

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DO CERRADO
PATROCÍNIO
Graduação em Agronomia**

**PRODUÇÃO DE MUDAS DE ALFACE CRESPA COMPARANDO A
ESPUMA FENÓLICA COM DIFERENTES TIPOS DE SUBSTRATOS**

João Batista Dos Reis

**PATROCÍNIO-MG
2018**

JOÃO BATISTA DOS REIS

**PRODUÇÃO DE MUDAS DE ALFACE CRESPA COMPARANDO A
ESPUMA FENÓLICA COM DIFERENTES TIPOS DE SUBSTRATOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção do grau de Bacharelado em Agronomia, pelo Centro Universitário do Cerrado Patrocínio.

Orientador: Prof. MSc. Claudomiro Aparecido da Silva.

Coorientador: Prof. DSc. Donizetti Tomaz Rodrigues.

**PATROCÍNIO-MG
2018**

FICHA CATALOGRÁFICA

630 Batista dos Reis, João
R298p Produção de mudas de alface crespa comparando a espuma
2018 fenólica com diferentes tipos de substratos. /João Batista dos Reis–
Patrocínio: Centro Universitário do Cerrado, 2018.

Trabalho de conclusão de curso – Centro Universitário do
Cerrado Patrocínio – Faculdade de Agronomia.

Orientador: Prof. Me. Claudomiro Aparecido da Silva.

Desenvolvimento de mudas. 2. *Lactuca sativa* L. 3. Olericultura



Centro Universitário do Cerrado Patrocínio Curso
de Graduação em Agronomia

Trabalho de conclusão de curso intitulado “*Produção de mudas de alface crespa comparando a espuma fenólica com diferentes tipos de substratos*”, de autoria do graduando João Batista dos Reis, aprovado pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Prof. MSc. Claudomiro Aparecido da Silva– Orientador

Instituição: UNICERP

Prof. DSc. Donizetti Tomaz Rodrigues

Instituição: UNICERP

Prof. DSc. Clauber Barbosa de Alcantara

Instituição: UNICERP

Data de aprovação: 03 /12/2018

Patrocínio- MG, 03 de dezembro de 2018

***DEDICO** este trabalho primeiro a Deus por ser tão essencial em minha vida, e também aos meus pais, que sempre foram guerreiros, que nunca pouparam esforços para que esse sonho fosse realizado, e que agora vibram com a minha vitória.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me abençoado com saúde e sabedoria durante todo este percurso e por ter me presenteado com uma família maravilhosa que sempre me apoiou.

Aos meus pais Luiz Eustáquio e Veronice Lucia, por terem me dado todo suporte necessário para alcançar todos meus objetivos.

A minha irmã Natany, que sempre esteve ao meu lado em todos os momentos.

Agradeço também a todos meus familiares, principalmente as meus avós por te me aconselhado sempre.

À minha namorada Laís Santos por todo apoiado durante todos estes anos.

Ao Prof.º MSc. Claudomiro Aparecido da Silva por ter sido meu orientador e ao Prof.º DSc. Donizetti Tomaz Rodrigues, por te aceito ser meu coorientador, ambos ter me auxiliado em todos os momentos desta pesquisa.

Agradeço também aos demais professores do UNICERP por terem me apoiado e instruído durante a graduação.

Aos meus amigos e colegas de classe: por terem me ajudado durante estes 5 anos de curso.

A todos os colaboradores do UNICERP por terem me auxiliado quando necessário durante todo desenvolvimento deste trabalho.

Enfim, a todos que direta ou indiretamente participaram desta conquista.

RESUMO

A alface (*Lactuca sativa* L.), pertence à família *Asteraceae*, é uma olerícola tradicionalmente cultivada em quase todo o país, sendo considerada a principal e mais importante hortaliça folhosa do Brasil popularmente chamada de alface, é cultivada no mediterrâneo cerca de 500 a.C. Atualmente, é uma das hortaliças mais consumidas no mundo e também uma das mais cultivadas. Apresenta ciclo curto, o que pode ser de fato um gerador de renda para olericultores, que trabalham com culturas de ciclo mais longos, No mercado, podemos encontrar as mais diversas variedades de alface, apresentando as mais variadas cores, formas e texturas. O substrato é todo material sólido, natural, sintético, residual, mineral ou orgânico, puro ou em mistura, que proporciona condições favoráveis para o desenvolvimento do sistema radicular. Dessa forma a escolha e o manejo correto do substrato são de uma importância para a obtenção de mudas de qualidade, porque a produção agrícola é altamente dependente da produção de insumos, e nesse contexto, os substratos vem se destacando devido à sua ampla utilização na produção de mudas de hortaliça. Produzidas em estufa utilizando-se bandejas de isopor de 98 células e três diferentes substratos comerciais, os substratos disponíveis no mercado são os mais recomendados indistintamente para grande número de culturas, sem considerar suas características e necessidades nutricionais na fase da formação de mudas. O experimento foi realizado no Viveiro vale verde que e localizado no município de Patrocínio, MG. Foram avaliados três tipos de substratos que no quais são (Espuma fenólica, Fibra de coco e Turfa de esfagno), para o desenvolvimento de mudas foi utilizada a cultivar de alface tipo Crespa (*Lactuca sativa* L.). As sementes foram semeadas nos diferentes substratos contidos em bandejas de poliestireno expandido, com 98 células, na profundidade 0,5 cm. O experimento foi implantado seguindo um delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos e sete repetições, foram avaliados; Número de folhas, comprimento de raiz, tamanho da folha, peso de raiz, peso de massa verde e peso total em função dos substratos. O substrato é um elemento essencial utilizado em una produção de mudas exerce um papel primordial, no desenvolvimento inicial da planta.

