REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/07/2026 - **Accepted:** 30/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/p5q2v697
Pages: 1 - 23

BIOMETRIA DE FRUTOS E SEMENTES, GERMINAÇÃO E EMERGÊNCIA DE *Tachigali goeldiana*

FRUIT AND SEED BIOMETRY, GERMINATION, AND SEEDLING EMERGENCE OF *Tachigali goeldiana*

BIOMETRÍA DE FRUTOS Y SEMILLAS, GERMINACIÓN Y EMERGENCIA DE PLÁNTULAS DE *Tachigali goeldiana*

Noemi Vianna Martins Leão
Doutora em Ciências Florestais, Embrapa Amazônia Oriental, Brasil
noemi.leao@embrapa.br

Larissa Vitória Barbosa Bacelar
Mestre em Ciências Florestais, Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
larissabacelar99@gmail.com

Elizabeth Santos Cordeiro Shimizu
Mestre em Agronomia, Embrapa Amazônia Oriental, Brasil
elizabeth.shimizu@embrapa.br

Sérgio Heitor Sousa Felipe
Doutor em Botânica, Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
sergio.h.s.felipe@gmail.com

Resumo

O bioma amazônico é reconhecido internacionalmente por sua vasta biodiversidade; contudo, muitas espécies nativas ainda apresentam lacunas de conhecimento, especialmente quanto às características de seus frutos e sementes e ao potencial fisiológico das sementes. Entre essas espécies, destaca-se *Tachigali goeldiana*, para a qual ainda são escassas as informações disponíveis. Assim, este estudo teve como objetivo caracterizar a biometria de frutos e sementes e comparar a germinação e a emergência de sementes provenientes de seis árvores matrizes de *T. goeldiana*. Os frutos foram coletados de seis matrizes localizadas na região do Rio Capim, Pará, Brasil. Para a caracterização biométrica, foram avaliados 100 frutos e 100 sementes por matriz, além da realização de testes de germinação e emergência. Foram observadas diferenças significativas entre as matrizes para todas as características biométricas e para a maioria das variáveis fisiológicas. As matrizes 3 e 6 apresentaram as maiores porcentagens de emergência, enquanto a matriz 6 também se destacou pelo menor tempo médio e pelo maior índice de velocidade de emergência. A matriz 5 apresentou as menores médias para as dimensões e a massa fresca das sementes, além

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/07/2026 - **Accepted:** 30/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/p5q2v697
Pages: 1 - 23

dos menores valores de germinação e índice de velocidade de germinação. Conclui-se que existe variabilidade biométrica e fisiológica entre as matrizes avaliadas e que a caracterização de frutos e sementes pode subsidiar a seleção de fontes de sementes e o planejamento da produção de mudas da espécie.

Palavras-chave: Amazônia; Espécie arbórea nativa; Qualidade de sementes; Variabilidade.

Abstract

The Amazon biome is internationally recognized for its vast biodiversity; however, knowledge gaps remain for many native species, particularly regarding fruit and seed traits and seed physiological potential. Among these species is *Tachigali goeldiana*, for which information remains scarce. Therefore, this study aimed to characterize fruit and seed biometry and compare the germination and emergence of seeds collected from six mother trees of *T. goeldiana*. Fruits were collected from six mother trees located in the Rio Capim region, Pará, Brazil. For biometric characterization, 100 fruits and 100 seeds from each mother tree were evaluated, and germination and seedling emergence tests were conducted. Significant differences among mother trees were observed for all biometric traits and most physiological variables. Mother trees 3 and 6 exhibited the highest emergence percentages, whereas mother tree 6 also had the shortest mean emergence time and the highest emergence speed index. Mother tree 5 had the lowest mean seed dimensions and fresh mass, as well as the lowest germination percentage and germination speed index. The results demonstrate biometric and physiological variability among the evaluated mother trees and indicate that fruit and seed characterization can support seed source selection and planning for seedling production of this species.

Keywords: Amazon; Native tree species; Seed quality; Variability.

Resumen

El bioma amazónico es reconocido internacionalmente por su vasta biodiversidad; sin embargo, aún existen vacíos de conocimiento sobre muchas especies nativas, especialmente en relación con las características de sus frutos y semillas y el potencial fisiológico de estas últimas. Entre dichas especies se encuentra *Tachigali goeldiana*, sobre la cual la información disponible aún es escasa. Por lo tanto, este estudio tuvo como objetivo caracterizar la biometría de frutos y semillas y comparar la germinación y la emergencia de semillas procedentes de seis árboles madre de *T. goeldiana*. Los frutos se recolectaron de seis árboles madre localizados en la región del río Capim, estado de Pará, Brasil. Para la caracterización biométrica, se evaluaron 100 frutos y 100 semillas de cada árbol madre, además de realizarse pruebas de germinación y emergencia de plántulas. Se observaron diferencias significativas entre los árboles madre para todas las características biométricas y para la mayoría de las variables fisiológicas. Los árboles madre 3 y 6 presentaron los mayores porcentajes de

