

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL

**DESENVOLVIMENTO INICIAL, PADRÕES
MORFOLÓGICOS E GERMINAÇÃO EM *Sinningia*
speciosa (Lodd.) Hiern (GESNERIACEAE)**

Allan Pereira de Sousa

Engenheiro Agrônomo

**D
I
S
S.
/
S
O
U
S
A
A.
P.

2
0
2
3**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP
CÂMPUS JABOTICABAL**

**DESENVOLVIMENTO INICIAL, PADRÕES
MORFOLÓGICOS E GERMINAÇÃO EM *Sinningia
speciosa* (Lodd.) Hiern (GESNERIACEAE)**

Allan Pereira de Sousa

Orientador: Prof. Dr. Eduardo custódio Gasparino

**Dissertação apresentada à Faculdade
de Ciências Agrárias e Veterinárias –
UNESP, Câmpus de Jaboticabal, como
parte das exigências para a obtenção do
título de Mestre em Agronomia
(Genética e Melhoramento de Plantas)**

2023

S725d Sousa, Allan Pereira de
 Desenvolvimento inicial, padrões morfológicos e
 germinação em *Sinningia speciosa* / Allan Pereira de
 Sousa. -- Jaboticabal,
 2023
 36 f. : il., tabs., fotos

 Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista
 (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias,
 Jaboticabal
 Orientador: Eduardo Custódio Gasparino

 1. Gesneriaceae. 2. Híbridação. 3. Poder Germinativo. I.
 Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. Dados fornecidos pelo
autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Jaboticabal



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

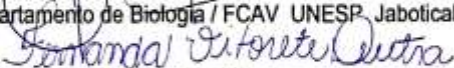
TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: DESENVOLVIMENTO INICIAL, PADRÕES MORFOLÓGICOS E GERMINAÇÃO EM *Sinningia speciosa* (Lodd.) Hiern (GESNERIACEAE)

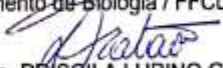
AUTOR: ALLAN PEREIRA DE SOUSA

ORIENTADOR: EDUARDO CUSTODIO GASPARINO

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em Agronomia (Genética e Melhoramento de Plantas), pela Comissão Examinadora:


Prof. Dr. EDUARDO CUSTODIO GASPARINO (Participação Presencial)
Departamento de Biologia / FCAV UNESP Jaboticabal


Profa. Dra. FERNANDA VITORETE DUTRA (Participação Presencial)
Departamento de Biologia / FFCLRP USP Ribeirão Preto


Profa. Dra. PRISCILA LUPINO GRATÃO (Participação Presencial)
Departamento de Biologia / FCAV UNESP Jaboticabal

Jaboticabal, 28 de junho de 2023

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

Allan Pereira de Sousa, Ananindeua – PA, 19 de janeiro de 1992. Ingressou no curso de Agronomia pela Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) – Campus Belém em março de 2015. Durante a graduação participou de vários cursos e estagiou na área de Agrometeorologia como bolsista em Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC no ano de 2017 e na área de Fitotecnia no Laboratório de Análise de Sementes (LABSEM) pelo Programa Institucional de Bolsas de Extensão – PIBEX no ano de 2019. Formou-se em dezembro de 2019 e em março de 2021 iniciou o mestrado em Agronomia (Genética e Melhoramento de Plantas) na Universidade Estadual Paulista – Campus Jaboticabal. Em outubro de 2022 participou do Congresso Nacional de Botânica apresentando uma parte de seu trabalho de mestrado. Defendeu seu mestrado e concluiu em agosto de 2023.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus amados pais, Maria e Ednaldo, a minha irmã Ariane e a minha querida amiga da minha vida Luana, pois sem eles e o seu devido apoio emocional eu não seria capaz de realizar esse sonho que venho almejando a tanto tempo. Graças a vocês eu tive coragem e determinação para continuar seguindo e conquistar os meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pela força, determinação e energia por ter me proporcionado momentos que contribuíram para o meu crescimento profissional e para a minha construção de valor moral como pessoa.

Aos meus pais, Maria Divina de Sousa e Ednaldo Santos de Sousa, pelo apoio extremo que sempre me deram forças e suporte para continuar ao longo dessa trajetória sem esmorecer. Agradeço enormemente a eles que são a minha base e inspiração de vida e que acompanharam todo o processo de luta e dedicação para conseguir atingir os meus objetivos.

Ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Genética e Melhoramento de Plantas) da UNESP - Câmpus Jaboticabal e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de Mestrado concedida (33004102.029-P6).

À minha amiga, Luana Queiroz da Silva, pelas palavras de conforto e conselho no decorrer de minha vida, bem como pelos momentos felizes vivenciados nesses 19 anos de amizade, o qual tenho um profundo carinho e admiração por você.

Ao meu amigo, João Paulo Alexandre Ferreira, pelo companheirismo incondicional nos momentos mais delicados e felizes compartilhados e vividos em Jaboticabal.

Ao professor Eduardo Custódio Gasparino, pela orientação e compartilhar a sua experiência e conhecimento em sala de aula e no laboratório, o qual tive a oportunidade de aprender e participar de cada processo, agregando para a minha formação e capacitação como profissional.

Agradecimento especial à Jessica Barros Andrade por disponibilizar parte do seu tempo em auxiliar durante o período de montagem do experimento, ajudando na manutenção e controle do trabalho prático.

Obrigado aos técnicos e amigos do Lampali, laboratório ao qual fiz parte e que tornaram a vivência na universidade de uma maneira mais dinâmica e harmoniosa.

À UNESP por fazer parte desta instituição e por estar sempre aberto a ideias e novos projetos que estimulam o senso crítico e prático para o avanço da ciência brasileira.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO.....	2
ABSTRACT	3
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1. Sobre a Espécie	2
2.2. Fatores de Propagação e Processo Germinativo	4
2.3. Substrato	7
2.4. Hibridação	8
2.5. Floricultura.....	9
3. OBJETIVO.....	10
4. MATERIAL E MÉTODOS	11
4.1. Montagem do Experimento	12
4.2. Análise de Dados	17
5. RESULTADOS	17
5.1. Descrição da Semente – Morfologia Externa	18
5.2. Germinação.....	19
5.3. Índice de Velocidade de Emergência (IVE)	21
5.4. Tempo Médio de Emergência (TME)	22
5.5. Descrição Morfológica.....	23
6. DISCUSSÃO	26
7. CONCLUSÃO.....	29
8. REFERÊNCIAS.....	30

DESENVOLVIMENTO INICIAL, PADRÕES MORFOLÓGICOS E GERMINAÇÃO EM *Sinningia speciosa* (Lodd.) Hiern (GESNERIACEAE)

RESUMO – Gesneriaceae é uma família de distribuição Pantropical com centros de diversidade na América do Sul como Colômbia, Equador e Brasil. A espécie apresenta uma diversidade de padrões florais que podem ser comercializadas como ornamentais. Assim, objetivou-se analisar a emergência de sete variedades de *Sinningia speciosa*, uma espécie ornamental de Gesneriaceae, tendo como variáveis a germinação (G), índice de velocidade de emergência (IVE) e tempo médio de emergência (TME) e descrever a morfologia das plântulas e das sementes por meio de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). No experimento, foi adotado o delineamento inteiramente casualizado, utilizando sete tratamentos com cinco repetições de 20 sementes e para cada tratamento foi utilizado uma variedade diferente sendo elas: T1 (Purple Extra Big X Self), T2 (Pink Mutante X Self), T3 (Mamanga), T4 (Búzios Valério), T5 (São Fidelis) T6 (Mamanga 2) e T7 (White Slipper X Self). As variáveis analisadas foram submetidas à análise de variância (ANOVA) e diferenças significativas entre as médias foram determinadas pelo teste de Scott-Knott a nível de 5% probabilidade. As variedades de sementes apresentaram formato elíptico, ligeiramente espiral, com pequenas cavidades ao longo de toda a sua estrutura, apresentando comprimento variando de 597,0 a 699,5 µm e largura entre 396,7 a 485,5 µm. A germinação é considerada epígea do tipo fanerocotiledonar, cotilédones de superfície não lisa caracterizada pela presença de tricomas e raízes adventícias com colo marcado. As plântulas após 35 dias de sua emergência apresentaram comprimento médio de raiz de 5,47 mm e 7,45 mm de parte aérea, tendo nesta fase o maior número de folhas com presença ou não de nervuras em seu limbo foliar. Os resultados demonstraram que os T6 e T3 exibiram melhores resultados com valores de germinação de 69% e 42% respectivamente. O mesmo foi verificado para o IVE com valores médios de 0,56 para o T6 e 0,36 para o T3. Os tratamentos para a variável TME não apresentaram diferença significativa, tendo uma emergência tardia com registros de última emergência em dois meses após a montagem do experimento. Com base nos resultados obtidos a variedade “Mamanga” se destaca em relação às outras variedades e híbridos de *Sinningia speciosa* em relação aos parâmetros germinativos estudados.

Palavra-chave: germinação, hibridação, semente

INITIAL DEVELOPMENT, MORPHOLOGICAL PATTERNS AND GERMINATION IN *Sinningia speciosa* (Lodd.) Hiern (GESNERIACEAE)

ABSTRACT - Gesneriaceae is a family of Pantropical distribution with centers of diversity in South America such as Colombia, Ecuador and Brazil. The species presents a diversity of floral patterns that can be commercialized as ornamental. Thus, the objective was to analyze the emergence of seven varieties of *Sinningia speciosa*, an ornamental species of Gesneriaceae, having as variables germination (G), emergence speed index (IVE) and average emergence time (TME) and to describe the morphology of seedlings and seeds by means of Scanning Electron Microscopy (SEM). In the experiment, a completely randomized design was adopted, using seven treatments with five replications of 20 seeds and for each treatment a different variety was used: T1 (Purple Extra Big X Self), T2 (Pink Mutante X Self), T3 (Mamanga), T4 (Búzios Valério), T5 (São Fidelis) T6 (Mamanga 2) and T7 (White Slipper X Self). The variables analyzed were submitted to analysis of variance (ANOVA) and significant differences between means were determined by the Scott-Knott test at a 5% probability level. The seed varieties had an elliptical, slightly spiral shape, with small cavities along their entire structure, with length ranging from 597.0 to 699.5 µm and width between 396.7 to 485.5 µm. Germination is considered epigeal of the phanerocotyledonary type, cotyledons with a non-smooth surface characterized by the presence of trichomes and adventitious roots with a marked neck. The seedlings, after 35 days of emergence, had an average root length of 5.47 mm and 7.45 mm of aerial part, having at this stage the highest number of leaves with or without the presence of veins in the leaf blade. The results demonstrated that T6 and T3 showed better results with germination values of 69% and 42% respectively. The same was verified for IVE with mean values of 0.56 for T6 and 0.36 for T3. The treatments for the TME variable did not show a significant difference, with a late emergence with records of the last emergence in two months after the experiment was set up. Based on the results obtained, the “Mamanga” variety stands out in relation to other varieties and hybrids of *Sinningia speciosa* in relation to the studied germination parameters.

