

## TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

### AGRONOMIA



Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Instituto de Ciências Agrárias da

DIVALLO FÉLIX KPADONOU

**AVALIAÇÃO DE ACESSOS DE *ADENIUM OBESUM***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para o grau de bacharel em Agronomia.

Orientadora: Profa. Silvia Nietsche

Montes Claros – MG  
2022

Divallo Félix Kpadonou. **AVALIAÇÃO DE ACESSOS DE *ADENIUM OBESUM***

Aprovada pela banca examinadora constituída por:

Prof.<sup>a</sup> Elka Fabiana Aparecida Almeida - ICA/UFMG

Rosane Borges Mendes- Eng. Agrônoma - ICA/UFMG

Sabrina Maiháve Barbosa Ramos - Eng. Agrônoma - ICA/UFMG

---

Prof. <sup>a</sup> Silvia Nietsche – Orientadora ICA/UFMG

Montes Claros, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_, 2022

## AGRADECIMENTOS

A Deus pelo amor e pela misericórdia derramada sobre minha vida, bem como por iluminar minha mente nos momentos de desafios, dando-me força e coragem para seguir.

Agradeço aos meus pais, Antoine e Pierrette, que sempre me incentivaram, dando-me apoio moral, psicológico e financeiro para que eu pudesse concluir esta etapa.

Aos meus irmãos Vlaovic, Ozirice, Donald e Chancelle, vocês fazem parte de todas as minhas conquistas.

A minha querida Carmélia, pela atenção, incentivo moral e ajuda no mundo acadêmico.

Ao Instituto de Ciências Agrárias da UFMG.

Agradeço a minha prof.<sup>a</sup> orientadora Dra. Silvia Nietzsche pela orientação, apoio, paciência e compreensão. A senhora é para mim, um modelo de excelência.

Meus sinceros agradecimentos, a prof.<sup>a</sup> Dra Márcia Martins pelas orientações e acompanhamentos nos diversos trabalhos, projetos e atividades de extensão rural e também por estar sempre disponível quando eu precisei.

À prof.<sup>a</sup> Dra. Claudinéia Ferreira Nunes por todo apoio, ensino e também por ter incentivado e despertado meu interesse pela Biologia Vegetal.

Ao prof. Dr. Demerson Arruda pelas diversas orientações e ensinamentos.

A Maria Antônia, Sabrina, Rosane e Lucas por me acompanharem e ajudarem de diversas maneiras na realização deste trabalho.

Aos meus colegas das turmas da Agronomia, Zootecnia, Engenharia Florestal, de Alimentos e de Agrícola pelo acolhimento no ICA, pela imersão e por sempre me fazer sentir em casa.

A todos os servidores técnico-administrativos, trabalhadores terceirizados e docentes que, direta ou indiretamente, contribuíram durante este processo.

## RESUMO

*Adenium obesum*, popularmente conhecida como rosa-do-deserto, é uma espécie nativa das regiões da África tropical, destacando-se por apresentar flores exóticas e exuberantes com cores diversas. São escassos os estudos que estimem o potencial reprodutivo e vegetativo a partir de hibridações controladas e dirigidas. Objetivou-se nesse trabalho, avaliar características qualitativas e quantitativas com potencial ornamental em três progênes de irmãos-completos de rosa-de-deserto. O estudo foi realizado em casa-de-vegetação, na Universidade Federal de Minas Gerais, Campus Montes Claros. Três diferentes genitores foram selecionados a partir da coloração e arranjo das pétalas. Foram realizadas hibridações controladas conforme descrição a seguir: Plantas com Flores Roxas e arranjo petalar simples (ICA-rs) x Plantas com Flores Brancas e arranjo petalar duplo (ICA-bd) – RB; Plantas com Flores Vermelhas e arranjo petalar triplo (ICA-vt) x Plantas com Flores Roxas e arranjo petalar simples (ICA-rs) –VR e; Plantas com Flores Vermelhas e arranjo petalar triplo (ICA-vt) x Plantas com Flores Brancas e arranjo petalar duplo (ICA-bd) – VB, dando origem à três famílias de irmãos-completos. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com três tratamentos (RB, VR e VB) e 10 repetições. Caracteres vegetativos e reprodutivos foram avaliados por um período de quatro meses. As médias obtidas foram submetidas à análise de variância por meio do uso do programa estatístico R ®. Foram determinados incrementos em porcentagens. A análise qualitativa e descritiva do tipo de arranjo das pétalas, cor de pétala e formato da folha de híbridos F<sub>1</sub> oriundos de três cruzamentos (RB, VR e VB) demonstrou uma grande variação dentro e entre as famílias. Para nenhuma das características avaliadas foi observado diferença significativa ao nível de 5% pelo teste F. Os valores de incremento estimados para as características de altura da planta, diâmetro do caule e diâmetro do caudex indicaram que os genótipos da família RB, VB e VR apresentaram variações de distintas magnitudes quanto ao incremento para características avaliadas. Após a análise dos dados sugerimos uma atenção especial para alguns genótipos com maior potencial ornamental dentro de cada família: RB, indicamos os indivíduos ICA-RB 2; 13; 21; 23; 24; 26; e 32; a família VR, foram indicados os indivíduos ICA-VR 2; 5; 8; e 10; e para a família VB, os indivíduos ICA-VB 2; 3; 5; 8; 10; e 11. Verificou-se que há diversidade dentro e entre as progênes e que poderão ser usadas nos programas de melhoramento genético do *Adenium obesum*.

**Palavras-Chaves:** Rosa-do-deserto. Melhoramento genético. Potencial ornamental

## ABSTRACT

*Adenium obesum*, popularly known as the desert rose, is a species native to the tropical regions of Africa, which is distinguished by the presentation of exotic and exuberant flowers with different colors. There are few studies that estimate the reproductive and vegetative potential from controlled and directed hybridizations. The objective of this work was to evaluate the qualitative and quantitative characteristics with ornamental potential of three desert rose progenies from full brothers. The study was carried out in a greenhouse of the Federal University of Minas Gerais, Campus Montes Claros. Three different parents were selected based on petal color and arrangement. Controlled hybridizations were performed as described below: Plants with purple flowers and one petal arrangement (ICA-rs) x Plants with white flowers and two petal arrangement (ICA-bd) – RB; Plants with red flowers and arrangement of triple petals (ICA-vt) x Plants with purple flowers and arrangement of single petals (ICA-rs) –VR e; Plants with red flowers and arrangement of triple petals (ICA-vt) x Plants with white flowers and arrangement of double petals (ICA-bd) - VB, giving rise to three full-sister families. The experimental design was fully randomized with three treatments (RB, VR and VB) and 10 repetitions. Vegetative and reproductive traits were evaluated over a four month period. The means obtained were subjected to an analysis of variance using the statistical program R ®. Percentage increments were determined for the characteristics of plant height (cm), stem diameter (mm), and caudex diameter (cm) for each family. Finally, the genotypes with the greatest ornamental potential within each family were indicated (RB, VR and VB) taking into account the characteristics: number of leaves (NF), width of leaves (LF), length of leaves (CF), number of flowers (NFI), petal length (CP), floral tube length (CTF), corolla diameter (DC). Qualitative and descriptive analysis of petal arrangement, petal color and leaf shape of F1 hybrids from three crosses (RB, VR and VB) showed great variation within and between families. For none of the characteristics evaluated, a significant difference was observed at the 5% level by the F test, so we will only present the means of the characteristics evaluated in the three families (RB, VR and VB). Estimated increment values for height, stem diameter, and caudex diameter indicated that the genotypes of the RB family (cross between purple-flowering plants x white-flowering plants) exhibited variations of different amplitudes regarding the increment for the evaluated characteristics. After analyzing the data, we suggest special attention to certain genotypes with greater ornamental potential within each family (RB, VR and VB), given

some important characteristics on the floristic aspect. Within the RB family, we indicate the ICA-RB 2 individuals; 13; 21; 23; 24; 26; and 32. For the VR family, ICA-VR 2 individuals were indicated; 5; 8; and 10. And for the VB family, the ICA-VB 2 individuals; 3; 5; 8; ten; and 11. Thus the emergence of different characters within these progenies results from combinations within the genetic pool of the population and permitted by genetic variability. For plants with high ornamental potential identified, it could start genetic improvement programs for *Adenium obesum*.