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/07/2026 - **Accepted:** 30/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/p5q2v697
Pages: 1 - 23

emergencia, mientras que el árbol madre 6 también mostró el menor tiempo medio y el mayor índice de velocidad de emergencia. El árbol madre 5 presentó los menores valores medios de las dimensiones y la masa fresca de las semillas, así como el menor porcentaje de germinación y el menor índice de velocidad de germinación. Los resultados demuestran la existencia de variabilidad biométrica y fisiológica entre los árboles madre evaluados e indican que la caracterización de frutos y semillas puede contribuir a la selección de fuentes de semillas y a la planificación de la producción de plántulas de esta especie.
Palabras clave: Amazonia; Calidad de semillas; Especie arbórea nativa; Variabilidad.

1. Introdução

A Amazônia é o maior bioma do Brasil e abriga uma das maiores biodiversidades do planeta, reunindo uma expressiva riqueza de espécies vegetais, muitas das quais ainda permanecem pouco estudadas quanto às características de frutos e sementes e ao seu potencial para produção de mudas (LEWINSOHN; PRADO, 2005). Nesse contexto, a geração de informações sobre sementes florestais é fundamental para subsidiar programas de conservação, restauração de áreas degradadas e ações voltadas ao cumprimento das metas da Agenda 2030 (CARDOSO et al., 2020).

Embora espécies agrícolas disponham de amplo conhecimento sobre a qualidade física e fisiológica de sementes, esse cenário ainda contrasta com o observado para grande parte das espécies florestais nativas brasileiras, cujas informações permanecem escassas (DUTRA et al., 2017). Essa limitação dificulta o estabelecimento de protocolos relacionados à coleta, beneficiamento, armazenamento e produção de mudas, restringindo o uso dessas espécies em programas de recuperação ambiental.

O conhecimento das características de frutos e sementes constitui uma etapa essencial para o manejo e a utilização racional dos recursos florestais. Informações como biometria, peso de sementes, teor de umidade, germinação e emergência permitem estimar a quantidade de sementes necessária para a produção de mudas, avaliar a qualidade dos lotes e identificar árvores matrizes com maior

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/07/2026 - **Accepted:** 30/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/p5q2v697
Pages: 1 - 23

potencial para compor redes de coleta destinadas à restauração de florestas e de áreas ripárias (OLIVEIRA; PEREIRA, 1984; LEÃO et al., 2015).

A biometria permite avaliar a variabilidade fenotípica entre indivíduos e populações, fornecendo informações úteis para estudos de diversidade genética (CRUZ; FERREIRA; PESSONI, 2011). Além disso, as diferenças biométricas podem refletir tanto a variabilidade genética quanto a influência das condições ambientais sobre o desenvolvimento de frutos e sementes, contribuindo para a seleção de matrizes com características desejáveis para programas de produção de sementes e mudas (BELTRATI, 1994; SANTANA et al., 2013).

Entre as espécies florestais nativas que ainda apresentam escassez de informações destaca-se *Tachigali goeldiana* (Huber) L.G.Silva & H.C.Lima (Fabaceae), uma espécie arbórea associada às margens de rios e áreas alagadas, endêmica do Brasil e com ocorrência registrada nos estados do Amazonas, Rondônia e Pará (SILVA; LIMA, 2007; HUAMANTUPA-CHUQUIMACO et al., 2026). Apesar de sua importância para a flora amazônica, ainda são limitados os estudos que descrevem a variabilidade biométrica de seus frutos e sementes, bem como sua qualidade fisiológica, informações essenciais para subsidiar estratégias de conservação e produção de mudas.

Diante desse cenário, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a biometria de frutos e sementes, bem como a emergência e a germinação de sementes provenientes de seis árvores matrizes de *Tachigali goeldiana*, visando caracterizar a variabilidade entre indivíduos e gerar informações que subsidiem a seleção de árvores e a produção de mudas da espécie.

2. Metodologia

A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Sementes Florestais (LSF) da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, Pará, Brasil. Os frutos de *Tachigali goeldiana* (Huber) L.G.Silva & H.C.Lima foram coletados em dezembro de 2025 de seis árvores matrizes localizadas na região do Rio Capim, município de

