que a aplicação parcelada promoveu maior crescimento na parte aérea das plantas. Pelos resultados obtidos, concluiu-se que a aplicação parcelada é uma opção melhor que em dose única. Portanto, a dose de 12 litros por m² em três parcelamentos promoveu maior produtividade.

Palavras-chaves: *Lactuca sativa* L.; Cultivo Orgânico; Cultivo Protegido.

Organic Lettuce Production Using Swine Liquid Waste

ABSTRACT:

This study aimed to evaluate the pig slurry on lettuce fertilization in organic production system. The experiment was installed Unit of UEMS in Gloria de Dourados-MS, in greenhouse conditions. Sowing was done on September 9, 2015, in polystyrene trays filled with commercial substrate. Transplanting was done 27 days after using pots with 3.4 dm³ of soil. After 27 days before the transplantation was applied tanned cattle manure in the proportion of 20% by volume, together with 29 g magnesium vessel by thermo Yoorin and 5 g of fine limestone vessel. The period of production of seedlings, were made three foliar sprays of Agrobio biofertilizer at 10%. The experiment was conducted in a completely randomized design with three replications and treatments arranged in a factorial 4 x 2, consists of four doses of pig slurry (0, 4, 8, 12 and 16 litros.m⁻²) and two application forms (single split) on the basis of stand 16 plants per m². The installments were divided in three applications at 10, 15 and 20 days after transplantation. At harvest were determined fresh matter of shoots, number of leaves and the fresh root. The results indicated that the split application promoted greater growth in the shoots. By the results obtained, it is concluded that the split application is a better option than a single dose. Therefore, the dose 12 liters per m² in three installments promoted the greatest productivity.

Keywords: *Lactuca sativa* L.; Organic Cultivation; Protected Cultivation

1. INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma hortaliça folhosa pertencente à família Astereaceae, tendo fáceis adaptações às variadas condições ambientais, além da possibilidade de vários cultivos ao longo do ano. É uma das culturas preferidas do pequeno produtor (MEDEIROS et al., 2007) e uma das hortaliças de maior expressão econômica no País. (CALLEGARI et. al., 2001)

Constitui-se numa cultura de grande importância social na agricultura familiar e na alimentação humana. Esta espécie apresenta alta perecibilidade, sendo normalmente plantada próximo aos centros consumidores, onde se procura cultivá-la o ano inteiro (FERREIRA et al., 2008).

O grupo de alface tipo crespa vem crescendo consideravelmente nos últimos anos, em virtude de apresentar melhores resistências a doenças e ao transporte, maior período pós-colheita e melhor paladar, vantagens no elo mercado consumidor da cadeia produtiva. O cultivo da alface crespa é preferido também pelos produtores, pois a hortaliça apresenta aspecto de manuseio e transporte facilitado devido à disposição de suas folhas, o que a torna preferível entre os grupos (RODRIGUES et al., 2007).

No Brasil o uso indiscriminado de fertilizantes minerais e de agrotóxicos contribui para o aumento do custo de produção e da contaminação do meio ambiente, comprometendo a saúde dos agricultores e consumidores (DIAS et al, 2003). Com isso, o desenvolvimento de sistemas de cultivo com hortaliças que assegurem o equilíbrio do ambiente e seus recursos, amplia o desafio em gerar soluções e adotar práticas culturais ambientalmente desejáveis (TAVELLA et al. 2010).

O uso de produtos alternativos como adubação com dejetos de suínos vem crescendo no Brasil, em função da facilidade da sua produção pelo próprio agricultor, reduzindo a aquisição de insumos externos e promovendo melhorias no ambiente agrícola (MEDEIROS et al, 2007).

O esterco de suínos em função de suas características químicas tem um alto potencial fertilizante, podendo substituir em parte ou totalmente a adubação química e contribuir significativamente para o aumento da produtividade das culturas e a redução dos custos de produção (SCHERER, 2001).

2. OBJETIVO

O presente trabalho tem como objetivo avaliar o efeito da aplicação de doses de dejetos líquidos de suíno (DLS), na produção da alface (*Lactuca sativa* L.) em sistema de produção orgânica com ambiente controlado, pois consiste em maior precisão de resultados devido ao controle de fatores ambientais como luz, vento, e chuva.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Caracterizações de cultivo e desempenho produtivo da alface

A alface (*Lactuca sativa* L.) é a hortaliça folhosa mais produzida e consumida no Brasil, de baixo valor calórico, sendo boa fonte de vitaminas e de sais minerais (FILGUEIRA, 2008). Esta espécie apresenta bom desempenho à adubação nitrogenada, com efeitos na produção, aumentando o tamanho e melhorando o aspecto das plantas (SANTOS et al., 2001).

