

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS DE ENGENHARIAS E CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

MATHEUS DE BARROS SILVA

**REGA NAS FASES INICIAIS DO CULTIVO
DA ROSA-DO-DEERTO, *Adenium obesum* (Forssk.) (APOCYNACEAE)**

RIO LARGO - AL

2024

MATHEUS DE BARROS SILVA

**REGA NAS FASES INICIAIS DO CULTIVO
DA ROSA-DO-DEERTO, *Adenium obesum* (Forssk.) (APOCYNACEAE)**

Trabalho de conclusão de curso (TCC), apresentado ao
Curso de Agronomia da Universidade Federal de Alagoas,
com requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro
Agrônomo.

Orientadora: Prof.^a Dr. Adriana Guimarães Duarte

RIO LARGO - AL

2024

Folha de Aprovação

MATHEUS DE BARROS SILVA

**REGA NAS FASES INICIAIS DO CULTIVO
DA ROSA-DO-DESEERTO, *Adenium obesum* (Forssk.)(APOCYNACEAE)**

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido à banca examinadora do
curso de Agronomia do Campus de
Engenharia e Ciências Agrárias da
Universidade Federal de Alagoas e
aprovada em 04 de novembro de
2024.

Banca examinadora:

Documento assinado digitalmente
 **ADRIANA GUIMARAES DUARTE**
Data: 18/11/2024 13:13:48-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Profa. Dra Adriana Guimarães Duarte -
CECA/UFAL1º Examinadora - Orientadora**

Documento assinado digitalmente
 **REINALDO DE ALENCAR PAES**
Data: 18/11/2024 14:42:10-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Prof. Dr. Reinaldo de Alencar Paes -
CECA/UFAL2º Examinador**

Documento assinado digitalmente
 **TULIO MENEZES TENORIO**
Data: 18/11/2024 17:56:35-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Me. Túlio Menezes Tenório -
CECA/UFAL3º Examinador**

RIO LARGO – AL

2024

AGRADECIMENTOS

Este trabalho não seria concretizado sem o auxílio de diversas pessoas, às quais desejo meu mais sincero e imenso agradecimento.

Inicialmente, agradeço a Deus pela sabedoria, saúde, coragem e resiliência durante todos esses anos de graduação.

Aos meus pais, Marcos de Barros e Maria Aparecida, pelo amor incondicional, apoio, paciência e por me concederem todo o suporte necessário para que eu absorvesse todo o aprendizado transmitido pelos professores.

Ao meu irmão Thiago de Barros, por toda ajuda e incentivo em todos os momentos da minha vida. Sem você, nada disso seria possível.

Agradeço à minha orientadora e inspiração, Dr. Adriana Guimarães Duarte, pela oportunidade compartilhada e dedicação, a qual contribuiu para a minha formação profissional durante a construção deste trabalho e do meu conhecimento como estudante.

Aos meus colegas e amigos do curso, Luiz Quintela, Marcelo Hipólito, Luiz Paulo, Emylly Freire, Felipe Rocha, Hugo Siqueira, Marcelo Nunes, Gino Lima, Leonardo Melo, Elaine Lourenço, Paullo Henryk, Kemelly Athla, Samara Farias, Talvane Couto e Wedja Barbosa, que, de diversas maneiras, me apoiaram e me incentivaram a seguir nessa jornada acadêmica.

A todos vocês, que de certa forma contribuíram direta ou indiretamente com a realização deste trabalho.

RESUMO

A rosa do deserto é uma planta ornamental da família Apocynaceae, a qual é bastante usada para fins de decoração dos ambientes internos e também externos e bem iluminados. Embora seja uma planta ornamental relativamente nova no mercado, a rosa do deserto é a quinta mais comercializada no Brasil. A família Apocynaceae engloba aproximadamente 5.100 espécies e 550 gêneros, com distribuição cosmopolita e também um hábito variável. O gênero *Adenium* é de origem asiática e também africana e as suas espécies são conhecidas como rosa do deserto. Além de ser uma planta muito bonita com os seus caules esculturais e distintos, mostram flores com uma grande diversidade de formas e também de cores e a escolha da planta pela grande incidência de calor e também de luz fizeram com que a sua adaptação fosse bem sucedida no Brasil mas as informações tecnológicas e também as informações agrônomicas disponíveis são insuficientes, o que impossibilita o sistema de produção comercial e, como resultado, promova um aumento no seu valor ornamental e também se sabe que a utilização de um substrato específico com uma grande capacidade de drenagem de água é muito importante para o crescimento da planta, sendo que as raízes da planta não suportam água em grandes proporções e a rosa do deserto, foi trazida para o Brasil, causando um enorme efeito entre os colecionadores dessa planta por conta das suas lindas flores. O segmento das plantas ornamentais é definido como o conjunto das atividades comerciais e também produtivas de espécies vegetais cultivadas para fins ornamentais. O presente trabalho visou avaliar o desenvolvimento inicial de rosas do deserto nos três meses de crescimento, irrigadas com diferentes quantidades de água, com o objetivo de reduzir o gasto hídrico e preservar recursos naturais na produção comercial em alta escala. O experimento foi elaborado em delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos: Testemunha, TA 3 mL duas vezes ao dia, a cada 48 horas; TB 5 mL diariamente; TC 10 mL o dia, a cada 72 horas; TD 20 mL o dia, a cada 96 horas.

Palavras-chave: irrigação; família Apocynaceae; plantas ornamentais.

ABSTRACT

The desert rose is an ornamental plant from the Apocynaceae family, which is widely used to decorate indoor and outdoor well-lit environments. Although it is a relatively new ornamental plant on the market, the desert rose is the fifth most sold in Brazil. The Apocynaceae family encompasses approximately 5,100 species and 550 genera, with a cosmopolitan distribution and a variable habit. The genus *Adenium* is of Asian and African origin and its species are known as desert rose. In addition to being a very beautiful plant with its sculptural and distinct stems, they show flowers with a great diversity of shapes and colors and the choice of the plant due to the high incidence of heat and light made its adaptation successful. in Brazil, but the technological information and also the agronomic information available are insufficient, which makes the commercial production system impossible and, as a result, promotes an increase in its ornamental value and it is also known that the use of a specific substrate with a large capacity Water drainage is very important for the plant's growth, as the plant's roots cannot support water in large proportions and the desert rose was brought to Brazil, causing a huge effect among collectors of this plant due to its beautiful flowers. The ornamental plants segment is defined as the set of commercial and productive activities of plant species cultivated for ornamental purposes. The present work aimed to evaluate the initial development of desert roses during the three months of growth, irrigated with different amounts of water, with the aim of reducing water consumption and preserving natural resources in large-scale commercial production. The experiment was carried out in a completely randomized design, with five treatments: Control, TA 3 mL twice a day, every 48 hours; TB 5 mL daily; TC 10 mL a day, every 72 hours; TD 20 mL a day, every 96 hours.

Keywords: irrigation; Apocynaceae family; ornamental plants.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Casa de vegetação utilizada durante o trabalho de conclusão de curso (TCC) de Rosa-do-deserto <i>Adenium obesum</i> (Forssk.) Roem. e Schult.	25
Figura 2 Sementes de Rosa-do-deserto <i>Adenium obesum</i> , utilizadas para germinação.	26
Figura 3 Composição do substrato utilizado para plantio das mudas pré - germinadas de <i>A.obesum</i> , a base de fibra de coco; casca de pinus triturada; casca de arroz carbonizada.	26
Figura 4 . Vasos utilizados durante 03 meses de desenvolvimento das plantas <i>A.obesum</i>	27
Figura 5 Vasos com substrato homogêneo a base de casca de pinus, fibra de coco e casca de arroz carbonizada.....	27
Figura 6 Primeiro dia após o transplante das plantas pré germinadas de <i>A.obesum</i>	27
Figura 7 Processo de crescimento nos três primeiros meses de mudas de <i>A.obesum</i>	28
Figura 8 Avaliação das métricas obtidas durante os três primeiros meses de rega na <i>A.obesum</i>	28
Figura 9 Avaliação da biomassa total na <i>A.obesum</i> após os tratamentos com rega durante os três primeiros meses de desenvolvimento.	29
Figura 10 Avaliação da biomassa seca na <i>A.obesum</i> após os tratamentos com rega durante os três primeiros meses de desenvolvimento.	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Massa total viva de plantas de rosa do deserto (<i>Adenium obesum</i>) nos três primeiros meses de crescimento sob diferentes tipos de rega. (CECA/UFAL, 2024).....	31
Tabela 2. Massa total seca de plantas de rosa do deserto (<i>Adenium obesum</i>) nos três primeiros meses de crescimento sob diferentes tipos de rega. (CECA/UFAL, 2024).....	31
Tabela 3. Diâmetro de caudex de plantas de rosa do deserto (<i>Adenium obesum</i>) nos três primeiros meses de crescimento sob diferentes tipos de rega. (CECA/UFAL, 2024).....	32
Tabela 4. Comprimento de raiz de plantas de rosa do deserto (<i>Adenium obesum</i>) nos três primeiros meses de crescimento sob diferentes tipos de rega. (CECA/UFAL, 2024).....	33
Tabela 5. Número de folhas por planta de rosa do deserto (<i>Adenium obesum</i>) nos três primeiros meses de crescimento sob diferentes tipos de rega. (CECA/UFAL, 2024).....	34
Tabela 6. Altura da parte aérea de plantas de rosa do deserto (<i>Adenium obesum</i>) nos três primeiros meses de crescimento sob diferentes tipos de rega. (CECA/UFAL, 2024).....	35

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1 Características da rosa do deserto (<i>Adenium obesum</i>)	14
2.2 Aspectos botânicos de <i>A.obesum</i>	15
2.3 Irrigação	18
2.4 Substrato	21
2.4.1 Fibra de casca de coco.....	22
2.4.2 Casca de pinus triturada	24
3 MATERIAIS E MÉTODOS	25
3.1 Sementes	25
3.2 Substrato utilizado	26
3.3 Análise estatística.....	30
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
4.1 Tabela de análise de variância (ANOVA).....	31
5 CONCLUSÃO.....	36
6 REFERÊNCIAS	37

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, cerca de oito mil produtores trabalham na produção de flores e plantas ornamentais, juntos cultivam aproximadamente 350 espécies com cerca de três mil variedades, de acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Floricultura - IBRAFLOR. Gerando aproximadamente 200.000 empregos diretos nos quais 39,53% desse valor estão relacionados à produção, 53% ao varejo, 4,22% à distribuição e o resto nas outras funções (IBRAFLOR, 2017).

