



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA
CURSO DE AGRONOMIA**

LUIZ CARLOS RODRIGUES BARROZO JUNIOR

CULTIVO DE ROSA DO DESERTO EM DIFERENTES SUBSTRATOS

**FORTALEZA
2017**

LUIZ CARLOS RODRIGUES BARROZO JUNIOR

CULTIVO DE ROSA DO DESERTO EM DIFERENTES SUBSTRATOS

Monografia apresentada ao Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Agronômica.

Orientador: Prof. Dr. Renato Innecco.
Coorientadora: Aurilene Araújo Vasconcelos.

FORTALEZA
2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Universidade Federal do Ceará

Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

R614c Rodrigues Barroso Junior, Luiz Carlos.

Cultivo de rosa do deserto em diferentes substratos / Luiz Carlos Rodrigues Barroso Junior. – 2017. 31 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Agronomia, Fortaleza, 2017.

Orientação: Prof. Dr. Renato Innecco.

Coorientação: Profa. Dra. Aurilene Araújo Vasconcelos.

1. Adenium obesum. 2. Cultivo. 3. Emergência . 4. Desenvolvimento. I. Título.

CDD 630

LUIZ CARLOS RODRIGUES BARROZO JUNIOR

CULTIVO DE ROSA DO DESERTO EM DIFERENTES SUBSTRATOS

Monografia apresentada ao Departamento de fitotecnia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Agronômica.

Aprovada em 08/12/2017.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Renato Innecco (Orientador)
Universidade Federal do Ceará - UFC

Dr. Aurilene Araújo Vasconcelos (Coorientadora)
Universidade Federal do Ceará - UFC

Msc. Adriely Fernandes Vieira
Universidade Federal do Ceará - UFC

Dr. Maria lucilania Bezerra de Almeida
Universidade Federal do Ceará - UFC

À minha família, que sempre esteve presente
em minha vida e sempre estará olhando por
mim.

AGRADECIMENTOS

À Mãe natureza, que com sua infinita grandeza me permitiu viver esse momento.

A minha família, por me apoiar em todos os momentos da minha vida sempre tentando me ajudar de alguma forma e batalhando diariamente pelo meu crescimento.

Ao meu orientador, Professor Dr. Renato Innecco, pela chance de trabalhar com ele, sempre confiando e me apoiando nos diversos trabalhos o que contribuiu diretamente para meu crescimento acadêmico e pessoal, que além de um professor sempre é um grande amigo.

A minha coorientadora, Dr. Aurilene Araujo Vasconcelos por contribuir diretamente para o desenvolvimento deste trabalho.

A Universidade Federal do Ceará, por me dar todo suporte para que pudesse desenvolver o curso de agronomia.

Aos amigos e colegas de curso.

Aos colegas e estudante de graduação em Agronomia, Natanael e Gabriela Katarina, pelo apoio nas coletas de dados do meu material.

A amiga e mestre em Engenharia de Pesca Rayanne Claudino, por toda a ajuda que sempre me foi dada quando eu mais precisei, em todos os momentos da graduação especial na realização desse trabalho.

A todos os amigos do curso, a toda a turma 2009.2 pelos momentos bons e ruins que passamos juntos.

A todos os Professores do Curso de Agronomia.

A todos que de alguma forma contribuíram para a minha formação acadêmica.

“Quanto mais aumenta nosso conhecimento,
mais evidente fica nossa ignorância.” (John F.
Kennedy)

RESUMO

Objetivou-se com este estudo avaliar a influência de diferentes tipos de substrato formulados a partir de materiais disponíveis comercialmente na produção de mudas e desenvolvimento de plantas de rosa do deserto. Neste estudo utilizou-se nove tratamentos: 1= casca de pinus; 2= casca de pinus (75%) + pó de coco (25%); 3= casca de pinus (50%) + pó de coco (50%); 4= casca de pinus (75%) + húmus (25%); 5= casca de pinus (50%) + húmus (50%); 6= substrato 2 (75%) + húmus (25%); 7= substrato 2 (50%) + húmus (50%); 8= substrato 3 (75%) + húmus (25%); 9= substrato 3 (50%) + húmus (50%). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro repetições, totalizando 36 unidades experimentais. O experimento foi avaliado em três etapas: 1- emergência de plântulas; 2- produção das mudas em bandeja; 3-desenvolvimento de plantas em vaso. Para a avaliação da emergência fez-se a contagem diária de plântulas até o final deste processo, quando se calculou a percentagem de plântulas emergidas e o índice de velocidade de emergência (IVE). Já para a produção de mudas considerou-se as seguintes variáveis: altura de plântulas, diâmetro de caule e número de folhas. Quanto ao desenvolvimento de plantas, este foi avaliado em dois períodos: no momento da poda, quando se analisou as mesmas variáveis utilizadas para produção de mudas; e no início da floração, neste analisou as variáveis altura do maior ramo, diâmetro do caule e número de ramos. O tratamento 1 foi o que promoveu uma maior velocidade da emergência de plântulas de rosa do deserto. No que se refere a produção de mudas, os tratamentos 1, 2 e 3 promoveram maior altura de plantas, o tratamento 2 maior diâmetro de caule e o tratamento 3 maior número de folhas. Para o desenvolvimento de plantas os melhores resultados foram observados em plantas cultivadas nos substratos 2 e 3. Nas condições em que foram realizadas essa pesquisa conclui-se que: Para a produção de mudas de rosa do deserto recomenda-se o substrato comercial composto de casca de pinus (floreira). O substrato com melhor drenagem promoveu melhor desenvolvimento de rosa do deserto.

Palavras-chave: *Adenium obesum*. Cultivo. Emergência. Desenvolvimento.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the influence of different types of substrate formulated from commercially available materials on seedling production and development of desert rose plants. In this study nine treatments were used: 1 = pinus bark; 2 = pinus bark (75%) + coconut powder (25%); 3 = pinus bark (50%) + coconut powder (50%); 4 = pinus bark (75%) + humus (25%); 5 = pine bark (50%) + humus (50%); 6 = substrate 2 (75%) + humus (25%); 7 = substrate 2 (50%) + humus (50%); 8 = substrate 3 (75%) + humus (25%); 9 = substrate 3 (50%) + humus (50%). The experimental design was completely randomized with four replicates, totaling 36 experimental units. The experiment was evaluated in three stages: 1- seedling emergence; 2- production of the seedlings in tray; 3-development of potted plants. For the evaluation of the emergency, daily seedling counts were made until the end of this process, when the percentage of emerged seedlings and the rate of emergence (IVE) were calculated. For seedling production, the following variables were considered: seedling height, stem diameter and number of leaves. Regarding the development of plants, this was evaluated in two periods: at the time of pruning, when the same variables used for seedling production were analyzed; and at the beginning of flowering, in this study the variables height of the largest branch, stem diameter and number of branches. Treatment 1 was the one that promoted a greater speed of the emergence of desert rose seedlings. With regard to seedling production, treatments 1, 2 and 3 promoted higher plant height, treatment 2 greater stem diameter and treatment 3 higher leaf number. For the development of plants the best results were observed in plants grown on substrates 2 and 3. Under the conditions in which this research was carried out, it is concluded that: For the production of desert rose seedlings the commercial substrate composed of bark of pinus (flower box). The substrate with better drainage promoted better development of desert rose.

