

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA  
CAMPUS ITAQUI  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**Diferentes substratos e recipientes na produção de mudas de onze horas (*Portulaca grandiflora*)**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**Elisandra Wollmeister**

**Itaqui, RS  
2018**

**ELISANDRA WOLLMEISTER**

**DIFERENTES SUBSTRATOS E RECIPIENTES NA PRODUÇÃO DE  
MUDAS DE ONZE HORAS (*Portulaca grandiflora*)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), como requisito parcial para obtenção do grau de **Engenheira Agrônoma**.

Orientador: Renata Silva Canuto de Pinho

**Itaqui, RS  
2018**

Wollmeister, Elisandra  
Diferentes substratos e recipientes na produção de mudas de  
onze horas/ Elisandra Wollmeister.  
23p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Agronomia)  
Universidade Federal do Pampa, 22/06/2018. Orientação:  
Renata Silva Canuto de Pinho.

1. Produção de Ornamental. 2. Substratos. 3. Recipientes. I.  
Silva Canuto de Pinho, Renata.

ELISANDRA WOLLMEISTER

DIFERENTES SUBSTRATOS E RECIPIENTES NA PRODUÇÃO DE  
MUDAS DE ONZE HORAS (*Portulaca grandiflora*)

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Graduação em  
Agronomia da Universidade Federal do  
Pampa (UNIPAMPA), como requisito  
parcial para obtenção do grau de  
**Engenheira Agrônoma.**

Trabalho de conclusão de curso defendido e aprovado em: 22 de junho de 2018.  
Banca examinadora:



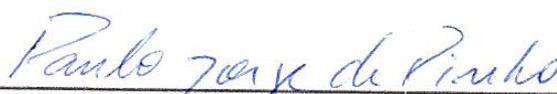
---

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Renata Silva Canuto de Pinho  
Orientadora  
Curso de Agronomia - UNIPAMPA



---

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Luciana Zago Ethur  
Curso de Agronomia - UNIPAMPA



---

Prof. Dr. Paulo Jorge de Pinho  
Curso de Agronomia - UNIPAMPA

## RESUMO

### **Diferentes substratos e recipientes na produção de mudas de Onze Horas (*Portulaca grandiflora*)**

Autor: Elisandra Wollmeister

Orientadora: Renata Silva Canuto de Pinho

Local e data: Itaqui, 22 de junho de 2018.

A flor onze horas, (*Portulaca grandiflora*), pertence à família Portulacaceae, tem origem na América do Sul, presente no Brasil, Argentina e o Uruguai. A planta onze horas está em 13º lugar de um total de 46 espécies de plantas, mostrando que a planta tem boa aceitação para decoração de jardins e há poucas informações sobre o tipo ideal de substrato e volume do recipiente para produção de mudas, sendo assim o objetivo do trabalho foi avaliar a produção de mudas de onze horas em diferentes substratos e recipientes. O experimento foi conduzido em casa de vegetação onde foram avaliados quatro tipos de substratos (Mecplant<sup>®</sup>, Carolina Padrão<sup>®</sup>, Solo, Solo + casca de arroz (3:1)) e três tamanhos de recipientes (8 x 12cm; 10 x 18cm e 15 x 25cm). As variáveis avaliadas foram comprimento da parte aérea e raiz, matéria seca da parte aérea e raiz, matéria verde parte aérea e raiz. Pode se concluir que o substrato comercial Mecplant<sup>®</sup> apresentou melhores resultados, podendo oferecer nutrientes para o bom desenvolvimento das mudas. O recipiente 15 x 25 cm proporcionou maiores valores nas variáveis avaliadas, devido oferecer maior área para armazenagem de água e nutrientes.

Palavras-chave: floricultura, planta ornamental e propagação.

## ABSTRACT

### **Different substrates and containers in the production of seedlings of *Portulaca* (*Portulaca grandiflora*)**

Author: Elisandra Wollmeister

Advisor: Renata Silva Canuto de Pinho

Itaqui, June 22, 2018.

