



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA
PARAÍBA-IFPB
CAMPUS PRINCESA ISABEL
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL

JONATHAN GOMES DA SILVA

AVALIAÇÃO DE SUBSTRATO NATURAL PARA SEMEADURA E PLANTIO DE
ROSA DO DESERTO, SOB CONDIÇÕES CLIMÁTICAS DO SERTÃO PARAIBANO

PRINCESA ISABEL – PB

2023

JONATHAN GOMES DA SILVA

**AVALIAÇÃO DE SUBSTRATO NATURAL PARA SEMEADURA E PLANTIO DE
ROSA DO DESERTO, SOB CONDIÇÕES CLIMÁTICAS DO SERTÃO PARAIBANO**

Monografia apresentada à Coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, *Campus Princesa Isabel*, como exigência para obtenção do Título de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Orientadora: Prof^a. Dra. Emanuelle Beserra de Oliveira.

PRINCESA ISABEL – PB

2023

S586a	<p>Silva, Jonathan Gomes da. Avaliação de substrato natural para semeadura e plantio de rosa do deserto, sob condições climáticas do sertão paraibano / Jonathan Gomes da Silva . – 2023. 50 f : il.</p> <p>Trabalho de Conclusão de Curso (Superior em Gestão Ambiental) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Princesa Isabel, 2023.</p> <p>Orientador(a): Prof^ª. Dra. Emanuelle Beserra de Oliveira.</p> <p>1. Gestão ambiental. 2. Agricultura familiar. 3. Substrato natural. I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. II. Título.</p> <p>IFPB/PI CDU 635.9</p>
-------	--

Catálogo na Publicação elaborada pela Seção de Processamento Técnico da Biblioteca Professor José Eduardo Nunes do Nascimento, do IFPB Campus Princesa Isabel.

JONATHAN GOMES DA SILVA

**AVALIAÇÃO DE SUBSTRATO NATURAL PARA ROSA DO DESERTO, SOB
CONDIÇÕES CLIMÁTICAS DO SERTÃO PARAIBANO**

Monografia apresentada à Coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba/Campus Princesa Isabel, como exigência para obtenção do Título de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Emanuelle Beserra de Oliveira.

Aprovada em: 06/12/2023

BANCA EXAMINADORA



Documento assinado digitalmente

EMANUELLE BESERRA DE OLIVEIRA

Data: 08/01/2024 16:21:19-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^ª. Dr^ª. Emanuelle Beserra de Oliveira – IFPB Campus Princesa Isabel



Documento assinado digitalmente

ADRIANA OLIVEIRA ARAUJO

Data: 08/01/2024 22:06:02-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^ª. Dr^ª. Adriana Oliveira Araújo – IFPB Campus Princesa Isabel



Documento assinado digitalmente

IVALDO DE LIRA AZEVEDO

Data: 08/01/2024 18:31:29-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Evaldo de Lira Azevedo – IFPB Campus Princesa Isabel

Dedico este trabalho ao meu irmão Jeverson (*in memoria*), à minha mãe,
meus irmãos, Johnny e Jamersson e aos meus sobrinhos Gabriel, Miguel,
João e Kyllian

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, segundo a minha mãe Ana Maria da Silva e meu pai Kleber Antônio Januário da Silva que mesmo de longe me deram muito apoio. Agradeço também a minha coordenadora Cristiane França que me apoiou e ajudou muito no meu projeto de pesquisa. Aos meus colegas e amigos, Armando, Bianca, Cicero, Ivan e Diego que foram voluntários no projeto, a Maria de Fátima que me incentivou em todos os sentidos, o Cachorrinho Sticht que ia junto para a casa de vegetação misturar as composições para a elaboração do substrato (Rsrs) e que infelizmente não está mais aqui conosco, ao carro Uno que foi nos sítios pegar os materiais para a composição dos substratos e nos levou em todas as ações durante o Curso.

“Conhecimento só é conhecimento quando é passado adiante. Fora isso, todo o amontoado adquirido pode ser considerado apenas informações acumuladas”
Késsia Campos

RESUMO

A agricultura familiar é responsável por grande parte da produção dos alimentos que chegam às mesas dos brasileiros. O agricultor familiar nem sempre possui orientações, assistência técnica e apoio governamental. Este trabalho tem o intuito de facilitar a vida do trabalhador rural, tendo em vista que os materiais vistos em suas propriedades podem servir na composição para o substrato natural para a rosa do deserto que pode ser não somente utilizado no plantio, mas também comercializado agregando renda. No sertão Paraibano há dificuldade para adquirir o substrato comercial por conta do valor que não é acessível, e da falta de transporte. Neste estudo foi realizada verificação de materiais disponíveis nas propriedades em torno de Princesa Isabel-PB que podem ser utilizados na composição dos substratos. Identificou-se grande quantidade de bananeiras, coqueiros e mamoeiros. Foram produzidos três substratos naturais com esterco 50%, carvão 25% e o composto natural 50% (fibra de coco, folhas de bananeiras e folhas de mamoeiros). Foi realizada a semeadura de 100 sementes para cada substrato produzido e 100 sementes para o substrato comercial. Foi identificada a emergência das sementes no substrato 01 (fibra de coco) de 72%, no substrato 02 (folha de bananeira) foi de 80%, no substrato 03 (folha de mamoeiro) obteve-se 10% e no substrato comercial foi de 97%. Foi realizado o monitoramento do número de folhas, diâmetro e altura do caule das plantas sobreviventes no transplantio das mudas realizado 60 dias após a semeadura. Foi verificado que as plantas semeadas com os substratos 01 e 02 apresentaram resultados similares ou melhores que o substrato comercial. O substrato 03 (folha de mamoeiro) não se mostrou adequado, já que as plantas não sobreviveram. Assim foi possível verificar que é possível a produção de substratos naturais com materiais disponíveis no sertão paraibano pelo agricultor familiar, portanto não ficando refém do substrato comercial.

Palavras-chave: Agricultura Familiar. Substrato Natural. Gestão Ambiental

ABSTRACT

Family farming is responsible for a significant portion of the food production that reaches the tables of Brazilians. Family farmers often lack guidance, technical assistance, and government support. This work aims to ease the life of rural workers, considering that materials found on their properties can be used in the composition of natural substrates for desert roses. These substrates can not only be used for planting but also be commercialized to generate income. In the Paraiban hinterlands, there is difficulty in acquiring commercial substrate due to its unaffordable cost and lack of transportation. This study examined materials available on properties around Princesa Isabel-PB that can be used in substrate composition. A significant quantity of banana trees, coconut palms, and papaya trees was identified. Three natural substrates were produced with 50% manure, 25% charcoal, and 50% natural compost (coconut fiber, banana leaves, and papaya leaves). The sowing of 100 seeds was done for each produced substrate and 100 seeds for the commercial substrate. Seed emergence was identified in substrate 01 (coconut fiber) at 72%, substrate 02 (banana leaf) at 80%, substrate 03 (papaya leaf) at 10%, and the commercial substrate at 97%. Monitoring of the number of leaves, diameter, and height of surviving plants was conducted 60 days after sowing. Plants sown with substrates 01 and 02 showed similar or better results than the commercial substrate. Substrate 03 (papaya leaf) was not suitable, as the plants did not survive. Thus, it was possible to verify that the production of natural substrates with materials available in the Paraiban hinterlands by family farmers is feasible, freeing them from dependence on commercial substrates.

Keywords: Family Farming. Natural Substrate. Environmental Management

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Mapa da localização de Princesa Isabel - PB.....	21
Figura 2: Mapa da casa de vegetação do IFPB – Campus Princesa Isabel.....	22
Figura 3: Casa de Vegetação	22
Figura 4: Incorporação de filme plástico à casa de vegetação.....	23
Figura 5: Localização de Princesa Isabel e São José de Princesa no Estado na Paraíba.....	24
Figura 6: Mapa dos municípios de Princesa Isabel e São José de Princesa.....	24
Figura 7: Localização do Município de Tavares no Estado da Paraíba.....	25
Figura 8: Mapa do Município de Tavares.....	25
Figura 9: Foto das propriedades visitadas	26
Figura 10: Desfibramento do coco.....	27
Figura 11: Substrato 01 – fibra de coco.....	28
Figura 12: Coleta de folhas de bananeira.....	28
Figura 13: Secagem das folhas de bananeira.....	29
Figura 14: Corte das folhas de bananeira.....	29
Figura 15: Substrato com a folha de bananeira.....	30
Figura 16: Coleta de folhas de mamoeiro.....	31
Figura 17: Secagem das folhas de mamoeiro.....	31
Figura 18: Substrato com folha de mamoeiro.....	32
Figura 19: Semeadura em distintos substratos.....	32

Figura 20: Plantas alocadas na casa de vegetação.....	33
Figura 21: Plantas Transplantadas no caso plástico tipo 11.....	33
Figura 22: Medições – diâmetro e altura do caule/número de folhas.....	34

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Correlação entre diâmetro e altura das plantas.....	42
Gráfico 2: Correlação entre diâmetro e número de folhas.....	43
Gráfico 3: Correlação entre altura e número de folhas.....	43
Gráfico 4: Valor Médio do diâmetro.....	44
Gráfico 5: Altura dos caules.....	45
Gráfico 6: Valor médio do número de folhas.....	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Número de plantas emergidas.....	37
Tabela 2: Monitoramento do desenvolvimento das plantas no substrato 01 (fibra de coco) .	39
Tabela 3: Monitoramento do desenvolvimento das plantas no substrato 01 (fibra de bananeira)	40
Tabela 4: Monitoramento do desenvolvimento das plantas no substrato Comercial	41
Tabela 5: Valores médios diâmetro e altura do caule e número de folhas.....	42
Tabela 6: Substrato 01.....	44
Tabela 7: Substrato 02.....	44
Tabela 8: Substrato Comercial.....	44

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1 Características da Rosa do Deserto	16
2.2 Condições climáticas do sertão paraibano	16
2.3 Importância do substrato	17
2.4 Substratos naturais para o cultivo da Rosa do Deserto	19
3 METODOLOGIA	21
3.1 Área de estudo	21
3.2 Procedimentos metodológicos	23
3.2.1 Caracterização de materiais para composição dos substratos	23
3.2.2 Produção de substratos naturais	27
3.2.2.1 Substrato 01 – Fibra de Coco	27
3.2.2.2 Substrato 02 – Folha de Bananeira	28
3.2.2.3 Substrato 03 – Folha de Mamoeiro	30
3.2.3 Experimento de cultivo da rosa do deserto em diferentes substratos	32
3.2.4 Organização e cálculos dos dados obtidos	34
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	37
4.1 Desenvolvimento da rosa do deserto sob diferentes substratos	37
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48

1 INTRODUÇÃO

A agricultura familiar é a principal produtora dos alimentos, das plantas e de diversos outros produtos que fazem parte da vida dos brasileiros, no entanto muitas vezes ocorre de forma precária. Sem modernização de meios adequados de produção e comercialização, seja por falta de conhecimento por parte dos agricultores, seja por falta de apoio governamental ou ainda por falta de interesse da comunidade.