A produção de plantas ornamentais apresenta várias vantagens, como a grande rentabilidade por área cultivada, um ligeiro retorno do capital investido e grande geração de trabalhos por hectare que várias das culturas produzidas atualmente (GOMES, 2004). De acordo com Anefalos e Guilhoto (2008) o mercado mundial de flores está em expansão e também se destacam os países exportadores e também os produtores como a Holanda, Itália, Colômbia, Dinamarca, Costa Rica e Alemanha, mostrando que o Brasil tem concorrentes fortes nesse cenário mundial de exportação de plantas ornamentais e o principal mercado consumidor de plantas ornamentais, segundo Ramos (2015) é a União Europeia, sendo a Holanda o grande provedor nesse mercado.

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

A produção e comercialização de plantas ornamentais estão em ascensão em todas as regiões do Brasil, principalmente nas regiões Sudeste e Sul, onde há emprego de tecnologia de ponta e garante o emprego e renda para várias famílias que dependem diretamente da atividade, seja oferecendo mão de obra contratada ou na produção familiar (FREITAS et. al., 2018) e os benefícios ocasionados pelas plantas ornamentais, principalmente nos ambientes urbanos, vão além da beleza e essas espécies oferecem serviços ecossistêmicos ligados à qualidade ambiental (WILSON et al., 2016; CIFTCIOGLU et al., 2019).

A produção de plantas ornamentais no Brasil tem como principal destino o mercado interno. Do total do volume financeiro comercializado pelos produtores, 97% foram no mercado interno, posicionando os brasileiros como os principais consumidores do produto (JÚNIOR et. al. 2015). Apesar disso, o consumo per capita no país ainda necessita crescer quando associados ao consumo florístico em mercados mais maduros e hoje o consumo per capita é de R\$45,79

(SCHOENMAKER, 2021).

As plantas ornamentais tem atrativo ornamental nas suas folhas, flores, caules, frutos, textura e aroma bem como no conjunto de atributos estéticos que se destacam por apresentar uma variedade de formas, tamanhos, cores e por serem adaptadas a vários climas (LIU et al., 2018).

Em virtude das várias condicionantes socioeconômicas, culturais, climáticas e ecológicas, o índice do consumo per capita de plantas ornamentais é bastante variado. A discussão das principais causas desse fenômeno de variação e dos diferentes potenciais de crescimento do consumo de plantas ornamentais no mercado externo se apoia, em uma fundamental segmentação, focada nas diferenças quanto às condições socioeconômicas dos vários países. Enquanto no Japão, na Suíça e na Noruega a demanda per capita/ano é de US\$180,00, US\$170,00 e US\$143,00, a média dos brasileiros é só de US\$6,50 per capita/ano. O consumo per capita brasileiro de plantas ornamentais é considerado bastante pequeno mesmo quando comparado com países vizinhos como a Argentina, que é de US\$25,00 per capita/ano (MATSUNAGA, 1995).

O mercado mundial dessa área apresenta um movimento de US\$21 bilhões somando as exportações de todos os países envolvidos na produção e comercialização de plantas ornamentais (LIMA JÚNIOR et al., 2015). O setor de plantas ornamentais mundial é bastante diferenciado e grande, incluindo a produção de flores de corte, folhagens, bulbos, vasos de flores, vasos de plantas verdes, forrações e plantas para paisagismo, sendo a estimativa do mercado total de US\$ 90 bilhões (RIJSWICK, 2016).

Segundo o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE, 2015a) os principais estados brasileiros exportadores de plantas ornamentais são primeiramente a região de São Paulo detendo aproximadamente 65 a 68% de participação exportadora, seguido dos estados do Ceará (17%), Rio Grande do Sul (entre 9 e 10%) e a região de Minas Gerais (4 a 5%), sendo que o Distrito Federal não entra nessa categoria de exportadora, tendo apenas no mercado nacional de flores

A utilização e também o cultivo das plantas ornamentais são atividades desempenhadas pelo homem desde a Antiguidade, uma vez que as pequenas e também as grandes civilizações, ao acharem plantas com características diferentes do usual, as cultivavam pelo prazer de ver a sua beleza (Heiden, 2006).

A rosa do deserto é uma planta tropical que tem a possibilidade de se desenvolver e crescer nos biomas áridos, característica que lhe confere o seu nome vulgar (HASTUTI; SETYONO, 2009). De acordo com Oyen (2006), o centro de origem está na região do Sahel da

África, que engloba os desertos africanos, a faixa territorial vai do Senegal à Etiópia e da Somália para Tanzânia, incidindo naturalmente no Egito, Arábia Saudita, Omã, Iêmen, incluindo o arquipélago de Socotra, Sri Lanka e partes do sudeste da Ásia, como a

Tailândia e como planta para fins ornamentais, ela é cultivada em todo o mundo e apesar do aquecimento da área de plantas ornamentais e do potencial comercial da rosa do deserto, estudos direcionados à essa espécie ainda são escassos (JUNIOR et al., 2018).

O Brasil tem condições naturais e diversidade edafoclimáticas que oportuniza o cultivo de uma enorme variedade de plantas ornamentais, seja de clima temperado ou até de clima tropical, exóticas ou também nativas o ano todo (LANDGRAF; PAIVA, 2009; FRANÇA; MAIA, 2008).

A rosas do deserto é uma planta que tem apresentado enorme potencial ornamental, como planta de vaso, por terem formas esculturais e uma floração intensa, com diferentes formas e também diferentes cores. O seu cultivo com fins comerciais ainda não está solidificado no Brasil, a falta de informações fundamentais como o manejo e também os padrões de classificação para estabelecer um sistema de preços ainda limitam a produção (Colombo, et al. 2018) e no Brasil, essa espécie exótica achou ambiente propício para o seu crescimento nas regiões de clima mais quente, como o Nordeste (Rocha, et al. 2021) e a espécie é muito usada no paisagismo e o interesse cresceu por causa da sua tolerância à seca, bem como por suas variações no tom das cores das flores (HASTUTI et al., 2009; STEGANI et al., 2019) e outros aspectos ornamentais que chamam bastante a atenção dos floricultores e também dos paisagistas são a disposição das pétalas das flores (Ramos et al., 2022).

Em algumas espécies, é recomendado fazer o processo de cura dos materiais propagativos a serem usados, a fim de cicatrizar o ponto de rompimento que acontece quando o propágulo é destacado da planta, além de diminuir o perigo de ocorrência de deteriorações, sobretudo em tempos de grande umidade (CUNHA; REINHARDT, 2004) e na rosa do deserto, os viveiristas têm recomendado essa técnica como um plano para aumentar a taxa de enraizamento de estacas combinada ou não com o tratamento com canela em pó.

Objetivos

Objetivo Geral

Avaliar o desenvolvimento nos três primeiros meses de crescimento da rosa-do-deserto *Adenium obesum* (Forssk) Roem & Schult, com diferentes tipos de rega.

Objetivos específicos

- Verificar a influência de diferentes tipos de rega no desenvolvimento de mudas de rosa-do-deserto nos primeiros meses de crescimento.
- Observar o desenvolvimento das mudas de *A.obesum* em diferentes aplicações de rega.
- Indicar os tratamentos mais eficientes para produção inicial de mudas de *A.obesum*
- (Forssk) Roem & Schult.3

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Características da rosa do deserto (*Adenium obesum*)

A rosa do deserto (*Adenium obesum* (Forssk.) Roem. e Schult.), pertencente à família Apocynaceae, é considerada uma planta herbácea, suculenta, de aspecto escultural e floração exuberante. Devido a sua grande variabilidade tanto de espécie quanto na distribuição geográfica, tem sido relatado que essa planta é achada desde a África até a Arábia (PLAIZIER, 1980) comumente cultivada nas áreas úmidas tropicais, como a Índia, Filipinas e Tailândia (MCLAUGHLIN e GAROFALO, 2002) e também sendo vista em áreas rochosas em lugares de clima semidesértico (ALBUFATIH, 1992) e a *Adenium obesum* pode ser achada como planta selvagem nos países como o Iêmen, Quênia, Sudão, Senegal, Etiópia, Arábia Saudita e Omã (Limonas et al., 2018) e no Brasil, a espécie é muito difundida como planta ornamental, estando presente nos diferentes biomas e nos diferentes estados (Gonçalves & Pasa, 2015).

É uma espécie suculenta e também arbustiva do tipo caudiciforme. A sua adaptação foi importante para sobreviver nos locais bastante quentes onde a escassez de água é muito frequente; portanto, ela desenvolveu mecanismos para acumular água. Por esse motivo, apresenta um espessamento na parte inferior do caule conhecido como caudex, cuja finalidade é armazenar água. A sua floração acontece comumente na primavera, todavia, pode ser vista também no verão e também no outono. As flores têm formato tubular, o seu crescimento conta com a presença abundante de luz e normalmente são multicoloridas mas sem cheiro (Romahn, 2012).

A fruta é folicular e na maturidade se divide para liberar sementes dispersas pelo vento (PAUL et al., 2015) e ainda, há a presença da seiva leitosa constituída por compostos químicos tóxicos irritantes à pele (HOSSAIN, 2018) e o número de folhas é um fator fundamental para rosas do deserto porque as plantas adultas não toleram grande níveis de umidade do solo (MORAES et al., 2024).

O diâmetro do caule é uma característica fundamental tanto do ponto de vista ornamental quanto comercial. Se espera que as rosas do deserto tenham caules suculentos e grossos, conhecidos como caudex, o que dá à planta uma aparência exótica de árvore (MORAES et al., 2024).

Essa família é composta por arbustos, plantas herbáceas, lianas e árvores, dentre esses se destacam as plantas como mangaba, peroba e a espirradeira (SOUZA e LORENZI, 2012) e de acordo com Cronquist (1981), a posição taxonômica é próxima das

Asclepiadaceae por causa da presença de vasos lactíferos e glicosídeos que não são vistos nas famílias da mesma ordem. Devido essa característica de produzirem seiva leitosa, tem relatos na literatura sobre o seu efeito antimicrobiano (ADAMU et al., 2005), além da sua ação no combate à células cancerígenas (NAKAMURA et al., 2000) e vírus da gripe (KIYOHARA et al., 2012).

