



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS COLINAS DO TOCANTINS

MAURO MOREIRA FIGUEIREDO

**EFEITO DE DIFERENTES SUBSTRATOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE
ALFACE NO MUNICÍPIO DE COLINAS DO TOCANTINS**

COLINAS DO TOCANTINS

2019



MAURO MOREIRA FIGUEIREDO

**EFEITO DE DIFERENTES SUBSTRATOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE
ALFACE NO MUNICÍPIO DE COLINAS DO TOCANTINS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de pós-graduação *Lato Sensu* em Agropecuária Sustentável do Instituto Federal do Tocantins, *campus* Colinas do Tocantins, sob a orientação do Prof. Dr. Sérgio Alves de Sousa como requisito parcial para obtenção do Título de Especialista em Agropecuária Sustentável.

COLINAS DO TOCANTINS
2019



EFEITO DE DIFERENTES SUBSTRATOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE ALFACE NO MUNICÍPIO DE COLINAS DO TOCANTINS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao programa de Pós-graduação *Lato Senso* em Agropecuária Sustentável, do Instituto Federal do Tocantins, *Campus* Colinas do Tocantins, como requisito para obtenção do título de Especialista em Agropecuária Sustentável, sob a orientação do Prof. Dr. Sérgio Alves de Sousa.

Aprovado em: ____/____/____

Conceito: _____

Prof. Dr. Sérgio Alves de Sousa - Orientador
Instituto Federal do Tocantins IFTO – *Campus* Colinas do Tocantins

Prof. Me. Raimundo Filho Freire de Brito
Instituto Federal do Tocantins IFTO – *Campus* Colinas do Tocantins

Prof. Dr. Marcus André Ribeiro Coreia
Instituto Federal do Tocantins IFTO – *Campus* Colinas do Tocantins



DEDICATÓRIA

“Dedico este trabalho primeiramente a Deus, que é digno de toda honra e glória: Antes tem o seu prazer na lei do SENHOR, e na sua lei medita de dia e de noite.” (Salmo 1:2). E ao meu orientador Dr. Sérgio Alves de Sousa e também aos Drs. Esdras Henrique da Silva e



AGRADECIMENTOS

Bendirei ao Senhor em todo o tempo; o seu louvor estará continuamente na minha boca.
No Senhor se gloria a minha alma; ouçam-no os mansos e se alegrem.
Engrandeci ao Senhor comigo, e juntos exaltemos o seu nome.
Busquei ao Senhor, e ele me respondeu, e de todos os meus temores me livrou.
Olhai para ele, e sede iluminada; e os vossos rostos jamais serão confundidos.
Clamou este pobre, e o Senhor o ouviu, e o livrou de todas as suas angústias.
O anjo do Senhor acampa-se ao redor dos que o temem, e os livra. Salmo 34:1-7
LOUVAI ao SENHOR. Louvai ao SENHOR desde os céus, louvai-o nas alturas.
Louvai-o, todos os seus anjos; louvai-o, todos os seus exércitos.
Louvai-o, sol e lua; louvai-o, todas as estrelas luzentes.
Louvai-o, céus dos céus, e as águas que estão sobre os céus.
Louvem o nome do SENHOR, pois mandou, e logo foram criados.
E os confirmou eternamente para sempre, e lhes deu um decreto que não ultrapassarão.
Louvai ao SENHOR desde a terra: vós, baleias, e todos os abismos;
Fogo e saraiva, neve e vapores, e vento tempestuoso que executa a sua palavra;
Montes e todos os outeiros, árvores frutíferas e todos os cedros;
As feras e todos os gados, répteis e aves voadoras;
Reis da terra e todos os povos, príncipes e todos os juízes da terra;
Moços e moças, velhos e crianças.
Louvem o nome do SENHOR, pois só o seu nome é exaltado; a sua glória está sobre a terra e o céu.
Ele também exalta o poder do seu povo, o louvor de todos os seus santos, dos filhos de Israel, um povo que lhe é chegado. Louvai ao SENHOR. Salmos 148:1-14
Eu irei adiante de ti, e endireitarei os caminhos tortuosos; quebrarei as portas de bronze, e despedaçarei os ferrolhos de ferro.
Dar-te-ei os tesouros escondidos, e as riquezas encobertas, para que saibas que eu sou o SENHOR, o Deus de Israel, que te chama pelo teu nome.
Por amor de meu servo Jacó, e de Israel, meu eleito, eu te chamei pelo teu nome, pus o teu sobrenome, ainda que não me conhecesses.
Eu sou o SENHOR, e não há outro; fora de mim não há Deus; eu te cingirei, ainda que tu não me conheças;
Para que se saiba desde o nascente do sol, e desde o poente, que fora de mim não há outro; eu sou o SENHOR, e não há outro. Isaías 45:2-6
Porque Deus amou o mundo de tal maneira que deu o seu Filho unigênito, para que todo aquele que nele crê não pereça, mas tenha a vida eterna. João 3:16