**Keywords:** Desert rose. Genetic improvement. Ornamental potential

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

**Figura 1.** Genitores utilizados nas hibridações artificiais para obtenção das progênes de irmãos-completos. A- ICA-rs, B- ICA-bd e C- ICA-vt.....16

**Figura 2.** Exemplares de arranjos petalar simples com cinco pétalas (A), arranjo petalar duplos com dez pétalas (B), arranjos petalar triplo com 15 pétalas (C), cor vermelha das pétalas (D), cor rosa das pétalas (E), formato da folha emarginado (F), formato da folha obtuso (G) e formato da folha cuspidado (H) em genótipos F<sub>1</sub> oriundos de três cruzamentos entre acessos de *A. obesum*, Montes Claros, 2021.....19

**Figura 3.** Cor das pétalas e formato das folhas dos genitores usados nas hibridações artificiais. Plantas de flores brancas e formato das folhas emarginado (A); plantas de flores vermelhas com formato da folha obtuso (B), e plantas de flores roxas e formato das folhas cuspidado (C).....21



## LISTA DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabela 1.</b> Esquema de hibridações entre os três acessos de <i>Adenium obesum</i> .....  | 16 |
| <b>Tabela 2.</b> Análise qualitativa e descritiva do tipo de arranjo petalar, cor de pétala e formato da folha de híbridos F <sub>1</sub> oriundos de três cruzamentos entre acessos de <i>A. obesum</i> (RB, VR e VB), Montes Claros, 2021.....  | 19 |
| <b>Tabela 3.</b> Médias da altura das plantas (cm), diâmetro do caule (cm), número de folhas, largura de folhas (cm), comprimento das folhas (cm), número de ramos, diâmetro do caudex (cm), número de flores, comprimento das pétalas (cm), comprimento do tubo floral (cm) e diâmetro da corola (cm) de híbridos F <sub>1</sub> oriundos de três cruzamentos (RB, VR e VB) entre acessos de <i>A. obesum</i> , Montes Claros, 2021..... | 22 |
| <b>Tabela 4.</b> Incrementos em porcentagens nas características de altura (cm), diâmetro de caule (mm), diâmetro de caudex (cm) de 36 indivíduos F <sub>1</sub> da família RB de <i>A. obesum</i> , Montes Claros, 2021.....   | 24 |
| <b>Tabela 5.</b> Incrementos em porcentagens nas características de altura (cm), diâmetro de caule (mm), diâmetro de caudex (cm) de 11 indivíduos F <sub>1</sub> da família VR de <i>A. obesum</i> , Montes Claros, 2021.....   | 28 |
| <b>Tabela 6.</b> Incrementos em porcentagens nas características de altura (cm), diâmetro de caule (mm), diâmetro de caudex (cm) de 10 indivíduos F <sub>1</sub> da família VB de <i>A. obesum</i> , Montes Claros, 2021.....   | 30 |
| <b>ref.</b> Genótipos com maior potencial ornamental dentro de cada família (RB, VR e VB) considerando as características: número de folhas (NF), largura das folhas (cm) (LF), comprimento das folhas (cm) (CF), número de flores (NFI), comprimento das pétalas (cm) (CP), comprimento do tubo floral (cm) (CTF), diâmetro da corola (cm) (DC).....   | 31 |

## SUMÁRIO

|  |    |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO.....   | 11 |
| 2. REFERENCIAL TEÓRICO.....                                  | 12 |
| 2.1 Origem e Característica botânica da Rosa-do-deserto..... | 12 |
| 2.2 Potencial ornamental.....                                | 13 |
| 2.3 Variabilidade genética em plantas ornamentais .....      | 13 |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS.....                                   | 15 |
| 3.1 Descrição da área experimental.....                      | 15 |
| 3.2. Material genético e obtenção das progênies.....         | 15 |
| 3.3 Caracteres vegetativos e reprodutivos .....              | 16 |
| 3.4 Tratamentos e análises estatísticas .....                | 17 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....                               | 18 |
| 5. CONCLUSÃO .....   | 35 |
| 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....                           | 36 |

## 1. INTRODUÇÃO

As plantas ornamentais são fundamentais para o paisagismo, através da arborização urbana ou mesmo para o cultivo de plantas em vasos. Além dos atributos ao ambiente, colaboram economicamente ao gerar empregos para a população em geral (FRANÇA *et al.*, 2008).

*Adenium obesum* (Forssk.) Roem. & Schult conhecida geralmente como rosa-do-deserto ou adênio, faz parte da família Apocynaceae. Uma suculenta perene nativa do Oriente Médio e das regiões semiáridas do leste e sudoeste da África, o *Adenium* é uma planta original em muitos aspectos. As principais características ornamentais dessa espécie são a ramagem espessa e a base caular dilatada. Suas folhas apresentam-se em tom verde escuro sendo simples e dispostas em espiral nas extremidades dos ramos. As flores são de forma e cor variáveis, não apresentam fragrância, as quais podem se apresentar nas colorações rósea, vermelha, branca ou amarela, além de vários outros exemplares. Seus frutos se apresentam como um folículo, e quando estão maduros se separam ao longo de um lado para liberar sementes com tufo peludos unidos para serem dispersos pelo vento (ESTEVAM, 2014; GAROFALO; McLAUGHLIN, 2002).

A demanda por *Adenium obesum* tem aumentado nos últimos anos, graças ao seu alto valor ornamental. As novidades como: cores variadas de flores e folhas e tamanhos e caudex estão entre os elementos mais procurados. Para obter novas variedades e disponibilizá-las ao mercado, trabalhos de melhoramento genético serão necessários. No caso de plantas ornamentais o melhoramento genético tem contribuído adaptando as espécies ao cultivo em vasos e ambientes fechados. Outra vantagem significativa é no setor econômico, considerando que o Brasil é um dos países com a maior diversidade biológica do mundo e com ampla capacidade de crescimento deste setor que ainda é muito pouco explorado.

Com isso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a performance de acessos obtidos a partir de hibridações artificiais entre genitores de *A. obesum* com características distintas quanto ao arranjo petalar, cor das pétalas e formato das folhas.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Origem e Características botânicas da Rosa do deserto

Segundo Plaizier (1980), a espécie *Adenium obesum* é originária da África estando presente desde o oeste da África até a Arábia, podendo ser encontrada na ilha de Socotra no Iêmen. A *A. obesum* é muito utilizada no paisagismo por seu caráter escultural e suculento, ramagens espessas, de folhas verdes escuras e flores de variadas colorações, partindo do vermelho ao branco, além da base dilatada e exemplares distintos.

*Adenium obesum* pertence à família Apocynaceae, que é composta por árvores, arbustos, lianas e ervas, apresentam aspectos de cactos e características suculentas, frequentemente produtora de látex. Esta família possui plantas com grande importância econômica, sendo utilizadas com propósitos medicinais, como a pervinca de Madagascar (*Catharanthus roseus*) fornecendo drogas contra a leucemia; ornamentais como alamanda (*Allamanda spp.*), flor de cera (*Hoya spp.*), loendro (*Nerium oleander* L.), falso-jasmim (*Trachelospermum jasminoides* (Lindl.) Lem.), rosa do deserto (*Adenium obesum*); fornecedora de madeira como as perobas (*Aspidospermas spp.*) (JUDD *et al.*, 2009; AGUIAR, 2013).

Adeniuns podem ser agrupados em herbáceos, arbustos e plantas arbóreas, com caules e raízes suculentas. Várias espécies são caudiciformes ou paquílicos, que se desenvolvem raízes e /ou caules inchados que atuam como órgãos primários para reservas de água. As flores têm variações significativas nas cores e no número de pétalas, variando de 05 a 20 e apresentam em geral cinco sépalas. O tubo floral interno pode ter cinco ou 15 linhas vermelhas, chamadas de néctar guias. Os cinco estames são em forma de cone e o as anteras têm suas fendas voltadas para o interior desse cone. As caudas das anteras projetam-se do ápice do cone e parecem ser as verdadeiras anteras. O estigma está escondido dentro do cone formado pelas anteras, logo abaixo delas (DIMMITT *et al.*, 2009). De acordo com SANTOS *et al.*, (2015), a *A. obesum* apresenta caule engrossado na base, uma adaptação para guardar água e nutrientes em locais áridos.

A espécie é considerada como xerófita, suculenta, arbustiva e ramificada, apresentando altura de 0,4 a 4,0 m, e súber de coloração variada, podendo apresentar-se de verde acinzentado a tons amenos de cinza e marrom (PLAIZIER, 1980). A propagação é realizada principalmente por sementes, uma vez que as plantas provenientes de

sementes exibem mais caudex inchado e raízes primárias do que aquelas propagadas de estacas (COLOMBO *et al.*, 2015). A formação da semente ocorre por autopolinização ou polinização cruzada.

## **2.2 Potencial ornamental**

As plantas de *Adenium* apresentam grande potencial ornamental como planta em vaso devido às suas formas peculiares e esculturais, associadas a uma florada exuberante com flores de diferentes formas e cores. As flores desta espécie são tubulares e a cor varia do vermelho púrpura profundo ao rosa e branco. No entanto, os cultivares comerciais têm diferentes nuances de cor, forma e tamanho, e alguns apresentam uma fragrância atraente. As flores são produzidas em cachos (corimbos) no ápice dos ramos durante a maior parte do ano, embora em algumas cultivares a floração seja mais restrita (BROWN, 2012; DIMMITT *et al.*, 2009; MCBRIDE *et al.*, 2014).