Keywords: *Adenium obesum*. Cultivation. Emergency. Development.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-	Composição dos substratos (tratamentos) para produção de mudas de Adenium obesum em bandejas, Fortaleza-CE, 2017.....	17
Tabela 2-	Percentual de emergência e índice de velocidade de emergência de plântulas de rosa do deserto para diferentes tipos de substratos em bandejas, Fortaleza-CE, 2017.....	20
Tabela 3-	Análise de comparação de médias de altura de plântula, diâmetro de caule e número de folhas em fase de transplantio da bandeja para vasos tipo 11, em função dos substratos, Fortaleza-CE, 2017.....	21
Tabela 4-	Valores médio de altura, diâmetro e número de folhas antes da realização da poda, Fortaleza-CE, 2017.....	22
Tabela 5-	Valores médio de altura, diâmetro do caule e número de ramos no início do florescimento, fortaleza-CE, 2017.....	23

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1	Floricultura brasileira	11
2.2	Rosa do deserto	12
2.3	Substratos	13
2.4	Húmus	14
2.5	Pó de coco	15
2.6	Casca de pinus	16
3	MATERIAL E MÉTODOS	17
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
4.1	Emergência e velocidade de emergencia	20
4.2	Avaliação da produção de mudas	21
4.3	Avaliação do desenvolvimento de mudas	23
5	CONCLUSÕES	24
	REFERÊNCIAS	25

1 INTRODUÇÃO

A rosa-do-deserto (*Adenium obesum*) é uma planta herbácea, suculenta da família Apocynaceae, tem o seu centro de origem entre o Sul da África e a Península Arábica. Apresenta na sua morfologia um espessamento do caule e sistema radicular, esta adaptação está ligada ao armazenamento de água e nutrientes, o que garante a sua sobrevivência em locais áridos (TALUKDAR, 2012; OYEN, 2008). Esta espécie pode atingir quatro metros de altura e um metro e meio de largura de caule. Apresenta flores com forma tubular com ampla variação de cores que vai da coloração branca a diversos tons de cor de rosa (TIAGO NETO *et al.* 2017).

Esta planta tem sido muito utilizada como planta de vaso e no solo em ornamentação de jardins, isto tem ocasionado elevada demanda de mercado. Entretanto, existem poucas informações técnicas que possam dar suporte a um sistema de produção em escala comercial (SANTOS *et al.* 2015).

O substrato para plantas é todo material, usado puro ou em mistura, que proporciona suficientes níveis de água e oxigênio para um ótimo desenvolvimento das plantas (AGOSTINHO, 2014). A escolha correta do substrato proporcionará mudas que apresentarão elevadas taxas de crescimento inicial e de sobrevivência após o plantio (CUNHA *et al.*, 2005). Além disso, o substrato deve oferecer uma boa função de suporte ao sistema radicular das plantas, isenção a fitopatógenos, fácil manejo, baixo custo, alta disponibilidade e longa durabilidade.

Há diversos tipos de substrato no mercado, como húmus de minhoca, vermiculita, compostos utilizando resíduos da agroindústria como casca de pinus, casca de arroz, fibra de coco, bagaço de cana, entre outros. Alguns possuem elevada macroporosidade, como casca de arroz e outros com elevada microporosidade, que retém muita humidade como o húmus de minhoca. Assim, faz-se necessário determinar o tipo de substrato que proporcione melhor desenvolvimento para a espécie rosa do deserto.

Visando o desenvolvimento de tecnologias para o cultivo de rosa do deserto, objetivou-se com este estudo avaliar diferentes substratos comerciais, puros e em misturas nas diferentes fases de desenvolvimento de rosa do deserto.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Floricultura brasileira

Ao decorrer dos últimos anos, a floricultura empresarial brasileira vem apresentando notável desenvolvimento e se caracteriza já como um dos mais promissores segmentos da horticultura intensiva no campo dos agronegócios nacionais. É nesse contexto, que se visualizam as importantes mudanças estruturais apontadas ao longo desta pesquisa e que sinalizam para o fato de que o Brasil caminha, decisivamente, para a implantação de um modelo de qualidade internacional de gestão e de governança de sua Cadeia Produtiva de Flores e Plantas Ornamentais. Nesse novo panorama estão sendo geradas inúmeras novas oportunidades de negócios e de inserção comercial competitiva, eficiente e sustentável para os pólos emergentes de produção distribuídos por todo o País (JUNQUEIRA; PEETZ, 2008).

A função social da floricultura refere-se à utilização de pequenas propriedades rurais, que muitas vezes são consideradas impróprias para outras atividades agropecuárias, sendo uma alternativa para o pequeno produtor, oferecendo a possibilidade de fixar o homem do campo à zona rural, reduzindo o êxodo rural, assim como permite que a atividade seja familiar, por empregar pessoas de ambos os sexos e de todas as idades (TERRA; ZÜGE, 2013).

A produção nacional de flores e plantas ornamentais, antes concentrada na Região Sudeste, especialmente no Estado de São Paulo, hoje já está presente em todas as regiões do País. Esse resultado positivo foi gerado através do incentivo de instituições que acreditam no potencial do segmento ornamental como atividade produtiva, segundo Segundo (FRANÇA; MAIA, 2008).

O Nordeste vem registrando um expressivo crescimento na produção de flores e plantas ornamentais, com destaque para os estados de Pernambuco (345 ha), Ceará (338 ha), Bahia (332 ha) e Rio Grande do Norte (275 ha), (JUNIOR LIMA, *et al*, 2015).