RESUMO

A produção de mudas por meio de substratos orgânicos é de fundamental importância para o cultivo de alface. A qualidade de um substrato para o abastecimento de bandejas depende de sua estrutura física e composição química. Neste contexto, objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito de substratos comerciais orgânicos isolados e em diferentes proporções com pó de brita, no desenvolvimento de mudas de alface. O experimento foi conduzido em bandejas de isopor em casa de vegetação, localizada no IFTO - Colinas do Tocantins -TO. O delineamento utilizado foi de blocos casualizados com oito tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram das seguintes composições de substratos: T1 - 100% Substrato Comercial Orgânico MAXXI (SC), T2 - 100% Substrato Comercial de Fibra de Coco (FC), T3 - FC + 25% PB, T4 - FC + 50% PB, T5 - FC + 75% PB, T6 - SC + 25% PB, T7 - SC + 50% PB e T8 - SC + 75% PB. Foi utilizada a cultivar Tainá do tipo americana. As características avaliadas foram: número de folhas por plântula, altura de plântula, comprimento de raiz, massa fresca da raiz e massa fresca da parte aérea. As avaliações foram realizadas aos 25 dias após a semeadura. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os resultados obtidos mostraram que a utilização de T1 proporcionou muda de melhor qualidade, e os substratos T6 e T7, produziram mudas semelhantes com boa qualidade. A adição do pó de brita só se mostrou favorável quando em combinação com o substrato comercial Maxxi® e somente nas proporções de 25 e 50%. Nestas proporções a adição do pó de brita pode ser favorável à redução de custos com a aquisição de substrato comercial.

Palavras-chaves: *Lactuca sativa L.*, propagação, substrato comercial.



ABSTRACT

Seedling production through organic substrates is very important for lettuce cultivation. The quality of a substrate for tray supply depends on its physical structure and chemical composition. In this context, the objective of this work was to evaluate the effect of commercial organic substrates isolated and in different proportions with gravel dust on the development of lettuce seedlings. The experiment was conducted in Styrofoam trays in a greenhouse, located at IFTO - Colinas do Tocantins -TO. A design with randomized blocks with eight treatments and four replications was used. The treatments consisted on the following substrate compositions: T1 - 100% Organic Commercial Substrate MAXXI (SC), T2 - 100% Commercial Coconut Fiber Substrate (FC), T3 - FC + 25% CP, T4 - FC + 50% CP , T5 - FC + 75% CP, T6 - SC + 25% CP, T7 - SC + 50% CP and T8 - SC + 75% CP. The cultivar Tainá Americana was used. The evaluated characteristics were: number of leaves per seedling, seedling height, root length, fresh root mass and fresh shoot mass. Evaluations were performed at 25 days after sowing. The obtained data were submitted to the analysis of variance and the averages compared by Tukey test at 5% probability. The results showed that the use of T1 provided better quality seedlings, and T6 and T7 substrates produced similar seedlings with good quality. The addition of gravel dust was only favorable when combined with the commercial Maxxi® substrate and only in 25 and 50% proportions. In these proportions the addition of gravel dust may be favorable to the reduction of costs with the acquisition of commercial substrate.

Keywords: *Lactuca sativa* L., propagation, commercial substrate.



LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Esquema da parcela, bordadura e área útil.....16

Figura 2 - Distribuição das bandejas.....17



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Descrição dos substratos e suas respectivas composições para produção de mudas de alface em bandejas em Colinas do Tocantins – TO, 2019..... 15

Tabela 2 – Resumo da análise de variância para número de folhas por plântula (NFP), altura de plântulas (AP), comprimento de raiz (CR), massa fresca da parte aérea (MFPA) e massa fresca da raiz (MFR), de mudas de alface, produzidas em diferentes substratos em Colinas do Tocantins - TO, 2019.....18

Tabelas 3 – Médias dos valores médios do números de folhas por plântula (NFP), altura de plântulas (AP), comprimentos de raiz (CR), massa fresca da parte aérea (MFPA) e massa fresca da raiz (MFR), de mudas de alface, produzidas em diferentes substrato em Colinas do Tocantins – TO, 2019.....19



LISTA DE ABREVIATURAS

et al *et al.* (do latim) e outros

MEC Ministério da Educação e Cultura

IFTO Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Tocantins

SC Substrato Comercial esterco de aves, calcário, cascas processadas e Vermiculita

FC Substrato de fibra de coco.

PB Pó de brita



SUMÁRIO

RESUMO.....	7
1 INTRODUÇÃO.....	13
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	15
2. 1 Localização.....	15
2.2 Delineamento e Área Experimental.....	16
2.3 Condições do experimento.....	16
2.4 Variáveis analisadas.....	17
2.5 Testes estatísticos.....	18
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
4. CONCLUSÕES	20
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21

1 INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa*) pertence à família Asteraceae, sendo uma das hortaliças mais cultivadas em diversos países, e uma das mais consumidas. Existem evidências arqueológicas indicando que esta planta tem sido cultivada desde 4500 anos a.C. (RYDER, 1999). A alface evoluiu até o fenótipo atual, é considerada uma boa fonte de vitaminas e sais minerais, destacando-se seu elevado teor de vitamina A, além de conter vitaminas B1 e B2, vitaminas C, cálcio e ferro (FERNANDES et al., 2002).

O nível nacional a alface é considerada a principal hortaliça folhosa (SALA & COSTA, 2012). Atualmente no Brasil, a alface de maior importância econômica é a crespa, com preferência de 70% no mercado brasileiro, seguida pela americana (15%) e lisa (10%) (SUINAGA et al., 2013). No Brasil, o plantio da alface ocupa uma área de aproximadamente de 35.000 hectares sendo tanto pela produção intensiva, quanto por produtores familiares, gerando em torno de cinco empregos por hectare (SOUSA et al., 2014).

O método de propagação mais empregado é a semeadura indireta para a produção de mudas e posterior transplante para os canteiros definitivos (FILGUEIRA, 2000). A modernização deste sistema somente teve início em 1985, com a adoção do sistema de bandejas multicelulares, permitindo a obtenção de plantas mais vigorosas e produtivas. O sistema de bandejas proporciona maior cuidado na fase de germinação e emergência, além de proporcionar menor custo no controle de pragas e doenças e alto índice de pagamento após o transplante (MINAMI, 1995; MODOLO & TESSARIOLI NETO, 1999). Oliveira et al. (1993) citam também como vantagens desse método a economia de substrato e a melhor utilização da área de viveiro.

Na produção de mudas de alface a escolha do substrato é de fundamental importância. O substrato adequado deve apresentar certas características, tais como: ausência de patógenos, riqueza de nutrientes, condições físicas adequadas ao crescimento da planta, além de baixo custo e disponibilidade de aquisição na região (SILVA et al., 2001).

De acordo com Brito e Mourão (2015) existem diversos tipos de substratos, sejam de origem mineral ou orgânica, natural ou sintética, não existindo um material ou mistura de materiais considerados universalmente válidos como substrato para todas as espécies. Portanto, em função de cada espécie deve-se verificar qual o melhor substrato, que proporciona a formação de plantas de melhor qualidade para transplante e/ou que possua as melhores características físicas e químicas para o crescimento das plantas. A maior parte dos substratos é

uma combinação de dois ou mais componentes, realizada para alcançar as propriedades químicas e físicas adequadas às necessidades específicas de cada cultura.

Visando a redução de custos e melhoria dos substratos, alguns materiais podem ser adicionados ao substrato comercial. Além de resíduos orgânicos, resíduos de rochas podem ser utilizados. Dentre estes, pode ser citado o pó de brita.

O uso de rochas moídas ou de seus resíduos é prática antiga (MEERT et al., 2009). Essa técnica é tida como um processo alternativo e tem sido indicada especialmente para as pequenas propriedades, agricultura familiar e, até mesmo, para agricultura orgânica, conforme Lapido-Loureiro e Nascimento (2009).

