

**UNIVERSIDADE ALTO VALE DO RIO DO PEIXE – UNIARP  
AGRONOMIA**

**ALISSON FERNANDO RODRIGUES GONÇALVES**

**USO DE PEDRA ARDÓSIA COMO SUBSTRATO ALTERNATIVO PARA O  
CULTIVO DE ALFACE**

**CAÇADOR  
2019**

**ALISSON FERNANDO RODRIGUES GONÇALVES**

**USO DE PEDRA ARDÓSIA COMO SUBSTRATO ALTERNATIVO PARA O  
CULTIVO DE ALFACE**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como exigência para  
obtenção do título de Engenheiro  
Agrônomo, do Curso de Agronomia, da  
Universidade Alto Vale do Rio do Peixe  
- UNIARP

**Orientador:** Dr. Anderson Fernando  
Wamser

**CAÇADOR**

**2019**

**FICHA CATALOGRÁFICA**  
**(Organizada bibliotecária da instituição)**

## TERMO DE ISENÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Declaro para todos os fins de direito, que assumo total responsabilidade pelo aporte ideológico conferido ao presente trabalho, isentando a Universidade Alto Vale do Rio do Peixe – UNIARP, a coordenação do Curso de Agronomia, a Banca Examinadora e o Orientador de toda e qualquer responsabilidade acerca do mesmo.

Caçador, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Acadêmico: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura

**ALISSON FERNANDO RODRIGUES GONÇALVES**

**USO DE PEDRA ARDÓSIA COMO SUBSTRATO ALTERNATIVO PARA O  
CULTIVO DE ALFACE**

**A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova com nota \_\_\_\_\_ este Trabalho de Conclusão de Curso** apresentado no Curso Agronomia da Universidade Alto Vale do Rio do Peixe - UNIARP, como requisito final para obtenção do título de:

**Bacharel em Agronomia**

---

Prof. Dr. Leandro Hahn.  
Coordenador do Curso

**BANCA EXAMINADORA**

---

Anderson Fernando Wamser - UNIARP  
(Presidente da Banca/ Orientador)

---

Angela Cristina Paviani - UNIARP  
(Membro da banca)

---

**Titulação - INSTITUIÇÃO**  
(Membro da banca)

Caçador, SC, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_.

A todos aqueles que fazem presentes em minha vida,  
Pelo apoio e pelas orações.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a todas as pessoas que contribuíram no decorrer desta jornada, em especial.

À Deus, a quem devo minha vida.

À minha família que sempre me apoiou nos estudos e nas escolhas tomadas.

Ao meus pais Jose e Claudete por me apoiarem sempre e por me ajudar nos estudos;

À minha esposa, Andressa por sempre me incentivar e compreender nos momentos difíceis;

Aos meus filhos Gustavo e Maria, por me fortalecer a cada caminhada;

Ao Orientador Prof. Anderson Fernando Wamser que teve papel fundamental na elaboração deste trabalho;

Aos meus colegas pelo companheirismo e disponibilidade para me auxiliar em vários momentos.





## RESUMO

A alface (*Lactuca sativa*) é a hortaliça folhosa de maior importância no Brasil. Assim substratos para a produção de mudas olerícolas vêm sendo estudados intensivamente, bem como formas alternativas que proporcionem melhor qualidade e desenvolvimento. Com isso, o objetivo deste trabalho foi avaliar duas fontes de substrato no desenvolvimento final de alface crespa. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no município de Caçador -SC. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 2 tratamentos e 12 repetições. Os tratamentos constituíram em dois sistemas de cultivo (substrato comum e pedra de ardósia). Aos 45 dias após o transplântio o experimento foi finalizado, realizando neste momento a avaliação das seguintes características: número de folhas, massa fresca das plantas, massa fresca de raiz, massa fresca de parte aérea e massa seca das plantas. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey no nível de 5 %. Houve efeito significativo para as características número de folhas, massa fresca das plantas, massa fresca de raiz e massa fresca de parte aérea, destacando-se o substrato comercial em relação ao pó de rocha de ardósia. Para característica massa seca de plantas não houve diferença significativa para os diferentes sistemas de cultivo. O substrato comercial, Organo Plus demonstrou ser o melhor sistema de cultivo para produção e desenvolvimento de alface crespa de qualidade.