De acordo com (Resende et al., 2007) a alface é cultivada em todas as regiões brasileiras e é a principal salada consumida pela população, tanto pelo sabor e qualidade nutricional quanto pelo reduzido preço para o consumidor.

O Brasil possui uma área de aproximadamente 35.000 hectares plantados com alface, caracterizados pela produção intensiva, pelo cultivo em pequenas áreas e por produtores familiares, gerando cerca de cinco empregos diretos por hectare (COSTA e SALA, 2005). Na região Centro-Oeste, os maiores produtores são os municípios de Goiânia, Anápolis e a micro região do Entorno de Brasília. Somente no mês de junho de 2007, foram comercializados 163.065 kg de alface no Distrito Federal (CEASA-DF, 2011).

A alta temperatura é um dos fatores limitantes ao desenvolvimento dessa hortaliça, principalmente o aumento da temperatura do solo que causa estresse à planta, acelera o metabolismo, dificulta a absorção de nutrientes e retarda o desenvolvimento radicular (SANTOS et al., 2010).

Para Knott (1962), a faixa de temperatura mais adequada ao crescimento e produção da alface situa-se entre 15 e 24 °C, sendo a mínima de 7°C. O melhor desenvolvimento tem sido observado em temperaturas oscilando entre 15 e 20 °C (BRUNINI et al., 1976; CÁSSERES, 1980).

Desta maneira, nos últimos anos têm sido desenvolvidos e adotados sistemas de cultivo protegido (SOUZA et al., 1994).

Em ambiente protegido, a alface apresenta maior produtividade pelo maior sombreamento, pois as menores intensidades de irradiações globais e refletidas e a maior radiação difusa promovem produção de folhas maiores e maior quantidade de massa por planta (FRISINA & ESCOBEDO, 1999; RADIN et al., 2004).

Essas técnicas viabilizam a produção durante o ano todo, facilitam o manejo da cultura, melhoram o aproveitamento dos insumos, controlam parcialmente as condições ambientais adversas. Além disso, o produto final é muito mais limpo, proporcionando ao consumidor maior praticidade na limpeza do produto antes do consumo (CASTELLANE & ARAÚJO; 1994, LOPES et al., 2002

Embora o estado de Mato Grosso do Sul apresente clima e temperaturas adequadas para a produção e cultivo de alface o estado pouco se destaca neste cenário, necessitando de estudos para melhor aproveitamento desta cultura.

3.2 Produção de Alface em sistemas orgânicos

O mercado de produtos orgânicos vem crescendo acentuadamente no Brasil e no mundo nos últimos anos. Neste contexto, o cultivo de hortaliças associados ao manejo tem aumentado, graças principalmente aos elevados custos dos adubos minerais e aos efeitos benéficos da matéria orgânica em solos intensamente cultivados com métodos convencionais (Rodrigues, 1990).

Além dos benefícios ambientais da agricultura orgânica da maior eficiência energética (SOUZA et al., 2008) e da qualidade superior de seus alimentos (SILVA et al., 2011), a rentabilidade econômica torna-se importante para tomada de decisão na adoção de tecnologias, devendo se encontrar equilíbrio com os rendimentos físicos.

Na produção orgânica de hortaliças, o agricultor não utiliza agrotóxico e fertilizante químico de alta concentração e solubilidade, e utiliza tecnologias (princípios e processos) conservacionistas.

Ainda de acordo como Resende et al (2007) para cultivos em sistemas orgânicos deve-se escolher cultivares mais adaptadas às condições locais, rústicas, que possuam sistema radicular bem desenvolvido e com boa capacidade de exploração do solo e ainda maior nível de resistência ou tolerância a pragas e doenças.

A adubação orgânica, com esterco de animais e compostos orgânicos, tem sido amplamente utilizada na produção de alface, com o objetivo de reduzir as quantidades de fertilizantes químicos e melhorar as

qualidades físicas, químicas e biológicas do solo, agregando valor nutricional aos alimentos (SILVA et al., 2001; COSTA et al., 2011; STEINER et al., 2011).

Por isso, além da qualidade superior, ao comprar alimento orgânico, o consumidor estará levando uma quantidade maior de nutrientes (Souza e Resende, 2006).