Palavras chave: Desenvolvimento de mudas. *Lactuca sativa* L. Olerícolas.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Tratamentos experimentais com diferentes tipos de substratos.....18

Tabela 1. Número de folhas (NF), Comprimento de raiz (CR), tamanho da folha (TF), peso de raiz (PR), peso de massa verde (PMV) e peso total (PT) em função dos substratos de espuma fenólica, turfa de esfagno e fibra de coco.....20

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 OBJETIVO.....	13
2.1 Objetivo geral.....	13
2.2 Objetivos específico.....	13
COMPARATIVO DA ESPUMA FENÓLICA COM DIFERENTES TIPOS DE SUBSTRATOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE ALFACE CRESPA.....	14
RESUMO.....	14
ABSTRACT.....	15
1 INTRODUÇÃO	16
2 MATERIAS E MÉTODOS	18
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
4 CONCLUSÃO	20
REFERÊNCIAS.....	23
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
REFERÊNCIAS.....	26

1 INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.), pertence à família *Asteraceae*, é uma olerícola tradicionalmente cultivada em quase todo o país, sendo considerada a principal e mais importante hortaliça folhosa do Brasil (COSTA e SALA, 2005), sendo comercializada e consumida por toda população, pela facilidade de aquisição e por ser produzida durante o ano inteiro (OLIVEIRA et al., 2004).

É uma hortaliça que merece especial interesse, não só pela sua importância alimentar como também pelo seu valor nutracêutico, apresentando elevados teores de vitaminas e sais minerais, e com baixo teor calórico (KATAYAMA, 1993; CASALI et al. 1979). O cultivo em ambiente protegido é uma das ferramentas que possibilitam aumentar a qualidade do produto final por manter um clima mais propício ao desenvolvimento da cultura, além de amenizar possíveis infestações de pragas e doenças (LIMA JUNIOR et al., 2011).

O cultivo da alface tipo crespa é preferido também pelos produtores, sendo a hortaliça que apresentam aspecto de manuseio e transporte fácil devido à disposição de suas folhas, o que a torna uma produção mais viável.

A alface crespa vem crescendo cada vez mais em consideravelmente nos últimos anos, em virtude de apresentar melhor resistência a doenças, maior período pós-colheita e melhor paladar, mais vantagens para o mercado e ao consumidor.

Atualmente as mudas é produzida em bandejas poliestireno, método que segundo Filgueira (2000) proporciona melhor rendimento operacional em quantidade de sementes, uniformização das mudas, controle fitossanitário, estas que permitem colheitas precoces.

Dessa forma a escolha e o manejo correto do substrato são de uma importância para a obtenção de mudas de qualidade, porque a produção agrícola é altamente dependente da produção de insumos, e nesse contexto, os substratos vem se destacando devido à sua ampla utilização na produção de mudas de hortaliças (SILVEIRA et al., 2002). A prática de uso de substratos na produção agrícola data de 1941, na Califórnia (BOOMAN, 2000).

De acordo com Fonteno, (1993) a maioria dos substratos é uma mistura de dois ou mais componentes, feita para que as propriedades químicas e físicas se tornem adequadas às necessidades específicas de cada cultivo.

A turfa de esgano é um material orgânico originário de áreas úmidas e é o componente mais usado nos Estados Unidos, Canadá e por grande parte da Comunidade Europeia (BOOMAN, 2000) e atualmente no Brasil. Com o fechamento de muitas turfeiras, a fibra de coco, com estrutura física de uniformidade bastante adequada, apareceu como uma boa alternativa para a substituição das turfas e deve promover grandes mudanças na qualidade dos substratos (BOOMAN, 2000).