2.2 Aspectos botânicos de *A. obesum*

As propriedades botânicas da *Adenium obesum* demonstram sua notável capacidade de adaptação nas várias regiões. O caudex, as folhas suculentas, as flores marcantes e os comportamentos adaptativos tornam ela uma planta resistente e também muito bonita, admirada tanto pelo seu significado ecológico quanto por sua beleza ornamental (TIWARI e TALREJA, 2023).

A propagação da *Adenium obesum* acontece por sementes e a formação das sementes por polinização cruzada ou também por autopolinização (Colombo et al. 2015) e a espécie em questão pode chegar até quatro metros. No estágio inicial da espécie, a casca tem cor amarelada e com o passar dos dias ela se apresenta com um tom marrom acinzentado (Paul et al., 2015).

As folhas apresentam formato oval e em espiral e estão agrupadas na extremidade do ramo (Paul et al., 2015). As suas folhas são de coloração verde escuro e em condições ideais apresentam um aspecto brilhante (Romahn, 2012) e vale ressaltar que a espécie quando cultivada na sombra, pode se tornar mais suscetível a doenças. Além disso, se deve ter precaução com a drenagem de água, caso isso não aconteça há a deterioração dos caules e também das raízes, resultando em um reduzido crescimento ou morte da planta (Silveira et al. 2016).

Os constituintes químicos de *Adenium obesum* se relacionam com atividades biológicas comprovadas, como, pras feridas, doenças de pele, dores nas articulações, dores de cabeça, dores musculares, piolhos, contra doenças sexualmente transmissíveis e rinite (Paul et al., 2015) e ainda, foi relatado anteriormente que a *Adenium obesum* tem atividade anti influenza contra vírus (Kiyohara et al., 2012), antimicrobiano (Hossain et al., 2017) e atividade citotóxica (Almehdar et al., 2012).

Tem folhas simples na cor verde escuro, dispostas em forma de espiral com brotação na ponta dos ramos. As coriáceas são inteiras, simples e de forma espatulada com uma nervura central e, poucas variedades tem folhas variegadas.

As folhas da rosa do deserto são suculentas e espessas, outra adaptação para reter a umidade e a sua coloração verde vibrante contrasta com o tronco várias vezes marrom ou também cinza, criando uma estética única.

Uma das características mais importantes da rosa do deserto é a sua forma escultural, com um tronco inchado na base que se estreita em direção ao topo e essa adaptação permite o armazenamento de água que é fundamental para sua sobrevivência nos ambientes áridos.

As suas flores são tubulares, simples, com cinco pétalas unidas e as suas cores podem variar podendo ser brancas, amarelas, rosas, vermelhas ou também vinho e algumas variedades apresentam mesclas nas cores já ditas (SOUZA; LORENZI, 2012).

Embora a variedade de alturas que ela pode atingir seja uma coisa muito interessante, uma vez que varia desde alguns centímetros até 4 metros; o que realmente chama a atenção nessa espécie são as suas flores, que além de serem tubulosas e com 5 pétalas, podem atingir cerca de 100 tons diferentes. Além disso, vale enfatizar que não apenas as flores despertam curiosidade mas também as suas raízes que vem passando por vários métodos para atingirem formatos bastante peculiares.

Algumas características tornaram a rosa do deserto um novo caso de sucesso na floricultura nacional, dentre as quais se destaca: a facilidade de manejo e manutenção, resistência à seca, grande variabilidade na forma, coloração das flores, os arranjos florais e em especial uma atraente estrutura chamada de caudex, inchado e esculpido, uma característica que lhe confere a forma de bonsai (MCBRIDE, 2012).

No que tange à característica cor nas flores, as variações vistas na rosa do deserto são várias. Alguns floricultores apontam que o mercado já dispõe de mais de 500 padrões de cores distintos e se sabe que as antocianinas são uma classe de flavonoides responsáveis pelas cores nas pétalas que vão do rosa, alaranjado, amarelo, vermelho, roxo até o azul (KATSUMOTO et al., 2007).

Embora a sua propagação possa ser feita por sementes e também por estaca, os dois processos mostram problemas. No processo feito por semente não é bastante eficiente, quanto a sua produção, por motivo de não ter um controle na produção e na cor das flores (VARELLA et al., 2015), por estaquia, não se adquire ótimas característica de engrossamento na base do caudex, característica importante para alcançar grandes valores no mercado e apesar da sua presença crescente nos jardins brasileiros, ainda faltam estudos científicos sobre os processos mais adequados com relação a produção comercial das mudas e também de propagação (SOUZA; LORENZI, 2012).

O método de propagação agâmica da rosa do deserto mais simples é por estaquia, um processo que consiste em promover o enraizamento a partir das partes da planta, como as raízes, os ramos e também os caules, originando uma nova planta, com as mesmas características daquela que serviu como matriz para propagação (COLOMBO et al, 2018; YAMASAKI, 2015).

Isso torna a estaquia uma prática fundamental de multiplicação das plantas ornamentais, por causa do enorme número de mudas que é gerada, além de ajudar para permanência de genótipos de interesse com grande uniformidade (HARTMANN et al., 2002) e essa condição é possível graças a duas habilidades especiais e fundamentais das células das plantas, a totipotência, onde a informação genética preservada na célula viva do vegetal tem a capacidade de reconstruir todas as suas partes e funções e também a dediferenciação que está associada com a capacidade das células se dediferenciar para retornar à condição meristemática e desenvolver um novo ponto de crescimento (HARTMANN et al., 2002).

Kanchanapoom, Phongdara e Kanchanapoom (2010) afirmam que é perceptível uma pequena aceitação do mercado por plantas adquiridas por meio desse processo, uma vez que o arranjo do caule demora bastante para se tornar espesso e também vigoroso que é uma das características desejáveis pelos consumidores (COLOMBO et al, 2018).

É uma desvantagem com relação ao método de propagação via semente. Mesmo com a formação de raízes nas estacas, essas podem não desenvolver como esperado, retardando o crescimento da nova planta, uma vez que vários fatores ambientais interferem no método do enraizamento. Assim, são procurados os tipos de estacas ideais e produtos alternativos que promovam a formação das raízes em estacas, de maneira ligeira, de ótima qualidade e de baixo custo para produção das novas plantas.

A *Adenium obesum* com o decorrer dos anos tá cada vez se desenvolvendo e conseguindo uma ótima distribuição geográfica, nas regiões subtropicais, com algumas representantes nas regiões temperadas, a família engloba várias plantas ornamentais (SENNBLAD; BREMER, 2002).

A semente é de cor marrom claro, rugosa e mostra estrutura para dispersão (PLAIZIER, 1980), que se caracteriza como uma plumagem nas extremidades. A sua germinação acontece no tempo de uma semana, com uma temperatura de 29°C. Cerca de um mês depois da germinação, quando as mudas já adquirem pelo menos seis folhas completas, essas seis folhas já podem ser transplantadas e o líquido isolado da raiz da rosa do deserto é usado para incorporar loções que tratam doenças de pele assim como para pediculose (AKHARAIYI, 2011; TIJJANI et al., 2011).

Essa planta se destaca pelas mais diferentes formas que o caule pode apresentar, sendo que o engrossamento do caule pode ser moldado, atingindo grandes valores de mercado e essa característica de engrossamento do caule se manifesta quando a planta é propagada via semente, em ocasiões onde acontece a propagação por meio vegetativo o caule não se desenvolve da mesma forma e termina não aderindo ao engrossamento. (SANTOS et al., 2015).

A espécie pode chegar a cerca de 5 metros de altura, tendo um caule robusto e raiz subterrânea que apresenta tubérculos que, com o acúmulo de reservas, traz para seu caule e parte de sua raiz um aspecto mais robusto chamado de caudex (COLOMBO et al., 2018; NASCIMENTO et al., 2021).

Essa característica das suas raízes e caule que dá à espécie resistência ao estresse hídrico e tem uma estética de pequenas árvores de Baobá, e tal peculiaridade aumenta a sua procura para paisagismo (NASCIMENTO et al., 2021). Outro fundamental e recente tipo de estudo direcionado para *Adenium obesum* é o fitoquímico e os possíveis potenciais usos de suas biomoléculas, como por exemplo as saponinas, flavonoides, terpenoides, taninos e alcalóides, além de seus usos na indústria estética com compostos anti-idade (NASCIMENTO et al., 2021).

2.3 Irrigação

A potencialização do uso da água é muito importante para produção agrícola nas regiões que apresentem pequena disponibilidade hídrica porque em torno de 90% do peso da planta se forma de água, na fase vegetativa, em que a sua ação é fundamental em todos os processos bioquímicos e também os processos fisiológicos e ainda desenvolve o papel de solvente e transportando outras soluções nas plantas (FARIAS et al.; 2009).

Devido a adaptação da rosa do deserto para reserva de água, a rosa do deserto precisa de uma ótima drenagem, porque os solos encharcados diminuem a quantidade de ar e nessas condições os caules e também as raízes deterioram, ocasionando a morte da planta (SILVEIRA, 2016).

O excesso de água gera falta de oxigênio nas raízes, ocasionando a sua deterioração e, por conseguinte, o da planta (SILVEIRA, 2016) e essa podridão pode ser parecida àquelas causadas por bactérias mas com aspectos diagnósticos distintos. Plantas mantidas em substratos muito úmidos demoram a florir e a irrigação direta nas pétalas pode reduzir a qualidade das flores e também a durabilidade (COLOMBO et al., 2018), favorecendo a ocorrência das doenças fúngicas.

A água é o meio para várias reações metabólicas, sendo crucial para a sobrevivência e perpetuação de todas as formas de vida (CAIRO, 1995; PIMENTEL 2004). Quando está no solo em pequena disponibilidade, o desenvolvimento e o crescimento dos vegetais são comprometidos, bem como o rendimento e a qualidade das culturas.

Tem que ser realizada de forma moderada para evitar inundações e o ideal é regar a rosa do deserto uma vez a cada quinze dias durante o verão e uma vez por mês durante o inverno e o outono e a rosa do deserto pode suportar meses de seca extrema no seu habitat natural.

Água deve ser usada com cuidado. A Rosa do deserto aprecia água neutra, a água ácida pode causar apodrecimento de suas raízes e grandes quantidades de água mesmo no verão pode causar a deterioração das raízes que matam gradativamente a planta e tem que sempre manter a terra sempre úmida mas sem encharcar, não é necessário irrigar todos os dias, apenas quando a terra em cima do vaso secar.