**Palavras-chave:** *Lactuca sativa*; hortaliça; ambiente protegido.

## . ABSTRACT

Lettuce (*Lactuca sativa*) is the most important leafy vegetable in Brazil. Thus, substrates for the production of olericulture seedlings have been intensively studied, as well as alternative forms that provide better quality and development. Thus, the objective of this work was to evaluate two substrate sources in the final development of curly lettuce. The experiment was carried out in a greenhouse in Caçador -SC. The experimental design was completely randomized, with 2 treatments and 12 repetitions. The treatments consisted of two cultivation systems (common substrate and slate rock dust). At 45 days after the transplantation experiment was finalized, the following characteristics were evaluated: number of leaves, fresh mass of plants, fresh mass of root, fresh shoot and dry mass of plants. The data were subjected to analysis of variance by the F test and the means of treatments compared by the Tukey test at the 5% level. There was a significant effect on leaf number, plant fresh mass, root fresh mass and shoot fresh mass, with the commercial substrate in relation to slate rock dust. For characteristic dry mass of plants there was no significant difference for the different cropping systems. The commercial substrate Organo Plus proved to be the best cultivation system for the production and development of quality crisp lettuce.

**Keywords:** *Lactuca sativa*; greenery; protected environment.

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	12
<b>USO DE PEDRA ARDÓSIA COMO SUBSTRATO ALTERNATIVO PARA O CULTIVO DE ALFACE.....</b>	<b>13</b>
1.CULTURA DO ALFACE .....	13
1.1 TIPOS E CULTIVARES DE ALFACE .....	15
1.2 SUBSTRATOS .....	15
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>17</b>
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>19</b>
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>22</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>23</b>

## INTRODUÇÃO

A alface é uma das culturas de hortaliças mais consumida no território brasileiro, cultivada em hortas domésticas por ser muito popular na forma de salada, tanto pela qualidade, sabor e pelo baixo custo para o consumidor, (COSTA; SALA, 2005). hortaliças folhosas, é a alface de maior importância no consumo nacional, apresentando grande destaque econômico (VALERIANO et al., 2016), com uma área estimada de 35.000 ha de produção do cultivo de alface, sistema de produção intensivo praticado por agricultores familiares em pequenas áreas (COSTA; SALA, 2005), gerando incentivo econômico para permanência das famílias no campo através das gerações (SILVA et al., 2015).

A semeadura dessa hortaliça pode ocorrer durante todo ano, tendo a germinação de quatro a seis dias após o plantio. Atualmente existe uma grande quantidade de cultivares de alface de diversos tipos, tamanhos, cores e formatos (NAGAI e LISBÃO, 1980). De acordo com Maluf (2001) é possível classificar a alface em cinco grupos distintos: romana, folhas lisas, crespas, repolhudas lisa ou manteiga e repolhuda crespa ou alface americana.

As mudas produzidas em bandejas possuem maior eficiência, sob diferentes aspectos dentre eles estão: economia maior de substrato e de espaçamento sobre a estrutura da estufa, custo menor no controle de doenças e pragas, alta qualidade de mudas, índice maior de pegamento após o transplante e aumento do rendimento operacional, além de permitir uma colheita com maior produtividade (SMIDERLE et al., 2001). Apesar das grandes vantagens deste sistema de produção, alguns problemas vêm sendo relatados, em relação das características do substrato utilizado, como o arejamento, conservação da umidade, e a disponibilidade dos nutrientes (MONTEIRO et al., 2012). Assim, esses fatores são os mais relevantes afetando diretamente a porcentagem de germinação e do desenvolvimento dessas mudas, assim definindo a melhor qualidade do produto produzido (SILVA et al., 2008).

Um bom substrato deve apresentar boas características físicas, químicas e biológicas, para permitir o crescimento das raízes e parte aérea (SETUBAL; AFONSO NETO, 2000). Além disso que seja de fácil aquisição e transporte, com pH adequado e boa disponibilidade de nutrientes, mantendo uma boa proporção

de disponibilidade de água e aeração (SILVA et al., 2001).

Ainda são necessários estudos visando novos produtos alternativos utilizando resíduos agroindustriais, industriais florestais e urbanos para criação de substrato para mudas, aproveitando o grande volume gerado desses produtos (KRATZ, et al. 2013).

Com isso, objetivou-se avaliar duas fontes de substrato (substrato comercial e pó de rocha de ardósia) no desenvolvimento final de alface crespa.

## **USO DE PEDRA ARDÓSIA COMO SUBSTRATO ALTERNATIVO PARA O CULTIVO DE ALFACE**

### **1.CULTURA DO ALFACE**

A alface é uma das culturas de hortaliças mais consumidas no território brasileiro, cultivada em hortas domésticas por ser muito popular na forma de salada, tanto pela qualidade, sabor e pelo baixo custo para o consumidor, (COSTA; SALA, 2005). A alface destaca-se por ser a folhosa mais produzidas nas regiões do Brasil, os portugueses trouxeram essa cultura, no século XVI (FILGUEIRA, 2008).

