

## Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 17 (4)

Jul/Ago 2024

DOI: <http://dx.doi.org/10.36560/17420241962>

Article link: <https://sea.ufr.edu.br/SEA/article/view/1962>



## Germinação de sementes de *Kielmeyera grandiflora* (Wawara) Saddi (Callophyllaceae) em diferentes substratos e temperaturas

### Germination of *Kielmeyera grandiflora* (Wawara) Saddi (Callophyllaceae) seeds in different substrates and temperatures

**Carlos William Cavicchioli Silva**

Instituto de Pesquisas Ambientais

*Corresponding author*

**Antonio da Silva**

Instituto de Pesquisas Ambientais

[anto.silva30@gmail.com](mailto:anto.silva30@gmail.com)

**Daniela Cleide Azevedo de Abreu**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

**Osmar Vilas Bôas**

Instituto de Pesquisas Ambientais

**Resumo.** *Kielmeyera grandiflora* é uma espécie florestal do cerrado, conhecida popularmente por pau-santo, com flores grandes, pétalas róseas e fruto com cerca de 20 cm de comprimento. O objetivo deste trabalho foi avaliar a germinação de sementes, em diferentes substratos e temperaturas, em condições de laboratório, para adotar no teste de germinação. As sementes foram colocadas para germinar com 4 repetições de 16 sementes no substrato entre 3 folhas de rolo de papel + 50 mL de água; em caixas plásticas do tipo gerbox sobre e entre o substrato de 3 folhas de papel mata borrão + 17 mL de água; entre e sobre o substrato de areia (150 g) + 25 mL de água e entre e sobre o substrato de vermiculita (20 g) + 50 mL de água, sob as temperaturas de 15, 20, 25, 30 e 35°C, em germinadores tipo BOD, com foto período de 8 horas. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, no esquema fatorial 5 x 7 (cinco temperaturas e sete substratos). Foram avaliadas a porcentagem total e o índice de velocidade de germinação das sementes. Os resultados obtidos evidenciaram elevada germinação a 25°C, independente dos substratos testados. Os maiores valores de germinação também foram obtidos entre areia a 20°C (91%) e a 30°C (96%) e entre vermiculita a 30°C (99%). Para o índice de velocidade de germinação, os maiores valores foram obtidos a 20°C entre areia (1,19), a 25°C entre papel mata borrão (1,99) e entre vermiculita (1,93). Para o teste de germinação recomenda-se a temperatura de 20°C em substrato entre areia; a 25°C entre e sobre os substratos de papel mata borrão, areia, vermiculita e rolo de papel e a 30°C entre areia e vermiculita.

**Palavras-chaves:** semente florestal, análise de semente, qualidade fisiológica, vigor

**Abstract.** *Kielmeyera grandiflora* is a forest species from the cerrado, popularly known as pau-santo, with large flowers, pink petals and fruit measuring around 20 cm in length. The objective of this work was to evaluate seed germination, in different substrates and temperatures, under laboratory conditions, to be adopted in the germination test. The seeds were placed to germinate with 4 repetitions of 16 seeds in the substrate between 3 sheets of paper roll + 50 mL of water; in gerbox-type plastic boxes on and between the substrate of 3 sheets of blotting paper + 17 mL of water; between and on the sand substrate (150 g) + 25 mL of water and between and on the vermiculite substrate (20 g) + 50 mL of water, at temperatures of 15, 20, 25, 30 and 35°C, in germinators BOD type, with 8-hour photo period. The experimental design was completely randomized, in a 5 x 7 factorial scheme (five temperatures and seven substrates). The total percentage and seed germination speed index were evaluated. The results obtained showed high germination at 25°C, regardless of the substrates tested. The highest germination values were also obtained between sand at 20°C (91%) and 30°C (96%)

and between vermiculite at 30°C (99%). For the germination speed index, the highest values were obtained at 20°C between sand (1.19), at 25°C between blotting paper (1.99) and between vermiculite (1.93). For the germination test, a temperature of 20°C is recommended in a substrate between sand; at 25°C between and on blotting paper, sand, vermiculite and roll paper substrates and at 30°C between sand and vermiculite.