A espuma fenólica é um substrato à base de resina fenólica, livre de fungos e bactérias e usado essencialmente no enraizamento de mudas de alta qualidade constituída de material orgânico (polifenólica, uréia-formaldeído ou de poliestireno), inerte, apresenta pH ácido, de manejo fácil e rápido, comercializada na forma de placas, com espessuras de 2 ou 4 cm e com as células pré-marcadas nas dimensões 2 cm x 2 cm (BEZERRA NETO e BARRETO, 2012).

A espuma fenólica tem se mostrado um interessante e prático substrato para a produção de mudas para cultivo hidropônico, em virtude de poder ser transplantada conjuntamente com a muda para o local definitivo, protegendo assim o sistema radicular, além de que apresenta a vantagem de não deixar resíduos na solução nutritiva (SCHULZ, 2008). Essa espuma foi produzida especialmente para oferecer retenção de água e aeração ideais para o desenvolvimento sadio das raízes, garantindo a produção de mudas de maneira higiênica e com economia de mão-de-obra. Para utilizar faz-se necessário uma lavagem precedente das placas objetivando reduzir a acidez resultante do processo de fabricação. Caso contrário, esses resíduos prejudicarão a germinação, a emergência e o crescimento das plântulas (PAULUS et al., 2005). Porém, recentemente já é possível encontrar a venda espumas fenólicas com pH próximo ao neutro, em torno de 6,0 ($\pm 0,5$), para facilitar ao produtor desenvolver o trabalho, evitando o pré-tratamento e acompanhamento do pH até chegar ao nível ideal.

A fibra de coco é um tipo de substrato cada vez mais utilizado em sementeiros e hortas urbanas ecológicas. É obtido como resíduo das fibras dos frutos do coco, e possui suas vantagens como uma grande capacidade de retenção de água pois suas fibras são como esponjas, por tanto as plantas podem aguentar mais tempo se serem regadas, um bom equilíbrio entre retenção de água e capacidade de aeração, desta forma evitamos doenças fúngicas (fungos) nas raízes pelo excesso de umidade, seu pH oscila entre 5,5 e 6,5, que é o apropriado para a maioria das plantas.

O substrato como fibra de coco, ao contrário das turfas, absorve rapidamente a água quando está seco, obtendo uma capacidade de intercâmbio catiônico e é capaz de reter e liberar nutrientes, permitindo um crescimento mais vigoroso das plantas e raízes. Também,

evita perdas por lixiviação e exerce um efeito amortizador se erramos na hora de adubar, e um produto biológico e sustentável sua extração e posterior eliminação não produz impacto ambiental.

Os substratos apresentam grandes quantidades de macro e micro nutrientes e devem estar em níveis adequados, para que favoreçam a implantação da cultura desejada. Os materiais empregados devem apresentar em sua estrutura física a capacidade de reter água em potencial matricial baixo para que a cultura não utilize grande quantidade de energia para absorvê-la.

A utilização de sementes de alta qualidade fisiológica é pré-requisito para se alcançar um ótimo estabelecimento de plântulas e, conseqüentemente, para se obter alta produtividade.

Deve-se apresentar germinação rápida e uniforme, para que possa avaliar seu crescimento radicular, após quatro dias e possível medir os resultados médios expressos em centímetros por plântula. Sementes de alto potencial fisiológico são essenciais para que ocorra germinação rápida e uniforme, devido a sua influência no desempenho inicial das plantas (MARCOS FILHO, 2001). A produção de mudas de alface individualizadas obteve um grade avanço no cultivo das hortaliças, utilizando bandejas celulares preenchidas com substrato.

Esta técnica facilitou o manuseio, maior controle nutricional e fitossanitário nas mudas (FURLAN et al., 2007), garantindo qualidade e baixo custo.

Os produtores como viveristas tem preferencia por bandejas com maior numero de células para melhor aproveitamento dos substratos e do espaço das estufas. Entretanto, procuram-se adquirir mudas de melhor qualidade, com um bom enraizamento e desenvolvimento de folhas, de maneira a permitir maior amplitude no período de transplante das bandejas para o campo.

Fica evidente que a produção de mudas de alface em bandejas preenchidas com substratos é de extrema importância, pois a sua eficiência para a cultura pode ser um fator mais importante do que qualquer outro elemento na produção.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

O objetivo do trabalho é avaliar a produção de mudas de alface em função de diferentes tipos de substratos obtendo as características produtivas das mudas.