The portulaca (*Portulaca grandiflora*), belonging to the family of Portulacaceae, which originates in South America, being present from southeastern Brazil to Argentina and Uruguay. The portulaca plant is in 13th place out of a total of 46 plant species, showing that the plant is well accepted for garden decoration. There is little information on the ideal type of substrate and container volume for eleven hour seedlings, so we aim to evaluate the production of portulaca seedlings in different substrates and containers. The experiment was conducted in a greenhouse, four types of substrates (Mecplant<sup>®</sup>, Carolina Padrão<sup>®</sup>, Soil, Soil + rice husk (3: 1)) and three sizes of containers (8 x 12cm; 10 x 18cm and 15x25cm). The evaluated variables were aerial and root length, shoot dry matter and root, shoot green matter and root. It can be concluded that the commercial substrate Mecplant<sup>®</sup> presented better results, being able to offer nutrients for the good development of the seedlings. The 15 x 25 cm container provided higher values in the evaluated variables, due to the greater area for water and nutrient storage.

Keywords: floriculture, ornamental plant and propagation.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Matéria verde da parte aérea de onze horas em diferentes substratos e tamanhos de recipientes.....	14
Tabela 2: Matéria verde da raiz de onze horas em diferentes substratos e tamanhos de recipientes.....	15
Tabela 3: Matéria seca da parte aérea de onze horas em diferentes substratos e tamanhos de recipientes.....	15
Tabela 4: Matéria seca da raiz de onze horas em diferentes substratos e tamanhos de recipientes.....	16
Tabela 5: Comprimento da parte aérea de onze horas em diferentes substratos e tamanhos de recipientes.....	16
Tabela 6: Comprimento da raiz de onze horas em diferentes substratos e tamanhos de recipientes.....	17

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>09</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>10</b>
2.1 Cultura .....	10
2.2 Recipientes .....	10
2.3 Substrato.....	11
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>12</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>18</b>
<b>6 REFERÊNCIAS .....</b>	<b>18</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Em todo o Brasil existem atualmente 7.800 produtores dedicados ao cultivo de flores e plantas ornamentais, a região Sul representa 28,6% do número de produtores, os quais se apresentam fortemente concentrados no Rio Grande do Sul com 19,5% (SEBRAE, 2015).

No ranking nacional de área cultivada com as espécies florícolas e ornamentais a região Sul se encontra em segundo lugar, destacando-se com o cultivo de flores e folhagens de corte, flores e plantas envasadas e plantas para paisagismo e jardinagem (SEBRAE, 2015).

A flor onze horas, (*Portulaca grandiflora*), pertence à família Portulacaceae, tem origem na América do Sul, presente no Brasil, Argentina e o Uruguai. Recebe o nome de onze horas em razão de suas flores abrirem conforme o horário, sempre entre as onze horas e o meio-dia (LORENZI et al., 1999).

Na produção de flores ou plantas envasadas é imprescindível avaliar e observar o tipo de substrato e recipientes para o cultivo das mesmas. O uso de substrato para a produção de mudas tem por finalidade garantir o desenvolvimento de uma planta com qualidade, em curto período de tempo, e baixo custo (CUNHA et al., 2006). Para a produção de mudas podem ser utilizados substratos de origem mineral ou orgânica, natural ou sintética (GUERREIRO & POLO, 1989). Menezes et al. (2000) consideram que pode ser vantajoso ao agricultor formular seu próprio substrato com matérias disponíveis na propriedade ou próximo ao local, visando economia na produção de mudas.

Além da qualidade do substrato utilizado para a produção de plantas e flores envasadas deve-se considerar o recipiente adequado conforme a espécie a ser produzida. De acordo com Souza et al. (2010) na produção de mudas, o volume dos recipientes exerce grande influência sobre o seu desenvolvimento, principalmente no que se refere à área de exploração pelas raízes, disponibilizando mais ou menos água e nutrientes para elas.

A determinação do volume ideal dos recipientes para produção de mudas pode ser um grande diferencial no custo de produção, pois isso implica diretamente a quantidade de substrato que será utilizado (FERMINO, 2013).

Há poucas informações sobre o tipo ideal de substrato e volume do recipiente para produção de mudas de onze horas, sendo assim o objetivo do trabalho foi avaliar a resposta de produção de mudas em diferentes substratos e recipientes.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Onze Horas**

A onze horas é uma planta herbácea com folhas espessas e carnudas, adequada para cultivo em pequenos espaços, vasos, jardineiras e canteiros. A planta exige e se adapta bem ao clima quente, porém tem boa tolerância a geadas (BERNACCI et al., 2018).

Planta de no máximo vinte centímetros de altura, florescem no verão e apresentando uma enorme variedade de cores, tolera climas frios, podendo ser cultivada em todo o país (LORENZI et al., 1999). A propagação de mudas pode ser realizada via sementes ou estaquia.