Segundo Aquino, Alves e Vidal (2020) o interesse por mudas e plantas ornamentais cresce no Brasil, inclusive há um crescente interesse por rosas do deserto, que é uma alternativa para a produção pela agricultura familiar, permitindo agregar renda para os pequenos produtores.

De acordo com Cruz *et al.* (2019) o mercado de flores e plantas ornamentais está em crescente ascensão no Brasil e, segundo Tognon e Cuquel (2016) e Negrelle *et al.* (2012), a busca por novas plantas ornamentais promove o desenvolvimento do setor e amplia a oferta de espécies ao mercado melhorando o poder de barganha especialmente nas comunidades empobrecidas.

A *Adenium obesum* se destaca como planta ornamental, conhecida popularmente como Rosa do deserto (Neto *et al.*, 2017). A rosa do deserto (ADB) é conhecida por sua resistência ao estresse hídrico e por suas flores de estimável beleza, o que lhe atribui grande relevância no mercado ornamental (Varella *et al.*, 2015; Santos *et al.*, 2018). A espécie é uma planta suculenta que se adapta a regiões áridas, arbustiva, pode atingir 5 metros de altura, caudiciforme, contém órgãos que têm a principal finalidade de acúmulo de água e nutrientes, como suas raízes e seu caule com formato basal, comprimido e cônico (Santos *et al.*, 2017; Colombo *et al.*, 2018).

Pertencente à família *Apocynaceae*, a ADB, é uma planta latescente, que apresenta forte apelo comercial devido à coloração diversificada de suas flores e à rusticidade no que se refere a (Colombo *et al.*, 2015; Varella *et al.*, 2015). A durabilidade das flores após a abertura dependendo das condições do ambiente pode durar até 120 dias, florescendo desde a primavera até o verão, o que confere à espécie muita procura enquanto planta ornamental (Varella *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 (Gonçalves, 1995).

A germinação de sementes pode ser realizada em diferentes substratos, no entanto segundo Colombo *et al.* (2018) e Alves *et al.* (2018), além da facilidade de acesso aos produtores, outros fatores também devem ser considerados dado que podem ter influência nos índices de germinação e crescimento inicial. Segundo Neto *et al.* (2019) é fundamental que o substrato apresente boa capacidade de fornecimento nutricional às plântulas, ser aerado para poder facilitar o desenvolvimento inicial das raízes e especialmente ter boa retenção de água, porque apesar dessa espécie responder bem à aridez, responde também de forma satisfatória e com bom crescimento quando o substrato possui boa capacidade de retenção da água, porém sem encharcamento. Neste aspecto, Santos *et al.* (2015) sugerem que os substratos que possuem alta capacidade de retenção de água precisam ser manuseados corretamente, caso contrário podem causar o apodrecimento das sementes ou ainda diminuir a emergência das plântulas. Anacleto *et al.* (2008) descrevem que o uso de substratos alternativos para plantas ornamentais pode facilitar a implantação de novos cultivos, e ressaltam que urge investigar quais são os substratos de baixo custo à disposição do produtor rural que se adaptam ao cultivo das plantas ornamentais.

A partir de trabalhos de extensão realizados pelo IFPB junto aos agricultores familiares do Sertão da Paraíba, em destaque a região de Princesa Isabel - PB, foi possível identificar que há dificuldades em adquirir substratos para o plantio de rosas do deserto, seja pela falta de disponibilidade, pela dificuldade de transporte ou ainda pelo valor a ser investido.

Assim, este estudo buscou avaliar quatro diferentes tipos de substratos de fácil acesso e baixo custo aos produtores de flores no sertão paraibano para o plantio de rosas do deserto. Para a avaliação dos substratos foi realizado o monitoramento da emergência de sementes, da produção e desenvolvimento das mudas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Características da Rosa do Deserto

A Rosa do Deserto (*Adenium obesum*) é uma planta herbácea, suculenta, de aspecto escultural e floração exuberante (Patro, 2016). De acordo Sennblad e Bremmer (2002) é uma angiosperma, pertence à família *Apocynaceae* e está distribuída em regiões subtropicais, com algumas representantes em regiões temperadas. Seu caule é engrossado na base, uma adaptação para armazenar água e nutrientes em locais áridos. Segundo Patro (2016) a planta alcança de 1 a 5 metros de altura se deixada crescer livremente. Apresenta folhas dispostas em espiral e agrupadas nas pontas dos ramos, multiplica-se por sementes e estacas.

As florações podem ser obtidas em plantas jovens e o florescimento geralmente ocorre na primavera, sendo que há possibilidade de sucessivas florações no verão e outono. As flores são tubulares, simples, com cinco pétalas. As cores são variadas e há variedades de flores dobradas. Para obter um aspecto engrossado e florações intensas, a utilização de fertilizante é fundamental. De acordo com Patro (2016), ela não é muito exigente em nitrogênio, portanto fósforo é indicado para a floração.

Deve ser cultivada sob sol pleno ou meia-sombra, em substrato perfeitamente drenável, neutro, arenoso, enriquecido com matéria orgânica e irrigado a intervalos esparsos e regulares. Não se adaptam bem ao clima frio, sendo a temperatura ótima para seu desenvolvimento entre 30 e 35°C (McBride *et al.*, 2014). Se expostas a temperaturas entre 18 e 20°C, descartam as suas folhas, não formam novos botões florais, e podem entrar num período de hibernação. Plantas em temperaturas acima de 38°C não se desenvolvem bem, apresentando queima nas folhas e flores (Zanella, 2014).

2.2 Condições climáticas do sertão paraibano

A Paraíba possui um clima tropical, sendo que, no litoral, há predominância do subtipo tropical úmido, enquanto no interior, ocorre o subtipo tropical semiárido. O semiárido é marcado pelas altas temperaturas e irregularidade das chuvas, onde a região do Sertão Paraibano apresenta os menores volumes de chuva do Brasil.

O semiárido nordestino apresenta altas temperaturas, elevadas taxas de insolação e baixas amplitudes térmicas mensais. Conta com baixos totais pluviométricos e com a

distribuição irregular da chuva no tempo e no espaço, com altas taxas de evapotranspiração e com elevado déficit hídrico. As características geológicas dominantes (rochas cristalinas) associadas às condições climáticas proporcionam menor disponibilidade dos recursos hídricos para a região (Zanella, 2014).

O semiárido caracteriza-se por apresentar médias anuais de precipitação iguais ou menores a 800 mm, uma insolação média de 2.800h/ano e temperaturas médias anuais variando entre 23° e 27°C (Brasil, 2017). De acordo com Farias (2018), o déficit hídrico é ocasionado pelas altas temperaturas e pela taxa de evapotranspiração que chega a ser maior que as taxas pluviométricas ocasionando o déficit hídrico.

A Caatinga é o ecossistema predominante no semiárido, caracterizado pela flora caducifólia de árvores e arbustos rústicos e de pequeno porte, com alto grau de tolerância ao déficit hídrico e extremamente adaptada às condições do clima. Albuquerque e Bandeira (1995) afirmam que a Caatinga é um bioma intrínseco do Brasil e está presente em todos os estados do semiárido brasileiro. As plantas da caatinga são um exemplo de versatilidade, já que estão presentes na vida cotidiana do homem e da mulher da zona rural no que se refere à alimentação humana e animal, com suas finalidades medicinais, frutíferas, melíferas e ainda para a construção civil (Aguiar, 2017). A Caatinga está sendo degradada pelo uso descontrolado da lenha pelos moradores e pelos estabelecimentos comerciais/industriais, e ainda pelas atividades agropastoris, que ocasiona perda de solos e assoreamento de rios.

O relevo do semiárido brasileiro é bastante variável, com altitude média entre 400 m e 500 m, alcançando até 1000 m, como no Planalto da Borborema, caracterizando um relevo que varia de plano a fortemente ondulado. Conforme Silva (2000), aproximadamente 37% da área do semiárido brasileiro é de encostas apresentando inclinação entre 4% e 12%, além de 20% de encostas apresentarem inclinação maior do que 12%, o que indica presença marcante de processos erosivos nas áreas antropizadas.

2.3 Importância do substrato

Substrato é o meio onde se desenvolvem as raízes e que serve de suporte às plantas, assim um substrato agrícola é todo material natural ou artificial, colocado em um recipiente, puro ou em mistura, que permite a fixação do sistema radicular, que serve de suporte às plantas e que retém o líquido que disponibilizará os nutrientes às plantas (Souza, 2021).