Keywords: germination, hybridization, seed

1. INTRODUÇÃO

Gesneriaceae Rich & Juss. Ex Dc. pertence a ordem Lamiales, assim como outras 24 famílias, tais como Biognoniaceae Juss., Lamiaceae Martinov e Verbenaceae J. St.-Hi (APG IV, 2016), sendo considerada uma das famílias mais antigas já registradas com 73 milhões de anos (Roalson; Roberts, 2016). Trata-se de uma família que é composta aproximadamente por 150 gêneros e 3500 espécies com distribuição Pantropical, sendo raramente encontradas algumas espécies em zonas temperadas como na Europa, China e Japão e com principais centros de diversidade localizados na região Noroeste da Colômbia, Equador e no Sudeste do Brasil (Chautems, 1991; Weber, 2004a; Souza; Lorenzi, 2012; Weber; Clark; Moller., 2013).

No Brasil, considerado como centro secundário de diversidade, a família abrange 28 gêneros e cerca de 220 espécies, sendo 147 endêmicas possuindo uma distribuição fitogeográfica ao longo de todo o país, com exceção do Pantanal. Destes táxons, dois terços se encontram presentes na Região Sudeste, habitando predominantemente na Mata Atlântica com registros de 138 espécies, seguidos da Amazônia com 74 espécies e cerrado com 37 espécies, tendo como principais espécies a *Sinningia speciosa* (Lodd.) Hiern, *Mandirola multiflora* (Gardner) Decn. e *Seemannia sylvatica* (Kunt) Hanst. (Flora do Brasil 2020).

Em termos botânicos, a família é intimamente representada por espécies perenes, os quais apresentam raízes adventícias ou não, fibrosas ou sistema tuberoso com folhas do tipo opostas e simples, inteiras a diversamente dentadas e geralmente pilosas. As flores são classificadas como zigomórficas, corola tuberosa de coloração diversificada, sépalas livres ou conata, estames quatro, epipétalos, anteras fixadas aos pares ou todas juntas, mas dificilmente livres, fruto do tipo baga ou cápsula seca ou carnosa, sementes diminutas e em grande quantidade (Wiehler, 1983; Barroso et al., 1986; Chautems; Weber, 1999; Chautems; Matsuoka, 2003; Weber, 2004a; Araujo, 2007).

No mercado de floricultura, espécies de Gesneriaceae tem demonstrado grande importância econômica, tendo em vista que são normalmente cultivadas como plantas ornamentais, destacando-se pelo seu aspecto vistoso e colorido em suas pétalas, sendo elas especialmente, *Sinningia leucotricha* (Hoehne) H.E.Moore, *Seemannia sylvatica* e *Nematanthus wettsteinii* (Fritsch) H.E.Moore, conhecidas vulgarmente como rainha do abismo, semânia e columéia-peixino, respectivamente (Judd et al., 2009; Wiehler, 1983). Além do mais, outras espécies como violeta africana e principalmente *Sinningia speciosa* são altamente comercializadas no Brasil devido a diversidade de colorações que as espécies podem a priori apresentar (Souza; Lorenzi, 2012).

Em ramos farmacêuticos e nutracêuticos, espécies do gênero *Sinningia*, especialmente *Sinningia speciosa*, tem se tornado alvo de estudos multidisciplinares por constituírem agentes biologicamente ativos na prospecção de moléculas, bem como, constituintes químicos pertinentes para a elaboração de medicamentos e regulação do organismo (Fu; Pang e Wong, 2008). Grupos como glicosídeos fenólicos e quinonas são uma das principais substâncias encontradas na espécie, apresentando atividades biológicas que atuam como antioxidante, antiinflamatória, antimicrobiana e efeito antinociceptiva, efeito este que contribui na redução da transmissão de estímulos que causam dor (Soares et al., 2017).

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Sobre a Espécie

Sinningia speciosa (Lood.) Hiern é uma espécie herbácea pertencente família das Gesneriáceas, conhecida vulgarmente como gloxínia sendo normalmente originária de Mata Atlântica, habitando áreas de vegetação com grande concentração de umidade, encontradas na região sudeste que se estende para os estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo (Barros,

2008; Araujo e Chautems, 2010). Trata-se de uma espécie de caráter ornamental e de grande interesse econômico devido a diversidade de coloração de flores utilizadas principalmente na ornamentação como projetos de paisagismos (CNC Flora 2012).

Localiza-se em florestas semidecíduas, além de florestas perenifólias e florestas de brejo em altitudes montanhosas que variam das mais baixas para as mais altas com vegetação crescente sobre pedregulhos ou rochas, que se apresentam como exposições brandas ou duras de rocha nua ou com reduzidas porções de material detrítico e grosseiro, oriundo da decomposição de quartzitos e arenitos. Correspondem a ambientes que apresentam uma área ecológica suscetível com altos índices de umidade e temperaturas médias favoráveis e adequadas para o seu crescimento (Araujo et al., 2005).

Quanto a botânica, a *Sinningia speciosa* é uma espécie perene, tuberosa e de folhas opostas aveludadas, com altura que varia de 15 a 20 cm, possuindo uma ou mais ramificação de caules aéreos e com tubérculo (Flora do Brasil 2020). As flores dessa espécie são tubulares, pendentes com tonalidades de colorações diversificadas e colocadas em longos pedúnculos axilares. Possuem cores únicas que variam de vermelho, púrpura, lilás, rosa e branco e flores bicolores, oriundas do cruzamento entre espécies, resultando em híbridos com bordas e pintas ou faixas contrastantes (Longhi e Tombolato, 1995).

A diversidade de espécies pode ser maior levando em consideração o surgimento de plantas híbridas resultantes de cruzamentos feitos por cultivadores, produzindo plantas com flores maiores e maior número de botão floral. A exemplo da espécie *Sinningia speciosa*, centenas de variedades são oriundas de cruzamentos artificiais, como é o caso da variedade híbrida Tiger Pink v, resultado do cruzamento entre as variedades White Fyfiana com a Pink Slipper, valendo-se na obtenção de um híbrido com forma, colorações distintas e atrativas para o mercado de lojas e plantas (Brazil Plants, 2023).

Considerado como uma importante fonte de variação genotípica, a produção de híbridos permite criar novas combinações de características que diferem das espécies parentais com a finalidade tanto para fins científicos quanto

comerciais. Trata-se de caracteres diferenciais que visam a maior durabilidade e longevidade na inflorescência, porte reduzido, resistência a patógenos, além de maior adaptabilidade as condições edafoclimáticas (Vervaeke et al., 2001).

No território brasileiro há dezenas de variedades de *Sinningia speciosa* ornamentais, as quais são facilmente identificadas e cultivadas por botânicos e colecionadores. Taxonomicamente não há registros formais destas variedades e, portanto, são tratadas informalmente.

2.2. Fatores de Propagação e Processo Germinativo

A propagação da *Sinningia speciosa*, normalmente é estabelecido por métodos de estaquia de folhas, divisão de tubérculos, o qual apresenta maior taxa de sucesso para o estabelecimento e desenvolvimento das plântulas ou sementes, sendo este último, o mais difundido no mercado de cultivo de plantas ornamentais. Estes procedimentos, proporcionam plantas com variedades de tamanhos grandes de 15 a 16 cm, assim como de tamanhos pequenos de 10 a 12 cm (Verdan et al., 2009; Zaitlin, 2012).

O processo germinativo das sementes leva em consideração o estado e as mudanças físicas (reidratação da semente), morfológicas e fisiológicas das sementes, como dormência, para o seu amadurecimento e o consequente advento da germinação. Para isso, condições ambientais favoráveis e adequadas, especialmente no habitat em que as espécies se encontram introduzidas são vitais para que venham ocorrer tais mudanças, desencadeando na maturação e em uma alta taxa de germinação (Baskin e Baskin, 2014).

A luminosidade é uma das condições ambientais que pode influenciar diretamente na germinação. A presença de um pigmento que absorve luz vermelha e luz vermelho extremo, conhecida como fitocromo, possibilita que as sementes tenham maior percepção a luminosidade. Embora sementes de muitas espécies apresentem uma boa taxa de germinabilidade sob a presença da luz, existem sementes de algumas espécies que germinam apenas na ausência completa desta condição abiótica. (Baskin e Baskin, 2014). Nesse contexto, as sementes podem ser classificadas como fotoblásticas positivas, quando as

sementes dependem da luminosidade para germinar ou fotoblásticas negativas, quando as sementes germinam apenas na ausência da luz (Vázquez-Yanes e Orozco-Segovia, 1993).

A temperatura é outro fator que pode influenciar diretamente na germinação, as quais as variações de temperatura em que as sementes se encontram expostas, podem resultar como um mecanismo de controle no processo germinativo, atuando desde o crescimento embrionário até a indução ou quebra de dormência (Long et al., 2014). Assim, a germinação das sementes é controlada por temperaturas cardeais, que consistem em parâmetros fisiológicos para a eventual quebra de dormência de cada semente para dada condição térmica. Essas temperaturas cardeais tratam as faixas térmicas mínimas, ótima e máxima em que a temperatura ótima favoreça a maior taxa de germinação em um curto período (Cardoso, 2008; Meiado, 2012).

Além dessas condições, a disponibilidade de água é essencial para a germinação das sementes, uma vez que a água é o principal componente para o começo do processo germinativo e aumento das atividades respiratórias da semente, culminando na sustentação do embrião e a reativação do metabolismo, causado pela hidratação dos tecidos da semente (Cardoso, 2008). Por outro lado, a quantidade de água disponível, quando em excesso, pode ocasionar situações adversas, causando a inibição ou a interação do meio com outros fatores que controlam o processo de germinação, como luz e temperatura (Baskin e Baskin, 2014).

