



ISSN: 2525-815X

Journal of Environmental Analysis and Progress

Journal homepage: www.jeap.ufrpe.br/

10.24221/jeap.7.3.2022.4307.127-134



Germinação e desenvolvimento inicial de rosa do deserto em diferentes substratos

Germination and initial development of desert rose in different substrates

Aurilene Barros da Silva^a, Jossimara Ferreira Damascena^b, Elton Ferreira Lima^c, Juliana Andrade Pereira^a, Cristiane Matos da Silva^a, Wilson Araújo da Silva^a

^a Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão-UEMASUL. Rua Godofredo Viana, n. 1300, Centro, Campus Imperatriz, Maranhão, Brasil. CEP: 65901-480. E-mail: auriagrobrs@gmail.com, juliana_andrade@hotmail.com, cristiane.silva@uemasul.edu.br, wilson@uemasul.edu.br.

^b Universidade Federal do Tocantins-UFT. Chácara 69-72, Rua Badejos, Lote 7, s/n, Jardim Sevilha, Campus Gurupi, Tocantins, Brasil. CEP: 77404-970. E-mail: Jossi_agro@hotmail.com.

^c Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro-UENF. Avenida Alberto Lamego, 2000, Parque Califórnia, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil. CEP: 28013-602. E-mail: elton110@hotmail.com.

ARTICLE INFO

Recebido 02 Mai 2021

Aceito 03 Mai 2022

Publicado 06 Jul 2022

ABSTRACT

The desert rose was brought to Brazil, causing a great impact among nurseries and collectors because of its beautiful flowers. However, mortality rates, especially in the early stages, have caused concern. The study aimed to evaluate the substrate that provides the best germination rates was evaluated. The experiment was carried out in the Alto Alegre farm, in a greenhouse with 50% shade from May to September 2019. The experimental design used was completely randomized with 5 treatments and 10 repetitions, 3 pure treatments and 2 from mixtures: T1 - 100% pine bark; T2 - 100% crushed peanut shell; T3 - 50% coconut fiber from the beach + 50% decomposed babassu stem; T4 - 100% coconut fiber from the beach; T5 - 50% carbonized rice husk + 30% crushed eggshell + 20% coffee grounds. The analyzes were divided into 2 stages, the first one evaluated the average germination time (TMG), emergence speed index (IVE), and germination percentage (G) in this first stage the plants received irrigation twice a day and received no fertilization. In the second stage, plant height (AP), number of leaves (NF), and stem diameter (DC) were evaluated, the data were subjected to analysis of variance by the Tukey test ($p \leq 5\%$). The mixture of 50% coconut fiber from the beach + 50% decomposed babassu stem showed the best results.

Keywords: *Adenium obesum*, seeds, planting.

RESUMO

A rosa do deserto, foi trazida para o Brasil, causando grande impacto entre os viveiristas e colecionadores por conta de suas belíssimas flores. Todavia, as taxas de mortalidade principalmente nas fases iniciais têm causado preocupação. O estudo avaliou o substrato que proporciona melhores taxas de germinação. O experimento foi conduzido na chácara Alto Alegre, em casa de vegetação com sombrite a 50% no período de maio a setembro de 2019. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com 5 tratamentos e 10 repetições, sendo 3 tratamentos puros e 2 provenientes de misturas: T1 – 100% de casca de pinus; T2 – 100% de casca de amendoim triturada; T3 – 50% de fibra da casca de coco da praia + 50 % caule decomposto de babaçu; T4 – 100% de fibra da casca de coco da praia; T5 – 50% de casca de arroz carbonizada + 30% de casca de ovo triturada + 20% de borra de café. As análises foram divididas em 2 etapas, na primeira avaliou-se o tempo médio de germinação (TMG), índice de velocidade de emergência (IVE), e porcentagem de germinação (G) nesta primeira etapa as plantas receberam irrigação duas vezes ao dia e não receberam adubação. Na segunda etapa foi avaliado altura de plantas (AP), número de folhas (NF) e diâmetro de caule (DC), os dados foram

submetidos a análise de variância pelo teste Tukey ($p \leq 5\%$). A mistura de 50% de fibra de casca de coco da praia + 50% de caule decomposto de babaçu apresentaram os melhores resultados.

Palavras-Chave *Adenium obesum*, sementes, plantio.