A contaminação de resíduos de agrotóxicos em hortaliças pode estar ligada ao uso indevido dos agrotóxicos, levando em consideração o ciclo de algumas hortaliças que são de até 25 dias, dificultando a observação do tempo de carência para a colheita. Já para a produção orgânica, as regras garantem a ausência de contaminantes químicos, conforme exigências previstas na Lei Nº 10831, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2003.

3.3 Resposta da alface a adubação nitrogenada

A produção de alface e várias outras hortaliças no Brasil está ligada ao trabalho da agricultura familiar. As áreas produtivas se situam próximas aos centros de comercialização, em razão de serem produtos perecíveis, dificultando a logística de armazenamento e transporte (FAULIN e AZEVEDO, 2003).

Para se produzir alface, o agricultor sabe que a planta é exigente em características físicas e químicas do solo. Por ser de ciclo curto e tem o objetivo de produzir folhas, responde ao fornecimento de nitrogênio, apresentando boa resposta à adubação orgânica (SEDIYAMA et al., 2005). No entanto, essa resposta varia de acordo com a cultivar e as fontes de fertilizantes utilizadas. A recomendação de adubação nitrogenada para a cultura da alface (TRANI e RAIJ, 1997), em condições de campo, é de 100 a 130 kg ha⁻¹ de N, além do fornecimento de 60 a 80 Mg ha⁻¹ de esterco de curral curtido, que também é fonte de N. (IAC, 2005).

Para alface, o N é o segundo elemento químico mais extraído (BENINNI et al., 2005). O nutriente é requerido em maiores quantidades pelas plantas, por ser constituinte básico das proteínas e enzimas, clorofila, ácidos nucleicos, além de participar da síntese hormonal (TAIZ e ZEIGER, 2013). Portanto, a adequada adubação nitrogenada é imprescindível na produção da cultura da alface.

De acordo com Souza et al (2011) sob ambiente protegido e cultivo de outono, a fertirrigação nitrogenada favorece a produção comercial de alface crespa, pois causa aumento em sua massa fresca comercial da parte aérea, com o melhor resultado na dose máxima de $684 \text{ mg planta}^{-1}$ de N ($219,25 \text{ g planta}^{-1}$).

Ferreira (2002) avaliou a produção da alface do tipo lisa cv. "Regina", em função da adubação nitrogenada, obtendo incrementos na produção ($25.890 \text{ kg ha}^{-1}$) até 200 kg ha^{-1} de N inorgânico. Pereira et al. (2003) avaliaram a produção da alface cv. "Verônica" em função de níveis de água e de doses de nitrogênio e obtiveram ajustes para produção com modelos quadráticos em relação aos níveis de água e lineares para as doses de nitrogênio.

3.4 Utilização de Dejeto Líquido de Suíno como fonte de N e K

Os dejetos de suínos podem ser usados na fertilização das lavouras, trazendo ganhos econômicos ao produtor rural, sem comprometer a qualidade do solo e do ambiente. Para isso, é fundamental a elaboração de um plano técnico de manejo e adubação, considerando a composição química dos dejetos, a área a ser utilizada, a fertilidade e tipo de solo e as exigências da cultura a ser implantada (OLIVEIRA, 2001).

O esterco de suínos em função de suas características químicas tem um alto potencial fertilizante, podendo substituir em parte ou totalmente a adubação química e contribuir significativamente para o aumento da produtividade das culturas e a redução dos custos de produção (SCHERER, 2001).

Choudhary et al. (1996) ressaltam que o dejetos dos suínos é conhecido por ser eficaz no aumento da produção de cereais, leguminosas, plantas oleaginosas e pastagens, bem como pelo aumento da concentração de nutrientes nas plantas, especialmente N, P e K. Além disso, os autores ressaltam que o uso eficiente dos dejetos de suínos também pode ser agronomicamente e economicamente viável na gestão de práticas sustentáveis de produção agrícola (CHOUHARY et al., 1996), desde que realizado de forma correta.

O nitrogênio estimula a formação e o desenvolvimento de gemas floríferas e frutíferas, assim como a vegetação. Participam da absorção iônica, fotossíntese, respiração, multiplicação e diferenciação celular (MALAVOLTA et al., 1997). O potássio aumenta a resistência natural da parte aérea das hortaliças às doenças fúngicas, tornando os tecidos mais fibrosos e resistentes. (FILGUEIRA, 2000).

O fornecimento de doses adequadas de N e K favorece o crescimento vegetativo, expande a área fotossintética e eleva o potencial produtivo da cultura. Em excesso pode ocasionar queima das folhas em plantas novas, aumentar a susceptibilidade a doenças, deixar os tecidos mais frágeis e sujeitos à danos mecânicos, dificultar a absorção de outros nutrientes, prolongar o ciclo da cultura e retardar a colheita diminuindo a qualidade do produto (FILGUEIRA, 2008).