A *P. grandiflora* é ideal para ser cultivada em telhados verdes, pois apresenta desenvolvimento e crescimento em camada de substrato com profundidade de 10 centímetros e devido a sua ótima adaptação ao clima quente (LAAR et al., 2001).

Em pesquisa realizada em um bairro da cidade de Boa Vista – RR, a planta de onze horas ficou em 13º lugar de um total de 46 espécies de plantas, mostrando que a planta tem boa aceitação para decoração de jardins (BATISTA, 2008.).

### **2.2 Recipientes**

O uso de recipientes ideal a cultura é fundamental para o desenvolvimento das raízes das plantas. O tamanho, altura e diâmetro do recipiente influenciam em diversas características das mudas e podem impactar no percentual de sobrevivência no campo (LIMA et al., 2006). O volume do recipiente influencia diretamente no menor consumo de substrato, maior produção de mudas por unidade de área e menor custo de transporte (GONÇALVES et al., 2005). Remoção para aclimação e retirada para entrega, além da influência na quantidade de insumos utilizados (QUEIROZ et al., 2001).

Existem trabalhos demonstrando o efeito do tamanho do recipiente no desenvolvimento de mudas. Segundo Avrella et al. (2016) que avaliaram diferentes tipos de substratos e recipientes para produção de mudas de aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius*) em viveiro, concluíram que o ideal é utilizar sacos de polietileno preto juntamente com substrato contendo em sua composição casca de pinus compostada e vermiculita.

Gasparin et al. (2014) avaliaram o volume de recipiente (tubetes) ideal para o crescimento de mudas de canjerana (*Cabralea canjerana*), concluíram que o uso do tubete de 280 cm<sup>3</sup> proporciona crescimento superior das mudas na fase de plantio.

Pinto et al. (2010) trabalharam com o cultivo de sete genótipos de pimentas com potencial ornamental (Bico, Olho de peixe, MG 302, Fafá, Roxa, Nande e Dinha) que foram cultivados em vaso de diferentes volumes (300, 600, 900 e 1600 mL), observaram que a variedade Fafá deve ser cultivada em recipientes de 300 mL, enquanto as variedades Dinha e Nande em recipientes de 600 ou 900 mL, e as demais devem ser cultivadas em recipientes de 1600 mL, para se obter maior harmonia de vaso e efeito ornamental.

Oliveira et al. (2011) realizaram a avaliação de diferentes recipientes (sacos plásticos) para produção de mudas de carnaúba hospedeira (*Copernicia hospita Martius*), sendo que os mesmos tinham dimensões de 20 x 30 cm, 28 x 40 cm e 40 x 60 cm, concluíram que tamanho do recipiente não influencia na formação das mudas, por questão econômica o mais indicado é o de 20 x 30 centímetros.

### **2.3 Substrato**

Na escolha de um meio de crescimento, devem ser observadas características físicas e químicas relacionadas com a espécie a plantar, além de aspectos econômicos (SANTOS et al., 2000). O substrato deve apresentar baixa densidade, capacidade de retenção de água adequada, sendo isento de pragas e patógenos (GOMES e PAIVA, 2013). O substrato deve ser suficientemente poroso, a fim de permitir trocas gasosas eficientes, favorecendo a respiração das raízes e a atividade dos micro-organismos do meio (KAMPF, 2005). Segundo Aragão et al. (2011) os materiais mais usados na formulação de substratos são casca de arroz e de árvores, vermiculita, fibra de coco, húmus de minhoca, composto orgânico, terra, entre outros.

A boa formação de mudas está relacionada com o nível de eficiência dos substratos (CALDEIRA et al., 2008). Esses materiais são formados por diferentes matérias-primas e classificados de acordo com o material de origem (ABREU et al., 2002), dentre eles temos os de origem vegetal (xaxim esfagno, turfa, carvão, fibra de coco e resíduos de beneficiamento como tortas, bagaços e cascas); origem mineral (vermiculita, perlita, granito, calcário, areia, argila expandida); origem sintética (lã de rocha, espuma fenólica e isopor) (GONÇALVES, 1995). No caso de cultivo em recipientes que requerem irrigações e fertilizações frequentes é necessário o conhecimento dessas propriedades por serem fatores determinantes no manejo e controle da qualidade dos cultivos (SCHMITZ et al., 2002).

Ferreira et al. (2007), trabalhando com desenvolvimento de mudas de bromélia (*Neoregelia cruenta* (R. Graham) L. B. Smith) cultivadas em diferentes substratos e adubação foliar, observaram que o substrato comercial Plantmax<sup>®</sup> proporcionou melhor desenvolvimento aéreo da planta, seguido pelas formulações 42% de terra + 42% de areia + 16% de casca de arroz carbonizada e depois pela 50% de terra + 50% de areia.