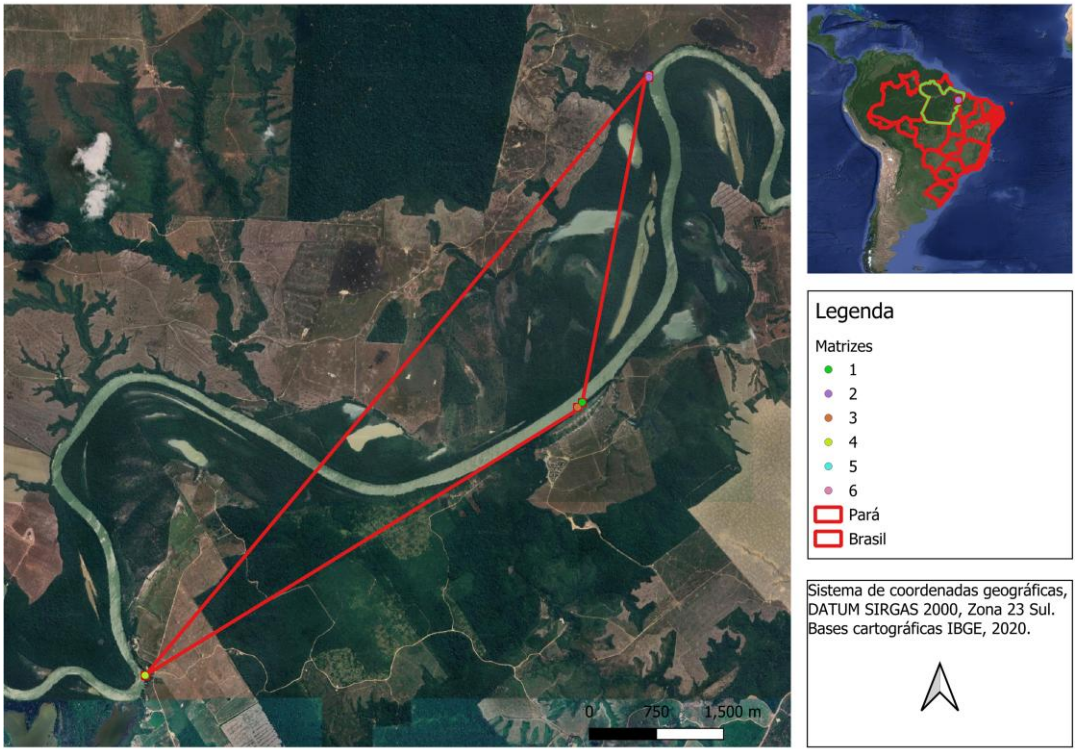
CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/07/2026 - **Accepted:** 30/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/p5q2v697
Pages: 1 - 23

Paragominas, Pará, Brasil (Figura 1). De cada matriz, foi coletado material botânico para identificação taxonômica, realizada pela equipe do Herbário IAN da Embrapa Amazônia Oriental, mediante análise morfológica e consulta à Flora e Funga do Brasil. O material-testemunho foi depositado no Herbário IAN, sob o número de registro NID 10/2026.

Figura 1 - Mapa de localização das árvores matrizes de *Tachigali goeldiana* (Huber) L.G.Silva & H.C.Lima na região do Rio Capim, Paragominas, PA, Brasil.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Foram selecionadas seis árvores matrizes em bom estado fitossanitário, sem sintomas visíveis de doenças ou danos aparentes causados por insetos. As matrizes estavam distribuídas em diferentes pontos da área de estudo, com distâncias entre pares variando de 7,75 m a 8,72 km (Tabela 1). Os frutos coletados de cada matriz foram identificados e acondicionados separadamente, mantendo-se a origem individual do material durante o beneficiamento e as avaliações biométricas e fisiológicas.

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/07/2026 - **Accepted:** 30/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/p5q2v697
Pages: 1 - 23

Tabela 1 – Coordenadas geográficas das árvores matrizes de *Tachigali goeldiana* (Huber) L.G.Silva & H.C.Lima na região do Rio Capim, Paragominas, PA, Brasil.

Árvore	DAP (cm)*	Coordenadas	
		Longitude	Latitude
1	22,5	47° 49' 46.68" O	03° 00' 01.01" S
2	17,5	47° 49' 22.61" O	02° 58' 03.41" S
3	19,5	47° 49' 48.42" O	03° 00' 02.74" S
4	14,6	47° 52' 24.86" O	03° 01' 39.74" S
5	16,4	47° 52' 24.65" O	03° 01' 39.90" S
6	15,00	47° 49' 22.56" O	02° 58' 02.65" S

*DAP = Diâmetro à altura do peito.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Para a caracterização biométrica dos frutos, foram selecionados aleatoriamente 100 frutos de cada matriz. Determinaram-se o comprimento, a largura, a espessura e a massa fresca de cada fruto por meio de paquímetro digital a 0,01 mm de precisão e balança analítica a 0,0001 g de precisão.

Para a caracterização biométrica das sementes, foram selecionadas aleatoriamente 100 sementes de cada matriz. Foram determinados o comprimento, a largura, a espessura e a massa fresca das sementes utilizando os mesmos equipamentos empregados para a avaliação dos frutos.