O suprimento de N e K às culturas via dejetos também pode gerar problemas por superar teores demandados pelas plantas. Muitos desses danos passam despercebidos ou demoram a serem notados pelos agricultores e técnicos de campo (SEGANFREDO e JUNIOR, 2005). Ressalta-se aqui a importância de pesquisas que indiquem doses adequadas para produção utilizando e tornando viável o Dejeito Líquido de Suíno na agricultura (STEINER et al., 2012).

4. MATERIAL E METODOS

O experimento foi instalado na área experimental da unidade da UEMS de Glória de Dourados-MS, situada a 22°24' de latitude Sul e a 54°14' de longitude Oeste, numa altitude de 400 metros. O cultivo das mudas e das plantas nos vasos foi realizado em ambiente protegido, sob estufa com laterais cobertas por tela de sombreamento com 50% de luminosidade e o teto, coberto com polietileno de baixa densidade (PEBD), aditivado, com 150 micra de espessura.

A semeadura foi feita no dia nove de setembro de 2015, em bandejas de isopor de 128 células, preenchidas com substrato comercial. O transplante foi feito 27 dias após, utilizando vasos preenchidos com 3,4 dm³ de solo.

Para atender as exigências de um cultivo orgânico, foram realizadas adubações com os produtos permitidos pela legislação que rege esse tipo de produção. Assim, aos 27 dias antes do transplante, aplicou-se esterco de bovinos curtido, na dose de 0,7 dm³ por vaso, que correspondeu a 20% do volume, juntamente com 389 mg dm⁻³ de P₂O₅, por meio do termofosfato Yoorin, na dose de 29 g por vaso e 5 g por vaso de calcário filler.

Algumas características químicas e granulométricas do solo utilizado são apresentadas na Tabela 1. Escolheu-se este solo por ser representativo das propriedades da região de Glória de Dourados e cidades vizinhas. No período de produção das mudas, foram feitas três pulverizações foliares do biofertilizante Agrobio a (10%).

TABELA 1. Composição química e granulometria do solo utilizado no experimento.

Elementos							Granulometria (%)			
pH	M.O.	P	Ca	Mg	K	Al	Areia	silte	Argila	
CaCl ₂	g/dm ³	mg/dm ³	-----Cmolc/dm ³ -----				%			
5.40	7,48	2,48	1,19	0,47	0,09	0,00	77,50	10,00	12.50	

O experimento foi conduzido no delineamento experimental inteiramente casualizado com três repetições, sendo os tratamentos arranjados no esquema fatorial 4 x 2, que consistiram de quatro doses de dejetos líquidos de suínos

(equivalentes a 0, 4, 8, 12 e 16 litros.m⁻²) e duas formas de aplicação (única e parcelada). O cálculo de adubação foi baseado no estande de 16 plantas por m².

A aplicação do dejetos na forma de aplicação em dose única foi realizada aos quatro dias antes do transplante das mudas. A forma parcelada foi dividida em três parcelamentos, aos 10, 15 e 20 dias após o transplante, utilizando 33% da dose total em cada aplicação.

A colheita foi realizada aos 30 dias após o transplante. As plantas foram cortadas rente ao solo e pesadas em seguida, para a determinação da matéria fresca da parte aérea. Dois dias após, procedeu-se à retirada do sistema radicular, por meio da lavagem do solo dos vasos sobre peneira. Após a secagem das raízes, foi determinada a matéria fresca do sistema radicular.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo programa estatística Sisvar versão 5.0, e as variáveis significativas pelo teste F foram analisadas por meio do ajuste de equações de regressão, selecionando-se aquelas com coeficiente de determinação superior a 85% em modelos lineares, quadráticos ou raiz quadráticos.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância dos dados, Tabela 2, indicou que a interação entre os efeitos das formas de aplicação e das doses foi significativa para a matéria fresca da parte aérea e das raízes. Para o número de folhas, foram significativos os efeitos das variáveis simples. Esses resultados viabilizam o ajuste de regressões em função das doses para cada forma de aplicação.

TABELA 2. Análise de variância dos dados de massa fresca da parte Aérea (MFA), número de folhas (NF) e matéria fresca de raízes z (MFR).