O Ceará, segundo maior exportador brasileiro de produtos da floricultura, de 1992 a 2008, obteve aumento de mais de 118 mil por cento nas exportações, respondendo por 13,72% do valor total exportado neste último ano. Em sequência no ranking dos maiores exportadores brasileiros de flores e plantas ornamentais, em termos de valor exportado, aparecem o Rio Grande do Sul, com 6,63% de participação, seguido por Minas Gerais (4%) e Santa Catarina (1,48%), (ESPERANÇA; LÍRIO, 2011)

Contudo, embora a produção comercial de flores e plantas ornamentais tenha obtido um expressivo crescimento nos últimos anos, as pesquisas não têm acompanhado esse ritmo, sendo escassas as informações sobre o cultivo de flores, principalmente no que diz respeito à fisiologia de plantas. Os trabalhos de caráter científico realizados no Brasil são poucos, de modo que os agricultores utilizam o empirismo ou informações advindas de países de clima temperado onde a floricultura encontra-se mais avançada. No entanto, devido principalmente às diferenças climáticas, nem sempre é possível utilizar-se desses conhecimentos (LUDWIG, 2007).

2.2 - Rosa do deserto

A espécie *Adenium obesum* conhecida popularmente como rosa do deserto, é uma opção recente para o setor de plantas ornamentais (NETO *et al.*, 2017). A rosa-do-deserto é uma planta herbácea, suculenta da família Apocynaceae, tem como centro de origem o Sul da África e a Península Arábica. Apresenta morfologicamente um espessamento do colo e sistema radicular, adaptação esta ligada ao armazenamento de água e nutrientes, o que garante a sua sobrevivência em locais áridos. No Brasil, recentemente a rosa-do-deserto tem sido demandada por floricultores e paisagistas devido ao seu alto valor ornamental, entretanto, não existem técnicas e informações agronômicas que possam dar suporte a um sistema de produção comercial (SANTOS *et al.* 2015).

Esta espécie é beneficiada pela anatomia do caule que conta com um reservatório em que armazena água e nutrientes por períodos de estiagem ou seca prolongada, podendo ser uma alternativa para o pequeno e médio produtor rural de áreas semiáridas que não constam de sistema de irrigação, segundo Silveira (2016).

As folhas apresentam coloração verde escuro, podendo apresentar aspecto brilhante. As flores têm forma tubular com coloração branca ou diversos tons de cor de rosa (ROMAHN, 2012). As flores desta espécie são tubulares e a cor varia de vermelho-púrpura profundo até rosa e branco. No entanto, cultivares comerciais têm diferentes nuances de cor, forma e tamanho, e alguns apresentam uma fragrância atraente (COLOMBO *et al.* 2015).

A planta apresenta caule engrossado na base, uma adaptação para guardar água e nutrientes em locais áridos. Floricultores relatam que o engrossamento da base do caule pode ser moldado e alcançar altos valores de mercado, porém essa característica não se manifesta quando a planta é propagada por meio vegetativo (SANTOS *et al.* 2015).

As sementes são de coloração marrom claro, rugosas, apresentando estrutura para dispersão (PLAIZIER, 1980), que se caracteriza como uma plumagem nas extremidades. A germinação ocorre dentro de uma semana, com uma temperatura de aproximadamente 29 °C, cerca de um mês após a germinação, quando as mudas já possuírem pelo menos seis folhas completas, estas já podem ser transplantadas. A rosa do deserto requer sol pleno e se cultivada na sombra tornam-se mais suscetíveis à doenças. Esta planta também necessita de excelente drenagem, no solo em condição de hipoxia, as raízes e caules apodrecem, resultando em um reduzido crescimento ou morte da planta (SILVEIRA *et al.* 2016).

2.3 - Substratos

O tipo de substrato e o tamanho do recipiente são os primeiros aspectos que devem ser pesquisados para se garantir a produção de mudas de boa qualidade. O tamanho do recipiente deve ser tal que permita o desenvolvimento da raiz sem restrições durante o período de permanência no viveiro. O substrato exerce uma influência marcante na arquitetura do sistema radicular e no estado nutricional das plantas afetando, profundamente, a qualidade das mudas (CARVALHO FILHO *et al.*, 2003).

Diversos tipos de resíduos agroindustriais (casca de arroz, bagaço de cana, casca de pinus, casca de coco, etc.) vêm sendo progressivamente aplicados como substrato, pois visam oferecer alternativas para produtores de mudas e minimizar o impacto ambiental provocado pelos resíduos sólidos gerados (GARZOLA *et al.*,).

Segundo PACHECO *et al.* (2006), A germinação das sementes é influenciada por fatores ambientais, como temperatura e substrato, os quais podem ser manipulados, a fim de otimizar a porcentagem, velocidade e uniformidade de germinação, resultando na obtenção de plântulas mais vigorosas e na redução de gastos de produção.

A germinação de sementes, a iniciação radicular e o enraizamento estão diretamente ligados às características químicas, físicas e biológicas do substrato (CALDEIRA *et al.*, 2000; CALDEIRA *et al.*, 2012).

A escolha do melhor substrato influencia diretamente na qualidade das mudas, sendo as características físicas e químicas determinantes na qualidade, afetando tanto o crescimento quanto a produção (SILVA *et al.*, 2015). O substrato oferece influência direta sobre a germinação, em função de sua estrutura, aeração, capacidade de retenção de água, propensão à infestação por patógenos, dentre outros, favorecendo ou prejudicando a germinação das sementes (SOARES *et al.* 2015).

A qualidade do desenvolvimento das plantas também pode estar relacionada com o tipo de substrato utilizado, estes são influenciados pela estrutura e capacidade de retenção de umidade, podendo favorecer ou prejudicar a germinação das sementes (SOARES *et al.*, 2015).

2.4 Húmus

Muito utilizado na produção de mudas em geral, o húmus de minhoca é rico em fósforo, cálcio e potássio, e pode fazer parte da produção de substratos, inclusive na produção de mudas para o sistema orgânico (ARAÚJO NETO *et al.*, 2009).

O húmus é formado da decomposição de materiais vegetais mortos, que são lentamente atacados, como forma de alimento para os micro-organismos tais como as minhocas e fungos, e, seus excrementos constituem os compostos orgânicos utilizados pelas plantas. Este composto é conhecido como vermicomposto, podendo ser viável na produção de hortaliças e podendo ser produzido a partir de vários resíduos, por exemplo, esterco bovino, caprino, suíno, de aves e podem ser misturados com restos de vegetais triturados (RICCI, 2002).

O húmus produzido pelas minhocas é em média 70% mais rico em nutrientes que os húmus convencionais, riquíssimo em matéria orgânica. Reconstitui a estrutura física e biológica do solo, neutralizando o pH do solo, atua como fertilizante químico, melhora as estruturas do solo dando-lhes características granuladas, fazendo com que os solos tenham maior aeração, movimento de água e retenção de umidade. Também impede a compactação de solos argilosos e promove a agregação de solos arenosos, tem maior efeito residual no solo e pode permanecer mais de três meses em estado dinâmico; elevando a concentração de nutrientes, com isso, aumentando a resistência das plantas às pragas e doenças (LÚCIO, F.A.C.; 2003).