Esse recurso é considerado o principal constituinte dos vegetais representando cerca de 80 a 95% de massa fresca em 4 espécies herbáceas e 50% em plantas lenhosas, sendo imprescindível para o transporte de solutos e gases, abertura estomática e turgescência de células e tecidos (LARCHER, 2006).

De acordo com Costa et al. (2008), em trabalho feito com restrição hídrica em milho, se observou que a restrição afetou de maneira negativa a área foliar, parte aérea das plantas, massa seca das raízes, conteúdo relativo de água, nos estágios reprodutivo e também nos estágios vegetativo das plantas, salvo a produção de matéria seca nas raízes, que foi afetada só no estágio vegetativo.

Como a planta não tolera muito bem a irrigação, é necessário regá-la com moderação, principalmente durante o crescimento. Portanto, regar a cada 10 ou 15 dias será mais do que suficiente. No inverno, a rega terá que ser reduzida, pois, pelo fato de não ter muita luz, não há exigência de muita água. Em geral, é melhor o solo secar do que permanecer úmido e alagado.

A definição fisiológica de estresse é referenciada por fatores que alterem o equilíbrio normal da planta. (GASPAR et al., 2002; CHAVES et al., 2002; CHAVES et al., 2003; HU et al., 2006). Dessa maneira, o estresse hídrico é o inadequado fornecimento, seja causado pela falta de água, criando uma situação de déficit hídrico na planta, seja pelo excesso de água ocasionando falta de oxigênio nas raízes.

Os fatores associados à pequena disponibilidade de água nos vegetais são as baixas umidades e grandes temperaturas ambientais, essas variáveis induzem a grandes transpirações foliares, devido à seca atmosférica ou o pequeno fornecimento de água no solo, nessa condição diminuem o gradiente de absorção e condutividade hídrica, influenciando assim o potencial

hídrico da planta. O potencial hídrico é o critério mais usado para averiguar o status hídrico do vegetal, fornecendo um índice relativo de déficit hídrico ao qual a planta está submetida (LARCHER, 2006; TAIZ e ZEIGER, 2013).

Tem várias informações que dão conta de que a rosa do deserto apresenta ótima tolerância à escassez hídrica, todavia, a água é muito importante para o funcionamento adequado do metabolismo dessa planta, assim como para o das outras.

As folhas da rosa do deserto tem um metabolismo fotossintético C3 e não armazenam água nas folhas, mas, sim, no caudex, órgão de armazenamento hídrico e de nutrientes usado pela planta como mecanismo de resistência à seca. Em casos de restrição hídrica, a espécie apresenta decréscimo no desenvolvimento e crescimento, além de queda de folhas, mas, como apresenta várias características, e entre elas a presença do caudex, a recuperação ligeira dos seus parâmetros ecofisiológicos e indicadores de crescimento acontece depois de uma hidratação (SILVEIRA, 2016)

Os mecanismos que as plantas apresentam de resistência à seca pode ser dividido em retardo à dessecação e tolerância à dessecação, que é caracterizada pela capacidade do vegetal continuar as suas funções fisiológicas mesmo desidratado, em situações de déficit hídrico (TAIZ e ZEIGER, 2013).

Dessa maneira as plantas podem demonstrar resistência, tolerância ou suscetibilidade à restrição hídrica (CAMBRAIA, 2005). Para evitar e tolerar a seca, tem plantas que apresentam modificações morfofisiológicas para retardar a desidratação. Petry (1991), viu que nas situações de seca, a tendência do caule, pecíolo e raízes é reduzir o potencial hídrico, ao contrário das folhas que tem um grande potencial, como forma de manter a turgescência pras funções vitais do vegetal.

Outra modificação é a expansão do sistema radicular em uma estratégia da planta de buscar água nos horizontes mais profundos do solo (KOZLOWSKI e PALLARDY, 1997). Fato mencionado por Figuerôa et al. (2004), em que foi observado um grande acúmulo de biomassa nas raízes quando comparado às outras partes da planta em *Myracrodruon urundeuva*.

Entre as tecnologias que podem ser utilizadas como alternativas para a obtenção de mudas de qualidade, o hidrogel, polímero hidrotentor, se destaca, por ser um material formado por redes poliméricas tridimensionais que têm capacidade de reter uma quantidade considerável de água dentro de sua própria estrutura e inchar, sem a dissolução (KAEWPIROM; BOONSANG, 2006; RUI et al., 2007).

Basicamente, os hidrogéis na agricultura possibilitam o aumento da capacidade de armazenamento de água e a retenção de nutrientes, favorecendo as propriedades físicas e

estruturais do solo. Portanto, este material promove a redução na frequência de irrigação e uma menor perda de nutrientes, ocasionando uma considerável diminuição dos custos de produção das culturas (SAAD et al., 2009).

Todavia, para produzir plantas ornamentais em vasos, é fundamental algum conhecimento técnico sobre os propósitos da irrigação e é bastante fundamental determinar a frequência de irrigação apropriada e o volume de água a ser colocado. Grant e outros (2008) falam que, na grande parte dos casos, a frequência e o volume de água colocados são baseados na experiência pessoal do produtor e são controlados por um temporizador.

Esse processo ignora o fato de que a utilização da água pela planta pode variar de um dia para o outro, tanto no decorrer da estação quanto à medida que o ciclo de crescimento progride e nesse caso, a escassez de água pode levar ao estresse hídrico e à diminuição da absorção de nutrientes pelas plantas. Por outro lado, grandes quantidades de água pode levar à lixiviação de nutrientes e fornecer um microclima favorável ao desenvolvimento patogênico (LOPES, 2005).

2.4 Substrato

O crescimento e também a germinação das plantas são características influenciadas pelo tipo de substrato, a sua escolha de maneira certa é muito importante para o crescimento certo das culturas e deve ser realizada de acordo as exigências da semente, ao formato e tamanho (BEZERRA; MOMENTÉ; MEDEIROS FILHO, 2004).

Por definição, o substrato é todo e qualquer material utilizado no cultivo de plantas, que não estão sendo cultivadas em pleno solo, podendo ser encontrado isoladamente ou em composições (AGOSTINHO, 2014). Devido sua importância no cultivo de plantas ornamentais, é considerado um dos insumos mais importantes em sua cadeia produtiva e um bom substrato deve apresentar características que proporcionem um bom desenvolvimento na germinação, no crescimento de plântulas e no crescimento de plantas adultas, podendo ser usado inclusive na propagação vegetativa (BARROZO, 2017).

O método de seleção do substrato ideal para o crescimento das plantas é uma das principais fases no cultivo, porque, além de fornecer suporte químico e também suporte físico, assegurar melhor germinação das sementes, crescimento das plântulas e produção dessas espécies em grande escala, é fundamental que a premissa de exploração sustentável da espécie seja levada em consideração em todos os fatores que norteiam o cultivo (SODRÉ; GOMES, 2019).

Um substrato de qualidade deve ter uma ótima relação entre custo e benefício, ser de simples aquisição, ter quantidade de nutrientes adequada, capacidade de troca catiônica, porosidade, uniformidade e um ótimo índice de retenção de umidade (Gonçalves, 1995). É o insumo utilizado em maior volume na produção, por isso, o produtor precisa estudar o substrato que tenha melhor relação custo benefício (MONTEIRO NETO et al., 2019).

O substrato é o meio onde se crescem as raízes e que serve de suporte às plantas, assim um substrato agrícola é todo material artificial ou natural, botado num recipiente, em mistura ou até puro, que permite a fixação do sistema radicular, que serve de pilar às plantas e que retém o líquido que vai disponibilizar os nutrientes às plantas (SOUZA, 2021). Devem ser isentos de resíduos industriais, de microrganismos patogênicos, de sementes e de plantas daninhas; apresentarem excelentes propriedades químicas e físicas, boa drenagem e capacidade de retenção de água. Além disso, devem fornecer apoio mecânico ao sistema radicular (CAMPANHARO et al., 2006; FRONZA; HAMANN, 2015).

O crescimento das mudas, bem como os substratos ideais, é muito importante para assegurar uma exploração sustentável da espécie (GOMES-JUNIOR et al., 2019). A atual crise de fertilizantes, decorrente do conflito entre Rússia e Ucrânia, têm impulsionado a conscientização em prol de produções sustentáveis (SEIXAS, 2022). Compreender a função dos principais nutrientes é um fator essencial para o desenvolvimento de práticas de manejo racional na nutrição vegetal, como já observado, em crises anteriores, por Chen et al. (2001) e Majsztrik et al. (2011).

Segundo Monteiro Neto et al. (2016), o substrato deve assegurar apoio mecânico ao sistema radicular, fornecer nutrientes e também água e facilitar a troca de oxigênio e CO₂ entre as raízes das mudas e o ambiente circundante. É relevante ressaltar que, além das condições fundamentais para um substrato eficiente, é muito importante que os materiais usados na sua formação estejam disponíveis nas proximidades do lugar de produção.

2.4.1 Fibra da casca de coco

O uso do pó de coco, subproduto da indústria de fibras do coco, nas 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 conseguida de uma maneira simples (ROSA et al., 2001).

Assim como no solo, o substrato sofre a influência de algumas propriedades que são divididas em físicas e químicas. As propriedades físicas são consideradas mais importantes pois são a base para um substrato de boa qualidade, dentre elas podemos citar a capacidade de retenção, porosidade, plasticidade, densidade e granulometria.

A escolha dos substratos ideal deve apresentar algumas características, como: Ter um ótimo potencial para o fornecimento dos nutrientes e também de aeração e a retenção de água (NETO et al., 2019); ausência de patógenos e metais pesados, pH adequado e seja de simples aquisição e transporte (REIS et al., 2014); além de ter uma ótima disponibilidade e também pequeno custo e os substratos que apresentam grande porosidade e pequena capacidade de retenção de água, precisam de irrigações mais frequentes em relação aqueles que têm grande capacidade de retenção (LOPES et al., 2007).

A capacidade de crescimento das plantas é significativamente afetada pela presença de nutrientes em substratos orgânicos. É relevante observar que essa influência não está restringida só à formação do substrato, mas também está associada à capacidade de adsorção, pH, estabilidade biológica e à presença de compostos orgânicos dissolvidos (CABALLERO et al., 2007).

As propriedades químicas também são importantes para a nutrição das plantas, entretanto, menos importantes que as físicas pois, podem ser condicionadas mais facilmente através do uso de produtos químicos. Dentre as propriedades químicas podem ser citadas a fertilidade, o pH e a salinidade (BRITO & MOURÃO, 2012).