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios		
		MFA	NF	MFR
Forma de Aplic.	1	4915,20**	9,6333**	3000,00**
Dose	4	3010,58**	65,9500**	237,24**
Int. Forma x Dose	4	471,14**	6,8833 ^{ns}	505,58**
Resíduo	12	82,58	3,1000	27,21
CV(%)		22,2	12,9	26,3

** Significativo a 1% pelo teste F; ^{ns} não significativo pelo teste F a 5%.

Os dados de massa fresca da parte aérea são apresentados na Figura 1. Observa-se que as plantas apresentaram baixas produtividades, com o máximo crescimento atingindo ao redor de 80 gramas. Esse baixo crescimento pode ser consequência do solo, que não é resultante de um processo de conversão para o sistema orgânico, já que depois desse período de conversão, as produtividades tendem a aumentar nos sistemas orgânicos. Observa-se também, pela Tabela 1, que os níveis de nutrientes são baixos e a textura é arenosa.

A Figura 1 demonstra que a aplicação parcelada promoveu maior crescimento na parte aérea das plantas. A equação ajustada permite avaliar que a dose para a máxima produção foi de 12 litros por m². Os resultados obtidos por Steiner et al (2012), relacionados a um experimento conduzido em canteiro inferem que a dose para a máxima produção foi em torno de 7 L.m⁻² de dejetos líquidos, para a cultivar de alface piraroxa, nas condições de Marechal Cândido Rondon, no Paraná, em local com melhor fertilidade do solo, comparado com o substrato utilizado neste experimento.

Acima da dose para máxima produtividade, fatores como salinização, ou excesso de K e Na devem ter provocado toxidez para a cultura. A resposta

inferior demonstrada pelas plantas à aplicação única confirma que é melhor parcelara aplicação do dejetto líquido, ou aplicá-lo em períodos mais anteriores ao transplante, já que neste experimento, esse intervalo foi de apenas quatro dias (Figura 1).

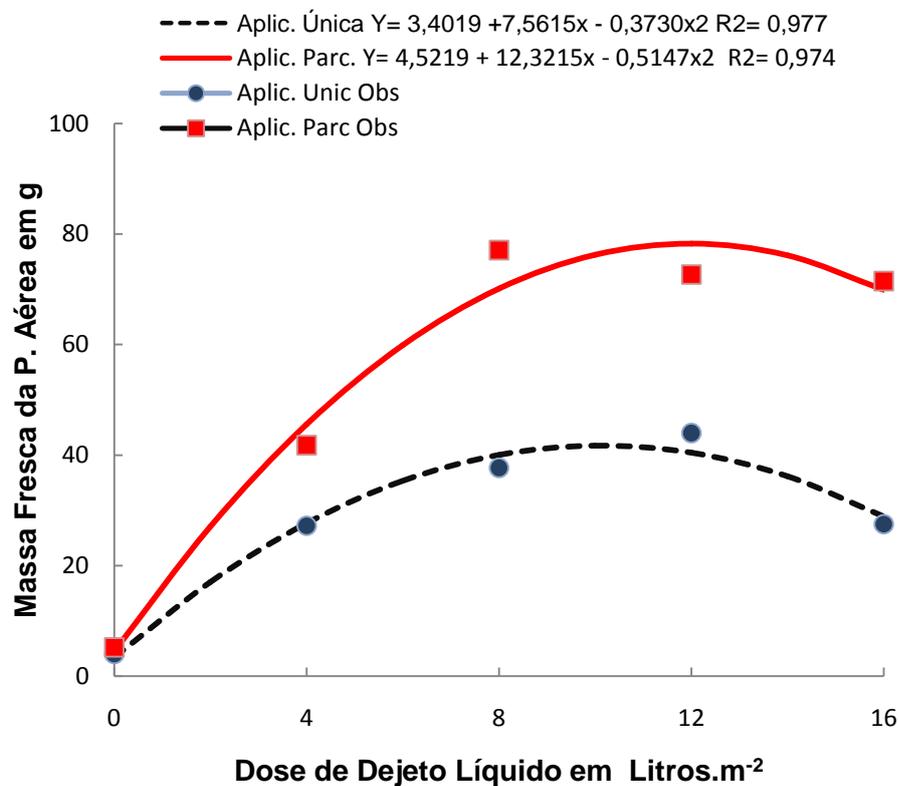


FIGURA 1. Efeito das doses de dejetto líquido de suíno sobre a massa fresca da P. área de alface, para cada forma de aplicação.