Para a determinação do peso de mil sementes, foram utilizadas oito repetições de 100 sementes para cada matriz, conforme as Regras para Análise de Sementes, realizando-se o cálculo por meio da seguinte equação (BRASIL, 2009):

$$Peso\ de\ mil\ sementes = \frac{peso\ da\ amostra\ x\ 1000}{número\ total\ da\ amostra}$$

Para o beneficiamento das sementes, foram retiradas, com auxílio de

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/07/2026 - **Accepted:** 30/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/p5q2v697
Pages: 1 - 23

ferramenta cortante, as asas dos frutos para a extração das sementes. Após a extração das sementes, determinaram-se o grau de umidade e o peso de mil sementes conforme as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Para a determinação do grau de umidade, utilizaram-se quatro repetições de 3 g de sementes, submetidas ao método da estufa a 105 ± 3 °C durante 24 horas.

O teste de emergência foi conduzido em condições de temperatura ambiente (26 ± 5 °C) e em fotoperíodo de 11 horas, utilizando bandejas plásticas contendo fibra de coco como substrato. O experimento foi constituído por quatro repetições de 25 sementes para cada matriz. As avaliações foram realizadas diariamente, efetuando-se irrigações com 100 ml de água destilada em cada bandeja a cada dois dias.

Em razão da dormência física, as sementes foram submetidas a um tratamento pré-germinativo realizado pelo desponte na região oposta ao hilo, seguido de embebição em água por 24 horas (CARVALHO; FIGUEIREDO, 1991).

A porcentagem de emergência (E%) foi calculada conforme a equação:

$$E\ (\%) = \frac{\Sigma e}{\Sigma s} \times 100$$

Em que *Σe* corresponde ao número total de plântulas emergidas até a estabilização do teste e *Σs*, ao número total de sementes semeadas. Foram consideradas emergidas as plântulas que apresentavam cotilédones abertos e eófilos visíveis.

O tempo médio de emergência (TME), expresso em dias, foi calculado conforme Edwards (1934), utilizando-se a equação:

$$TME = \frac{\sum_{i=1}^{k} n_i t_i}{\sum_{i=1}^{k} n_i}$$

Em que $n_i$corresponde ao número de plântulas emergidas na i-ésima contagem, t_i ao tempo decorrido, em dias, entre a semeadura e a i-ésima contagem, e k ao número total de contagens realizadas.

O índice de velocidade de emergência (IVE) foi calculado conforme Maguire (1962), utilizando-se a equação abaixo:

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/07/2026 - **Accepted:** 30/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/p5q2v697
Pages: 1 - 23

$$IVE = \frac{E_1}{N_1} + \frac{E_2}{N_2} + \cdots + \frac{E_n}{N_n}$$

Em que E_1, E_2, ..., E_n correspondem aos números de novas plântulas emergidas na primeira, segunda e última contagem, respectivamente, e N_1, N_2, ..., N_n correspondem aos números de dias transcorridos entre a semeadura e cada contagem.

Para o teste de germinação, as sementes foram desinfestadas em solução de hipoclorito de sódio a 1% durante três minutos. Em seguida, foram distribuídas sobre quatro folhas de papel-toalha esterilizadas, umedecidas com água destilada na proporção de 2,5 vezes a massa do papel. Utilizaram-se quatro repetições de 25 sementes para cada matriz. Os rolos de papel foram acondicionados em sacos plásticos e mantidos em germinador a 30 °C, sob fotoperíodo de 12 horas.

Quando necessário, o substrato foi reumedecido com água destilada, aplicada com auxílio de um pulverizador, a fim de evitar seu ressecamento durante o período experimental. As avaliações foram realizadas diariamente, durante quatro dias, até a estabilização da germinação, adotando-se os critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

A germinação foi considerada quando ocorreu a protrusão da radícula com comprimento mínimo de 2 mm. Foram determinados a porcentagem de germinação (G%), o tempo médio de germinação (TMG) e o índice de velocidade de germinação (IVG), calculados conforme descrito anteriormente.

Os parâmetros biométricos dos frutos e das sementes foram inicialmente submetidos à análise descritiva, determinando-se os valores mínimo e máximo, a média, o desvio-padrão e o coeficiente de variação. Para as análises inferenciais, adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, considerando-se as seis árvores matrizes como tratamentos. Nas avaliações biométricas, foram analisados 100 frutos e 100 sementes por matriz, enquanto os testes fisiológicos foram conduzidos com quatro repetições de 25 sementes por matriz. As variáveis biométricas e fisiológicas foram submetidas à análise de variância (ANOVA) e, quando constatado efeito significativo, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ($p < 0,05$). As análises estatísticas foram realizadas no

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/07/2026 - **Accepted:** 30/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/p5q2v697
Pages: 1 - 23

software R (R Core Team, 2024).

3. Resultados e Discussão

Os frutos utilizados no estudo foram provenientes da safra de 2025. A massa de frutos coletada por matriz variou de 0,588 a 1,994 kg, correspondendo a 1,994 kg para M1, 0,712 kg para M2, 0,588 kg para M3, 1,028 kg para M4, 0,650 kg para M5 e 1,402 kg para M6.