O cultivo de plantas utilizando substratos apresenta várias vantagens, entre elas, o manejo mais adequado da água, evitando a umidade excessiva em torno das raízes (Severino *et al.*, 2006). Segundo Silveira (2016), o substrato a ser utilizado deve ser capaz de armazenar água e ao mesmo tempo manter o teor adequado de oxigênio, favorecendo, assim, a atividade fisiológica das raízes e evitando as condições favoráveis ao aparecimento de doenças radiculares, especialmente as podridões fúngicas e bacterianas.

Quando o substrato apresenta baixa capacidade de retenção, a água disponível às plantas diminui rapidamente, exigindo irrigações frequentes. O contrário acontece com alta capacidade de retenção, a água disponível às plantas é mantida por mais tempo, o que permite um maior intervalo entre as irrigações. O inconveniente da baixa capacidade de retenção de água de um substrato agrava-se ainda mais quando a demanda evaporativa da atmosfera é elevada. Neste caso, torna-se difícil o manejo correto da irrigação, podendo acarretar maior volume de água drenada e, conseqüentemente, maior perda de nutrientes, no caso de utilização da fertirrigação (Souza, 2021).

Substrato e solo exercem funções semelhantes com relação às plantas, entretanto se diferenciam em aspectos básicos. O solo tem gênese e perfil que envolvem processos de formação desenvolvidos por milênios, relacionando-se com a paisagem e com as condições ambientais circundantes. Segundo Barroso (2017), o solo apresenta maior densidade de volume, menor espaço poroso e, por consequência, drenagem dificultada e elevado custo de esterilização. Por sua vez, o substrato é resultante da manipulação de materiais com objetivos definidos, deve possibilitar a repetição da mistura com a mesma composição, deve estar livre de ervas daninhas e de doenças e deve apresentar baixa densidade.

A qualidade de um substrato é resultante de suas propriedades físicas e químicas. Uma vez que as condições ideais de um substrato se situam dentro da faixa de exigência de cada planta, dificilmente se encontrará um material que por si só supra todas as condições para o seu crescimento e desenvolvimento, assim o substrato decorre de uma mistura de materiais (Freitas, 2013).

De acordo com Barroso (2017), existe uma vasta gama de materiais com potencial para uso como substrato hortícola; alguns já foram pesquisados, outros ainda não foram objeto de estudo. Materiais de origem orgânica: cascas de árvores, cortiça, esterco de porco e de galinha, composto de lixo urbano, resíduos orgânicos da indústria de alimentos, de cigarros, da indústria

têxtil, fibras naturais como linho, algodão e juta, cascas de arroz, fibras de coco, serapilhadeira, serragem e maravalha, bagaço de cana-de-açúcar, solo de floresta, papel e turfa. Materiais inorgânicos: de origem natural como perlita, argila expandida, lã de rocha, areia, solo mineral e vermiculita; e sintéticos como poliestirenos e poliuretanos.

Bons substratos são elaborados tendo-se como base conhecimentos científicos de solos e de fisiologia de plantas, de forma a combinar as propriedades necessárias para um ótimo desenvolvimento da cultura. Para tanto, os substratos precisam ser caracterizados conforme suas propriedades físicas e químicas, a fim de conhecer sua possível interação com outros componentes e proporcionar as plantas condições adequadas de desenvolvimento.

A utilização de substratos com características mais adequadas à determinada cultura, promove melhorias no desenvolvimento da planta, redução do tempo de cultivo e do custo final do produto, favorecendo um melhor aproveitamento de outros fatores de produção, tais como água, luz, temperatura e mão-de-obra. De acordo com Severino *et al.* (2006) pesquisadores do mundo inteiro buscam definir faixas ótimas para os parâmetros utilizados na avaliação de substratos, de forma a obter-se máxima produtividade ao mínimo custo, atendendo as necessidades específicas de cada espécie. Klein (2015) afirma que,

“A busca por novas alternativas de substratos é de suma importância, porém, são necessários estudos sobre a adaptação das culturas neste meio, e que estes estudos considerem em seus resultados os aspectos físicos e químicos dos substratos, bem como os parâmetros de desenvolvimento das plantas, ambos juntos e não separados como é abordado na maioria dos artigos científicos.” (Klein, 2015)

2.4 Substratos naturais para o cultivo da Rosa do Deserto

Segundo Monteiro Neto *et al.* (2019) o substrato deve ser composto por materiais de fácil disponibilidade na região em que será produzido, buscando atender às necessidades da Rosa do Deserto para otimizar seu crescimento e desenvolvimento. Em sua pesquisa foram testados onze substratos distintos na primeira etapa da pesquisa e em seguida três substratos com associados a quatro níveis de hidrogel. Como resultados constatou que os substratos sem a adição de serragem promoveram adequado crescimento das mudas, verificado pelo

monitoramento da altura, número de folhas, diâmetro do colo, comprimento radicular e biomassa da parte aérea.

De acordo com Alves *et al.* (2018) alguns substratos adequados ao plantio de Rosas do Deserto podem utilizar como componentes casca de pinus semi-compostada, pó de pinus, vermiculita, fibra de coco e areia.

A utilização de substratos naturais com compostos de fácil obtenção pode oferecer uma alternativa sustentável e de baixo custo para os agricultores familiares que plantam Rosas do Deserto permitindo o desenvolvimento de mudas de alta qualidade e favorecendo a comercialização de plantas ornamentais e do próprio substrato. Em estudo realizado por Souza (2021) na zona litorânea do Estado de Pernambuco, ao pesquisar o desenvolvimento da rosa do deserto em quatro substratos (substrato vegetal; 50% substrato vegetal e 50% compostagem; 50% substrato vegetal e 50% esterco caprino; 50% substrato vegetal e 50% húmus de minhoca) verificou-se que os substratos produzidos com húmus de minhoca e com esterco caprino apresentaram melhores resultados para os seguintes parâmetros monitorados: medição do diâmetro do caule, altura da planta, tamanho da raiz, peso seco e peso fresco

Peçanha, Cardoso e Silva (2020) realizaram pesquisa sobre substratos naturais para Rosa do Deserto em Trindade – GO, utilizando como substratos vermiculita, areia grossa, substrato comercial (Bioplant), e um composto de 50% de areia grossa e Bioplant e concluíram que o substrato vermiculita apresentou resultados mais satisfatórios que os outros substratos avaliados, na medida em que houve melhor desenvolvimento das plantas.

O estudo de substratos naturais para o plantio e desenvolvimento de plantas ornamentais podem proporcionar melhor utilização dos resíduos das propriedades agrícolas, como folhas secas que seriam queimadas degradando o solo, promovendo benefícios não apenas ao desenvolvimento das plantas, mas também ao meio ambiente.

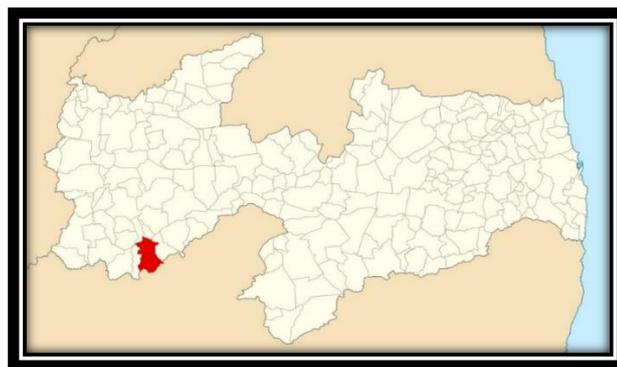
3 METODOLOGIA

3.1 Área de estudo

O estudo foi realizado em situação similar aos pequenos produtores da região de Princesa Isabel, município inserido no denominado “Polígono das Secas”, constituído de um clima tipo Semiárido quente e seco, segundo a classificação de Koppen (1956). A vegetação é típica de caatinga xerofítica. Os solos são resultantes do embasamento das rochas cristalinas sendo localmente Latossolos e Solos de Aluvião. De acordo com Zanella (2014), as temperaturas são elevadas durante o dia, amenizando a noite, com variações anuais dentro de um intervalo de 23 a 30° C, com ocasionais picos mais elevados, principalmente durante a estação seca. O regime pluviométrico, é baixo e irregular com médias anuais em torno de 789,2mm/ano e mínimas e máximas de 287,4 e 2395,9 mm/ano respectivamente. As oscilações dos fatores climáticos podem ocasionar variações no regime pluviométrico. No geral caracteriza-se pela presença de apenas 02 estações: a seca que constitui o verão e a chuvosa denominada pelo sertanejo de inverno.

O trabalho foi realizado em casa de vegetação sem controle de temperatura, localizado em (-7.757526118072001S, -38.017458889842246W) pertencente ao Instituto Federal da Paraíba, Campus Princesa Isabel, localizado na Mesorregião do Sertão Paraibano, conforme mapa apresentado na figura 01. A casa de vegetação, figuras 02 e 03, está construída com tela de sombreamento (sombrite 50%). Para a realização da pesquisa foi incorporado filme plástico de 150 micras na cobertura da casa de vegetação para proteção contra chuvas, como apresentado na figura 04.

Figura 01. Mapa da localização de Princesa Isabel – PB



Fonte: próprio autor, 2023.

Figura 02. Mapa da Casa de Vegetação do IFPB – Campus Princesa Isabel



Fonte: próprio autor, 2023.

Figura 03. Casa de Vegetação



Fonte: próprio autor, 2023.

Figura 04. Incorporação de filme plástico à casa de vegetação



Fonte: próprio autor, 2023.

3.2 Procedimentos metodológicos

3.2.1 Caracterização de materiais para composição dos substratos

Para a identificação de materiais disponíveis nas propriedades rurais de pequenos produtores e no próprio Campus, que sejam próprios da região e passíveis de serem utilizados como compostos para os substratos, foi realizada pesquisa bibliográfica sobre substratos naturais e pesquisa de campo.