Vasconcelos et al. (2012) avaliaram a influência de diferentes composições de substratos na propagação vegetativa de *Gypsophila* (*Gypsophilla paniculata*). Os autores observaram que a casca de arroz carbonizada e a mistura de casca de arroz carbonizada + pó de coco solarizado podem ser utilizados como substratos para a propagação vegetativa de *Gypsophila paniculata* cv. Golan, pois proporcionam maior matéria seca da raiz, comprimento de raiz e comprimento de parte aérea.

Silva et al. (2016) avaliaram a influência de diferentes substratos (areia lavada, composto orgânico, Tropstrato<sup>®</sup> (substrato comercial), areia lavada + esterco bovino (3:1), areia lavada + húmus de minhoca (3:1) e areia lavada + cama de frango (3:1)), concluíram que o substrato comercial Tropstrato<sup>®</sup>, proporciona maior crescimento das mudas de girassol.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade Federal do Pampa – Campus Itaquí. Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado, com quatro substratos e três recipientes e estes com seis repetições.

Os substratos utilizados foram: Mecplant<sup>®</sup> (vermiculita, calcário, adubação base e micro nutrientes), Carolina Padrão<sup>®</sup> (turfa sphagno, vermiculita expandida, calcário dolomítico, gesso agrícola e fertilizante NPK (traços)), Solo, Solo + casca de arroz (3:1) e de recipientes foram utilizados sacos plásticos com três tamanhos 8 x 12cm; 10 x 18cm e 15 x 25cm.

O solo utilizado foi coletado de local onde não havia cultivo por mais de 5 anos, na profundidade de 0 – 20 centímetros e peneirado para retirada de materiais grosseiros. Para adubação do solo foram adicionados os seguintes nutrientes para cinco litros de solo. De acordo com o preconizado por Novais et al. (1991) MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O (sulfato de magnésio): 4,26g, Calcinit (nitrato de cálcio): 5,53g, KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> (Fosfato de potássio monobásico): 12,29g e KCl (Cloreto de potássio): 1,41g. A semeadura ocorreu após 15 dias da aplicação dos nutrientes no solo.

A semeadura foi realizada no dia 16/10/2017 e foram utilizadas sementes da variedade Dobrada Sortida, com germinação de 75% conforme informação do fabricante. Foram semeadas 6 sementes por recipiente, a um centímetro de profundidade, a qual foi coberta com uma camada de substrato conforme os tratamentos. Após a emergência das plântulas foi realizado o desbaste deixando apenas 3 plantas por recipiente, foram irrigadas sempre que necessário.

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, sem controle de condições de umidade e temperatura.

As avaliações foram realizadas aos 35 dias após a semeadura. As variáveis avaliadas foram: comprimento da parte aérea e raiz, matéria seca da parte aérea e raiz, matéria verde parte aérea e raiz.

O comprimento da parte aérea que foi do colo da planta até a inserção da última folha e da raiz foram mensurados com régua graduada, expressando-se os resultados em centímetros, a matéria verde e seca da parte aérea e da raiz foram pesadas em balança de precisão de 0,001g, os valores foram expressos em gramas. A determinação da matéria seca foi feita após o material vegetal ser colocado em sacos de papel e conduzidos a estufa com circulação de ar forçado, a 65°C por 24 h, e após isso realizada a pesagem.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e comparação em esquema fatorial com quatro substratos e três recipientes de médias por meio do teste de Scott Knott ( $p < 0,05$ ), utilizando o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação significativa para os fatores substrato e recipiente para matéria verde de parte aérea (MVPA), matéria verde raiz (MVR), matéria seca parte aérea (MSPA), matéria seca de raiz (MSR), comprimento da parte aérea (CPA) e comprimento de raiz (CR).

Em relação ao substrato para a variável MVPA o Mecplant<sup>®</sup> e o solo apresentaram diferença significativa em relação ao recipiente, sendo o recipiente 15 x 25cm que apresentou os maiores valores para esses substratos (Tabela 1). Em relação ao tamanho do recipiente apenas o tamanho 15 x 25cm apresentou diferença entre os substratos, sendo o Mecplant<sup>®</sup> apresentou maior valor de MVPA em até 88% quando comparado aos demais substratos (Tabela 1).