O cultivo de alface existe há milhares de anos na bacia Mediterrâneo, e é consumido pelos gregos desde 500 a.C (ALBERONI, 1997). Segundo a enciclopédia Agrícola Brasileira (1995), a alface é uma planta da família *Compositae*, gênero *Lactuca* e espécie *Lactuca sativa* L, sendo uma planta folhosa, com o caule reduzido e não ramificado; suas folhas são grandes e ricas em vitaminas e sais minerais, a folhosas são crespas ou lisas, fechadas ou abertas, formando uma cabeça, sua coloração ela varia de tons verdes mais claras e mais escuros.

O consumo de alface tem uma grande importância na economia, sendo assim, deve ser produzida com boas qualidades, além disso a alface é composta de muitos nutrientes nas folhas contendo, água, cálcio, fósforo, potássio, além das vitaminas A e C, (ALBERONI, 1997). Das hortaliças folhosas, a alface é a de maior importância no consumo nacional, apresentando grande destaque econômico (VALERIANO et al., 2016).

A produção brasileira de hortaliças vem crescendo nos últimos tempos, de acordo com Camargo Filho, Camargo e Alves (2010) houve um crescimento de

33% na produção, mesmo havendo um decréscimo de 5% na área plantada, resultando num incremento de 38% na produtividade. Os mesmos autores ressaltam que 60% dos cultivos brasileiros estão localizados próximos ao mercado consumidor e os outros 40% distribuídos em pequenas, médias e grandes propriedades e fazendas empresariais.

No país há uma área estimada de 35.000 ha com produção de alface, em um sistema de produção intensivo praticado por agricultores familiares em pequenas áreas (COSTA; SALA, 2005), gerando incentivo econômico para permanência das famílias no campo através das gerações (SILVA et al., 2015).

A semeadura dessa hortaliça pode ocorrer durante todo ano. com a germinação de quatro a seis dias após o plantio. Atualmente existe um grande número de cultivares de alface de diversos tipos, tamanhos, cores e formatos (NAGAI e LISBÃO, 1980).

O cultivo das hortaliças possui um sistema de produção bem consolidado, com baixa tolerância às condições tropicais de plantio. A partir desses aspectos, por ser uma planta de clima temperado, o cultivo em condições tropicais é dificultado (Silva et al. 1999).

Seus cultivos podem ser convencionais, orgânicos ou hidropônicos, sendo a escolha desses de suma importância, por interferir no crescimento, composição e rendimento das plantas (ATKINSON et al., 2006). O cultivo convencional, seguido do orgânico, são os mais difundidos e apresentam características bem diferentes entre eles em relação ao tratamento dos solos, uso ou não de defensivos, impacto ambiental, o que influencia no rendimento da cultura (ROSEN; ALLAN, 2007). A hidroponia pode ser vista como uma alternativa a esses outros cultivos, estando em um meio termo, tendo boa aceitação a adeptos no país e no exterior, por apresentar acréscimo na produtividade em relação ao convencional e menor agressividade ao meio ambiente (HIDROGOOD, 2004).

A mudas produzidas em bandejas são considerada com maior eficiência, sob diversos aspectos dentre eles estão: maior economia de substrato e de espaço na estufa, menor custo no controle de pragas e doenças, alta qualidade de mudas, alto índice de pegamento após o transplantio e aumento do rendimento operacional, além de permitir a colheita mais precoce (SMIDERLE et al., 2001). Apesar das grandes vantagens deste sistema de produção, alguns problemas vêm sendo relatados, em relação às características do substrato utilizado, como a

conservação da umidade. o arejamento e a própria disponibilidade de nutrientes (MONTEIRO et al., 2012). Assim, esses fatores são os mais relevantes e que afetam diretamente a porcentagem de germinação e do desenvolvimento das mudas, definindo a melhor qualidade do produto produzido (SILVA et al., 2008).

### 1.1 TIPOS E CULTIVARES DE ALFACE

Ao passar dos anos o acesso à informação pelo consumidor vem sendo cada vez maior e com isso a demanda por produtos diversificados vem sendo cada vez mais procurado. No Brasil a cultura da alface mais consumida e conhecidas são as lisas e as crespas, com alguma já melhoradas e adaptadas para produção no verão e regiões tropicais (HENZ; SUINAGA 2009).

De acordo com Maluf (2001) é possível classificar a alface em cinco grupos distintos de acordo com o aspecto das folhas e a formação ou não da cabeça. O grupo Romana possui folhas alongadas, duras, com nervuras claras e salientes, sem a formação da cabeça. O grupo de folhas lisas apresentam, como o próprio nome diz, folhas lisas e delicadas, formando uma roseta de folhas, mas não uma cabeça repolhuda. O grupo crespa possui folhas crespas, soltas e consistentes, formando também uma roseta de folhas.

Os dois últimos grupos apresentam cabeça, sendo eles o repolhudas lisa ou manteiga, que apresenta folhas tenras, lisas, de coloração verde clara e aspecto oleoso, e a repolhuda crespa ou alface americana, que apresenta cabeça crespa, folhas com nervuras protuberantes e imbricadas, muito parecido ao repolho (MALUF, 2001).

