

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS DE ENGENHARIAS E CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

EDVANIA BARBOSA DA SILVA

**CARACTERIZAÇÃO BIOMORFOLÓGICA E GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE
Allamanda blanchetti EM FUNÇÃO DA LUZ, TEMPERATURA E ÁGUA**

RIO LARGO/AL

2025

EDVANIA BARBOSA DA SILVA

**CARACTERIZAÇÃO BIOMORFOLÓGICA E GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE
Allamanda blanchetti EM FUNÇÃO DA LUZ, TEMPERATURA E ÁGUA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Federal de Alagoas, Campus de Engenharias e Ciências Agrárias, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. João Correia de Araújo Neto.

Coorientadora: Prof^ª. Dra. Vilma Marques Ferreira.

RIO LARGO

2025

Catálogo na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Campus de Engenharias e Ciências Agrárias
Bibliotecário Responsável: Erisson Rodrigues de Santana - CRB4 – 1512

S586c Silva, Edvania Barbosa da.

Caracterização biomorfológica e germinação de sementes de *Allamanda blanchetti* em função da luz, temperatura e água. / Edvania Barbosa da Silva. – 2025.

39 f.: il.

Orientador: João Correia de Araújo Neto.

Coorientadora: Vilma Marques Ferreira.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Graduação em Agronomia, Campus de Engenharias e Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas. Rio Largo, 2025.

Inclui bibliografia

1. Estresse hídrico. 2. Adaptação fisiológica. 3. Fatores abióticos. 4. Desenvolvimento inicial. 5. Biometria de sementes. I. Título.

CDU: 631.531

FOLHA DE APROVAÇÃO


EDVANIA BARBOSA DA SILVA

CARACTERIZAÇÃO BIOMORFOLÓGICA E GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Allamanda blanchetti* EM FUNÇÃO DA LUZ, TEMPERATURA E ÁGUA


Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Federal de Alagoas, Campus de Engenharias e Ciências Agrárias, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Aprovado em 13/10/2025


Banca Examinadora

Documento assinado digitalmente
 **JOAO CORREIA DE ARAUJO NETO**
Data: 31/10/2025 11:00:28-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Orientador – Prof. Dr. João Correia de Araújo Neto, CECA-UFAL

Documento assinado digitalmente
 **LEILA DE PAULA REZENDE**
Data: 03/11/2025 11:16:19-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

(Examinador(a) - Prof^a. Dr^a. Leila de Paula Rezende, CECA-UFAL

Documento assinado digitalmente
 **EMANOEL DOS SANTOS VASCONCELOS**
Data: 31/10/2025 22:29:21-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

(Examinador(a)– Me. Emanuel dos Santos Vasconcelos, CECA-UFAL

A Deus, pela minha vida. À minha irmã
Ednete, pelo apoio constante.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me conceder força, sabedoria e perseverança durante toda esta caminhada.

Ao meu orientador, João Correia de Araújo Neto, e à professora Vilma, pela dedicação, paciência e pelo valioso conhecimento compartilhado.

Ao meu noivo, Alberto Jorge, pelo apoio, incentivo e compreensão em todos os momentos.

Aos meus irmãos e à minha mãe, pelo amor, suporte e confiança que sempre depositaram em mim.

As minhas amigas, Izabella, Larissa e Jad, por todo suporte na pesquisa e, acima de tudo, pela amizade e apoio ao longo desta jornada.

Agradeço à Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e ao Campus de Engenharias e Ciências Agrárias (CECA) pelo apoio e pela oportunidade de aprendizado durante minha formação acadêmica. A dedicação e o compromisso dessas instituições com o ensino, a pesquisa e a extensão foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho e para minha trajetória enquanto estudante.

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo caracterizar biomorfológicamente as sementes de *Allamanda blanchetti* Lam. e avaliar suas respostas germinativas em diferentes condições ambientais. Foram analisadas 800 sementes quanto a comprimento, largura, espessura e peso. A germinabilidade foi estudada em função de diferentes temperaturas, volumes de água, condições de luz e estresse hídrico simulado pelo PEG 6000. Para a biometria das sementes foram calculados a média, desvio padrão, variância, amplitude de variação, moda e mediana. Para os demais experimentos, os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições de 25 sementes, cujas médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para os dados quantitativos (volume de água e estresse hídrico), os dados foram submetidos a análise de regressão. Os dados permitiram constatar ampla variabilidade nas dimensões das sementes, sendo a espessura a característica mais heterogênea. A germinação foi mais eficiente em temperaturas alternadas de 20-30 °C, enquanto temperaturas elevadas (>35 °C) reduziram significativamente o desempenho germinativo. O volume de água e as condições de luz não influenciaram de forma relevante a germinação das sementes, indicando adaptabilidade da espécie a diferentes ambientes hídricos e luminosos. Em situações de estresse hídrico, simulado pelo PEG 6000, a germinação foi parcialmente mantida até potenciais de -0,6 MPa, sendo severamente comprometida em potenciais mais negativos.

Palavras-chaves: Estresse hídrico, adaptação fisiológica, fatores abióticos; desenvolvimento inicial, biometria de sementes.

ABSTRACT

The present study aimed to morphologically characterize the seeds of *Allamanda blanchetti* Lam. and to evaluate their germination responses under different environmental conditions. A total of 800 seeds were analyzed for length, width, thickness and weight. Germination was assessed under varying temperatures, water volumes, light conditions, and water stress simulated by PEG 6000. Considerable variability was observed in seed dimensions, with thickness being the most heterogeneous trait. Germination was most efficient at alternating temperatures of 20–30 °C, while high temperatures (>35°C) significantly reduced germination performance. Water volume and light conditions did not significantly affect germination, indicating the species' adaptability to different moisture and light environments. Under water stress simulated by PEG 6000, germination was partially maintained up to -0.6 MPa, but was severely compromised at more negative potentials. These results indicate that *Allamanda blanchetti* produces highly viable and adaptable seeds, with potential for nursery cultivation, forest restoration programs, and ornamental use in tropical and subtropical regions.

Keywords: Water stress; physiological adaptation; abiotic factors; initial development; seed biometrics.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Porcentagem (%G), índice de velocidade (IVG) e tempo médio (TMG) de sementes de *Allamanda blanchetti* em função de diferentes volumes de água..... 27
- Figura 2 – Germinabilidade de sementes de *Allamanda blanchetti* em diferentes potenciais osmóticos induzidos pelo polietilenoglicol 6000 (PEG)..... 30
- Figura 3 – Eixo embrionário *Allamanda blanchetti*, te = tegumento; co = cotilédone; ee= eixo embrionário..... 33
- Figura 4 – Teste de tetrazélio para coloração ta = tegumento; se = cotilédone; ee =eixo embrionário..... 33
- Figura 5 – Estádios sucessivos do desenvolvimento da plântula de *Allamanda blanchetti*. Com dois(A), quatro (B), cinco (C), seis (D), sete(E) dias após a semeadura..... 35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	- Estatística descritiva da biometria da semente (comprimento, largura e espessura) de <i>Alamanda blanchetti</i> . Rio Largo-AL, 2024.....	25
Tabela 2	- Porcentagem de germinação de sementes de <i>Alamanda blanchetti</i> em função da luz sob diferentes qualidades espectrais.....	26
Tabela 3	- Porcentagem de germinação de sementes de <i>Alamanda blanchetti</i> em função da luz sob diferentes qualidades espectrais.....	31
Tabela 4	- Índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de <i>Allamanda blanchetti</i> em função da luz sob diferentes qualidades espectrais.....	32
Tabela 5	- Tempo médio de germinação (TMG) de sementes de <i>Alamanda blanchetti</i> em função da luz sob diferentes qualidades espectrais.....	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CECA	Centro de Engenharias e Ciências Agrárias
UFAL	Universidade Federal de Alagoas
CV%	Coefficiente de Variação
C	Celsius
IVG	Índice de Velocidade de Germinação
TMG	Tempo Médio de Germinação
PEG	Polietileno Glicol
ns	Não Significativo
phyA	Fitocromo A
mL	Mililitro
mm	Milímetro
MPa	Megapascal
F	Valor do teste F
T	Temperatura
L	Luz
TxL	Interação entre Temperatura e Luz
n	Número de repetições ou amostras
BOD	Biochemical Oxygen Demand

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
±	Mais ou menos
°	Graus
≤	Menor ou igual
≈	Aproximadamente
√	Raiz
>	Maior que
<	Menor que
/	Barra
-	Negativo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVOS	15
2.1	Objetivo geral	15
2.2	Objetivos específicos	15
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
3.1	Importância ecológica e potencial da <i>Allamanda blanchetii</i>	16
3.2	Aspectos farmacológicos e bioativos da espécie	16
3.3	Biologia reprodutiva e limitações na propagação	16
3.4	Dormência em sementes nativas: conceitos e implicações	17
3.5	Fatores ambientais que afetam a germinação	17
3.5.1	Temperatura.....	17
3.5.2	Luz.....	18
3.5.3	Volume de água.....	18
3.5.4	Estresse Hídrico.....	19
3.6	Testes de germinação e avaliação do vigor	20
3.7	Biometria e morfologia de sementes e plântulas	20
4	METODOLOGIA	22
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
6	CONCLUSÃO	36
7	REFERÊNCIAS	37

1. INTRODUÇÃO

Allamanda blanchetii A.DC. (Apocynaceae) é endêmica do Brasil, amplamente distribuída na região Nordeste, com registros nos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe (Reflora, 2025). A planta apresenta porte arbustivo, crescimento vigoroso e flores vistosas em tons de amarelo, rosa e roxo, características que conferem elevado valor ornamental, sendo empregada em paisagismo, arborização e recuperação de áreas degradadas (Alves, 2016). Além do potencial estético, a espécie destaca-se pela rusticidade, rápido desenvolvimento e tolerância a condições adversas, como solos pobres e climas semiáridos, o que a torna promissora em programas de reflorestamento e conservação ambiental (Alves, 2016).