2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos deste trabalho foram avaliar as seguintes características da produção da muda de alface como:

- Número de folhas (nº);
- Comprimento de raiz (cm);
- Tamanho da folha (cm);
- Peso de raiz (g);
- Peso de massa verde (g);
- Peso total (g).

COMPARATIVO DA ESPUMA FENÓLICA COM DIFERENTES TIPOS DE SUBSTRATOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE ALFACE CRESPA

João Batista dos Reis¹, Claudomiro Aparecido da Silva², Donizetti Tomaz Rodrigues³

RESUMO

No Brasil a produção de mudas constitui-se numa das etapas mais importantes do sistema produtivo, dependendo do desempenho final das plantas nos canteiros de produção, tanto do ponto de vista nutricional, e o tempo necessário para produzir e conseqüentemente, do número de ciclos produtivos possíveis por ano. A produção de mudas utiliza um expressivo volume de substratos, insumo indispensável também em diferentes segmentos da horticultura. Avaliou-se o desenvolvimento de mudas de alface (*Lactuca sativa* L.) produzidas em bandejas de poliestireno com três tipos de substratos comerciais em um experimento, sob cultivo protegido, realizado na data 04/09/18 a 22/09/18, no município de Patrocínio-MG. O experimento foi realizado no Viveiro Vale verde, onde foram avaliados as mudas (Espuma fenólica, Turfa de esfagno e Fibra de coco) para avaliar o crescimento e qualidade das mudas de alface Crespa. Produzidas em estufa utilizando-se bandejas de poliestireno de 98 células que constituíram os tratamentos de um delineamento de blocos casualizados com três tratamentos e sete repetições. A partir do 18 dias após a semeadura iniciaram-se as coletas num total de dez plantas por unidades experimentais, para a realização das avaliações foram avaliados: Número de folhas, diâmetro de raiz, tamanho da folha, peso de raiz, peso de massa verde e peso total em função de cada substratos. Assim os resultados e avaliações dos índices de crescimento indicaram a possibilidade de transplântio das mudas produzidas nos substratos: Turfa de esfagno e Fibra de coco aos 18 dias que foram os que obtiveram os melhores resultados, após a semeadura apresentaram no mínimo quatro folhas definitivas, e um bom desenvolvimento, ao contrario da Espuma fenólica que não mostrou um bom desenvolvimento, apesar do substrato Turfa de esfagno ter garantido no final das avaliações os melhores resultados em altura, massa verde, área foliar específica e nos índices de crescimento absoluto, dentre eles foi o substratos que demonstrou ser mais eficiente para produção de mudas de alface cresspa com melhor qualidade.

Palavras chave: Fibra de coco. *Lactuca sativa* L. Turfa de esfagno.

1: Graduando em Agronomia pelo Centro Universitário do Cerrado Patrocínio, MG

2: Professor do Centro Universitário do Cerrado Patrocínio, MG – Unicerp.

3: Professor do Centro Universitário do Cerrado Patrocínio, MG – Unicerp.

**COMPARATIVE STUDY OF PHENOLIC FOAM WITH DIFFERENT TYPES OF
SUBSTRATES IN THE PRODUCTION OF SEEDLINGS OF LOOSELEAF
LETTUCE**

João Batista dos Reis¹,
Claudomiro Aparecido da Silva²,
Donizetti Tomaz Rodrigues³

ABSTRACT

In Brazil, the production of seedlings is one of the most important stages of the productive system, depending on the final performance of plants in the flowerbeds production, both from a nutritional point of view, and the time needed to produce and consequently, the number of possible productive cycles per year. The production of seedlings uses a significant volume of substrate, input also indispensable in different segments of horticulture. We evaluated the development of seedlings of lettuce (*Lactuca sativa* L.) produced in polystyrene trays with three types of commercial substrates in an experiment under protected cultivation, performed on the date 04/09/18 to 09/22/18, In the municipality of Patrocínio-MG. The experiment was carried out in the Nursery Green Valley, where the seedlings were evaluated (phenolic foam, esfagno peat moss and coconut fiber) to evaluate the growth and quality of the looseleaf lettuce seedlings. Produced in esturfa using polystyrene trays of 98 cells that constituted the treatments in a randomized block casualizados with three treatments and seven replications. . From 18 days after sowing began the collections on a total of ten plants per experimental units, for conducting evaluations were evaluated: number of leaves, root diameter, the size of the leaf, root weight, weight of green mass and total weight in function of each substrates. Thus the results and evaluations of the growth indices indicated the possibility of transplanting of the seedlings produced in the substrates: Sphagnum peat and Coconut fiber at the 18 days that were the ones that obtained the best results, after sowing they had at least four leaves of finality, and a good development, unlike the phenolic foam that showed a good development, despite the peat substrate of esfagno have guaranteed at the end of the ratings the best results in height, green mass, specific leaf area and absolute growth rates, among them was the substrates that proved to be more efficient for production of looseleaf lettuce seedlings with better quality.