O tipo de substrato usado tem potencial de interferir no desenvolvimento das plântulas por ser um elemento essencial, pois é o componente encontrado para substituir o solo em que as raízes se proliferam e serve de suporte para a parte aérea da planta. Além de atuar fornecendo umidade às sementes e propiciando condições adequadas para a emergência e posterior desenvolvimento das plântulas (LIMA et al., 2010).

Tem diferentes tipos de substratos pros vasos que misturados podem ser utilizados para produzir plantas ornamentais em vasos. As plantas cultivadas em vasos são caracterizadas por uma proporção particularmente grande entre as partes aéreas das plantas e as raízes e por requisitos bastante grandes de água, ar e nutrientes do que aquelas cultivadas diretamente no solo, onde as taxas de crescimento são mais lentas e o volume de solo disponível pras raízes é teoricamente ilimitado (GRUDA, 2012).

2.4.2 Casca de pinus triturada

No mercado podem ser achados substratos prontos para produção das mudas, sendo os principais produtos comercializados à base de turfa e também à base de casca de pinus (KRATZ et al., 2016). Nos dias de hoje, existe uma pequena oferta da casca de pinus para fabricação dos substratos, devido à competição com o mercado de energia e também da redução dos plantios do gênero *Pinus* no Brasil (IBÁ, 2014) e a rosa do deserto é originária de um solo arenoso, bem drenado e pobre nos nutrientes e por esse motivo, o substrato deve ter 50% de areia grossa e o uso de um substrato adequado para o cultivo da cultura é uma necessidade premente.

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

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma casa de vegetação com estrutura de tubos de ferro, sombrite de 70% nas laterais e cobertura com lona transparente própria para uso, localizada no Campus de Engenharias e Ciências Agrárias (CECA) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), localizado no município de Rio Largo.

O Campus de Engenharias e Ciências Agrárias - CECA está situado sob as coordenadas geográficas (-9.466051, -35.826361) localizado no município de Rio Largo, Alagoas, Brasil. O clima do município de Rio Largo, segundo a classificação Weatherspark é de verão longo, quente e de céu parcialmente encoberto durante o ano inteiro. Ao longo do ano, a temperatura varia de 20°C a 32 °C.

Figura 1 Casa de vegetação utilizada durante o trabalho de conclusão de curso (TCC) de Rosado-deserto *Adenium obesum* (Forssk.) Roem. e Schult.



Fonte: Autor, 2024

3.1 Sementes

A variedade utilizada para este trabalho foi: Simples, totalizando 100 unidades de sementes de *A. obesum*, sendo 15 sementes germinadas por tratamento.

Antes de realizar o plantio, as sementes foram umedecidas em papel toalha por 5 dias, favorecendo assim a germinação, para que posteriormente fossem transplantadas 75 unidades de plantas com tamanhos semelhantes, sem beneficiar nenhum tratamento.

Figura 2 Sementes de Rosa-do-deserto *Adenium obesum*, utilizadas para germinação.



Fonte: Autor, 2024

3.2 Substrato Utilizado

A formulação do substrato utilizado para receber as sementes pré - germinadas foi desenvolvido com a composição de (33,3%) de pó de fibra de coco, (33,3%) casca de pinus triturada e (33,3%) de casca de arroz carbonizada e, após a medição dos componentes, foi efetuadoa mistura manual com o auxílio de uma colher de jardinagem e um carro de mão. A escolha dessescomponentes visa proporcionar um meio de cultivo homogêneo e drenante, o que atende às necessidades do plano de trabalho.

Figura 3 Composição do substrato utilizado para plantio das mudas pré - germinadas de *A.obesum*, a base de fibra de coco; casca de pinus triturada; casca de arroz carbonizada.



Fonte: Autor, 2024

Os vasos utilizados para inserção das mudas após o transplante, ilustrados na Figura 4, possuem dimensões de 4 cm de largura por 5 cm de altura (4x5 cm), sendo seu volume igual a 0,80 mL e acomodaram as plantas de *A.obesum* por 03 meses consecutivos.

Figura 4 . Vasos utilizados durante 03 meses de desenvolvimento das plantas *A.obesum*



Fonte: Autor, 2024

Figura 5 Vasos com substrato homogêneo a base de casca de pinus, fibra de coco e casca de arroz carbonizada.



Fonte: Autor, 2024

Abaixo na Figura 6, pode-se observar o desenvolvimento das plantas de *A.obesum* duranteo primeiro dia após o transplante, em que todas as plantas estão saudáveis e com as primeiras folhas emergindo do tegumento em fase de plântula.

Figura 6 Primeiro dia após o transplante das plantas pré germinadas de *A.obesum*



Fonte: Autor, 2024

Na Figura 7, percebe-se a presença do desenvolvimento de vários pares de folhas, em todos os tratamentos, com altura de parte aérea ligeiramente maior que 3 cm.

Figura 7 Processo de crescimento nos três primeiros meses de mudas de *A.obesum*



Fonte: Autor, 2024

Na Figura 8, ilustra a retirada das plantas dos vasos e remoção de todo o substrato, com o intuito de analisar as métricas de sistema radicular e parte aérea, utilizando como local o Laboratório de Entomologia e Comportamento de Artrópodes - LECOM, em que foram utilizados uma balança de precisão e um paquímetro digital.

Figura 8 Avaliação das métricas obtidas durante os três primeiros meses de rega na *A.obesum*



Fonte: Autor, 2024

Na Figura 9, nota-se a presença das plantas para aferimento da biomassa verde, em balança de precisão do LECOM.

Figura 9 Avaliação da biomassa total na *A.obesum* após os tratamentos com rega durante os três primeiros meses de desenvolvimento.



Fonte: Autor, 2024

Na Figura 10, colocou-se as plantas mostradas na figura 8, dentro de sacos de papel kraft, após isso foram deixadas em estufa por 48h em temperatura de 50 graus, com intuito de remover a água acumulada e permitir a avaliação da matéria seca dos tratamentos.

Figura 10 Avaliação da biomassa seca na *A.obesum* após os tratamentos com rega durante os três primeiros meses de desenvolvimento.



Fonte: Autor, 2024

3.4 Análise Estatística.

Os dados avaliados foram processados utilizando o Sisvar, um software de análise estatística desenvolvido pela Faculdade Federal de Lavras (FERREIRA, 2011). Para análise dos resultados, foi aplicado o teste de Tukey com um nível de significância de 5% de probabilidade de erro, permitindo a comparação de médias e a determinação das diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Tabela de Análise de Variância (ANOVA)

Tabela 1. Massa total viva de plantas de rosa do deserto (*Adenium obesum*) nos três primeiros meses de crescimento sob diferentes tipos de rega. (CECA/UFAL, 2024)

Tratamentos	Médias (g)	Resultados do teste
TA	18.70	A1
TC	19.52	A2
TB	20.80	A3
TD	22.71	A4
TESTEMUNHA	27.96	A5

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

Testemunha – controle; TA – 3 mL duas vezes ao dia, alternando 1 dia com irrigação e outro sem; TB – 5 mL todos os dias; TC – 10 mL uma vez por dia, alternando 1 dia com irrigação e dois sem; TD – 20 mL uma vez por dia, alternando 1 dia com irrigação e três sem;

O tratamento TESTEMUNHA apresentou a maior média (27.96g), indicando que essa rega foi a mais eficaz para promover o aumento de biomassa nos três primeiros meses de desenvolvimento. Entretanto, o tratamento TD apresenta média (22.71g), ficando próximo ao tratamento de controle, porém utilizando menos recurso hídrico. Ambos os tratamentos não apresentam diferenças significativas. Assim podemos afirmar que o manejo hídrico adotado no tratamento TD foi benéfico para o crescimento inicial das plantas de rosa do deserto.

Tabela 2. Massa total seca de plantas de rosa do deserto (*Adenium obesum*) nos três primeiros meses de crescimento sob diferentes tipos de rega. (CECA/UFAL, 2024)

Tratamentos	Médias (g)	Resultados do teste
TD	7.71	A1
TB	7.97	A2
TC	8.40	A3
TA	9.16	A4
TESTEMUNHA	10.93	A5

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

Testemunha – controle; TA – 3 mL duas vezes ao dia, alternando 1 dia com irrigação e outro sem; TB – 5 mL todos os dias; TC – 10 mL uma vez por dia, alternando 1 dia com irrigação e dois sem; TD – 20 mL uma vez por dia, alternando 1 dia com irrigação e três sem;

Observando os dados da tabela, cada tratamento é acompanhado por um agrupamento de letra e número diferente na coluna “resultados do teste”, isso indica que pode existir diferenças significativas entre os tratamentos. Os diferentes regimes de rega resultaram em massa seca das plantas de rosa do deserto, em que o tratamento “Testemunha” apresentou a maior média (10,93 g), destacando-se como a rega mais eficiente para promover acúmulo de massa seca. Entretanto, o tratamento “TA”, aproximou-se estatisticamente do controle, indicando potencial de acúmulo de biomassa seca total de plantas de rosa do deserto nos três primeiros meses de crescimento.

Tabela 3. Diâmetro de caudex de plantas de rosa do deserto (*Adenium obesum*) nos três primeiros meses de crescimento sob diferentes tipos de rega. (CECA/UFAL, 2024)

Tratamentos	Médias (mm)	Resultados do teste
TA	5.92	A1
TB	6.68	A1 A2
TC	6.79	A1 A2
TD	7.14	A2
TESTEMUNHA	7.51	A2
CV(%)	16.87	

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

Testemunha – controle; TA – 3 mL duas vezes ao dia, alternando 1 dia com irrigação e outro sem; TB – 5 mL todos os dias; TC – 10 mL uma vez por dia, alternando 1 dia com irrigação e dois sem; TD – 20 mL uma vez por dia, alternando 1 dia com irrigação e três sem;

Média harmonica do número de repetições (r):

15 Erro padrão: 0,29

O diâmetro do caudex das plantas de rosa do deserto (*Adenium obesum*) nos três primeiros meses de crescimento apresentou variações significativas entre os diferentes tratamentos de rega. A análise estatística pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade indicou que os tratamentos TB, TC e TD formam um grupo intermediário, não diferindo significativamente entre si. Por outro lado, TA diferiu significativamente de TD e TESTEMUNHA, que apresentaram as maiores médias de caudex.

A partir dos dados obtidos, observa-se que o regime de rega desempenha um papel importante no desenvolvimento do diâmetro do caudex da rosa do deserto (*Adenium obesum*). O tratamento TESTEMUNHA, que foi utilizado como comparativo, resultou no maior diâmetro médio (7.51 mm). Esse resultado sugere que um fornecimento mais constante de água promove maior crescimento do caudex.