Estudos também apontam a presença de compostos bioativos com potenciais propriedades farmacológicas, como atividade antifúngica e antioxidante (Demartelaere, et al. 2015). Contudo, o conhecimento sobre a biologia reprodutiva e a fisiologia das sementes da espécie ainda é incipiente, o que dificulta sua propagação em larga escala e limita sua utilização em programas de conservação.

A dormência, comum em espécies que ocupam áreas da caatinga, pode estar associada à impermeabilidade do tegumento, presença de substâncias inibidoras, imaturidade do embrião ou inibição fisiológica, fatores que resultam em germinação lenta e irregular (Marcos Filho, 2025).

Aliada à ausência de protocolos de superação e à ausência da espécie das Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009), essa condição reforça a necessidade de estudos específicos. Além disso, variáveis ambientais como temperatura, luz e disponibilidade hídrica exercem influência direta sobre a germinação e o vigor das sementes, sendo fundamentais para o estabelecimento de protocolos de propagação (Marcos Filho, 2015).

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

O presente projeto objetivou caracterizar biomorfológicamente as sementes, bem como estudar a germinabilidade de sementes recém-colhidas de *Allamanda blanchetii* Lam. submetidas à diferentes condições como, temperatura, luz, disponibilidade hídrica, visando compreender os fatores que influenciam a germinação e estabelecer condições ideais para a realização de testes de germinação e vigor em condições de laboratório.

2.2 Objetivos específicos

- Caracterizar biometricamente as sementes de *Allamanda blanchetii*, quanto ao comprimento, largura, espessura e peso de 1000 sementes.
- Verificar a presença de dormência nas sementes recém-colhidas por meio de testes pré-germinativos;
- Avaliar o efeito de diferentes temperaturas (constantes e alternadas), volumes de água e luz sob diferentes comprimentos de onda no potencial fisiológico das sementes;
- Investigar a tolerância das sementes ao estresse hídrico induzido por polietilenoglicol (PEG 6000) em diferentes potenciais osmóticos.
- Classificar o comportamento fotoblástico das sementes com base na resposta germinativa às diferentes condições de luz.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Importância ecológica e potencial da *Allamanda blanchetii*

Allamanda blanchetii A.DC., pertencente à família Apocynaceae, é endêmica do Brasil, sendo amplamente distribuída no Nordeste, com registros em Alagoas, Rio Grande do Norte, Maranhão, Piauí e Pernambuco (Flora Brasiliis, 2024). Apresenta porte arbustivo, crescimento vigoroso e floração exuberante, características que a torna uma alternativa atrativa para projetos paisagísticos, arborização urbana e rural (Bonfim et al., 2021). Sua rusticidade e capacidade de adaptação a diferentes tipos de solos e condições semiáridas favorecem seu uso em ações de reflorestamento e recuperação de áreas degradadas (Barros et al., 2015).

A capacidade de adaptação da espécie a ambientes com solos de baixa fertilidade e restrita disponibilidade de água destaca sua importância ecológica, pois contribui para o controle da erosão, a recuperação de áreas degradadas e a restauração da vegetação nativa. Essa característica reforça seu potencial no manejo sustentável e na conservação da biodiversidade em ecossistemas vulneráveis (LIMA et al., 2020).

3.2 Aspectos farmacológicos e bioativos da espécie

Estudos preliminares com *Allamanda blanchetii* demonstram a presença de compostos bioativos com ação antifúngica e antioxidante Demartelaere, et al. (2015) e Barros et al. (2015) verificaram a eficácia de extratos da espécie no controle da *Alternaria brassicicola* em mudas de couve-manteiga, indicando o potencial da planta no desenvolvimento de bioinsumos agrícolas. Esses resultados apontam para possíveis aplicações farmacológicas e fitossanitárias, o que amplia ainda mais sua importância, não apenas ornamental e ecológica, mas também biotecnológica.

3.3 Biologia reprodutiva e limitações na propagação

Apesar de suas múltiplas potencialidades, o conhecimento sobre a biologia reprodutiva de *Allamanda blanchetii* ainda é escasso. Faltam informações sobre a fenologia, morfologia reprodutiva, formação de frutos e sementes, bem como sobre os mecanismos envolvidos na germinação (Bonfim et al., 2021). Essa lacuna compromete a propagação da espécie em larga

escala e dificulta sua inserção em programas de conservação e produção comercial de mudas. Entretanto, estudos realizados por Araújo, Quirino e Machado (2011) descrevem aspectos da fenologia reprodutiva, biologia floral e polinização da espécie, destacando sua dependência de polinizadores específicos e sua importância ecológica para os ecossistemas da Caatinga. A ausência da espécie nas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009) e a falta de protocolos oficiais para testes de germinação reforçam a necessidade de estudos voltados à padronização dos métodos de propagação e à compreensão de seu comportamento fisiológico.

3.4 Dormência em sementes nativas: conceitos e implicações

A dormência é um fenômeno comum em sementes de espécies nativas e representa um obstáculo relevante para a germinação e a produção de mudas (Neves et al., 2018). Pode estar relacionada à impermeabilidade do tegumento, imaturidade do embrião ou presença de inibidores químicos (Ren-Fei et al., 2023).

A superação da dormência é essencial para promover a uniformidade dos lotes e a eficiência nos testes laboratoriais e em viveiros. Métodos como escarificação química e/ou mecânica, embebição em água, aplicação de hormônios ou exposição à luz têm sido usados em outras espécies com bons resultados (Krzyzanowski et al., 1999; Ren-Fei et al., 2023), podendo servir como base para testes com *Allamanda blanchetii*.

3.5 Fatores ambientais que afetam a germinação

3.5.1 Temperatura

A temperatura é um dos principais fatores ambientais que regulam a germinação das sementes, atuando diretamente sobre as reações metabólicas e sobre a atividade enzimática que inicia os processos de crescimento do embrião. Em espécies tropicais, observou-se que temperaturas elevadas tendem a favorecer a germinação, pois refletem as condições ambientais típicas de seu habitat natural. Esse efeito pode estar relacionado à adaptação fisiológica da espécie ao clima tropical, em que a alternância de calor e umidade contribui para a quebra de dormência e estimula processos metabólicos essenciais à emergência das plântulas (Medeiros et al., 2019).

Espécies ornamentais tropicais, apresentam temperaturas ideais de germinação entre 25 °C e 35 °C, , como visto em sementes de: *Calotropis procera*, *Aspidosperma vargasii* e *Apocynum lancifolium*, cuja temperatura ótima, variou entre 25 °C à 30 °C (Oliveira et al., 2021; Navarrete-Sauza et al., 2023; Sol et al., 2025). Essas informações são cruciais para o

desenvolvimento de protocolos eficientes de produção de mudas e manejo de sementes dessas espécies ornamentais tropicais.

A avaliação de diferentes regimes térmicos é essencial para determinar a temperatura base (mínima, ótima e máxima) para a germinação, sendo que, em condições experimentais, o uso de câmaras de germinação com controle térmico contribui para o estabelecimento de protocolos de produção de mudas (Marcos Filho, 2015).

3.5.2 Luz

A luz constitui um fator ambiental determinante na germinação, podendo atuar como promotor ou inibidor, de acordo com a espécie e sua fotorreceptividade. Assim, observa-se o comportamento fotoblástico positivo, quando a presença de luz favorece a germinação; o fotoblastismo negativo, quando a ausência da luz estimula a germinação; e o comportamento neutro, em que a germinação ocorre independentemente da presença de luz.