Key words: Coconut fiber. *Lactuca sativa* L. Sphagnum peat

1 INTRODUÇÃO

No Brasil a alface é uma das hortaliças mais presentes na dieta da população brasileira, que ocupa-se importante parcela do mercado nacional. A produção de mudas constitui-se numa das etapas mais importantes do sistema produtivo (SILVA JÚNIOR et al., 1995), dependendo do desempenho final das plantas nos canteiros de produção, tanto do ponto de vista nutricional, e o tempo necessário para produzir e conseqüentemente, do número de ciclos produtivos possíveis por ano (CARMELLO, 1995).

A produção de mudas utiliza um expressivo volume de substratos, insumo indispensável também em diferentes segmentos da horticultura. O sucesso de uma produção agrícola começa pela obtenção de mudas com boa qualidade, pois aquelas mal formadas darão origem a plantas com produção abaixo de seu potencial genético.

De acordo com Minami (1993), embora a produção de mudas em olerícolas tenha sido considerada uma etapa normal e até obrigatória, há uma grande variabilidade dos sistemas empregados e a tendência atual, é de sofisticar o processo, aprimorando a qualidade das mudas, com introdução de novas técnicas, como utilização de diferentes tipos de substratos através do cultivo protegido.

São cada vez mais utilizadas telas de polipropileno e sombrite, que reduz a incidência direta dos raios solares nas espécies que necessitam de menor fluxo de energia radiante.

Segundo Ramos (1995) verificou que o sombreamento da alface proporcionou maior altura de plantas e maior produção de massa fresca, tanto na fase de formação de mudas, quanto na fase final.

De acordo com Silva (1999) a produção de mudas de alface sob telas de polipropileno em regiões de temperatura e luminosidade elevadas pode contribuir na diminuição dos efeitos maléficos da radiação, resultando em mudas vigorosas, boas para o transplante e conseqüentemente, aumento na produtividade e na qualidade das folhas para consumo.

Outro fator importante na formação de mudas e a grande variação entre os produtores com relação ao transplantio das mudas, verificando-se desde 17 dias até 35 dias após a semeadura.

Na utilização de bandejas para a produção de mudas aumenta o rendimento operacional, reduz quantidade de sementes, uniformiza as mudas, facilita o manuseio no campo, melhora o controle fitossanitário e permite a colheita mais precoce (BORNE, 1999; FILGUEIRA, 2000).

Neste sentido, com o presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de diferentes combinações de substratos na produção e crescimento de mudas de alface mantidas em bandejas de poliestireno, através do sistema protegido.

2 MATERIAS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido de 04/09/2018 à 22/09/2018 no viveiro vale verde que fica localizado no município de Patrocínio, MG. Com as seguintes coordenadas 18°57'25.98''S e 46°58'44.56''O. Baseou-se na produção de mudas de alface do tipo crespa comparando a Espuma fenólica com os diferentes tipos de substrato, como Turfa de esfagno e Fibra de coco, com intuito de verificar o desenvolvimento das mudas com os demais substratos.

Tabela 1. Tratamentos experimentais com diferentes tipos de substratos

TRATAMENTOS	SUBSTRATOS
T1	Espuma fenólica
T2	Turfa de esfagno
T3	Fibra de coco

No estabelecimento do experimento utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado, em ambiente protegido e implantado com três tratamentos e sete repetições, sendo cada repetição constituída por oitenta e quatro plantas. A semeadura da alface ‘Crespa’ foi realizada no dia 04/09/18 na parte da manhã, em bandejas de poliestireno com 98 células.

Os tratamentos resultaram da combinação dos três tipos de substratos, Foram utilizados: Espuma fenólica; Fibra de coco e Turfa de esfagno, sem testemunha cada parcela foi constituída por 28 células. Utilizou-se somente a cultivar alface crespa (*Lactuca sativa* L.).

As bandejas foram preenchidas com os três tipos de substratos comerciais, todos com base em volume.

Foi realizado em um viveiro, de estrutura de aço galvanizado com tela de monofilamento e malha para 50% de sombra. Utilizou-se o sistema de produção de mudas em bandejas alojadas em bancadas metálicas, irrigadas manualmente duas vezes ao dia, pela manhã e à tarde. As bandejas foram acomodadas nas bancadas de estrutura de aço galvanizado com 7 m de comprimento, 1,5 m de largura e 1 m de altura.

Foram realizado as avaliações aos 18 dias após a semeadura (DAS) quando as mudas apresentaram em torno de quatro folhas definitiva.