**TABELA 1.** Matéria verde da parte aérea (MVPA), em gramas, de onze horas cultivadas em diferentes substratos e tamanhos de recipientes.

Substratos	Tamanho dos recipientes		
	8x12cm	10x18cm	15x25cm
Mecplant <sup>®</sup>	2,83 a A	4,17 a A	10,56 c B
Carolina padrão <sup>®</sup>	1,24 a A	1,77 a A	3,13 a A
Solo	1,34 a A	1,17 a A	5,83 b B
Solo + casca de arroz	1,67 a A	2,35 a A	1,26 a A

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Em relação ao substrato para a variável MVR o Mecplant<sup>®</sup> e solo apresentaram diferença significativa em relação ao recipiente, sendo o recipiente 15 x 25cm que apresentou os maiores valores para esses substratos (Tabela 2). Em relação ao tamanho, os recipientes 10 x 18 cm e 15 x 25cm apresentaram diferença entre os substratos, sendo o Mecplant<sup>®</sup> apresentou maior valor de MVR em até 75% quando comparado aos demais substratos (Tabela 2).

**TABELA 2.** Matéria verde de raiz (MVR), em gramas, de onze horas cultivadas em diferentes substratos e tamanhos de recipientes.

Substratos	Tamanho dos recipientes		
	8x12cm	10x18cm	15x25cm
Mecplant <sup>®</sup>	0,05 a A	0,08 b A	0,16 b B
Carolina padrão <sup>®</sup>	0,03 a A	0,04 a A	0,05 a A
Solo	0,03 a A	0,01 a A	0,08 a B
Solo + casca de arroz	0,03 a A	0,07 b A	0,04 a A

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Em relação ao substrato para a variável MSPA o Mecplant<sup>®</sup> e solo apresentaram diferença significativa em relação ao recipiente, sendo o recipiente 15 x 25cm que apresentou os maiores valores de MSPA para esses substratos (Tabela 3). Em relação ao tamanho do recipiente apenas o tamanho 15 x 25cm apresentou diferença entre os substratos, sendo o Mecplant<sup>®</sup> apresentou maior valor de MSPA em até 90% quando comparado aos demais substratos (Tabela 3).

**TABELA 3.** Matéria seca da parte aérea (MSPA), em gramas, de onze horas cultivadas em diferentes substratos e tamanhos de recipientes.

Substratos	Tamanho dos recipientes		
	8x12cm	10x18cm	15x25cm
Mecplant <sup>®</sup>	0,27 a A	0,32 a A	0,89 b B
Carolina padrão <sup>®</sup>	0,11 a A	0,15 a A	0,20 a A
Solo	0,08 a A	0,05 a A	0,64 b B
Solo + casca de arroz	0,13 a A	0,16 a A	0,09 a A

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Em relação ao substrato para a variável MSR o Mecplant<sup>®</sup>, solo e solo + casca de arroz apresentaram diferença significativa em relação ao recipiente, sendo o recipiente 15 x 25cm que apresentou os maiores valores de MSR para esses substratos (Tabela 4). Em relação ao tamanho do recipiente os tamanhos 10 x 18cm e 15 x 25cm apresentaram diferença entre os substratos, sendo o Mecplant<sup>®</sup> apresentou maior valor de MSR em até 74% quando comparado aos demais substratos (Tabela 4).

**TABELA 4.** Matéria seca de raiz (MSR), em gramas, de onze horas cultivadas em diferentes substratos e tamanhos de recipientes.

Substratos	Tamanho dos recipientes		
	8x12cm	10x18cm	15x25cm
Mecplant <sup>®</sup>	0,015 a A	0,021 b A	0,043 b B
Carolina padrão <sup>®</sup>	0,007 a A	0,009 a A	0,011 a A
Solo	0,008 a A	0,001 a A	0,021 a B
Solo + casca de arroz	0,011 a A	0,034 b B	0,015 a A

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Em relação ao substrato para a variável CPA o Mecplant<sup>®</sup> e solo apresentaram diferença significativa em relação ao recipiente, sendo o recipiente 15 x 25cm que apresentou os maiores valores de CPA para estes substratos (Tabela 5). Em relação ao tamanho do recipiente todos os tamanhos apresentaram diferença entre os substratos, sendo o Mecplant<sup>®</sup> apresentou maior valor de CPA em até 52% quando comparado aos demais substratos (Tabela 5).

**TABELA 5.** Comprimento da parte aérea (CPA), em centímetros, de onze horas cultivadas em diferentes substratos e tamanhos de recipientes.