A minhoca mais utilizada para o processo é a Vermelha da Califórnia (*Eisenia foetida*), preferida para a produção de húmus, pois se adapta facilmente às condições de cativeiro, apresenta maior capacidade e velocidade de produção de húmus (FREITAS, B.V. 2017).

Após o processamento dos resíduos orgânicos pelas minhocas e sua transformação em húmus, observa-se uma estabilização da acidez e alta capacidade de troca catiônica,

resultando na formação de uma fração estável, características que asseguram bons resultados ao vermicomposto quando utilizado como substrato na produção de mudas. Além disto, a utilização de vermicomposto em substratos resulta incremento na população microbiana benéfica e na biodisponibilização de nutrientes minerais para as plantas (ZANDONADI et al., 2014).

2.5 Pó de coco

O pó de coco é um material biodegradável, renovável, muito leve e bastante parecido com as melhores turfas de *Sphagnum* encontradas no Norte da Europa e América do Norte. Apresenta uma estrutura física vantajosa, proporcionando alta porosidade, alto potencial de retenção de umidade, favorecimento da atividade fisiológica das raízes. As propriedades físicas e químicas do pó de coco diferem entre diferentes fontes de resíduo, em função principalmente do método usado para processar a fibra e idade do fruto. O uso predominante do pó de coco como substrato agrícola se dá como meio inerte; ou seja, funcionando apenas como sustentação para o desenvolvimento de plantas e não como fornecedor de nutrientes para a planta (ROSA et al., 2002).

As boas propriedades físicas do pó de coco, a sua não reação com os nutrientes da adubação, sua longa durabilidade sem alteração de suas características físicas, a possibilidade de esterilização, a abundância da matéria prima que é renovável e o baixo custo para o produtor, faz do pó de coco um substrato dificilmente superável por outro tipo de material, mineral ou orgânico, no cultivo sem solo de hortaliças e flores (CARRIJO et al. 2002).

A utilização de pó de coco, subproduto da indústria de fibras do coco, em misturas para substratos na obtenção de mudas tem crescido nos últimos tempos, principalmente na região Nordeste do Brasil em que essa matéria prima pode ser obtida com facilidade (ROSA et al., 2001).

Silveira et al. (2002), afirma que o pó de coco proporciona boa germinação das sementes, mas baixo desenvolvimento das plântulas, devido principalmente, ao seu reduzido teor de nutrientes.

Substratos que apresentam maior porosidade e menor capacidade de retenção de água, como por exemplo, a areia, a casca de arroz carbonizada, entre outros, necessitam de irrigações mais frequentes em relação aqueles que possuem maior capacidade de retenção (compostos orgânicos, turfas, fibras de coco, etc) (LOPES et al., 2007).

2.6 Casca de pinus

No mercado podem ser encontrados substratos prontos para produção de mudas , sendo os principais produtos comercializados à base de casca de pinus e turfa (KRATZ *et al.*, 2016). Atualmente, existe baixa oferta de casca de pinus para fabricação de substratos, por causa da competição com o mercado de energia e da diminuição de plantios do gênero *Pinus* no Brasil (IBÁ, 2014).

A casca seca de pinus (*Pinus taeda*), subproduto da indústria de papel e celulose, não possui propriedades fertilizantes marcantes devido a sua baixa concentração de nutrientes (0,22% de N, 0,02% de P e 0,08-0,11% de K) (BLUM *et al.*, 2003).

A casca de *Pinus* fragmentada apresenta pH entre 3,5 a 5, densidade 118 g L ⁻¹ e condutividade elétrica de 0,09 mS cm⁻¹ . Este é composto de fragmentos de vários tamanhos, sendo que quanto menor suas partículas, maior a capacidade de retenção de água e menor a aeração. Sua composição química (*Pinus elliottii* Engelm.) apresenta concentrações de: N = 0,28%; P = 0,02%; K = 0,10%; Ca = 0,51%; Mg = 0,14%; 9 ppm de B; 77 ppm de Cu; 790 ppm de Fe; 119 ppm de Mn e 114 ppm de Zn (MURARO *et al.* 2014).

Segundo Neto (2005), a casca de pinus, por suas características físicas e biológicas, apresenta-se como uma matéria prima adequada para utilização como substrato, quer isoladamente ou em associações, sendo que quanto menor a granulometria maior será a capacidade de retenção de água da mesma. Granulometrias menores de casca de pinus 5 e 7 mm apresentam maior retenção de água do que granulometrias maiores (12 e 24 mm) e em qualquer uma delas não apresentam efeito fitotóxico sobre as sementes testadas.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado em casa de vegetação pertencente ao Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal do Ceará, localizada na cidade de Fortaleza-CE, Brasil, apresentando as seguintes coordenadas geográficas: latitude 3°44'27"S, longitude 38°34'31"W e altitude de 101 metros. A precipitação média anual é de 1448 mm e a temperatura média anual é de 26,3 °C.

O trabalho foi conduzido e avaliado em três etapas:

1-Emergência de sementes de *Adenium obesum* (temperatura = +7,2 °C da temperatura a campo aberto);

2-Produção de mudas em bandejas;

3- Desenvolvimento de plantas em vasos.

A cultivar escolhida para o estudo foi a de cor rosa, e as mudas foram produzidas em bandejas de polietileno de 162 células na disposição de 18 colunas contendo 9 células cada coluna. Cada bandeja apresenta dimensionamento de 74 cm de comprimento por 34 cm de largura, altura de 67 mm com capacidade para 50 cm³ de substratos, as mesmas foram acondicionadas, durante o período de condução do experimento, em bancada de alvenaria de 1 metro de altura do solo.

Neste experimento avaliou-se nove diferentes tipos de substratos, sendo um puro (casca de pinus) e os demais misturas dos substratos casca de pinus, pó de coco e húmus de minhocas, disponíveis no comércio da região. Os substratos utilizados foram combinados como descrito na Tabela 1.

Tabela 1- Composição dos substratos (tratamentos) para produção de mudas de *Adenium obesum* em bandejas, Fortaleza-CE, 2017.

Tratamentos	Casca de pinus (%)	Pó de coco (%)	Húmus de minhocas (%)
1	100	0	0
2	75	25	0
3	50	50	0
4	75	0	25
5	50	0	50
6	56,25	18,75	25
7	37,5	12,5	50
8	37,5	37,5	25
9	25	25	50

Fonte: Autoria própria

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (IC) com nove tratamentos e 4 repetições, perfazendo um total de 36 unidades experimentais (parcelas). Cada parcela foi representada por cinco células da bandeja (20 células).