A avaliação morfológica evidenciou diferenças visuais entre os frutos das seis matrizes de *Tachigali goeldiana* (Figura 2). Observou-se variação no tamanho e no formato dos frutos, destacando-se a matriz 5 por apresentar frutos visivelmente menores em relação às demais matrizes. Essa variabilidade observada no atual estudo foi confirmada pelas avaliações biométricas (Tabela 2).

Figura 2 – Diferenças morfológicas entre frutos de seis matrizes de *Tachigali goeldiana* (Huber) L.G.Silva & H.C.Lima na região do Rio Capim, Paragominas, PA, Brasil.



Fonte: Elaborada pelos autores.

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/07/2026 - **Accepted:** 30/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/p5q2v697
Pages: 1 - 23

Tabela 2 – Parâmetros biométricos e massa fresca de frutos de seis matrizes de *Tachigali goeldiana* (Huber) L.G.Silva & H.C.Lima na região do Rio Capim, Paragominas, PA, Brasil.

Matriz	Parâmetro	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	CV (%)
1	CF (mm)	38,16	59,13	49,71	4,33	8,72
	LF (mm)	13,48	17,51	15,54	0,79	5,09
	EF (mm)	1,48	2,25	2,03	0,14	7,09
	MF (g)	0,13	0,21	0,17	0,02	9,98
2	CF (mm)	36,09	65,32	51,52	4,69	9,10
	LF (mm)	11,27	18,05	14,27	0,98	6,89
	EF (mm)	1,07	2,32	1,83	0,23	12,52
	MF (g)	0,07	0,23	0,14	0,02	15,01
3	CF (mm)	26,05	58,69	44,88	5,41	12,06
	LF (mm)	13,04	17,34	15,59	0,81	5,19
	EF (mm)	1,00	2,94	1,93	0,34	17,50
	MF (g)	0,08	0,22	0,13	0,02	16,72
4	CF (mm)	35,88	56,13	45,87	4,00	8,74
	LF (mm)	11,02	16,91	14,13	1,12	7,89
	EF (mm)	0,97	2,38	1,83	0,27	14,84
	MF (g)	0,07	0,20	0,14	0,02	16,65
5	CF (mm)	25,81	45,84	37,59	3,55	9,45
	LF (mm)	9,96	14,22	12,03	0,85	7,04
	EF (mm)	1,09	2,95	1,87	0,21	11,13
	MF (g)	0,05	0,11	0,08	0,01	15,98
6	CF (mm)	39,37	59,02	49,00	4,28	8,74
	LF (mm)	11,28	19,01	15,30	1,21	7,88
	EF (mm)	1,32	2,29	2,07	0,11	5,50
	MF (g)	0,10	0,26	0,18	0,02	10,33

*CF: comprimento do fruto; LF: largura do fruto; EF: espessura do fruto; MF: massa fresca do fruto.

Fonte: Elaborada pelos autores.

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/07/2026 - **Accepted:** 30/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/p5q2v697
Pages: 1 - 23

As características biométricas dos frutos variaram entre as matrizes avaliadas (Tabela 2). O comprimento médio dos frutos variou de 37,59 mm, na matriz 5, a 51,52 mm, na matriz 2. A largura média oscilou entre 12,03 mm, na matriz 5, e 15,59 mm, na matriz 3. Para a espessura, as menores médias foram observadas nas matrizes 2 e 4, ambas com 1,83 mm, enquanto a maior foi registrada na matriz 6, com 2,07 mm. A massa fresca média variou de 0,08 g, na matriz 5, a 0,18 g, na matriz 6. De modo geral, a matriz 5 apresentou as menores médias de comprimento, largura e massa fresca dos frutos.

Os coeficientes de variação foram inferiores a 20% para todas as características avaliadas, variando de 5,09%, para a largura dos frutos da matriz 1, a 17,50%, para a espessura dos frutos da matriz 3. Esses valores indicam baixa a moderada dispersão das observações dentro de cada matriz.

As diferenças observadas podem refletir a influência conjunta da variabilidade genética entre matrizes e das condições ambientais durante a formação dos frutos. Nesse contexto, a biometria constitui uma importante ferramenta para caracterizar populações naturais e identificar a variabilidade existente entre indivíduos e lotes de sementes, fornecendo subsídios para programas de conservação, coleta de sementes e produção de mudas (GUSMÃO et al., 2006; CORRÊA et al., 2008; ARAÚJO NETO et al., 2020; ZUFFO et al., 2014).

As características biométricas das sementes variaram entre as matrizes avaliadas (Tabela 3). O comprimento médio das sementes variou de 6,25 mm, na matriz 5, a 10,35 mm, na matriz 2. A largura média oscilou entre 4,35 mm, na matriz 5, e 5,51 mm, na matriz 4. A espessura média variou de 1,53 mm, na matriz 5, a 1,71 mm, nas matrizes 1 e 6. A massa fresca média variou de 0,03 g, na matriz 5, a 0,08 g, nas matrizes 1 e 6. Portanto, a matriz 5 apresentou as menores médias para todas as características biométricas avaliadas.