Substratos	Tamanho dos recipientes		
	8x12cm	10x18cm	15x25cm
Mecplant <sup>®</sup>	10,00 b A	10,40 c A	12,50 c B
Carolina padrão <sup>®</sup>	7,91 b A	7,41 b A	9,10 b A
Solo	5,08 a A	4,33 a A	9,60 b B
Solo + casca de arroz	8,20 b A	7,50 b A	6,00 a A

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Em relação ao substrato para a variável CR o Mecplant<sup>®</sup> e solo apresentaram diferença significativa em relação ao recipiente, sendo o recipiente 15 x 25cm que apresentou os maiores valores de CR para estes substratos (Tabela 6). Em relação ao tamanho do recipiente os tamanhos 10 x 18cm e 15 x 25cm apresentaram diferença entre os substratos, sendo o Mecplant<sup>®</sup> apresentou maior valor de CR em até 70% quando comparado aos demais substratos (Tabela 6).

**TABELA 6.** Comprimento da raiz (CR), em centímetros, de onze horas cultivadas em diferentes substratos e tamanhos de recipientes.

Substratos	Tamanho dos recipientes		
	8x12cm	10x18cm	15x25cm
Mecplant <sup>®</sup>	5,80 a A	7,10 b A	9,58 c B
Carolina padrão <sup>®</sup>	6,58 a A	7,46 b A	6,70 b A
Solo	4,91 a B	3,58 a A	6,20 b B
Solo + casca de arroz	4,30 a A	4,00 a A	2,90 a A

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

O substrato comercial Mecplant<sup>®</sup> possui, alta retenção de água quando comparado com os outros substratos avaliados. Durante as irrigações pode-se observar que o solo, solo + casca de arroz e Carolina padrão<sup>®</sup> perdiam umidade rapidamente e provavelmente a disponibilidade de nutrientes é menor respectivamente quando comparado com o Mecplant<sup>®</sup>, infere-se que as características químicas e físicas, do Mecplant<sup>®</sup> são as mais adequadas para o crescimento de onze horas. Alguns autores encontraram resultados semelhantes utilizando esse mesmo substrato para outras espécies ornamentais como cravina (MILANI, 2012) e Poinsettia (ANGELIS et al., 2013).

O recipiente de 15 x 25cm por oferecer maior área para armazenagem de água e nutrientes propiciou o maior tamanho das mudas. Neves et al. (1990, apud Novaes, 1998) reportaram que a sobrevivência das mudas produzidas em recipientes de menores dimensões dependem da aplicação de doses mais elevadas de nutrientes, com vistas a compensar as perdas através do processo de lixiviação.

O tamanho das plantas afeta o uso da água, pois, isso afeta a área superficial de transpiração das plantas (Ray and Sinclair, 1998). O tamanho do recipiente pode afetar o crescimento de plantas, com redução da produção de biomassa, ocorrendo tanto em meio sólido quanto em sistemas hidropônicos (CARMI et al., 1983). O crescimento de parte aérea e raízes são interdependentes. (Tonutti & Giulivo, 1990)

Plantas que crescem em ambientes restritos possuem sistema radicular com morfologia diferente de plantas que crescem em campo. Essas alterações na morfologia das raízes podem ser mais pronunciadas quando recipientes de pequeno tamanho são utilizadas e podem predispor plantas à stress hídrico. As raízes

competem por recursos essenciais e aumentam matéria seca da raiz levando a competição por oxigênio (Nesmith, D.S.; Duval, J.R., 1998).

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados apresentados, pode se concluir que dentre os quatro substratos utilizados, o Mecplant<sup>®</sup> apresenta os melhores resultados, podendo oferecer nutrientes para o bom desenvolvimento das mudas.

Em relação aos três tipos de recipientes, com 15 x 25cm proporciona maiores valores nas variáveis avaliadas.

## 6. REFERÊNCIAS

ABCSEM (Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudanças). **Onze horas**. Disponível em: < <http://www.abcsem.com.br/noticias/1055/onze-horas-folhas-suculentas-e-floracao-abundante>>. Acesso em: abril. 2018.

ABREU, M.F. et al. Uso da análise química na avaliação da qualidade de substratos e componentes. In: ENCONTRO NACIONAL DE SUBSTRATOS PARA PLANTAS, 3., 2002, Campinas. **Anais...** Campinas: IAC, 2002. p. 17-28.

ANGELIS, B. L. D. et al. Substratos comerciais no cultivo de Poinsettia. **Revista Ciências Exatas e da Terra e Ciências Agrárias**, v.8, n.1, p. 18-25, 2013.