A busca por alternativa social ambiental e economicamente mais vantajosa torna importante o estudo do pó de rocha para emprego na agricultura. Apesar de ser prática antiga, a utilização do pó de rocha ainda demanda estudos aplicados e participativos com os agricultores, especialmente com materiais de disponibilidade local (CARVALHO, 2012).

A utilização de resíduos na agricultura gera alguns benefícios, sendo o principal deles a reciclagem de nutrientes. No entanto, dependendo do tipo de resíduo utilizado, pode causar um efeito contrário ao imaginado, pois pode conter teores de elementos que podem se tornar tóxicos às plantas.

São diversos os materiais que podem ser utilizados na confecção de substratos, porém, a maioria dos produtores não detém o conhecimento de qual seria a melhor matéria prima para sua produção, ou qual a melhor combinação dos materiais disponíveis. Desta forma, existe a necessidade de pesquisas para auxiliar o produtor quanto ao substrato que irá atender suas necessidades. Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito de substratos comerciais orgânicos isolados e em diferentes proporções com pó de brita (PB), no desenvolvimento de mudas de alface.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Localização

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no setor de Olericultura do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins – Campus Colinas do Tocantins, localizado nas coordenadas geográficas de latitude 08°03'33" sul, longitude 48°28'30" oeste e altitude de 227 metros.

De acordo com o Instituto Nacional de Meteorologia, a precipitação média anual na região é de 1.500mm, a temperatura média anual se encontra em torno de 27° C (INMET, 2017). O clima de acordo com a classificação de Köppen é do tipo Aw, caracterizado por estação chuvosa no verão e seca no inverno (FERREIRA et al., 2008).

2.2 Delineamento e Área Experimental

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com oito tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos da utilização individual de dois substratos comerciais e da mistura de diferentes proporções de pó de brita, conforme descritos na Tabela

Tabela 1. Descrição dos substratos e suas respectivas composições para produção de mudas de alface em bandejas em Colinas do Tocantins - TO, 2019.

Tratamentos	Substratos
T1	SC 100%
T2	FC 100%
T3	FC + 25% PB
T4	FC + 50% PB
T5	FC + 75% PB
T6	SC + 25% PB
T7	SC + 50% PB
T8	SC + 75% PB

Fonte: o autor (2019).

SC = Substrato Comercial 1 (Composição: Esterco de aves, com calcário, cascas processadas e vermiculita expandida); FC = Substrato Comercial 2 (Composição: Fibra e pó de coco, casca de pinus); PB = Pó de brita.

As sementes foram adquiridas em casa agropecuária local, sendo utilizadas sementes peletizadas do tipo americana da cultivar Tainá. A escolha de esta cultivar se justifica pelo fato de a mesma apresentar características desejadas pelo mercado consumidor local e por ser comercializada na maioria dos estabelecimentos agropecuários do município.

A semeadura foi realizada no dia 20 de maio de 2019, em bandejas de isopor com 200

células. Foram utilizadas bandejas com dimensões de 68 x 34 x 5,5 cm, contendo células de formato cônico com diâmetro superior de 3 cm e inferior 0,8 cm e volume de 22,5 mL. A composição dos substratos foi realizada conforme os tratamentos descritos na Tabela 1. Cada unidade experimental consistiu-se em 50 células, onde se utilizou como área útil as células centrais (Figura 1). Na área útil foram coletadas 10 plantas para a realização da coleta das características.

Figura 1. Esquema da parcela, bordadura e área útil.



Fonte: o autor (2019)

Os dois substratos comerciais utilizados (Maxxi[®] e o de fibra de coco) foram adquiridos no comércio local. O pó de brita foi obtido como subproduto descartado na empresa local de mineração de brita na região de Colinas do Tocantins.

2.3 Condições do experimento

As parcelas experimentais foram preenchidas com os substratos conforme seus respectivos tratamentos. As bandejas foram colocadas sobre bancadas para facilitar o manuseio (Figura 2). A semeadura foi realizada no dia 20 de maio de 2019, com profundidade de 1cm, sendo colocada 1 semente por célula (Figura 1).

Figura 2. Distribuição das bandejas.



Fonte: o autor (2019).