A pesquisa bibliográfica sobre compostos para substratos naturais apresentou como resultados distintos materiais, como palha de arroz, fibra de coco, caule de bananeira, farinha de ossos, húmus de minhocas, esterco de galinha ou gado, casca de pinus, fibra do caule do açaizeiro, serragem dentre outros.

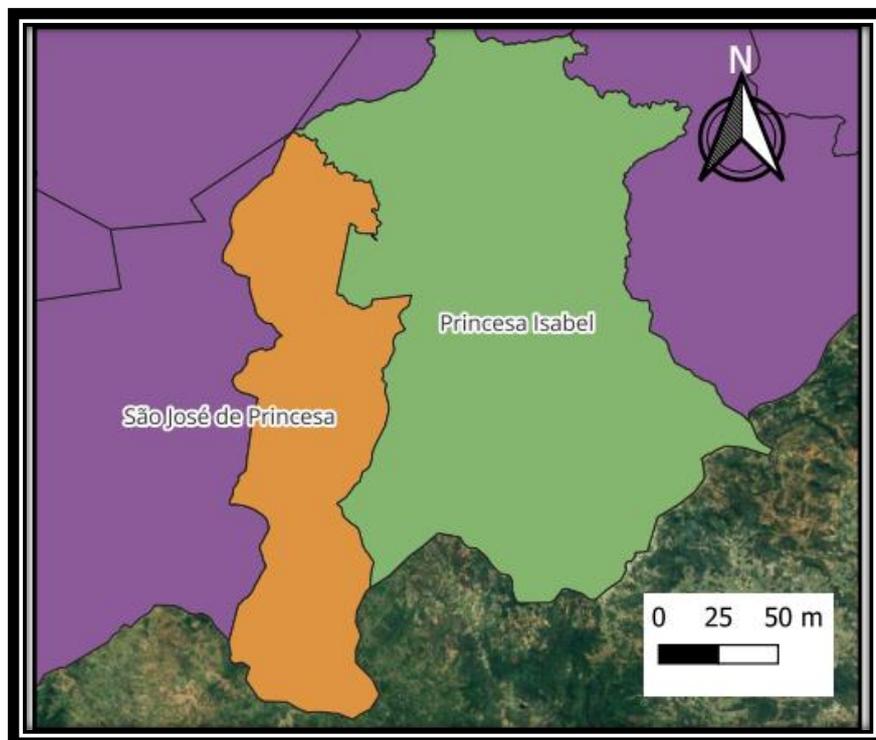
Na pesquisa de campo houve a verificação in loco em 5 pequenas propriedades localizadas em Princesa Isabel-PB (Sítio Cedro), São José de Princesa-PB (Sítio Jacu), Tavares-PB (Sítio Cutia), Tavares – PB (Sítio Bonita), Tavares – PB (Povoado Belém) e no Campus Princesa Isabel do IFPB. A localização e o mapa dos municípios aos quais pertencem as propriedades pesquisadas e do Campus são apresentadas a seguir, nas figuras 05 a 09.

Figura 05. Localização de Princesa Isabel e São José de Princesa no Estado na Paraíba



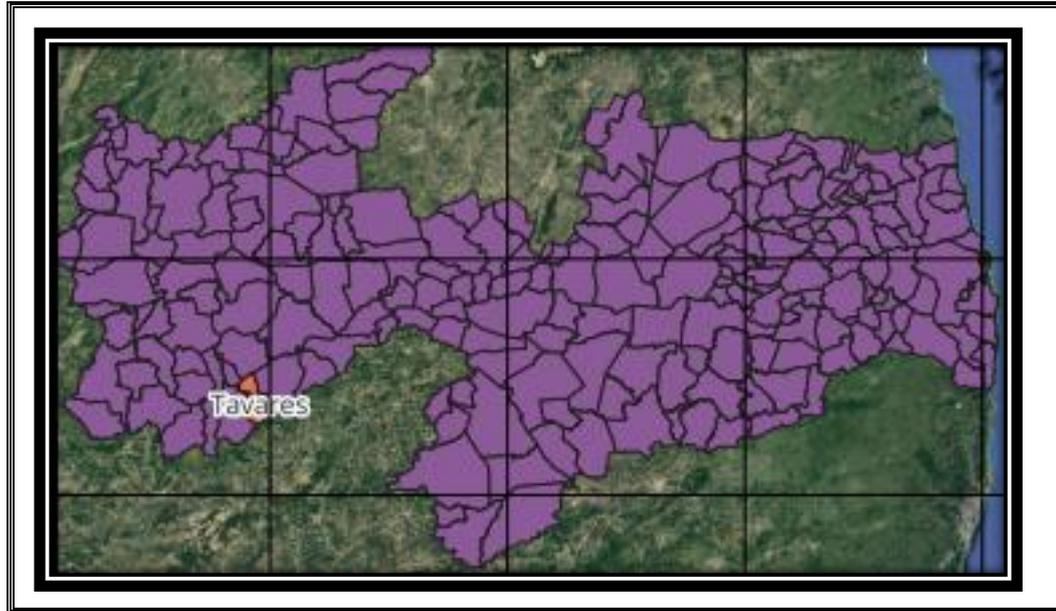
Fonte: próprio autor, 2023.

Figura 06. Mapa dos Municípios de Princesa Isabel e São José de Princesa



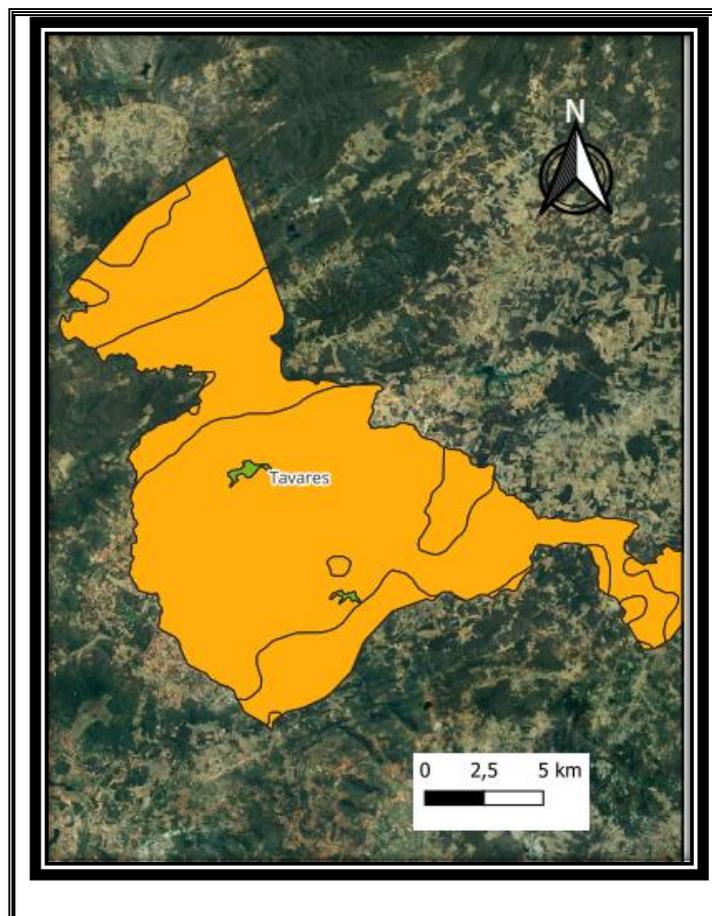
Fonte: próprio autor, 2023.

Figura 07. Localização do Município de Tavares no Estado da Paraíba



Fonte: próprio autor, 2023.

Figura 08. Mapa do Município de Tavares



Fonte: próprio autor, 2023.

Figura 09. Fotos das propriedades visitadas



Fonte: próprio autor, 2023.

Na pesquisa de campo foi identificado que há em abundância bananeiras, coqueiros e mamoeiros nas localidades visitadas e, portanto, decidiu-se utilizar estes materiais como compostos dos substratos, já que são de fácil coleta, manuseio e se apresentam em quantidade volumosa.

3.2.2 Produção de substratos naturais

Para a produção dos substratos definiu-se pela utilização de carvão mineral moído, terra, esterco de gado curtido e fibra de coco ou folha de bananeira ou folha de mamoeiro para a composição dos substratos, sendo: substrato 01 (carvão, esterco, terra e fibra de coco, na proporção $\frac{1}{4} : 1:1:1$), substrato 02 (carvão, esterco, terra e folha de bananeira, na proporção $\frac{1}{4} : 1:1:1$), substrato 03 (carvão, esterco, terra e folha de mamoeiro, na proporção $\frac{1}{4} : 1:1:1$).

3.2.2.1 Substrato 01 – Fibra de Coco

Foi realizado o desfibramento do coco seco. Inicialmente foi utilizado o martelo para quebra do coco e possibilitar a retirada da parte interna, depois foi cortado com tesoura em pequenas partes e a conclusão do desfibramento foi realizada com a peneira. A figura 10 apresentada a fibra de coco após o tratamento descrito.

Figura 10. Desfibramento do coco



Fonte: próprio autor, 2023.

Após o desfibramento foi produzido o substrato 01, conforme composição descrita (carvão, esterco, terra e fibra de coco, na proporção $\frac{1}{4} : 1:1:1$) apresentado na figura 11, a seguir.

Figura 11. Substrato 01 – fibra de coco



Fonte: próprio autor, 2023.

3.2.2.2 Substrato 02 – Folha de Bananeira

Para a preparação da folha de bananeira para ser utilizada como material no substrato 02 foi realizada a coleta de folhas de bananeiras, figura 12, em seguida foi empreendida a secagem ao sol, figura 13, e efetuado o corte com tesoura, figura 14 e a peneiração final.

Figura 12. Coleta de folhas de bananeira



Fonte: próprio autor, 2023.