A germinação consiste propriamente na retomada do crescimento do embrião da semente, após a descontinuidade em seu desenvolvimento e uma redução em seu metabolismo, gerada pela redução de teor hídrico (Cardoso, 2008). Logo, a transformação da semente de um embrião em uma plântula independente, capaz de nutrir por conta própria, é resultado de uma série de eventos metabólicos e morfogênicos para a geração de uma plântula perfeitamente desenvolvida (Coll et al., 2001; Floriano, 2004). Os critérios utilizados para avaliação da germinação variam de acordo como o propósito adotado para dada pesquisa, sendo eles denominados como critérios fisiológicos e agrônômicos, respectivamente. Assim, o critério fisiológico considera como

germinação completa quando uma parte do embrião, normalmente a radícula, penetra os tecidos que envolve o embrião. Enquanto que o critério agrônomo, considera como germinação completa, quando a plântula emerge a superfície do solo e consegue se manter no ambiente de cultivo (Bewley, 1997; Cardoso, 2008).

Para que esse processo metabólico seja retomado, faz-se necessário que aconteça a absorção da água pela semente e reidratação de seus tecidos por meio da irrigação (Castro et al., 2004; Baskin e Baskin, 2014). O processo germinativo envolve etapas que se iniciam com a entrada e absorção de uma quantidade de água pela semente, através do processo físico conhecido como embebição, e resulte no crescimento do eixo embrionário, sendo este um processo importante no ciclo de vida e desenvolvimento das plantas, o qual determina se os índices de germinação e estabelecimento das plântulas serão satisfatórios ou não (Ribeiro et al., 2015).

Em relação a germinação das sementes de *Sinningia speciosa*, deve-se atentar ao fato que, para o sucesso deste processo, condições naturais de temperatura e luz são fenômenos primordiais para a biologia da planta, bem como para a germinabilidade das sementes. Embora não haja testes feitos com a espécie propriamente, sabe-se que outras espécies pertencentes da família Gesneriaceae como a *Sinningia lineata* (Hjelmq.) Chautems são classificadas como fotobláticas positivas, o qual a luminosidade, temperatura bem como a umidade são fatores essenciais para o processo de germinação e desenvolvimento (Barroso et al., 2010).

A conservação e a viabilidade das sementes também são um dos fatores que influenciam na germinação, uma vez que preserva a qualidade fisiológica e o vigor das sementes pelo maior período de tempo, contribuindo de certa forma na redução da velocidade de deterioração das sementes (Carvalho; Nakagawa, 2012). A forma como as sementes são conservadas estão intimamente atreladas à tolerância adquirida pelo embrião, podendo ser classificadas como sementes ortodoxas, os quais apresentam baixo conteúdo de água (2% a 5% de água) e apresentam um grande período de viabilidade após a dispersão da planta mãe, enquanto que as sementes classificadas como recalcitrantes são sensíveis ao

dessecamento, precisando manter um elevado teor de umidade para que se mantenham viáveis (Coll et al., 2001; Castro et al., 2004; Cardoso, 2008).

2.3. Substrato

Para avaliar a qualidade e o vigor das sementes, bem como para desenvolver estudos relacionados a obtenção de mudas, o substrato é um componente importante que precisa ser levado em consideração para o teste de germinação e para a emergência de plântulas. O substrato escolhido para a germinação de sementes deve ser totalmente decomposto, fácil irrigação, boa retenção de água, boa porosidade, apresentar firmeza e ser livre de agentes contaminantes. Além do mais, deve ser de fácil esterilização e com alta capacidade de troca de cátions e não deve apresentar alta salinidade para evitar que ocorra a perda da fertilidade (Silva et al., 2000).

O substrato para plantas é um recurso ou um suporte para que as raízes possam se desenvolver quando cultivada fora do solo. Assim para o cultivo bem sucedido, o substrato deverá ser melhor que o solo em relação a estas características, haja vista que o primeiro deverá suprir as necessidades físicas e químicas para o processo de germinação, crescimento e potencial desenvolvimento da planta em um espaço reduzido de um vaso ou recipiente (Kämpf, 2000).

Fatores como estrutura, aeração, capacidade de retenção de água, infestação de patógenos, pH e capacidade de suprimento de nutrientes às plantas, podem variar na composição de um substrato para outro, favorecendo ou prejudicando a germinação total das sementes (Barbosa e Barbosa, 1985). Dessa posse, a determinação adequada do substrato é fundamental para a produção de plântulas e mudas de qualidade elevada, devendo-se atentar no tamanho da semente para a escolha do substrato melhor indicado para o experimento (Campos e Campos, 2002). As Regras para Análises de Sementes (Brasil, 19992) normalmente recomendam o papel germitest, areia e a terra para os testes de germinação, sendo que o papel e a areia misturado com adubo orgânico são os mais empregados na condução dos trabalhos em laboratórios.

2.4. Hibridação

Hibridação é um fenômeno natural relativamente conhecido e estudado em programas de melhoramento genético, tendo como função importante na evolução das plantas e diversificação de um grande número de angiospermas (Soltis e Soltis, 2009). A existência da variabilidade genética permite a condução de um programa de qualquer espécie vegetal na perspectiva de reunir novas combinações genotípicas que expressam características presentes em genótipos existentes da mesma espécie, obtidas por meio do método de cruzamento. Assim a hibridização compreende na recombinação de genes que originam cultivares altamente favoráveis com características agrônomicas superiores (Botelho et al., 2015).

A hibridação em plantas de valor ornamental e paisagístico visa em suma, obter cultivares de alta performance no ambiente e de grande valor comercial, apresentando vantagens culturais com maior durabilidade e produtividade em larga escala, além de serem mais resistentes aos ataques de patógenos e doenças e gerar diversidade para garantir novas combinações fenotípicas no genótipo, especialmente em órgãos florais (Botelho et al., 2015).

Em espécies ornamentais, o cruzamento é geralmente feito artificialmente pelo processo de emasculação, o qual uma variedade é utilizada como genitor masculino para fornecer o grão de pólen e outra como genitora feminina para receber o pólen. O processo como todo consiste na retirada das anteras do genitor usado como mãe antes de atingir a maturação, afim de evitar a autofecundação para que então, seja possível proceder a polinização artificial. A escolha correta dos genitores, aliada a habilidade do melhorista em selecionar plantas adequadas para o melhoramento são essenciais para assegurar a eficácia dos caracteres morfológicos e fisiológicos que constituem os genótipos de qualidade (Botelho et al., 2015).

Os primeiros registros de hibridações em *Sinningia speciosa* foram relatados em 1957, pelo professor de botânica Harold E. Moore. As espécies comerciais geradas eram provenientes de linhagens obtidas por um cruzamento

com *Sinningia crassifolia* Hort e anunciada com nome de *Sinningia speciosa* var. *fyfiana* Hort, tendo as cultivares de coloração vermelhas mais populares e comercializadas em mercados de floricultura, podendo apresentar cultivares de grande crescimento para vasos de cinco a seis polegadas ou tipos compactos em vasos de quatro polegadas (Kimmins, 1992). Atualmente, porém, é possível que haja um número grande de híbridos de *S. speciosa* tratados informalmente como variedades. É necessário que estas variedades ou híbridos sejam formalmente descritas.

2.5. Floricultura

O segmento de floricultura representa um dos mercados mais promissores do agronegócio brasileiro, apresentando a cada ano, aumento na demanda de produção, comércio e distribuição de flores e plantas ornamentais (Junqueira; Peetz, 2011). É uma atividade agrícola que envolve uma complexa cadeia produtiva, expandindo para além da comercialização de flores de corte, plantas de vaso e mudas como também para a produção e vendas de folhagens, dos quais o mercado tem potencial para obter bons retornos financeiros, com possibilidades de expansão em larga escala (Curti, 2011).

Dados do Instituto Brasileiro de Floricultura (IBRAFLOR) mostram que o Brasil cresceu 15% no ano de 2021 em relação ao ano de 2020 no mercado de flores, totalizando 10,9 bilhões em faturamento pela cadeia produtiva quando comparado ao ano anterior, com rentabilidade de 9,6 bilhões. A região Sudeste é a maior produtora ocupando uma área com larga diferença para as outras unidades da federação (46%) e o maior número de produtores (2.228), sendo São Paulo o estado que mais se produz flores e plantas em vasos e onde mais se emprega mão de obra familiar (Ibraflor, 2022).

Sendo uma importante engrenagem na economia brasileira, o mercado de flores conta aproximadamente com oito mil produtores de flores e plantas com mais de 2500 espécies cultivadas e cerca de 17500 variedades (Shoenmaker, 2021). A balança comercial brasileira de plantas e flores ornamentais somaram entre janeiro e julho de 2022 uma receita de US\$ 7,1 milhões em produtos de

floricultura, sendo a maior parte de mudas de plantas ornamentais com faturamento de US\$ 2,9 milhões (Ibraflor, 2022).

Dentre os países que se destacam no aumento da produção e oferta, estão os países em desenvolvimento, como a exemplo da Colômbia, ganhando visibilidade no mercado mundial e elevando a produção em ritmo superior à média, devidos aos custos de produção menores, condições climáticas favoráveis, baixos custos de transportes e baixos salários, configurando como o segundo maior país exportador de flores de corte (Ministry of Agriculture, Food and Fisheries 2003). O Brasil, por sua vez, encontra-se entre 15 maiores produtores mundiais de flores e plantas ornamentais, fundamentada em função do consumo interno com elevada ocupação formal no setor por hectare, empregando aproximadamente de 15 a 20 pessoas por hectare, o qual caracteriza com um ramo responsável pela manutenção de um elevado número de empregos fixos quando comparado a outros tipos de cultivos agrícolas (Alvarenga, 2019).

No setor da floricultura, espécies tropicais, como gloxínias, tem se destacado pelo seu aspecto exótico, alta durabilidade e grande aceitação do mercado externo e interno, sendo muito valorizadas para a decoração de grandes e pequenos espaços. Embora, o principal método de propagação seja estabelecido por sementes, tubérculos ou vegetativa por meio de folhas e talos, ressalta-se a necessidade pela busca por métodos mais eficientes e aprimorados para a obtenção de um grande volume de forma e tamanhos homogêneos e que impulsionem a reprodução e comercialização em larga escala (Alvarenga e Abdelnour, 1999).