As mudas foram irrigadas diariamente com auxílio de um pulverizador manual, sendo irrigadas em dois turnos, uma no início da manhã e outra no final da tarde. Aos 20 dias após sementeira fez-se uma adubação foliar, na dosagem de 0,5 g /100 L contendo N, P, K e micronutrientes. A coleta de dados ocorreu aos 25 dias após a sementeira.

2.4 Variáveis analisadas

Para realizar as análises foram coletadas 10 plantas da área útil, destas plantas foram analisadas as seguintes características:

- a) Número de folhas por plântula (NFP): determinado pela contagem direta das folhas totalmente desenvolvidas de cada planta.
- b) Altura de plântula (AP): para determinar a altura das plantas foi utilizada uma régua graduada em cm, medindo-se do colo da planta até o ápice.
- c) Comprimento de raiz (CR): foi mensurado medindo-se o intervalo do colo da muda até a ponta da raiz mais longa, utilizando-se uma régua graduada em cm;
- d) Massa fresca de raiz (MFR): para obtenção da massa fresca da raiz, todas as 10 mudas da área útil foram cortadas na altura do colo, as raízes foram destorroadas, lavadas e secas em papel toalha e posteriormente pesadas em balança analítica de precisão. As massas foram determinadas em g.
- e) Massa fresca de parte aérea (MFPA): para obtenção da massa fresca da parte aérea, todas as 10 mudas da área útil foram cortadas na altura do colo separadas da raiz, lavadas e secas em papel toalha e posteriormente pesadas em balança analítica de precisão. As massas foram determinadas em g.

2.5 Testes estatísticos

Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, com auxílio do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2014).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 são apresentados os resultados da análise de variância. Observou-se que houve efeito significativo dos tratamentos ao nível de 1% ($p \leq 0,01$) para todas as características avaliadas. Isto indica que houve diferença entre as composições de substratos testadas.

Tabela 2. Resumo da análise de variância para número de folhas por plântula (NFP), altura de plântulas (AP), comprimento de raiz (CR), massa fresca da parte aérea (MFPA) e massa fresca da raiz (MFR), de mudas de alface, produzidas em diferentes substratos em Colinas do Tocantins - TO, 2019.

Fonte de variação	G L	Quadrados médios				
		NFP	AP (cm)	CR (cm)	MFPA (g)	MFR (g)
Substratos	7	0,9641**	0,3225**	3,3483**	1,1939**	0,8762**
Blocos	3	0,0904	0,1005	0,1008	0,0563	0,0962
Erro	21	0,0385	0,0152	0,0968	0,0347	0,0276
Média		2,36	1,45	6,69	0,90	0,71
CV (%)		8,28	8,48	4,65	20,53	23,15

^{ns} não significativo; ** significativo a $p \leq 0,01$; * Significativo a $p \leq 0,05$ pelo teste F.

Os coeficientes de variação variaram de 4,65% para a característica comprimento de raiz até 23,15% para massa fresca da raiz. De acordo com a classificação de Pimentel-Gomes (2009), os coeficientes de variação encontrados são classificados como sendo de baixo a altos.

Na Tabela 3 são apresentadas as médias das características número de folhas por plântula (NFP), altura de plântulas (AP), comprimento de raiz (CR), massa fresca da parte aérea (MFPA) e massa fresca da raiz (MFR).

Para o variável número de folhas por plântula observou-se que o substrato T1 obteve a maior média (3,10 unidades), contudo, não diferiram estatisticamente ($p \leq 0,05$) dos tratamentos T6 e T7 com 2,92 e 2,72 unidades, respectivamente (Tabela 3).

Tabela 3. Médias dos valores médios do número de folhas por plântula (NFP), altura de plântulas (AP), comprimento de raiz (CR), massa fresca da parte aérea (MFPA) e massa fresca da raiz (MFR), de mudas de alface, produzidas em diferentes substratos em Colinas do Tocantins - TO, 2019.