Figura 13. Secagem das folhas de bananeira



Fonte: próprio autor, 2023.

Figura 14. Corte das folhas de bananeira



Fonte: próprio autor, 2023.

Após a peneiração da folha de bananeira foi produzido o substrato 02 conforme proporção descrita (carvão, esterco, terra e folha de bananeira, na proporção $\frac{1}{4} : 1:1:1$), conforme exibido na figura 15, a seguir.

Figura 15. Substrato com folha de bananeira

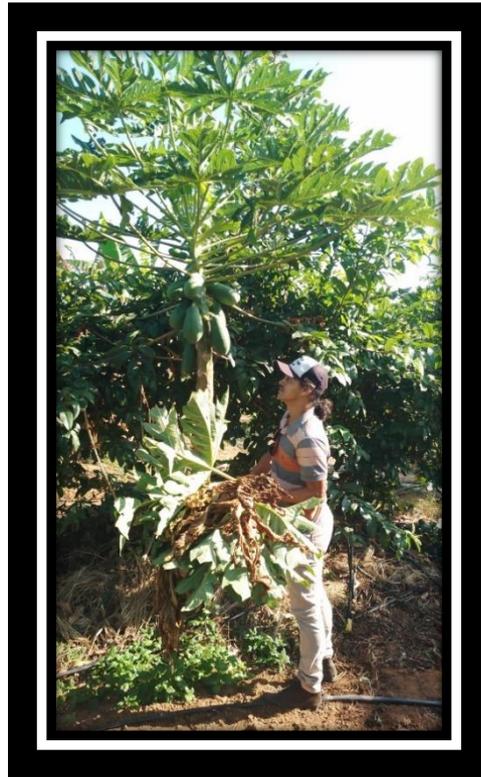


Fonte: próprio autor, 2023.

3.2.2.3 Substrato 03 – Folha de Mamoeiro

Para a preparação da folha de mamoeiro objetivando ser incorporada, como material no substrato 03, foi realizada a coleta das folhas de mamoeiro, conforme figura 16. Posteriormente foi empreendida a secagem das folhas de mamoeiro ao sol, como apresentado na figura 17 e em seguida foi efetuada a moagem simples com as mãos, sem a necessidade de peneiração já que o material seco se mostrou de fácil moagem.

Figura 16. Coleta de folhas de mamoeiro



Fonte: próprio autor, 2023.

Figura 17. Secagem de folhas de mamoeiro



Fonte: próprio autor, 2023.

Após moagem foi realizada a produção do substrato 03 conforme proporção definida (carvão, esterco, terra e folha de mamoeiro, na proporção $\frac{1}{4} : 1:1:1$) apresentado na figura 18.

Figura 18. Substrato 03 com folha de mamoeiro



Fonte: próprio autor, 2023.

3.2.3 Experimento de cultivo da rosa do deserto em diferentes substratos

Nesta etapa da pesquisa foi realizada, inicialmente, a semeadura de sementes de rosas do deserto nos diferentes substratos com a utilização de copos plásticos de 50ml, conforme apresentado na figura 19. Foram semeadas, em 26/08/2023, 100 sementes para cada substrato natural produzido, incluindo 100 sementes para o substrato comercial.

Figura 19. Semeadura em distintos substratos



Fonte: próprio autor, 2023.

Após a semeadura todos os copos semeados foram colocados em sala sem iluminação até a germinação. A irrigação das plantas foi realizada 2 vezes ao dia com borrifador manual.

Foi realizado o controle do período de emergência das plântulas com a contagem número de plantas emergidas diariamente. Foram consideradas emergidas quando apresentaram duas folhas cotiledonares acima do substrato.

Foi realizada a transferência dos copos com as sementes já emergidas para a casa de vegetação 21 dias após a semeadura, conforme apresentado na figura 20. Após a transferência para a casa de vegetação, as plantas foram irrigadas com borrifador manual 1 vez ao dia.

Figura 20. Plantas alocadas na casa de vegetação



Fonte: próprio autor, 2023.

Após 70 dias da semeadura foi realizado o transplântio das mudas para vaso plástico tipo número 11 (430ml). Cada planta foi transplantada para seu respectivo substrato, sendo 96 plantas com o substrato comercial, 62 plantas com o substrato 01 (fibra de coco), 77 plantas para o substrato 02 (folha de bananeira) e nenhuma planta para o substrato 03 (folha de mamoeiro).

Figura 21. Plantas transplantadas no vaso plástico tipo 11



Fonte: próprio autor, 2023.

No transplante das mudas foi efetuado o monitoramento do desenvolvimento de todas as plantas (100% da amostra) pela medição do diâmetro da parte mais espessa do caule, altura do caule e número de folhas, conforme figura 22. Foi utilizado paquímetro digital com precisão 0,01mm para a medição do diâmetro do caule. Para a medição da altura do caule foi utilizada régua graduada.

Figura 22. Medições – diâmetro e altura do caule / número de folhas



Fonte: próprio autor, 2023.

3.2.4 Organização e cálculos dos dados obtidos

Para a organização, realização de cálculos e posterior análise dos dados coletados foi utilizado o software Excel.

Com base nos dados da emergência plântulas foi calculada a emergência de sementes de *Adenium obesum*, por meio da Porcentagem de emergência (PE), sendo o cálculo de porcentagens realizado pela relação entre o número de sementes emergidas e o número total de sementes semeadas.

Foi calculado ainda o índice de velocidade de emergência (IVE), por meio da fórmula proposta por Maguira (1962):

$$IVE = N1/D1 + N2/D2 + \dots + Nn/Dn, \text{ em que:}$$

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.

Para a análise da produção das mudas em diferentes substratos foi realizada a medição do diâmetro do caule, altura do caule e número de folhas de todas as plantas, portanto amostragem de 100% da população.

Para o estudo da medida de tendência central dos dados coletados foi realizado o cálculo da média aritmética como valor representativo.

Dada uma lista de $n > 1$ números reais, $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$, a média aritmética A foi definida pela igualdade:

$$A = \frac{x_1 + x_2 + x_3 \dots + x_n}{n}$$

Para o estudo das medidas de dispersão dos dados coletados foi calculado o desvio padrão da população. O desvio padrão é uma medida que expressa o grau de dispersão dos dados. Para o cálculo do desvio padrão foi utilizada a seguinte fórmula:

$$dp = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - ma)^2}{n}}, \text{ sendo}$$

n : quantidade de dados

x_i : dado

ma : média aritmética

Foi realizado o estudo da correlação linear entre os fatores diâmetro do caule, altura do caule e número de folhas para os três substratos estudados. De acordo com Figueiredo Filho e Silva Junior (2009), “coeficiente de correlação de Pearson (r) é uma medida de associação linear entre variáveis”. De acordo com Paranhos *et al.* (2014),

“O coeficiente de correlação de Pearson varia entre -1 e 1. O sinal indica a direção da correlação (negativa ou positiva) enquanto o valor indica a magnitude. Quanto mais perto de 1 mais forte é o nível de associação linear entre as variáveis. Quanto mais perto de zero, menor é o nível de associação. Em particular, uma correlação de valor zero significa que as variáveis são ortogonais entre si (ausência de correlação). Uma correlação positiva indica que quando x aumenta, y também aumenta, ou seja, valores altos de x estão associados a valores altos de y . (Paranhos *et al.*, 2014)

Foi calculado o coeficiente de correlação de Pearson, considerando x_i e y_i os valores das variáveis X e Y . \bar{x} e \bar{y} são respectivamente as médias dos valores x_i e y_i .

$$r = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{(\sum (x_i - \bar{x})^2)(\sum (y_i - \bar{y})^2)}}$$

No Excel foi utilizada a fórmula “=CORREL(matriz1;matriz2)”.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Desenvolvimento da rosa do deserto sob diferentes substratos

Os dados coletados sobre a emergência das plantas são apresentados na tabela 01 a seguir.

Tabela 01. Número de plantas emergidas

	Substrato Comercial	Substrato 01 (fibra de coco)	Substrato 02 (folha de bananeira)	Substrato 03 (folha de mamoeiro)
9° dia	12	17	28	0
10° dia	10	13	18	6
11° dia	3	4	4	1
12° dia	6	9	2	0
13° dia	2	2	2	2
14° dia	6	5	4	1
15° dia	10	4	5	0
16° dia	15	5	4	0
17° dia	7	3	2	0
18° dia	5	2	4	0
19° dia	6	3	3	0
20° dia	7	5	0	0
21° dia	8	0	4	0
soma	97	72	80	10

A porcentagem de emergência no substrato 01 (fibra de coco) foi de 72%, no substrato 02 (folha de bananeira) foi de 80%, no substrato 03 (folha de mamoeiro) obteve-se 10% e no substrato comercial foi de 97%.

O percentual de emergência das sementes para o substrato comercial foi de 97%. O substrato 03, produzido com a folha de mamoeiro como parte do composto apresentou percentual de emergência de 10%, o que representa aproximadamente 90% a menos que o substrato comercial, se mostrando ineficiente para a emergência de sementes.

O substrato 01, produzido com a fibra de coco como parte do composto apresentou percentual de emergência de 72%, o que representa aproximadamente 26% a menos que o substrato comercial, se mostrando eficiente para a emergência de sementes.

O substrato 02, produzido com folhas de bananeiras como parte do composto apresentou percentual de emergência de 80%, o que representa aproximadamente 18% a menos que o substrato comercial, se mostrando eficiente para a emergência de sementes.

O IVE calculado para o substrato comercial foi igual a 7, enquanto para o substrato 01 (fibra de coco) foi de 6,1, para o substrato 02 (folha de bananeira) foi 7,2 e para o substrato 03 (folha de mamoeiro) foi 0,9. Os resultados do IVE não tiveram diferença significativa para os distintos substratos, exceto o IVE para o substrato 03 (folha de mamoeiro) que apresentou valor cerca de 87% menor que o IVE para a folha de bananeira.

