



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS**

TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA

ANIELE NERES BISPO

**PRODUÇÃO DE ALFACE EM VASOS SUBMETIDA A DIFERENTES
PROPORÇÕES DE COMPOSTO ORGÂNICO**

Cruz das Almas - BA

2017

ANIELE NERES BISPO

**PRODUÇÃO DE ALFACE EM VASOS SUBMETIDA A DIFERENTES
PROPORÇÕES DE COMPOSTO ORGÂNICO**

Trabalho de conclusão de curso submetido ao Colegiado de Graduação de Tecnologia em Agroecologia do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Agroecologia.

Orientador: Prof. Dr. Júlio César Azevedo Nóbrega

Cruz das Almas - BA

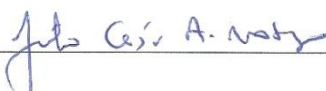
2017

ANIELE NERES BISPO

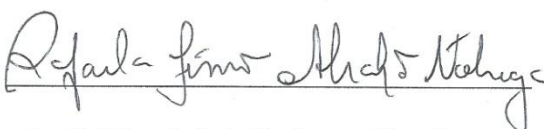
**PRODUÇÃO DE ALFACE EM VASOS SUBMETIDA A DIFERENTES
PROPORÇÕES DE COMPOSTO ORGÂNICO**

Monografia defendida e aprovada pela banca examinadora

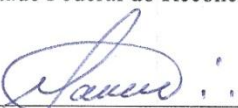
Aprovada em 07/09/2017



ProfDr. Júlio César Azevedo Nóbrega
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia



Prof (a) Dra. Rafaela Simão Abrahão Nóbrega
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia



ProfDr. Manoel Teixeira
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Dedico este trabalho a meus pais, meus irmãos,
meu noivo, a meu avô querido e a todos que me apoiaram até aqui.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus.

Segundo a meus pais, José Erinaldo e Benedita, por todo amor e por serem minha fortaleza;

A meus irmãos Joseane, Adson e Elison, que sempre me deram força pra que eu nunca desistisse de ir até o fim;

A meu avô Antônio Francisco Bispo, por ser o meu exemplo de vida;

A meu noivo Bruno pelo companheirismo e por estar sempre me acalentando nos momentos difíceis;

A minhas amigas Kelly Sodré, Cassy Sodré, Alessandra Trindade, Nívea Dias e Núbia Dias por todo apoio e gesto de carinho;

A cada professor que compartilhou o seu conhecimento comigo e me tornou uma pessoa melhor a partir disso;

A meus amigos de curso Andreza Correia, Damiana Amâncio, Daniel Invenção, Antônia Queiroz e Rosimar Neri, que sempre estiveram dispostos a me ajudar;

Aos discentes de Pós-graduação em Solos, Qualidade de Ecossistema, Ésio Castro e Vinicius Nunes, por me acompanharem e me orientarem desde o início da minha pesquisa;

A meu orientador Júlio Nóbrega por me aceitar como orientadora e me dar a oportunidade de desenvolver esse trabalho;

Ao Professor e Dr. Manoel Teixeira por aceitar ser meu co-orientador e fazer parte da Banca examinadora;

A Professora e Dra. Rafaela Nóbrega por aceitar fazer parte da Banca examinadora;

A Superintendência de Infraestrutura e Espaço Físico da UFRB;

A Mestre Flávia Moreira por ceder a análise do composto;

A todos que de forma direta ou indireta me ajudou a chegar até aqui.

Obrigada!

Conserve os olhos fixos num ideal sublime, e lute sempre pelo que deseja, pois só os fracos desistem e só quem luta é digno de vida.

Autoria desconhecida

RESUMO

Estudos utilizando composto orgânico na produção de hortaliças, principalmente com a cultura da alface tem sido cada vez mais frequente, de modo que a procura por alimentos saudáveis e alternativos de baixo custo de produção tem aumentado muito. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de composto orgânico produzido a partir de podas de árvores com adição de esterco bovino e caprino sobre a produção e qualidade da alface crespa *Lactuca Sativa*, cultivar Mônica, cultivada em Latossolo Amarelo. O experimento foi conduzido em ambiente protegido, na área experimental do CCAAB, na Universidade do Recôncavo da Bahia – UFRB, localizada no município de Cruz das Almas-BA. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com cinco repetições. Os tratamentos foram constituídos de seis proporções de composto orgânico adicionado ao solo com base no volume: T1=100% solo e 0% composto; T2=80% solo e 20% composto; T3=60% solo e 40% composto; T4=40% solo e 60% composto; T5=80% solo e 20% composto e; T6=0% solo e 100% composto. As variáveis analisadas foram diâmetro da copa, número de folhas, volume de raiz, massa fresca da parte aérea, massa fresca da folha, massa fresca da raiz, área foliar, massa seca da folha, massa seca do coleto, massa seca da parte aérea, massa seca da raiz, massa seca total, altura da planta, clorofila total. A adição de composto orgânico contribuiu para o maior crescimento e produtividade da cultura da alface, quando comparada ao tratamento sem adição de composto orgânico. Os tratamentos constituídos entre as proporções 60% e 70% solo:composto, proporcionou um maior desenvolvimento e crescimento para as plantas de alface, que respondeu muito bem à adubação orgânica.

Palavras chave: substrato, adubação orgânica, agricultura familiar.

ABSTRACT

Studies using organic compost in the production of vegetables, mainly with the lettuce crop has been increasingly frequent, so that the search for healthy and alternative foods of low cost of production has increased a lot. The objective of this work was to evaluate the effect of organic compost produced from tree prunings with addition of bovine and goat manure on the production and quality of *Lactuca Sativa* crested lettuce, Mônica cultivar, cultivated in Yellow Latosol. The experiment was conducted in a protected environment, in the experimental area of the CCAAB, at the Recôncavo da Bahia University - UFRB, located in the city of Cruz das Almas-BA. The experimental design was completely randomized, with five replications. The treatments were composed of six proportions of organic compound added to the soil based on the volume: T1 = 100% soil and 0% composed; T2 = 80% soil and 20% compound; T3 = 60% soil and 40% compound; T4 = 40% soil and 60% compound; T5 = 80% soil and 20% compound e; T6 = 0% soil and 100% compound. The analyzed variables were crown diameter, number of leaves, root volume, fresh shoot mass, fresh leaf mass, fresh root mass, leaf area, leaf dry mass, dry mass of the shoot, dry mass of shoot, Root dry mass, total dry mass, plant height, total chlorophyll. The addition of organic compound contributed to the higher growth and productivity of the lettuce crop, when compared to the treatment without addition of organic compound. The treatments constituted between proportions 60% and 70% soil: compound, provided a greater development and growth for lettuce plants, which responded very well to organic fertilization.