O tipo crespa tem se tornado a favorita pelos agricultores e com melhor aceitação de mercado. Isso se deve a sua melhor resistência a doenças e ao transporte, com maior período pós colheita (RODRIGUES et al., 2007).

### 1.2 SUBSTRATOS

Os substratos utilizados são para desenvolvimento e crescimento das plantas (BRASIL, 2013), sendo o principal insumo utilizado para produção das mudas em bandeiras, exercendo a função do solo, conferindo às plantas sustentação, nutrientes, água e oxigênio (LOPES, 2017).

Os substratos podem ser de diversos tipos de origens: animal (esterco de

animais, húmus), vegetal (fibra de coco, pó de coco, serragem), mineral (vermiculita, areia etc.) (GONÇALVES, 1995). Guerrero e Polo (1989) complementam que para utilização na produção de mudas, os substratos podem ser de origem mineral ou orgânica, natural ou sintética, não existindo um material universal válido para todas as espécies (ABAD, 1991).

Um bom substrato não deve possuir solo em sua composição, pois pode apresentar presença de fitopatógenos, sementes de plantas invasoras, além disso dificulta a retirada de torrões no transplântio (FILGUEIRA, 2000). É necessário apresentar boas características físicas, químicas e biológicas, para permitir o crescimento das raízes e parte aérea (SETUBAL; AFONSO NETO, 2000). Além disso, que seja de fácil aquisição e transporte, com pH adequado e boa disponibilidade de nutrientes, mantendo uma boa proporção de disponibilidade de água e aeração (SILVA et al., 2001).

Para Carrijo, Setti de Liz e Makishima (2002), diversos materiais orgânicos como turfas, resíduos de madeira, casca de pinus e de arroz, linhito, vermiculita e também materiais inorgânicos como areia, rochas vulcânicas, perlita, lã de rocha e espuma fenólica, já vem sendo utilizados como substrato ou na composição deste, para a produção de mudas de hortaliças.

Vários trabalhos evidenciam a eficiência na produção de alface e outras hortaliças com o uso de substratos alternativos (MONTEIRO et al., 2002). Cabral et al. (2011) alcançaram melhor desenvolvimento de plântulas de alface ao utilizarem esterco bovino e palhada de feijão (1:1) em relação ao substrato comercial. Medeiros et al. (2001) verificaram melhores resultados no substrato composto por húmus de minhoca + casca de arroz carbonizada em comparação aos outros substratos para todas as características avaliadas.

Furlan et al. (2007) observaram que a mistura de vermicomposto, casca de arroz carbonizada e pó de rocha é viável para produção de mudas de couve. Medeiros et al. (2007) avaliaram mudas de alface em diferentes substratos e observaram maior produção quando utilizado um de composto orgânico.

Ainda são necessários estudos visando novos produtos alternativos utilizando resíduos agroindustriais, industriais florestais e urbanos para criação de substrato para mudas, aproveitando o grande volume gerado desses produtos (KRATZ, et al. 2013).

Na produção de mudas com qualidade, o substrato é o fator mais



importante para o desenvolvimento das plantas. A produção de qualquer cultura exige nutrientes essenciais para a produção e eleva o custo, mais isso se tem a novas pesquisas com outros materiais alternativos para adubação (Knapik e Angelo, 2007). Segundo Tappe e Balloni 1988, insumos não convencionais, torna-se produtos atraentes pelo baixo custo que esses produtos têm, e tem função de melhorar as propriedades do solo aumentando assim a produção vegetal, como por exemplo pó de rochas basálticas.

Esses produtos são encontrados com facilidade, em pedreiras vulcânicas, pelo território brasileiro, e torna-se e torna-se produtos de valor mais baixo do que outros tipos de adubação (Kiechl, 2002).

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi realizado em casa de vegetação, num terreno na área urbana, de Caçador - SC, cujas coordenadas geográficas são: latitude 26° 35,387" Sul e longitude 50° 57,35" Oeste. O clima da região é classificado como Cfb (clima temperado úmido com Verão temperado), temperatura média no mês mais frio abaixo de 18°C (mesotérmico), com verões frescos, temperatura média no mês mais quente abaixo de 22°C e sem estação seca definida (PANDOLFO; BRAGA; SILVA JUNIOR, 2002).

O experimento foi realizado no período entre 01 de setembro e 18 de outubro de 2019, utilizou a cultivar, do tipo alface americana e de característica crespa e cabeça compactada, com muitas folhas. As mudas foram adquiridas em bandejas com 2 folhas expandidas, três dias antes do transplante, em uma loja agropecuária.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), composto por dois tratamentos e doze repetições, totalizando 24 parcelas experimentais. Os tratamentos constituíram-se em dois sistemas de cultivo (substrato comum a base de rocha de ardósia). O substrato comercial utilizado foi Organo Plus®, a base de composto orgânico, casca de pinus, vermiculita, cinza vegetal e cama de aviário com postada. Já pó de rocha é a base da rocha ardósia, possuindo cerca de 3 a 5 milímetros de espessura.