3. OBJETIVO

O presente estudo teve como objetivo a análise da germinação de *Sinningia speciosa* na região Noroeste do estado de São Paulo no município de Jaboticabal, tendo como vegetação característica o cerrado, objetivando o

potencial de germinabilidade da mesma em uma área que naturalmente não é de domínio da espécie, haja visto que são encontradas facilmente em florestas de Mata Atlântica. Paralelamente, o trabalho teve como objetivo avaliar a morfologia externa da espécie em diferentes níveis de desenvolvimento na possibilidade de verificar se houve mudanças ou comprometimento em algum estágio de desenvolvimento e crescimento da plântula na região Noroeste por se encontrar em uma condição de habitat diferente da sua origem.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi instalado e conduzido no Laboratório de Morfologia e Palinologia do Departamento de Biologia na Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus Jaboticabal, localizada a 21° 14' 05" S e 48° 17' 09" W. O clima da região, segundo a classificação climática Köppen e Geiger, é classificado como Cwa, apresentando clima subtropical com chuva de verão, com temperaturas superiores a 22°C, e inverno relativamente seco com temperaturas inferiores a 18°C (Beijo et al., 2009).

Os exemplares de sementes híbridas e variedades da espécie *Sinningia speciosa* foram adquiridas em uma unidade destinada ao cultivo e plantação de espécies ornamentais situado em Mogi das Cruzes, interior de São Paulo, compreendendo amostras de espécies de colorações diversificadas. As amostras coletadas se encontravam armazenadas em um ambiente de refrigeração apropriado para garantir a conservação e durabilidade a longo prazo e mantidos em embalagem herméticas para evitar a absorção da umidade e proliferação de microrganismos.

4.1. Montagem do Experimento

A semeadura do material foi realizada em bandejas plásticas com dimensões internas de 142 x 98 x 47 mm e uso de substrato comercial (Carolina Soil), apresentando como composição: turfa de sphagnum, vermiculita expandida, calcário dolomítico, gesso agrícola e fertilizante NPK. Corresponde a um substrato de alta capacidade de retenção de umidade e livre de contaminantes e impurezas como ervas daninhas, sendo prontas para o uso sem a necessidade de fazer pré-misturas. De todo modo, o substrato foi peneirado e umidificado para que pudesse ser realizado e conduzido em casa de vegetação (Figura 1).



Figura 1. Substrato comercial para plantas. **A.** Substrato umedecido e preparado para o cultivo em bandejas plásticas, **B.** Fonte: Autor, 2023

O ensaio seguiu o delineamento inteiramente casualizado com sete tratamentos de cinco repetições e contendo em cada repetição 20 sementes, totalizando 100 sementes por tratamento e para cada tratamento foi utilizado variedades de sementes diferentes ou lotes oriundos em diferentes épocas de coleta, sendo eles: T1 (Purple Extra Big × Self), T2 (Pink Mutante × Self), T3 (Mamanga), T4 (Búzios Valérios), T5 (São Fidelis), T6 (Mamanga 2), T7 (White Slipper × Self) (Figura 2).

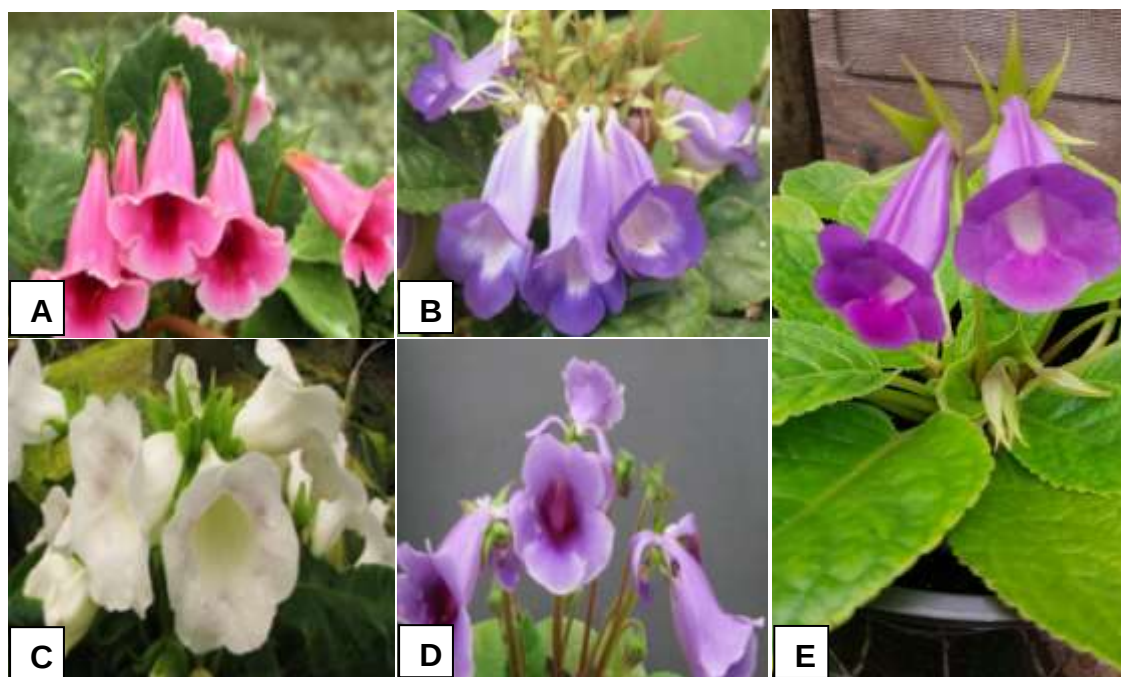


Figura 2. Variedade e híbridos de *Sinningia speciosa*. **A.** Pink Mutante x Self, **B.** Búzios Valério. **C.** White Slipper x Self. **D.** Purple Extra Big X Self (Brazil Plants 2019). **E.** Mamanga. Fonte: Autor, 2023

O experimento foi conduzido em casa de vegetação sob condições de temperatura média de 24,4 °C e umidade relativa de 70,4% na estação experimental pertencente a propriedade do departamento de biologia. Os elementos meteorológicos utilizados neste trabalho, foram extraídos de um conjunto de dados pertencentes ao acervo da área de Agrometeorologia do Departamento de Ciências Exatas. As observações feitas na Estação Agroclimatológica do Campus de Jaboticabal foram cotadas, digitadas em formato padronizado, realizada a consistência e controle de qualidade. Em seguida foram obtidas as medidas diárias, mensais e anuais. Os dados associados a temperatura, precipitação e umidade relativa do ar, referentes ao período de avaliação do teste, estão apresentados na (Tabela 1).

Tabela 1. Dados climatológicos coletados durante o período do experimento realizado.

Semana	Temperatura		Precipitação pluvial (mm)	Umidade relativa (%)
	Máxima °C	Mínima °C		
Primeira semana	33,3	20,1	0	62,6
Segunda semana	32,1	20,7	7,6	71,7
Terceira semana	31,3	20,4	1,4	74,6
Quarta semana	30,9	19,0	4,1	70,9
Quinta semana	30,8	18,7	7,8	73,1
Sexta semana	31,8	19,4	1,7	73,6
Sétima semana	27,7	15,6	1,5	74,4
Oitava semana	30,6	16,4	0	62,5
Nona semana	31,2	18,3	0	62,8

A rega era realizada diariamente com o uso de água destilada no começo do dia ou no final da tarde, momento este em que não havia o período de exposição forte do sol, permitindo o melhor rendimento para o escoamento e drenagem da água, dando o suporte e o estímulo necessário para a emergência das sementes e desenvolvimento das plântulas. Quando necessário, era feito a manutenção dos tratamentos com a retirada de plantas daninhas que pudesse comprometer a potencialidade dos resultados finais de vigor das plântulas emergidas (Figura 3).



Figura 3. Casa de vegetação para a condução e tratamento dos experimentos. Fonte: Autor, 2023

Por se tratarem de sementes diminutas (Figura 4), o processo de semeio era feito superficialmente no substrato afim de evitar que a mesma vinha sofrer compactação do substrato e assim, dificultar o processo de germinação e desenvolvimento da plântula. Após a semeadura, era avaliado diariamente a emergência das sementes, considerando como emergidas as plântulas cujos cotilédones aflorassem acima da superfície do substrato trabalhado. Durante o experimento, os parâmetros que foram adotados para a contagem de plântulas que emergiram foram: germinação (G); índice de velocidade de emergência (IVE) e tempo médio de emergência (TME).



Figura 4. Amostras de sementes coletadas de *Sinningia speciosa*. Fonte: Autor, 2023

Com o propósito de avaliar os detalhes da morfologia externa das sementes foi realizada uma análise sob microscopia eletrônica de varredura (MEV). Para a análise, as sementes foram colocadas em suportes metálicos com fita adesiva de carbono e revestida com uma camada de ouro-paládio (JEOL, JFC1100) e avaliados por meio da observação no microscópio eletrônico de varredura operando a 15 kv, (JSM5410) (Figura 5).



Figura 5. Sementes acondicionadas em stub. **A.** Sementes levadas para receberem revestimento de camada de ouro. **B.** Fonte: Autor, 2023.

Para o estudo anatômico, as plântulas foram coletadas em diferentes estágios de desenvolvimento, acompanhando o crescimento das plântulas em cinco momentos diferentes. Para isso, foram coletadas amostras a partir do sétimo dia após a sua germinação, seguido por coletas de plântulas após o seu 14°, 21°, 28° e 35° dia de plântulas emergidas com o intuito de verificar o progresso de desenvolvimento e mudança de suas estruturas morfológicas no decorrer desses dias. Posteriormente, as plântulas foram fixadas em placas de petri para serem medidos os comprimentos radiculares e partes aéreas, e então, fotografados com o auxílio do microscópio de luz. Em seguida os materiais eram fixados em FAA 50 para a sua devida conservação (Johansen, 1940).

A emergência foi calculada de acordo com a equação proposta por Labouriau (1983), sendo: $E = (\sum n_i \cdot N - 1) \cdot 100$

Onde:

E a emergência;

$\sum n_i$ o número total de sementes emergidas no tempo e

N é a relação de sementes disposta para emergir

Para o cálculo do índice de velocidade de emergência (IVE) será determinado conforme a equação de Maguire (1962):

$$IVE = E_1N_1 + E_2N_2 + \dots + E_nN_n$$

Onde:

$E_1, E_2, \dots, E_n$: número de plantas emergidas em cada dia até a última contagem;

$N_1, N_2, \dots, N_n$: é o número de dias após o semeio até a primeira, até a segunda, (...) até a segunda contagem.