Key words: substrate, organic fertilization, family farming.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Quantidade de energia, proteína, lipídio, carboidrato e fibra presentes em 100 gramas de parte comestível da planta de alface. Cruz das Almas, BA, 2017.....17
- Tabela 2.** Relação das proporções solo:composto: T1= 0% composto e 100% solo;T2= 20% composto e 80% solo; T3= 40% composto e 60% solo; T4= 60% composto e 40% solo, T5= 80% composto e 20% solo; T6 e 100% composto e 0% solo.....21
- Tabela 3.** Análise química do Solo.....21
- Tabela 4.** Análise química do composto orgânico produzido a partir de podas de árvores com adição de esterco bovino e caprino.....22
- Tabela 5.** Resumo da análise de variância do desenvolvimento das plantas de alface Crespa cultivar Mônica, em casa de vegetação sob várias proporções de composto orgânico, quanto as variáveis; clorofila total (CLT), altura da planta (ALP), diâmetro da copa (DMC), número de folhas (NFL), volume da raiz (VLR), massa fresca da parte aérea (MPA), massa fresca das folhas (MFF), área foliar (ARF), massa seca das folhas (MSF), massa seca da raiz (MSR), massa seca total (MST).....23

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ALT- Altura das plantas

ARF- Área foliar

CLT- Clorofila total

DMC- Diâmetro da copa

MFF- Massa fresca das folhas

MPA- Massa fresca da parte aérea

NFL- Número de folhas

MSPA- Massa seca da parte aérea

MSF- Massa seca das folhas

MSR- Massa seca da raiz

MST- Massa seca total

VLR- Volume da raiz

CO- Composto orgânico

UFRB- Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

CCAAB- Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 OBJETIVOS.....	15
2.1 Objetivo geral.....	15
2.2 Objetivos específicos	15
3 REVISÃO DE LITERATURA	16
3.1 A cultura da Alface	16
3.2. Importância da adubação orgânica na cultura da alface	17
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	20
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
6 CONCLUSÕES	31
REFERÊNCIAS	32

1 INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma das hortaliças mais consumida no Brasil, sendo componente principal de saladas e ingrediente essencial para a preparação de sanduiches. Um dos principais fatores que levaram ao aumento no consumo dessa folhosa é a busca de hábitos alimentares cada vez mais saudáveis, já que além de ser saborosa, são fontes fundamentais de nutrientes para a dieta humana. É uma espécie cultivada principalmente por agricultores familiares, conferindo importante papel social na manutenção do homem no campo.

Apesar da cultura ser de fácil manejo, a mesma é muito exigente em relação aos nutrientes. Com isso, uma das formas utilizadas pelos agricultores para suprir essa demanda é a adubação química. Porém o uso demasiado desses produtos pode acarretar problemas a qualidade final do produto e, conseqüentemente, a saúde do consumidor. Uma das formas de minimizar o efeito prejudicial dos adubos químicos é substituí-los pelos fertilizantes orgânicos, onde o mesmo é obtido através da mineralização de resíduos vegetais e, ou animais, através da ação de microrganismo.

A alface é a hortaliça preferida dos pequenos agricultores, por ser uma cultura de fácil manejo, com uma ampla adaptação climática; ciclo curto de vida; permitindo vários plantios consecutivamente ao ano; não necessita de altos custos para sua produção; tem pouca susceptibilidade a pragas e doenças, além de ter sua comercialização segura (CEASA, 2006). Com isso, o cultivo da hortaliça tem contribuído de forma considerável para a geração de empregos, estando inserida, principalmente, na agricultura familiar, como fonte de renda essencial para as famílias (MAROUELLI et al., 2011; KANO et al., 2012).

Segundo Asano (1984) e Rodrigues (1990) o comércio de produtos orgânicos no Brasil tem crescido de forma significativa e, no mundo, a taxa de crescimento chega até 50% ao ano. Nos últimos anos tem aumentado o cultivo de hortaliças e de alimentos em geral, utilizando adubos orgânicos, pois além de diminuir os custos de produção, há um marketing relacionado à produção orgânica de alimentos, além dos efeitos benéficos da matéria orgânica em solos intensamente cultivados com métodos convencionais (TURAZI; JUNQUEIRA; QUADROS, 2004).

Para a produção do adubo orgânico, utiliza-se o método da compostagem, onde tantos resíduos de origens vegetais quanto animais passam por um processo de decomposição. Essa prática é muito adotada por agricultores familiares, principalmente os

produtores de hortaliças em sistema orgânico. Desse modo diminui a necessidade de insumos externos e os custos de produção, proporcionando as plantas uma boa nutrição e preservação do meio ambiente (FERREIRA et al., 2013).

Segundo Montemurro et al. (2010) a cultura da alface responde muito bem a adubação orgânica pelo fato de ser exigente em solo rico em nutrientes e tem mostrado aumento na produção e nos teores de nutrientes na planta. No entanto, estudo dessa natureza tem sido insipiente com a cultura na região do Recôncavo da Bahia visando definir as melhores doses de composto que auxiliam os produtores rurais e urbanos para a obtenção de máxima produtividade pela cultura.

O composto orgânico fornece nutrientes para as plantas, promove melhorias na qualidade física e biológica do solo, além de ser um material leve de fácil manuseio, baixo custo e fácil aquisição, favorecendo uma produção de maior qualidade. O uso do composto orgânico contribuirá para redução da poluição ambiental, pois, muitos resíduos podem ser aproveitados na produção da compostagem ao invés de serem descartados de forma incorreta prejudicando o meio ambiente (SEDIYAMA, 2016).

Os adubos químicos podem promover rápidos resultados para quem apenas pensa na produção, mas é importante lembrar que além de ter um alto custo para o bolso do produtor, também tem alto risco para a saúde do consumidor e do meio ambiente, já que os adubos químicos, além de contaminar o solo comprometendo a vida microbiana presente, podem comprometer a qualidade da água de rios e lagos, devido a lixiviação causada pelo escoamento da chuva, que carrega os resíduos para o lençol freático.

A adubação orgânica é importante tanto para aumento da produção de forma sustentável e viável, quanto para disponibilizar alimentos saudáveis ao consumidor e proteger o meio ambiente. Vários estudos já foram feitos com a cultura da alface em relação à adubação orgânica, onde é comprovado que o uso do composto orgânico na cultura da alface promove aumento na produção e nos teores de nutrientes (RODRIGUES, 1990).

Vários estudos estão sendo realizados em vasos, pois a produção nesse tipo de recipiente tem aumentado, devido muitas pessoas estarem desenvolvendo atividades rurais em ambientes urbanos. Os vasos é uma ótima opção pra quem tem pouco espaço para produzir , além de facilitar no manuseio da cultura.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar o efeito de composto orgânico oriundo da poda de árvores acrescido de esterco bovino e caprino, coletados na área de jardinagem do Campus Universitário da UFRB em Cruz das Almas - Bahia sobre a produção e qualidade da alface cultivada em Latossolo Amarelo.

2.2 Objetivos específicos

Definir a proporção de composto que melhor proporciona o crescimento e desenvolvimento de plantas de alface.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 A cultura da Alface

A alface pertence à família das Asteraceae e espécie *Lactuca sativa*. Origina-se da Europa e da Ásia Ocidental, possui caule pequeno que se junta às folhas, sendo lisa ou crespa, podendo formar ou não cabeça, e pode ser encontrada em vários tons de verde, além de algumas variedades rochas. São plantas que podem ser cultivadas durante todo o ano, florescem em dias longos, preferivelmente, em altas temperaturas, mas vegeta, principalmente, em condições de dias curtos e temperaturas mais baixas (FILGUEIRA, 2008).

A alface é umas das hortaliças folhosas que possui um alto valor nutricional, pois é rica em fibras, possui vitaminas e sais minerais, além de conter baixa caloria, Tabela 1. Com isso é uma das folhosas que mais produzidas e consumidas no Brasil (OSHE et al., 2001; FERNANDES et al., 2002).

A espécie possui muitas variedades que se diferenciam entre si de acordo com a forma, coloração, tamanho e texturas de suas folhas (FERNANDES et al., 2002). Atualmente, no Brasil é mais comercializada a alface do tipo crespa de folhas soltas, que correspondem a 48% do total comercializado no ano de 2010 (ANUÁRIO DA AGRICULTURA BRASILEIRA, 2012). Um dos motivos para o marcial dessa cultura é a disposição de suas folhas que facilita o transporte e manuseio (RODRIGUES et al., 2008). Dentro do grupo das alfaces crespas existe muitas cultivares, como Mimosa, Simpson, Carmela, Verenanda, Cinderela, Mônica, entre outras.