Com relação ao IVE os resultados variam entre 6,1 e 7,2 (excluindo o substrato produzido com folha de mamoeiro que se mostrou ineficaz). Estes resultados se apresentaram melhores do que os resultados da pesquisa realizada por Barrozo (2017), no qual os valores de IVE variam entre 1,95 e 4,24.

No monitoramento de desenvolvimento das mudas verificou-se que algumas plantas não resistiram. Para o substrato comercial 1 planta não resistiu, o que representa cerca de 1% do total de plantas germinadas. Para o substrato 01 (com fibra de coco) 10 plantas não resistiram, o que representa cerca de 14% do total de plantas germinadas. Para o substrato 02 (com folhas de bananeiras) 3 plantas não resistiram, o que representa cerca de 3% do total de plantas germinadas. Para o substrato 03 (com folha de mamoeiro) 10 plantas não resistiram, o que representa 100% das plantas germinadas.

Os dados coletados no monitoramento do desenvolvimento das plantas são apresentados nas tabelas 02, 03 e 04 a seguir.

Tabela 02. Monitoramento do desenvolvimento das plantas no substrato 01 (fibra de coco)

Substrato 01 - fibra de coco					
Diâmetro do caule (mm)	Altura da planta (cm)	Número de folhas	Diâmetro do caule (mm)	Altura da planta (cm)	Número de folhas
4,79	4	7	4,48	4	6
5,99	5	9	4,81	6	7
4,69	4	8	4,81	5	8
4,69	6	7	5,48	4	7
6,43	3	6	3,96	5	7
5,93	4	8	4,37	4	7
2,7	6	5	4,11	3	6
4,04	3	10	3,01	4	6
6,8	5	8	3,55	3	6
4,35	4	6	4,52	5	7
4,77	3	7	5,08	4	6
5,08	4	7	3,34	4	6
5,49	2	7	5,19	3	4
4,15	3	3	4,25	4	6
3,72	5	6	3,33	3	6
3,56	3	5	3,23	4	6
3,39	4	6	4,6	4	8
4,94	4	7	4,82	3	7
3,68	3	6	5,84	5	8
4,32	5	6	5,21	4	9
4,96	4	7	5,37	4	7
4,62	6	8	3,83	4	7
4,21	5	6	4,45	4	7
4,79	3	6	4,23	4	7
3,55	3	6	3,09	4	6
3,93	4	7	5,26	3	8
4,39	5	6	4,18	4	7
3,62	4	5	3,8	3	6
5,65	4	9	3,63	4	6
4,77	6	6	4,25	3	6
3,23	5	6	3,78	4	6
4,3	3	5			

Tabela 03. Monitoramento do desenvolvimento das plantas no substrato 02 (Folha de bananeira)

Substrato 02 - folha de bananeira					
Diâmetro do caule (mm)	Altura da planta (cm)	Número de folhas	Diâmetro do caule (mm)	Altura da planta (cm)	Número de folhas
3,98	2	7	4,09	3,2	6
4,24	4	7	4,3	3	6
4,08	1,09	6	7,19	4	8
4,75	4	6	3,22	5	4
5,92	2	8	4,48	2,2	7
6,09	2	8	5,58	2,3	6
5,05	3	7	3,54	3	5
6,44	4	7	5,04	3	6
3,73	3,09	8	5,04	2	6
6,79	5	6	5,14	2	6
3,18	6	6	3,9	3	7
4,89	3	6	5,06	2,5	6
3,36	3	5	5,18	3	8
3,37	5	6	4,92	4	8
4,13	2	3	5,6	5	8
3,89	4	5	3,29	3	5
3,41	2	5	3,94	4	6
3,44	2,09	5	4,36	3,04	6
3,81	3	4	3,44	4	4
5,05	2	8	4,19	2,7	6
4,1	3	5	5,66	3,5	7
5,12	4	6	5,77	3	7
4,6	3	6	3,04	3	6
5,9	2	7	5,67	2,3	6
5,73	4	6	4,49	3	7
5,01	3	8	4,6	2,08	6
5,13	4	8	6,41	3	8
5,78	4	10	4,61	2	3
7,1	3	8	7,15	4	9
4,59	2	6	5,44	3	7
4,34	3	7	5,2	2	10
5,38	4	8	5,65	3	8
4,86	2	6	6,49	3	7
4,9	3	7	6,46	3	7
4,57	3	7	5,47	2	6
7,25	4	8	4,57	3	5
8	4	10	4,66	2	6
5,45	4	6	6,24	4	8
6,57	3	9	5,85	2	9

Tabela 04. Monitoramento do desenvolvimento das plantas no substrato comercial

Substrato comercial								
Diâmetro do caule (mm)	Altura da planta (cm)	Número de folhas	Diâmetro do caule (mm)	Altura da planta (cm)	Número de folhas	Diâmetro do caule (mm)	Altura da planta (cm)	Número de folhas
3,97	4	7	1,82	4	4	9,52	2	10
5,75	4	8	2,77	3	7	4,82	3	8
6,16	3	9	2,21	4	6	4,47	3	8
4,18	4	7	4,81	2	7	1,83	3	4
2,82	3	5	3,19	3,23	7	5,35	4	9
4,01	2,18	5	3,51	2	4	5,42	3	4
3,63	1,85	4	4,52	3	10	7,23	3	3
4	2	3	5,01	2	6	4,57	4	8
3,2	3	9	5,47	3	7	5,93	3	8
6,48	4	9	4,84	2	6	3,81	5	3
5,59	2	6	2,92	4	6	6,54	3	4
4,77	4	8	2,16	3	6	5,24	3	5
4,71	3	6	3,55	2	6	5,83	4	3
4,87	4	5	3,97	3	5	4,4	4	7
3,56	3	8	2,35	4	3	4,2	3	7
2,05	2	3	2,56	3	3	4,79	4	5
3	2,05	3	4,16	2	6	5,23	3	4
4,18	2	5	3,11	4	7	4,71	5	4
4,05	3	7	4,89	3	9	5,55	4	8
4,66	5	4	1,79	3	2	4,03	6	3
4,8	3	6	1,63	4	3	3,58	3	6
4,73	2,81	6	4,29	3	4	4,07	6	7
2,05	2	4	4,81	3	6	4,98	3	4
6,06	2	7	4,35	2	7	5,07	5	8
3,7	4	6	4,39	2	6	5,76	4	3
2,81	3	6	5,35	3	4	5,67	3	9
1,64	1,3	4	4,54	2	3	3,83	4	3
6,24	3	5	4,75	3	7	3,75	4	2
3,86	5	3	2,72	4	2	3,63	5	3
3,45	3	9	4,51	3	4	5,74	4	8
5,32	4	3	5,95	3	3	4,4	5	8
4,14	2	7	4,69	4	6			
4,55	3	7	3,74	5	3			

As sementes semeadas no substrato 03, com folhas de mamoeiro, não resistiram já que apresentaram mofo, portanto não houve dados nesta etapa da pesquisa.

Foi realizado o cálculo da média e desvio padrão dos valores apresentados nas tabelas 02, 03 e 04. Obteve-se os seguintes resultados, apresentados na tabela 05.

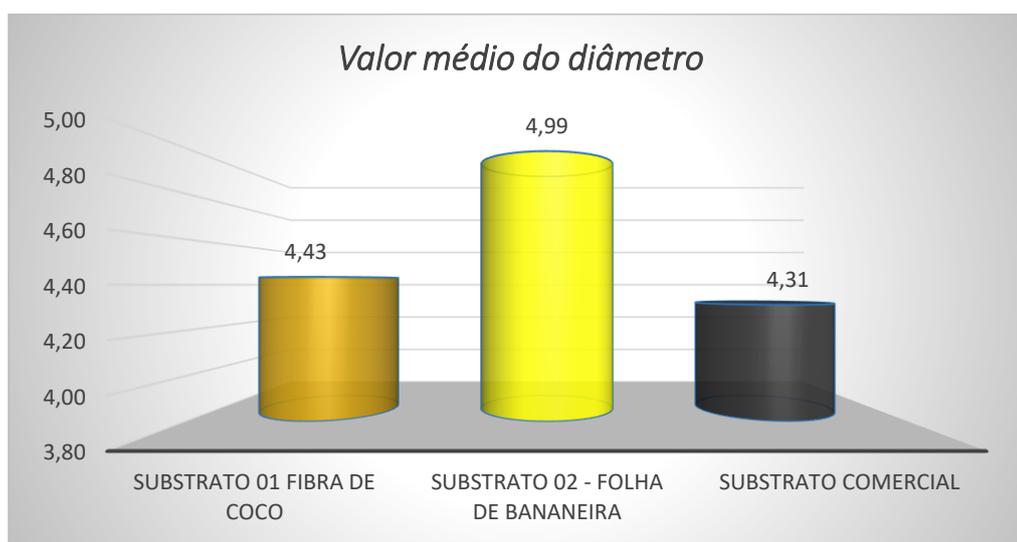
Tabela 05. Valores Médios diâmetro e altura do caule e número de folhas.

	Substrato 01 fibra de coco	Substrato 02 - folha de bananeira	Substrato Comercial
Valor médio do diâmetro (mm)	4,43 ± 0,84	4,99 ± 1,10	4,31 ± 1,32
Valor médio da altura (cm)	4,03 ± 0,90	3,09 ± 0,92	3,27 ± 0,97
Valor médio do número de folhas	6,62 ± 1,16	6,63 ± 1,44	5,62 ± 2,08

O monitoramento do desenvolvimento das plantas obteve como resultado que o valor médio do diâmetro das plantas para o substrato 02 (folha de bananeira) se mostrou 15% maior que o valor médio do diâmetro das plantas com o substrato comercial e que o diâmetro das plantas para substrato 01 (com fibra de coco) se mostrou 3% maior que o valor do diâmetro das plantas com o substrato comercial.