Substratos	NFP (un)	AP (cm)	CR (cm)	MFPA (g)	MFR (g)
T1 - Substrato Comercial (Maxxi®)	3.10 a	1.90 a	8.35 a	1.79 a	1.33 a
T2 - Fibra Coco, e casca de pinus	1.90 d	1.23 c	6.41 cd	0.48 c	0.33 c
T3 - FC+25% Pó de Brita	1.92 d	1.17 c	6.25 de	0.46 c	0.27 c
T4 - FC+50% Pó de Brita	2.05 cd	1.24 c	5.94 de	0.51 c	0.33 c
T5 - FC+75% Pó de Brita	1.92 d	1.20 c	5.63 e	0.49 c	0.30 c
T6 - SC+25% Pó de Brita	2.92 a	1.78 a	7.57 b	1.60 ab	1.32 a
T7 - SC+50% Pó de Brita	2.72 ab	1.61 ab	7.14 bc	1.19 b	1.07 ab
T8 - SC+75% Pó de Brita	2.40 bc	1.45 bc	6.27 de	0.72 c	0.77 b

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Para a variável altura de plantas observou-se que o substrato T1 obteve a maior média (1,9 cm), não diferindo estatisticamente ($p \leq 0,05$) dos substratos T6 (1,78 cm) e T7 (1,61 cm). Nota-se que para esta característica, assim como para o número de folhas, os tratamentos T1, T6 e T7 se destacaram.

O maior comprimento de raízes foi encontrado em plantas que foram cultivadas no substrato 100% SC, sendo a média de 8,35 cm (Tabela 3). Este maior crescimento do sistema radicular no T1 se deve possivelmente às melhores condições físicas e químicas deste substrato. O T2 apresenta partículas mais grosseiras, o que pode ter dificultado o crescimento radicular. Da mesma forma que os tratamentos T3, T4, T5, T6, T7 e T8 podem ter sofrido um maior adensamento em função da adição do pó de brita, que possui ação cimentam-te.

Para a característica massa fresca da parte aérea, os tratamentos T1 e T6 se destacaram com os maiores valores, 1,79 e 1,60 g, respectivamente (Tabela 3). Novamente os substratos T1 e T6 se destacam entre os maiores valores. Estes resultados são reflexos dos maiores valores de número de folhas por plântula, altura de plântulas e comprimento das raízes. Estes resultados possivelmente são explicados pelas melhores condições físicas e químicas do substrato comercial utilizado.

Para a característica de massa fresca de raiz, observou-se que os maiores valores foram obtidos com os tratamentos T1, T6 e T7, com 1,33, 1,32 e 1,07g, respectivamente (Tabela 3). As raízes com maior massa fresca são consequência do maior comprimento, uma vez que devido as melhores condições do substrato obtiveram desenvolvimento satisfatório.

A adição de pó de brita só se mostrou favorável nos tratamentos T6 e T7, nos demais tratamentos a adição pode ter se tornado prejudicial. Observou-se uma maior densidade nos

substratos com adição de pó de brita. Knapik e Angelo (2007) e Kämpf (2000) afirmam que a granulometria fina do pó de basalto provoca um efeito cimentam-te, o que pode acarretar fechamento dos poros, uma maior compactação e conseqüentemente redução no desenvolvimento das raízes.

O substrato comercial SC apresentou resultados melhores do que o FC. Possivelmente esses melhores resultados se devem em função da sua composição que é de esterco de aves, calcário, cascas processadas e vermiculita expandida, proporcionando maior retenção de umidade e maior disponibilidade de nutrientes para as plantas, que produziram mudas de qualidade superior ao substrato Fibra Coco.

Embora na maioria dos tratamentos o pó de brita parece ter influenciado negativamente, nos tratamentos T6 e T7 não foi observado o mesmo comportamento. Desta forma, a utilização do substrato SC com adição de 25 e 50% de pó de brita, mostrou-se interessante, pois obteve os melhores resultados e pode ser uma solução para a redução de custos com a utilização de substratos na produção de mudas de alface.

4. CONCLUSÕES

Considerando os dois substratos comerciais testados, o substrato Maxxi® proporcionou os melhores valores em todas as características avaliadas.

A adição do pó de brita só se mostrou favorável quando em combinação com o substrato comercial Maxxi® e somente nas proporções de 25 e 50%. Nestas proporções a adição do pó de brita pode ser favorável à redução de custos com a aquisição de substrato comercial.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRITO, L. M.; MOURÃO, I. Características dos Substratos para Horticultura: Propriedades e características dos substratos (Parte I / II). 2015. Disponível em: 38<<http://www.agronegocios.eu/noticias/caracteristicas-dos-substratos-parahorticultura-propriedades-e-caracteristicas-dos-substratos-parte-i-ii/>> Acesso em 16 de junho de 2018.