A alface crespa cultivar Mônica pertence ao segmento da tradicional Grand Rapids, pode ser colhida 65 a 70 dias depois da sementeira. É muito escolhida pelos agricultores por ser uma planta que se destaca entre as outras por obter um maior tamanho e tolerar altas temperaturas, portanto, seu cultivo é mais apropriado no verão, mas não impede de fornecer bons resultados em outras estações do ano, apresentam características semelhantes na cor e no formato das folhas. Suas folhas apresentam coloração verde médio a escuro, em relação às demais variedades é mais resistente e tolerante ao pendoamento prematuro, além de apresentar suavidade no sabor (AGRONOMIA PODER RURAL, 2016)

Segundo Santi et al. (2010) e Silva et al. (2011) a alface é uma espécie de planta que se desenvolve rapidamente, obtendo um alto valor comercial, se adaptam melhor em solo rico em matéria orgânica e em nutrientes. Nesse sentido na sua produção, muitas das

vezes, é utilizada uma grande quantidade de fertilizantes minerais, tornando assim a produção inviável, pois os custos se tornam altos, além de ameaçar a qualidade da produção e a contaminação do meio ambiente.

Uma das alternativas para contornar esse problema, está no uso de compostos orgânicos, já que a alface responde bem a esse tipo de adubação, aumentando seu potencial de produção, principalmente em solos tropicais, onde a intensidade da mineralização da matéria orgânica é maior (SANTOS et al., 2001; MORAES et al., 2006; MONTEMURRO et al., 2010) elevando assim a disponibilidade de nutrientes no solo e a melhoria das propriedades físicas e químicas do solo (COSTA et al., 2013).

Tabela 1. Energia, macronutrientes e fibra na composição de alimentos por 100 gramas de parte comestível de alface (IBGE, 2011).

Alface	Energia (kcal)	Proteína (g)	Lipídios (g)	Carboidrato (g)	Fibra alimentar Total(g)
	15	1,36	0,15	2,79	1,3

3.2. Importância da adubação orgânica na cultura da alface

O adubo orgânico resulta da degradação química e biológica da matéria orgânica, constituída de resíduos vegetais e animais, realizada por microrganismos, já que os mesmos necessitam de fonte de energia e de nutrientes, que vem da matéria orgânica. São, portanto, produtos de extrema importância para que os organismos participem do ciclo biológico e ajude na fertilidade do solo (LANDGRAF; MESSIAS; REZENDE, 2005).

No geral, os adubos orgânicos fornecem nutrientes para as plantas que devem está na forma mineral. Desse modo, as vantagens do uso do adubo orgânico aumentam, pois melhora a estrutura física, química e biológica, aumenta a CTC, o acúmulo da matéria orgânica do solo e da vida microbiana que ajuda na retenção, na porosidade e na agregação do solo (MIYASAKA et al., 1997; BRAGA, 2010; COSTA et al., 2013).

Comparando com os adubos minerais, os nutrientes que estão presentes no composto orgânico, se tratando do nitrogênio e do fósforo, são liberados de forma mais lenta de acordo com a dependência da mineralização da matéria orgânica, fazendo com que os nutrientes sejam disponibilizados ao longo do tempo, favorecendo um melhor aproveitamento pela cultura (RAIJ et al., 1996). Diferentemente do que ocorre com o

orgânico, a adubação química pode ter muitas perdas de nutrientes, principalmente devido a lixiviação, quando aplicado sem parcelamento. Quando cultivada em campo esses elementos podem contaminar o lençol freático.

Segundo Silva et al. (2011) e Finatto et al. (2013) a adubação orgânica traz benefícios para as hortaliças como o aumento da produtividade e a melhoria das características sensoriais, quando comparada as hortaliças que são cultivadas a base de adubação mineral, além de aumentar a biodiversidade e a fertilidade do solo. Como a produção de composto orgânico utiliza resíduos animais e vegetais, o uso de composto orgânico possibilita também uma maior autonomia dos produtores, pois ao fazerem o próprio composto, independe de insumos externos (SANTOS et al., 2001), além de garantir a qualidade alimentar, a qualidade de vida e a preservação do meio ambiente (MEIRELLES, 1997).

Diversos outros autores afirmam que a fertilização orgânica aumenta a produção e a qualidade da alface, podendo promover resultados iguais ou maiores aos adubos químicos além de apresentar menores teores de nitrato (KIEHL, 1985; YURI et al., 2004; PÔRTO et al., 2008; SANTANA et al., 2012; SHAHEIN et al., 2014).

Yuri et al. (2004) estudando o uso de adubo orgânico no cultivo de alface demonstraram que o mesmo favorece o rendimento e a qualidade da alface americana. Resultado similar foi encontrado por Viana e Vasconcelos (2008) ao estudar o aumento da produção da alface crespa, variedade vera, utilizando esterco bovino e cama de frango. Segundo Pimentel et al. (2009) doses crescentes de compostos orgânicos na cultura da alface, proporciona resultados positivos em relação a produtividade, massa seca e diâmetro da parte aérea das plantas. Já Porto et al. (1999) verificaram aumento no diâmetro e no número de folhas por planta de alface com doses de matéria orgânica atingindo o máximo em 80 Mg ha^{-1} , produção máxima de matéria fresca da parte aérea (g planta^{-1}) na dosagem de $63,4 \text{ Mg ha}^{-1}$ de esterco bovino.

Ferraz Júnior et al. (2003) avaliando o comportamento de cultivares de alface americana, em diferentes formas de adubação, verificaram que houve aumento na matéria fresca total da parte aérea em função da aplicação de lodo de cervejaria e esterco de galinha comparando com a adubação química, assim como Santana et al. (2012) que avaliaram o desempenho de cultivares de alface americana à base de adubação orgânica com torta de filtro, obtendo aumento da produtividade.

Beckmann et al. (2004) verificaram que a adubação orgânica, a base de vermicomposto bovino sólido, em duas doses, resultou em aumento na produção do tomateiro, quando comparado ao adubo mineral. Resultado similar foi verificado para o estudo de Viana et al. (2002), onde as plantas de tomate adubados com substrato orgânico teve um maior desenvolvimento do que as que receberam adubo mineral

Apesar de o adubo orgânico ser uma alternativa sustentável para aumentar a produção da alface e minimizar os gastos com o uso de produtos químicos, estudos ressaltam que é importante controlar a quantidade adicionada na cultura, pois elevada quantidade de adubo orgânico pode ser prejudicial devido o risco de salinização, fator relacionado com os resíduos usados na produção do produto orgânico; na concentração de íons encontrada no produto; na composição química; na taxa de mineralização e no teor de nitrogênio, fatos que podem limitar a produção da cultura (CHANYASAK et al., 1983; KIEHL, 1985; COSTA, 1994).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente protegido na área experimental da Universidade do Recôncavo Baiano – UFRB, localizada no município de Cruz das Almas-BA (12° 40' 12" S, 39° 06' 07" W e altitude: 220m). O clima da região é tropical quente e úmido AW e AM, apresentando temperatura média de 23.0 °C e tem pluviosidade média anual de 1136 mm.

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, com 6 tratamentos e 5 repetições, constituídos por 6 proporções de composto orgânico (Tabela 2),.

O solo utilizado foi Latossolo Amarelo, coletado a profundidade de 0,0 a 0,20 cm, no Campus da UFRB, onde foi secado ao ar e passado em peneira de 4mm e sua característica física e química se encontra na tabela 3. O composto utilizado também foi produzido na UFRB, o qual utilizou resíduos vegetais e animais como esterco bovino e caprino, obtido através do processo de compostagem realizada no Campus da UFRB, e sua característica física e química se encontram na tabela 4.