Os recipientes utilizados no cultivo das plantas de soja foram vasos de 5 litros, preenchidos com os respectivos sistemas de cultivo (tratamentos). O

transplântio das mudas ocorreu no dia 18 de setembro de 2019, logo após o término do enchimento dos vasos, colocando-se uma muda por vaso. Os vasos foram acondicionados nas bancadas, empregando-se o princípio da casualização.

A irrigação empregada foi realizada por meio de fitas de gotejo, contendo 4 linhas, sendo uma fita para cada linha de vasos. Utilizou-se um sistema hidráulico contendo um depósito de solução nutritiva, com capacidade para 50 litros. A circulação da solução por via gotejamento foi controlada por um temporizador. No período entre às 6h, 12h, 19h, utilizou-se 30 minutos de bomba ligada. Adotou-se a solução nutritiva proposta por Castellane e Araújo (1995).

O controle de plantas infestantes foi realizado por meio de capinas manuais. Não houve necessidade durante a condução da cultura a aplicação de defensivos agrícolas para o controle de pragas e doenças.

Aos 45 dias após o transplântio experimento foi finalizado, realizando neste momento a avaliação das seguintes características: número de folhas, massa fresca das plantas, massa fresca de raiz, massa fresca de parte aérea e massa seca das plantas.

O número de folhas foi determinado pela contagem das folhas desenvolvidas nas plantas, partindo-se das folhas basais até a última folha aberta, de forma manual.

Para determinação da massa fresca das plantas as plântulas foram pesadas em balança analítica de precisão de 0,001g. Logo, realizou-se a separação da raiz e parte aérea, no qual foram pesadas separadamente obtendo os valores de massa fresca de raiz e massa fresca de parte aérea. Os valores obtidos foram registrados em g. planta<sup>-1</sup>.

Já para a determinação da matéria seca a raiz e a parte aérea das plantas foram postas em sacos de papel Kraft e levados à estufa a 60°C por 72 horas, até atingir o peso constante. Após isso, as amostras foram pesadas em balança analítica, determinando-se a massa seca das plantas em g. planta<sup>-1</sup>.

Posteriormente os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de tukey no nível de 5 %. Para realização das análises estatísticas utilizou-se o programa estatístico SISVAR 5.3 (FERREIRA, 2011).

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Após as avaliações constatou-se efeito significativo para as características número de folhas, massa fresca das plantas, massa fresca de raiz e massa fresca de parte aérea de acordo com os sistemas de cultivo. Não houve efeito significativo para variável massa seca das plantas (Tabela 1).

**Tabela 1.** Número de folhas (NF), massa fresca da planta (MFP), massa fresca de raiz (MFR), massa fresca da parte aérea (MFPA) e massa seca das plantas (MSP), em função do sistema de cultivo de alface, Caçador- SC, 2019.

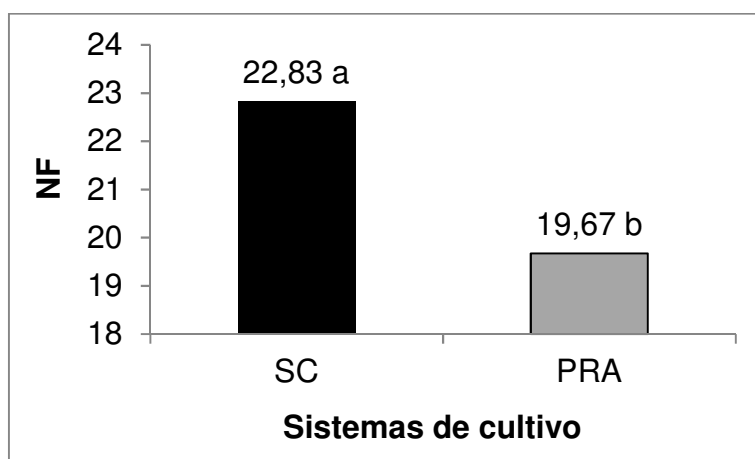
Sistemas de Cultivo	NF	MFP (g.planta <sup>-1</sup> )	MFR (g.planta <sup>-1</sup> )	MFPA (g.planta <sup>-1</sup> )	MSP (g.planta <sup>-1</sup> )
Substrato comercial	22,83 a	291,83 a	33,50 a	262,17 a	22,00 a
Pó de rocha ardósia	19,67 b	130,33 b	22,17 b	105,00 b	18,75 a
<b>Média</b>	21,25	211,08	27,83	183,58	20,38
<b>C.V (%)</b>	13,47	29,54	24,78	31,35	26,48

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

**Fonte:** GONÇALVES, (2019).

Em relação ao número médio de folhas foi possível observar um número maior em plantas cultivadas no substrato comercial do que quando cultivadas sobre base de pedra ardósia (Figura 1).