Para as análises foram escolhidas ao acaso dez plantas dentro de cada parcela, não sendo separadas raízes comerciais de não comerciais, na qual foram avaliadas as seguintes características: Número de Folhas (nº); Comprimento de raízes (cm); Tamanho das folhas (cm); Peso de raiz(g); Peso de massa verde foliar (g); Peso total (g). Em função dos substratos de espuma fenólica, turfa de esfagno e fibra de coco.

As avaliações ocorreram no dia 22/09/2018 (18 DAS), sendo que nesta data foram realizadas as medidas das demais variáveis. O comprimento das folhas e das raízes foram medidos por uma régua graduada em centímetros, e em seguida as plantas foram pesadas em uma balança digital de alta precisão para obtenção do peso fresco.

Os dados experimentais obtidos foram submetidos à análise variância e quando significativo foram comparados pelo teste tukey a 5% Tukey a 5% de probabilidade. . O programa utilizado foi o SISVAR® (FERREIRA, 2011)

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos através da análise pelo teste tukey a 5% pelo SISVAR, onde todas as variáveis, número de folhas, comprimento de raízes, tamanho da folha, peso de raízes, peso de massa verde e peso total de modo geral, houve diferença estatisticamente significativa nos índices de crescimento das mudas de alface tipo crespa em função dos substratos na época da coleta que são mostrados na (Tabela 2).

Tabela 2. Número de folhas (NF), Comprimento de raiz (CR), Tamanho da folha (TF), Peso de raiz (PR), Peso de massa verde (PMV) e Peso total (PT) em função dos substratos de Espuma fenólica, Turfa de esfagno e Fibra de coco.

TRATAMENTOS	NF	CR	TF	PR	PMV	PT
	g planta ⁻¹					
Espuma fenólica	40,00 c	64,38 a	26,50 c	1,35 b	0,76 c	2,14 c
Turfa de esfagno	52,14 a	53,57 b	89,28 a	1,88 a	5,50 a	7,57 a
Fibra de coco	50,00 b	69,35 a	69,42 b	2,21 a	3,36 b	5,57 b
CV (%)	3,02	8,22	11,17	17,20	11,00	6,57

*Médias seguidas por letras distintas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Cada tratamento teve a coleta de 10 mudas e retirados dados necessários para interpretação de desenvolvimento. O resultado da análise de variância mostrou efeito insignificante de acordo com as análises estatísticas das amostras dos diferentes substratos.

De acordo com os dados apresentados na (Tabela 2), observou-se que a utilização dos substratos nas avaliações realizadas aos 18 DAS, no substrato Espuma fenólica, as mudas tenham apresentado menor número de folhas, este índice foi estatisticamente diferente dos outros dois substratos, já em comparação os crescimento de raízes, a Espuma fenólica e Fibra de coco promoveu um maior crescimento quando comparado com a Turfa de esfagno que não teve um bom crescimento de raízes.

Observou-se que a utilização dos substratos Turfa de esfagno resultou em mudas com maior tamanho de folhas e altura, quando comparada às mudas produzidas com a Espuma fenólica, havendo diferença significativa entre os dois substratos.

Comparado a Turfa de esfagno e a Fibra de coco, por ter sido resultados estatisticamente iguais em relação ao peso da Espuma fenólica.

Embora na (Tabela 2) as avaliações do peso de massa verde, houve diferença estatisticamente, comparada ao substrato Turfa de esfagno, que obteve o maior peso em relação aos outros substratos, observou-se também que a Espuma fenólica promoveu o menor peso quando comparado aos demais. Segundo Resende et al, (2003) resultado semelhante foi obtido em mudas de alface, através da utilização de bandejas com 200 células, porém o resultado foi favorecido quando foi alterado a bandeja para 128 células e aumentou-se o volume .

O substrato Turfa de esfagno garantiu também peso total superior até os 18 DAS, comparado com a Espuma fenólica, o mesmo foi o que proporcionou menor peso total em comparação ao outros tratamentos , no entanto não teve um bom desenvolvimento aos demais tipos de substratos trabalhado neste experimento. De acordo Rocha et al, (2000), os quais que fizeram avaliação em espuma fenólica para a produção de mudas de alface, observaram também a ausência de germinação pois a utilização da espuma fenólica proporciona baixa germinação das plântulas.

A Turfa de esfagno a partir dos 18 DAS, foi superior também para área foliar específica, apesar da área foliar ter sido a característica que mais variou entre os tratamentos, pois a Espuma fenólica por ter sido o substrato que garantiu menor ganho em massa verde, o que poderia ser atribuído e à nutrição mineral e orgânica desse substrato, não avaliada neste experimento, porém verificada por Silveira et al.(2002).