A cultivar de alface utilizada foi a Mônica do tipo Crespa, cujas principais características são a resistência ao vírus do mosaico da alface. É uma planta de porte grande, e folhas largas, com ciclo de 55 a 70 dias.

A semeadura foi feita em bandejas de polietileno, com 128 células, onde foram semeadas três sementes em cada uma. Após 15 dias as plântulas foram transplantadas para os vasos de 3 dm³. Cada vaso recebeu de duas a três plantas, onde depois de três dias foi feito o desbaste, deixando apenas uma planta em cada vaso, totalizando 30 plantas.

Com 45 dias após o transplante desmontou-se o experimento para avaliação das seguintes variáveis: diâmetro da copa (DMC), número de folhas (NFL), volume de raiz (VLR), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da folha (MFF), área foliar (ARF), massa seca da folha (MSF), massa seca do coleto (MSC), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR), massa seca total (MST), altura da planta (ALP), clorofila total (CLT) e matéria fresca da raiz (MFR).

Para a medição da área foliar utilizou-se o sistema de análise de imagens para área foliar Windias. Já para a obtenção da matéria seca das plantas, as mesmas foram levadas em estufa de circulação forçada a 65 °C por um período de dois dias, até obter peso constante e

para obtenção dados do índice de clorofila utilizou-se Clorofilômetro digital Falker. A irrigação foi feita manualmente de acordo com a necessidade da planta.

Para avaliação dos resultados, foi feita a análise de variância mediante a aplicação de teste F a 5% de probabilidade, utilizando-se o software Sisvar (FERREIRA, 2000). Quando significativa foi realizada também a análise de regressão entre os tratamentos com diferentes doses de composto.

Tabela 2. Descrição dos tratamentos: composto-Solo

Tratamento	Composto%	Solo%
1	0	100
2	20	80
3	40	60
4	60	40
5	80	20
6	100	0

Tabela 3. Análise química do solo, realizada conforme Manual de Análises Química do solos, Plantas e Fertilizante - 2º edição revista e ampliada. EMBRAPA, Brasília – DF, Brasil, 2009.

Fonte: Davi Ney Santos.

pH	P	K	Ca	Mg	Ca+Mg	Al	H+Al	SB	CTC	V	MO
H ₂ O	mg dm ⁻³	cmol _c dm ⁻³ de solo							%	g kg	
5,5	18,1	41	1,2	0,6	1,8	<0,1	0,7	0	2,6	73	1,6

Tabela 4. Análise química do composto orgânico, produzido a partir de podas de árvores com adição de esterco bovino e caprino.

Determinações	Base seca (65 °C)	
	Base seca (65 °C)	Base úmida
pH (CaCl ₂ 0,01 M)	-	8,9
Densidade (Resíduo Orgânico)	-	1,03 g/cm ³
Umidade (Resíduo Orgânico) 60 - 65°C	-	9,37 %
Umidade (Resíduo Orgânico) 110°C	-	1,05 %
Matéria Orgânica Total (Combustão)	11,14 %	10,10 %
Carbono Orgânico	4,49 %	4,07 %
Resíduo Mineral Total(R.M.T.)	87,70 %	79,48 %
Resíduo Mineral (R.M.)	7,91 %	7,17 %
Resíduo Mineral Insolúvel (R.M.I.)	79,79 %	72,31 %
Nitrogênio Total	0,49 %	0,44 %
Fosforo (P ₂ O ₅) total	0,19 %	0,17 %
Potássio (K ₂ O) total	0,29 %	0,26 %
Cálcio (Ca) total	0,55 %	0,50 %
Magnésio (Mg) total	0,17 %	0,15 %
Enxofre (S) total	0,06 %	0,05 %
Relação C/N	-	9
Cobre (Cu)	20 mg/kg	18 mg/kg
Manganês (Mn)	135 mg/kg	122 mg/kg
Zinco (Zn)	45 mg/kg	41 mg/kg
Ferro (Fe)	11138 mg/kg	10094 mg/kg
Boro (B)	4 mg/kg	4 mg/kg
Sódio (Na)	924 mg/kg	837 mg/kg

Métodos: pH em CaCl₂ 0,01 M; Matéria Orgânica Total e Resíduo mineral por combustão em mufla; Potássio (K₂O), cálcio (Ca), magnésio (Mg) por espectrofotômetro de absorção atômica, extraído com HCl 1+1; Nitrogênio total, digestão sulfúrica (Kjeldahl); Carbono por oxidação por dicromato seguido de titulação; Fósforo (P₂O₅): Extração com HCl 1+1, determinação por espectrofotômetro (leitura no comprimento de onda de 430 nm) pelo método com a solução de vanadomolibdica; Enxofre (S) Gravimétrico do sulfato de bário; Ferro (Fe), Manganês (Mn), Cobre (Cu), Zinco (Zn), Sódio (Na) por espectrofotômetro de absorção atômica extraído com HCl 1+1. Boro (B) por espectro fotômetro com Azometina H monossódica. (Ref.: Manual de Métodos Analíticos Oficiais para Fertilizantes e Corretivos. (MAPA, 2013). Fonte: Flávia Melo Moreira.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo para todas as variáveis analisadas, tabela 4. Efeito da adubação orgânica no crescimento e desenvolvimento de plantas de alface tem sido verificado na literatura (AMORIM et al., 2012; FILHO et al., 2013; SEDIYAMA et al., 2016).

Tabela 5. Resumo da análise de variância para as variáveis relativas ao crescimento e desenvolvimento de plantas de alface cultivar Mônica, em casa de vegetação sob várias proporções de composto orgânico.

FV	GL	Quadrados Médios										
		CLT	ALP	DMC	NFL	VLR	MPA	MFF	ARF	MSF	MSR	MST
Trat	5,0	55,24*	29,98**	36,95*	60,46**	184,24*	6912,08**	7887,59**	19248105,33**	20,86**	12,84*	63,49*
Erro	24	2,10	1,44	3,44	2,08	11,25	12,35	182,88	443076,32	0,83	1,56	2,81
CV (%)		6,41	7,37	5,96	8,86	20,21	27,33	15,14	15,10	15,50	48,16	18,18

Clorofila total (CLT), altura da planta (ALP), diâmetro da copa (DMC), número de folhas (NFL) volume da raiz (VLR), massa fresca da parte aérea (MPA), massa fresca das folhas (MFF), área foliar (ARF), massa seca das folhas (MSF), massa seca da raiz (MSR) e massa seca total (MST).

* - Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. ** - Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F. NS – Não significativo pelo teste

Para a altura de planta, massa fresca das folhas, número de folhas por planta e área foliar verificou-se efeito quadrático das proporções do composto sobre as variáveis (Figura1).