**Keywords:** forest seed, seed analysis, physiological quality, vigor

## Introdução

A flora brasileira apresenta uma grande diversidade de espécies florestais, evidenciando potencial madeireiros e não madeireiros, para uso em arborização, ornamentação, reflorestamento e áreas alteradas. Desta forma, fica evidente a grande procura por sementes de boa qualidade fisiológica.

Dentre essas espécies, menciona-se *Kielmeyera grandiflora*, que consultando inúmeras bibliografias, nenhuma informação foi obtida sobre a germinação das sementes. Segundo (Durigan et al., 2004) esta espécie é conhecida popularmente por pau-santo, pertencente à família Clusiaceae, de ocorrência em fisionomias campestres de cerrado e cerrado típico, com flores grandes, pétalas róseas e fruto com cerca de 20 cm de comprimento.

As informações para avaliação da capacidade germinativa das sementes de espécies florestais nativas são escassas, enquanto para espécies exóticas os conhecimentos são mais divulgados e com tecnologias mais avançadas. Da mesma forma pode ser constatado que, os métodos de análise de germinação com espécies florestais nativas existem em menor quantidade quando comparados com as espécies agrícolas.

Contudo, com os resultados obtidos de novas pesquisas com sementes florestais foram elaboradas as Instruções para Análise de Sementes Florestais (Brasil, 2013), com informações para o teste de germinação de um grande número de espécies. Apesar disso, é necessário o aperfeiçoamento das metodologias para definir protocolos adequados para a realização do teste de germinação (Lima Júnior, 2010; Figliolia, 2015).

As sementes de espécies florestais, geralmente germinam numa ampla faixa de temperaturas, como ocorrem no ambiente natural de ocorrência. Para um grande número de espécies, a faixa de temperatura de 20 a 30°C se mostra adequada para a germinação, contudo, foi constatado germinação na temperatura de 35°C para *Ochroma pyramidale* (Ramos et al., 2006) e *Enterolobium glaziovii* (Ramos & Andrade, 2010).

Cabe salientar que a temperatura interfere no processo germinativo durante a hidratação, pois, altera a viscosidade da água e como conseqüência, o fluxo de água do meio para a semente. A temperatura é considerada ótima quando ocorre o máximo de germinação no menor período de tempo; de máxima e mínima quando há morte e não é evidenciado germinação das sementes, respectivamente (Borges & Toorop, 2015).

As sementes podem ser colocadas para germinar sobre e entre os substratos de papel mata-borrão, rolo de papel, areia e vermiculita, entretanto, deve-se levar em consideração a morfologia da semente, exigência com relação a

quantidade de água, a sensibilidade ou não à luminosidade, a facilidade para contagem e avaliação das plântulas conforme prescritos nas Regras de Análise de Sementes (Brasil, 2009) e Instruções para Análise de Sementes Florestais (Brasil, 2013). Os substratos e água são de grande relevância na germinação das sementes, pois, influenciam no crescimento do embrião e na formação da plântula. Para as sementes de *Apuleia leiocarpa*, o substrato papel toalha mostrou-se adequado para o teste de germinação, enquanto o papel mata borrão não deve ser utilizado (Padilha et al. 2018).

Com base na literatura existente são poucos os protocolos para análise de sementes de espécies florestais. A dificuldade para o estabelecimento de padrões para análise de germinação pode depender das condições edafoclimáticas onde se encontram as espécies, que podem ocorrer modificações morfológicas e fisiológicas, resultando num comportamento distinto no processo de germinação (Alves et al., 2022<sup>a</sup>).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi estudar o substrato e temperatura adequada para a germinação de *Kielmeyera grandiflora*, que pode ser utilizado para o teste de germinação.

## Material e métodos

Os frutos de pau santo (*Kielmeyera grandiflora*) foram colhidos no município de Rancharia, Estado de São Paulo, em agosto de 2019. Após secagem, extração e beneficiamento, as sementes foram acondicionadas em saco impermeável multifoliados (saco contendo camadas de papel-polietileno-alumínio-polietileno com espessura de 40, 20, 09 e 29  $\mu$ , respectivamente) e armazenadas, no Instituto de Pesquisas Ambientais (IPA), na câmara fria (T=5°C; UR=85%) durante 75 dias até a instalação dos testes de germinação.