Introdução

A rosa do deserto (*Adenium obesum* (Forssk.) Roem. & Schult.) é uma planta de floração deslumbrante e formato gracioso, é considerada uma planta suculenta, herbácea, pertencente à família Apocynaceae (Silveira, 2016). É descrita como planta de ramos com diâmetros densos, de caule alargado, folhas de cor verde escuro, flores de tons amarelos, vermelho, rosa, branca e mistas (Machado Junior & Fernandes, 2018).

Devido a vários cruzamentos, as plantas crescem com novas nuances de cor, forma e tamanho, e algumas apresentam um perfume atraente (Colombo et al., 2015). Podem chegar até 4 m de altura e 1,5 m de diâmetro de caule, apresenta grande variedade de tonalidades de suas flores, partindo de branco até tons escuros (Tiago Neto et al., 2017).

Esta planta vem sendo bastante utilizada no Brasil como planta ornamental, não só pela beleza das flores, mas, por seu caule que toma formas únicas ao longo do seu crescimento (Patro, 2015). A versatilidade de estudo com o caule da rosa do deserto proporciona aos produtores e colecionadores a capacidade de moldar seu caule e fazer contornos, o que agrega mais valor a planta. Cada vez mais ela é procurada por paisagistas, floricultores e demais pessoas devido a sua beleza o que culmina em alto valor ornamental (Santos et al., 2018).

As plantas do gênero *Adenium*, para florescer de forma correta, necessitam de exposição à luz solar por mais de quatro horas por dia (Minhas Plantas, 2022). A floração ocorre na primavera, mas há casos de floração no verão e no outono. Tem um crescimento lento e uma vasta longevidade. Em locais com inverno frio e seco a planta sofre uma perda de folhas isso acontece, pois, ela entra em processo de dormência (McLaughlin & Garofalo, 2002).

Devido a adaptação da rosa do deserto para reserva de água, esta precisa de uma excelente drenagem, pois solos encharcados reduzem a quantidade de ar (hipóxia), e nessas condições as raízes e caules apodrecem, ocasionando atrofia ou morte da planta (Silveira, 2016).

A germinação e o desenvolvimento das plantas são características influenciadas pelo tipo de substrato, a sua escolha de forma correta é essencial para o desenvolvimento adequado das culturas e deve ser feita de acordo com as

exigências da semente, ao formato e tamanho, (Bezerra, Momenté & Medeiros Filho, 2004).

Um substrato de qualidade deve ter uma boa relação entre custo e benefício, ser de fácil aquisição, ter quantidade de nutrientes adequada, capacidade de troca catiônica, porosidade, uniformidade e bom índice de retenção de umidade (Gonçalves, 1995).

Tendo em vista a recente popularização da rosa do deserto, e o conhecimento de que a germinação e a fase inicial de cultivo são as fases de maiores índices de perdas de plantas, associado a falta de informações e estudos sobre a escolha de substratos adequados. O estudo objetivou determinar qual o substrato irá proporcionar a melhor taxa germinativa e desenvolvimento inicial de rosa do deserto.

Material e Métodos

O estudo foi realizado em casa de vegetação pertencente à Chácara Alto Alegre, localizada na cidade de Imperatriz - MA, nas coordenadas geográficas: latitude 5°31'07"S, longitude 47°26'30"W e altitude média de 92 metros. Segundo Köppen (1948), a classificação climática da área é do tipo B1WA'a', sendo úmido com moderada deficiência hídrica.

O estudo foi conduzido e avaliado em duas etapas: na primeira foi analisada a emergência de sementes de rosa do deserto submetidas a diferentes tipos de substratos, na segunda foi observado o desenvolvimento inicial até 90 dias.

A cultivar escolhida para o estudo foi a de coloração rosa e as sementes foram adquiridas de revendedor local que as adquire de um produtor da Tailândia. As mudas foram produzidas em recipientes descartáveis, com volume de 250 mL (250 cm³ de substrato), acondicionados em bancada de madeira de 1 um metro de altura do solo durante todo o experimento.

Neste experimento foram adquiridos resíduos domiciliares para a composição das misturas dos diferentes substratos utilizados para produção de mudas de *Adenium obesum* (Forssk.) Roem. & Schult. Os substratos foram avaliados por meio da composição de cinco tratamentos, contendo a seguinte relação das misturas dos diferentes tipos de substratos: T1 – 100% de casca de pinus; T2 – 100% de casca de amendoim triturada; T3 – 50% de fibra da casca de coco da praia + 50 % de caule decomposto de babaçu; T4 – 100% de fibra da casca de coco da praia; T5 – 50%

de casca de arroz carbonizada + 30% de casca de ovo triturada + 20% de borra de café. Estas misturas foram homogeneizadas e dispostas em copos descartáveis de volume de 250 mL (250 cm³ de substrato).