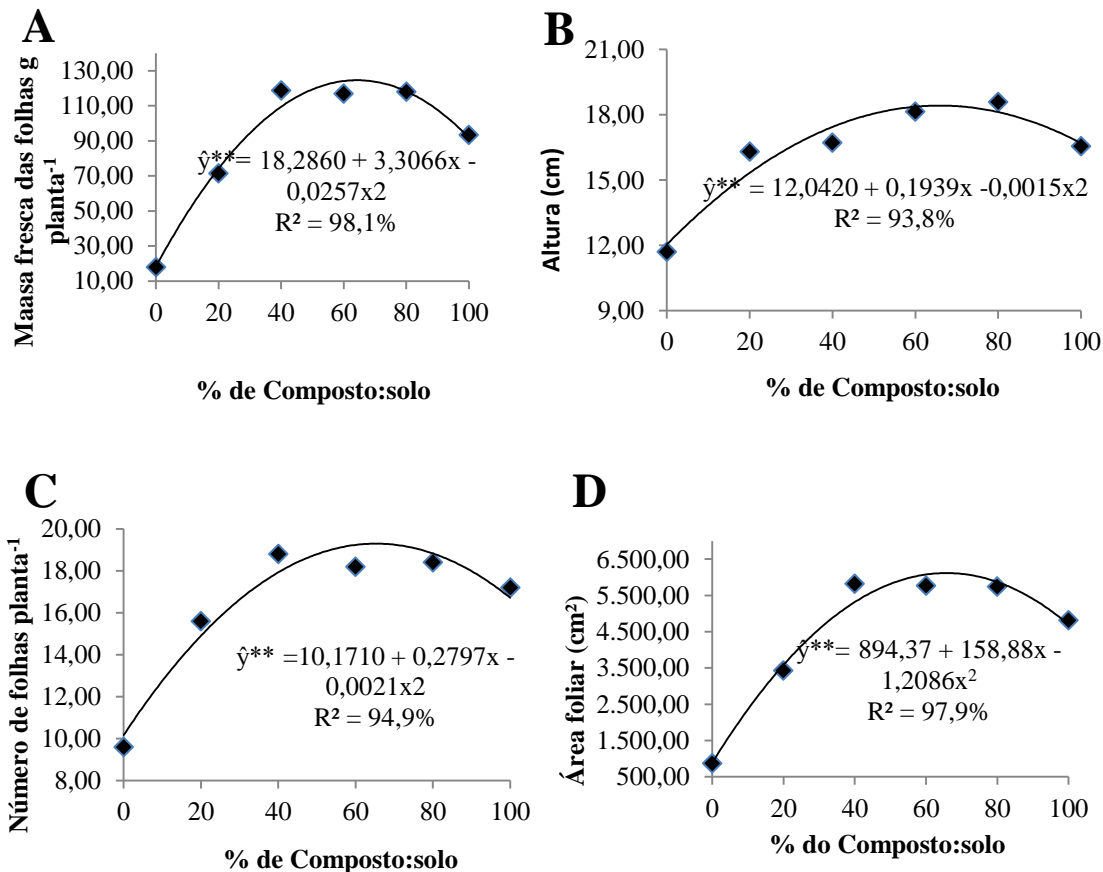


Figura 1. Produção da massa fresca das folhas, altura, número de folhas e área foliar da planta de alface em função de proporções crescentes de composto orgânico oriundo de podas de árvores acrescido de esterco bovino, caprino e solo.

Para a massa fresca das folhas, a cultivar apresentou uma maior produção na proporção de 64,33% do composto orgânico. Quando se compara com o tratamento sem adição de composto (dose zero), verifica-se que a adição do composto proporcionou aumento de 86,37% na massa fresca das folhas (Figura1a). Sediya et al (2016) ao estudarem seis tipos de composto orgânico na produção da alface americana kaiser, obteve a maior produtividade de massa fresca da parte aérea, nos tratamentos constituídos por bagaço de cana + casca de café + esterco bovino + dejetos suínos; bagaço de cana + pseudocaule de bananeira +

dejetos suíno; pseudocaule de bananeira + casca de café + esterco bovino e; esterco bovino. Bôas et al. (2004) ao avaliarem o efeito da adição de composto com palhada de feijão sobre a produção de biomassa fresca da alface em relação à testemunha verificaram que a dose mais elevada promoveu resultado estatisticamente superior, duplicando a produção em relação a testemunha.

Para a altura da planta, a proporção de 64,63% proporcionou um melhor crescimento da cultura, elevando em 39,9% a altura das plantas quando comparada a testemunha (Figura 1b). Ao avaliarem o efeito de substratos alternativos na cultura da salsa, Amorim et al. (2012) verificaram que o tratamento constituído por 40% de solo, 20% palha de arroz e 40% de esterco ovino proporcionou o maior comprimento da parte aérea (13 cm a mais), diferenciando do tratamento controle, constituído por 80% de solo e 20% de palha de arroz.

Para o número de folhas o maior resultado foi obtido com a aplicação do composto na dose de 66,59%, promovendo 53,8% de aumento em relação a testemunha, sem aplicação do composto orgânico (Figura 1c). Peixoto Filho et al. (2013) ao estudarem a produção de alface usando três tipos de esterco (frango, ovino e bovino), verificaram aumento crescente no número de folha com aumento das doses do composto.

Para a área foliar das plantas de alface verifica-se que a dose de 65,72% do composto orgânico (CO), proporcionou um aumento de 85,75% em relação ao tratamento com apenas solo (Figura 1d). Porto et al. (1999), ao avaliarem os efeitos de fontes e doses de adubos orgânicos na produção de alface americana, cultivar Babá de Verão, constataram que o número de folhas por planta de alface aumentou com as doses de matéria orgânica.

O aumento das variáveis altura da planta, massa fresca das folhas e área foliar em função das doses de composto orgânico são de suma importância para uma melhor aceitação da alface pelos consumidores, visto que na hora da compra os principais critérios de seleção são a altura e o número de folhas da planta (Figuras a, b e c).

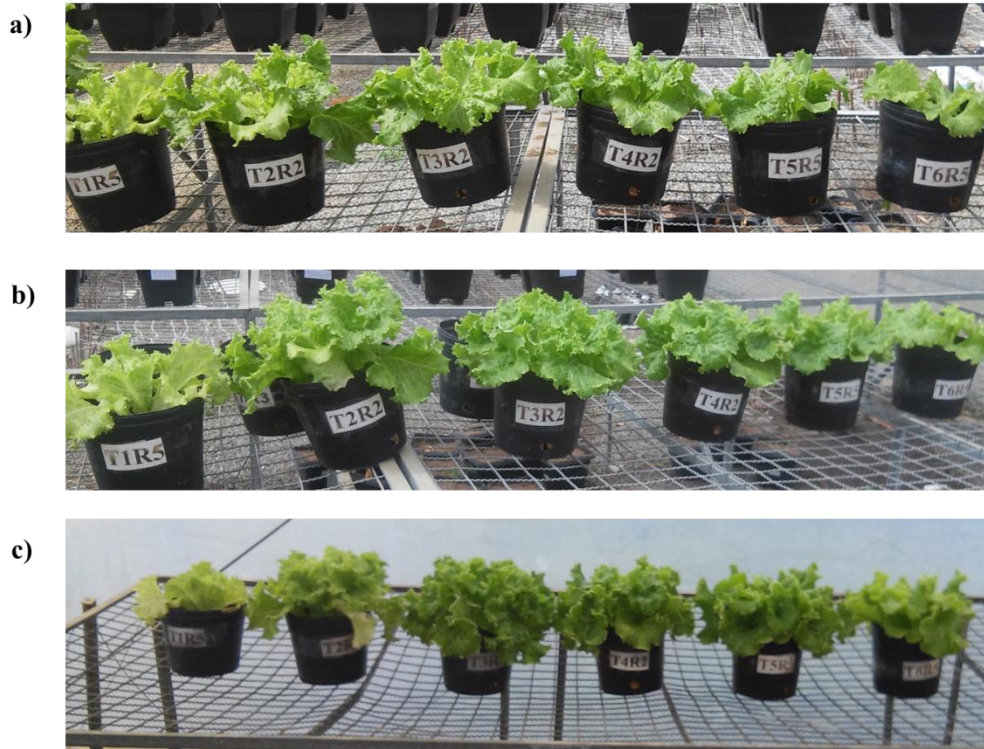


Figura a, b e c. Desenvolvimento das plantas de alface: Figura a): as plantas com 31 dias após o transplantio. Figura b): as plantas com 38 dias após o transplantio. Figura c): as plantas com 45 dias após o transplantio.