ARAGÃO, C. A. et al. Qualidade de mudas de melão produzidas em diferentes substratos. **Revista Caatinga**, Mossoró, vol. 24, núm. 3, p. 209-214 2011.

AVRELLA, E. D. et al. **Influência de diferentes substratos e recipientes sobre o crescimento inicial de *Schinus terebinthifolius Raddi***. Disponível em: < <http://trabalhos.congrega.urcamp.edu.br/index.php/jpgp/article/viewFile/1009/990>>. Acesso em: abril. 2018.

BATISTA, D. L. **Composição, riqueza e diversidade de plantas dos quintais urbanos em Boa Vista – Roraima**. Disponível em: < <file:///C:/Users/paulo/Downloads/dissertacao%20debora%20lima%20batista.pdf>>. Acesso em: abril. 2018.

BERNACCI, L. C. et. al. **Onze-horas**. Disponível em: < <http://www.abcsem.com.br/noticias/1055/onze-horas-folhas-suculentas-e-floracao-abundante>>. Acesso em: abril. 2018.

CALDEIRA, M. V. W. et al. Composto orgânico na produção de mudas de aroeira-vermelha. **Ciência Agrária**, v. 9, p. 27-33, 2008.

CARMI, A.; Hesketh, J.D.; Enos, W.T.; Peters, D.B. Interralationships Between shoot growth and photosynthesis in pot bound tobacco plants. **Photosynthetica**, v.17, 240-245, 1983.

CUNHA, A. M. et al. Efeito de diferentes substratos sobre o desenvolvimento de mudas de Acacia sp. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, n. 2, p. 207-214, 2006.

FERREIRA, C.A. et al. **Desenvolvimento de mudas de bromélia (*Neoregelia cruenta* (R. Graham) L. B. Smith) cultivadas em diferentes substratos e adubação foliar**. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/cagro/v31n3/a10v31n3>>. Acesso em: junho. 2018.

FERMINO, M.H. **Métodos de análise para caracterização física de substratos para plantas**. 2003. 81f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

GASPARIN, E. et al. Influência do substrato e do volume de recipiente na qualidade das mudas de *cabralea canjerana* (vell.) Mart. Em viveiro e no campo. **Revista Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 28, n. 1, p. 553-563, 2018.

GONÇALVES, J. L. M. et al. Produção de mudas de espécies nativas: substrato, nutrição, sombreamento e fertilização. In: GONÇALVES, J. L. M.; BENEDETTI, V. (Eds). **Nutrição e fertilização florestal**. Piracicaba: IPEF, 2005. p. 309-350.

GONÇALVES, A. L. Substratos para produção de mudas de plantas ornamentais. In: MINAMI, K. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: T.A. Queiroz, 1995. p. 107-115.

GOMES, J. M. et al. **Viveiros florestais: propagação sexuada**. Viçosa: Editora UFV, 2013. 116 p.

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

KAMPF, A. N. **Produção comercial de plantas ornamentais**. Local: Agropecuária Guaíba, 2005. 2 ed., 254 p.

LAAR, M. et al. **Estudo de aplicação de plantas em telhados vivos extensivos em cidades de clima tropical**. 2001. In: Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído (ENCAC). São Pedro, São Paulo, p. 1-7, 2001.

LORENZI, H. et al. **Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras**, 2ed. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora. 1999. 1088 p.

LIMA, R. L. S. et al. **Volume de recipientes e composição de substratos para produção de mudas de mamoneira**. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/cagro/v30n3/v30n3a14.pdf>>. Acesso em: abril. 2018.

MENEZES J. F. et al.. Caracterização de diferentes substratos e seu desempenho na produção de mudas de alface em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**. V.18, n. 164-170.

MILANI, M. **Crescimento e desenvolvimento de mudas de cravina de jardim com diferentes substratos**. Disponível em: <<http://w3.ufsm.br/ppgagrobio/Marilia.pdf>>. Acesso em: abril. 2018.

NESMITH, D.S.; Duval, J.R.; The effect of container size. **Horttechnology**, v.8, n.4, December, p.495-498, 1998.

NOVAES, A.B. **Avaliação morfofisiológica da qualidade de mudas de *Pinus taeda* l. produzidas em raiz nua e em diferentes tipos de recipientes**. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/25383/T%20-%20NOVAES,%20ADALBERTO%20BRITO%20DE.pdf?sequence=1>>. Acesso em: Junho de 2018.