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com cinco tratamentos e 10 repetições, totalizando 50 unidades experimentais (parcelas). Por se tratar de um experimento com tratamentos qualitativos os dados foram submetidos a análise de variância e em caso de significância, comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade ($p \leq 5\%$) utilizando o programa GENES (Cruz, 1997).

Para a implantação do experimento utilizou-se copos descartáveis, fazendo furos na parte inferior para facilitar a drenagem da água, posteriormente esses copos foram preenchidos com substratos. Após o preenchimento dos recipientes se iniciou plantio colocando uma semente em cada recipiente a 0,5 cm de profundidade e, posteriormente foi feita a irrigação com água destilada em um pulverizador manual de 1,5 L. O experimento foi conduzido sob casa de vegetação, coberta com sombrite 50%.

O experimento, na sua primeira parte, iniciou no dia 19/05/2019, sendo a primeira planta visualizada no dia 23/05/2019, e finalizou no dia 07/06/2019, 15 dias após a emergência da primeira plântula. A contagem e observação das plantas foram realizadas diariamente.

A segunda etapa iniciou no dia 03/06 com a mensuração das plantas em dias alternados (dia sim, dia não), os parâmetros verificados foram: altura das plantas, número de folhas, e diâmetro do caule.

A irrigação foi realizada diariamente durante todo o experimento com a quantidade média de 55 mm de lâmina de água por planta, e a adubação duas vezes por mês com fórmula indicada para rosas do deserto (NPK 4-14-08), sendo que o adubo foi previamente triturado e diluído em água, a quantidade aplicada em cada repetição foi de 62 mL.

Ao se tratar da verificação dos dados, considerando a germinação de sementes, foram aplicados os seguintes cálculos, os quais especificaram e caracterizaram o desenvolvimento das sementes de rosa do deserto: na 1ª etapa foi analisado o IVE (Índice de Velocidade de Emergência), o TMG (Tempo Médio de Germinação) e a G (porcentagem de Germinação); na 2ª etapa foi analisada a APA (Altura da Parte Aérea), o DC (Diâmetro do Caule) e o NF (Número de Folhas).

Índice de velocidade de emergência (IVE)

Para a avaliação da velocidade de emergência foi aplicada a Equação 1, proposta por Maguire (1962).

$$IVE = \frac{N1}{D1} + \frac{N2}{D2} + \dots + \frac{Nn}{Dn} \quad \text{Eq. (1)}$$

onde: IVE = Índice de velocidade de emergência, N = Número de plântulas verificadas no dia da contagem e D = Número de dias após a semeadura em que foi realizada a contagem.

Tempo médio de germinação (TMG)

Para determinar o tempo médio de germinação aplicou-se a Equação 2.

$$Tm = \frac{G1T1 + G2T2 + \dots + GnTn}{G1 + G2 + \dots + Gn} \quad \text{Eq. (2)}$$

onde: Tm = é o tempo médio, em dias, necessário para atingir a germinação máxima; G1, G2 e Gn é o número de sementes germinadas e nos tempos T1, T2 e Tn, respectivamente (Edwards, 1934).

Porcentagem de germinação (G)

A porcentagem de germinação foi calculada pela Equação 3:

$$G = \left(\frac{N}{A}\right) * 100 \quad \text{Eq. (3)}$$

onde: N = número de sementes germinadas; A = número de sementes no tratamento (A = 10); Unidade: %.

Altura da parte aérea (APA)

A altura da parte aérea foi mensurada pela altura da maior folha no momento da medição utilizando régua graduada (cm).

Diâmetro do caule (DC)

O diâmetro do caule foi aferido juntamente com a altura da parte aérea, medindo a parte mais espessa do caule por meio de um paquímetro digital de 0,01 mm.

Número de folhas (NF)

Esta variável foi analisada juntamente com altura de plantas e diâmetro do caule, realizando-se a contagem e verificação de novas folhas a cada medição.

Resultados e Discussão

O processo germinativo de sementes pode acontecer em qualquer elemento que consiga reter/armazenar água em quantidade suficiente.