O tempo médio de emergência (TME) será calculado seguindo o modelo da equação de Labouriau (1983):

$$i = \sum n_i \cdot t_i / \sum n_i$$

Sendo:

t : é o tempo médio de emergência;

N_i : é o número de sementes emergidas por dia;

T_i : tempo de incubação (dias).

4.2. Análise de Dados

Os dados em porcentagem foram submetidos à transformação de $\arcsen\sqrt{\%/100}$ (Santana e Ranal 2004). As variáveis analisadas foram submetidas à análise de variância (ANOVA) e diferenças significativas entre as médias foram determinadas pelo teste de Scott-Knott a nível de 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas no software Sisvar (Ferreira, 2011).

5. RESULTADOS

5.1. Descrição da Semente – Morfologia Externa

Sinningia speciosa apresentaram sementes em formato elíptico com porção micropilar mais estreita, pequenas com comprimento variando de 597,0 a 699,5 μm e largura entre 396,7 a 458,5 μm . O envoltório das sementes é rugoso, apresentando dois tipos de colorações, os quais variam de acordo com a espécie, podendo apresentar um aspecto mais dourado, sendo esta proveniente de variedades híbridas ou apresentar uma coloração mais escurecida, resultantes de matrizes não híbridas (Figura 6).



Figura 6. Variedades de sementes de *Sinningia speciosa* **A.** Sementes híbridas de *Sinningia speciosa*, **B.** Fonte: Autor, 2023

As sementes apresentaram uma orientação ligeiramente espiralada com bordas elevadas e cristas levemente discretas (que lembram estrias), tendo algumas amostras parcialmente arredondadas e além do mais, a superfície das sementes apresentaram várias depressões que se caracterizam pela presença de pequenas cavidades de tamanhos irregulares que aparecem ao longo de toda a base da semente (Figura 7).

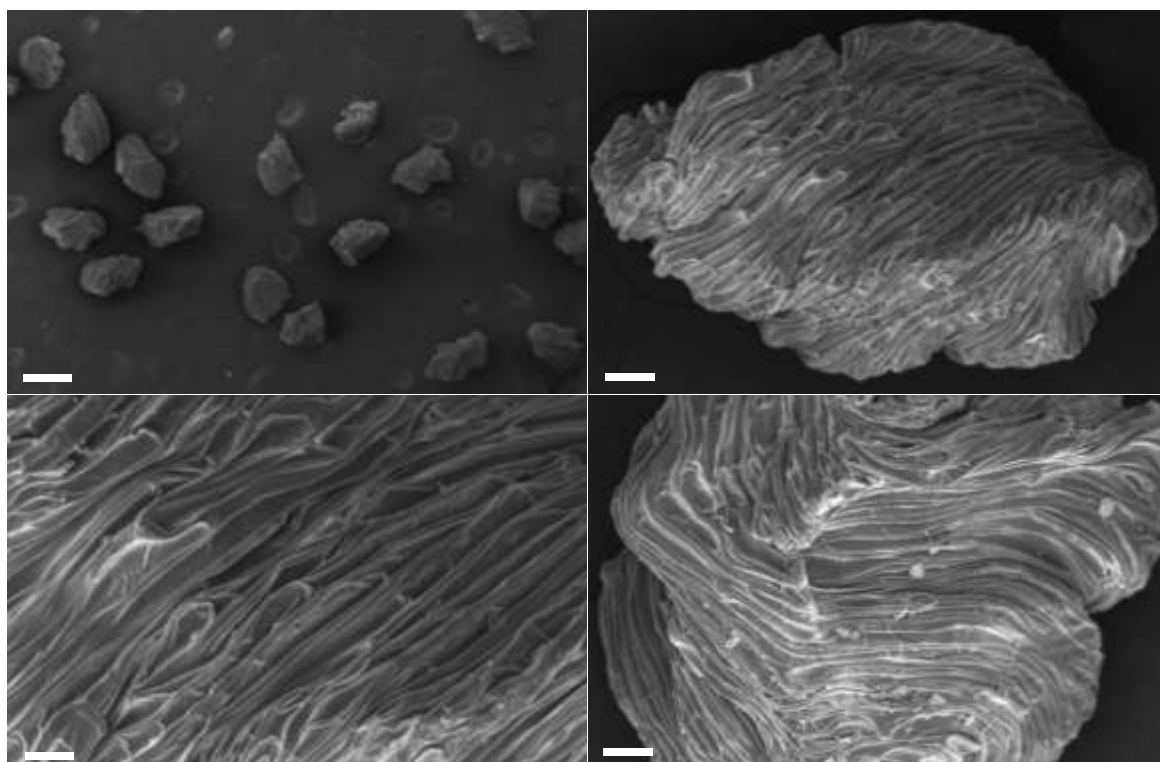


Figura 7. Eletromicrografia (MEV) das sementes de *Sinningia speciosa*. Barras 200 μ m. Fonte: Autor, 2023

5.2. Germinação

No decorrer das primeiras semanas, as sementes apresentaram emergência inexpressiva, sendo observado os primeiros registros de forma expressiva a partir da terceira semana após a montagem do experimento, com destaque para o T3 (Mamanga) com 27 plântulas, T5 (São Fidelis) com 12 plântulas e T6 (Mamanga 2) com 8 plântulas respectivamente. Após a quarta semana o T6 manteve índices elevados se estendendo até a quinta semana com registros de 20 plântulas e estagnando a sua emergência a partir da sexta semana de experimento com apenas cinco plântulas emergidas (Tabela 2).

Tabela 2. Dados de emergência de plântulas de *Sinningia speciosa*.

Semana	Emergência						
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
Primeira semana	0	0	0	0	0	0	0
Segunda semana	0	0	0	1	0	0	0
Terceira semana	4	2	27	5	12	8	2
Quarta semana	4	5	7	3	8	36	7
Quinta semana	1	0	5	0	2	20	1
Sexta semana	0	0	0	0	2	5	0
Sétima semana	1	1	1	0	1	0	0
Oitava semana	3	0	0	1	0	0	0
Nona semana	0	0	0	1	0	0	0

Após 63 dias seguidos de avaliações, apenas as sementes do T6 apresentaram índices de emergência relativamente satisfatórios com emergência de 69%, enquanto que o T3 seguiu com o percentual de emergência 42%. Os referentes tratamentos T1, T2, T4 T5 e T7 apresentaram médias de emergência estaticamente iguais, conferindo percentuais com valores 13%, 8%, 11%, 25% e 10% respectivamente (Figura 8). De modo geral, a porcentagem para todos os tratamentos foi relativamente baixa, apresentando uma baixa viabilidade em termos de vigor.

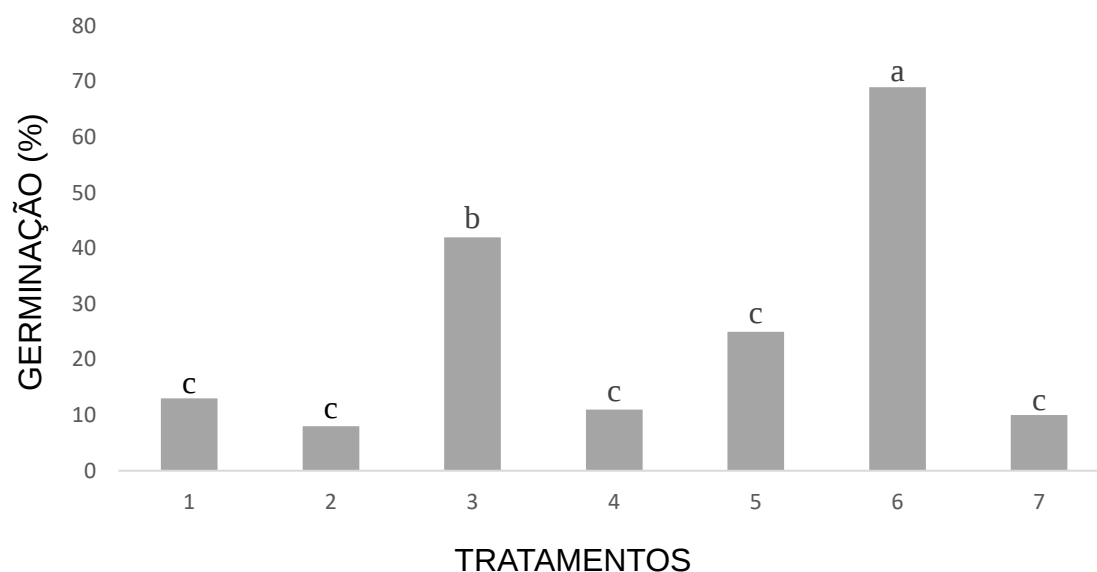


Figura 8. Emergência de plântulas de *Sinningia speciosa*, seguido pelos T1 (Purple Extra Big × Self), T2 (Pink Mutante × Self), T3 (Mamanga), T4 (Búzios Valérios), T5 (São Fidelis), T6 (Mamanga 2), T7 (White Slipper × Self). Barras seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Skott-knott ($p>0,05$). Barras correspondem a médias de sete repetições. Fonte: Autor, 2023

5.3. Índice de Velocidade de Emergência (IVE)

As sementes de *Sinningia speciosa* coletadas exibiram que as variedades referentes ao T6 (Mamanga 2) expressaram maior índice de velocidade de emergência (IVE), com valores médios de 0,52 seguido pelo T3 (Mamanga 1) como segundo melhor resultado com IVE de 0,36. Por sua vez, os demais tratamentos apresentaram desempenhos inferiores quando comparado aos dois melhores, sendo o T1 (Purple Extra Big × Self) com 0,06, T4 (Búzios Valério) com 0,09, T5 (São Fidelis) com 0,19 e T7 (White Slipper × Self) com 0,08 (Figura 9).