Os resultados da Figura 2 confirmam as constatações da Figura 1, porque na forma de aplicação parcelada o número máximo de folhas ocorre com a dose de 12 litros por m². Para a aplicação única, o maior número de folhas foi obtido com a dose de 8 litros/m². Essas diminuições no número de folhas são na verdade respostas da planta ao estresse nutricional provocado pelo dejetto líquido (TAIZ e ZEIGER, 2013).

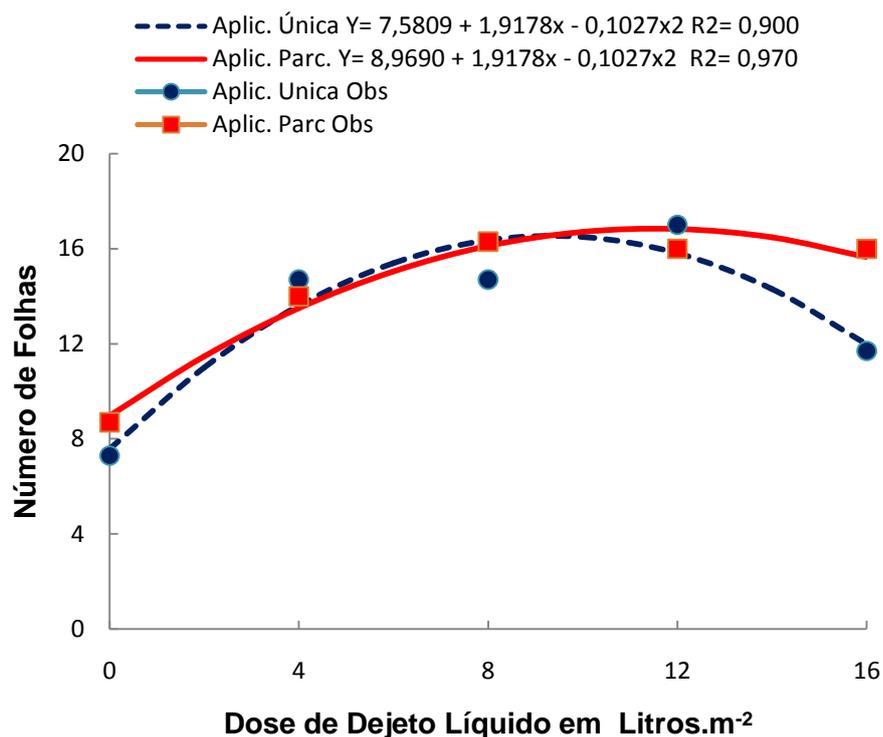


FIGURA 2. Efeito das doses de dejetos líquidos de suíno sobre o número de folhas das plantas de alface, para cada forma de aplicação.

A aplicação de DLS em uma única vez provocou intenso crescimento radicular com o aumento nas doses. Para a aplicação parcelada, o efeito foi contrário, com diminuições a partir da dose de 4 litros por m². Acredita-se que diante de aumentos no crescimento da parte aérea, a planta investe na translocação de fotoassimilados para caule e folhas. Mas com fatores estressantes, a estratégia se volta para o desenvolvimento radicular em detrimento da parte aérea.