Tratamentos como TA, o qual envolve menor volume de água (3 mL, duas vezes ao dia com alternância diária de irrigação), resultaram no menor diâmetro de caudex (5.92 mm). Essa diferença significativa indica que regimes com menor quantidade de água e intervalos de irrigação menores podem não fornecer a umidade necessária para um crescimento ideal do caudex.

Os tratamentos TB e TC, com volumes de rega de 5 mL diariamente e 10 mL uma vez por dia alternando dias sem irrigação, apresentaram médias intermediárias, o que demonstra que o volume de água e a frequência de irrigação têm uma relação direta no crescimento do caudex.

O tratamento TD, com 20 mL uma vez por dia, alternando dias de irrigação, apresentou diâmetro significativo (7.15 mm), próximo ao valor do controle. Esse resultado pode indicar que volumes maiores de irrigação em intervalos específicos podem auxiliar no desenvolvimento das plantas nos três primeiros meses.

Tabela 4. Comprimento de raiz de plantas de rosa do deserto (*Adenium obesum*) nos três primeiros meses de crescimento sob diferentes tipos de rega. (CECA/UFAL, 2024)

Tratamentos	Médias (mm)	Resultados do teste
TA	30.42	A1
TESTEMUNHA	32.93	A1
TB	37.54	A1 A2
TC	38.53	A1 A2
TD	41.90	A2
CV(%)	22.41	

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

Testemunha – controle; TA – 3 mL duas vezes ao dia, alternando 1 dia com irrigação e outro sem; TB – 5 mL todos os dias; TC – 10 mL uma vez por dia, alternando 1 dia com irrigação e dois sem; TD – 20 mL uma vez por dia, alternando 1 dia com irrigação e três sem;

Média harmônica do número de repetições (r):

15 Erro padrão: 2,09

O comprimento das raízes de plantas de rosa do deserto (*Adenium obesum*) nos três primeiros meses de crescimento variou significativamente de acordo com os diferentes tratamentos de rega utilizados. Os tratamentos TA e TESTEMUNHA não diferiram significativamente entre si, demonstrando médias menores, enquanto TB, TC e TD apresentaram comprimentos de raiz significativamente maiores.

O tratamento TD, foi o mais eficaz, resultando no maior comprimento de raiz, com

média (41.90 mm). Isso sugere que volumes maiores de água com intervalos mais espaçados promovem um crescimento radicular mais extenso, enquanto volumes menores e frequências maiores não são tão eficazes.

Tabela 5. Número de folhas por planta de rosa do deserto (*Adenium obesum*) nos três primeiros meses de crescimento sob diferentes tipos de rega. (CECA/UFAL, 2024)

Tratamentos	Médias(u)	Resultados do teste
TA	7.73	A1
TD	7.86	A1
TC	7.93	A1
TB	8.06	A1
TESTEMUNHA	8.20	A1
CV(%)	16.66	

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

Testemunha – controle; TA – 3 mL duas vezes ao dia, alternando 1 dia com irrigação e outro sem; TB – 5 mL todos os dias; TC – 10 mL uma vez por dia, alternando 1 dia com irrigação e dois sem; TD – 20 mL uma vez por dia, alternando 1 dia com irrigação e três sem;

Média harmonica do número de repetições (r):
15Erro padrão: 0,34

Os dados indicam que não houve diferença significativa no número de folhas entre os diferentes tratamentos de rega, conforme evidenciado pelo agrupamento de letras e números iguais(A1), atribuídos a todos os tratamentos na análise estatísticas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Embora o tratamento TESTEMUNHA tenha apresentado a maior média de folhas (8.20 u), essa diferença não é estatisticamente significativa em comparação com outros tratamentos. Isso sugere que, dentro das condições experimentais, a variação nos regimes de irrigação não teve impacto no número de folhas por planta de rosa do deserto.

Tabela 6. Altura da parte aérea de plantas de rosa do deserto (*Adenium obesum*) nos três primeiros meses decrescimento sob diferentes tipos de rega. (CECA/UFAL, 2024)

Tratamentos	Médias(mm)	Resultados do teste
TC	48.81	A1
TA	51.58	A1
TB	55.02	A1
TD	56.36	A1
TESTEMUNHA	60.01	A1
CV(%)	20.39	

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

Testemunha – controle; TA – 3 mL duas vezes ao dia, alternando 1 dia com irrigação e outro sem; TB – 5 mL todos os dias; TC – 10 mL uma vez por dia, alternando 1 dia com irrigação e dois sem; TD – 20 mL uma vez por dia, alternando 1 dia com irrigação e três sem;

Média harmonica do número de repetições (r):
15Erro padrão: 2,86

Os diferentes tratamentos de rega não resultaram em diferenças significativas na altura da parte aérea, conforme indicado pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O tratamento TESTEMUNHA apresentou a maior altura média (60.01), mas essa diferença não é estatisticamente significativa em comparação aos outros tratamentos.

Isso sugere que, para a altura da parte aérea, todos os regimes de rega utilizados são significativamente eficaz.

5. CONCLUSÃO

De acordo com as métricas obtidas durante as análises do experimento foi observado que o TRATAMENTO D, o qual utilizou 20 mL de água no dia, a cada 96 horas obteve métricas de diâmetro comprimento de raízes e número de folhas semelhantes e até mesmo superior às médias do restante dos tratamentos.

Sabendo que uma das qualidades mais procuradas no comércio de rosas do deserto é além das flores, seu caudex, o qual armazena água durante seu desenvolvimento. Com tudo, o tratamento D, demonstrou ser o mais eficiente dentre os tratamentos avaliados, podendo ser utilizado como método de irrigação de rosas do deserto em fases iniciais pós germinação, visando uma produção mais precisa, com intuito de eficiência hídrica qualidade e proporção de mudas para porta enxertos e preservação de recursos hídricos, visto que a falta de controle na irrigação de vegetais, na agricultura, é um dos causadores de maior desperdício de água.

6. REFERÊNCIAS

ADAMU, H. M.; ABAYEH, O. J.; AGHO, M. O.; ABDULLAHI, A. L. **An ethnobotanical survey of Bauchi State herbal plants and their antimicrobial activity.** *Journal of Ethnopharmacology*, v. 99, p. 1-4, 2005.

AKHARAIYI, F. C. **Antibacterial, phytochemical and antioxidant activities of *Datura metel*.** *International Journal of PharmTech Research*, v. 3, n. 1, p. 478-483, 2011. Disponível em: [https://sphinxsai.com/Vol.3No.1/pharm_jan-mar11/pdf/JM11\(PT=79\)%20pp%20478-483.pdf](https://sphinxsai.com/Vol.3No.1/pharm_jan-mar11/pdf/JM11(PT=79)%20pp%20478-483.pdf). Acesso em: 23 out. 2023.

AKHTAR, M. S.; HOSSAIN, M. A.; SAID, S. A. **Isolation and characterization of antimicrobial compound from the stem-bark of the traditionally used medicinal plant *Adenium obesum*.** *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, v. 7, n. 3, p. 296-300, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jtcme.2016.08.003>. Acesso em: 23 out. 2023.

ALMEHDAR, H.; ABDALLAH, H. M.; OSMAN, A-B. M.; SATTAR, E. A. A. **In vitro cytotoxic screening of selected Saudi medicinal plants.** *Journal of Natural Medicines*, v. 66, n. 2, p. 406-412, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11418-011-0589-8>. Acesso em: 23 out. 2023.

AGOSTINHO, A. L. **Utilização de diferentes substratos na produção de mudas de manjeriço.** 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2014. Orientadora: Profa. Dra. Michelle Souza Vilela. Disponível em: <http://www.bdm.unb.br/handle/10483/7813>. Acesso em: 02 jun. 2022.

ALVES, G. A. C.; HOSHINO, R. T.; BERTONCELLI, D. J.; SUZUKI, A. B. P. **O mercado brasileiro de flores e plantas ornamentais e suas perspectivas no comércio internacional.** In: ANEFALOS, L. C.; GUILHOTO, J. J. M. *Mercado de flores e plantas ornamentais no Brasil.* [s.l.]: [s.n.], [200?]. Disponível em:

http://www.researchgate.net/profile/Joaquim_Guilhoto/publication/237684727 . Acesso em: 23 out. 2023.

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.** *Revista Econômica do Nordeste*, v. 51, suplemento especial, p. 31-54, ago. 2020.

BARROZO JUNIOR, L. C. R. **Cultivo de rosa do deserto em diferentes substratos.** 2017. 31 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrônômica) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/30989/1/2017_tcc_lcrbarrozojunior.pdf. Acesso em: 14 jun. 2022.

BRITO, Luís Miguel; MOURÃO, I. **Características dos substratos para horticultura– Propriedades e características dos substratos (Parte I/II).** *AGROTEC – Revista Técnico-Científica Agrícola*, n. 2, 2012. Disponível em: https://digitalisdsp.uc.pt/bitstream/10316.2/25812/1/AGROTEC2_artigo14.pdf. Acesso em: 02 jun. 2022.

BEZERRA, A. M. E.; MOMENTÉ, V. G.; MEDEIROS FILHO, S. **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*, v. 22, n. 2, p. 295-299, 2004.

CAMPANHARO, M.; RODRIGUES, J. J. V.; LIRA JÚNIOR, E.; COSTA, M. C. **Características físicas de diferentes substratos para produção de mudas de tomateiro.** *Revista Caatinga*, v. 19, n. 2, p. 140-145, 2006.

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.

CAMBRAIA, J. **Aspectos bioquímicos, celulares e fisiológicos dos estresses nutricionais em plantas.** In: NOQUEIRA, R. J. M. C.; ARAÚJO, E. DE L.; WILLADINO, L. G.; CAVALCANTE, U. M. T. (Ed.). *Estresses ambientais: danos e benefícios em plantas*. Recife: UFRPE, Imprensa Universitária, 2005. p. 95-105.

CABALLERO, R.; ORDOVÁS, J.; PAJUELO, P.; CARMONA, E.; DELGADO, A. **Clorose férrica em gérbera relacionada às propriedades de diversos tipos de composto utilizado como meio de cultivo.** *Comunicações em Ciência do Solo e Análise de Plantas*, v. 38, p. 2357-2369, 2007.