Para implantação do experimento foram utilizadas duas bandejas de polietileno de 162 células, lavadas e desinfetadas com detergente neutro e colocadas pra secar ao sol por um período de duas horas. Em seguida as bandejas foram preenchidas com os substratos, sendo a ordem dos mesmos aleatória. Após o preenchimento realizou-se a semeadura (09/03/2017), colocando-se uma semante por célula, em seguida realizou-se irrigação com pulverizador manual com capacidade para cinco litros de água.

A primeira etapa do ensaio iniciou no dia 12/03/2017, assim que emergiu as primeiras plântulas e finalizou após 11 dias da emergência da primeira plântula. Durante esse período foi feita contagem diária de plântulas emergidas. A segunda etapa foi realizada 35 dias após a semeadura, esta constou de transplantio para vaso tipo 11, nesse momento realizou-se avaliação do desenvolvimento das mudas. A terceira etapa iniciou 120 dias após a semeadura, esta consistiu no transplantio das plantas para vaso tipo 15 e em seguida as mesmas foram transferidas da casa de vegetação para uma área a pleno sol.

A irrigação foi realizada diariamente durante a primeira etapa, na segunda e terceira etapa esta foi efetuada apenas três vezes por semana (segunda, quarta e sexta), sendo que nas duas últimas etapas foi fornecido quantidades iguais de água a todos os tratamentos. Durante a condução do experimento todos os tratamentos receberam o mesmo tipo de adubação, porém na primeira etapa foi utilizada via foliar uma vez por semana e na segunda e terceira etapa a adubação foi efetuada juntamente com a água de irrigação.

As variáveis foram avaliadas foram:

1º etapa Emergência de sementes de *Adenium obesum*

Percentagem de emergência (PE):

Para avaliação da percentagem de emergência, as plântulas de cada parcela, foram consideradas emergidas quando apresentaram duas folhas cotiledonares a cima do substrato, fazendo-se então, a contagem do número de plântulas emergidas a cada dia, este período de avaliação durou onze dias a partir da emergência da primeira plântula. Os cálculos de percentagens foram realizados pelo somatório relação entre o número total de sementes semeadas em cada parcela (5) pelo número de sementes emergidas.

Índice de velocidade de emergência (IVE):

Para avaliação da velocidade de emergência, foi aplicada a fórmula seguir: fórmula proposta por Maguire (1962):

IVE= N1/D1 +N2/D2 + + Nn/Dn em que,

IVE = Índice de velocidade de emergência;

N = Número de plântulas verificadas no dia da contagem;

D = Número de dias após a semeadura em que foi realizada a contagem;

2º etapa Produção de mudas em bandejas

Altura da parte aérea (APA):

A avaliação da altura da parte aérea das plântulas foi realizada no momento do transplantio, na realização da poda e na avaliação final do desenvolvimento das plantas. Para tanto utilizou-se uma régua graduada em centímetro.

Diâmetro do caule (DC):

Para realização da avaliação do diâmetro do caule foi realizado simultaneamente com a avaliação de altura da parte aérea. Para a avaliação deste parâmetro ultilizou-se um paquímetro digital com precisão de 0,01 mm, sendo feita a medição na parte mais espessa do caule.

Número de folhas (NF):

Esta variável foi analisada apenas na primeira etapa quando a maioria das plântulas apresentavam quatro folhas definitivas. Esta variável foi utilizada como referência para determinar o momento do transplantio.

Avaliação de desenvolvimento inicial de plantas antes da primeira poda: Altura da parte aérea, número de folhas e diâmetro do caule.

As mensurações foram feitas antes da poda de topo, a qual ocorreu 60 dias após a semeadura. A metodologia utilizada foi a mesma utilizada na primeira etapa.

3º etapa Desenvolvimento de plantas em vasos

Avaliação do desenvolvimento final das plantas: altura do maior ramo, número de ramos e diâmetro do caule.

Esta etapa iniciou com o transplantio do vaso tipo 11 para o tipo 15 e a mudança das condições ambientais, as quais constaram da retirada das plantas do interior da casa de vegetação para uma área a pleno sol. No final desta etapa que ocorreu no período de 95 dias após a semeadura. A metodologia utilizada foi a mesma da segunda etapa, sendo que em vez do número de folhas foram avaliados o número de ramos.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e quando significativos as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a um nível de significância de 0,05.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos demostram que não houve diferença significativa entre os tipos de substrato em relação a percentagem de emergência de plântulas de rosa do deserto, por outro lado, ocorreu variação nos efeitos dos substratos quanto ao índice de velocidade de emergência (IVE) (TABELA 2).

Tabela 2 – Percentual de emergência e índice de velocidade de emergência de plântulas de rosa do deserto para diferentes tipos de substratos em bandejas, Fortaleza-CE, 2017.

SUBSTRATOS	EMERGÊNCIA	IVE
1	70 a	4,24 a
2	90 a	3,66 ab
3	75 a	3,40 ab
4	65 a	2,46 ab
5	90 a	1,95 b
6	85 a	3,59 ab
7	90 a	3,22 ab
8	75 a	2,33 ab
9	75 a	2,75 ab

Médias seguidas por letras minúsculas iguais na vertical não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tratamentos: 1= casca de pinus; 2= casca de pinus (75%) + pó de coco (25%); 3= casca de pinus (50%) + pó de coco (50%); 4= casca de pinus (75%) + húmus (25%); 5= casca de pinus (50%) + húmus (50%); 6= substrato 2 (75%) + húmus (25%); 7= substrato 2 (50%) + húmus (50%); 8= substrato 3 (75%) + húmus (25%); 9= substrato 3 (50%) + húmus (50%).

O substrato 1 (composto de casca de pinus = 100%) foi o que promoveu uma maior velocidade da emergência de sementes de rosa do deserto (4,24), este diferiu do tratamento 5 (composto de casca de pinus 50% + húmus de minhoca 50%), no qual o índice foi de apenas 1,95. Os demais tratamentos não diferiram estatisticamente entre si e nem do melhor tratamento. Em trabalho com produção de mudas de girassol, o IVE foi mais elevado para os substratos fibra de coco (100%), fibra de coco e areia (50% cada) e areia (100%), quando comparados com bagaço de cana de açúcar (100%) (SILVA *et al.*, 2014).

Estes resultados estão relacionados, provavelmente, a macroporosidade do substrato, pois o húmus é um material que possui partículas coloidais, isto reduz consideravelmente o teor de macroporos porque as partículas pequenas se acomodam de forma a predominar microporos e isto diminui a drenagem e consequentemente aumenta a retenção de umidade, o que aparentemente prejudica o desenvolvimento radicular e o vigor das mudas de rosa do deserto.