As plantas deste grupo apresentam-se suculentas, sendo muito utilizadas no paisagismo em virtude da presença de ramos espessos com base caulinar dilatada, além de folhas verde escuras e flores em diversas colorações, que valorizam sua estética. Essa família compreende várias plantas ornamentais (SENNBLAD & BREMER, 2002).

É uma planta herbácea, suculenta, de aspecto escultural e floração exuberante. Seu caule é engrossado na base, favorecendo uma adaptação para guardar nutrientes em locais áridos. As folhas apresentam uma disposição em forma espiral e agrupadas nas pontas dos ramos. Devem ser cultivadas em pleno sol ou meia sombra. Em países de clima temperado e frio ela apresenta uma adaptação tornando-se semi-decídua. Ainda que tolerante a meia-sombra, as florações abundantes só serão obtidas sob pleno sol. Estas características diferenciadas que elevam o potencial ornamental da espécie, no entanto, a escassez de informações fenológicas acarreta na dificuldade de sua reprodução (SANTOS *et al.*, 2015).

## **2.3 Variabilidade genética em plantas ornamentais**

A variabilidade é a diversidade de alelos que se encontra em indivíduos de uma espécie. A maior parte da diversidade existente nos organismos vivos deve-se, em última

análise, que seja à variabilidade existente nos genes, tanto nucleares quanto de organelas. Com novos avanços tecnológicos, diversos métodos estão sendo utilizados para um melhor entendimento sobre o funcionamento e a organização destes genomas, resultando em conhecimento fundamental para o desenvolvimento de pesquisas básicas e aplicadas. As análises citogenéticas e moleculares têm auxiliado o entendimento da evolução, da genética e da estabilidade cariotípica dos indivíduos (COSTA *et al.*, 2011).

Assim, o estudo de variabilidade genética em populações é importante, pois permite a seleção de genótipos superiores. Ressaltamos também que é por meio dos mecanismos de geração de variabilidade genética que ocorre a evolução e adaptação dos organismos vivos ao ambiente. A variabilidade genética se envolve com a persistência evolutiva das espécies. A redução da variabilidade genética diminui a probabilidade das populações de se adaptarem às mudanças ambientais (CHAVES, 2001).

A seleção natural é o principal mecanismo de adaptação de indivíduos aos diferentes ambientes. Porém, sem a variação genética a seleção natural não pode efetuar mudança evolutiva, o que chama os dois processos absolutamente relacionados. É pela seleção natural que serão selecionados os genótipos mais adequados a uma certa condição ecológica e a eliminação dos que não apresentam vantagem. A seleção natural também é um mecanismo de redução da variabilidade genética, pois apenas alguns genótipos serão selecionados (CHAVES, 2001).

O melhoramento genético visa obter genótipos superiores, por meio das avaliações genotípicas e fenotípicas (CHAVES, 2001). Então para se alcançar o objetivo proposto, o melhoramento genético lança mão de diversas técnicas e ferramentas que ajudam nas tomadas de decisões. Atualmente, existe uma grande preocupação com a redução da variabilidade genética de plantas, a qual representa um sério risco para o avanço dos programas de melhoramento (MARIANTE *et al.*, 2009).

A exploração de espécies ornamentais como a rosa-do-deserto e a introdução de novos genótipos bem como a geração de novos recombinantes por meio de hibridações artificiais são maneiras de inserir novos genes na população, reduzindo os efeitos da erosão genética. Os processos de domesticação e a seleção artificial impostos pelo homem têm contribuído para a perda da variabilidade (NASS, 2007).

Portanto, no processo evolutivo das espécies utilizadas pelo homem para a sua reprodução, a variabilidade genética é fundamental para o êxito na seleção e no ajuste genético de genótipos às condições de ambiente. Sem variabilidade genética e sua

interação com o ambiente é impossível a obtenção de genótipos superiores das plantas ornamentais através de melhoramento genético (BARBOSA-NETO & BERED, 1998).

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Descrição da área experimental**

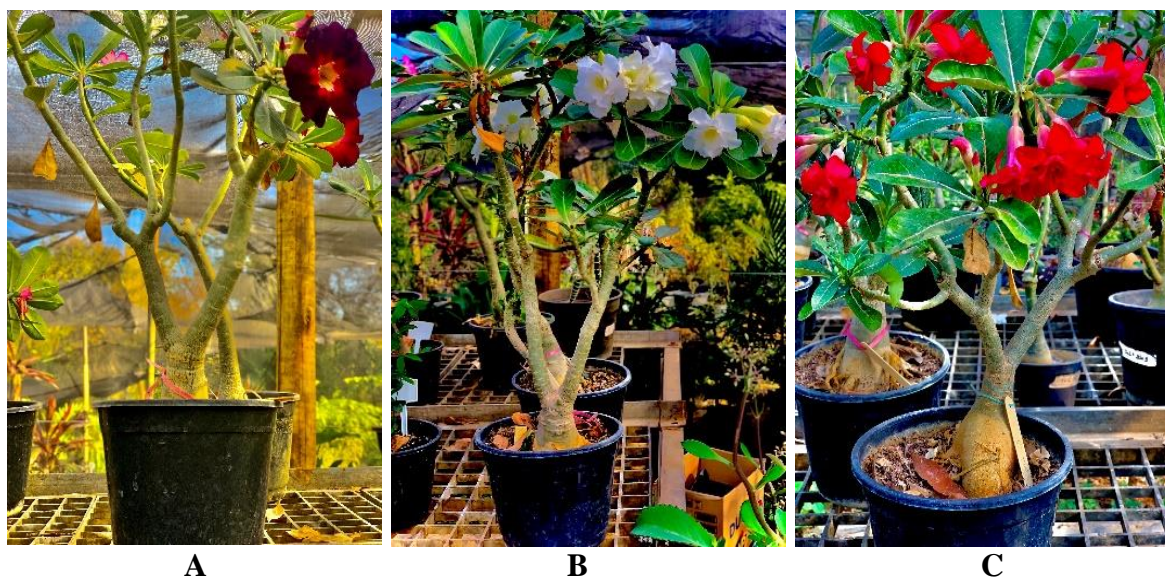
O trabalho foi conduzido em casa-de-vegetação, na Universidade Federal de Minas Gerais, *Campus Montes Claros*. A cidade apresenta uma altitude média de 638 metros, latitude 16°43'13" S e longitude 43° 52' 52" O (IBGE, 2017). O clima é considerado tropical de savana (Aw), segundo Koppen, com precipitação média anual superior a 1060 mm, com inverno seco e verão chuvoso.

#### **3.2 Material genético e obtenção das progênies**

Os genitores de *Adenium obesum* utilizados foram selecionados a partir da coloração das pétalas, do tipo do arranjo petalar e do formato das folhas. Foram adquiridos três genitores de rosa-do-deserto já comercializados pelas empresas Ítalo Braga e Estância Vitória. Três diferentes materiais foram selecionados com as seguintes características: flor branca, arranjo petalar duplo e formato da folha emarginado (ICA-bd), flor roxa, arranjo petalar simples e formato da folha cuspidado (ICA-rs), e flor vermelha, arranjo petalar triplo e formato da folha obtuso (ICA-vt) (Figura 1). A caracterização desses materiais foi realizada por meio molecular e morfológico (MENDES, 2018, dados não publicados).

Quanto aos híbridos experimentais, eles foram obtidos a partir de cruzamentos manuais e controlados realizados em estufa. Três famílias de irmãos-completos foram obtidas (Tabela 1). A hibridação artificial foi realizada conforme as seguintes etapas: identificação de flores na antese e três dias depois, pela manhã (7:00h - 9:00h), retirada dos grãos de pólen com auxílio de um pincel; em seguida, a transferência dos grãos de pólen para o estigma do genitor selecionado como feminino. Após a hibridação, procedeu-se à identificação dos cruzamentos. Sete dias após a hibridação, os cruzamentos foram observados e o pegamento foi avaliado.

**Figura 1.** Genitores utilizados nas hibridações para obtenção das progênes de irmãos-completos. A- ICA-rs, B- ICA-bd e C- ICA-vt.



Fonte: Do autor, 2021.

**Tabela 1.** Esquema de hibridações entre os três acessos de *Adenium obesum*, Montes Claros, 2018.

| Genitores | ICA-rs | ICA-bd              | ICA-vt              |
|-----------|--------|---------------------|---------------------|
| ICA-rs    | -      | ICA-rs ♀ X ICA-bd ♂ | ICA-vt ♀ X ICA-rs ♂ |
| ICA-bd    | -      | -                   | ICA-vt ♀ X ICA-bd ♂ |
| ICA-vt    | -      | -                   | -                   |

Fonte: Do autor, 2021.