Embora não existam estudos específicos sobre *Allamanda blanchetii*, é fundamental considerar o papel da luz nesse processo. Pesquisas com outras espécies da mesma família demonstram essa influência. Sementes de *Calotropis procera*, por exemplo, apresentaram melhor desempenho germinativo sob luz branca contínua, indicando fotoblastismo positivo (Leal et al., 2013). Da mesma forma, *Aspidosperma vargasii* apresentou melhores resultados germinativos em substratos arenosos a 25 °C, sugerindo interação entre luminosidade e temperatura (Miranda et al., 2021). Já *Arecynum lancifolium* demonstrou taxas de germinação mais elevadas a 25 °C, o que reforça a possibilidade de sensibilidade à luz em condições controladas (Sol et al., 2025).

Portanto, ao discutir a germinação de *Allamanda blanchetii*, é imprescindível considerar a luz como um fator ambiental potencialmente decisivo. O teste sob diferentes condições de luminosidade (luz contínua, escuro e fotoperíodo) permite não apenas verificar o comportamento fotoblástico da espécie, mas também indicar estratégias práticas de semeadura que maximizem o aproveitamento das sementes viáveis (Lima et al., 2020).

3.5.3 Volume de água

O volume de água disponível exerce influência direta sobre a germinação e o desenvolvimento inicial de espécies. Assim, a redução da disponibilidade hídrica pode comprometer o crescimento das plântulas e o desenvolvimento do sistema radicular, diminuindo a absorção de nutrientes e a capacidade da planta de enfrentar condições adversas

(Alves, 2016; Oliveira et al., 2021).

No um estudo com sementes de *Allmanda blanchetii*, Alves (2016), avaliou o efeito de diferentes níveis de água na germinabilidade das sementes evidenciando que a regulação adequada do volume de água é essencial para otimizar a germinação, o vigor das plântulas e o estabelecimento inicial das mudas.

Estudos com outras espécies da família Apocynaceae, como *Aspidosperma vargasii* e *Calotropis procera*, indicam que a disponibilidade hídrica influencia diretamente a emergência das plântulas e o crescimento radicular (Oliveira et al., 2021; Navarrete-Sauza et al., 2023). Esses autores ressaltam a importância do controle hídrico na produção de mudas dessas espécies, especialmente em regiões tropicais e subtropicais sujeitas a variações sazonais de precipitação.

3.5.4 Estresse Hídrico

O estresse hídrico é um dos principais fatores limitantes para o crescimento, desenvolvimento e sobrevivência das plantas, especialmente em regiões semiáridas, onde a disponibilidade de água é naturalmente restrita (Taiz et al., 2017; Kramer e Boyer, 1995). Ele afeta processos fisiológicos como germinação, expansão celular, fotossíntese e alocação de biomassa, podendo reduzir o crescimento radicular e foliar, além de comprometer a sobrevivência das plântulas (Lambers et al., 2008). Para simular estresse hídrico de forma controlada, pesquisadores utilizam frequentemente PEG (polietilenoglicol 6000), que reduz a disponibilidade de água no substrato sem causar toxicidade, permitindo investigar respostas morfofisiológicas das plantas (Michel e Kaufmann, 1973; Verslues et al., 2006).

No caso de *Allmanda blanchetii*, espécie nativa da Caatinga brasileira, Alves (2016) demonstrou que a exposição de sementes e plântulas a diferentes concentrações de PEG 6000 reduziu significativamente a taxa de germinação, o comprimento do hipocótilo e da radícula, bem como a massa fresca e seca das plântulas. Além disso, houve alteração na alocação de biomassa, com maior investimento nas raízes em detrimento das folhas, indicando estratégias adaptativas para maximizar a absorção de água em condições de déficit hídrico. Estudos comparativos com outras espécies da família Apocynaceae, como *Nerium oleander* (Said-Al Ahl et al., 2008) *Catharanthus roseus* (AbdElgawad et al., 2016) 08), mostram efeitos semelhantes do estresse hídrico induzido por PEG, incluindo redução da germinação, crescimento radicular limitado e alterações na distribuição de biomassa entre raízes, caules e folhas. Tais estudos evidenciam que, mesmo adaptada a ambientes com disponibilidade hídrica limitada, determinadas espécies sofrem impacto direto em sua morfologia e biometria quando

submetida a estresse hídrico simulado por PEG, reforçando a importância de estudos controlados para orientar o manejo e a conservação da espécie.

3.6 Testes de germinação e avaliação do vigor

A germinação é o processo fisiológico inicial de desenvolvimento da semente, resultando na emergência da radícula, sendo considerada uma das principais expressões da qualidade fisiológica da semente (Bewley et al., 2013). Em espécies da família Apocynaceae, como *Allamanda blanchetii*, *Aspidosperma vargasii* e *Calotropis procera*, a germinação e o vigor das sementes são influenciados por fatores ambientais, como substrato, temperatura, luz e disponibilidade de água (Alves, 2016; Oliveira et al., 2021; Navarrete-Sauza et al., 2023).

A escolha do substrato é essencial para o desenvolvimento das plântulas, pois características como aeração, retenção de umidade e ausência de patógenos contribuem para o crescimento saudável das sementes. Em *Allamanda blanchetii*, ainda não há padronização do substrato ideal; entretanto, substratos leves e bem drenados são indicados, considerando a exigência da espécie por umidade moderada e boa drenagem (Alves, 2016). Estudos com outras Apocynaceae indicam que substratos enriquecidos com matéria orgânica, como húmus de minhoca, favorecem a germinação de *Aspidosperma vargasii*, enquanto vermiculita apresenta melhores resultados para *Calotropis procera* (Oliveira et al., 2021; Navarrete-Sauza et al., 2023).

O vigor das sementes, que se refere à capacidade de gerar plântulas saudáveis e vigorosas, está diretamente relacionado à germinação e à resposta das sementes às condições ambientais. Fatores como substrato, disponibilidade hídrica, temperatura e luz interagem para determinar o desenvolvimento inicial das plântulas, sendo fundamentais para a produção de mudas uniformes e de alta qualidade em espécies ornamentais tropicais (Alves, 2016; Lima et al., 2020).

3.7 Biometria e morfologia de sementes e plântulas

As sementes da *Allamanda blanchetii*, apresentam características morfológicas adaptadas à dispersão pelo vento. São sementes planas, de formato elíptico a ovalado, providas de uma asa membranosa, liberadas de frutos do tipo cápsula globosa que se abrem quando maduras (NParks, 2025). Essas adaptações facilitam a dispersão em áreas abertas e margens de rios, típicas do habitat natural da espécie. Estudos realizados em espécies do mesmo gênero, como *Allamanda puberula*, indicam que as sementes variam em comprimento entre 3,0 e 5,8

cm e em largura de 2,3 a 3,8 cm, com cada fruto produzindo de 13 a 36 sementes, sugerindo um grande número de sementes viáveis por cápsula (Aksaam/Ufv, 2018).

4. METODOLOGIA

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Propagação de Plantas, vinculado ao Campus de Engenharias e Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas (CECA/UFAL). Inicialmente, as plantas foram identificadas no campo, georreferenciadas e, em seguida, procedeu-se à coleta dos frutos no município de Pedra Lavrada, Paraíba, em áreas pertencentes ao bioma Caatinga. Após a coleta, os frutos foram levados ao laboratório, onde se realizou a extração, limpeza, classificação, homogeneização e o armazenamento das sementes em câmara seca (20 °C e 55% de umidade relativa) até o início dos experimentos. As sementes danificadas ou atacadas por insetos foram previamente descartadas. A determinação do grau de umidade foi realizada pelo método da estufa a 105 °C, conforme preconizado pelas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009).

Caracterização biométrica das sementes

A primeira etapa consistiu na caracterização biométrica dos frutos e sementes. O peso de 1000 sementes e o número de sementes por fruto foram determinados conforme os critérios das Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009), utilizando oito repetições de 100 sementes pesadas em balança analítica. Para a análise biométrica individual, foram mensurados o comprimento, a largura e a espessura de cada semente.

Com base nos dados, foram calculados a média, moda, mediana, variância, desvio padrão e o coeficiente de variação para cada variável. Também foi avaliada a frequência relativa das medidas, agrupando-se os dados em classes para elaboração de histogramas de frequência, conforme metodologia de Singh et al. (2020).

Avaliação do potencial fisiológico das sementes

Para avaliar o comportamento germinativo frente a temperatura, sementes recém-colhidas foram submetidas a diferentes regimes de temperaturas, constantes (20, 25, 30, 35 e 40 °C) e alternada (20-30 °C) sob luz branca e fotoperíodo de oito horas.

Após definido as melhores condições de temperatura para avaliação do comportamento germinativo das sementes, realizado em experimentos anteriores, a germinabilidade foi avaliada em função de diferentes volumes de água no substrato. Assim, as sementes foram postas sobre duas folhas de papel germitest, umedecidas nas quantidades de água de 1,5; 2,0; 2,5, 3,0 e 3,5 vezes o peso do substrato seco e mantidas em germinadores tipo B.O.D regulados na temperatura alternada de 20-30°C e fotoperíodo de oito horas.