Para o índice de clorofila total, massa fresca da parte aérea, volume de raiz e diâmetro da copa da planta de alface em função de doses de composto (Figura 3) verifica-se que a aplicação do composto orgânico em mistura com o substrato exerceu efeito positivo sobre as variáveis. No entanto, em doses muito elevada houve um decréscimo na produção, explicado pelo comportamento quadrático das variáveis analisadas.

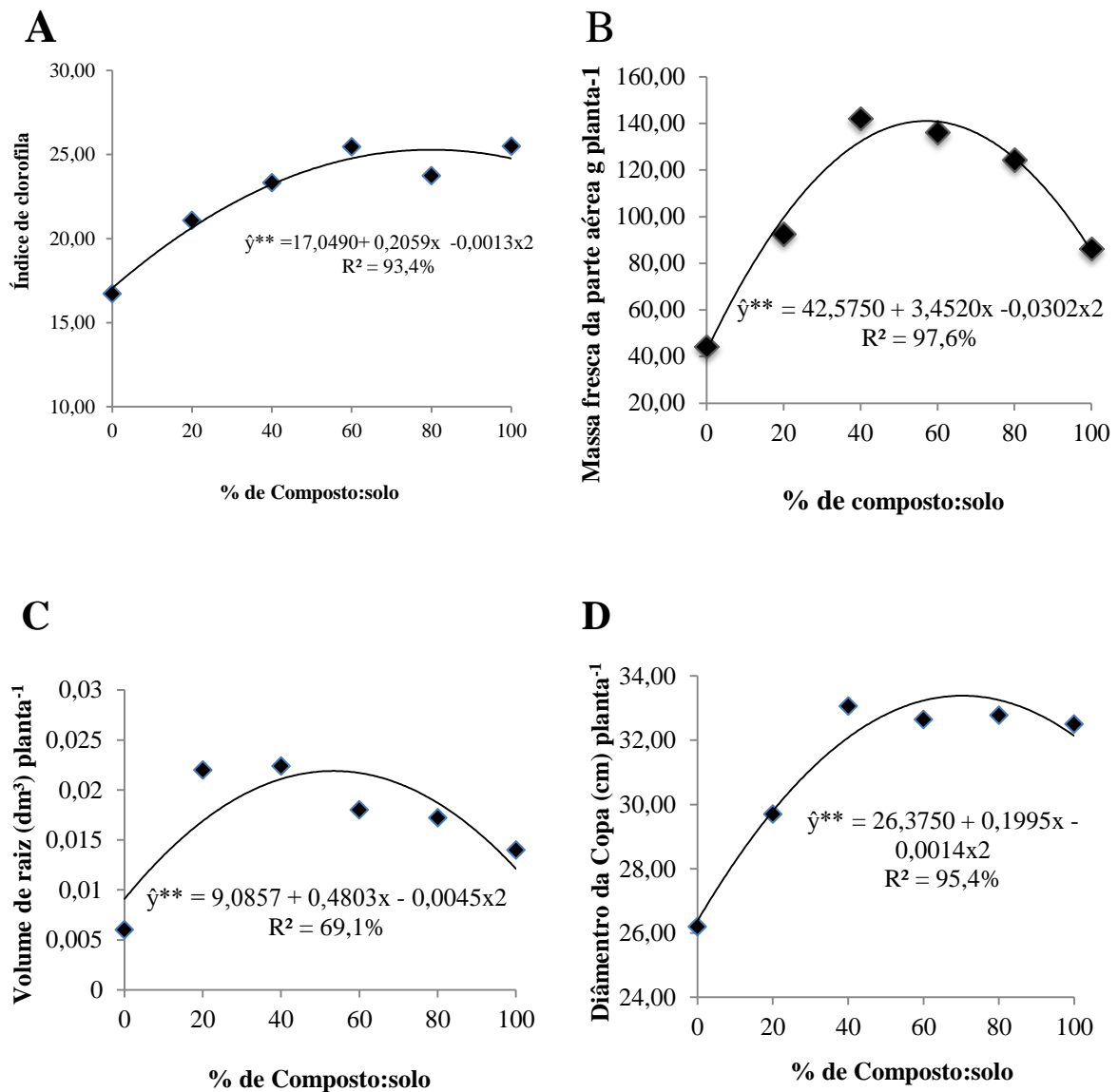


Figura 3. Clorofila total, massa fresca da parte aérea, volume de raiz e diâmetro da copa da planta de alface em função das proporções crescentes de composto oriundo de podas de árvores acrescido de esterco bovino, caprino e solo.

Para o teor de clorofila total, a proporção de 79,19% composto: solo, promoveu maior teor de clorofila nas folhas, com diferença significativa em relação ao tratamento sem composto, cujo aumento foi de 36,51% (Figura 3a). BÔAS et al. (2004) ao estudarem plantas de alface sob composto de palhada de feijão, observaram resultados positivos, tendo as folhas apresentado coloração verde mais intensa, o que significa um maior índice de nutrição das plantas, principalmente quanto ao nitrogênio.

A massa fresca da parte aérea foi maior a proporção 55,11% de composto: solo, a qual proporcionou um aumento de 68,85% em relação ao controle (Figura 3b). O aumento da massa fresca da parte aérea em relação ao tratamento controle deve-se, provavelmente, à melhoria das propriedades químicas do solo, fundamentais para o bom desenvolvimento e produção das culturas (KIEHL, 1985; COSTA et al. 2013; OLIVEIRA et al., 2014). Resultados semelhantes ao do presente estudo para a MPA foram relatados por Costa (1994), ao cultivarem plantas de alface, em vasos com substrato constituído por solo franco argiloso e composto de lixo urbano e Santana et al. (2012) ao estudarem a produção de cultivares de alface americana sob efeito da adição da adubação orgânica com torta de filtro.

Para o volume de raiz a proporção de 72,61% composto: solo favoreceu o melhor desenvolvimento das mesmas em relação ao tratamento testemunha, sem adição do composto (Figura 3c). O aumento no volume de raiz proporciona uma maior área de exploração das raízes em busca de nutrientes e de água, o que favorece o melhor desenvolvimento das plantas, visto que a cultura da alface é muito exigente em nutrientes (MONTEMURRO et al, 2010).

O diâmetro da copa também foi favorecido pela adição de composto orgânico, tendo o maior valor ocorrido na proporção de 71,25% do substrato, a qual proporcionou um aumento de 22,35% quando comparado com o tratamento testemunha (Figura 3d). O maior diâmetro da copa faz com que a planta obtenha mais radiação solar, promovendo uma maior atividade fotossintética e, conseqüentemente, melhor desenvolvimento vegetal. Pimentel et al. (2009), verificaram que o cultivo consorciado de alface e cenoura sob doses crescentes de composto orgânico, teve resultados positivos para o diâmetro da copa. Porto et al. (1999), avaliando os efeitos de fontes e doses de adubos orgânicos na produção de alface americana, cultivar Babá de Verão, também constataram aumento do diâmetro da copa em função das doses de matéria orgânica.

Na figura 4, verifica-se também o efeito positivo da adição do composto orgânico sobre o índice da massa seca da parte aérea, massa seca das folhas, massa seca da raiz e massa seca total das plantas de alface, com comportamento quadrático das variáveis analisadas.