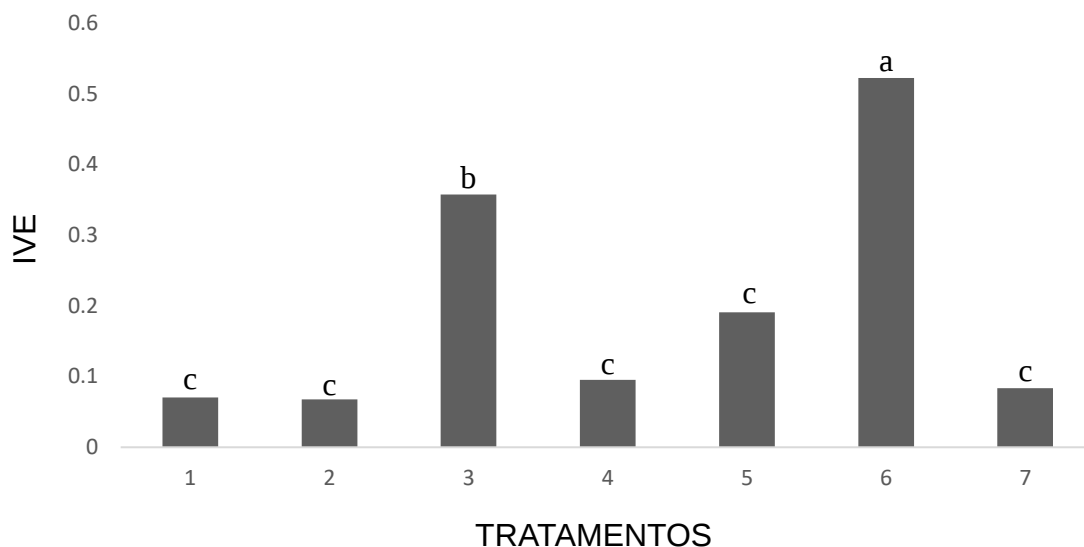


Figura 9. Índice de velocidade de emergência (IVE) de plântulas de *Sinningia speciosa* pelos tratamentos T1 (Purple Extra Big × Self), T2 (Pink Mutante × Self), T3 (Mamanga), T4 (Búzios Valérios), T5 (São Fidelis), T6 (Mamanga 2), T7 (White Slipper × Self). Barras seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Skottknott. ($p > 0,05$). Barras correspondem a médias de sete repetições. Fonte: Autor, 2023

5.4. Tempo Médio de Emergência (TME)

Em relação ao tempo médio de emergência (TME), os tratamentos resultaram em uma variação discreta com médias estaticamente semelhantes, revelando que, para as variedades de *Sinningia speciosa*, os fatores avaliados não diferiram estaticamente sobre esta variável. Foram registrados emergência de sementes tardia nos primeiros 15 dias após o semeio tendo emergido em sua totalidade em um período de 63 dias como foi verificado com a variedade do T4 (Búzios Valério) com TME de apenas 30% (Figura 10). Em suma os tratamentos emergiram tardiamente e vagarosamente, apresentando poucas sementes emergidas e plântulas desuniformes.

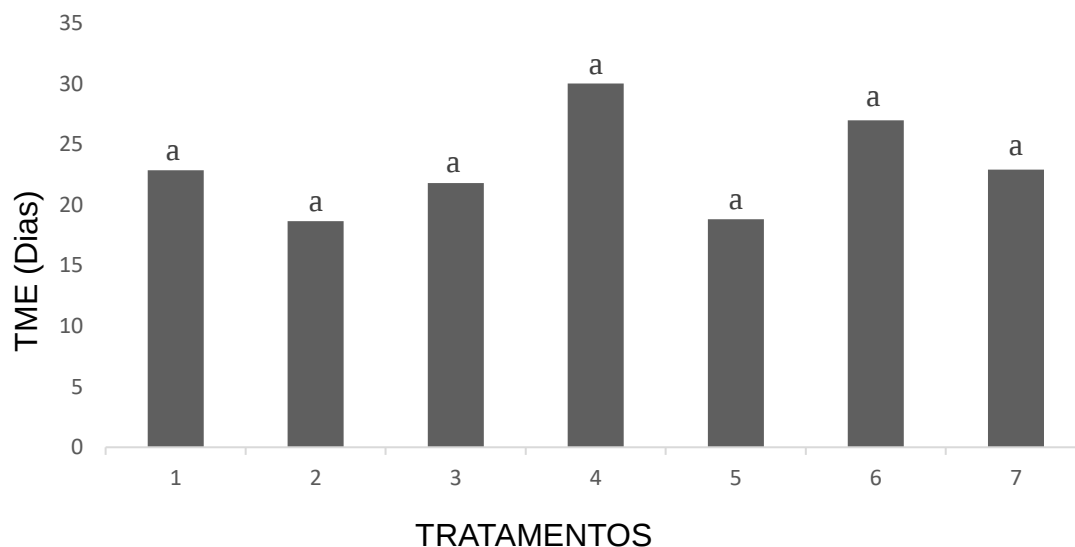


Figura 10. Tempo médio de emergência (TME) de plântulas de *Sinningia speciosa* pelos tratamentos T1 (Purple Extra Big × Self), T2 (Pink Mutante × Self), T3 (Mamanga), T4 (Búzios Valérios), T5 (São Fidelis), T6 (Mamanga 2), T7 (White Slipper × Self). Barras seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Skottknott. ($p>0,05$). Barras correspondem a médias de sete repetições. Fonte: Autor, 2023

5.5. Descrição Morfológica

Os cotilédones e o gema apical se encontram elevados acima da superfície do solo por intermédio do alongamento do hipocótilo, o qual caracteriza como plântulas que apresentam germinação epígea do tipo fanerocotiledonar. Os cotilédones são foliáceos, de coloração verde-clara, levemente discolores com nervuras marcadas e superfície não lisa, caracterizada pela presença de tricomas; as raízes são esbranquiçadas adventícias, apresentam colo bem demarcado quando jovem, com hipocótilo cilíndrico creme esverdeado.

Plântulas após sete dias de sua germinação apresentaram comprimento médio de raiz de 2,55 mm e parte aérea 2,89 mm e hipocótilo curto, pouco desenvolvido e com aproximadamente quatorze dias de germinação as plântulas continuaram apresentando um crescimento muito discreto em termos de comprimento médio de raiz com apenas 2,6 mm e 2,9 mm de parte aérea. Por

outro lado, nesta fase verificou-se o começo do surgimento de folhas verdadeiras nas plântulas com filotaxia oposta, lâminas com simetria simétrica e formato largamente oval com o ápice de suas lâminas classificadas como agudos, base do tipo atenuada, margem crenada e o indumento da face abaxial como pubescente. Aos 28 dias após a sua emergência as plântulas apresentaram comprimento médio de raiz e parte aérea de 3,58 e 4,29 mm, respectivamente, com o maior número de folhas presentes, sendo possível observar a nervação em suas folhas bem presentes e em algumas ausentes. Aos 28 dias de vidas as plântulas mantiveram seu crescimento, atingindo comprimento médio de 5,47 mm de raiz e 7,45 mm de parte aérea, tendo sido ainda mais expressivo aos 35 dias dia após a sua emergência com registros de 1,8 cm de raiz e 1,6 cm de parte aérea, apresentando bom estado e boa capacidade para continuar o seu desenvolvimento e dar origem a uma planta normal (Figura 11).

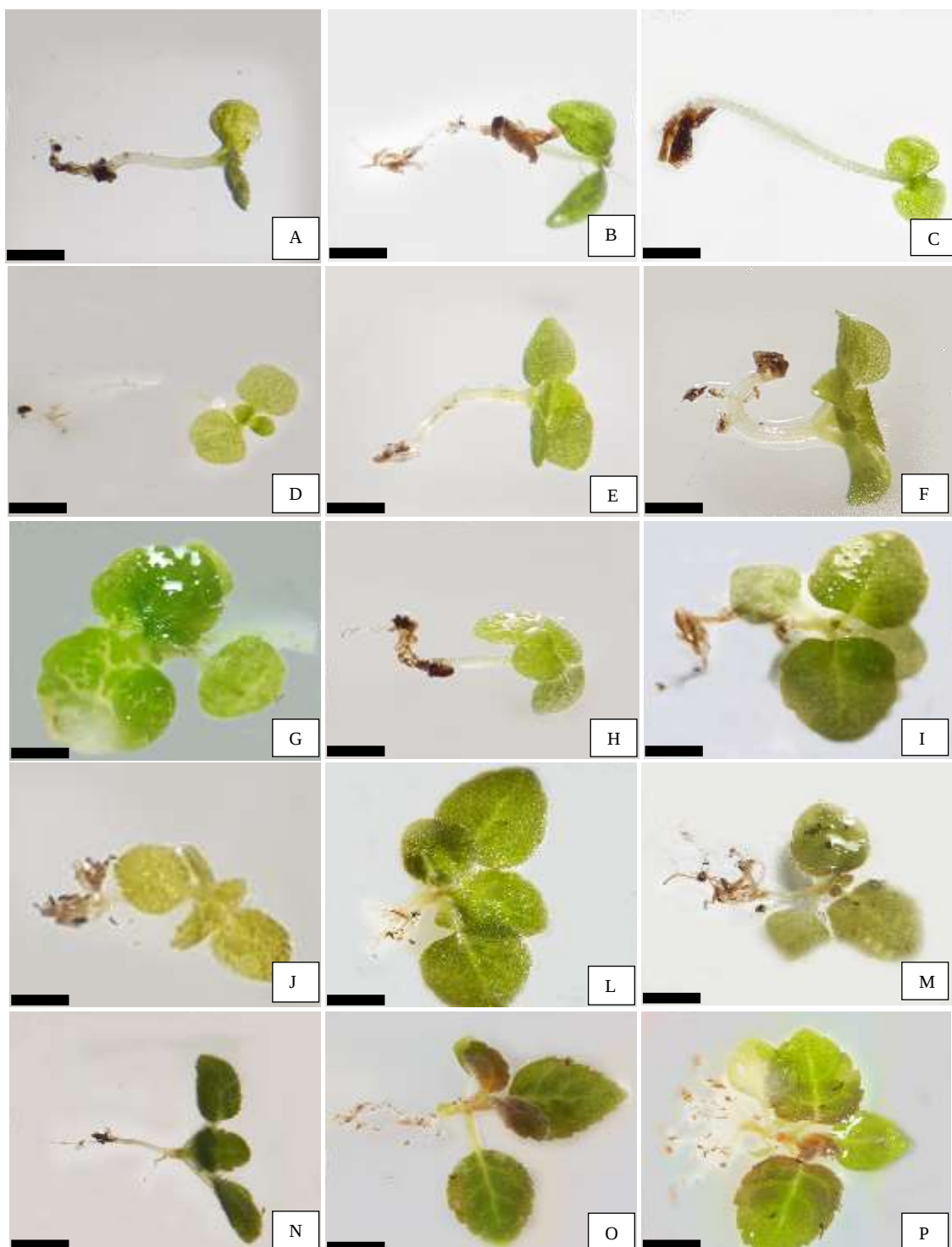


Figura 11. Plântulas de *Sinningia speciosa* em diferentes estádios de desenvolvimento. Plântulas após 7 dias de germinação **A - C**. Plântulas após 14 dias de germinação **D - F**. Plântulas após 21 dias de germinação **G - I**. Plântulas após 28 de germinação **J - M**. Plântulas após 35 dias de germinação **N - P**. Barras = 1 cm. Fonte: Autor, 2023