Estresse Hídrico

Para o estresse hídrico, foi conduzido um experimento em delineamento inteiramente casualizados (DIC) onde as sementes foram postas na melhor temperatura constante em substrato umedecido com solução de PEG 6000 em diferentes potenciais hídricos (-0,3; -0,6; -0,9 e -1,2 Mpa). As soluções de PEG 6000 foram preparadas conforme a metodologia descrita por Michel e Kaufmann (1973), em que a massa de PEG necessária é dissolvida em água destilada para alcançar o potencial osmótico desejado, e o volume aplicado corresponde a 2,5 vezes o peso do substrato seco, garantindo a uniformidade da umidificação das sementes (Brasil, 2009; Alves, 2016). Foram feitas quatro repetições com 25 sementes cada colocadas para germinar em folha de papel mata-borrão previamente autoclavadas e umedecidas com volume de água ajustados com os potenciais correspondentes aos seus tratamentos, em caixas plásticas pretas com tampa (11,0 × 11,0 × 3,5 cm). As contagens das sementes germinadas foram realizadas diariamente, considerando germinadas as sementes que apresentaram raiz primária (Brasil, 2009).

Qualidade da luz

A germinabilidade das sementes em função da qualidade da luz foi realizada sob duas temperaturas (contante de 30 °C e alternada de 20-30 °C), utilizando caixas acrílicas (11,0x11,0x3,5cm) pretas, lacradas com fita adesiva para o tratamento de ausência de luz. Para o vermelho, envolveram-se as caixas acrílicas com duas folhas de papel celofane vermelho, enquanto para o vermelho extremo, as caixas foram envolvidas com duas folhas de papel celofane azul e vermelha (Roso et. al., 2020; Silva et al., 2021; Santos et.al., 2023). Além disso, avaliou-se a germinação sob incidência de luz branca. A instalação e contagem das sementes germinadas foram realizadas em câmara equipada com luz verde (Yamashita et al., 2008).

As avaliações foram realizadas diariamente, sempre no mesmo horário, feita a contagem por 21 dias, considerando germinada a semente que apresentou raiz primária com pelo menos 2,0 mm de comprimento. Os ensaios de germinação foram realizados em câmaras de germinação do tipo B.O.D., equipadas com lâmpadas fluorescentes brancas, em substrato de papel umedecido com água destilada e volume de 2x peso do papel seco.

Análises estatísticas

Para os demais experimentos, os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições de 25 sementes.

As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o software Sisvar (Ferreira, 2019). Sempre que necessário, os dados de porcentagem de germinação foram transformados em arco seno $\sqrt{(x/100)}$ para atender à normalidade (Ferreira, 2019; Santana e Ranal, 2004). Nos experimentos com fatores quantitativos (volume de água e estresse hídrico), os dados foram ajustados por regressão polinomial.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por ocasião da colheita, as sementes de *Allamanda blanchetti* Lam. apresentaram 11,03% de umidade, determinada pelo método estufa (Brasil, 2009). Com esse grau de umidade, nas sementes oriundas da amostra (800 sementes) utilizada, obteve média geral de aproximadamente 9,16 mm para o comprimento, 7,23 mm para a largura e 1,17 mm para a espessura, com uma amplitude considerável para estas variáveis (Tabela 1).

Tabela 1. Estatística descritiva da biometria da semente (comprimento, largura e espessura) de *Allamanda blanchetti*.

Medidas estatísticas	Comprimento(mm)	Largura(mm)	Espessura(mm)
Média	9,161825	7,225375	1,17121125
Moda	8,89	7,5	1,15
Mediana	9,095	7,18	1,15
Variância	1,33617664	0,904116505	0,23827575
Desvio padrão	1,1555931071	0,950850411	0,488134971
Amplitude	11,62	12,03	12,87
CV%	5,327922882	13,15987629	41,67774598
Máximo	12,75	12,31	13,22
Mínimo	1,13	0,28	0,35

CV = coeficiente de variação

Na análise descritiva das sementes os valores máximo e mínimo apresentaram diferenças consideráveis em todas as dimensões medidas. O comprimento das sementes variou de 1,13 a 12,75 mm, a largura de 0,28 a 12,31 mm e a espessura de 0,35 a 13,22 mm, refletindo uma variabilidade significativa entre os indivíduos da população estudada.

Essa ampla variação pode ser atribuída a fatores genéticos e ambientais, típicos de espécies silvestres, que influenciam o tamanho e a forma das sementes.

O coeficiente de variação (CV%) reforça essa observação, sendo maior na espessura ($\approx 41,7\%$), seguido da largura ($\approx 13,2\%$) e menor no comprimento ($\approx 5,3\%$), sugerindo que a espessura das sementes é a característica mais variável dentro da população analisada. Essa heterogeneidade deve ser considerada em estudos de germinação e vigor, uma vez que sementes muito pequenas ou deformadas podem apresentar desempenho fisiológico inferior às sementes de tamanho médio (Bewley & Black, 1994; Copeland & Mcdonald, 2001).

As maiores porcentagens de germinação foram registradas entre as temperaturas de 20, 25, 30 °C, e alternada 20-30 °C sem diferenças estatísticas entre essas temperaturas, indicando que a espécie possui moderada faixa de adaptação germinativa (Tabela 2), uma vez que a

temperatura de 35 °C já comprometeu a germinabilidade das sementes, sendo letal em 40 °C e praticamente inviabilizado, evidenciando que temperaturas elevadas representam fator limitante para o estabelecimento da espécie.

Na temperatura alternada, constatou-se que a velocidade de germinação (IVG) foi estatisticamente maior, comparada as outras temperaturas (Tabela 2). Esse resultado reforça que a alternância térmica não apenas favorece a germinação, mas também promove maior rapidez e uniformidade do processo.

Quanto ao tempo médio de germinação (TMG), observou-se que a 20 °C as sementes demoraram mais para germinar, enquanto nas temperaturas de 30 °C e 20-30 °C a germinação ocorreu de forma mais rápida, diferindo estatisticamente da temperatura mais baixa (20 °C).

Dessa forma, pode-se concluir que a temperatura alternada 20-30 °C, é a mais adequada para a germinação de *Allamanda blanchetti*, ao passo que temperaturas elevadas reduzem significativamente o desempenho germinativo.

Tabela 2. Porcentagem (%G), índice de velocidade (IVG) e tempo médio de germinação (TMG) de sementes de *Allamanda blanchetti* submetidas a diferentes temperaturas na presença de luz.

Temperatura	%G	IVG	TMG
20°C	94,0 A	1,37 C	19,08 A
25°C	95,0A	2,67 B	10,59AB
30°C	97,0 A	3,307 B	8,13 B
35°C	59,0 B	1,372 C	12,25AB
40°C	2,0 C	0,06 D	5,25 B
20-30°C	98,0A	4,992 A	5,46 B
Valor de “F” para Temperatura	66,6**	42,9**	6,2**
Coefficiente de variação (%)	12,66	23,01	41,23

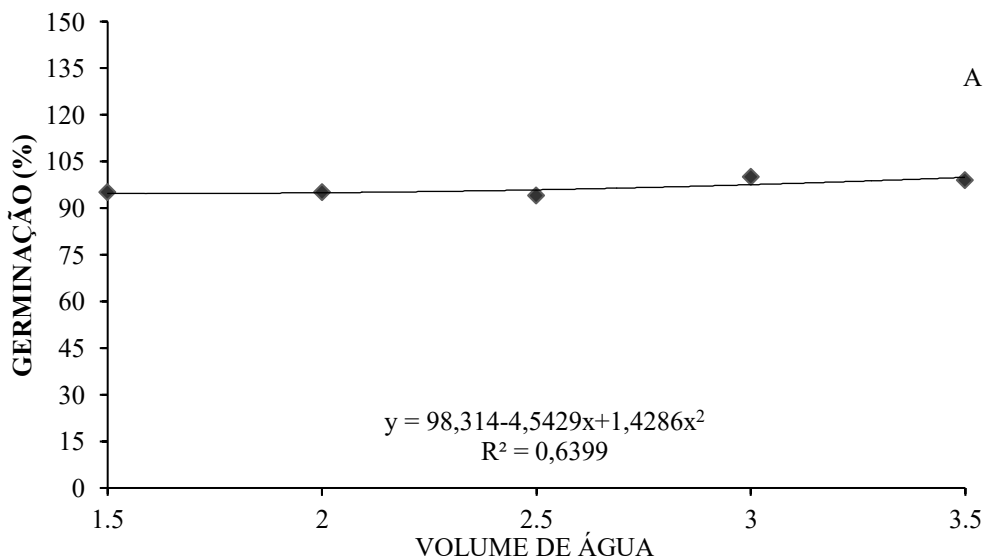
Médias seguidas por letras diferentes indicam diferença significativa entre os tratamentos pelo teste de Tukey p<0,05