Os resultados para qualidade de mudas de rosa do deserto variou de acordo com o tipo de substrato para as diferentes variáveis analisadas (altura de plântula, diâmetro do caule e número de folhas) (TABELA 3).

Tabela 3- Análise de comparação de médias de altura de plântula, diâmetro de caule e número de folhas em fase de transplantio da bandeja para vasos tipo 11, em função dos substratos, Fortaleza-CE, 2017.

SUBSTRATOS	ALTURA	DIÂMETRO	NÚMERO DE FOLHAS
1	3,86 a	7,55 abc	4,13 ab
2	3,91 a	8,40 a	4,31 ab
3	3,94 a	8,14 ab	4,77 a
4	3,08 bc	6,47 bc	3,67 b
5	3,04 c	6,19 c	3,43 b
6	3,84 ab	7,44 abc	4,15 ab
7	3,59 abc	7,00 abc	3,97 ab
8	3,71 abc	7,23 abc	4,05 ab
9	3,61 abc	6,98 abc	4,19 ab

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os substratos 1, 2 e 3 (casca de pinus = 100%, casca de pinus 75% + pó de coco 25% e casca de pinus 50% + pó de coco 50%), diferiram dos substratos 4 e 5 (casca de pinus 75% + húmus 25% e casca de pinus 50% + húmus 50%), sendo que os primeiros promoveram maior altura de planta. Quanto a variável diâmetro de caule, o tratamento 2 ocasionou melhores resultados e diferiu estatisticamente dos tratamentos 4 e 5. Quanto a análise da variável número de folhas, o tratamento 3 apresentou maior eficiência no desenvolvimento de plantas, enquanto os tratamentos 4 e 5 se mostraram menos eficiente. Pode-se observar que os substratos com ausência de pó de coco excetuando-se o substrato 100% casca de pinus, foram os piores em relação a estas três variáveis.

Em pesquisa realizada por Santos *et al.* (2015) com produção de mudas de rosa do deserto, foi verificado que as melhores alturas de plantas e diâmetros de caules foram para os tratamentos com substratos que continham 50% solo de mata virgem + 50 % Substrato comercial + Adubo e o substrato formado por 50% areia + 25 % solo + 25 % substrato comercial + adubo quando comparados ao tratamento composto por solo de mata vigem 100% + adubo. Tanto os resultados obtidos na presente pesquisa, quanto os observados no artigo referido anteriormente estão relacionados com a porosidade dos substratos utilizados, sendo verificado melhor desenvolvimento das mudas nos substratos com maior porosidade.

Os dados obtidos na fase que antecede a poda mostram que não houve diferença significativa entre os efeitos dos substratos para a avaliação de altura, porém observou-se que

existem diferenças significativas entre os efeitos dos substratos quando as variáveis diâmetro do caule e número de folhas (TABELA 4). Estas observações sugerem que, nessa fase de desenvolvimento da planta, o tipo de substrato não interfere na altura das plantas, mas influencia no desenvolvimento do caule em diâmetro e no número de folhas.

Tabela 4- Valores médio de altura, diâmetro e número de folhas antes da realização da poda, Fortaleza-CE, 2017.

SUBSTRATOS	ALTURA	DIÂMETRO	NÚMERO DE FOLHAS
1	4,76 a	11,24 ab	8,81 ab
2	5,65 a	12,14 a	9,59 a
3	6,22 a	11,98 a	10,18 a
4	4,52 a	9,39 bc	8,39 ab
5	3,94 a	8,59 c	7,38 b
6	9,00 a	11,65 ab	9,36 ab
7	4,97 a	10,25 abc	8,26 ab
8	5,30 a	9,92 abc	9,19 ab
9	5,53 a	9,39 bc	9,02 ab

Médias seguidas por letras minúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na Tabela 4 pode ser observado que o maior diâmetro de caule foi encontrado em plantas cultivadas nos substratos 2 e 3 (casca de pinus 75% + pó de coco 25%; casca de pinus 50% + pó de coco 50%, respectivamente), estes tratamentos diferiram estatisticamente dos tratamentos 4 e 5, os quais apresentaram os menores diâmetros de caule. Quanto ao número de folhas, os tratamentos 2 e 3 apresentaram-se superiores em relação ao tratamento 5 que apresentou-se menos eficiente. Resultados contrários foram observados Backes *et al.* (2007) trabalhando com pimenta ornamental. Estes autores verificaram que a utilização de substrato comercial (50%) + composto orgânico (50%) proporcionava melhor desenvolvimento do diâmetro do caule e do número de folhas, quando comparado ao substrato comercial (100%).

A discordância entre os resultados pode estar relacionada a espécie em cultivo, pois a pimenta ornamental é mais exigente em água que a rosa do deserto e o substrato contendo composto orgânico retém mais água, assim como os substratos contendo húmus utilizado nesta pesquisa enquanto os substratos comerciais retêm menos.

Os dados das médias de altura de planta, diâmetro de caule e número de ramos obtidos no início do florescimento em ambiente a pleno sol estão apresentados na Tabela 5. Somente, para a variável diâmetro de caule houve diferenças estatísticas quanto à influência dos diferentes tipos de substratos utilizados. (TABELA 5).

Tabela 5 – Valores médio de altura de planta, diâmetro do caule e número de ramos no início do florescimento, fortaleza-CE, 2017.

SUBSTRATOS	ALTURA	DIÂMETRO	NÚMERO DE RAMOS
1	26,05 a	34,69 ab	2,67 a
2	26,64 a	33,60 ab	3,00 a
3	30,97 a	43,03 a	2,58 a
4	23,99 a	28,33 b	1,67 a
5	25,40 a	33,46 ab	2,15 a
6	32,05 a	37,76 ab	2,42 a
7	25,63 a	37,96 ab	1,81 a
8	25,42 a	35,63 ab	2,43 a
9	33,13 a	36,35 ab	2,50 a

Médias seguidas por letras minúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O tratamento 3 apresentou melhor incremento em diâmetro, diferenciando-se estatisticamente do tratamento 4, no qual as plantas apresentaram menor diâmetro. Assim, pode-se inferir que o substrato contendo de casca de pinus (50%) mais pó de coco (50%) promoveu melhor desenvolvimento radicular que culminou, consequentemente, para um maior diâmetro de caule. E que o substrato contendo casca de pinus (75%) mais húmus de minhocas (25%) foi inferior, mesmo contendo mais nutrientes que o pó de coco.

Estudos com poinsettia em cultivo utilizando diferentes substratos comerciais demonstraram que a maioria dos substratos à base de casca de pinus apresentaram os melhores resultados quando comparado com substrato a base de turfa, estas observações foram relacionadas a um bom desenvolvimento radicular que os substratos a base de casca de pinus proporcionaram, consequentemente, aumento no diâmetro do caule (ANGELIS *et al.* 2013).