6. DISCUSSÃO

No presente estudo, as sementes das variedades examinadas, apresentaram características peculiares no que condiz a sua forma e orientação de espécies da família das Gesneriáceas, evidenciadas na sua morfologia. No entanto, apesar de ser uma espécie pertencente à uma família com um grande número de gêneros, poucos estudos têm sido direcionados e aprofundados com mais detalhes em que se deve possivelmente ao tamanho pequeno das suas sementes, o qual a maioria das espécies analisadas possuíam comprimento médio de 0.2 mm (Beaufort - Murphy, 1983). Outras espécies estudadas por Beaufort - Murphy (1983) como: *Sinningia barbata* (Nees & Mart.) G. Nicholson, *Sinningia eumorpha* H.E. Moore, *Sinningia pusilla* (Mart.) Baill, *Sinningia cardinalis* (Lehm.) H.E. Moore, *Sinningia tubiflora* (Hook.) Fritsch apresentaram caracteres semelhantes ao que foi descrito no presente trabalho, com semente em forma elíptica ou amplamente elíptica, orientação no sentido espiral, bordas elevadas, cristas discretas e base com cavidades.

Embora as sementes do T6 (Mamanga 2) e T3 (Mamanga) tenha apresentando uma emergência satisfatória, os demais tratamentos apresentaram resultados pouco expressivos nas mesmas condições ambientais dos quais os dois melhores tratamentos se encontravam sujeitos. Segundo Machado et al. (2002) espécies vegetais de clima tropical predominante, como no caso a *Sinningia speciosa*, são mais suscetíveis a germinarem em temperaturas mais altas e para a maioria das espécies, a temperatura ótima de germinação se encontra na faixa de 15 a 30 °C. Trabalhos paralelos desenvolvidos em condições similares, revelam que a emergência de *Sinningia allagophylla* (Martius) Whiehler também não apresentaram maior porcentagem de germinação com emergência de apenas 29% de suas plântulas, indicando que estes lotes apresentaram baixa viabilidade em termos de vigor (Santos et al., 2011).

Outros experimentos com espécies pertencentes de Gesneriaceae obtiveram percentual de 35% de germinação em *Sinningia lineata* (Hjelmq) Chautems, quando o mesmo era submetido ao uso de substrato comercial, o

que está de acordo com os resultados observados neste estudo, em que as porcentagens de germinação observadas para a maioria dos tratamentos não foram significativas. No entanto, no mesmo trabalho dos presentes autores, mostraram que quando a espécie recebia outra adubação como tratamento, os índices de emergência eram superiores com taxa de 90% de germinação em areia e casca de arroz 63,75% de areia, quando comparado ao uso do substrato comercial (Barroso et al., 2010).

Para Wesp et al. (2018) a qualidade da semente é primordial para que se obtenha a produtividade satisfatória, sendo o armazenamento adequado como prática essencial para a manutenção e controle da qualidade fisiológica, mantendo o seu nível de vigor ideal durante o período compreendido entre a colheita e a semeadura. Dependendo do método adotado para o armazenamento das sementes, podem possibilitar uma germinação mais rápida e uniforme com plântulas vigorosas (Oliveira et al., 2018).

Para Carvalho e Nakagawa (2000), no que condiz ao índice de velocidade de emergência, a temperatura ótima para dada espécie é determinante na expressão de maiores índices de germinação no menor tempo, assim como, temperaturas abaixo do ótimo influenciam negativamente na germinação. No presente estudo com temperatura média de 24,4 °C e na presença de luminosidade indireta do sol não apresentaram dados de velocidade de germinação expressivos, salvos os tratamentos seis e três, respectivamente. Indicando possivelmente não ser uma faixa de temperatura ótima ou aconselhável para a espécie em questão.

Para Vanzolini e Carvalho (2002), pesquisas correlatas ao IVE comprovam que lotes de sementes que germinaram tardiamente e vagorosamente, contribuem menos quando comparadas as que emergiram precocemente, visto que produzem maior comprimento de raiz primária e maior comprimento de plântulas em um curto período. De acordo com Sena et al. (2015) a menor velocidade de emergência é compreendida por estar associado ao fato de que as sementes de baixo potencial, promovem durante a germinação, a restauração das organelas e dos tecidos comprometidos, de forma que o tempo necessário a ser exercido nessa operação aumente o período para que a

germinação e emergência ocorram a curto prazo, refletindo em índices de IVE indesejáveis e não significativos.

Para os dados de Tempo médio de emergência (TME), umas das possíveis causas que podem impactar diretamente no resultado, pode ser explicada na capacidade de retenção de água do substrato utilizado, uma vez que pode influenciar no processo de embebição da semente, interferindo no tempo médio de emergência e a posterior formação de mudas (Lima et al., 2006). Já para Amaral e Paulilo (1992) o comportamento do TME pode ser atribuído as condições de metabolismo que a espécie pode se encontrar, envolvendo fatores internos como longevidade, genéticos e ambientais que determinam a viabilidade das sementes, podendo emergir rapidamente ou lentamente, mesmo fornecendo as condições adequadas para o seu crescimento e desenvolvimento.

Quanto a descrição morfológica, as espécies da família Gesneriaceae estudadas por Araujo et al. (2005) foram descritas e classificadas como: ervas perenes, 13-25 cm, não ramificadas; folhas opostas, geralmente isofilas, pecioladas medindo 0,9 - 2,7 cm de comprimento; lâminas 5,5-10,8×2,2-6,0 cm, ápice acuminado, base atenuada, margem sinuado crenada, face adaxial esparsamente pubescente, face abaxial esparsamente pubescente ou glabra com tricomas presentes em ambas as faces. Havendo assim, poucas diferenças morfológicas das plântulas estudadas, principalmente no que concerne na descrição da estrutura foliar.

7. CONCLUSÃO

Com os resultados do presente estudo, pode-se concluir que dentre as variedades e híbridos estudadas, a variedade “Mamanga” foi que mais se destacou no processo germinativo, com base nas variáveis analisadas. Baixas porcentagens de germinação, índice de velocidade de germinação e tempo médio de germinação indicam baixo a médio potencial para a produção de mudas a partir de germinação de sementes para a região em questão. Estes dados, aliados a futuros estudos de morfologia da semente poderão indicar um melhor aproveitamento destas espécies em projetos de paisagismos e produção de mudas, bem como garantir a manutenção da biodiversidade das espécies de *Sinningia speciosa*.

8. REFERÊNCIAS

ALVARENGA, M. D; SILVEIRA, R. L. F; BUAINAIN, A. M. **Identificação dos riscos na produção de flores e plantas ornamentais: evidências a partir da região de Holambra/ SP.** SOBER - Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, Ilhéus - BA, 21 a 25 de julho de 2019.

ALVARENGA, S. Y ABDERNOUR, A. 1999. **Micropropagación y organogénesis *in vitro* De Gloxinia spp.** Centro de Investigación en Biotecnología (CIB), Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago, Costa Rica. 19 p.

AMARAL, L. I. V. & PAULILO, M. T. F. 1992. **Efeito da luz, temperatura, regulador de crescimento e nitrato de potássio na germinação de *Miconia cinnamomifolia* (DC) Naudim.** Insula, Florianópolis, n. 21, p. 59-86.

ARAUJO, A. O. **Estudos taxonômicos em *Gloxinia* L'Hér. *sensu lato* (Gesneriaceae).** Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo – SP, 2007.

ARAUJO, A. O. & CHAUTEMS, A. 2010. **Gesneriaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil, Jardim Botânico do Rio de Janeiro.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB000119>. Acessado em: 16/11/2022.

ARAUJO, A. O., SOUZA, V. C., CGAUTEMS, A. 2005. **Gesneriaceae da cadeia de espinhaço de Minas Gerais, Brasil.** Revista Brasileira de Botânica., v.28, n. 1, p. 109-135, jan-mar.

ARAÚJO, A. G., FIORINI, C. V. A., PASQUAL, M., SILVA, A. B., VILLA, F. 2004. **Multiplificação *in vitro* de gloxínia (*Sinningia speciosa* LOOD. HIERN.).** Revista Ceres, 51 (293): 117-127.

BARROS, A. A. M. 2008. **Análise florística e estrutural do parque estadual da Serra Da Tiririca, Niterói e Maricá, RJ, Brasil.** Tese. Escola Nacional de Botânica Tropical, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

BARROSO, G. M.; PEIXOTO, A. L.; ICHASO, C. L.; COSTA, C. G., GUIMARÃES, E. F.; LIMA, H. C. **Sistemática de angiospermas do Brasil**, v. 3, Universidade Federal de Viçosa, Imprensa Universitária, Viçosa, 1986.

BARROSO, C. M., FRANKE, L. B., BARROS, I. B. I. 2010. **Substrato e luz na germinação das sementes de rainha-do-abismo**. Horticultura Brasileira, v.28, n.2, p.236-240.

BASKIN, C. C.; BASKIN, J. M. (2014). **Seeds: ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination**. Academic Press, San Diego.

Beaufort – Murphy. 1983. The seed surface morphology of the Gesneriaceae, utilizing the scanning electric microscope and a new system for diagnosing seed morphology. Selbyana 6: 220-422.

BEIJO, L. A., VIVANCO, M. J. F., MUNIZ, J. A. 2009. **Análise bayesiana no estudo do tempo de retorno das precipitações pluviárias máximas em Jaboticabal – SP**. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 33, n. 1, p. 261-270, jan/fec., 2009.

BEWLEY, J. D. (1997). **Seed germination and dormancy**. *The Plant Cell*, v. 9, n. 7, p. 1055-1066.

BOTELHO, F. B. S., RODRIGUES, C. S. 2015. **Ornamental plant breeding**. Ornamental Horticulture, v.21, n.1, 2015, p. 9-16.

Brazil Plants Plantae Brasiliis. 2023. Disponível em <https://www.brazilplants.com/gesneriaceae/sinningia/fotosinningia-5.html>. Acessado em 12.03.2023

CAMPOS, M. A. A.; UCHIDA, T. **Influência do sombreamento no crescimento de mudas de três espécies amazônicas**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 37, n. 3, p. 281-288, 2002.