CAIRO, P. A. R. *Curso básico de relações hídricas de plantas*. Vitória da Conquista: UESB, 1995. 32 p.

CHAVES, M. M.; PEREIRA, J. S.; MAROCO, J.; RODRIGUES, M. L.; RICARDO, C. P. P.; OSÓRIO, M. L.; CARVALHO, I.; FARIA, T.; PINHEIRO, C.

CHAVES, M. M.; MAROCO, J. P.; PEREIRA, J. S. **Understanding plant responses to drought — from genes to the whole plant.** *Functional Plant Biology*, v. 30, n. 3, p. 239-264, 2003.

CHEN, J.; HUANG, Y.; CALDWELL, R. D. **Best management practices for minimizing nitrate leaching from container-grown nurseries.** *The Scientific World Journal*, v. 1, p. 96-102, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1100/tsw.2001.99>

CIFTCIOGLU, G. C.; EBEDI, S.; ABAK, K. **Evaluation of the relationship between ornamental plants–based ecosystem services and human wellbeing: A case study from Lefke Region of North Cyprus.** *Ecological Indicators*, v. 102, p. 278-288, 2019.

COLOMBO, R. C.; FARIA, R. T. **Substrates and fertilizations in the initial growth of the desert rose.** *Ornamental Horticulture*, v. 24, p. 19-27, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.14295/oh.v24i1.998>

COLOMBO, R. C.; FAVETTA, V.; FARIA, R. T. D. **Substrates and irrigation levels for growing desert rose in pots.** *Ciência e Agrotecnologia*, v. 42, n. 1, p. 69-79, 2018. Disponível

em: <https://www.scielo.br/j/cagro/a/jLpymB5JtkYSdNTRWrQwy8F/?lang=en&format=pdf>.

Acesso em: 23 out. 2023.

COLOMBO, R. C. et al. **Adenium obesum as a new potted flower: growth management.** *Ornamental Horticulture*, v. 24, n. 3, p. 197-205, 5 jul. 2018.

COSTA, J. R. D.; DE PINHO, J. L.; PARRY, M. M. **Produção de matéria seca de cultivares de milho sob diferentes níveis de estresse hídrico.** *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 12, n. 5, p. 443-450, 2008.

CRONQUIST, A. *An integrated system of classification of flowering plants*. New York: Columbia University, 1981. 1262 p.

CUNHA, G. A. P.; REINHARDT, D. H. R. C. **Manejo de mudas de abacaxi.** *Comunicado Técnico* 105. Cruz das Almas, Bahia, dez. 2004.

CHAVES, M. M. et al. **How plants cope with water stress in the field? Photosynthesis and growth.** *Annals of Botany*, v. 89, n. 7, p. 907–916, 2002.

CRONQUIST, A. *An integrated system of classification of flowering plants*. New York: Columbia University, 1981. 1262 p.

DO NASCIMENTO, Â. M. P.; REIS, S. N.; CARVALHO, L. M. **Aspectos legais da produção de plantas ornamentais.** In: *Cultivo e manejo da Rosa-do-Deserto*. 2021. p. 60.

ESTRUTURA_DO_MERCADO_BRASILEIRO_DE_FLORES_E_PLANTAS_ORNAMENTAIS. Disponível em: http://www.researchgate.net/profile/Joaquim_Guilhoto/publication/237684727_ESTRUTURA_DO_MERCADO_BRASILEIRO_DE_FLORES_E_PLANTAS_ORNAMENTAIS1/links/02e7e5346dc2d8c8af000000.pdf. Acesso em: 14 set. 2015.

FARIAS, J. R. B.; NEUMAIER, N.; NEPONUCENO, A. L. Soja. In: MONTEIRO, J. E. B. A. ***Agrometeorologia dos cultivos: O fator meteorológico na produção agrícola***. 1. ed. Brasília: INMET, 2009. p. 263-277.

FERREIRA, Daniel Furtado. SISVAR: A COMPUTER ANALYSIS SYSTEM TO FIXED EFFECTS SPLIT PLOT TYPE DESIGNS. REVISTA BRASILEIRA DE BIOMETRIA, [S.l.], v. 37, n. 4, p. 529-535, dec. 2019. ISSN 1983-0823. Available at: <<http://www.biometria.ufla.br/index.php/BBJ/article/view/450>>. Date accessed: 10 feb. 2020. doi: <https://doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450>.

FIGUERÔA, J. M.; BARBOSA, D. C. A.; SIMABUKURO, E. A. **Crescimento de plantas jovens de *Myracrodrum urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) sob diferentes regimes hídricos**. *Acta Botânica Brasílica*, São Paulo-SP, v. 18, n. 3, p. 573-580, 2004.

FRONZA, D.; HAMANN, J. J. ***Viveiros e propagação de mudas***. Santa Maria: UFSM, Colégio Politécnico, 2015. 142 p.

FRANÇA, C. A. M.; MAIA, M. B. R. **Panorama do agronegócio de flores e plantas ornamentais no Brasil**. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 46., 2008, Rio Branco. Anais... Rio Branco, 2008. p. 20-30.

FREITAS, M. V. et al. **Perfil dos produtores de plantas ornamentais na comunidade de Benfica, Benevides, Pará, Brasil**. In: III CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS - INTER-PVDAGRO, 2018.

GOMES, A. R. M. **Estimativa da evapotranspiração e coeficientes de cultivo da helicônia sob diferentes níveis de adubação e espaçamento na região de Paraipaba-CE**. 2004. 75 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004.

GONÇALVES, K. G.; PASA, M. C. **A etnobotânica e as plantas medicinais na Comunidade Sucuri, Cuiabá, MT, Brasil**. *Interações*, v. 16, n. 2, p. 245-256, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1518-70122015201>. Acesso em: 14 jun. 2019.

GASPAR, T. et al. **Concepts in plant stress physiology. Application to plant tissue cultures**.

Plant Growth Regulation, v. 37, n. 3, p. 263-285, 2002.

GOMES-JUNIOR, G. A. et al. **Substrate and quality mangosteen seedlings.** *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 41, n. 3, e-135, 2019.

GRANT, O. M. et al. **Programação de irrigação e sistemas de irrigação: Otimizando a eficiência da irrigação para arbustos ornamentais em contêineres.** *Irrigation Science*, v. 1, p. 139-153, 2008.

GRUDA, N. **Meio de cultivo alternativo sustentável de turfa.** *Acta Horticulturae*, v. 927, p. 973-979, 2012.

HEIDEN, G.; BARBIERI, R. L.; STUMPF, E. R. T. **Considerações sobre o uso de plantas ornamentais nativas.** *Ornamental Horticulture*, v. 12, n. 1, p. 2-7, 2006.

HARTMANN, H.; KESTER, D. **Plant propagation: principles and practices.** 7. ed. Nova Jersey: Prentice Hall, 2002. 880 p.

HASTUTI, D. et al. **Variação da morfologia, cariótipo e padrão de banda de proteína de variedades de adenium (*Adenium obesum*).** *Nusantara Bioscience*, v. 1, n. 2, p. 78-83, 2009. Disponível em: <https://www.smujo.id/nb/article/view/992>. Acesso em: 14 jun. 2019. doi: 10.13057/nusbiosci/n010205.

HOSSAIN, M. A. **A review on *Adenium obesum*: A potential endemic medicinal plant in Oman.** *Beni-Suef University Journal of Basic and Applied Sciences*, v. 7, n. 4, p. 559-563, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.bjbas.2018.06.008>. Acesso em: 14 out. 2023.

HU, Y. C.; SHAO, H. B.; CHU, L. Y.; GANG, W. **Relationship between water use efficiency (WUE) and production of different wheat genotypes at soil water deficit.** *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, v. 53, n. 2, p. 271-277, 2006.

KANCHANAPOOM, K.; PHONGDARA, A.; KANCHANAPOOM, K. **In vitro propagation of *Adenium obesum* (Forssk.) Roem. and Schult.** *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, v. 38, n. 3, p. 209-213, 2010.

KIYOHARA, H. et al. **In vitro anti-influenza virus activity of a cardiotonic glycoside from *Adenium obesum* (Forssk.).** *Phytomedicine: International Journal of Phytotherapy and Phytopharmacology*, v. 19, n. 2, p. 111-114, 2012.

LACERDA, M. R. B. et al. **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.

LANDGRAF, P. R. C.; PAIVA, P. D. O. **Produção de mudas para jardim no estado de Minas Gerais.** *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 33, n. 1, p. 127-131, fev. 2009.

LIMA, J. F. et al. **Evaluation of different substrates in the physiological quality of caroá melon [*Sicana odorifera* (Vell.) Naudim] seeds.** *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, Botucatu, v. 12, n. 2, p. 163-167, 2010.

LIU, J.; XIN, X.; ZHOU, Q. **Phytoremediation of contaminated soils using ornamental plants.** *Environmental Reviews*, v. 26, n. 1, p. 43-54, 2018.

LOPES, J. L. W. **Efeitos na transparência na sobrevivência, transpiração e no teor relativo de água na folha em mudas de *Eucalyptus grandis* em diferentes substratos.** *Scientia Forestalis*, v. 1, p. 97-106, 2005.

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.

MAJSZTRIK, J. C.; RISTVEY, A. G.; LEA-COX, J. **Water and Nutrient Management in the Production of Container-Grown Ornamentals.** *Horticultural Reviews*, v. 38, n. 1, p. 253-297, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1002/9780470872376.ch7>.

MATSUNAGA, M. **Floricultura como alternativa econômica na agricultura.** *Informações Econômicas*, v. 25, p. 94-98, 1995.

KOZLOWSKI, T. T.; PALLARDY, S. G. **Physiology of woody plants.** 2nd ed. San Diego: Academic Press, 1997. 411 p.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal.** São Carlos, SP: RiMa, 2006. 531 p.

MCBRIDE, K. M. **The effect of cultural practices on growth, flowering, and rooting of *Adenium obesum***. 2012. 116 f. Thesis (Master of Science) – University of Florida, 2012.

IBA – Indústria Brasileira de Árvores. IBÁ 2014 ano base 2013. Brasília: IBÁ, 2014. 100 p. Disponível em: <http://www.iba.org>. Acesso em: 14 out. 2023.

IBRAFLOR – Instituto Brasileiro de Floricultura. Mercado interno 2017. Disponível em: <https://www.ibraflor.com/index.php>. Acesso em: 15 jan. 2020.