Segundo Lamaire, (1995) o grande problema da produção de mudas em recipientes é o de assegurar o crescimento e produção, com volume limitado de raízes restritas, a um pequeno volume de substrato.

De acordo com Souza e Ferreira, (1997) relatam que a produção de mudas de hortaliças constitui-se em umas das etapas mais importantes do sistema produtivo, influenciando diretamente no desempenho final das plantas.

Segundo Wien,(1997) as mudas que apresentam alguma restrição no desenvolvimento do sistema radicular, ao serem transplantadas para o campo, têm dificuldade de compensar a evapotranspiração, mesmo se bem irrigadas após o transplante.

4 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos e nas condições em que foi desenvolvida esta pesquisa, concluiu-se que os substratos Turfa de esfagno e Fibra de coco são os mais indicados para a produção de mudas de alface ‘’crespa’’, em comparação a Espuma fenólica.

REFERÊNCIAS

- BORNE, H.R. **Produção de mudas de hortaliças**. Guaíba: Agropecuaria, 1999. 189 p.
- CARMELLO, Q.A.C. **Nutrição e adubação de mudas hortícolas**. In: MINAMI, K. Ferreira, Daniel Furtado. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa, MG : UFV, 2000. 402p.
- LAMAIRE, F. Physical, chemical and biological properties of growing medium. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v. 396, p. 273-284, 1995.
- MINAMI, K. **Produção de mudas em recipientes**. Piracicaba: ESALQ, 1993. 16 p.
Produção de mudas de alta qualidade em horticultura. São Paulo: T.A. Queiroz, 1995. p. 27 - 37.
- RAMOS, J.E.L. **Sombreamento e tipos de recipientes na formação de mudas e produção em alface**. 1995. 53 f.
- RESENDE, G. M.et al. Efeitos de tipos de bandejas e idade de transplântio de mudas sobre o desenvolvimento e produtividade de alface americana. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 4, p. 562-567, 2003.
- ROCHA, J. DAS D. DE S.; COMETTI, N.N.; MARY, W.; MATIAS, G.C.S.; ZONTA, E. **Avaliação de pré-tratamentos em espuma fenólica para produção de mudas de alface**. SBCS, 2000.
- SILVA JÚNIOR, A.A.; MACEDO, S.G.; STUKER, H. **Utilização de esterco de peru na produção de mudas de tomateiro**. Florianópolis : EPAGRI, 1995. 28 p
- SILVA, V. F. **Cultivares de alface em diferentes espaçamentos sob temperatura e luminosidade elevadas**. Mossoró, 1999. 25 p.
- SILVEIRA, E.B.; RODRIGUES, V.J.L.B.; GOMES, A.M.A.; MARIANO, R.L.R.; MESQUITA, J.C.P. **Pó de coco como substrato para produção de mudas de tomateiro**. Horticultura Brasileira, Brasília, v.20, n.2, p.211-216, 2002.
- SOUZA, R. J.; FERREIRA, A. **Produção de mudas de hortaliças em bandejas: economia de sementes e defensivos**. A Lavoura, Rio de Janeiro, n.623, p.19-21, 1997.

WIEN, H. C. **Lettuce. In:** Wien, H. C. The physiology of vegetable crops. New York: Cab International. 1997.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por ser uma cultura com ciclo curto, a alface é de fato uma excelente geradora de renda para os produtores de olerícolas com o ciclo mais longo. Diante disso, podemos considerar que os substratos são exigidos pela cultura na sua fase inicial, e visível que se pode produzir e obter bons resultados utilizando diferentes substratos, pois a utilização da turfa de esfagno e fibra de coco apresentou praticamente resultados superiores nas variáveis em relação à espuma fenólica,

O correto uso de substrato traz diversificação e lucratividade ao produtor, contribuindo para maior produtividade e o cultivo sustentável.