O gráfico 01, a seguir, apresenta os valores médios dos diâmetros dos caules para os diferentes substratos em mm.

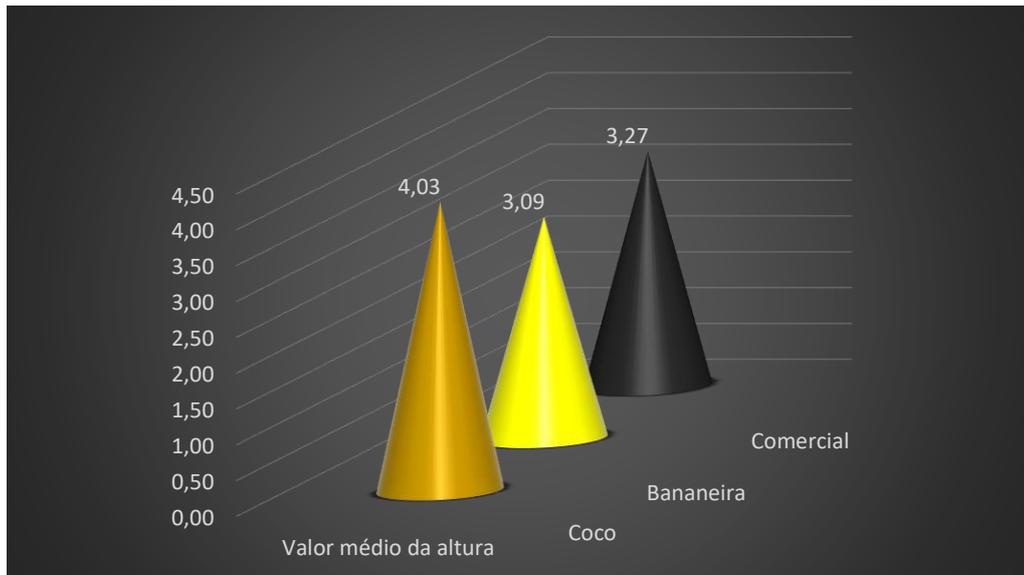
Gráfico 01. Valor médio do diâmetro



Com relação à altura do caule, verificou-se que o substrato 01 (fibra de coco) apresentou valor médio 23% maior que o valor médio da altura do caule para o substrato comercial. O

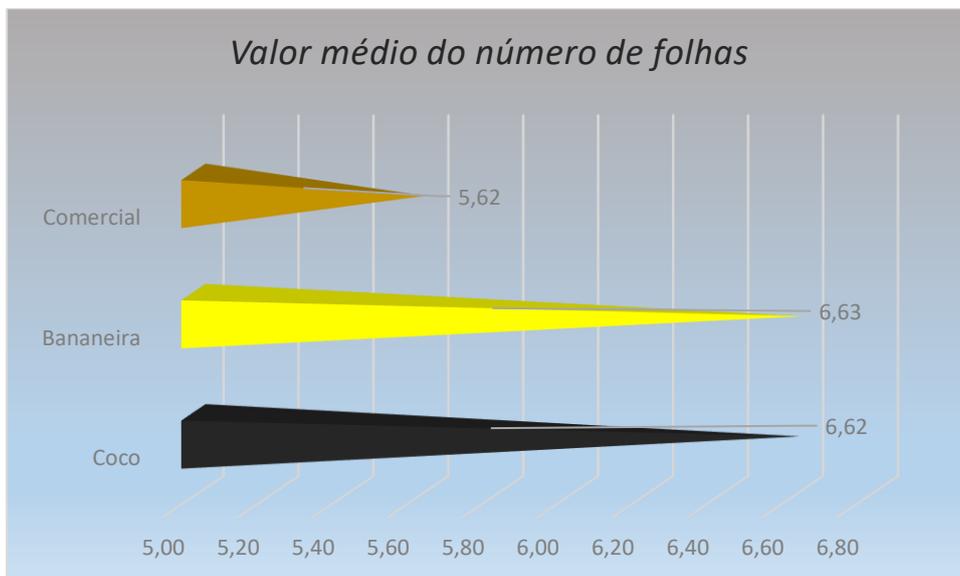
substrato 02 (com folha de bananeira) apresentou valor médio 5% menor que substrato comercial. Entre os substratos 01 e 02, o substrato com fibra se coco apresentou melhores resultados, conforme gráfico 02.

Gráfico 02. Altura dos caules



Com relação ao valor médio do número de folhas, os substratos 01 e 02 apresentaram resultado, aproximadamente, 17% maior que o substrato comercial, conforme gráfico 03.

Gráfico 03. Valor médio do número de folhas.



Os resultados obtidos no estudo da correlação para o substrato 01 são apresentados na tabela 06 a seguir:

Tabela 06. Substrato 01

Correlação entre diâmetro e altura	0,0	Correlação desprezível ou nula
Correlação entre diâmetro e número de folhas	0,5	Correlação moderada
Correlação entre altura e número de folhas	0,2	Correlação fraca

Para o substrato 02, obteve-se os resultados apresentados na tabela 07 a seguir:

Tabela 07. Substrato 02

Correlação diâmetro e altura	0,08	correlação nula
Correlação diâmetro e número de folhas	0,64	correlação moderada
Correlação altura e número de folhas	0,10	correlação nula

Para o substrato comercial, obteve-se os resultados apresentados na tabela 08 a seguir:

Tabela 08. Substrato Comercial

Correlação diâmetro e altura	-0,01	correlação nula
Correlação diâmetro e número de folhas	0,34	correlação fraca
Correlação altura e número de folhas	-0,07	correlação nula

Os valores das correlações calculadas e os gráficos apresentados a seguir, gráfico 04 a gráfico 06, conferem que há uma correlação moderada entre o diâmetro do caule e o número de folhas e não há correlação significativa entre os outros fatores.

Gráfico 04. Correlação entre diâmetro e altura das plantas

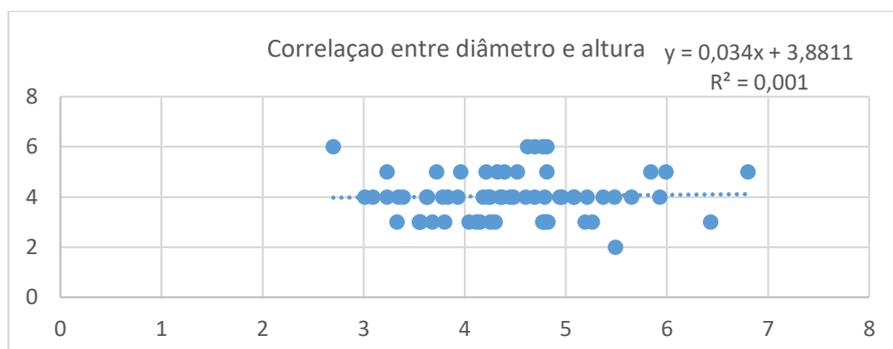


Gráfico 05. Correlação entre diâmetro e número de folhas

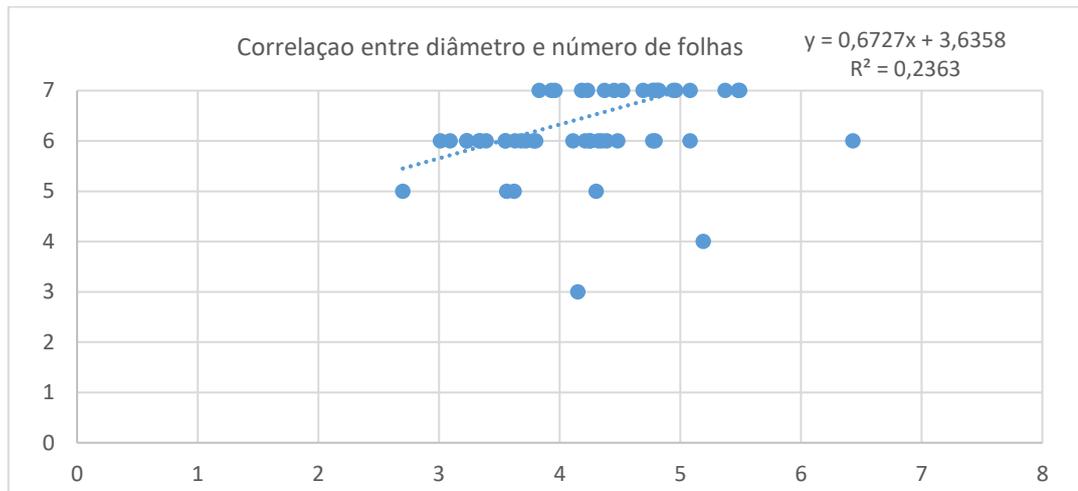
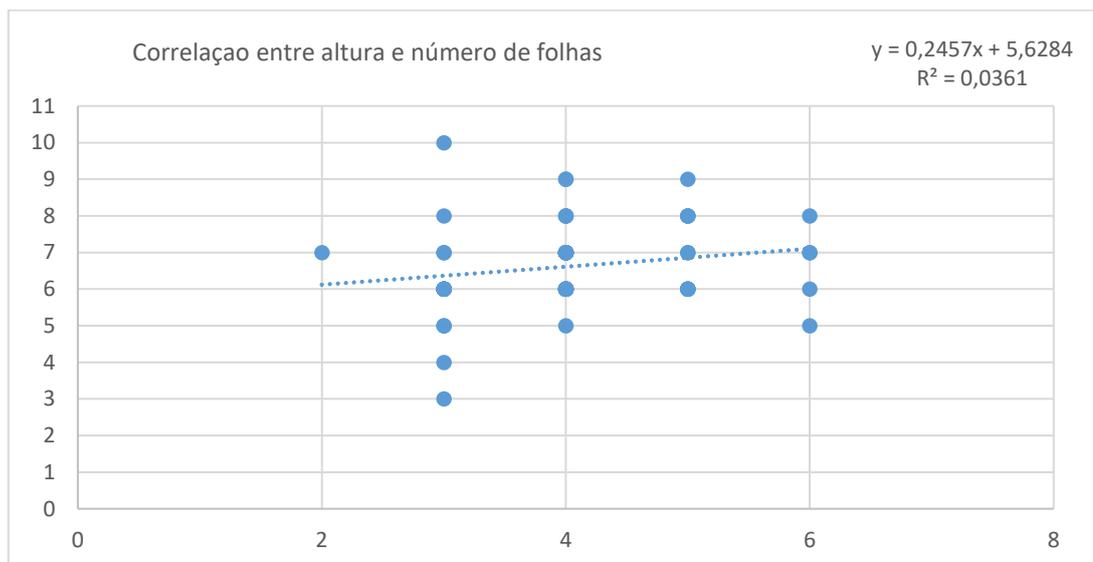


Gráfico 06. Correlação entre altura e número de folhas



Com relação aos dados do monitoramento do desenvolvimento das plantas, é possível verificar que o substrato com folha de bananeira apresentou melhores resultados que o substrato comercial, já que a correlação entre o diâmetro do caule e o número de folhas é moderada.