### 3.3 Caracteres vegetativos e reprodutivos

Para a caracterização morfológica de cada acesso foram avaliadas as seguintes características:

**Altura de plantas (AE):** medida (cm) que compreende a base do caule (no solo) até o ramo mais alto. Foi avaliado mensalmente durante um período de quatro meses. A altura foi obtida com auxílio de uma fita métrica.

**Diâmetro do caule (DC):** foi medido o diâmetro do caule (mm) com auxílio de uma fita métrica.



**Diâmetro do caudex (DC):** foi medido o diâmetro do caudex (cm) com auxílio de um paquímetro digital.

**Comprimento das folhas (CF):** obtido com auxílio de paquímetro digital.

**Largura das folhas (LF):** aferida com auxílio de um paquímetro digital.

**Número de ramos (NR):** contabilizado o número de ramos total por planta.

**Número de folhas (NF):** contabilizado o número de folhas e perfilhos expandidos totais por planta.

**Data de emissão do botão floral (BF):** identificada a data da primeira floração por meio de observação visual.

**Tempo que a flor permanece aberta (TF):** foi anotado o início e fim da floração por meio de observação visual.

**Número de flores por planta (NFI):** foi contabilizado o número total de flores produzidas por planta.

**Cor das pétalas (CFP):** foram caracterizadas visualmente e individualmente.

**Comprimento do tubo floral (CTF):** foi aferido com auxílio de paquímetro digital em centímetros

**Diâmetro da corola (DC):** foi obtido com auxílio de um paquímetro digital.

**Comprimento das pétalas (CP):** foi medido com auxílio de um paquímetro digital em centímetros.

**Número de pétalas:** foi contabilizado o número de pétalas em cada flor.

**Formato da folha:** foram classificadas conforme o formato do ápice da folha em agudo, obtuso, arredondado, emarginado, cuspidado ou truncado.

**Número de dias da emissão do primórdio floral até a antese:** foi contabilizado o intervalo de dias em que foi emitido o primórdio floral até a abertura da flor (antese).

**Número de dias da antese até a senescência das flores:** foi contabilizado o intervalo de dia da abertura da flor até a total senescência das pétalas.

### **3.4 Tratamentos e análises estatísticas**

Foram utilizadas três famílias de irmãos completos. O delineamento foi em um esquema inteiramente casualizado com três tratamentos e 10 repetições. Foram calculados as médias de algumas características quantitativas e comparados pelo teste F a 5% de probabilidade, por meio do programa estatístico R ®. Foram estimados incrementos em porcentagens para as características de altura de planta, diâmetro de caule

e diâmetro de caudex para cada família por meio da fórmula  $(F \times 100/I) - 100$ . E por fim, foi identificado, os genótipos com maior potencial ornamental dentro de cada família (RB, VR e VB) considerando as características: número de folhas (NF), largura das folhas (LF), comprimento das folhas (CF), número de flores (NFI), comprimento das pétalas (CP), comprimento do tubo floral (CTF), diâmetro da corola (DC).

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A análise qualitativa e descritiva do tipo de arranjo das pétalas, cor de pétala e formato da folha dos híbridos  $F_1$  oriundos das hibridações entre três genitores demonstrou uma grande variação dentro e entre as famílias (Tabela 2, Figura 2).

Para a família obtida a partir do cruzamento de plantas com flores roxas e de arranjo petalar simples com plantas de flores brancas com arranjo petalar duplo (RB), foi observada que o arranjo petalar duplo com flores com 10 pétalas predominou em relação aos arranjos petalares simples e triplos. O mesmo pode ser observado para os híbridos  $F_1$  oriundos a partir do cruzamento das plantas com flores vermelhas e arranjo petalar triplo com plantas de flores roxas e de arranjo petalar simples (VR), onde grande parte, 67%, apresentaram flores com arranjos petalares duplos, com 10 pétalas.

Entretanto, para a família obtida a partir do cruzamento entre as plantas de flores vermelhas e arranjo petalar triplo com plantas de flores brancas de arranjo petalar duplo (VB), foi observado que o arranjo petalar triplo com 15 pétalas, apresentou a maior porcentagem de plantas, 56% (Tabela 2, Figura 2).

Em relação a cor das pétalas as hibridações realizadas também demonstraram uma importante variação, com uma tendência de dominância das cores petalares vermelha e rosa. Para a família oriunda a partir do cruzamento de plantas de flores roxas com plantas de flores brancas (RB), observou-se que 75% dos indivíduos  $F_1$  apresentaram coloração das pétalas vermelhas. Essa predominância da cor vermelha também foi observada para os híbridos  $F_1$  oriundos a partir do cruzamento das plantas de flores vermelhas com plantas de flores roxas (VR). Entretanto, para a família obtida a partir do cruzamento entre as plantas de flores vermelhas e plantas de flores brancas (VB) foi observado que 100% das plantas apresentaram padrão de cor de pétalas na cor rosa (Tabela 2, Figura 2).

O cruzamento entre plantas de flores roxas e formato das folhas cuspidado com plantas de flores brancas e formato das folhas emarginado originou 100% das plantas flores de formato de folha emarginado. Para a família oriunda a partir do cruzamento das plantas de flores vermelhas com formato da folha obtuso com plantas de flores roxas e

formato de folhas cuspidado, observou-se que grande parte, 64% apresentaram folhas com formato obtuso. O mesmo pode ser observado para os híbridos oriundos a partir do cruzamento das plantas de flores vermelhas e folhas obtusas com plantas de flores brancas e folhas emarginadas, apresentou valor similar, 64% de indivíduos com folhas com formato obtuso (Tabela 2).

**Tabela 2.** Análise qualitativa e descritiva do tipo de arranjo das pétalas, cor de pétala e formato da folha de híbridos F<sub>1</sub> oriundos de três cruzamentos (RB, VR e VB) entre acessos de *A. obesum*, Montes Claros, 2021.

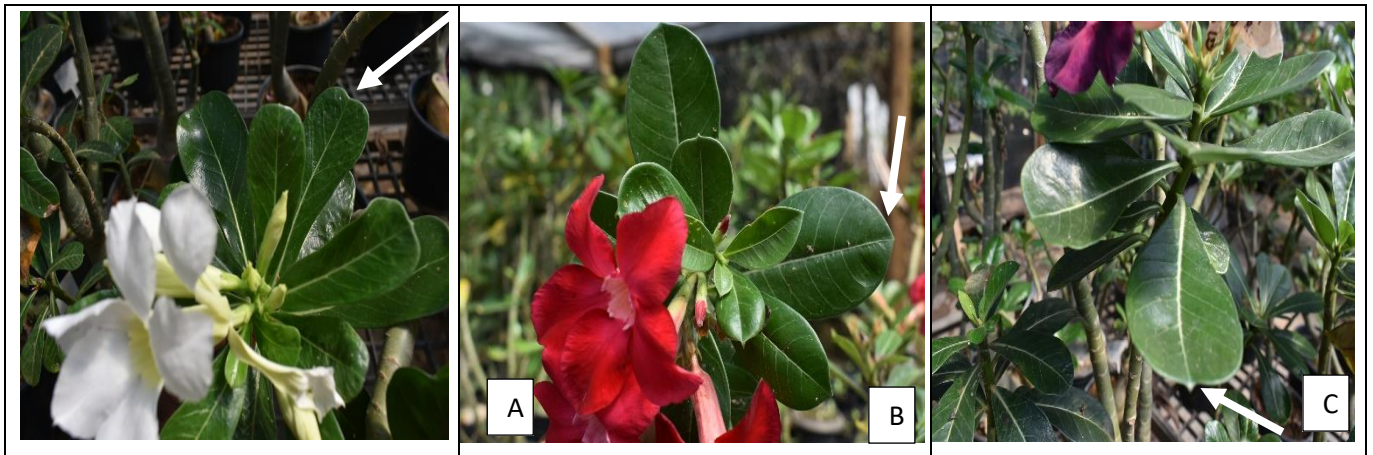
| Características            | Cruzamentos/ Famílias      |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
|                            | Roxa x Branca (RB)         | Vermelha x Roxa (VR)       | Vermelho x Branca (VB)     |
| Tipo de arranjo de pétalas | Simple (05 pétalas)<br>38% | Simple (05 pétalas)<br>22% | Simple (05 pétalas)<br>44% |
|                            | Dupla (10 pétalas)<br>46%  | Dupla (10 pétalas)<br>67%  | Dupla (10 pétalas)<br>0%   |
|                            | Tripla (15 pétalas)<br>16% | Tripla (15 pétalas)<br>11% | Tripla (15 pétalas)<br>56% |
| Cor da pétala              | 75% Vermelho               | 85% Vermelho               | 0% Vermelho                |
|                            | 25% Rosa                   | 15% Rosa                   | 100% Rosa                  |
| Formato da folha           | 100% Emarginado            | 27% Emarginado             | 36% Emarginado             |
|                            | 0% Obtuso                  | 64% Obtuso                 | 64% Obtuso                 |
|                            | 0% Cuspidado               | 9% Cuspidado               | 0% Cuspidado               |

Fonte: Do autor, 2022

**Figura 2.** Exemplos de arranjo petalar simples com cinco pétalas (A), arranjo petalar duplo com dez pétalas (B), arranjo petalar triplo com 15 pétalas (C), cor vermelha das pétalas (D), cor rosa das pétalas (E), formato da folha emarginado (F), formato obtuso (G) e formato cuspidado (H) em genótipos F<sub>1</sub> oriundos de três cruzamentos entre acessos de *A. obesum*, Montes Claros, 2021.