NOVAIS, R. F.; Neves, J.E.L.; Barros, N.F. Teores de Nutrientes a serem adicionados ou atingidos em ensaios de vasos. In: Oliveira, A.J.; Garrido, W.E.; Araújo, J.D.; Lourenço, S. **Métodos de pesquisa em fertilidade do solo**. Brasília: EMBRAPA. 1991. P. 189-253.

OLIVEIRA, A. B. et al. **Tempo de cultivo e tamanho do recipiente na formação de mudas de *Copernicia hospita***. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/asagr/v33n3/v33n3a22.pdf>>. Acesso em: abril. 2018.

PINTO, C. M. F. et al. **Produção e qualidade de pimentas ornamentais comestíveis cultivadas em recipientes de diferentes volumes**. Disponível em: <<https://ornamentalhorticulture.emnuvens.com.br/rbho/article/view/519/411>>. Acesso em: abril. 2018.

QUEIROZ, J. A.; Melem Junior, N. J. Efeito do tamanho do recipiente sobre o desenvolvimento de mudas de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, vol.21, n.1, p.460-462.

RAY, J.D.; Sinclair, T.R. The effect of pot size on growth and transpiration of maize and soybean during water deficit stress. **Journal of Experimental Botany**, v.49, n.325, August, P. 1381 – 1386, 1998

SANTOS, C. B. et al. **Efeito do volume de tubetes e tipos de substratos na qualidade de mudas de *cryptomeria japonica* (L.F.) D. Don**. Disponível em: <<http://coral.ufsm.br/cienciaflorestal/artigos/v10n2/art1v10n2.pdf>>. Acesso em: abril. 2018.

SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas). **Flores e plantas ornamentais do Brasil**. Disponível em: <[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS\\_CHRONUS/bds/bds.nsf/7ed114f4eace9ea970dadf63bc8baa29/\\$File/5518.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/7ed114f4eace9ea970dadf63bc8baa29/$File/5518.pdf)>. Acesso em: março. 2018.

SILVA, A.A, et al. (2016). **Avaliação de Diferentes Tipos de Substratos Para Produção de Mudas de Girassol**. Disponível em: <[http://www.convibra.com.br/upload/paper/2016/83/2016\\_83\\_12594.pdf](http://www.convibra.com.br/upload/paper/2016/83/2016_83_12594.pdf)>. Acesso em: junho. 2018.

SOUZA, H.H.F, et al. (2010). **Produção de mudas de Zínia elegans em substratos à base de resíduos agroindustriais e agropecuários em diferentes tamanhos de recipientes**. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/277658855\\_Producao\\_de\\_mudas\\_de\\_Zinia\\_elegans\\_em\\_substratos\\_a\\_base\\_de\\_residuos\\_agroindustriais\\_e\\_agropecuarios\\_em\\_diferentes\\_tamanhos\\_de\\_recipientes/fulltext/5641852308aebaaea1f71ef1/277658855\\_Producao\\_de\\_mudas\\_de\\_Zinia\\_elegans\\_em\\_substratos\\_a\\_base\\_de\\_residuos\\_agroindustriais\\_e\\_agropecuarios\\_em\\_diferentes\\_tamanhos\\_de\\_recipientes.pdf?origin=publication\\_detail](https://www.researchgate.net/publication/277658855_Producao_de_mudas_de_Zinia_elegans_em_substratos_a_base_de_residuos_agroindustriais_e_agropecuarios_em_diferentes_tamanhos_de_recipientes/fulltext/5641852308aebaaea1f71ef1/277658855_Producao_de_mudas_de_Zinia_elegans_em_substratos_a_base_de_residuos_agroindustriais_e_agropecuarios_em_diferentes_tamanhos_de_recipientes.pdf?origin=publication_detail)>. Acesso em: março. 2018.

SCHMITZ, J, A, K. et al.. **Propriedades químicas e físicas de substratos de origem mineral e orgânica para o cultivo de mudas em recipientes**. Ciência Rural, Santa Maria, v.32, n.6, p.937-944, 2002.

TONUTTI, P.; Giulivo, C. Effect of available soil volume on growth of Young kiwi plants. **Acta Horticulture**, n.282, p. 283-294, 1990.

VASCONCELOS, A. A. et al. **Influência de diferentes composições de substratos na propagação vegetativa de *Gypsophila* no litoral cearense**. Revista Ciência Agrônômica, Fortaleza – CE, v. 43, n. 4, p. 706-712, 2012.