Com relação a taxa de emergência de sementes, o substrato comercial apresentou melhores resultados, no entanto a germinação das sementes é variável, não dependendo apenas do tipo de substrato e foram escolhidas aleatoriamente.

Os resultados encontrados nesta pesquisa corroboram com a pesquisa realizada por Souza (2021) na qual analisou enquanto compostos para substratos humus de minhoca, esterco de caprinos e compostagem, concluindo que para os substratos naturais a porosidade do solo

para o desenvolvimento radicular e absorção de nutrientes pelas plantas é fundamental e ainda que seus estudos “comprovam a relevância da escolha do substrato para o cultivo de plantas ornamentais”.

De acordo com Severino, Lima e Beltrão (2006) os substratos devem utilizar diferentes compostos para a melhor disponibilidade de nutrientes que proporcionem o desenvolvimento adequado das plantas o que ratifica os resultados desta pesquisa já que os substratos propostos foram formulados com distintos compostos e apresentaram resultados melhores ou semelhantes ao substrato comercial, exceto o composto folha de mamoeiro que não permitiu o desenvolvimento das plantas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com a pesquisa desenvolvida foi possível verificar que os substratos naturais são uma alternativa viável para o agricultor familiar. Os substratos desenvolvidos com fibra de coco e com folha de bananeira apresentaram resultados positivos tanto na avaliação do período de emergência das plântulas, quanto no monitoramento do desenvolvimento das plantas que demonstram a possibilidade de uso deles em substituição ao substrato comercial. Quanto ao substrato desenvolvido com folhas de mamoeiro os dados coletados demonstram que ele não está adequado ao uso, já que não houve desenvolvimento das plantas.

As dificuldades que o agricultor familiar encontra para adquirir o substrato comercial por conta do valor que não é acessível, e o transporte que nem sempre tem a disponibilidade que faça a entrega do produto em sua propriedade pode ser superada, possibilitando a produção sem a utilização de substrato comercial.

Dessa forma, incentivar o uso de substratos naturais pode contribuir para o desenvolvimento sustentável da agricultura e da floricultura no país, já que permitem ao agricultor produzir seu próprio substrato com materiais disponíveis em sua propriedade e ainda comercializar os substratos na região, agregando renda. Ao adaptar as práticas de cultivo às características climáticas locais, os agricultores contribuem para a resiliência da agricultura no sertão, enfrentando desafios específicos e maximizando os recursos disponíveis.

Sugere-se que seja dada continuidade ao estudo, analisando a contribuição de cada composto na adubação das rosas do deserto e com o monitoramento do desenvolvimento das plantas até o transplântio para vaso número 15, em 150 dias após a semeadura, acompanhando o diâmetro da parte mais espessa do caule, da altura do caule e do número de ramos. Sugere-se ainda que seja realizado estudo sobre o desempenho dos substratos em outras plantas e ou culturas que sejam de interesse da agricultura familiar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AQUINO, J.R, ALVES, M.O. & VIDAL.M.F. Agricultura familiar no nordeste do brasil: um retrato atualizado a partir dos dados do censo agropecuário 2017. **Rev. Econ. NE**, Fortaleza, v. 51, suplemento especial, p. 31-54, agosto, 2020.
- ALVES, G. A. A ; HOSHINO, R. T.; BERTONCELLI, D. J. ;SUZUKI, A. B. P ; COLOMBO, R. C. ; FARIA, R. T. Substrates and fertlizations in the initial growth of the desert rose. **Ornamental Horticulture**, v.24, n.1, p.19-27.2018
- BARROZO JÚNIOR, L. C. R. **Substratos para produção de rosa do deserto**. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Agronomia) - Universidade Federal do Ceará. Fortaleza – CE, p.1-30,2017.
- BEZERRA, A. M. , E.; MOMENTE, V. G.; MEDEIROS FILHO, S. 2004. Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de moringa (*Moringa oleifera* Lam.) em função do peso da semente e do tipo de substrato. **Horticultura Brasileira**,22,(2),95-299.
- DIAS, M. V. **Germinação in vitro de *Adenium obesum* (Forssk.) Roem. & Schult. (Apocynaceae). sob diferentes ambientes de cultivo**. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba. Areia-PB, p. 1-39, 2020.
- FIGUEIREDO FILHO, D. B.; SILVA JÚNIOR, J. A. Desvendando os Mistérios do Coeficiente de Correlação de Pearson (r). **Revista Política Hoje**, v. 18, n. 1, p. 115-146, 2009.
- GONÇALVES, A. L. 1995. Substratos para produção de mudas de plantas ornamentais. In: Minami,K. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: TA Queiroz,pp.107-115.
- KLEIN, Claudia. UTILIZAÇÃO DE SUBSTRATOS ALTERNATIVOS PARA PRODUÇÃO DE MUDAS. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v. 4, p. 43-63, 2015.
- LIMA, A. F., SILVA, E. G. de A., **Agriculturas e agricultura familiar no Brasil: uma revisão de literatura. Retratos De Assentamentos**,22(1),50-68,2019
- MAGUIRE, J. D. Speeds of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, p. 176-177, 1962.
- MCBRIDE, K.; HENN, R. J.; CHEN, J.; MELLICH, T. A. Effect of light intensity and nutrition level on growth and flowering of *Adenium obesum* ‘Red’ and ‘Ice Pink’. **HortScience**, v. 49, n. 4, p. 430-433, 2014.
- MCLAUGHIN, J, ; GAROFALO, J. 2002. **The desert rose, *Adenium obesum*: nursery production**. Miami-Dade County: University of Florida.

cooperative extension servise. Fact-seet, 66,9.

Minhas Plantas. Rosa do deserto. 2022. Disponível

Em: <https://minhasplantas.com.br/plantas/Rosa-do-deserto/>. Acesso em?

MONTEIRO NETO, J. L. L.; ARAÚJO, W. F.; MAIA, S. S.; SILVA, I. K. A. C.; CHAGAS, E. A.; AMAYA, J. Z. E.; ABANTO-RODRIGUEZ, C. Use of substrates and hydrogel to produce desert rose seedings. **Ornamental Horticulture**, v.25, n.4, p. 336-344, 2019.

PATRO, R. **Rosa-do-deserto – Adenium obesum**. 2016. Disponível em:
<<http://www.jardineiro.net/plantas/rosa-do-deserto-adenium-obesum.html>>

PEÇANHA, S; CARDOSO, S. A.; SILVA, G. F. O. Efeito de diferentes substratos na germinação e crescimento de *Adenium Obesum* – Apocynaceae (Rosa do Deserto). **Vita**. 2020

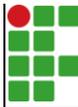
SILVEIRA, M. P. C. 2016. **Avaliação dos parâmetros ecofisiológicos e de crescimento em Rosa do deserto sob restrição hídrica associada ao filme de partícula de CaCO₃**. 2016. Dissertação, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 60p.

SENNBLAD, B., BREMER, B. (2002). Classification of Apocynaceae s.l. according to a new approach combining Linnaean and phylogenetic taxonomy. **Systematic Biology Journal**, vol.51 (3), 389-409.

SEVERINO, Liv Soares; LIMA, R. D. L. S.; BELTRÃO, NE de M. **Composição química de onze materiais orgânicos utilizados em substratos para produção de mudas**. 2006.

SOUZA, J. V. de M. **Influência de diferentes substratos no crescimento inicial de rosa do deserto (*Adenium obesum* forssk. Roem. & Schult)**. 2021. 29 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2021.

ZANELLA, M. E. (2014). Considerações sobre o clima e os recursos hídricos do semiárido nordestino. **Caderno Prudentino De Geografia**, 1(36), 126–142. Recuperado de <https://revista.fct.unesp.br/index.php/cpg/article/view/3176>

	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
	Campus Princesa Isabel
	Br 426, S/N, Zona Rural / Sítio Barro Vermelho, CEP 58755-000, Princesa Isabel (PB)
	CNPJ: 10.783.898/0007-60 - Telefone: (83) 3065.4901

Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

Trabalho de Conclusão de Curso

Assunto:	Trabalho de Conclusão de Curso
Assinado por:	Jonathan Silva
Tipo do Documento:	Anexo
Situação:	Finalizado
Nível de Acesso:	Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência:	Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- Jonathan Gomes da Silva, DISCENTE (202114010035) DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL - PRINCESA ISABEL, em 09/01/2024 07:13:43.

Este documento foi armazenado no SUAP em 09/01/2024. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1048194

Código de Autenticação: 1462fe0edd