Os coeficientes de variação foram inferiores a 20% para a maioria das características, variando de 6,51%, para a espessura das sementes da matriz 2, a 26,71%, para a massa fresca das sementes da matriz 3. Valores superiores a 20% foram observados somente para a massa fresca das sementes das matrizes 3 e 5, com 26,71 e 22,46%, respectivamente, evidenciando maior dispersão relativa dessa

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/07/2026 - **Accepted:** 30/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/p5q2v697
Pages: 1 - 23

variável nessas duas matrizes.

Tabela 3 - Parâmetros biométricos e massa fresca de sementes de seis matrizes de *Tachigali goeldiana* (Huber) L.G.Silva & H.C.Lima na região do Rio Capim, Paragominas, PA, Brasil.

Matriz	Parâmetro	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	CV (%)
1	CS (mm)	8,65	11,84	10,11	0,67	6,63
	LS (mm)	2,21	6,00	5,36	0,43	8,10
	ES (mm)	1,03	2,09	1,71	0,15	8,67
	MS (g)	0,04	0,10	0,08	0,01	10,79
2	CS (mm)	8,52	11,82	10,35	0,71	6,90
	LS (mm)	3,93	6,34	4,66	0,36	7,74
	ES (mm)	0,98	1,75	1,57	0,10	6,51
	MS (g)	0,03	0,07	0,06	0,01	11,71
3	CS (mm)	5,77	11,05	8,61	0,95	11,06
	LS (mm)	3,67	6,20	5,40	0,53	9,90
	ES (mm)	0,78	2,11	1,62	0,28	17,16
	MS (g)	0,01	0,12	0,06	0,02	26,71
4	CS (mm)	8,05	12,23	10,13	0,82	8,13
	LS (mm)	4,33	6,50	5,51	0,43	7,77
	ES (mm)	0,93	1,85	1,56	0,18	11,50
	MS (g)	0,03	0,09	0,07	0,01	14,45
5	CS (mm)	5,09	7,42	6,25	0,53	8,45
	LS (mm)	3,33	5,06	4,35	0,35	8,06
	ES (mm)	0,89	2,10	1,53	0,27	17,52
	MS (g)	0,01	0,05	0,03	0,01	22,46
6	CS (mm)	7,72	12,47	9,89	1,02	10,34
	LS (mm)	4,51	7,68	5,49	0,39	7,09
	ES (mm)	1,02	1,98	1,71	0,13	7,76
	MS (g)	0,04	0,11	0,08	0,01	9,71

CS: comprimento da semente; LS: largura da semente; ES: espessura da semente; MS: massa fresca da semente.

Fonte: Elaborada pelos autores.

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/07/2026 - **Accepted:** 30/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/p5q2v697
Pages: 1 - 23

De acordo com a comparação de médias, foram observadas diferenças significativas entre as matrizes para todas as características avaliadas (Tabela 4). Para o comprimento dos frutos, a matriz 2 apresentou a maior média (51,52 mm), mas não diferiu da matriz 1 (49,71 mm). A matriz 1, por sua vez, não diferiu da matriz 6 (49,00 mm). As matrizes 3 e 4 apresentaram médias semelhantes entre si, enquanto a matriz 5 apresentou a menor média (37,59 mm), diferindo de todas as demais.

Para a largura dos frutos, as matrizes 1, 3 e 6 apresentaram as maiores médias e não diferiram entre si. As matrizes 2 e 4 apresentaram médias intermediárias e semelhantes entre si, enquanto a matriz 5 apresentou a menor média (12,02 mm), diferindo das demais matrizes.

Para a espessura dos frutos, a matriz 6 apresentou a maior média (2,07 mm), mas não diferiu da matriz 1 (2,03 mm). A matriz 1 também não diferiu da matriz 3 (1,93 mm), que, por sua vez, não diferiu das matrizes 2, 4 e 5. A matriz 6 diferiu das matrizes 2, 3, 4 e 5, enquanto a matriz 1 diferiu das matrizes 2, 4 e 5.

Para a massa fresca dos frutos, as matrizes 1 e 6 apresentaram as maiores médias, 0,17 e 0,18 g, respectivamente, e não diferiram entre si. As matrizes 2, 3 e 4 apresentaram médias intermediárias e semelhantes entre si, enquanto a matriz 5 apresentou a menor média (0,08 g), diferindo de todas as demais. Descritivamente, as matrizes com maiores dimensões dos frutos tenderam a apresentar maiores valores de massa fresca.

Tabela 4 - Comparação de médias entre as características biométricas e massa fresca de frutos de *Tachigali goeldiana* (Huber) L.G.Silva & H.C.Lima na região do Rio Capim, Paragominas, PA, Brasil.