Porém variações podem ocorrer em função do material utilizado. Segundo Santos et al. (2018) e Anacleto & Bueno (2021) um substrato que possui capacidade de retenção de umidade, alta porosidade e baixa densidade, proporciona maior facilidade para a plântula emergir, especialmente para espécies que possuem sementes de forma esférica como é o caso de *A. obesum*, pois permite um maior contato com o substrato.

A Figura 1 mostra a porcentagem de germinação, onde é possível verificar que a menor porcentagem se encontra no tratamento 2 (casca de amendoim triturada), com apenas três sementes germinadas (30%) de um total de 10 sementes plantadas em comparação com a segunda menor porcentagem, que se encontra no tratamento 3 (fibra da casca de coco da praia + caule decomposto de babaçu) com oito sementes germinadas (80%) de um total de 10 sementes plantadas.

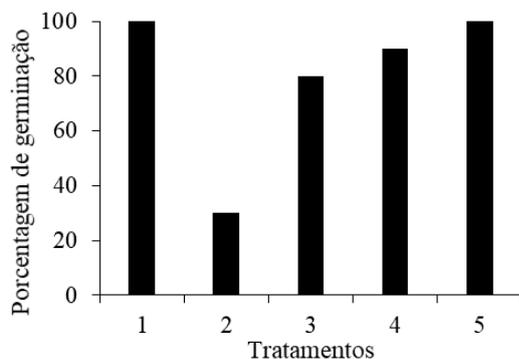


Figura 1. Porcentagem de germinação de sementes de rosa do deserto (*Adenium obesum* (Forssk.) Roem. & Schult) em diferentes substratos (T1 – 100% de casca de pinus; T2 – 100% de casca de amendoim triturada; T3 – 50% de fibra da casca de coco da praia + 50 % de caule decomposto de babaçu; T4 – 100% de fibra da casca de coco da praia; T5 – 50% de casca de arroz carbonizada + 30% de casca de ovo triturada + 20% de borra de café). Fonte: Silva et al. (2021).

Isso provavelmente ocorreu por se tratar de um material vegetal natural triturado. Durante a realização do experimento, a casca de amendoim triturada entrou em decomposição, e foi possível verificar o maior índice de sementes com estágio avançado de decomposição.

Sabe-se que a cultura do amendoim é suscetível ao aparecimento de fungos, seja eles na parte aérea, no caule, ou nas vagens, gerando contaminação de sementes e da casca do amendoim (Embrapa, 2004). Considerando que a cultura de rosa do deserto apresenta na fase de germinação e desenvolvimento inicial os maiores índices de

perdas por ataques de fungos e bactérias que causam o apodrecimento de caule, para o sucesso nesta cultura é essencial a escolha de substratos mais esterilizado possível.

Observa-se que o tratamento 3 apresentou a segunda menor porcentagem, que pode ser devido a presença da composição dos substratos de caule de babaçu (material muito rico em matéria orgânica e de fácil decomposição) com fibra da casca de coco (um material mais resistente, de difícil decomposição, com pH ácido). Essa composição pode ter reduzido a quantidade e a ação dos agentes decompositores, porém verificou-se uma diminuição da capacidade de germinação das sementes.

Gomes (2019) ressalta que, germinar sementes de rosa do deserto pode ser um processo muito difícil, devido à falta de conhecimento sobre suas exigências para germinação e sensibilidade em relação à quantidade de água.

Na Figura 2 observam-se as médias para a variável velocidade de emergência, onde o maior valor indica o tratamento que proporciona a melhor velocidade de emergência. De acordo com os resultados, a menor média registrada foi para o tratamento 2, enquanto os outros tratamentos (1, 5, 4 e 3 em ordem do menor ao maior valor) obtiveram resultados similares, com o tratamento 3 apresentando a melhor média. Isso pode ser explicado pelo fato de que das oito sementes germinadas (do tratamento 3), sete delas germinaram com quatro dias, e uma semente com cinco dias, com a emergência ocorrendo mais rápida que nos outros tratamentos.