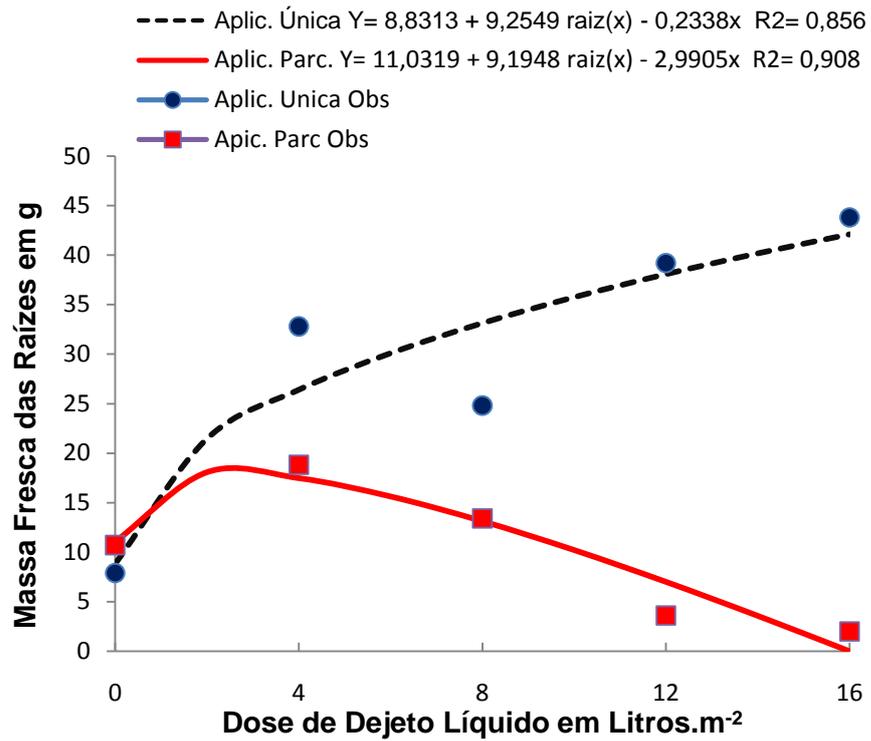


FIGURA 3. Efeito das doses de dejetos líquidos de suínos sobre o sistema radicular das plantas de alface, para cada forma de aplicação.

6. CONCLUSÃO

Os resultados deste experimento permitem concluir que o dejetos líquido de suíno é viável como adubo para a alface, aumentando a produtividade até a dose de 12 litros por m². A forma de aplicação em dose única provocou efeitos fitotóxicos, sendo recomendável o parcelamento aos 10, 15 e 20 dias após o transplante.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENINNI, E. R. Y. et al. **Concentração e acúmulo de macronutrientes em alface cultivada em sistemas hidropônico e convencional.**Seminário: Ciências Agrárias, Londrina, v. 26, n. 3, p. 273-282, 2005.

BRUNINI, O.; LISBÃO, R. S.; BERNARDINI, J. B.; FORNASIER, J. B.; PEDRO Jr., M.J. Temperaturas básicas para alface, cultivar Withe Boston, em sistemas de unidades térmicas. *Bragantia*, Campinas, v.19, n.35, p.213-219, 1976.

CALLEGARI, O.; SANTOS, H. S.; SCAPIM, C. A. Variações do ambiente e de práticas culturais na formação de mudas e na produtividade da alface (*Lactuca sativa* L. cv.Elisa). *Acta Scientiarum. Agronomy*, v. 23, n. 5, p. 1117-1122, 2001.

CÁSSERES, E. **Producción de hortalizas.** S José-Costa Rica: Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas, 1980. 387p.

CASTELLANE, P. D.; ARAÚJO, J. A. C. **Cultivo sem solo: hidroponia.** Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 1994. 43p.

CEASA. **Mercado: boletim mensal.** 2011,. Disponível em: <http://www.ceasadf.org.br/mercado.htm>Acessado em 21 outubro de 2015.

CHOUDHARY, M.; BAILEY, L. D.; GRANT, C. Review of the use of swine manure in crop production: effects on yield and composition and on soil and water quality. **Waste Management & Research.** v.14, p. 581–595, 1996.

COSTA, C. P.; SALA, F. C. A evolução da alfacicultura brasileira. **Horticultura Brasileira**, p. 820-824, 2005.

COSTA, M. S. S. M.; STEINER, F. Atributos físicos do solo e produtividade do milho sob sistemas de manejo e adubações. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 15,n. 8, p. 810-815, 2011.

FAULIN, E. J.; AZEVEDO, P. F. **Distribuição de hortaliças na agricultura familiar: Uma análise das transações.** *Informações Econômicas*, v. 33, n. 11, 2003.

FERREIRA, S.; SANTOS, D. C.; GOMES, L. A. A.; MALUF, W. R. **Amplitude de variação quanto ao número de dias para florescimento em diferentes genótipos de alface.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 48. Maringá: 2008.

FERREIRA, V. P. **Doses e parcelamento de nitrogênio em alface.** Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

FILGUEIRA, F. A. R. **Manual de olericultura: cultura e comercialização de hortaliças.** 3. ed. Viçosa: UFV, p. 357, 2000.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças.** 3 ed. Viçosa: UFV, p. 421, 2008.

FRISINA, V. A.; ESCOBEDO, J. F. Balanço de radiação e energia da cultura de alface em estufa de polietileno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 10, p. 1775-1786, 1999.

KNOTT, J.E. **Handbook for vegetable grower's**. New York, 245p,1962.

LOPES, M.C.; FREIER, M.; MATTE, J.D.; GÄRTNER, M.; FRANZENER, G.; CASIMIRO, E.L.N.; SEVIGNANI, A. Absorção de nutrientes por diferentes cultivares de alface em cultivo hidropônico no período de inverno. **Horticultura Brasileira**, Brasília, 2002.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações.** 2 ed. Piracicaba: POTAFOS, p. 319, 1997..