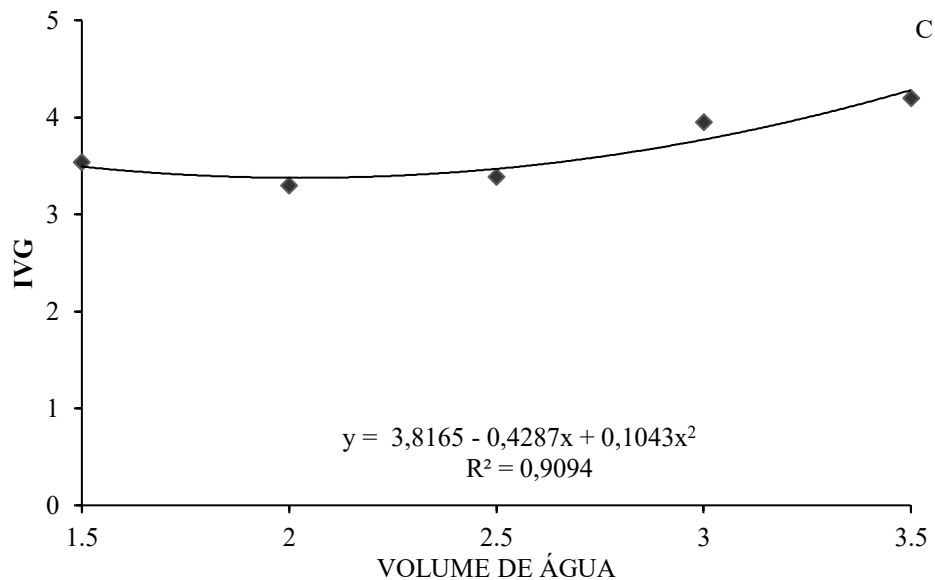
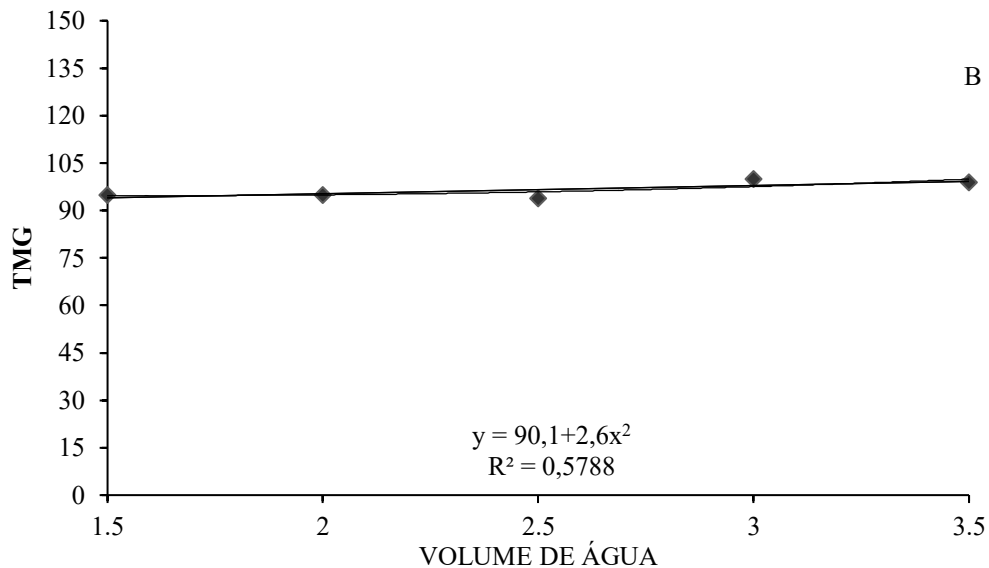
Fonte: Autora, 2024.

De acordo com equação de regressão (Figura 1A), houve comportamento quadrático dos volumes de água sobre a porcentagem de germinação das sementes de *Allamanda blanchetti*, cujo a maior valor (3,5 x o peso do substrato seco), foi observada em sementes submetidas ao volume de X mL. A menor porcentagem de germinação, se deu em plantas sobre o volume (1,5 x o peso do substrato seco). No entanto, em todos os volumes testados, foram obtidas porcentagens de germinação acima de 80%, indicando que as sementes desta espécie germinam em ambientes com reduzido volume de água á quantidades consideráveis no substrato germinativo.

Para as variáveis de velocidade de germinação representados pelo índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação (Figura 1B e C), os diferentes volumes de água não interferiram no potencial fisiológico das sementes, indicando que as sementes podem germinar satisfatoriamente em volumes de água dentro da faixa de 4,25 mL (1,5 x peso do substrato seco) até 12,47 mL (3,5x peso do substrato seco).

Figura 1. Porcentagem (%G), índice de velocidade (IVG) e tempo médio (TMG) de sementes de *Allamanda blanchetti* em função de diferentes volumes de água.





Fonte: Autora, 2024.

Na literatura científica, as respostas da germinabilidade de sementes em função do volume de água são bastante variáveis, dependendo da espécie. Botelho e Perez (2001) destacaram que sementes de *Peltophorum dubium* germinam bem em uma ampla faixa de disponibilidade hídrica, enquanto em *Clitoria fairchildiana* a germinação foi inibida em volumes de 1,5 mL e acima de 3,0 mL de água (Carvalho et al., 2024).

Essa diferença pode estar relacionada a aspectos morfofisiológicos das sementes. Espécies com sementes maiores e de tegumento mais permeável, como *Peltophorum dubium*, tendem a apresentar maior tolerância a variações na disponibilidade hídrica, uma vez que seu embrião dispõe de reservas suficientes para sustentar o processo de germinação mesmo em condições de menor ou maior umidade, a entrada excessiva de água pode provocar anóxia (falta

de oxigênio no interior da semente), reduzindo a respiração celular e comprometendo o desenvolvimento do embrião.

Além disso, volumes muito baixos de água podem não ser suficientes para promover a hidratação completa dos tecidos, atrasando ou inibindo a germinação. Por outro lado, volumes excessivos podem favorecer o surgimento de condições hipóxicas, dificultando a troca gasosa e reduzindo a energia disponível para o crescimento do eixo embrionário. Esse efeito é particularmente evidente em espécies que apresentam maior sensibilidade a ambientes saturados, como já demonstrado em estudos com leguminosas florestais (Silva et al., 2019; Ferreira et al., 2021).

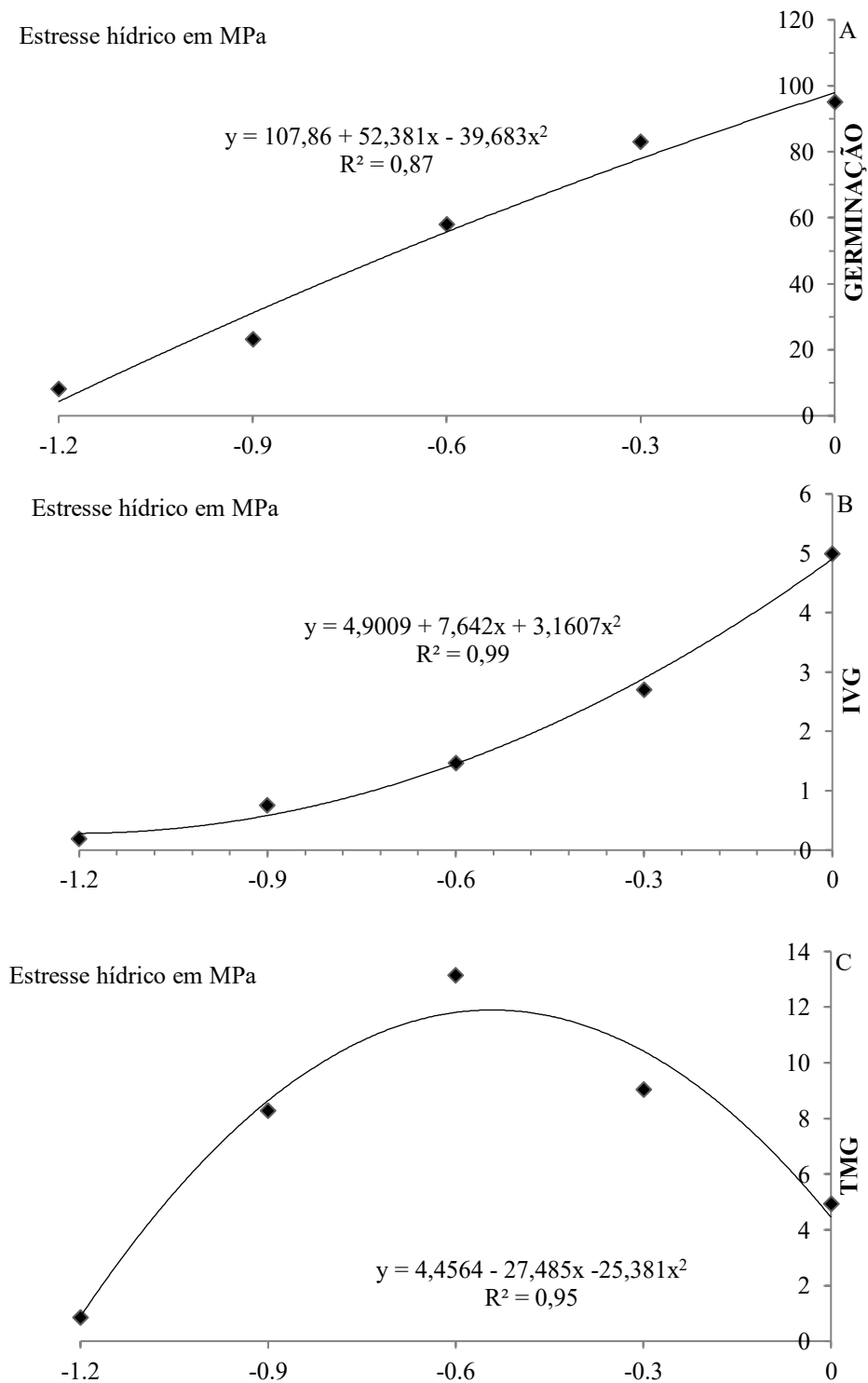
Dessa forma, a variação no comportamento germinativo entre as espécies evidencia que a quantidade ótima de água para a germinação não é universal, mas sim dependente de características intrínsecas de cada semente, como tamanho, composição química, permeabilidade do tegumento e metabolismo. Esse aspecto ressalta a importância de compreender as exigências hídricas específicas de cada espécie para definir protocolos adequados de germinação em viveiros e programas de restauração florestal.