Utilizando o método de estufa a  $105 \pm 3^\circ\text{C}$ , as sementes permaneceram durante 24 horas nessas condições para determinação do teor de água, conforme prescrito em Brasil (2009), utilizando duas subamostras de 20 sementes, as quais foram pesadas em balança de precisão de 0,0001g, no Laboratório de Análise e Pesquisa de Sementes Florestais (IPA), da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, do Estado de São Paulo, antes e depois da permanência na estufa durante 24 horas.

As sementes foram desinfetadas com hipoclorito de sódio a 2%, por 3 minutos, e lavadas três vezes em água destilada para evitar a proliferação de microrganismos, bactérias e fungos. A seguir foram colocadas 4 repetições de 16 sementes, em germinadores tipo BOD, com

fotoperíodo de 8 horas e 16 horas no escuro, sob as temperaturas de 15°C, 20°C, 25°C, 30°C e 35°C, no substrato entre 3 folhas de rolo de papel + 50 mL de água; em caixas de plástico tipo gerbox de 11 x 11 x 3,5cm com tampa envoltos em filme pvc sobre e entre o substrato de 3 folhas de papel mata borrão + 17 mL de água; entre e sobre o substrato de areia (150 g) + 50 mL de água e entre e sobre o substrato de vermiculita (20 g) + 25 mL de água. Os substratos foram umedecidos apenas uma vez com água destilada até o encerramento dos testes, que ao pressioná-los levemente com o dedo e observando visualmente, não ocorreu excesso de água.

Na avaliação das sementes germinadas foi considerada quando ocorreu a emissão da raiz primária. Foi avaliada a porcentagem total de germinação e o índice de velocidade de germinação até o encerramento dos testes. A velocidade de germinação foi expressa pelo índice proposto por Maguire (1962), considerando o somatório do número de sementes germinadas em cada contagem, dividido pelo número de dias da respectiva contagem.

O experimento foi instalado seguindo o delineamento inteiramente casualizado e as análises de variância foram efetuadas sob o esquema fatorial 5 x 7 (cinco temperaturas e sete substratos). Para fins de análise estatística, os dados de porcentagem foram transformados em arco seno, mas nas tabelas estão apresentados sem transformação. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade (Pimentel-Gomes, Garcia, 2002)

## Resultados e discussão

As sementes de *Kielmeyera grandiflora* por ocasião da instalação dos testes de germinação apresentaram teor de água de 7,14%. Pela análise de variância foi constatado efeito significativo dos dois fatores analisados (substrato e temperatura),

tanto para a germinação quanto para a velocidade de germinação, bem como a interação entre esses dois fatores tanto para germinação quanto para a velocidade de germinação (Tabela 1 e 2). Esses resultados corroboram com os obtidos com sementes de *Mabea fistulifera*, pois, a temperatura e substrato também foi significativa para a germinação e índice de velocidade de germinação e da mesma forma a interação entre esses dois fatores (Santos et al., 2022).

Em algumas pesquisas foram evidenciadas a interação significativa entre temperatura e substrato para as sementes de *Colubrina glandulosa* (Albuquerque et al., 1988), *Mimosa caesalpiniaefolia* (Alves et al., 2002<sup>b</sup>), *Bixa orellana* (Lima et al., 2007), *Simira gardneriana* (Oliveira et al., 2016) e *Cenostigma tocantinum* (Araújo et al., 2022), porém, não houve interação significativa entre substrato e temperatura para as sementes de *Aspidosperma Vargasii* (Miranda et al. (2021).

As sementes apresentaram maiores valores médios de germinação e velocidade de germinação nas temperaturas de 20, 25 e 30°C entre e sobre os substratos de papel mata borrão, areia, vermiculita e rolo de papel (Tabela 1 e 2), estando de acordo com a afirmação de Ramos et al., (2006) e Ramos e Andrade (2010) de que a faixa de 20 a 30°C mostra-se adequada para a germinação de um grande número de espécies subtropicais e tropicais.