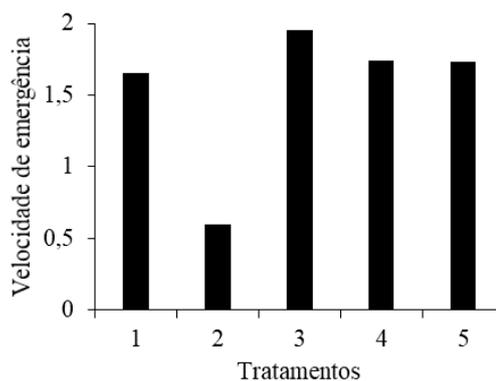


Figura 2. Índice de velocidade de emergência de sementes de rosa do deserto (*Adenium obesum* (Forssk.) Roem. & Schult) em diferentes substratos (T1 – 100% de casca de pinus; T2 – 100% de casca de amendoim triturada; T3 – 50% de fibra da casca de coco da praia + 50 % de caule decomposto de babaçu; T4 – 100% de fibra da casca de coco da praia; T5 – 50% de casca de arroz carbonizada + 30% de casca de ovo triturada + 20% de borra de café). Fonte: Silva et al. (2021).

O tempo médio de germinação (Figura 3) é uma variável que indica o tempo médio gasto para a germinação de n quantidade de sementes. Seu valor é expresso em dias e para esta variável quanto menor a média de dias gastos para a germinação melhor é o tratamento. Neste caso a menor média foi apresentada pelo tratamento 3, esta variável pode ser relacionada com o índice de velocidade de emergência, pois o tratamento 3 também apresentou a melhor média para essa variável. Pode-se relacionar com as características dos materiais que integraram esse tratamento, pois caule decomposto de babaçu, com suas características físicas e sua composição química, consegue reter água (elemento essencial para a germinação), e a fibra da casca do coco permitiu a drenagem do excesso de água, evitando o excesso de água junto as sementes, permitindo a entrada de ar no substrato.

O tratamento apresentou a segunda menor média, porém o material que fazia parte deste tratamento não pode ser considerado como bom, pelo fato de que ele possibilitou a germinação de apenas três sementes. Esse baixo resultado pode ter influenciado o falso resultado satisfatório.

Anacleto & Bueno (2021), estudando a germinação e a sobrevivência de rosa do deserto, apontam que substratos com baixa drenagem hídrica, quando irrigados diariamente, podem provocar o apodrecimento dos caulículos das plantas recém germinadas. Esse estudo corroborou o de Santos et al. (2018), onde sementes e plântulas de *A. obesum* apresentaram baixa tolerância ao solo com excesso de umidade.

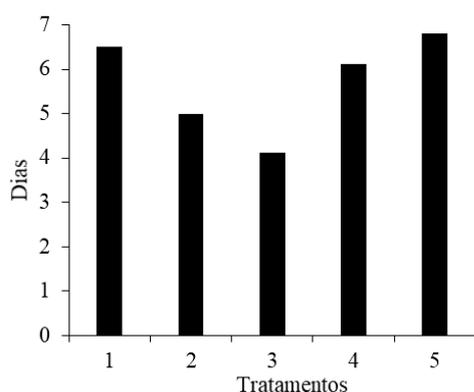


Figura 3. Tempo médio de germinação de sementes em dias de rosa do deserto (*Adenium obesum* (Forssk.) Roem. & Schult) em diferentes substratos (T1 – 100% de casca de pinus; T2 – 100% de casca de amendoim triturada; T3 – 50% de fibra da casca de coco da praia + 50 % de caule decomposto de babaçu; T4 – 100% de fibra da casca de coco da praia; T5 – 50% de casca de arroz carbonizada + 30% de casca de ovo triturada + 20% de borra de café). Fonte: Silva et al. (2021).

Em relação à sobrevivência de sementes, o tratamento 4 foi o único que manteve o número de plantas do início até o final do experimento (nove plantas), seguido dos tratamentos 1 e 3 (ambos com uma planta perdida). Em seguida, o tratamento 2, com duas plantas perdidas, e por último, o tratamento 5 com quatro plantas perdidas, totalizando oito plantas mortas durante o experimento, e 10 sementes que não germinaram, sobrando 32 plantas, de um total de 50 sementes plantadas ao final do experimento.

A Tabela 1 mostra que os tratamentos 1, 3, 4, e 5 não apresentaram diferença estatística para as características avaliadas e submetidas à ANOVA a 5% de probabilidade no teste Tukey, diferentemente do tratamento 2, que apresentou as menores médias e foi diferente, estatisticamente, para todas as variáveis estudadas.

Isso pode ser explicado pelo baixo índice de emergência de plantas na primeira parte do experimento (Figura 1), visto que foi o único tratamento que apresentou apenas três plantas emergidas, sobrevivendo apenas uma planta até o final das avaliações, implicando em um menor número de dados para avaliação, em comparação com os demais.