A germinação foi afetada pelo decréscimo do potencial hídrico e, de acordo com a equação de regressão (Figura 2A), houve comportamento quadrático, cujo maior valor de 95% foi observado em plantas sobre 0 MPa, com reduções a partir de então. A menor porcentagem de germinação (8%) ocorreu em sementes submetidas a -1,2 MPa, representando uma redução de 91,57% em sementes que apresentaram a menor em relação a maior porcentagem de germinação. O estresse hídrico afetou a porcentagem de germinação e, de acordo com a equação de regressão (Figura 2A), houve comportamento linear, com redução de 78% por decréscimo unitário no potencial hídrico, com redução total de 91,57% no maior em relação ao menor potencial (-1,2 MPa).

Analisando a velocidade de germinação por variáveis, índice de velocidade (IVG) e tempo médio de germinação (TMG), constatou-se declínio do potencial fisiológico à medida do aumento do potencial hídrico, sendo mais significativo a partir do potencial de -0,6 Mpa (Figura 2B e C). Para o tempo médio, observou-se um aumento de mais de oito dias para o término da germinação quando comparado com as sementes postas para germinar sem restrição hídrica comparada com o potencial de -0,9 Mpa. Em trabalhos realizados com espécies pertencentes ao bioma caatinga, verificou-se redução significativa do potencial fisiológico em potenciais não muito negativo, como visto em sementes de *Amburana cearenses* (Allemão) A.C. Smith que teve sua germinação comprometida quando postas em potenciais abaixo de -0,2 Mpa, chegando a zero nos potenciais -0,8 e -1,0 MPa (Almeida et al., 2014). Esse

comportamento nas variáveis estudadas se deu provavelmente devido ao alto peso molecular do PEG, que em função da sua alta viscosidade e baixa taxa de difusão de O₂ pode comprometer a disponibilidade de oxigênio para as sementes interferindo negativamente no processo germinativo.

Figura 2. Germinabilidade de sementes de *Allamanda Blanchetti* em diferentes potenciais osmóticos induzidos pelo polietilenoglicol 6000 (PEG).



Com relação a influência da qualidade de luz, que as sementes da espécie germinaram de maneira excelente tanto em ambientes de luz e ausência de luz, independente da temperatura testada (constante e alternada), como mostra a Tabela 3 e velocidade de germinação (Tabela 4). Esses resultados indicam que estas sementes podem germinar em diferentes tipos de ambientes, ou seja, desde a clareira, onde predomina alta relação do vermelho/vermelho extremo, quanto em sub-bosque, onde as folhas filtram os raios solares permitindo a passagem da luz de comprimento de onda longo, mantendo assim o ambiente com baixa relação de vermelho/vermelho extremo.

Com base nos resultados obtidos, nas condições e qualidades de luz testadas, esta espécie pode ser considerada como fotoblástica preferencial (Klein & Felipe, 1991), uma vez que houve germinação no claro e escuro, ou ainda como fotoblástica neutra conforme mencionado por Oliveira (2012). Este tipo de resposta indica que as sementes de *Allamanda blanchetti* devem possuir fitocromo do tipo phyA mediando a germinação através da resposta de fluência muito baixa, conforme proposta sugerida por Takaki (2005). Este tipo de resposta, segundo Takaki (2001) são induzidas por baixas fluências de luz, como por exemplo entre 10^{-4} e $10^{-2} \mu\text{mol m}^{-2}$ de luz vermelha, não sendo, portanto, reversíveis por vermelho-extremo, ao contrário, este comprimento de onda também induz a germinação das sementes.

Tabela 3. Porcentagem de germinação de sementes de *Allamanda blanchetti* em função da luz sob diferentes qualidades espectrais.

GERMINAÇÃO (%)				
Qualidade de luz				
Temperaturas (°C)	Branca	Vermelha	Verm extremo	Escuro
30	97,0	99,0	94,0	96,0
20-30	98,0	100,0	100,0	96,0
Valor de “F” para Temperatura (T)				1,2 ^{ns}
Valor de F para Luz (L)				2,2 ^{ns}
Valor de F para interação (TxL)				10,0 ^{ns}
Coeficiente de variação (%)				3,8

Fonte: autora, 2025.

Tabela 4. Índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *Allamanda blanchetti* em função da luz sob diferentes qualidades espectrais.

IVG				
Qualidade de luz				
Temperaturas (°C)	Branca	Vermelha	Verm extremo	Escuro
30	3,3 B	3,2 B	2,9 B	2,8 B
20-30	5,0 A	4,8 A	4,7 A	5,0 A
Valor de “F” para Temperatura (T)				1,2 ^{ns}
Valor de F para Luz (L)				41,0*
Valor de F para interação (TxL)				0,7 ^{ns}
Coeficiente de variação (%)				10,5

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

Fonte: autora, 2025.

Tabela 5. Tempo médio de germinação (TMG) de sementes de *Allamanda blanchetti* em função da luz sob diferentes qualidades espectrais.

TMG				
Qualidade de luz				
Temperaturas (°C)	Branca	Vermelha	Verm extremo	Escuro
30	8,1 B	8,2 B	8,5 B	8,7 B
20-30	5,5 A	5,4 A	5,3 A	4,9 A
Valor de “F” para Temperatura (T)				0,2 ^{ns}
Valor de F para Luz (L)				38,1*
Valor de F para interação (TxL)				2,5 ^{ns}
Coeficiente de variação (%)				10,5

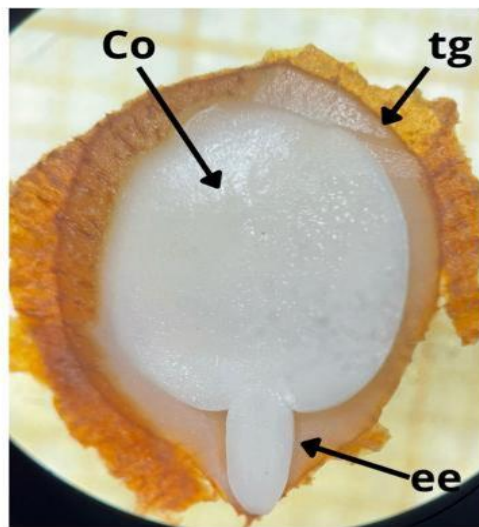
Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

Fonte: autora,2025.