Matriz	Variáveis			
	CF (mm)	LF (mm)	EF (mm)	MF (g)
1	49,71 ab	15,54 a	2,03 ab	0,17 a
2	51,52 a	14,27 b	1,83 c	0,14 b

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/07/2026 - **Accepted:** 30/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/p5q2v697
Pages: 1 - 23

3	44,88 c	15,59 a	1,93 bc	0,13 b
4	45,87 c	14,13 b	1,83 c	0,14 b
5	37,59 d	12,03 c	1,87 c	0,08 c
6	49,00 b	15,30 a	2,07 a	0,18 a
CV (%)	12,79	10,30	13,49	27,16

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

Fonte: Elaborada pelos autores.

Os parâmetros biométricos das sementes diferiram significativamente entre as matrizes avaliadas (Tabela 5). Para o comprimento, as matrizes 1, 2, 4 e 6 apresentaram as maiores médias e não diferiram entre si. A matriz 3 apresentou média intermediária (8,61 mm), enquanto a matriz 5 apresentou a menor média (6,25 mm), diferindo de todas as demais.

Tabela 5 - Comparação de médias entre as dimensões e massa fresca de sementes de *Tachigali goeldiana* (Huber) L.G.Silva & H.C.Lima na região do Rio Capim, Paragominas, PA, Brasil.

Matriz	Variáveis			
	CS (mm)	LS (mm)	ES (mm)	MS(g)
1	10,11 a	5,36 a	1,71 a	0,08 a
2	10,35 a	4,66 b	1,57 bc	0,06 c
3	8,61 b	5,40 a	1,62 b	0,06 c
4	10,13 a	5,51 a	1,56 bc	0,07 b
5	6,25 c	4,35 c	1,53 c	0,03 d
6	9,89 a	5,49 a	1,71 a	0,08 a

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/07/2026 - **Accepted:** 30/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/p5q2v697
Pages: 1 - 23

CV (%)	16,93	12,04	12,89	30,92

*CS: comprimento da semente; LS: largura da semente; ES: espessura da semente; MS: massa fresca da semente. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.
Fonte: elaborada pelos autores.

Para a largura das sementes, as matrizes 1, 3, 4 e 6 apresentaram as maiores médias e não diferiram entre si. A matriz 2 apresentou média intermediária (4,66 mm), enquanto a matriz 5 apresentou a menor média (4,35 mm). As três classes de médias diferiram estatisticamente entre si.

Para a espessura, as matrizes 1 e 6 apresentaram as maiores médias, ambas com 1,71 mm, e não diferiram entre si. As matrizes 2 e 4 não diferiram das matrizes 3 e 5, pois compartilham letras com ambas. Entretanto, a matriz 3 diferiu da matriz 5, enquanto todas as matrizes 2, 3, 4 e 5 diferiram das matrizes 1 e 6. Embora a matriz 5 tenha apresentado a menor média numérica (1,53 mm), ela não diferiu das matrizes 2 e 4.

Para a massa fresca, as matrizes 1 e 6 apresentaram as maiores médias, ambas com 0,08 g, e não diferiram entre si. A matriz 4 apresentou média intermediária de 0,07 g e diferiu de todas as demais. As matrizes 2 e 3, ambas com 0,06 g, não diferiram entre si, enquanto a matriz 5 apresentou a menor média (0,03 g), diferindo de todas as outras matrizes.

A variação nas dimensões das sementes pode influenciar o estabelecimento inicial das plântulas, uma vez que sementes maiores geralmente apresentam maior quantidade de reservas, o que pode favorecer o crescimento após a germinação (BIRUEL et al., 2010). Além disso, a classificação das sementes por tamanho pode auxiliar na identificação de materiais com maior potencial fisiológico e vigor (ABUD et al., 2010). Esses resultados reforçam a importância da biometria de frutos e sementes para a caracterização de populações naturais e para o planejamento da coleta de sementes e da produção de mudas (GUSMÃO et al., 2006).

O número estimado de sementes por quilograma foi de 12.061, 16.394,

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/07/2026 - **Accepted:** 30/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/p5q2v697
Pages: 1 - 23

16.083, 14.130, 32.872 e 12.170 sementes kg^{-1} para as matrizes 1, 2, 3, 4, 5 e 6, respectivamente. A matriz 5 apresentou o maior valor, enquanto as matrizes 1 e 6 apresentaram os menores. O maior número de sementes por unidade de massa observado na matriz 5 é coerente com a menor massa média de suas sementes. Inversamente, as matrizes 1 e 6, que apresentaram as maiores médias de massa fresca, tiveram os menores números de sementes por quilograma.

As diferenças observadas entre as matrizes evidenciam a heterogeneidade do material estudado e possuem implicações práticas para a formação e a padronização dos lotes destinados à produção de mudas. Variações no tamanho e na massa das sementes podem influenciar o beneficiamento, o armazenamento e a distribuição dos lotes, além de estarem relacionadas à qualidade fisiológica das sementes (BRÜNING et al., 2011).