Tabela 1. Valores das variáveis: altura, número de folhas e diâmetro de caule, das plantas de rosa do deserto (*Adenium obesum* (Forssk.) Roem. & Schult) submetidas a diferentes tratamentos (T1 – 100% de casca de pinus; T2 – 100% de casca de amendoim triturada; T3 – 50% de fibra da casca de coco da praia + 50 % de caule decomposto de babaçu; T4 – 100% de fibra da casca de coco da praia; T5 – 50% de casca de arroz carbonizada + 30% de casca de ovo triturada + 20% de borra de café). *Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Fonte: Silva et al. (2021).

Tratamentos	Altura (cm)	Nº de folhas	Diâmetro de caule (mm)
T1	3,344 a	4,903 a	4,618 a
T2	0,482 b	1,101 b	0,724 b
T3	5,171 a	7,847 a	6,263 a
T4	3,325 a	5,747 a	5,406 a
T5	3,419 a	5,928 a	4,637 a
CV %	54,1	56,6	51,1

Trabalhando com a cultura de girassol, utilizando casca de amendoim inteira e moída em consórcio com areia, Linhares (2013) verificou que as melhores médias foram obtidas nos tratamentos que continham a casca inteira, para as variáveis altura da planta e altura do capítulo; para as variáveis número de folhas, área foliar e diâmetro

do caule não foi observada diferença estatística, porém as melhores médias ainda se concentraram nos tratamentos que continham a casca natural. O autor enfatiza que esse resultado pode ser explicado pelo fato de que a casca natural teve uma maior aderência ao solo, diferentemente da casca moída, que facilitou a percolação de todos os nutrientes.

O tratamento 3 não se mostrou como o mais eficaz, pois, estatisticamente, foi igual aos tratamentos 1, 4 e 5 para a porcentagem de germinação. O mesmo apresentou a maior média (Figuras 4-6), porém, para as três variáveis estudadas (altura de planta, número de folhas e diâmetro de caule), isso se deve à presença dos nutrientes que compõem o caule decomposto de babaçu, a notável presença de matéria orgânica, por ser formado apenas por material vegetal, aliado às características físicas da casca do coco, permitindo boa drenagem, porosidade e aeração das raízes (sendo esta última, uma característica essencial para evitar o apodrecimento da raízes), além de permitir um bom crescimento radicular.

Macedo et al. (2011) detectaram e quantificaram os seguintes elementos na composição química do húmus de palmeira de babaçu: matéria orgânica = 118 d.dm⁻³; pH (CaCl₂) = 7,1; P = 290 mg.dm⁻³; K = 39,7 mmolc.dm⁻³; Ca = 31 mmolc .dm⁻³; Mg = 40 mmolc.dm⁻³; H+Al = 7 mmolc.dm⁻³; Na = 66,4 mmolc.dm⁻³; Al = 0 mmolc.dm⁻³; C = 6,85%. Isto demonstra que este substrato possui uma rica composição química, corroborando os dados apresentados neste estudo.

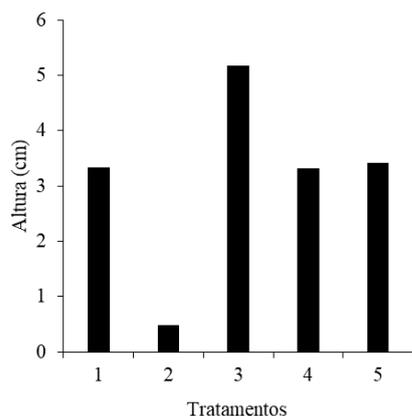


Figura 4. Altura das plantas oriundas de sementes de rosa do deserto (*Adenium obesum* (Forssk.) Roem. & Schult) em diferentes substratos (T1 – 100% de casca de pinus; T2 – 100% de casca de amendoim triturada; T3 – 50% de fibra da casca de coco da praia + 50 % de caule decomposto de babaçu; T4 – 100% de fibra da casca de coco da praia; T5 – 50% de casca de arroz carbonizada + 30% de casca de ovo triturada + 20% de borra de café). Fonte: Silva et al. (2021).

Os tratamentos 1 e 4 (Figura 4) apresentaram médias semelhantes, isso se deve a quantidade similar de nutrientes existentes nos mesmos, ressaltando a mínima quantidade de N (nitrogênio) o elemento de maior importância quando se trata de crescimento da planta.