No que se refere a temperatura de 15°C, as sementes apresentaram 0% tanto para valores médios de germinação quanto para o vigor, em todos os substratos, podendo-se considerar que essa é a temperatura mínima para a germinação das sementes desta espécie, pois, as sementes não responderam a germinação (Tabela 1 e 2). Esses resultados confirmam as informações de Borges e Toorop (2015) de que, na temperatura mínima ocorre a morte ou não é evidenciado germinação das sementes.

**Tabela 1.** Médias da porcentagem de germinação de sementes de *Kielmeyera grandiflora* (pau santo) submetidas a diferentes substratos e temperaturas.

Substrato	Temperatura (°C)					Média
	15	20	25	30	35	
Entre papel borrão	0,0bA	80abA	99aA	90aAB	21bA	58a
Sobre papel borrão	0,0A	72Ba	98aA	88abAB	16cA	54a
Entre areia	0,0A	91Aa	90aA	96aA	3bA	56a
Sobre areia	0,0A	77Ba	94aA	86aAB	14bA	54a
Entre vermiculita	0,0A	80bA	100aA	99aA	3bA	56a
Sobre vermiculita	0,0cA	36Cb	98aA	59bB	9cA	40b
Rolo de papel	0,0cA	80Ba	85aA	72aBC	0bA	47ab
Média	0,0E	73C	94A	84B	58D	
Média geral:						53,17%
Coefficiente de variação:						22,61%
D.M.S.:						11,52
Valor de F para substrato (S):						3,67**
Valor de F para temperatura (T):						3,20**
Valor de F para substrato x temperatura (SxT):						5,27**

Médias seguidas de mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

(\*\*) Significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $p > 0,05$ )

Na temperatura de 35°C foi constatado um decréscimo acentuado nos valores de germinação das sementes entre areia e sobre vermiculita e em substrato de rolo de papel (0%). Valores semelhantes foram obtidos para sementes de *Erythrina crista-galli* (Mello et al., 2016), *Aspidosperma pyriformium* (Cunha et al., 2021) e *Cenostigma tocaninum* (Araújo, et al., 2022).

As sementes quando submetidas às temperaturas acima de 30°C, a velocidade de absorção de água e as atividades enzimáticas se intensificam acelerando a germinação das sementes até um limite de faixa de temperatura. Ao ultrapassar esse limite, pode ser prejudicial à germinação de algumas espécies, provavelmente, por causar desnaturação de proteínas essenciais para a germinação (Carvalho e Nakagawa, 2000). É provável que essa informação coaduna com os resultados obtidos com as sementes de pau-santo a 35°C.

As sementes colocadas entre substrato de areia apresentaram valores superiores de germinação nas temperaturas de 20°C, 25°C e 30°C; da mesma forma sobre areia, entre e sobre vermiculita e em rolo de papel na temperatura de 25°C e também entre vermiculita a 30°C. Esses resultados não diferiram entre si a 5% de

probabilidade pelo Teste de Tukey (Tabela 1). Os resultados obtidos na presente pesquisa, são semelhantes aos detectados em sementes de *Aspidosperma vargasil* nas temperaturas de 20°C, 25°C e 30°C (Miranda et al., 2021, Araújo, et al., 2022). Cabe ressaltar que nas temperaturas de 20, 25 e 30°C, as sementes apresentaram valores elevados de germinação, em todos substratos testados, quando comparadas com aquelas na temperatura de 35°C

As sementes de *Kielmeyera grandiflora* quando submetidas na temperatura de 20°C apresentaram os maiores índices de velocidade de germinação em substrato entre areia (1,19), na temperatura de 25°C entre papel mata borrão (1,99), entre vermiculita (1,93) que não diferiram entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Os menores valores de índice de velocidade de germinação foram obtidos quando as sementes foram colocadas em substratos sobre vermiculita a 20°C (0,31) e a 30°C (0,76). A 35°C foram detectadas os menores índices de velocidade de germinação das sementes, em comparação as temperaturas de 20°C, 25°C e 35°C entre e sobre os substratos de papel mata borrão, areia e vermiculita e de 0% em rolo de papel.

**Tabela 2.** Médias do índice de velocidade de germinação de sementes *Kielmeyera grandiflora* (pau santo) submetidas a diferentes substratos e temperaturas.