Fonte: Do autor, 2022.



**Figura 3.** Genitores de flores brancas e formato das folhas emarginado (A); de flores vermelhas com formato da folha obtuso (B) e genitor de flores roxas e formato das folhas cuspidado (C).

Fonte: Do autor, 2022.

Para nenhuma das características avaliadas foi observado diferença significativa ao nível de 5% pelo teste F. Dessa forma apresentaremos apenas as médias das características avaliadas nas três famílias (RB, VR e VB) (Tabela 3).

A família de indivíduos  $F_1$  RB, oriunda a partir do cruzamento entre plantas de flores roxas com plantas de flores brancas, apresentou uma tendência superior para as seguintes características: altura de planta, diâmetro do caule, número de folhas, largura das folhas, e diâmetro do caudex, quando comparada às demais famílias (Tabela 3).

Das plantas oriundas dos cruzamentos entre as plantas de flores vermelhas e plantas com flores roxas (VR), houve uma tendência em apresentar maior quantidade de flores, maior comprimento de pétalas, maior comprimento do tubo floral e maior diâmetro da corola (Tabela 3). E, no caso das plantas oriundas dos cruzamentos entre as plantas de flores vermelhas com plantas de flores brancas, houve uma tendência em apresentar maior comprimentos das folhas.

**Tabela 3.** Médias da altura das plantas (cm), diâmetro do caule (cm), número de folhas, largura de folhas (cm), comprimento das folhas (cm), número de ramos, diâmetro do caudex (cm), número de flores, comprimento das pétalas (cm), comprimento do tubo floral (cm) e diâmetro da corola (cm) de híbridos F<sub>1</sub> oriundos de três cruzamentos (RB, VR e VB) entre acessos de *A. obesum*, Montes Claros, 2021.

| Características                               | Cruzamentos/ Famílias |                      |                        |
|---|-----------------------|----------------------|------------------------|
|   | Roxa x Branca (RB)    | Vermelha x Roxa (VR) | Vermelho x Branca (VB) |
| Altura da planta (cm) <sup>ns</sup>           | 62,05                 | 54,40                | 51,40                  |
| Diamêtro do caule (mm) <sup>ns</sup>          | 7,46                  | 6,92                 | 7,30                   |
| Número de folhas <sup>ns</sup>                | 53,00                 | 39,50                | 39,40                  |
| Largura das folhas (cm) <sup>ns</sup>         | 4,95                  | 4,50                 | 4,50                   |
| Comprimento das folhas (cm) <sup>ns</sup>     | 9,00                  | 8,93                 | 9,60                   |
| Número de ramos <sup>ns</sup>                 | 4,00                  | 4,00                 | 3,00                   |
| Diâmetro do caudex (cm) <sup>ns</sup>         | 20,70                 | 19,30                | 19,40                  |
| Número de flores <sup>ns</sup>                | 5,00                  | 7,00                 | 4,20                   |
| Comprimento das pétalas (cm) <sup>ns</sup>    | 2,17                  | 2,60                 | 1,53                   |
| Comprimento do tubo floral (cm) <sup>ns</sup> | 2,60                  | 2,70                 | 1,70                   |
| Diâmetro da corola (cm) <sup>ns</sup>         | 1,23                  | 1,25                 | 0,85                   |

**ns: não significativo ao nível de 5% pelo teste F.**

Fonte: Do autor, 2022.

Os valores de incremento estimados para as características de altura de plantas, diâmetro do caule e diâmetro do caudex indicaram que os genótipos da família RB apresentaram variações de distintas magnitudes quanto ao incremento para características avaliadas.

Para a característica de altura de planta e diâmetro do caudex pode se observar que o indivíduo ICA RB-39 não apresentou incremento durante os quatro meses de avaliação. Em contrapartida, o genótipo ICA RB-41 apresentou o incremento máximo da altura da planta de 55% no mesmo período. Para a característica de diâmetro do caule foi observado que os indivíduos ICA RB-2; 3; 7; 9; 11; 13; 17; 19; 22; 23; 24; 25; 36; 39; e ICA RB-41 não apresentaram incrementos durante o período de avaliação (aproximadamente 120 dias). O maior incremento para este caractere foi observado no indivíduo ICA RB-30 que apresentou acréscimo máximo de 25% entre a primeira e a última avaliação. Em relação a característica diâmetro do caudex observou-se que o genótipo ICA RB-27 apresentou o incremento máximo de 75% (Tabela 4).

**Tabela 4.** Incrementos em porcentagens nas características de altura (cm), diâmetro de caule (mm), diâmetro de caudex (cm) de 36 indivíduos F1 da família RB de *A. obesum*, Montes Claros, 2021.

| Família RB | Altura da planta (cm) |                 |                   | Diâmetro do caule (mm) |                 |                   | Diâmetro do Caudex (cm) |                 |                   |
|------------|-----------------------|-----------------|-------------------|------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------|-----------------|-------------------|
|            | 15/07/21<br>(I)       | 12/11/21<br>(F) | Incremento<br>(%) | 15/07/21<br>(I)        | 12/11/21<br>(F) | Incremento<br>(%) | 15/07/21<br>(I)         | 12/11/21<br>(F) | Incremento<br>(%) |
| Ica RB 1   | 33,00                 | 43,00           | <b>30,30</b>      | 5,00                   | 5,50            | <b>10,00</b>      | 12,00                   | 19,00           | <b>58,33</b>      |
| Ica RB 2   | 55,00                 | 60,00           | <b>9,09</b>       | 7,00                   | 7,00            | <b>00,00</b>      | 16,00                   | 25,00           | <b>56,25</b>      |
| Ica RB 3   | 39,00                 | 48,00           | <b>23,07</b>      | 7,00                   | 7,00            | <b>00,00</b>      | 18,00                   | 21,00           | <b>16,66</b>      |
| Ica RB 4   | 54,00                 | 62,00           | <b>14,81</b>      | 7,50                   | 9,00            | <b>20,00</b>      | 18,00                   | 25,50           | <b>41,66</b>      |
| Ica RB 5   | 65,00                 | 71,00           | <b>9,23</b>       | 8,50                   | 9,50            | <b>11,76</b>      | 16,00                   | 22,00           | <b>37,50</b>      |
| Ica RB 6   | 49,00                 | 61,00           | <b>24,48</b>      | 6,80                   | 7,00            | <b>2,94</b>       | 19,00                   | 23,00           | <b>21,05</b>      |
| Ica RB 7   | 47,00                 | 57,00           | <b>21,27</b>      | 7,20                   | 7,20            | <b>00,00</b>      | 14,00                   | 22,00           | <b>57,14</b>      |
| Ica RB 8   | 57,00                 | 69,00           | <b>21,05</b>      | 7,50                   | 8,00            | <b>6,66</b>       | 17,00                   | 20,00           | <b>17,64</b>      |
| Ica RB 9   | 53,00                 | 62,00           | <b>16,98</b>      | 7,00                   | 7,00            | <b>00,00</b>      | 15,50                   | 22,00           | <b>41,93</b>      |
| Ica RB 10  | 65,00                 | 74,00           | <b>13,84</b>      | 7,50                   | 8,00            | <b>6,66</b>       | 14,00                   | 18,00           | <b>28,57</b>      |
| Ica RB 11  | 39,00                 | 47,00           | <b>20,51</b>      | 7,10                   | 7,10            | <b>00,00</b>      | 13,50                   | 17,00           | <b>30,76</b>      |