O comportamento neutro na germinabilidade de sementes em função da luz sob diferentes comprimentos de onda é uma vantagem importante para a perpetuação da espécie, como visto em outras sementes florestais, como *Maytenus robusta* (Berkenbrock e Paulilo,(1999), *Caesalpinia peltophoroides* (Ferraz-Grande e Takaki (2006), *Leucaena leucocephala* (Souza Filho, 2008), *Echium plantagineum L.* (Roso et al., 2020), ao passo que sementes de espécies pioneiras podem ter sua germinação completa ou parcialmente inibida neste tipo de ambiente, onde a predominância da luz vermelha-extrema é alta, como visto nos trabalhos de *Anadenanthera colubrina* (Santos et al., 2023)

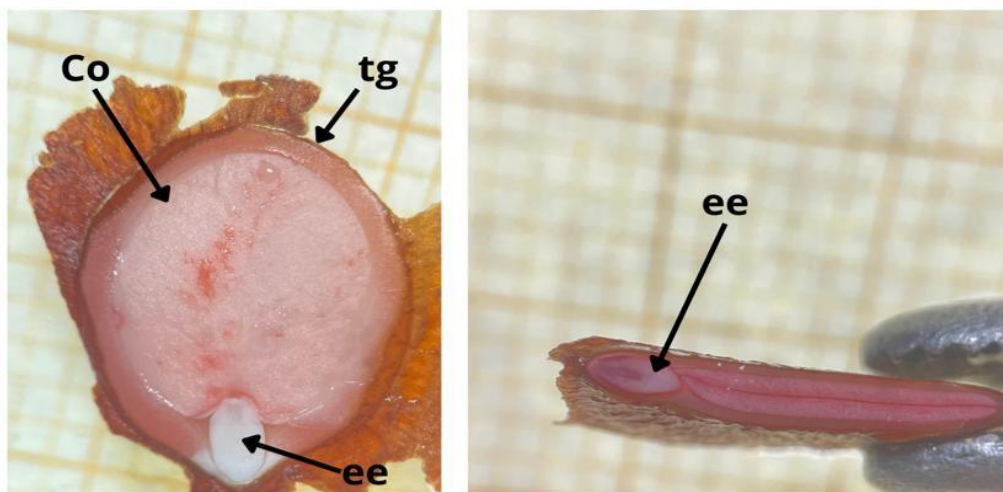
O embrião de *Allamanda blanchetii* apresenta-se do tipo invaginado (Figura 3), localizado em posição axial e de coloração esbranquiçada, o que evidencia a ausência de pigmentos clorofilados em sua constituição. Para melhor distinção das estruturas embrionárias e tegumentares, foi empregado o teste de tetrazólio (Figura 4), que permitiu evidenciar de forma mais clara a viabilidade do embrião e a organização das camadas tegumentares. A conformação e a espessura dessas estruturas, além de garantir proteção contra danos físicos e perda de água.

Figura 3. Eixo embrionário *Allamanda blanchetti*.



Legenda: tg = tegumento; co = cotilédono; ee= eixo embrionário.

Figura 4. Teste de tetrazólio para coloração.



Legenda: tg = tegumento; co = cotilédono; ee = eixo embrionário.

Fonte: Autora, 2025.

A emergência da raiz primária foi observada nas sementes de *Allamanda blanchetii* dois dias após a embebição (Figura 5A), ocorrendo a protrusão da raiz na região micropilar, considerada o ponto menos espesso do tegumento, semelhante ao descrito por Oliveira (1993).

No quarto dia a raiz primária apresentou coloração esbranquiçada, aspecto cilíndrico e medindo cerca de 1 mm de comprimento. O hipocótilo apresentou maior alongamento, ultrapassando 2,1 cm de comprimento, evidenciando função de fixação e absorção (Figura 5B), mantendo-se esbranquiçada e com crescimento contínuo, se tornando visível, apresentando formato cilíndrico e início de diferenciação em relação à radícula.

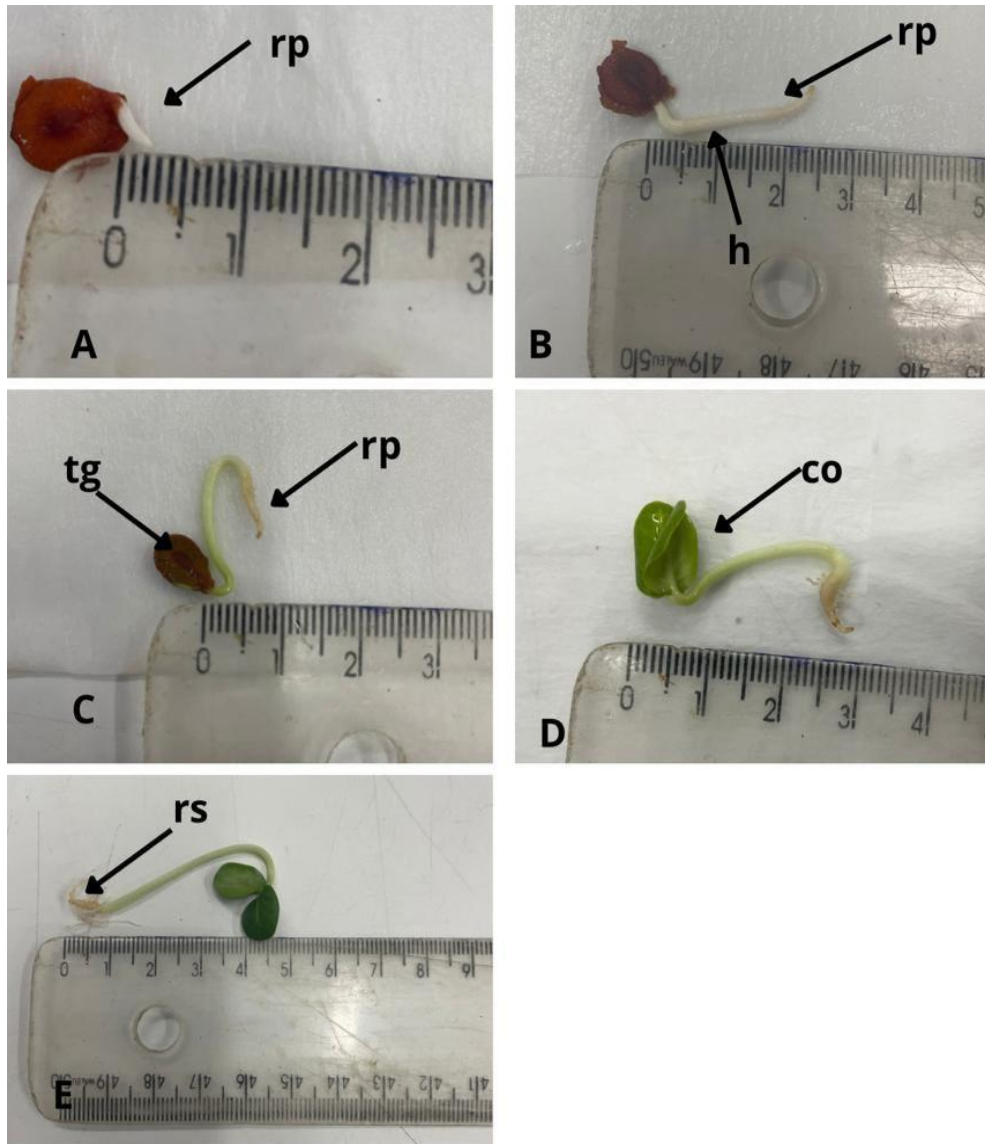
No quinto dia (Figura 5C), a raiz primária apresentou maior alongamento, ultrapassando 0,6 cm de comprimento, com início da formação de pelos radiculares. O hipocótilo, por sua vez, apresentou-se arqueado e de coloração esverdeada e crescimento em curvatura, indicando resposta fototrópica. De acordo com Peixoto (2007), esse comportamento é típico em plântulas com germinação do tipo fanerocotiledonar, em que o hipocótilo se alonga e promove a exposição dos cotilédones.

No sexto dia (Figura 5D), ocorreu a expansão dos cotilédones, de coloração verde clara e ápice arredondado, comportamento descrito por Oliveira (1993) como característico de germinação fanerocotiledonar, na qual os cotilédones se desprendem totalmente do tegumento e passam a exercer função fotossintética.

No sétimo dia de desenvolvimento (Figura 5E), a plântula encontrava-se bem estabelecida, com cotilédones totalmente expandidos e fotossintetizantes, raiz primária com ramificações secundárias e hipocótilo vigoroso, indicando a transição do estágio heterotrófico para o autotrófico, semelhante ao relatado por Albuquerque et al. (2000) para outras espécies tropicais.

Figura 5. Estádios sucessivos do desenvolvimento da plântula de *Allamanda blanchetti*. Com dois(A), quatro (B), cinco (C), seis (D), sete(E) dias após a semeadura.

Legenda: cotilédones = co; rp =raiz primária; t = tegumento; h= hipocótilo. Rio Largo-AL, 2025.



6. CONCLUSÃO

As sementes de *Allamanda blanchetti* Lam. apresentaram ampla variabilidade em comprimento, largura e espessura;

A Temperatura alternada proporciona maior porcentagem e velocidade de germinação na presença de luz branca;

Temperaturas elevadas ($>35^{\circ}\text{C}$) limitam significativamente a germinação das sementes;

Os volumes de água avaliados não afetaram significativamente a germinabilidade das sementes.

Em situações de estresse hídrico, simulado pelo PEG 6000, a germinação foi parcialmente mantida até potenciais de $-0,6$ MPa, sendo severamente comprometida em potenciais mais negativos e IVG a partir do potencial $-0,3$;

Quanto à influência da luz, as sementes germinam de maneira excelente tanto em presença quanto em ausência de luz, sugerindo comportamento fotoblástico neutro.