REFERÊNCIAS

- BEZERRA NETO, E., BARRETO, L.P. **Técnicas de hidroponia**. Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica, Recife, vols. 8 e 9, p.107-137, 2012.
- BOOMAN, J. 2000. Evolution of California substrates used in ornamental horticulture. **Anais do I Encontro Nacional Sobre Substrato Para Plantas**. Porto Alegre, Brasil, p.23-42.
- BOOMAN, J. L. **Evolução de substratos usados em horticultura ornamental na Califórnia**. In: KAMPF, A. N.; FERMINO, M. H. (Ed.). Substrato para plantas: a base da produção vegetal em recipientes. Porto Alegre: Gênese, 2000, p. 43-65.
- BORNE, H.R. **Produção de mudas de hortalistas**. Guaíba: Agropecuaria, 1999. 189 p.
- CARMELLO, Q.A.C. **Nutrição e adubação de mudas hortícolas**. In: MINAMI, K.
- COSTA, C. P.; SALA, F. C. A evolução da alfacicultura brasileira. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 1, p. 158-159, 2005.
- FERREIRA, DANIEL FURTADO. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa, MG : UFV, 2000. 402p.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2000.402 p.
- FONTENO, W. C. 1993. **Substrates in horticulture**. Acta Horticulture, 342: 93-122.
- FURLAN, F.; COSTA, M. S. S. M.; COSTA, L. A. M.; MARINI, D.; CASTOLDI, G.; SOUZA, J. H.; PIVETTA, L. A.; PIVETTA, L. G. **Substratos alternativos para produção de mudas de couve folha em sistema orgânico**. Revista Brasileira de Agroecologia, Porto Alegre-RS, v. 2, n. 2, p. 1686-1689, 2007.
- KATAYAMA, M. **Nutrição e adubação de alface, chicória e almeirão**. In: FERREIRA, M.E.; CASTELLANE, P.D.; CRUZ, M.C.P. **Nutrição e adubação de hortaliças**. Piracicaba: POTAFOS, 1993. p. 141-148.
- LIMA JUNIOR, J. A.; PEREIRA, G. M.; GEISENHOF, L. O.; COSTA, G. G.; REIS, R. P. OLIVEIRA, L. F. C. de. **Avaliação econômica da produção de alface americana em função de lâminas de irrigação**. Ciência Agrotecnica, v.35, n.2, p. 392-398, 2011.
- LAMAIRE, F. Physical, chemical and biological properties of growing medium. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v. 396, p. 273-284, 1995.

MARCOS FILHO, J. **Pesquisa sobre vigor de sementes em hortaliças.** Informativo ABRATES, Brasília, v.11, n.3, p.63-75, 2001.

MINAMI, K. **Produção de mudas em recipientes.** Piracicaba: ESALQ, 1993. 16 p.
Produção de mudas de alta qualidade em horticultura. São Paulo: T.A. Queiroz, 1995. p. 27 - 37.

OLIVEIRA, A. C. B.; SEDIYAMA, M. A. N.; PEDROSA, M.W.; GARCIA, N. C. P.; GARCIA, S. L. R. Divergência genética e descarte de variáveis em alface cultivada sob sistema hidropônico. **Acta Scientiarum, Agronomy**, Maringá, v. 26, n. 2, p. 211-217, 2004.

PAULUS, D; MEDEIROS S.L.P; SANTOS O.S.; RIFFEL C; FABBRIN E; PAULUS E. **Substratos na produção hidropônica de mudas de hortelã.** Horticultura Brasileira, v.23, p.48-50, 2005.

RAMOS, J.E.L. **Sombreamento e tipos de recipientes na formação de mudas e produção em alface.** 1995. 53 f.

RESENDE, G. M.et al. Efeitos de tipos de bandejas e idade de transplântio de mudas sobre o desenvolvimento e produtividade de alface americana. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 4, p. 562-567, 2003.

ROCHA, J. DAS D. DE S.; COMETTI, N.N.; MARY, W.; MATIAS, G.C.S.; ZONTA, E. **Avaliação de pré-tratamentos em espuma fenólica para produção de mudas de alface.** SBCS, 2000.

SCHULZ, J. **Alternativas de substratos utilizados na hidroponia.** 2008. Disponível em: <http://www.portalthidroponia.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=152&Itemid=1> acesso em 18/10/2018.

SILVA JÚNIOR, A.A.; MACEDO, S.G.; STUKER, H. **Utilização de esterco de peru na produção de mudas de tomateiro.** Florianópolis : EPAGRI, 1995. 28 p.

SILVA, V. F. **Cultivares de alface em diferentes espaçamentos sob temperatura e luminosidade elevadas.** Mossoró, 1999. 25 p.

SILVEIRA, E.B.; RODRIGUES, V.J.L.B.; GOMES, A.M.A.; MARIANO, R.L.R.; MESQUITA, J.C.P. **Pó de coco como substrato para produção de mudas de tomateiro.** Horticultura Brasileira, Brasília, v.20, n.2, p.211-216, 2002.

SOUZA, R. J.; FERREIRA, A. **Produção de mudas de hortaliças em bandejas: economia de sementes e defensivos.** A Lavoura, Rio de Janeiro, n.623, p.19-21, 1997.

WIEN, H. C. **Lettuce.** In: Wien, H. C. The physiology of vegetable crops. New York: Cab International. 1997.