**Figura 1.** Número de folhas (NF) de plantas de alface em função do sistema de cultivo, Caçador- SC, 2019.

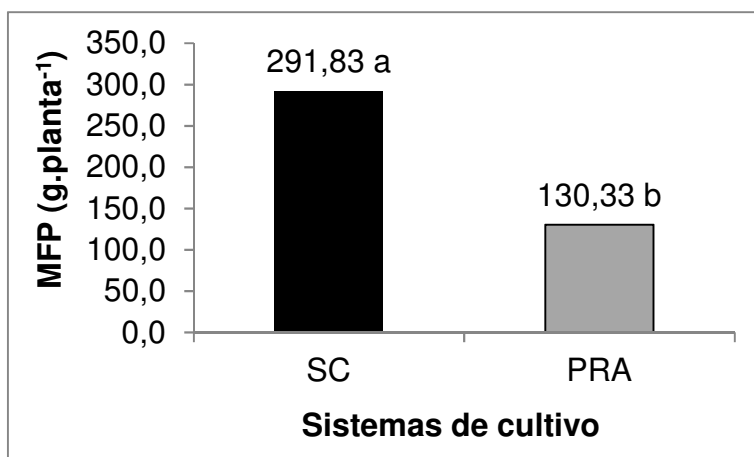


**Fonte:** GONÇALVES, (2019).

Já para a característica massa fresca de planta podemos observar que o substrato comercial resultou em um aumento significativo quando comparado ao pó de rocha ardósia (Figura 2). O substrato comercial promoveu um incremento de 123,92 % em relação a base de pedra ardósia em relação a massa fresca da

planta.

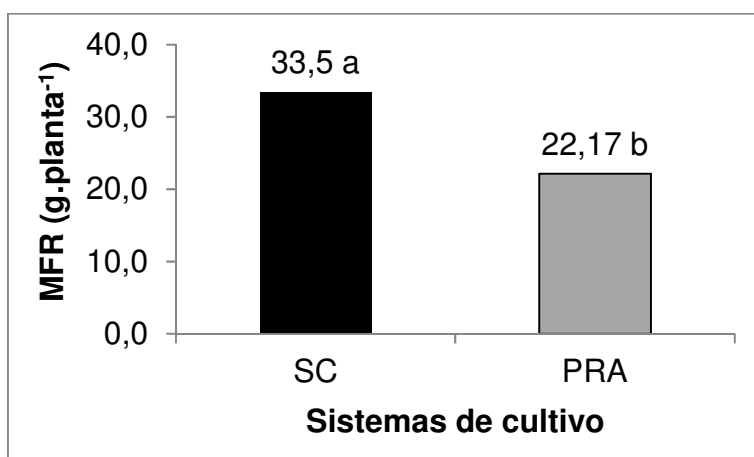
**Figura 2.** Massa fresca da planta (MFP) de alface em função do sistema de cultivo, Caçador- SC, 2019.



Fonte: GONÇALVES, (2019).

Em relação a massa fresca de raiz podemos observar um aumento de 51,11 % no sistema de cultivo quando se utilizou o substrato comercial. O substrato comercial promoveu cerca de 33,5 g. planta<sup>-1</sup>, enquanto a base de pedra ardósia promoveu cerca de 22,17 g. planta<sup>-1</sup> (Figura 3).

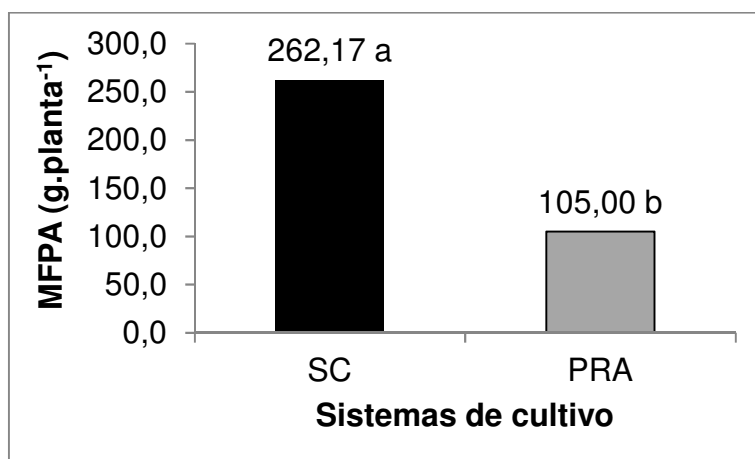
**Figura 3.** Massa fresca de raiz (MFR) de alface em função do sistema de cultivo, Caçador- SC, 2019.