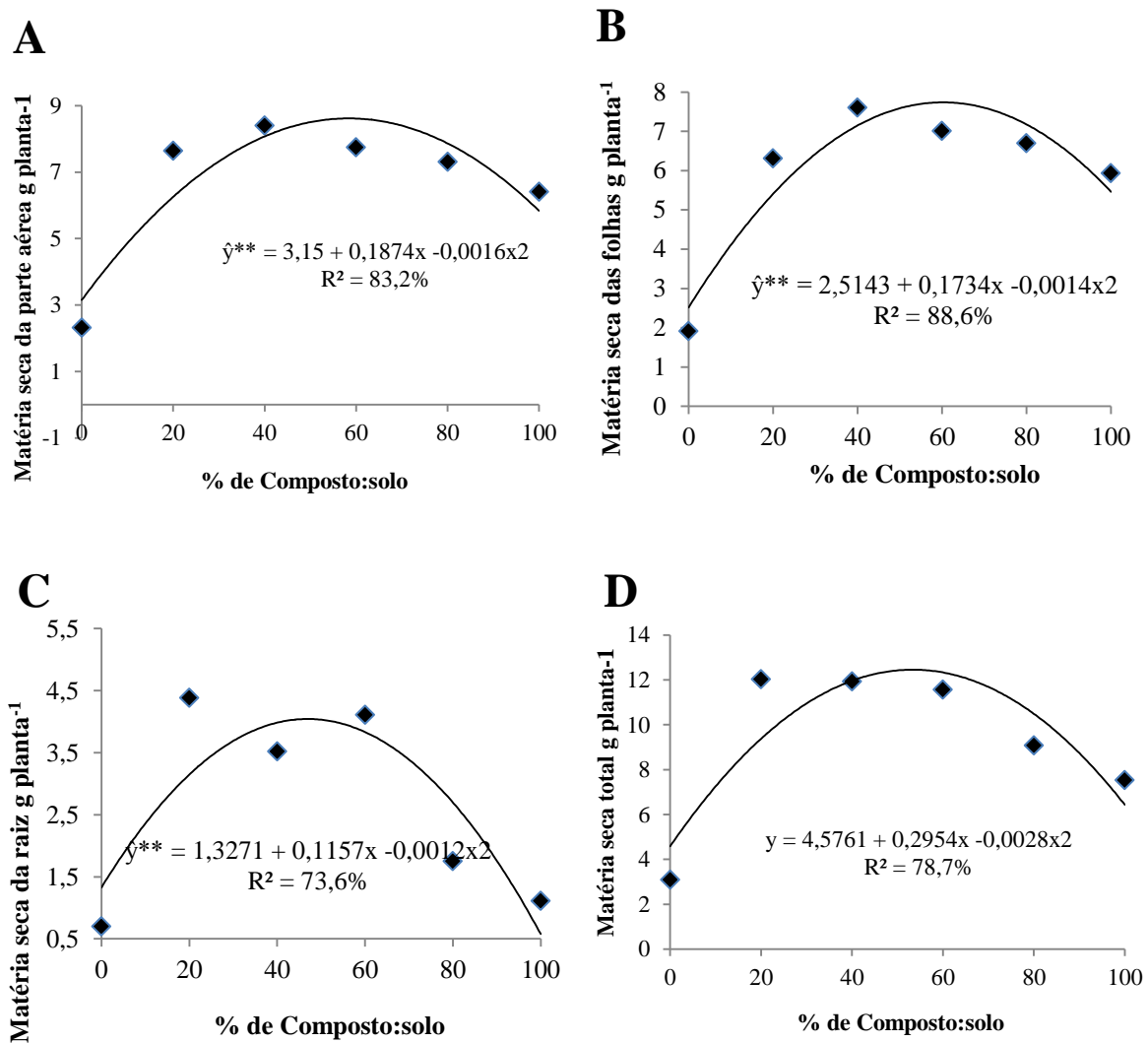


Figura 4. Massa seca da parte aérea, massa seca das folhas, massa seca da raiz e massa seca total das plantas de alface em função proporções crescentes de composto oriundo de podas de árvores acrescido de esterco bovino, caprino e solo.

Para a massa seca da parte aérea, o melhor resultado foi obtido com a proporção de 58,56% do composto: solo, tendo diferença para o tratamento testemunha de 72,83% (Figura 4a).

A proporção de 61,92% composto: solo, proporcionou melhor resultado para, massa seca das folhas obtendo um acréscimo de 87,31% (Figura 4b) em relação a testemunha, enquanto a proporção de 48,2% foi a que proporcionou a massa seca da raiz de 82,93% em relação a testemunha (Figura 4c). Já para a massa seca total a proporção 52,57% do composto: solo, favoreceu um melhor resultado, promovendo aumento de 75,73% em relação a testemunha, sem composto (Figura 4d). Para a massa seca da raiz, Amorim et al (2012) obteve maior resultado ($0,60\text{g planta}^{-1}$) com o substrato de 40% solo, 20% palha de arroz, 40% de esterco ovino, quando comparado ao substrato composto de 80% de solo e 20% arroz que proporcionou o menor resultado ($0,05\text{g planta}^{-1}$).

Amorim et al. (2012), estudando diferentes substratos alternativos na produção da salsa, verificaram maior massa seca da parte aérea ($6,42\text{g planta}^{-1}$) com o substrato composto por 40% solo, 20% palha de arroz e 40% esterco ovino e o menor resultado ($0,42\text{g planta}^{-1}$) com o substrato composto por 40% de solo, 20% de palha de arroz e 20% de esterco bovino.

6 CONCLUSÕES

A adição do composto orgânico contribui para o maior crescimento e produtividade da cultura da alface.

As proporções entre 60 e 70% do substrato, proporcionam as plantas de alface um maior desenvolvimento da parte aérea, conseqüentemente, elevando seu valor comercial.

REFERÊNCIAS

AGRONOMIA PODER RURAL. **Trabalhando com ecologia, economia e sustentabilidade, para um melhor desenvolvimento do bem estar da sociedade.** 2016. Disponível em: <http://agronomiapoderrural.blogspot.com.br/2016/05/alfaces-tipo-crespas.html>. Acesso em: 01 mar. 2017.

AMORIM, G.N.; SANTOS, R.; LIMA, H. E.; SMIDERLE, O. J.; OLIVEIRA, J. M. F. **Produção de salsa (*Petroselinum crispum* (mill.) nym.) em função de substratos alternativos.** VIII Semana Nacional de Ciência e Tecnologia no estado de Roraima – SNCT-RR, 2013.

ANUÁRIO DA AGRICULTURA BRASILEIRA. São Paulo: Instituto FNP, 2012.508p.

ASANO, J. Effect of organic manures on quality of vegetables. **Japan Agricultural Research Quarterly**, v. 18, n. 1, p. 31-36, 1984.

BECKMANN, M.Z; DUARTE, G. R. B.; PAULA, V. A. de; SCHUCK, M. R.; MENDEZ, M. E. G Produtividade de tomateiro de hábito de crescimento determinado cultivado sob adubação orgânica em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 2, 2004.

BÔAS, V.L.R.; PASSOS, J.C.; FERNANDES, D.M.; BÜLL, L.T.; CEZAR, V.R.S.; GOTO, R. Efeito de doses e tipos de compostos orgânicos na produção de alface em dois solos sob ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v.22, n.1, p.28-34, 2004.

BRAGA, G.N.M. **A Importância e o manejo da Adubação Orgânica.** Disponível em: <http://agronomiacomgismonti.blogspot.com.br/2010/10/importancia-e-o-manejo-da-adubacao.html>>em Acesso em: 28 de fevereiro 2017.

CEASA - **Central de Abastecimento de Campinas. Padronização: alface.** Disponível em: http://.ceasacampinas.com.br/padronização_alface.htm. Acesso em: 18 Dez. 2006

CHANYASAK, V.; KATAYAMA, A; HIRAI, M.F.; KUBOTA, H.; MORI, S. Effects of compost maturity on growth of komatsuna (*Brassica rapa* var. pervidis) in Neubauer's pot. **Soil Science and Plant Nutrition**, v.29. n.3, p.239-250, 1983.