CANADA. Ministry of Agriculture, Food & Fisheries. **An overview of the BC floriculture industry**. Factsheet. British Columbia, Canada, oct 2003. Disponível: <http://www.agf.gov.bc.ca/ornamentals/publications/documents/overview_floriculture_2003oct28.odf>. Acessado em: 07.01.2023.

CARVALHO, N. M. & NAKAGAWA, J. 2012. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5ed. Jaboticabal: FUNEP, 590p.

CARVALHO, N. M. & NAKAGAWA, J. 2000. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal: FUNEP, 588p.

CARDOSO, V. J. M. (2008). **Germinação**. p. 386-408. *In*: Kerbauy, G. B. (Ed.). Fisiologia Vegetal. Editora Guanabara Koogan S.A., Rio de Janeiro.

CASTRO, R. D.; BRADFORD, K. J.; HILHORST, H. W. M. (2004). **Desenvolvimento de sementes e conteúdo de água**. p. 69-92. *In*: Ferreira, A. G.; Borghetti, F. (Orgs.). Germinação: do básico ao aplicado. Artmed, Porto Alegre.

COLL, J. B.; RODRIGO, N. G.; GARCÍA B. S.; TAMÉS, R.S. (2001). **Fisiología Vegetal**. Pirámide, Madrid.

CHAUTEMS, A. **A família Gesneriaceae na região cacaueira da Bahia, Brasil**. Revista Brasileira de Botânica, v. 14, p. 51-59, 1991.

CHAUTEMS, A.; MATSUOKA, C. Y. K. Gesneriaceae. *In*: M.G.L. Wanderley, G.J. Shepherd, A.M. Giulietti & T.S. Melhem (coords.). **Flora fanerogâmica do estado de São Paulo**. Fapesp: Rima, São Paulo, v. 3, p. 75-103, 2003.

CNCFlora. *Sinningia speciosa* in Lista Vermelha da flora brasileira. 2012. **Centro Nacional de Conservação da Flora**. Disponível em [http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/ptbr/profile/Sinningia speciosa](http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/ptbr/profile/Sinningia_speciosa). Acessado em 16.11.2022.

CURTI, G. L. **Flores e plantas ornamentais**. Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina, Florianópolis, v. 32, p. 89-93, 2010-2011.

FERREIRA, D. F. 2011. **Sisvar: a computer statistical analysis system**. Ciência e Agrotecnologia, v. 35, n. 6, p. 1039-1042.

FU, G., PANG, H. & WONG, Y. H. (2008) '**Naturally occurring phenylethanoid glycosides: potential leads for new therapeutics current medicinal chemistry**', Schiphol, 15(25), pp. 2592–2613.

FLORA DO BRASIL 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 08 mar. 2023.

FLORIANO, E. P. (2004). **Germinação e dormência de sementes florestais**. Caderno Didático nº 2. Eduardo Pagel Floriano, Santa Rosa.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORICULTURA – IBRAFLOR. 2022. Disponível em: <<https://www.ibraflor.com.br/numeros-setor>>Acessado em: 12.02.2023.

JOHANSEN, D. A. **Plant microtechnique**. 1940. New York, McGraw-Hill Book Co. Inc.

JUDD, W. S.; CAMPBELL, C. S.; KELLOG, E. A.; STEVENS, P. F.; DONOGHUE, M. J. **Sistemática Vegetal: Um enfoque filogenético**. 3ªed., Porto Alegre: Artmed, 2009.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S. (2011). **Balanço do comércio exterior da floricultura Brasileira**. Hórtica: Boletim Técnico.

KÄMPF, A. N. FERMINO, M. H. **Substrato para Plantas: a base da produção vegetal em recipientes**. Porto Alegre, RS: Gênese, 2000. 312 p.

KIMMINS, R. K. **Gloxinias, african violets, and other Gesneriads**. In: Larson, R. A. (ed.). Introduction to Floriculture. San Diego: Academic Press, 1992. P.289-303.

LABOURIAU, L. G. 1983. **A germinação das sementes. Organização dos Estados Americanos**. Programa Regional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Série de Biologia. 174p.

LIMA, J. D., ALMEIDA, C. C., DANTAS, V. A. V., SILVA, B. M. D. A., MORAES, W. S. 2006. **Efeito da temperatura e do substrato na germinação de sementes de *Caesalpinia ferreamart. extul.* (leguminosae, caesalpinoideae)**. Revista Árvore Viçosa, v.30, n.4, p.513-518.

Long, RL, Gorecki, MJ, Renton, M., Scott, JK, Colville, L., Goggin, DE, Commander, LE, Westcott, DA, Cherry, H., & Finch-Savage, WE 2015. **A**

ecofisiologia de persistência da semente: Uma visão mecanicista da jornada para a germinação ou morte. *Biological Reviews*, 90(1), 31-59.

LONGHI, A. A. & TOMBOLATO, A. F. C. **Gloxínia**. 1995. Comunicado Técnico - CATI. n.123, 6p.

MACHADO, C.F.; OLIVEIRA, J.A.; DAVIDE, A.C.; GUIMARÃES, R. M. **Metodologia para a condução do teste de germinação em sementes de ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nicholson).** *Revista Cerne*, Lavras, v.89, n.2. p. 17-25, 2002.

MAGUIRE, J. D. 1962. **Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor.** *Crop Science*, Madison, v. 2, n. 1. 176-177p.

OLIVEIRA, A. K. M., ALVES, F. F., FERNANDES, V. 2018. **Germinação de sementes de *Vochysia divergens* após armazenamento em três ambientes.** *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 28, n. 2, p. 525-531.

RIBEIRO, P. R.; WILLEMS, L. A. J.; MUDDE, E.; FERNANDEZ, L. G.; CASTRO, R. D.; LIGTERINK, W.; HILHORST, H. W. M. (2015). **Metabolite profiling of the oilseed crop *Ricinus communis* during early seed imbibition reveals a specific metabolic signature in response to temperature.** *Industrial Crops and Products*, v. 67, p. 305-309.

ROALSON, E. H.; ROBERTS, W. R. **Distinct processes drive diversification in different clades of Gesneriaceae.** *Systematic Biology*, v. 65, n. 4, p. 662-684, 2016.

SANTANA, D. de G. & RANAL, M. A. 2004. **Análise da germinação. Um enfoque estatístico.** Brasília: Universidade de Brasília, 248p.

SANTOS, V. R., SANTOS, N. O., TORRES, J. A. **Emergência e germinação de *Sinningia allaphyla* (Martius) Wiehler.** 2011. 18ª Reunião Anual do Instituto de Botânica.

SAVAGE, W. E. (2014). **The ecophysiology of seed persistence: a mechanistic view of the journey to germination or demise.** *Biological Reviews*, v. 90, n. 1, p. 31-59.

SENA, D. V. A., ALVES, E. U., MEDEIROS, D. S. 2015. **Vigor de sementes de milho cv. 'Sertanejo' por testes baseados no desempenho de plântulas.** Ciência Rural, Santa Maria, v. 45, n. 11, p. 1910-1916.

SILVA, C. S.; CASTILHO, R. M. M. **Avaliação da taxa de germinação e do tempo médio de germinação de algumas sementes de espécies floríferas.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DA SOCIEDADE BOTÂNICA DE SÃO PAULO, 13, 2000, São Paulo. Livro de resumos. São Paulo: Instituto de Biociências da USP, 2000.

SILVA, L.; PORTO, M. D. M.; KÄMPF, A. N. **Características e físicas de substratos à base de turfa e casca de arroz carbonizada.** In: KÄMPF, A. N.; FERMINO, M. H. Substratos para Plantas: A base da Produção Vegetal em Recipientes. Porto Alegre, RS: Gênese, 2000. P. 235-240.

SOARES, A. S. *et al.* (2017) '**Naphthoquinones of *Sinningia reitzii* and Anti-inflammatory/ Antinociceptive Activities of 8 - Hydroxydehydrodunnione**', Journal of Natural Products, 80, pp. 1837–1843.

SOLTIS, P. S; SOLTIS, D. E (2009). **The role of hybridization in plant speciation.** Annual Review of Plant Biology, 60: 561-588. SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III.** 3ªed. Instituto Plantarum, Nova Odessa, São Paulo, 768p., 2012.

VANZOLINI, S. & CARVALHO, N. M. 2002. **Efeito do vigor de sementes de soja sobre o seu desempenho em campo.** Revista Brasileira de Sementes, v. 24, n. 1, p. 33-41.

VÁZQUEZ-YANES, C.; OROSCO-SEGOVIA, A. (1993). **Patterns of seed longevity and germination in the tropical rainforest.** Annual Review of Ecology and Systematics, v. 24, p. 69-87.

VERDAN, M. H. 2009. **Anthraquinones and ethylcyclohexane derivatives from *Sinningia speciosa* "Fyfiana". Biochemical Systematics and Ecology.** Elsevier Ltd, 37, pp. 40–42.

VERVAEKE, I., PARTON, E., DEROOSE, R., DE PROFT, M. P. 2001. **Prefertilization barriers between different Bromeliaceae**. Euphytica, Wageningen, v. 118, p. 91-97.

WEBER, A. Gesneriaceae. **The families and genera of vascular plants**. In: K. Kubitzki & J. W. Kadereit (eds.). Springer Verlag, v. 7, p.63-158, 2004a.

WEBER, A.; CLARK, J. L.; MOLLER, M. **A new formal classification of Gesneriaceae**. Selbyana, v. 31, n. 2, p. 68-94, 2013.

WESP, C. L., BARROS, I. B. I., FRANKE, L. B., CONTINI, R. E. 2018. **Diferentes condições de armazenamento na germinação de sementes *Sinningia lineata* (Hjelmq.) Chautems**. Revista da jornada da pós-graduação e pesquisa - Congrega Urcamp, 2526- 4397.

WIEHLER, H. A. **Synopsis of the neotropical Gesneriaceae**. Selbyana – The journal of the Marie Selby Botanical Gardens, v. 6, n. 1-4, p. 1-129, 1983.

ZAITLIN, D. 2012. **Intraspecific diversity in *Sinningia speciosa* (Gesneriaceae: Sinningieae), and possible origins of the cultivated florist's gloxinia**. AoB Plants, 39, pp. 1–17.