Nesses estudos a turfa comportou similarmente ao húmus de minhocas, isto é retendo mais água o que prejudicou o desenvolvimento das espécies em cultivo. Estas observações comprovam que substratos mais porosos e drenáveis promovem melhor desenvolvimento de raízes e consequentemente maior desenvolvimento da parte aérea para algumas espécies de plantas.

5 CONCLUSÕES

Nas condições em que foram realizadas essa pesquisa conclui-se que:

- Para a produção de mudas de rosa do deserto recomenda-se o substrato comercial composto de casca de pinus (floreira).
- O substrato com melhor drenagem promoveu melhor desenvolvimento de rosa do deserto.

REFERÊNCIAS

- AGOSTINHO, A. L., ANDRÉ. UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES SUBSTRATOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE MANJERICÃO. Brasília, 2014. Orientação da Profa. Dra. Michelle Souza Vilela. Trabalho de Conclusão do Curso Agronomia - Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. ... p.: il.
- ANGELIS, B.L.D.; ECKER, A.E.A.; FARIA, R.T.; SORANCE, M.; MORTELE, L.M. Substratos comerciais no cultivo de *Poinsettia*. Revista campo digital - <http://revista.grupointegrado.br/revista/index.php/campodigital>, Umaruma, v. 8, n. 1, p. v. 8, p. 18-25, agosto, 2013.
- ARAUJO NETO, S. E.; AZEVEDO, J. M. A.; GALVÃO, R. O.; OLIVEIRA, E. B. L.; ATIYEH, R. M.; LEE, S.; EDWARDS, C. A.; ARACON, N. Q.; METZGER, J. D. The influence of humic acids derived from earthworm-processed organic wastes on plant growth. **Bioresource Technology**, Trivandrum, v. 84, n. 1, p. 7-14, 2002.
- BACKES, C; FERNANDES, F.M.; KROHN, N.G.; LIMA, C.P.; KIIHL, T.A.M. Produção de pimenta ornamental em função de substratos e doses de adubação com fertilizantes de liberação lenta e tradicional. **Reveista Scientia Agrária Paranaensis**, Ilha solteira, v.06, n. 1-2, maio 2007.
- BARCELOS, M.N.; SILVA, E.M.; MARUYAMA, W.I. Produção de duas espécies de pimenta biquinho doce submetido a diferentes substratos. In: CONGRESSO TECNICO CIÊNTIFICO DE ENGENHARIA AGRONÔMICA, 01, 2015, Fortaleza.
- BEZERRA, F.C.; LIMA, A.V.R. dos; ARAÚJO, D.B.; CAVALCANTI JÚNIOR, A.T. Produção de mudas de *Tagetes erecta* em substratos à base de casca de coco verde. In: V Encontro Nacional sobre Substratos para Plantas (V ENSUB), 2006, Ilhéus. Resumos...Ilhéus/BA: 2006a p.130.
- BLUM, L.E.B.; AMARANTE, C.V.T.; GÜTTLER, G.; MACEDO, A. F.; KOTHE, D.; SIMMLER, A.; PRADO, G.; GUIMARÃES, L. Produção de moranga e pepino em solo com incorporação de cama aviária e casca de pinus. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n.4, p. 627-631, outubro/dezembro 2003.
- CALDEIRA, M.V.W.; WENDLING, I.; PENCHEL, R.M.; GONÇAUVES, E.O.; KRATZ, D. Propriedades de substratos para produção de mudas florestais. In: Caldeira MVW, Garcia GO, Gonçalves EO, Arantes MDC & Fiedler NC (Eds.) Contexto e Perspectivas da Área Florestal no Brasil. Alegre, Suprema. p.141-160.
- CALDEIRA, M. V. W.; GOMES, D. R.; GONÇALVES, E. O.; DELARMELINA, W. M.; SPERANDIO, H. V.; TRAZZI, P. A. 2012. **Biossólido como substrato para produção de mudas de *Toona ciliata* var. *australis***. Revista Árvore, v.36, n.6, p.1009-1017.
- CARRIJO, O.A.; LIZ, R.S.; MAKISHIMA, N. Fibra da casca do coco verde como substrato agrícola. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.20, n.4, p.533-535, 2002.

CARVALHO FILHO, J. L. S. et al. Produção de mudas de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) em diferentes ambientes, recipientes e composições de substratos. **Cerne**, Lavras-MG, v. 9, n. 1, p.109-118, 2003.

COLOBO, R.C.; FAVETTA, V.; YAMAMOTO, L.Y.; ALVES, G.A.C.; ABATI, J.; TAKASHANI, L. S.A.; FARIA, R.T. Descrição biométrica de frutos e sementes, germinação e padrão de embebição de rosa do deserto [*Adenium obesum* (Forssk.), Roem. & Schult.]. **Journal of Seed Science**, v.37, n.4, p.206-213, 2015.

CUNHA, A.O.; ANDRADE, L.A.; BRUNO, R.L.A.; SILVA, A.J.L; SOUZA. V.C. Efeitos de substratos e das dimensões dos recipientes na qualidade de mudas de *Tabebuia impetiginosa*. Revista Árvore, Viçosa-MG, v.29, n.4, p.507-516, 2005.

ESPERANÇA, A.A.; LÍRIO, V.S.; MENDONÇA, T.G. Análise comparativa do desempenho exportador de flores e plantas ornamentais nos estados de São Paulo e Ceará. **Revista Econômica do Nordeste**, Viçosa, v. 42, n. 02, Abril - Junho | 2011.

FERREIRA, R. L. F. **Produção de muda orgânica de pimentão com diferentes substratos**. Ciência Rural, v. 39, n. 5, p. 1408-1413, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782009000500016&lng=pt>.

FRANÇA, C.A.M.; MAIA, M.B.R. Panorama do agronegócio de flores e plantas ornamentais do Brasil. **Revista sociedade brasileira de economia, administração e sociologia rural**, Rio Branco-AC, 20 a 23 de julho de 2008.

FREITAS, B.V. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, 2017.

GARZOLA, T.; GUALBERTO, R.; DIAS, M.F.; CIPOLA, M.L.; BELAPART, D.; CASTRO, E.B. **Avaliação de substratos alternativos na produção de mudas e desenvolvimento de plantas de alface**. Marilia-SP. UNIMAR. 2015.

GRAVE, F.; FRANCO, E.T.H.; PACHECO, J.P.; SANTOS, S.R. Crescimento de plantas jovens de açoita-cavalo em quatro diferentes substratos. Revista Ciência florestal, Santa Maria, v. 17, n. 4, p 289 – 298, out-dez. 2007.