A semente apresenta embrião invaginado, presença marcante da testa com prolongamento externo.

7. REFERÊNCIAS

- ABD-ELGAWAD, H.; ZINTL, M.; BECKER, A.; WEIDNER, H. Response of *Catharanthus roseus* to drought stress simulated by PEG 6000. *Plant Physiology and Biochemistry*, v. 109, p. 101–108, 2016.
- ALBUQUERQUE, M. C. F. E. et al. Germinação e desenvolvimento de plântulas de espécies florestais da Amazônia. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 22, n. 2, p. 1-6, 2000.
- ALMEIDA, J. P. N. et al. Efeito do estresse hídrico na germinação de sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith. *Revista Árvore*, v. 38, n. 1, p. 69-76, 2014.
- ALVES, M. M. Análises morfofisiológicas em plantas de *Allamanda blanchetii* sob déficit hídrico. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/27548>. Acesso em: 20 set. 2025.
- BARROS, J. S. G.; GOMES, E. C. O.; CAVALCANTI, L. S. Efeito de extratos de *Allamanda blanchetii* no controle de *Alternaria brassicicola* em mudas de couve-manteiga. *Revista Caatinga*, v. 28, n. 3, p. 36-46, 2015.
- BERKENBROCK, E.; PAULILO, M. T. S. Influência da luz na germinação de sementes de *Maytenus robusta*. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 22, n. 3, p. 281-285, 1999.
- BEWLEY, J. D.; BLACK, M. *Seeds: Physiology of Development and Germination*. 2. ed. New York: Plenum Press, 1994.
- BEWLEY, J. D. et al. *Seeds: Physiology of Development, Germination and Dormancy*. 3. ed. New York: Springer, 2013.
- BONFIM, R. S. et al. Seed characterization of *Allamanda puberula* A. DC. and seedling production. *Ornamental Horticulture*, v. 27, n. 3, p. 304-313, 2021.
- BOTELHO, S. A.; PEREZ, S. C. J. G. A. Germinação de sementes de *Peltophorum dubium* e *Clitoria fairchildiana* sob diferentes disponibilidades hídricas. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 23, n. 2, p. 1-6, 2001.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Regras para Análise de Sementes*. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399 p.
- CARVALHO, R. P. et al. Efeito do volume de água na germinação de sementes de leguminosas florestais. *Ciência Florestal*, v. 34, p. 1-12, 2024.
- COPELAND, L. O.; MCDONALD, M. B. *Principles of Seed Science and Technology*. 4. ed. New York: Springer, 2001.

- DEMARTELAERE, A. C. F. et al. Atividade antifúngica e antioxidante de extratos de *Allamanda blanchetii*. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, v. 17, n. 4, p. 671-678, 2015.
- FERNANDES, C. F. et al. Germinação e vigor de sementes de espécies florestais sob diferentes substratos. Revista Brasileira de Sementes, v. 43, e202143010, 2021.
- FERNANDES, F. R. et al. Influência da disponibilidade hídrica na germinação de sementes de espécies tropicais. Revista Brasileira de Botânica, v. 42, p. 1-12, 2019.
- FERNANDEZ, J. et al. Estresse hídrico em sementes de espécies florestais tropicais. Ciência Florestal, v. 31, n. 2, p. 789-799, 2021.
- FERREIRA, P. V. Estatística experimental aplicada às ciências agrárias. 1. ed. Viçosa, MG: UFV, 2018.
- FERREIRA, R. A. et al. Vigor de sementes de *Mandevilla splendens* sob diferentes condições ambientais. Revista Árvore, v. 44, n. 2, e440208, 2020.
- FLORES, L. B. et al. Desenvolvimento inicial de plântulas de *Aspidosperma vargasii* em diferentes substratos. Revista de Ciências Agrárias, v. 64, p. 112-121, 2021.
- FLORA BRASILIS. *Allamanda blanchetii* A.DC. Disponível em: <http://florabrasilis.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 1 jun. 2025.
- KLEIN, A. L.; FELIPPE, G. M. Influência da luz na germinação de sementes de espécies nativas. Revista Brasileira de Botânica, v. 14, p. 7-12, 1991.
- KRAMER, P. J.; BOYER, J. S. Water Relations of Plants and Soils. San Diego: Academic Press, 1995.
- KRZYZANOWSKI, F. C. et al. Vigor de sementes: conceitos e testes. Informativo ABRATES, v. 9, n. 3, p. 7-15, 1999.
- KUMAR, A. et al. Pre-treatments to improve germination of *Rauvolfia serpentina*. Seed Science and Technology, v. 47, n. 1, p. 1-10, 2019.
- LAMBERS, H.; CHAPIN, F. S.; PONS, T. L. Plant Physiological Ecology. 2. ed. New York: Springer, 2008.
- LEAL, I. R. et al. Germinação de *Calotropis procera* sob diferentes condições de luz. Revista Caatinga, v. 26, n. 1, p. 9-16, 2013.
- LIMA, C. C. et al. Germinação e vigor de sementes de espécies tropicais sob diferentes condições de luz. Revista Ciência Agronômica, v. 51, n. 3, p. 1-9, 2020.
- MARCO FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. 2. ed. Londrina: ABRATES, 2015.
- MEDEIROS, J. G. F. et al. Influência da temperatura na germinação de espécies tropicais. Revista Brasileira de Sementes, v. 41, p. 1-10, 2019.

- MICHEL, B. E.; KAUFMANN, M. R. The osmotic potential of polyethylene glycol 6000. *Plant Physiology*, v. 51, p. 914-916, 1973.
- MIRANDA, L. O. et al. Germinação de *Aspidosperma vargasii* sob diferentes condições de temperatura e substrato. *Acta Botanica Brasilica*, v. 35, p. 1-9, 2021.
- NAVARRETE-SAUZA, R. et al. Seed germination of *Apocynum lancifolium* under different environmental conditions. *Journal of Seed Science*, v. 45, p. 1-12, 2023.
- NPARKS. *Allamanda blanchetii*: seed morphology and dispersal. Singapore, 2025. Disponível em: <https://www.nparks.gov.sg/>. Acesso em: 5 jun. 2025.
- OLIVEIRA, A. A. Morfologia de plântulas de espécies da Caatinga. *Revista Nordestina de Biologia*, v. 8, p. 25-31, 1993.
- PEIXOTO, C. M. Caracterização morfológica de plântulas de espécies florestais nativas. *Revista Árvore*, v. 31, n. 4, p. 657-664, 2007.
- RANAL, M. A.; SANTANA, D. G. How and why to measure the germination process. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 29, n. 1, p. 1-11, 2006.
- REN-FEI, Z. et al. Mechanisms of dormancy and germination in native seeds: a review. *Seed Science Research*, v. 33, n. 1, p. 1-13, 2023.
- ROSO, A. C. et al. Efeito da luz vermelha-extrema na germinação de *Echium plantagineum*. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 42, e202042010, 2020.
- SANTANA, D. G.; RANAL, M. A. Análise da germinação: um enfoque estatístico. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2004.
- SANTOS, F. O. et al. Germinação e vigor de sementes de *Himatanthus drasticus* sob diferentes condições ambientais. *Revista Ciência Agronômica*, v. 48, n. 3, p. 451-458, 2017.
- SANTOS, J. S. et al. Germinação de *Anadenanthera colubrina* em diferentes condições de luz. *Revista Árvore*, v. 47, e470102, 2023.
- SAID-AL AHL, H. A.; SHALABY, M. A.; ADEL, H. S. Effects of drought stress on growth and physiology of *Nerium oleander* seedlings. *Journal of Arid Environments*, v. 72, n. 12, p. 2300-2305, 2008.
- SILVA, J. B. et al. Influência da luz vermelha e vermelha-extrema na germinação de espécies florestais. *Journal of Seed Science*, v. 43, e202143011, 2021.
- SOL, R. et al. Germinação de *Apocynum lancifolium* sob diferentes condições ambientais. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 48, p. 1-9, 2025.
- SOUZA FILHO, J. A. Germinação de sementes de *Leucaena leucocephala* em diferentes condições de luz. *Revista de Biologia Neotropical*, v. 5, n. 1, p. 33-41, 2008.

TAIZ, L. et al. *Fisiologia Vegetal*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

TAKAKI, M. The phytochrome and the photoregulation of seed germination. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, v. 13, n. 1, p. 103-113, 2001.

TAKAKI, M. Phytochrome regulation of germination. *Brazilian Journal of Plant Physiology*, v. 17, n. 1, p. 81-89, 2005.

VERSLUES, P. E.; GARCIA-HERNANDEZ, M.; HERNANDEZ, J. A. Methods and concepts in quantifying resistance to abiotic stresses. *The Plant Journal*, v. 45, n. 4, p. 523-539, 2006.