|                  |       |       |              |      |      |              |       |       |              |
|------------------|-------|-------|--------------|------|------|--------------|-------|-------|--------------|
| <b>Ica RB 12</b> | 43,00 | 56,00 | <b>30,23</b> | 5,50 | 6,00 | <b>9,09</b>  | 16,00 | 20,00 | <b>25,00</b> |
| <b>Ica RB 13</b> | 55,00 | 57,00 | <b>3,63</b>  | 7,00 | 7,00 | <b>00,00</b> | 17,00 | 25,00 | <b>47,05</b> |
| <b>Ica RB 14</b> | 45,00 | 50,00 | <b>11,11</b> | 7,00 | 7,50 | <b>7,14</b>  | 17,00 | 21,50 | <b>26,47</b> |
| <b>Ica RB 15</b> | 46,00 | 53,00 | <b>15,21</b> | 7,00 | 8,50 | <b>21,42</b> | 17,00 | 24,00 | <b>41,17</b> |
| <b>Ica RB 17</b> | 17,00 | 72,00 | <b>9,09</b>  | 8,00 | 8,00 | <b>00,00</b> | 18,00 | 25,00 | <b>38,88</b> |
| <b>Ica RB 18</b> | 56,00 | 67,00 | <b>19,64</b> | 7,00 | 7,20 | <b>2,85</b>  | 18,00 | 22,00 | <b>22,22</b> |
| <b>Ica RB 19</b> | 45,00 | 59,00 | <b>31,11</b> | 8,00 | 8,00 | <b>00,00</b> | 15,00 | 22,00 | <b>46,66</b> |
| <b>Ica RB 21</b> | 63,00 | 70,00 | <b>11,11</b> | 6,50 | 7,50 | <b>15,38</b> | 15,50 | 25,00 | <b>61,29</b> |
| <b>Ica RB 22</b> | 57,00 | 63,00 | <b>10,52</b> | 7,00 | 7,00 | <b>00,00</b> | 15,50 | 20,00 | <b>29,03</b> |
| <b>Ica RB 23</b> | 51,00 | 58,00 | <b>13,72</b> | 6,50 | 6,50 | <b>00,00</b> | 15,00 | 20,00 | <b>33,33</b> |
| <b>Ica RB 24</b> | 63,00 | 68,00 | <b>7,93</b>  | 7,50 | 7,50 | <b>00,00</b> | 17,50 | 22,00 | <b>25,71</b> |
| <b>Ica RB 25</b> | 63,00 | 74,00 | <b>17,46</b> | 8,50 | 8,50 | <b>00,00</b> | 18,00 | 21,00 | <b>16,66</b> |
| <b>Ica RB 26</b> | 47,00 | 61,00 | <b>29,78</b> | 6,50 | 7,00 | <b>7,69</b>  | 12,40 | 19,00 | <b>53,22</b> |
| <b>Ica RB 27</b> | 58,00 | 72,00 | <b>24,13</b> | 7,50 | 8,00 | <b>6,66</b>  | 12,00 | 21,00 | <b>75,00</b> |
| <b>Ica RB 28</b> | 55,00 | 61,00 | <b>10,90</b> | 7,50 | 8,00 | <b>6,66</b>  | 17,00 | 20,00 | <b>17,64</b> |
| <b>Ica RB 29</b> | 48,00 | 65,00 | <b>35,41</b> | 7,00 | 7,50 | <b>7,14</b>  | 15,00 | 21,00 | <b>40,00</b> |
| <b>Ica RB 30</b> | 49,00 | 65,00 | <b>32,65</b> | 6,00 | 7,50 | <b>25,00</b> | 15,60 | 17,00 | <b>8,97</b>  |
| <b>Ica RB 32</b> | 63,00 | 77,00 | <b>22,22</b> | 8,00 | 8,50 | <b>6,25</b>  | 18,00 | 26,00 | <b>44,44</b> |

|                  |       |       |              |      |      |              |       |       |              |
|------------------|-------|-------|--------------|------|------|--------------|-------|-------|--------------|
| <b>Ica RB 33</b> | 61,00 | 72,00 | <b>18,03</b> | 6,50 | 7,00 | <b>7,69</b>  | 14,50 | 19,00 | <b>31,03</b> |
| <b>Ica RB 34</b> | 56,00 | 64,00 | <b>14,28</b> | 7,50 | 8,00 | <b>6,66</b>  | 18,00 | 23,00 | <b>27,77</b> |
| <b>Ica RB 36</b> | 46,00 | 58,00 | <b>26,08</b> | 8,00 | 8,00 | <b>00,00</b> | 21,50 | 23,00 | <b>6,97</b>  |
| <b>Ica RB 38</b> | 64,00 | 73,00 | <b>14,06</b> | 7,50 | 8,00 | <b>6,66</b>  | 19,00 | 23,00 | <b>21,05</b> |
| <b>Ica RB 39</b> | 10,00 | 10,00 | <b>00,00</b> | 2,50 | 2,50 | <b>00,00</b> | 7,00  | 7,00  | <b>00,00</b> |
| <b>Ica RB 41</b> | 20,00 | 31,00 | <b>55,00</b> | 4,50 | 4,50 | <b>00,00</b> | 11,00 | 13,00 | <b>18,18</b> |
| <b>Ica RB 44</b> | 49,00 | 57,00 | <b>16,32</b> | 6,00 | 7,00 | <b>16,66</b> | 15,00 | 19,00 | <b>26,66</b> |

I: primeira aferição; F: última aferição

Fonte: Do autor, 2022.

Os resultados de incrementos dentro da família VR também indicaram variações de diferentes magnitudes no incremento entre os genótipos (Tabela 5).

Foi observado para a característica de altura de planta os indivíduos ICA VR- 6 e 8 não apresentaram incrementos durante o período de avaliação (120 dias), porém o genótipo ICA VR-1 apresentou o incremento máximo na altura da planta (62,50%) no mesmo período. Para a característica diâmetro do caule, com exceção do genótipo ICA VR-9, nenhum outro indivíduo apresentou incremento em 4 meses de avaliação. Em relação ao diâmetro do caudex, o ICA VR-10 apresentou o menor incremento 17,64% e o genótipo ICA VR 9 apresentou o incremento máximo de 92,30%, no período de 120 dias (Tabela 5).

**Tabela 5.** Incrementos em porcentagens nas características de altura (cm), diâmetro de caule (mm), diâmetro de caudex (cm) de 11 indivíduos F1 da família VR de *A. obesum*, Montes Claros, 2021.

| Família VR      | Altura da planta (cm) |             |                | Diâmetro do caule (mm) |              |                | Diâmetro do Caudex |              |                |
|-----------------|-----------------------|-------------|----------------|------------------------|--------------|----------------|--------------------|--------------|----------------|
|                 | 15/07/21 (I)          | 12/11/21(F) | Incremento (%) | 15/07/21 (I)           | 12/11/21 (F) | Incremento (%) | 15/07/21 (I)       | 12/11/21 (F) | Incremento (%) |
| <b>Ica VR1</b>  | 37,00                 | 52,00       | <b>62,50</b>   | 6,50                   | 6,50         | <b>00,00</b>   | 10,00              | 17,00        | <b>70,00</b>   |
| <b>Ica VR2</b>  | 56,00                 | 62,00       | <b>10,71</b>   | 8,20                   | 8,20         | <b>00,00</b>   | 12,50              | 16,50        | <b>32,00</b>   |
| <b>Ica VR3</b>  | 31,00                 | 45,00       | <b>45,16</b>   | 7,00                   | 7,00         | <b>00,00</b>   | 13,00              | 17,00        | <b>30,76</b>   |
| <b>Ica VR4</b>  | 43,00                 | 53,00       | <b>23,25</b>   | 7,00                   | 7,00         | <b>00,00</b>   | 14,00              | 19,00        | <b>35,71</b>   |
| <b>Ica VR5</b>  | 54,00                 | 63,00       | <b>16,66</b>   | 7,00                   | 7,00         | <b>00,00</b>   | 14,00              | 21,00        | <b>50,00</b>   |
| <b>Ica VR6</b>  | 57,00                 | 57,00       | <b>00,00</b>   | 6,50                   | 6,50         | <b>00,00</b>   | 16,00              | 19,00        | <b>18,75</b>   |
| <b>Ica VR7</b>  | 33,00                 | 38,00       | <b>15,15</b>   | 6,00                   | 6,00         | <b>00,00</b>   | 13,00              | 20,00        | <b>53,84</b>   |
| <b>Ica VR8</b>  | 44,00                 | 44,00       | <b>00,00</b>   | 5,50                   | 5,50         | <b>00,00</b>   | 13,00              | 18,00        | <b>38,46</b>   |
| <b>Ica VR9</b>  | 67,00                 | 74,00       | <b>10,44</b>   | 7,50                   | 8,00         | <b>6,66</b>    | 13,50              | 25,00        | <b>92,30</b>   |
| <b>Ica VR10</b> | 45,00                 | 47,00       | <b>4,44</b>    | 8,00                   | 8,00         | <b>00,00</b>   | 17,00              | 20,00        | <b>17,64</b>   |
| <b>Ica VR11</b> | 61,00                 | 65,00       | <b>6,55</b>    | 7,00                   | 7,00         | <b>00,00</b>   | 16,00              | 20,00        | <b>25,00</b>   |

I: aferição inicial; F: aferição final

Fonte: Do autor, 2022.