Substrato	Temperatura (°C)					Média
	15	20	25	30	35	
Entre papel borrão	0,00Ac	1,01ABb	1,99Aa	1,58ABab	0,22Ac	0,96a
Sobre papel borrão	0,00Ac	0,95BCb	1,77ABa	1,17ABab	0,15Ac	0,80ab
Entre areia	0,00Ac	1,19Aa	1,86Aab	1,81Aab	0,04Ac	0,98a
Sobre areia	0,00Ab	1,11ABb	1,64ABa	1,52ABa	0,61Ab	0,97a
Entre vermiculita	0,00Ab	0,94BCb	1,93Aa	1,71ABa	0,04Ab	0,92ab
Sobre vermiculita	0,00Ab	0,31Cb	1,78ABa	0,76Ba	0,15Ab	0,60b
Rolo de papel	0,00Ab	1,05BCb	1,43Ba	1,43ABa	0,00Ab	0,78ab
Média	0,00C	0,93B	1,77A	1,42A	0,17C	
Média geral:						0,85%
Coefficiente de variação:						37,36%
D.M.S.:						0,30
Valor de F para substrato (S):						3,27**
Valor de F para temperatura (T):						1,53**
Valor de F para substrato x temperatura (SxT):						2,39**

Médias seguidas de mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

(\*\*) Significativo ao nível de 5% de probabilidade (p>0,05)

Resultados semelhantes em relação a presente pesquisa, foram obtidos em sementes de *Mabea fistulifera* (Santos et al. 2022), pois, nas temperaturas de 25°C e 30°C foram detectados os melhores índices de velocidade de germinação em substrato de areia. Entretanto, Araújo et al. (2022) constataram que na temperatura 20°C, as sementes de *Cenostigma tocaninum* apresentaram menores índices de velocidade de germinação, em substratos de rolo de papel, areia e vermiculita e da mesma forma Alves et al. (2011) obtiveram menor vigor em sementes de *Peltophorium dubium* e Alves et al. (2012) em sementes de *Crateavatia* em substrato papel mata borrão.

## Conclusão

Para a geminação de sementes, recomenda-se a temperatura de 20°C em substrato entre areia; a 25°C entre e sobre os substratos de papel mata borrão, areia, vermiculita e rolo de papel e a 30°C entre areia e vermiculita. Maiores valores de índice de velocidade de germinação foram evidenciados, na temperatura de 20°C em substrato entre areia e na temperatura de 25°C entre papel mata borrão e vermiculita.

## Referências

ALBUQUERQUE, M.C.F.; RODRIGUES, T.J.D.; MINOHARA, L.; TEBALDI, N.D.; SILVA, L.M.M. Influência da temperatura e do substrato na