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.

COSTA, C.A. **Crescimento e teor de metais pesados em alface (*Lactuca sativa* L.) e cenoura (*Daucus carota* L.) adubadas com composto orgânico de lixo urbano.** Viçosa, MG, 1994.

FERNANDES, A.A.; MARTINEZ, H.E.P.; PEREIRA, P. R. G.; FONSECA, M.C.M. Produtividade, acúmulo de nitrato e estado nutricional de cultivares de alface, em hidroponia, em função de fontes de nutrientes. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 2, p. 195-200, 2002.

FERRAZ JUNIOR, A.S.L.; SOUZA, S.R.; CASTRO, S.R.P.; PEREIRA, R.B. Adubação de alface com lodo de esgoto de cervejaria. **Horticultura Brasileira**, v.21, n.1, p.60-63, 2003.

FERREIRA D.F. **Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. 2000.** In: Reunião Anual da Região Brasileira da sociedade Internacional de Biometria, 45. Anais... UFSCar, São Carlos. p.255-258.

FERREIRA, A.G.; BORBA, S.N.S.; WIZNIEWSKY, J.G. **A prática da compostagem para a adubação orgânica pelos agricultores familiares de Santa Rosa/RS.** Revista Eletrônica do Curso de Direito da UFSM, p. 307-317. 2013. Disponível em: www.ufsm.br/redevidadireito. Acesso em: https://periodicos.ufsm.br/revistadireito/article/view/8275#.WN1Rzbhv_IV.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças.** 3.ed. Viçosa: UFV. 2008. p. 158.

FINATTO, J.; ALTMAYER, T.; MARTINI, M. C.; RODRIGUES, M.; BASSO, V.; LUCÉLIA HOEHNE, L. A importância da utilização da adubação orgânica na agricultura. **Revista Destaques Acadêmicos**, v.5, n.4, p.85-93, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de orçamentos familiares, 2008-2009: tabela de medidas referidas para os alimentos consumidos no Brasil.** Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv50002.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2017.

KANO, C.; CARDOSO, I.I.A ; BÔAS, V.L.R. Acúmulo de nutrientes e resposta da alface à adubação fosfatada. **Revista Biotemas**, v.25, n.3, P.39-47, 2012.

KIEHL EJ. **Fertilizantes orgânicos.** 1. ed. São Paulo: Agronômica Ceres. 1985

LANDGRAF, M.D.; MESSIAS, R.A.; REZENDE, M.O.O. **A Importância Ambiental da Vermicompostagem: Vantagens e Aplicação**. São Carlos: Ed. Rima, 2005. 106p.

MAROUELLI W.A; MEDEIROS M. A.; SOUZA R. F.; RESENDE F.V. Produção de tomateiro orgânico irrigado por aspersão e gotejamento, em cultivo solteiro e consorciado com coentro. **Horticultura Brasileira**, v.29, n. 3, p. 429-434, 2011.

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

MIYASAKA, S.; NAKAMURA, Y.; OKAMOTO, H. **Agricultura natural**. 2. ed., Cuiabá: SEBRAE/MT, 1997. 73 p. (Coleção agroindústria).

MONTEMURRO, F.; MONTEMURRO, F.; FERRI, D.; TITTARELLI, F.; CANALI, S.; VITTI, C. Anaerobic digestate and on-farm compost application: Effects on lettuce (*Lactuca sativa* L.) crop production and soil properties. **Compost Science & Utilization**, v.18, p.184-193, 2010.

MORAES, S.R.G.; CAMPOS, V.P.; POZZA, E.A.; FONTANETTI, A.; CARVALHO, G.J.; MAXIMINIANO, C. Influência de leguminosas no controle de fitonematóides em cultivo orgânico de alface americana e repolho. **Fitopatologia Brasileira**, v. 31, p. 188-191. 2006.

OLIVEIRA, L.B.; ACCIOLY, A.M.A.; SANTOS, C.L.R.; FLORES, R.A.; FLÁVIA S. BARBOSA, F.S. Características químicas do solo e produção de biomassa de alface adubada com compostos orgânicos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, n.2, p.157-164, 2014.

OSHE, S.; DOURADO-NETO, DURVAL; MANFRON, P.A.; SANTOS, O.S. Qualidade de cultivares de alface produzidos em hidroponia. **Scientia Agrícola**, v. 58, n. 1, p. 181-185, 2001.

PEIXOTO FILHO, U.J.; FREIRE, M.B.S.; FREIRE, F.J.; MIRANDA, M. F.A.; PESSOA, L.G.; & KARINA M. KAMIMURA. 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

PIMENTEL, M.S.; LANA, A.M.Q.; DE-POLLI, H. Rendimentos agronômicos em consórcio de alface e cenoura adubadas com doses crescentes de composto orgânico. **Revista Ciência Agronômica**, v. 40, n. 01, p. 106-112, 2009.

PORTO, V.C.N. et al. Fontes e doses de matéria orgânica na produção de alface. **Caatinga**, v. 12, n. 2, p. 7-11, 1999.

PORTO M.L.; ALVES, J. C.; SOUSA, A. P.; ARAÚJO, R.C.; JANDEILSON A DE ARRUDA, J. A. Nitrate production and accumulation in lettuce as affected by mineral Nitrogen supply and organic fertilization. **Horticultura Brasileira**, v.26, n.2, p.227-230, 2008.

RAIJ, B.V.; ANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: Instituto Agronômico & Fundação IAC, 1996. 285p.

RODRIGUES, I.N.; LOPES, M. T.G.; LOPES, R.; GAMA, A.S.; CHRISTIANO P MILAGRES, C.P. Desempenho de cultivares de alface na região de Manaus. **Horticultura Brasileira**, v.26, n.4, p.524-527, 2008.

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

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

SANTI, A.; CARVALHO, M.A.C.; CAMPOS, O.R.; SILVA, A.F.S.; ALMEIDA, J.L.; 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.

SANTOS, R.H.S.; SILVA, F.; CASALI, V.W.D.; CONDE, A.R. Efeito residual da adubação com composto orgânico sobre o crescimento e produção de alface. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 11, p. 1395-1398, 2001.

SEDIYAMA, M.A.N.; MAGALHÃES, I.P.B.; VIDIGAL, S.M.; PINTO, C.L.O.; CARDOSO, D.S.C.P.; FONSECA, M.C.M.; CARVALHO, I.P.L. Uso de fertilizantes orgânicos no cultivo de alface americana (*lactuca sativa l.*) 'kaiser'. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v.6, n.2, p.66-74, 2016.

SHAHEIN, M.M.; AFIFI, M.M.; ALGHARIB, A.M. Assessing the effect of humic substances extracted from compost and biogas manure on yield and quality of lettuce (*Lactuca sativa L.*). **American-Eurasian Journal Agricututal & Environmental. Sciences**, v.14, n.10, p.996-1009, 2014.

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, 2011.

TURAZI, C.M.V.; JUNQUEIRA, A. M. R.; QUADROS, M. **Peso médio de alface cv Verônica sob cultivo protegido no Distrito Federal em função de fontes e doses de adubos orgânicos**. In: Congresso Brasileiro de Olericultura. Campo Grande, 2004.

VIANA, E. M.; VASCONCELOS, A.C.F. Produção de alface adubada com termofosfato e adubos orgânicos. **Revista Ciência Agronômica**, v. 39, n. 02, p. 217-224, 2008.

VIANA, J.S.; BRUNO, R.L.A.; SILVA, V.F.; BRUNO, G. B.; MOURA, M.F. Qualidade da semente de tomateiro sob cultivo orgânico e convencional. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 2, 2002.

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