Os dados da tabela 6 indicaram uma forte variação nos incrementos entre os genótipos e para as características avaliadas durante o período de 120 dias. Observou-se para a característica de altura de planta que os indivíduos ICA VB 2 e 4 não apresentaram incremento entre a aferição inicial e a aferição final. Comportamento distinto foi observado para o genótipo ICA VB-16, com incremento máximo de 27,77%. Para a característica diâmetro do caule foi observado que os indivíduos ICA VB-1 e 10 não apresentaram incrementos, enquanto que o genótipo ICA VB-11 apresentou o incremento máximo de 37,5%. Com relação ao diâmetro do caudex o genótipo ICA -VB 9 apresentou o menor incremento, 7,69%, e o genótipo ICA VB-11 apresentou o maior incremento, com variação de 70,37% entre a primeira e a última aferição (Tabela 6).

**Tabela 6.** Incrementos em porcentagens nas características de altura (cm), diâmetro de caule (mm), diâmetro de caudex (cm) de 10 indivíduos F1 da família VB de *A. obesum*, Montes Claros, 2021.

| Família VB      | Altura da planta |                 |                | Diâmetro do caule |                 |                | Diâmetro do Caudex |                 |                |
|-----------------|------------------|-----------------|----------------|-------------------|-----------------|----------------|--------------------|-----------------|----------------|
|                 | 15/07/21<br>(I)  | 12/11/21<br>(F) | Incremento (%) | 15/07/21<br>(I)   | 12/11/21<br>(F) | Incremento (%) | 15/07/21<br>(I)    | 12/11/21<br>(F) | Incremento (%) |
| <b>Ica VB1</b>  | 45,00            | 56,00           | <b>24,44</b>   | 6,00              | 6,00            | <b>00,00</b>   | 14,00              | 20,00           | <b>42,85</b>   |
| <b>Ica VB2</b>  | 45,00            | 45,00           | <b>00,00</b>   | 6,50              | 7,00            | <b>7,69</b>    | 18,00              | 24,00           | <b>33,33</b>   |
| <b>Ica VB3</b>  | 46,00            | 57,00           | <b>23,91</b>   | 7,00              | 8,00            | <b>14,28</b>   | 12,50              | 20,00           | <b>66,66</b>   |
| <b>Ica VB4</b>  | 41,00            | 41,00           | <b>0,00</b>    | 6,50              | 7,00            | <b>7,69</b>    | 13,00              | 20,00           | <b>53,84</b>   |
| <b>Ica VB5</b>  | 49,00            | 56,00           | <b>14,28</b>   | 5,50              | 7,00            | <b>27,27</b>   | 14,00              | 20,00           | <b>42,85</b>   |
| <b>Ica VB9</b>  | 31,00            | 39,00           | <b>25,80</b>   | 5,00              | 6,00            | <b>20,00</b>   | 13,00              | 14,00           | <b>7,69</b>    |
| <b>Ica VB10</b> | 44,00            | 45,00           | <b>2,27</b>    | 6,00              | 6,00            | <b>00,00</b>   | 11,00              | 15,00           | <b>36,36</b>   |
| <b>Ica VB11</b> | 65,00            | 71,00           | <b>9,23</b>    | 8,00              | 11,00           | <b>37,50</b>   | 13,50              | 23,00           | <b>70,37</b>   |
| <b>Ica VB15</b> | 32,00            | 35,00           | <b>9,37</b>    | 6,50              | 7,00            | <b>7,69</b>    | 15,00              | 20,00           | <b>33,33</b>   |
| <b>Ica VB16</b> | 54,00            | 69,00           | <b>27,77</b>   | 6,50              | 8,00            | <b>23,07</b>   | 11,00              | 18,00           | <b>63,63</b>   |

I: data da aferição inicial; F: data da aferição final

Fonte: Do autor, 2022.

Após a análise dos dados (planilha adicional em anexo) sugerimos uma atenção especial para alguns genótipos com maior potencial ornamental dentro de cada família (RB, VR e VB), considerando algumas características importante sobre o aspecto florístico. Dentro da família RB, indicamos os indivíduos ICA-RB 2; 13; 21; 23; 24; 26; e 32. Para a família VR, foram indicados os indivíduos ICA-VR 2; 5; 8; e 10. E para a família VB, os indivíduos ICA-VB 2; 3; 5; 8; 10; e 11

**Tabela 7.** Genótipos com maior potencial ornamental dentro de cada família (RB, VR e VB) considerando as características: número de folhas (NF), largura das folhas (cm) (LF), comprimento das folhas (cm) (CF), número de flores (NFI), comprimento das pétalas (cm) (CP), comprimento do tubo floral (cm) (CTF), diâmetro da corola (cm) (DC).

| <b>Famílias</b> | <b>NF</b>                | <b>LF (cm)</b>              | <b>CF (cm)</b>                     | <b>NFI</b>                  | <b>CP (cm)</b>        | <b>CTF (cm)</b>   | <b>DC (cm)</b>     |
|-----------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|
| <b>ICA-RB</b>   | Genótipo 26<br>(120,00*) | Genótipos 13 e 21<br>(6,50) | Genótipos 13 e 32<br>(12,00)       | Genótipo 2 (17,00)          | Genótipo 24<br>(3,79) | Genótipo 2 (4,50) | Genótipo 23 (2,35) |
| <b>ICA-VR</b>   | Genótipo 10<br>(74,00)   | Genótipo 2 (7,50)           | Genótipo 2 (13,00)                 | Genótipo 2 (10,00)          | Genótipo 10<br>(3,60) | Genótipo 8 (3,70) | Genótipo 5 (2,32)  |
| <b>ICA-VB</b>   | Genótipo 2 (73,00)       | Genótipos 3, e 11<br>(6,50) | Genótipos 3;10; 11 e 16<br>(11,00) | Genótipos 3 e 11<br>(10,00) | Genótipo 15<br>(2,70) | Genótipo 2 (3,21) | Genótipo 3 (1,40)  |

- Os valores obtidos se encontram dentro dos parênteses

Fonte: Do autor, 2022.

Embora o objetivo do presente estudo não tenha sido realizado visando elucidar a herança das características de arranjo petalares (simples, duplo e triplo), coloração das pétalas e formato das folhas, podemos efetuar algumas inferências a respeito dos dados obtidos.

Poucos estudos foram conduzidos no mundo acerca de arranjos petalares em espécies ornamentais e no caso da rosa-do-deserto as informações são ainda mais escassas. A *Siam Adenium Company*, compartilhou seus resultados com hibridações entre genótipos de distintos arranjos florais. Em geral, hibridações entre plantas com arranjos florais simples e duplos resultaram em genótipos com arranjos florais duplos. E ao realizar hibridações entre dois genótipos com arranjos florais duplos, deu origem a um genótipo de arranjo floral triplo.

No presente trabalho foram propostas três hibridações distintas: (1) RB: arranjo petalar simples x arranjo petalar duplo; 2) VR: arranjo petalar triplo x arranjo petalar simples e; 3) VB: arranjo petalar triplo x arranjo petalar duplo. Das três combinações, os híbridos F<sub>1</sub> das famílias RB e VR apresentaram genótipos de todos os perfis de arranjos: simples, duplos e triplos, e apenas na família VB, nenhuma planta com arranjo petalar duplo foi observado. Nas famílias RB e VR foi possível observar uma predominância dos arranjos simples e duplos. Diferentemente na família VB, cujo arranjo predominante foi o triplo.

Avaliando a complexidade dos dados, podemos afirmar preliminarmente de que não se trata de uma característica monogênica com interação alélica do tipo dominante. Embora apenas a F<sub>1</sub> tenha sido avaliada os dados sugerem uma genética mais complexa com possibilidade de interações gênicas e alélicas envolvidas. Dessa forma estudos adicionais precisarão ser conduzidos com intuito de avaliar as populações segregantes F<sub>2</sub> e retrocruzamentos com a finalidade de elucidar a herança desse caractere de alta relevância ornamental.

Em termos florísticos os arranjos petalares múltiplos (duplos, triplos e quádruplos) são os mais desejados e valiosos. Além disso, flores de arranjos petalares múltiplos tendem a ter maior longevidade, entre a antese até a deiscência.

O *A. obesum* apresenta folhas com coloração verde escuro, e suas flores possuem forma tubular que possuem uma variedade de cores, que podem ter coloração branca até diversos tons de rosa (ROMAHN, 2012), a produção de flores ocorre dentro de um ano (MCLAUGHLIN e GAROFALO, 2002).



Houve grandes variações dentro dos cruzamentos. Essas variações são relativas entre outros aos formatos das folhas, as cores das pétalas, aos arranjos das pétalas. Pelos dados preliminares, podemos sugerir a existência de uma importante variabilidade genética a ser explorada. A herança das características de cor das pétalas, arranjo das pétalas, parece ser complexa pois os genitores dessas famílias apresentam as cores roxa, branca e vermelho. Mas dentro das progênies, observamos o surgimento de duas cores somente, rosa e vermelho, bem como a ausência das cores roxa e branca. Também foi possível constatar que a hibridação entre os pais de flores roxas e de pétala simples, com plantas de flores branca com pétalas duplas, mostrou na geração F<sub>1</sub>, a aparição de indivíduos com pétalas de arranjo triplo. Indicando uma interação alélica complexa ou ainda uma interação genética do tipo epistasia.