Tratando – se do número de folhas (Figura 5), o tratamento 1 apresentou a segunda menor média e, com o passar do tempo, o substrato que continha no tratamento 1 foi ficando mais compactado, o que pode ter limitado o crescimento das raízes, influenciando o desenvolvimento da parte aérea.

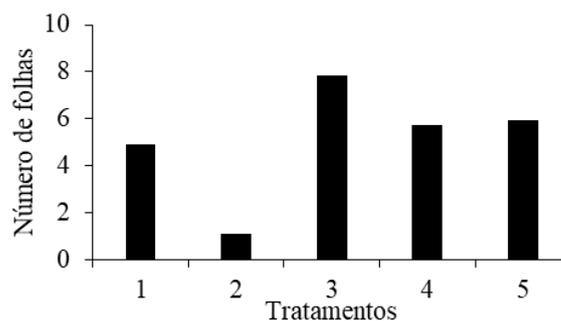


Figura 5. Número de folhas das plantas oriundas de sementes de rosa do deserto (*Adenium obesum* (Forssk.) Roem. & Schult) em diferentes substratos (T1 – 100% de casca de pinus; T2 – 100% de casca de amendoim triturada; T3 – 50% de fibra da casca de coco da praia + 50 % de caule decomposto de babaçu; T4 – 100% de fibra da casca de coco da praia; T5 – 50% de casca de arroz carbonizada + 30% de casca de ovo triturada + 20% de borra de café). Fonte: Silva et al. (2021).

O diâmetro de caule é uma característica marcante na cultura de rosa do deserto, quanto maior e mais diferente seu caule, maior é o valor agregado a planta.

Na Figura 6, as médias para diâmetro do caule revelam que os menores valores, excluindo-se o fato ocorrido com o tratamento 2 (Figura 1), foram para os tratamentos 1 e, em seguida, o tratamento 5. Essa pequena vantagem do tratamento 5, em relação ao tratamento 1, pode ser explicada por conta dos materiais constituintes do tratamento 5, que conta com duas fontes de matérias primas com potássio (borra de café e palha de arroz carbonizada).

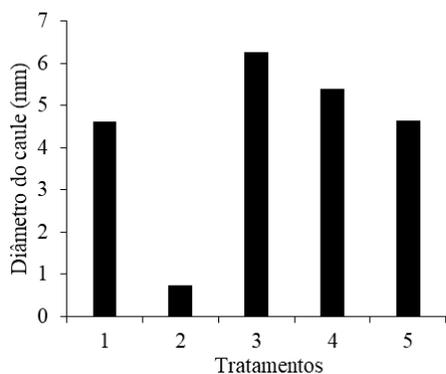


Figura 6. Diâmetro do caule das plantas oriundas de sementes de rosa do deserto (*Adenium obesum* (Forssk.) Roem. & Schult) em diferentes substratos (T1 – 100% de casca de pinus; T2 – 100% de casca de amendoim triturada; T3 – 50% de fibra da casca de coco da praia + 50 % de caule decomposto de babaçu; T4 – 100% de fibra da casca de coco da praia; T5 – 50% de casca de arroz carbonizada + 30% de casca de ovo triturada + 20% de borra de café). Fonte: Silva et al. (2021).

Embora o tratamento 4 seja composto de apenas um material e com poucos nutrientes, surpreendentemente ele foi o segundo que mais se destacou, perdendo apenas para o tratamento 3. Isso pode ser explicado pela neutralidade do seu material, que, diferente dos tratamentos 1 e 5, pode não ter reagido com as adubações fornecidas, garantindo o suprimento mineral integral para as plantas.

Corroborando os resultados apresentados, de acordo com Santos, Martinez & Juiz (2019), a fibra da casca do coco verde apresenta propriedades físicas ideais para o uso como substrato, pois não reage com os nutrientes da adubação e apresenta longa durabilidade, sem alteração de suas características físicas.

Conclusão

Durante a germinação das sementes de *A. obesum*, a utilização de substrato de casca de pinus, borra de café, casca de ovo e palha de arroz mostrou-se mais eficaz, ressaltando que estes subprodutos podem ser amplamente utilizados.

Quando se trata do período de desenvolvimento das plantas, a combinação de fibra de coco da praia, associada ao substrato da decomposição do caule da palmeira de babaçu, foram mais eficientes.

Ambas as combinações de substrato, tanto para germinação quanto para o desenvolvimento das plantas, contribuem para minimizar os resíduos no meio ambiente.