IBA – Industria Brasileira de Árvores (2014) IBÁ 2014 ano base 2013. Brasília, IBÁ. 100p
LACERDA, M.R.B.; PASSOS, M.A.A.; RODRIGUES, J.J.V.; BARRETO, L.P.
Características físicas e químicas de substratos a base de pó de coco e resíduo de sisal para produção de mudas de sabiá. Revista Árvore, Viçosa, v. 30, n. 2, p. 163 – 170, mai. 2006.

JUNIOR LIMA, J.C.; NAKATANI, J.K.; NETO, L.C.M.; LIMA, L.A.C.V.; KALAKI, R.B. CAMARGO, R.B. Mapeamento e quantificação da cadeia de flores e plantas ornamentais do Brasil. Instituto brasileiro de floricultura, São Paulo – SP. 2015.

JUNQUEIRA, A.H.; PEETZ,A.M. Mercado interno para os produtos da floricultura brasileira: características, tendências e importância socioeconômica recente. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Brasília, v. 14, n.1, p. 37 - 52, 2008.

- KRATZ, D.; WENDLLING, I. Crescimento de mudas de *Eucalyptus camaldulensis* em substratos à base de casca de arroz carbonizada. **Ceres**, vol.63 no.3 Viçosa May./June 2016.
- LOPES, J. L. W.; GUERRINI, I. A.; SAAD, J. C. C. Qualidade de mudas de eucalipto produzidas sob diferentes lâminas de irrigação e dois tipos de substrato. **Revista Árvore**, Viçosa, v.31, n.5, p.835- 843, 2007.
- LÚCIO, F.A.C. Efeito do húmus de minhoca no cultivo de alface (*Lactuca sativa* L.) no município de Altamira, Pará. Altamira, junho, 2009.
- LUDWIG, F. Cultivares de gérbera (*Gerbera jamesonii* L.), em vaso, sob dois níveis de fertirrigação. 2007. 79 f. Dissertacão (Mestrado em Agronomia/Horticultura). Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2007.
- MURARO, D.; NEGRELLE, R.R.B.; ANACLETO, A. Germinação e sobrevivência de *Vriesea incurvata* Gaudich. sob dossel florestal em diferentes substratos. **Scientia Agraria Paranaensis - SAP Mal. Cdo. Rondon**, Paranaguá v.13, n.3, jul./set., p.251-258, 2014.
- PACHECO, .M.V.; MATOS, V.P.; FERREIRA, R.L.C.; FELICIANO, A.L.P.; PINTO, K.M.S. Efeito de temperaturas e substratos na germinação de sementes de *Myracrodrumus urundeuva* Fr. All. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, n.3, p. 359 – 367, 2006.
- RICCI, M. S. F. Cultivo orgânico do café: recomendações técnicas. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p. 101, 2002.
- ROMAHN, V. Enciclopédia ilustrada das plantas & flores: suculentas, samambaias e aquáticas. São Paulo: Editora Europa, 2012. 144 p.
- ROSA, M. F.; SANTOS, J. S. S.; MONTENEGRO, A. A. T.; ABREU, FAP; ARAÚJO, F. B. S.; NORÕES, E. R. **Caracterização do pó da casca de coco verde usado como substrato agrícola**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2001. 6 p. (Comunicado Técnico, 5).
- SANTOS, M.M.; COSTA, R.B.; CUNHA,P.P.; SELEGUINI, A. Tecnologias para produção de mudas de rosa do deserto (*Adenium obesum*). **Multi-Science Journal**, Goiás, v. 1, n. 3, p. 79-82, 2015.
- SCHIEDECK, G.; GONÇALVES, M. M.; SCHWENGER, J. E. **Minhocultura e produção de húmus para a agricultura familiar**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006. 11 p. (Embrapa Clima Temperado, Circular Técnica, 57).
- SILVA, E.G.; MAIA, J.M.; SILVA,A.F.; SANTOS, E.E.S.; RECH, E.G.; ALMEIDA, R.A. **Influencia do composto orgânico na germinação e desenvolvimento inicial da melancia**. ISSN, v. 11, n. 01. 2015.
- SILVA, V.F.; BRITO, K.S.A.; NASCIMENTO, E.C.S.; ANDRADE, L.O.; FERREIRA, A.C. Efeitos de diferentes substratos na germinação de genótipos de girassol. **Revista verde de agroecologoa e desenvolvimento sustentável**, Campina Grande, v. 9, n. 4, p. 16 – 20, out-dez. 2014.

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** 20: 211-216, 2002.

SILVEIRA, M.P.C. AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS ECOFISIOLÓGICOS E DE CRESCIMENTO EM ROSA DO DESERTO SOB RESTRIÇÃO HÍDRICA ASSOCIADA AO FILME DE PARTÍCULA DE CaCO₃. São Cristovão, 2016. 60f. Dissertação (Mestrado em Agricultura e Biodiversidade)- Universidade Federal de Sergipe, São Cristovão. 2016.

SOARES, A. N. R.; ROCHA JUNIOR, V. F.; VITÓRIA, M. F.; SILVA, A. V. C. Germinação de sementes de nim em função da maturidade fisiológica e do substrato. **Embrapa tabuleiros costeiros.** V. 13, n. 1, abril 2016.

SORACE, M.; FARIA, R.T.; FONSECA, I.C.; SORACE, M.A.; FERNANDES, F.R.; ECKER, A.E. Substratos para cultivo de mini antúrio em vasos. **Arquivos do MUNDI**, Paraná, v. 17, n. 1, p. 23-24, 2013.

TERRA, S.B.; ZÜGE, D.P.P.O. Floricultura: A produção de flores como uma nova alternativa de emprego e renda para comunidade de Bagé- RS. **Revista conexão UEPG**, Ponta Grossa, v. 9 n.2, jul-dez. 2013.

TIAGO NETO, L.J.; RODRIGUES, O.D.; TSAI, H.M.; ESTEVAM, J. T.; PEREIRA, J.M.; SELEGUINI, A. Ocorrência de insetos fitófagos em *Adenium obesum* (Forssk.) Roem. & Schult no estado de Goiás. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 11, n. 4, p. 379-384, outubro-dezembro, 2017.

ZANDONADI, D.B.; SANTOS, M.P.; MEDICI, L.O.; SILVA, J. Acção da matéria orgânica e suas frações sobre a fisiologia de hortaliças. **Horticultura Barasileira**, v. 32, n. 1, jan. - mar. 2014.

ZORZETO, T.Q.; DECHEN, S.C.F.; ABREU, M.F.; JÚNIOR, F.F. **Caracterização física de substratos para plantas.** , Campinas-SP. UNICAMP. 2014.