Em relação à média, foi observado uma variação importante, e embora não houve diferencia significativa entre as três famílias, esta não deve ser desconsiderada. Isso poderia ser justificado pelo fato que as avaliações foram realizadas em um curto período de tempo (quatro meses), e, assim, bem como pode ter coincidido com o período de baixa intensidade de crescimento. Ressaltamos ainda que em função da pandemia, muitas atividades foram suspensas, tanto aquelas voltadas ao manejo, bem como de avaliações.

Geralmente, essas plantas como *A. obesum*; *A. dhofarensis*; *A. multiflorum*; *A. oleifolium*, ocorrem em locais quentes e abertos habitando mais comumente áreas de savanas ou florestas abertas com solos arenosos ou rochosos, em baixas e médias altitudes (BESTER, 2004, 2007; BULANNGA, 2017; DIMMITT, 1998; DIMMITT; HANSON, 1991; OYEN, 2006 a, b, c, d; PLAIZIER, 1980). Comumente, essas plantas apresentam crescimento lento, são longevas, podendo viver por centenas de anos, mas decíduas, sendo induzidas à dormência e queda das folhas em condições de frio e seca (BESTER, 2007; DIMMITT, 1998; DIMMITT; HANSON, 1991; MCLAUGHLIN; GAROFALO, 2002).

Ao analisar os dados do incremento, identificamos várias plantas com ausência de crescimento do diâmetro do caudex, diâmetro do caule, e altura da planta. Porém foi observado também grandes incrementos durante esse período de 120 dias de avaliação, demonstrando que alguns materiais podem ter manifestado heterose.

A rosa-do-deserto apresenta inflorescências terminais que surgem do ápice dos ramos. As inflorescências são do tipo corimbo, apresentando um número variado de flores. As flores da Rosa-do-Deserto abrem sucessivamente em um período que pode durar até sete dias, porém, quando as plantas são irrigadas e a água atinge a flor, essa durabilidade é

bastante reduzida, além da planta se tornar mais suscetível a ataques por fungos, ácaros e pulgões (NIETSCHKE, *et al.*, 2021). No nosso experimento, algumas flores atingem a senescência em pouco tempo (cerca de uma semana) quando cair a água em cima delas durante a irrigação e também quando tiver atacadas pelos pulgões desde o estado de botão floral. Por outro lado, a maioria das flores permaneceram abertas por até 20 dias. Esse dado pode ser explicado em parte pelo manejo que foi oferecido às plantas (adubação pelo fósforo; irrigação semanal, retirado frequente das plantas daninhas e manejo contra as pragas) durante o período de avaliação, bem como aos aspectos genéticos de cada acesso avaliado. De outra forma, a longevidade das flores está altamente correlacionada com aceitabilidade da planta pelos consumidores (SINGH *et al.*, 2019), bem como com seu valor paisagístico.

## **5. CONCLUSÃO**

Os resultados do presente estudo indicam a presença de variabilidade genética dentro e entre as progênies avaliadas. As hibridações realizadas entre os genitores mostram uma prevalência de arranjos petalares múltiplos e cor de pétalas vermelho e rosa.

As pigmentações roxa e ausência de pigmentação (cor branca das pétalas) não foi observada nas gerações F1

Os genótipos ICA-RB 2; 13; 21; 23; 24; 26; e 32 ICA-VR 2; 5; 8; e 10 ICA-VB 2; 3; 5; 8; 10; e 11 são recomendados para cruzamentos com os demais genótipos ou entre si.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, C. Botânica para Ciências Agrárias e do Ambiente Volume III Sistemática. Instituto Politécnico de Bragança, 2013.
- AMABILE, R. F.; VILELA, M. S.; PEIXOTO, J. R. Melhoria de plantas Variabilidade genética, Ferramentas e mercado. Livro\_Renato. indd p.14, 56.
- BRITO, A. R. T. Variabilidade genética de populações de feijoeiro conduzidas por diferentes métodos LAVRAS – MG, 2010.
- BROWN, S.H. *Adenium obesum*. Horticulture Agent Lee County Extension, Fort Myers, Florida, 2012. p.8
- CHAVES, L. J. Interação de genótipos com ambientes. In.: NASS, L. L et al. (Ed.) Recursos genéticos e melhoramento - Planta. Rondonópolis: Fundação MT, 2001.p. 673-713.
- COLOMBO, R. C. ; CRUZ, M. A. M ; CARVALHO, D. U. ; HOSHINO,R. T. ; ALVES, G. A. C. & FARIA, R. T. *Adenium obesum* as a new potted flower: growth management Ornamental Horticulture, V. 24, No . 3, 2018 p. 197-205
- COSTA, B.M. de A, Geise L, Pereira LG, et al (2011) Phylogeography of Rhipidomys (Rodentia:Cricetidae: Sigmodontinae) and description of two new species from southeastern Brazil. J Mammal 92:945–962.
- DIMMITT M.A., HANSON C., 1991. The genus *Adenium* in cultivation, part 1: *A. obesum* and *A. multiflorum*. Cact. Succ. J. (US), 63, 223-225
- DIMMITT, M.; JOSEPH, G.; PALZKILL, D. *Adenium: Sculptural Elegance, Floral Extravagance*. 1ed. Tucson: Scathingly Brilliant Idea. 2009. p.152
- Embrapa Trigo, Dezembro, 2002 Passo Fundo, RS, p.29 Disponível em:<[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p\\_do29\\_5.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_do29_5.htm)> Acesso em 5 de janeiro 2022
- ESTEVAM, J. T. Caracterização morfológica, germinação e vigor de sementes de rosa do deserto (*Adenium obesum* (Forssk.) Roem. and Schult.). Pós-Graduação em Agronomia, da Universidade Federal de Goiás. Goiânia, GO. 2014, 46 p.
- FRANÇA, C.A.M; MAIA, M.R. Panorama do agronegócio de flores e plantas ornamentais do Brasil. Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 4.p, 2008.
- FRANCISCO, A. L. O.; OLIVEIRA, D. B; & MOREIRA, E. A. Botânica Aplicada 2 Capítulo 2 . 2019 p.17-18

- JUDD, W. S.; CAMPBELL, C. S.; KELLOGG, E. A.; STEVENS, P. F.; DONOGHUE, M. J. Sistemática vegetal: um enfoque filogenético. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. p.632
- LORENZI, H. Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras. Plantarum, 2005.
- MARTINS, V., CRUZ, R. R., ANTONIACOMI, L. A. M. . & KARSBURG, I. V. . (2020). Viabilidade polínica de rosa-do-deserto (Apocynaceae) por meio de testes colorimétricos. *Scientific Electronic Archives*, 14(5), 85–88.
- McBRIDE, K.M.; HENNY, R.J.; CHEN, J.; MELLICH, T.A. Effect of light intensity and nutrition level on growth and flowering of *Adenium obesum* ‘Red’ and ‘Ice Pink’. *HortScience*, v.49, n.4, p.430-433, 2014.
- MCLAUGHLIN, J.; GAROFALO, JOE. The Desert Rose, *Adenium obesum*: nursery production. University of Florida, 2002.
- MCLAUGHLIN, J; GAROFALO, J. 2002. Desert Rose, *Adenium obesum*: nursery production. University of Florida Cooperative Extension Service. Miami-Dade County Extension. 66: 1-2.
- NASS, L. L. Recursos genéticos vegetais. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2007. 858 p.
- NIETSCH, S.; ALMEIDA, E.F.A.; MENDES, R.B. Cultivo e manejo da Rosa-do-Deserto, Brazilian Journals Editora, 2021.
- PAIVA, C.L. Descritores morfológicos e marcadores microssatélites na caracterização de germoplasma *Passiflora Spp.* 2013. Disponível em <<https://uenf.br/posgraduacao/gmp/wp-content/uploads/sites/6/2013/07/Tese-MS-CLAUDIA-LOUGON.pdf>> Acesso em 18 de dezembro 2021.
- 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.
- SANTOS, A. A. B. Programa de pós-graduação em genética e melhoramento de plantas 2014 p. 5
- SENNBLAD, B. & Bremer, B. 2002. Classification of Apocynaceae s.l. according to a new approach combining Linnaean and phylogenetic taxonomy. *Systematic Biology* 51: 389-409.
- SINGH A., Chavan S., Bhandari A.J., Parekh V. B.N., 2019. New Multipetalous Variety G. Ad. 1 of *Adenium obesum*. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 8, 197-203