- germinação de sementes de saguaragi (Colubrina glandulosa Perk. – Rhamnaceae). Revista Brasileira de Sementes, v.20, n.2, p.108-111, 1988.
- ALVES, E.U.; GONÇALVES, E.P.; VIANA, J.S.; SANTOS, S.S.; MOURA, M.F. Effect of temperature and substrate on germination of *Peltophorium dubium* (Sprengel) Taubert seeds. Acta Scientiarum Biological Sciences, v.33, n.1, p.113-118, 2011.
- ALVES, E.U.; PAULA, R.C.; OLIVEIRA, A.P.; BRUNO, R.L.A.; DINIZ, A.A. Germinação de sementes de *Mimosa caesalpinifolia* Benth. em diferentes substratos e temperatura. Revista Brasileira de Sementes, v.24, n.1, p.169-178, 2002b.
- ALVES, E.U.; SANTOS-MOURA, S.S.; MOURA, M.F.; GUEDES, R.S.; ESTRELA, F.A. Germinação e vigor de sementes de *Crateva tapia* L. em diferentes substratos e temperaturas. Revista Brasileira de Fruticultura, v.34, n.4, p.1208-1215, 2012.
- ALVES, K.A.; MELLO, L.A.; MORAES, C.E.; SOUSA, M.R.; DAMASIO, D.C.; ALBUQUERQUE, N.C.B. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, v.13, n.6, p.13-22, 2022a.
- ARAÚJO, M.F.S.; NEGREIROS, M.L.; SHIBATA, M. Biometria, qualidade fisiológica em diferentes temperaturas, substratos e tempos de armazenamento de sementes de pau preto (*Cenostigma tocantinum*). Nativa Sinop, v.10, n.2, p.219-224, 2022.
- BORGES, E.E.L.; TOOROP, P.E. Germinação de sementes. In: PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B.; SILVA, A. (Org.). Sementes florestais tropicais: da ecologia à produção. Londrina: ABRATES, p.243-258, 2015.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instruções para análise de sementes de espécies florestais. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, 2013. 97p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, 2009. 399p.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 4.ed. Jaboticabal: Funep, 2000. 588p.
- CUNHA, M.C.L.; LOPES, J.A.; MONTE, A.A.M.; FERREIRA, T.C.; OLIVEIRA, M.R.G. Protocolos de germinação e tetrazólio para a avaliação da qualidade de sementes de *Aspidosperma pyrifolium* Mart. Research Society and Development, v.10, n.9, p.1-14, 2021.
- DURIGAN, G.; BAITELLO, J.B.; FRANCO, G.A.D.C.; SIQUEIRA, M.F. Plantas do cerrado paulista. São Paulo, 2004. 475p.
- FIGLIOLIA, M.B. A pesquisa e o estabelecimento de técnicas para análise de sementes florestais. In: PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B.; SILVA, A. (Org.). Sementes florestais tropicais: da ecologia à produção. Londrina: ABRATES, p.286-288, 2015.
- LIMA Junior, M.J.V. Manual de Procedimentos para Análise de Sementes Florestais. UFAM, Manaus, 2010. 146p.
- LIMA, R.V.; LOPES, J.C.; COELHO, R.I. Germinação de sementes de urucu em diferentes temperaturas e substratos. Ciência e Agrotecnologia, v.31, n.4, p.1219-1224, 2007.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crop Science, Madison, v.2, n.1, p.176-177, 1962.
- MELLO, L.M.; CANTOS, A.A.; MENEGHELLO, G.E.; VILLELA, F.A. Superação de dormência e influência da temperatura, substrato e fotoperíodo na germinação de sementes de *Erythrina crista-galli* L. (Fabaceae). Ciências Agrárias, v.13, n.31, p.20-37.
- MIRANDA, I.D.S.; DUARTE, M.M.; MIRANDA, R.O.V. Substrate and temperature on seed germination in *Aspidosperma vargasii* A. DC. Apocynaceae. Colloquium Agrariae, n.5, v.17, p.66-72, 2021.
- OLIVEIRA, F.N.; FRANÇA, F.D.; TORRES, S.B.; NOGUEIRA, N.W.; FREITAS, R.M.O. Temperaturas e substratos na germinação de sementes de pereiro-vermelho (*Simira gardneriana* M.R. Barbosa & Peixoto). Revista Ciência Agronômica, v.47, n.4, p.658-666, 2016.
- PADILHA, M.S.; SOBRAL, L.S.; BARETTA, C.R.D.M.; ABREU, L. Substratos e teor de umidade para o teste de germinação de sementes de *Apuleia leiocarpa* (Vog.) Macbr. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v.13, n.4, p.437-444, 2018.
- PIMENTEL-GOMES, F.; GARCIA, C.H. Estatística aplicada a experimentos agrônômicos e florestais: exposição com exemplos e orientações para uso de aplicativos. Piracicaba: FEALQ, 2002. 309p.
- RAMOS, F.N.; ANDRADE, A.C.S. Seed germination rare neotropical canopy tree dormancy and the effects of abiotic factors. Revista Árvore, v.34, n.3, p.443-449, 2010.
- RAMOS, M.B.P.; VARELA, V.P.; MELO, M.F.F. Influência da temperatura e da quantidade de água no substrato sobre a germinação de sementes de *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urban (pau-de-balsa). Acta Amazônica, v.36, n.1, p.103-106, 2006.
- SANTOS, S.R.G.; OLIVEIRA, R.S.E.F.; SILVA, S.D.S.R. Germinação de sementes de *Mabea*

**Silva et al.** Germinação de sementes de *Kielmeyera grandiflora* (Wawara) Saddi (Callophyllaceae) em diferentes substratos e temperaturas

fistulifera em diferentes substratos e temperaturas. 2022.  
Scientific Electronic Archives, n.3, v.15, p.15-20,