Referências

- Anacleto, A.; Bueno, R. S. 2021. Germinação e sobrevivência de *Adenium obesum* (forssk.) (Rosa do Deserto Apocynaceae) em diferentes substratos. *Rev. Agro. Amb.*, 14, 4, e8082.
- Bezerra, A. M. E.; Momenté, 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), 295-299.
- Colombo, R. C.; Favetta, V.; Yamamoto, L. Y.; Alves, G. A. C.; Abati, J.; Takahashi, L. S. A.; Faria, R. T. D. 2015. Descrição biométrica de frutos e sementes, germinação e padrão de embebição da Rosa do deserto [*Adenium obesum* (Forssk.), Roem. & Schult.]. *Journal of Seed Science*, 37, (4), 206-213. <https://doi.org/10.1590/2317-1545v37n4152811>.
- Cruz, C. D. 1997. Programa genes: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa, MG: Ed. UFV, 1, 442p.
- Edwards, T. I. 1934. Relations of germinating soybeans to temperature and length of incubation time. *Plant Physiology*, 9, (1), 1-30.
- Embrapa. 2004. Manual de Segurança e Qualidade para a Cultura do Amendoim. Brasília, DF: CampoPAS, Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/18213/1/MANUALSEGURANCAQUALIDADEParaaculturadoamendoim.pdf>. Acesso em: 17/março/2022.
- Gomes, I. N. 2019. Análise da influência do nitrato de cálcio na germinação de sementes de Rosa do deserto *Adenium obesum* (Forssk) Roem, Schult. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas). Universidade Católica do Salvador. Salvador. Disponível em: <http://ri.ucsal.br:8080/jspui/bitstream/prefix/1030/1/TCCIRMAGOMES.pdf>. Acesso em: 17/março/2022.
- 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.
- Köppen, W. 1948. Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra. 1. ed. México. Fondo de Cultura Económica. 478p.
- Linhares, A. C. M. 2013. Desempenho do girassol adubado com casca de amendoim e fertilizante químico em regime de sequeiro no semiárido paraibano. Monografia,

- Universidade Estadual da Paraíba, Catolé do Rocha, Brasil. 33p.
- Macedo, V. R. A.; Guissem, J. M.; Chaves, A. M. S.; Monteiro, A. L. R.; Bitu, P. I. M.; Pinheiro, G. V. 2011. Avaliação do húmus do caule de palmeira do babaçu como substrato: I Característica química e sua viabilidade na produção de mudas de alface. Congresso Brasileiro de Agroecologia, 7. Fortaleza. Anais [...]. [Rio de Janeiro]: Cadernos de Agroecologia, 2011, pp. 1-5. Disponível em: <http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/cad/article/view/11710>. Acesso em: 20 abr. 2019.
- Machado Junior, R. G.; Fernandes, D. A. 2018. Assepsia e germinação *in vitro* de *Adenium Obesum*. Connection Line, 18, 102-110.
- Maguire, J. D. 1962. Speed of germination - Aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor 1. Crop Science, 2, (2), 176-177.
- Mclaughlin, 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: 17/março/2022.
- Patro, R. 2015. Rosa-do-deserto – *Adenium obesum*. Jardineiro.net, Curitiba. Disponível em: <http://www.jardineiro.net/plantas/Rosa-do-deserto-adenium-obesum.html>. Acesso em: 20/Jul/2019.
- Santos, D. E.; Martinez, F. C. C.; Juiz, P. J. L. 2019. A Fibra de Coco como Matéria-Prima para o Desenvolvimento de Produtos: uma prospecção tecnológica em bancos de patentes. Cadernos De Prospecção, 12, (1), 153. <https://doi.org/10.9771/cp.v12i1.27230>
- Santos, M. M.; Costa, R. B.; Cunha, P. P.; Seleguini, A. 2018. Tecnologias para produção de mudas de Rosa do deserto (*Adenium obesum*). Multi-Science Journal, 1, (3), 79-82. <https://doi.org/10.33837/msj.v1i3.124>.
- 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.
- Tiago Neto, L. J.; Rodrigues, O. D.; Tsai, H. M.; Estevam, J. T.; Pereira, J. M.; Seleguini, A. 2017. Ocorrência de insetos fitófagos em *Adenium obesum* (Forssk.) Roem. & Schult no estado de Goiás. Revista Agro@mbiente On-line, 11, (4), 379-384, <http://dx.doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v11i4.4222>.