Fonte: GONÇALVES, (2019).

Com relação a massa fresca da parte aérea, constatou-se que o sistema de cultivo a base de substrato comercial foi superior a base pedra ardósia, resultando em 262,17 e 105,0 g. planta<sup>-1</sup>, respectivamente.

**Figura 4.** Massa fresca da parte aérea (MFPA) de plantas de alface em função do sistema de cultivo, Caçador- SC, 2019.



**Fonte:** GONÇALVES, (2019).

Para massa seca da planta não houve diferença estatística entre os sistemas de cultivo substrato comercial e a base de pedra ardósia, resultando em 22,0 g. planta<sup>-1</sup> e 18,75 g. planta<sup>-1</sup> de massa seca da planta, respectivamente.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O substrato comercial se mostrou mais eficiente para o desenvolvimento de plantas de alface. Após o transplante na fase de produção das mudas em substrato comercial, verificou-se um aumento no desenvolvimento das plantas, já o substrato comercial a base de pedra ardósia, teve um baixo desenvolvimento adequado para o cultivo de alface, não houve mortalidade utilizando ambos substratos.

Verificou-se que os dois tratamentos usado, o substrato comercial e o substrato a base de pedra ardósia, constatou que o substrato comercial apresentou o melhor enraizamento, já a menor taxa de enraizamento foi do substrato a base de pedra ardósia.

O número de folhas, massa fresca da planta, massa fresca de raiz e massa fresca da parte aérea, teve efeito significativo, apresentando incremento na produção de Alface, quando comparado ao sistema de cultivo a base de pó de rocha de ardósia. A massa seca das plantas não foi afetada pelos sistemas de cultivo.

São necessárias mais pesquisas a fim de avaliar o potencial do pó de rocha na cultura da alface, avaliando seu potencial benéfico ou prejudicial ao desenvolvimento da cultura.

## REFERÊNCIAS

- OLIVEIRA, Jorge Barcelo. **Cultivo Hidropônico de hortaliças vidando a alta eficiência nutricional** . 1. 2008. Disponível em: <[http://www.nutricaoeplantas.agr.br/site/downloads/unesp\\_jaboticabal/Palestras\\_2simposio/palestra\\_14\\_jorge\\_barcelos\\_1.pdf](http://www.nutricaoeplantas.agr.br/site/downloads/unesp_jaboticabal/Palestras_2simposio/palestra_14_jorge_barcelos_1.pdf)>. Acesso em: 12 out. 2018.
- BRITO, Luís Miguel. **Características dos substratos para Horticultura: Propriedades e características dos substratos (Parte I / II)** . 1. 2015. Disponível em: <<http://www.agronegocios.eu/noticias/caracteristicas-dos-substratos-para-horticultura-propriedades-e-caracteristicas-dos-substratos-parte-i-ii/>>. Acesso em: 31 out. 2018.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2008. 421p.
- FILGUEIRA, F. A. R. 2000. In: LOPES, A. S. **Influência de diferentes fontes de substratos orgânicos na germinação de (Lactuca sativa L.) sob temperatura controlada**. 2017.

NAGAI, H.; LISBÃO, R. S. Observação sobre resistência ao calor em alface (*Lactuca sativa* L.). **Revista de Olericultura, Campinas**. v. 18, p. 7-13, 1980.

SILVA, E.C.; LEAL, N.R.; MALUF, W.R. Avaliação de cultivares de alface sob altas temperaturas em cultivo protegido em três épocas de plantio na região norte-fluminense. **Ciência e Agrotecnologia**, v.23, p.491-499, 1999a.

ALBERONI RB. **Hidroponia: como instalar e manejar o plantio de hortaliças dispensando o uso do solo: alface, rabanete, rúcula, almeirão, chicória, agrião**. Nobel: 1997.

VALERIANO, T. T. B; SANTANA, M. J; OLIVEIRA, A. F; MACHADO, L. J. Alface americana cultivada em ambiente protegido submetida a doses de potássio e lâminas de irrigação. **Irriga**, v. 21, n. 3, p. 620-630, 2016.

CAMARGO FILHO, W. P.; CAMARGO, F. P.; ALVES, H. S. Algumas sugestões para a expansão da agropecuária orgânica no estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 37, n. 6, p. 50-61, 2007.

ATKINSON, C. J.; DODDS, P. A. A.; FORD, Y. Y.; LE MIÈRE, J. TAYLOR, J. M.; BLAKE, P. S.; PAUL, N. Effects of cultivar, fruit number and reflected photosynthetically active radiation on *Fragaria x ananassa* productivity and fruit ellagic acid and ascorbic acid concentrations. **Annals of Botany**, v. 97, p. 429-441, 2006.