IBRAFLOR - Instituto Brasileiro de Floricultura. Mercado interno 2021. Disponível em: <https://www.ibraflor.com.br/post/situa%C3%A7%C3%A3o-atual-do-mercado-de-flores-e-plantas-ornamentais>. Acesso em: 18 nov. 2021

JÚNIOR, J. C. L. et al. **Mapeamento e Quantificação da Cadeia de Flores e Plantas Ornamentais do Brasil**. São Paulo: OCESP, 2015.

AIDOBONSAI. **Rosa do Deserto**. Disponível em: <https://aidobonsai.com/tag/rosa-do-deserto/>. Acesso em: 14 out. 2023.

MUNDO ECOLOGIA. **História da Rosa do Deserto: Significado, Origem da Planta e Fotos**. Disponível em: <https://www.mundoecologia.com.br/plantas/historia-da-rosa-do-deserto-significado-origem-da-planta-e-fotos/>. Acesso em: 14 out. 2023.

COISAS DA ROÇA. **Rosa do Deserto**. Disponível em: <https://www.coisasdaroca.com/flores/rosa-do-deserto.html>. Acesso em: 14 out. 2023.

JARDINEIRO.NET. **Rosa do Deserto (*Adenium obesum*)**. Disponível em: <https://www.jardineiro.net/plantas/rosa-do-deserto-adenium-obesum.html>. Acesso em: 14 out. 2023.

CAPITALIST. **Rosa do Deserto (*Adenium obesum*): Características, Origem e Passo a Passo de Cultivo**. Disponível em: <https://capitalist.com.br/rosa-do-deserto-adenium-obesum-caracteristicas-origem-e-passo-a-passo-de-cultivo/>. Acesso em: 14 out. 2023.

MONTEIRO NETO, J. L. L. et al. **Use of substrates and hydrogel to produce desert rose seedlings.** *Ornamental Horticulture*, v. 25, n. 4, p. 336-344, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/oh/a/nxWcQH4QBDv4syWHgHC3TzN/?format=pdf&lang=en>.

Acesso em: 22 set. 2022.

MONTEIRO NETO, J. L. L. et al. **Produção de mudas de pimentão (*Capsicum annuum* L.) em diferentes ambientes e substratos.** *Revista Brasileira de Ciências Agrárias (Agrária)*, v. 11, n. 4, p. 289-297, 2016.

NAKAMURA, M. et al. **Cytotoxic pregnanes from leaves of *Adenium obesum*.** *Natural Medicines*, Boulder, v. 54, n. 3, p. 158-159, 2000.

PAUL, D.; BISWAS, K.; SINHA, S. N. **Biological activities of *Adenium obesum* (Forssk.) Roem. & Schult.: a concise review.** *Malaya Journal of Biosciences*, v. 4, p. 214-221, 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Dipak-Paul2/publication/301847549_Biological_Activities_of_Adenium_obesum_Forssk_Roem_Schult_A_Concise_Review/links/572a0dd508ae2efbfdbc15d8/Biological-Activities-of-Adenium-obesum-Forssk-Roem-Schult-A-Concise-Review.pdf. Acesso em: 22 out. 2023.

RAMOS, S. M. B. et al. **Biologia e estrutura das flores em acessos de *Adenium obesum* (Forssk.) Roem. & Schult. (Apocynaceae) com notas sobre a importância dessas características para a floricultura.** *Brazilian Journal of Botany*, v. 45, p. 689-702, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40415-022-00804-5>.

REIS, J. M. R.; RODRIGUES, J. F.; REIS, M. A. **Produção de mudas de maracujazeiro amarelo com diferentes substratos.** *Enciclopédia Biosfera*, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v. 10, n. 18, p. 2014.

PIMENTEL, C. **A relação da planta com a água.** Seropédica, Rio de Janeiro: EDUR, 2004. 191 p.

PLAIZIER, A. C. **A revision of *Adenium* Roem. & Schult. and of *Diplorhynchus* Welw. ex Fic. & Hiern (Apocynaceae).** *Mededelingen Landbouwhogeschool*, v. 80, n. 12, p. 1-40, 1980.

ROMAHN, V. *Enciclopédia ilustrada das plantas & flores: suculentas, samambaias e aquáticas*. São Paulo: Editora Europa, 2012. 144 p.

PETRY, C. **Adaptação de cultivares de soja a deficiência hídrica no solo**. 1991. 106 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Produção Vegetal) – CCR, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1991.

MCLAUGHLIN, J.; GAROFALO, J. *The Desert Rose, Adenium obesum: nursery production*. University of Florida, 2002.

McLAUGHLIN, J.; GAROFALO, J. **Desert Rose (Adenium obesum)**. Fact sheet 71. [Internet] Cooperative Extension Service, Miami-Dade County/University of Florida, Homestead, United States. Disponível em: http://miami-dade.ifas.ufl.edu/pdfs/ornamental/ornamental_publications/desert-rose.PDF. Acesso em: 22 out. 2023.

OYEN, L. P. A. **Adenium obesum (Forssk.) Roem. & Schult.** [Internet] Plant resources of tropical Africa (PROTA). In: SCHMELZER, G. H.; GURIB-FAKIM, A. Ed. Prota, Wageningen, Netherlands, 2006. Acessado em 2 de outubro de 2015.

RAMOS, J. M. **A visão do mercado**. *Informativo Ibraflor*, São Paulo, v. 52, ano 6, jan. 2015. Disponível em: <http://www.ibraflor.com/publicacoes/vw.php?cod=231>. Acesso em: 01 out. 2015.

ROCHA, F. S. et al. **Manejo de doenças e pragas em rosa-do-deserto**. p. 139-159. In: NIETSCHE, S.; ALMEIDA, E. F. A.; MENDES, R. B. *Cultivo e Manejo da Rosa-do-Deserto*. 1. ed. São José dos Pinhais: Brazilian Journals, 2021.

RIJSWICK, Cindy van. **World Floriculture Map 2016: Equator Countries Gathering Speed – Rabobank Relatory**. nov. 2016.

ROSA, M. F.; SANTOS, J. S. S.; MONTENEGRO, A. A. T.; ABREU, F. A. P.; 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).

ROSA, F. S. D.; LUNKES, R. J. **A logística das flores: uma contribuição ao estudo sobre a cadeia.** In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 3., 2006, Resende. Anais [...]. Resende: AEDB, 2006. p. 12.

RUI, L.; MINGZHU, L.; LAN, W. **Controlled release NPK compound fertilizer with the function of water retention.** Reactive and Functional Polymers, v. 67, p. 769-779, 2007.

SAAD, J. C. C.; LOPES, J. L. W.; SANTOS, T. A. **Manejo hídrico em viveiro e uso de hidrogel na sobrevivência pós-plantio de Eucalyptus urograndis em dois solos diferentes.** Revista Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v. 29, n. 3, p. 404-411, 2009.

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, v. 1, n. 3, p. 79-82, 2015.

SANTOS, C. A. et al. **Seed germination and development of desert rose seedlings (Adenium obesum Roem. & Schult) on different substrates.** Ciência Rural, Santa Maria, v. 50, n. 12, 2022.

SCHOENMAKER, K. **O mercado de flores no Brasil.** Ibraflor – Instituto Brasileiro de Floricultura. 01/2021.

SEBRAE. **Jardim de oportunidades.** Revista SEBRAE de Agronegócios, n. 01, 2005. Disponível em: [https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/F97237DF2663566E032570CB0047765B/\\$File/NT00031D1A.pdf](https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/F97237DF2663566E032570CB0047765B/$File/NT00031D1A.pdf). Acesso em: 20 ago. 2022.

SEIXAS, M. A. **A crise dos fertilizantes e o aumento da insegurança alimentar global: impactos do conflito Rússia-Ucrânia no mercado de commodities agrícolas.** Brasília: EMBRAPA, 2022. 22 p. Disponível em: https://www.embrapa.br/documents/10180/26187851/a+crise+dos+fertilizantes+e+o+aumento+da+inseguran%c3%87a+alimentar+global_impactos+do+conflito+russia-ucrania+no+mercado+de+commodities+agricolas.pdf/0283733cbf26-5f6f-6d7b-a971ff35dc53?download=true. Acesso em: 20 ago. 2022.

SENNBLAD, B.; BREMER, B. **Classification of Apocynaceae s.l. according to a new approach combining Linnaean and phylogenetic taxonomy.** *Systematic Biology Journal*, v. 51, n. 3, p. 389-409, 2002. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12079641/>. Acesso em: 14 jun. 2022.

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

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.** 2016. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2016. 60 p.

SODRÉ, G. A.; GOMES, A. R. S. **Propagação de cacau, tecnologias para produção de mudas.** *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 41, n. 2, e-782, 2019.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III.** 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2012. 768 p.

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.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal.** 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal.** 5. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2013. 954 p.

TIJJANI, A.; NDUKWE, I. G.; AYO, R. G. **Studies on antibacterial activity of *Adenium obesum* (Apocynaceae) stem bark.** *Continental Journal of Microbiology*, v. 5, n. 1, p. 12-17, 2011. Disponível em: <http://wiloludjournal.com/.../12-17.pdf>. Acesso em: 08 maio 2022.

TIWARI, S.; TALREJA, S. **Explorando o misterioso Adenium Obesum: seu apelo botânico, significado ecológico, percepções de cultivo e potencial de aplicações medicinais.** Jornal de Terapêutica Populacional e Farmacologia Clínica, 2023.

TSUBOI, Nobuhiro; TSURUSHIMA, Hisao. **Introdução à história da indústria de flores e plantas ornamentais no Brasil.** São Paulo: Comissão Editorial da História da Indústria de Flores no Brasil, 2009.

VARELLA, T. M. et al. **In vitro germination of desert rose varieties.** Ornamental Horticulture, v. 1, n. 2, p. 227-234, 2015. Disponível em: file:///C:/Users/jb%20assistencia/Downloads/676-Texto%20do%20Artigo-3306-2976-10-20151017%20(1).pdf. Acesso em: 08 maio 2022.

VERSIANI, M. A.; AHMED, S. K.; IKRAM, A.; ALI, S. T.; YASMEEN, K.; FAIZI, S. **Chemical constituents and biological activities of Adenium obesum (Forsk.) Roem. et Schult.** Chemistry & Biodiversity, v. 11, n. 2, p. 171-180, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/cbdv.201200254>. Acesso em: 08 maio 2022.

WILSON, A.; KENDAL, D.; MOORE, J. L. **Humans and ornamental plants: a mutualism?.** Ecopsychology, v. 8, n. 4, p. 257-263, 2016.