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 Hidropônicas, em Função de Fontes de Nutrientes. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 20, n. 2, p. 195-200, junho 2002.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. Ciência e Agrotecnologia. vol.38, n.2 p. 109-112. 2014.

FERREIRA, E. M.; SANTOS, A. C.; ARAUJO, L. C.; CUNHA, O. F. R. Características Agronômicas do Panicum Maximum cv. "Mombaça" Submetido a Níveis Crescentes de Fósforo. Ciência Rural, Santa Maria, v. 38, n. 2, p. 484-491, 2008.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo Manual de Olericultura. Viçosa: UFV, 2000. 402 p.

KÄMPF, A. N.; FERMINO, M. H. (Ed.). Substrato para Plantas: a Base da Produção Vegetal em Recipientes. Porto Alegre: Gênese, 2000. 312 p.

KNAPIK, J.C.; ANGELO, A.C. Pó de Basalto e Esterco Equino na Produção de Mudanças de Prunus sellowii Koehne (Rosaceae). Revista Floresta, v. 37, n. 3, p. 427-436, 2007.

LAPIDO-LOUREIRO, F. E. V.; MELAMED, R. O Fósforo na Agroindústria Brasileira. In: LAPIDO-LOUREIRO, F. E.; MELAMED, R.; FIGUEIREDO NETO, J. (Ed.). Fertilizantes: Agroindústria e Sustentabilidade. Rio de Janeiro: CETEM/Petrobrás, 2009. p. 257-304.

MEERT, L. et al. Produtividade e Rentabilidade da Soja Cultivada com Fontes Alternativas de Nutrientes em Guarapuava, PR. Revista Brasileira de Agroecologia, Porto Alegre, v. 4, n. 2, p. 3371-3374, 2009.

MINAMI, K. Produção de Mudanças de Alta Qualidade em Horticultura. São Paulo: T.A. Queiroz, 1995. 135 p.

MODOLO, V. A.; TESSARIOLI NETO, J. Desenvolvimento de Mudanças de Quiabeiro [Abelmoschus Esculentus (L). Moench] em Diferentes Tipos de Bandeja e Substrato. Scientia Agrícola, v. 56, n. 2, p. 377-381, 1999.

NASCIMENTO, M.; LAPIDO-LOUREIRO, F. E. Fertilizantes e Sustentabilidade: O Potássio na Agricultura Brasileira. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2004. 59 p. (Série Estudos e Documentos, 61).

NRC - National Research Council Nutrients Requirements of Beef Cattle. 6 ed. Washington: National Academy of Sciences, p. 90, 1984.

OLIVEIRA, R. P.; SCIVITTARO, W.B.; VASCONCELLOS, L. A. B. C. Avaliação de Mudanças de Maracujazeiro em Função do Substrato e do Tipo de Bandeja. *Scientia Agricola*, v. 50, n. 2, p. 261-266, 1993.

PIMENTEL-GOMES, F. Curso de Estatística Experimental. 15 ed. Piracicaba: FEALQ, 2009. 451 p.

RYDER E.J. Lettuce, Endive and Chicocoy. New York: CABI Publishing, 1999. 208p.

SALA, F. C.; COSTA, C. P. da. Retrospectiva e Tendência da Alfacicultura Brasileira. *Horticultura Brasileira*, v. 30, n. 2, p. 187-194, 2012

SILVA, R. P.; PEIXOTO, J. R.; JUNQUEIRA, N. T. V. Influência de Diversos Substratos no Desenvolvimento de Mudanças de Maracujazeiro Azedo (*Passiflora edulis Sims flavicarpa* DEG). *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.23, n.2, p.377-381. 2001.

SOUSA, T. P. de; SOUZA NETO, E. P.; SILVEIRA, L. R. de S.; SANTOS FILHO, E. F. DOS; MARACAJÁ, P. B. Produção de Alface (*Lactuca sativa* L.), em Função de Diferentes Concentrações e Tipos de Biofertilizantes. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 9, n. 4, p. 168–172, 2014.

SUINAGA, F. A.; BOITEUX, L. S.; CABRAL, C. S.; RODRIGUES, C. da S. Métodos de Avaliação do Florescimento Precoce e Identificação de Fontes de Tolerância ao Calor em Cultivares de Alface Do Grupo Varietal Crespa. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2013. 4 p. (Embrapa Hortaliças. Comunicado Técnico, 89).