ROSEN, C. J.; ALLAN, D. L. Exploring the benefits of organic nutrient sources for crop production and soil quality: A review. **Horticulture Technology**. v. 17. p. 422-430. 2007.

HIDROGOOD – Horticultura Moderna. Cartilha básica de orientação ao cultivo hidropônico **HIDROGOOD**. ed. 4. p. 26. 2010.

MALUF, W. R. **Produção de hortaliças I**. Lavras: UFLA. Departamento de Agricultura, 2001. 70p. Apostila.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

CASTELLANE, P.D. ARAÚJO, J.A.C. **Cultivo sem solo** - Hidroponia. 4ª ed. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 43 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Lei nº 12.890 de 23 de 10 dezembro de 2013, que altera a Lei nº 6. 984 de 16 de dezembro de 1980, que dispõe sobre a inspeção e a fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes, estimulantes ou biofertilizantes, remineralizadores e substratos para plantas, destinados à agricultura, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 11 dez. 2013.



LOPES, A. S. **Influência de diferentes fontes de substratos orgânicos na germinação de (*Lactuca sativa* L.) sob temperatura controlada.** 2017.

ALVES, M. O. **Produção de morangos ecológicos: estudos preliminares da semi hidroponia.** Monografia (Graduação) – UFSC, Florianópolis, 2006.

ALBERONI, R. B. **Hidroponia: como instalar e manejar o plantio de hortaliças dispensando o uso do solo.** São Paulo: Nobel, 2004.

SETUBAL JW; AFONSO NETO FC. Efeito de substratos alternativos e tipos de bandejas na produção de mudas de pimentão. **Horticultura Brasileira** v. 18, p. 593-594, 2000.

SILVA, R. P. da; PEIXOTO, J. R.; JUNQUEIRA, N. T. V. Influência de diversos substratos no desenvolvimento de muda de maracujazeiro-azedo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 23, n. 2, p. 377-381, 2001.

OSMUNDSON, T. . **Roof Gardens – History, Design and Construction.** Nova Iorque. Londres: W. W. Norton & Company. 1999.

GUERRERO, F.; POLO, A. Control de las propiedades hidrofísicas de las turbas para su utilización agrícola. **Agricultura Mediterránea**, v.119, p.453-459, 1989.

ABAD, M. Los sustratos hortícolas y técnicas de cultivo sin suelo. **In: Rallo, L.; Nuez, F. La horticultura Española en la C.E,** Réus: Horticultura S.L., p.271-280, 1991.

CARRIJO, O. A.; LIZ, R. S. de; MAKISHIMA, N. Fibra da casca do coco verde como substrato agrícola. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 4, p. 533-535, 2002.

MONTEIRO G. G., CARON B. O., BASSO C. J., ELOY E., ELLI E. P. Avaliação de substratos alternativos para produção de mudas de alface. **Enciclopédia Biosfera**. 2012;8(14):140-148.

CABRAL M. B. F., SANTOS G. A. S., SANCHEZ S. B., LIMA W. L., RODRIGUES W. N. Avaliação de substratos alternativos para produção de mudas de alface utilizados no sul do estado do Espírito Santo. **Revista Verde**. 2011; 5(1):43-48.

MEDEIROS, L. A. M., MANFRON, P. A., MEDEIROS, S. L. P., & BONNECARRÈRE, R. A. Crescimento e desenvolvimento da alface (*Lactuca sativa*) conduzida em estufa plástica com fertirrigação em substratos. **Ciência Rural**, v. 31, n. 2, p. 199- 204, 2001.

PANDOLFO, C.; BRAGA, H. J.; SILVA JÚNIOR, V.P. **Atlas climatológico digital do Estado de Santa Catarina.** Florianópolis: Epagri, 2002. (CD-ROM).

SMIDERLE, O. J.; SALIBE, A. B.; HAYASHI, A. H.; MINAMI, K. Produção de

mudas de alface, pepino e pimentão em substratos combinando areia, solo e Plantmax®. **Horticultura Brasileira**, v. 19, n. 3, p. 253-257, 2001.

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

FURLAN, F.; COSTA, M.; COSTA, L. A.; MARINI, D.; CASTOLDI, G.; SOUZA, J.; PIVETTA, L. Substratos alternativos para produção de mudas de couve em sistema orgânico. **Revista Brasileira de Agroecologia**. 2007; 2(2):1686-1689.

KRATZ, D.; WENDLLING, I.; NOGUEIRA, A. C.; ZOUZA, P. V. Propriedades físicas e químicas de substratos renováveis. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.37, n.6, p.1103-1113, 2013.

SILVA, E. A.; MENDONÇA, V.; TOSTA, M. S.; OLIVEIRA, A. C.; REIS, L. L.; BARDIVIESSO, D. M. Germinação da semente e produção de mudas de cultivares de alface em diferentes substratos. **Semina Ciências Agrárias**. 2008; 29(2):245-254..