MEDEIROS, D. C.; LIMA, B. A. B.; BARBOSA, M. R.; ANJOS, R. S. B.; BORGES, R. D.; CAVALCANTE NETO, J. G.; MARQUES, L. F. Produção de mudas de alface com biofertilizantes e substratos. **Horticultura Brasileira**, v. 25, n. 3, p. 433-436, 2007.

OLIVEIRA, P. A. V. **Produção e manejo de dejetos de suínos.** In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Jaboticabal, p. 164-177, 2001.

Pereira, O. C. N. et al. Produção de alface em função de água e de nitrogênio. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 25, n. 2, Maringá, p. 381-386, 2003.

RADIN B. *et al.* Crescimento de cultivares de alface conduzidas em estufa e a campo. **Horticultura Brasileira**,v. 22, n. 02, p. 178-181, 2004.

RESENDE, F. V.; SAMINÉZ, T. C. O.; VIDAL, M. C.; SOUZA, R. B. de.; CLEMENTE, F. M. V. **Cultivo de Alface em Sistema Orgânico de Produção.** Brasília, 2007.

RODRIGUES, E. T. **Efeito das adubações orgânica e mineral sobre o acúmulo de nutrientes e sob o crescimento da alface (Lactuca sativa).** Viçosa, MG: UFV, 60p,1990. Dissertação de mestrado.

RODRIGUES, I.N.; LOPES, M.T.G.; LOPES, R.; GAMA, A.S.; MILAGRES, C.P. Avaliação de cultivares de alface crespa para a região de Manaus. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, Porto Seguro: ABH, 2007.

SALA, F. C; COSTA, C. P. 'Piraroxa': Cultivar de alface crespa de cor vermelha intensa. **Horticultura Brasileira**, p. 158-159, 2005.

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

SANTOS, R.H.S. Efeito residual de adubação com composto orgânico sobre o crescimento e produção de alface. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 11, p.1395-1398, 2001.

SCHERER, E.E. **Aproveitamento do Esterco de Suínos como Fertilizante**. Epagri, v.1, p.91-101, 2001.

SEDIYAMA, M.A.N. Utilização de resíduos da suinocultura na produção agrícola. **Informe Agropecuário**, v. 26, Belo Horizonte, p. 52-64, 2005.

SEGANFREDO, M. A.; JÚNIOR, V. P. **Dejetos suínos: adubo ou poluente?** Concórdia, 2005. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br>. Acessado em: 28 de outubro de 2015.

SILVA, E. M. N. C. P. *et al.* Qualidade de alface crespa cultivada em sistema orgânico, convencional e hidropônico. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n. 02, p. 242-245, 2011.

SILVA, F. N.; MAIA, S. S. S.; OLIVEIRA, M. Doses de matéria orgânica na produtividade da cultura da alface em solo eutrófico na região de Mossoró. 57 CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, São Pedro: SOB, p.56-57, 2000.

SOUZA, J.A. de; SOUZA, R.J. de; COLLICCHIO, E.; GOMES, L.A.A.; SANTOS, H.S. **Instruções práticas para construção de estufas “modelo Ana Dias”**. Lavras: UFLA: 22P, 1994.

SOUZA, J. L. *et al.* Balanço e análise da sustentabilidade energética na produção orgânica de hortaliças. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n. 04, p. 433-440, 2008.

SOUZA, R. S. DE.; REZENDE, R.; FREITAS, P. S. L. DE.; HARA, A. T.; OLIVEIRA, J. M. DE. **Produção de alface fertirrigada com nitrogênio, silício e potássio em ambiente protegido e cultivo de outono**. Encontro Internacional de Produção Científica Cesuma, Maringá, 2011.

STEINER, F.; ECHER, M. de.; GUIMARÃES, V. F. Produção de Alface “Piraroxa” afetada pela adubação nitrogenada com fertilizante orgânico e mineral. **Scientia Agraria Paranaenses**, v. 11, n 35, p.70-83, 2012.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5ª Edição, Porto Alegre: Artmed, 2013.

TAVELLA, L.B.; GALVÃO, R. DE O.; FERREIRA, R.L.F. ARAÚJO NETO, S.E.; NEGREIROS, J.R.S. Cultivo orgânico de coentro em plantio direto utilizando cobertura viva e morta adubado com composto. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, n. 4, p. 614-618, 2010.

TRANI, P. E.; RAIJ, B. **Recomendação de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2Ed. Campinas: IAC, p.157-185, 1997.

VINCENT, J. M. **Manual for the Practical Study of Root Nodule Bacteria.** 1 ed. Oxford: Blackwell, 1970.