O grau de umidade das sementes foi de 6,12, 8,30, 6,99, 7,23, 10,01 e 6,31% para as matrizes 1, 2, 3, 4, 5 e 6, respectivamente, com média geral de 7,49%. A matriz 5 apresentou o maior valor, enquanto a matriz 1 apresentou o menor. Esses resultados caracterizam o estado hídrico inicial das sementes no momento da realização dos testes. O teor de água influencia a atividade metabólica e o comportamento fisiológico das sementes, enquanto sua elevação durante a embebição é necessária para a reativação do metabolismo e o início do processo germinativo (MARANGONI et al., 2014).

Durante o teste de emergência (Tabela 6), o número de sementes classificadas como mortas variou entre as matrizes. Os maiores valores foram registrados nas matrizes 2 e 5, com 35 sementes mortas em cada uma, seguidas pelas matrizes 4 e 1, com 28 e 23 sementes mortas, respectivamente. Em algumas plântulas, observou-se a retenção do tegumento ao redor dos cotilédones, causando constrição e dificultando sua expansão. Entretanto, a contribuição desse dano para a mortalidade não foi quantificada.

Além disso, fungos associados às sementes podem afetar a germinação e o estabelecimento das plântulas. Koch (2019), por exemplo, relatou necrose radicular e estrangulamento do colo em plântulas de *Senna alata* associados a *Alternaria* sp. No presente estudo, entretanto, não foram realizadas análises sanitárias nem o

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/07/2026 - **Accepted:** 30/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/p5q2v697
Pages: 1 - 23

isolamento de agentes fitopatogênicos; portanto, a participação de fungos na mortalidade observada não pôde ser confirmada.

Para a porcentagem de emergência, as matrizes 3 e 6 apresentaram as maiores médias, 89 e 88%, respectivamente, e não diferiram entre si (Tabela 6). As matrizes 2 e 5 apresentaram as menores médias, 64 e 65%, respectivamente, também sem diferença entre si. As matrizes 1 e 4, com 76 e 72% de emergência, respectivamente, apresentaram valores intermediários e não diferiram estatisticamente de nenhum dos dois grupos. Entretanto, as matrizes 3 e 6 diferiram das matrizes 2 e 5.

Para a germinação, não foram observadas diferenças significativas entre as matrizes 1, 2, 3, 4 e 6, cujas médias variaram de 97 a 99% (Tabela 6). A matriz 5 apresentou a menor porcentagem de germinação (68%) e diferiu de todas as demais. Esse menor valor coincidiu com as menores médias de comprimento, largura, espessura e massa fresca das sementes dessa matriz. Entretanto, como a relação entre essas características não foi testada, a menor germinação da matriz 5 não pode ser atribuída diretamente às suas menores dimensões ou massa fresca.

O tamanho e a quantidade de reservas das sementes podem influenciar o vigor e o crescimento inicial das plântulas, embora sementes maiores não apresentem necessariamente maior porcentagem de germinação (ARAÚJO NETO et al., 2020; CARVALHO; NAKAGAWA, 2012).

Tabela 6 - Valores médios das porcentagens de emergência (E%), germinação (G%), tempo médio de emergência (TME), tempo médio de germinação (TMG), índice de velocidade de emergência (IVE), índice de velocidade de germinação (IVG).

Matriz	E (%)	TME (dias)	IVE (plântulas dia^{-1})	G (%)	TMG (dias)	IVG (sementes dia^{-1})
1	76 ab	5,28850 a	3,91675 bc	99 a	2,02 a	12,2925 a
2	64 b	5,43800 a	3,22200 c	97 a	2,00 a	12,1250 a
3	89 a	5,25975 a	3,87525 bc	98 a	1,99 a	12,0825 a
4	72 ab	5,10950 a	3,87525 bc	97 a	2,00 a	12,1250 a

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/07/2026 - **Accepted:** 30/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/p5q2v697
Pages: 1 - 23

5	65 b	4,84825 a	3,75000 bc	68 b	2,00 a	8,5000 b
6	88 a	3,64950 b	6,54175 a	98 a	2,00 a	12,2500 a
CV(%)	8,74	5,60	12,02	9,64	5,6	5,96

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

Fonte: Elaborada pelos autores.

O tempo médio de emergência diferiu entre as matrizes avaliadas (Tabela 6). A matriz 6 apresentou o menor tempo médio de emergência (3,65 dias), diferindo das demais e indicando maior rapidez no processo. As matrizes 1, 2, 3, 4 e 5 não diferiram entre si, apresentando valores entre 4,85 e 5,44 dias. Para o tempo médio de germinação, não foram observadas diferenças significativas entre as matrizes, cujas médias variaram de 1,99 a 2,02 dias.

Em relação ao índice de velocidade de emergência (IVE), a matriz 6 apresentou o maior valor (6,54 plântulas dia^{-1}) e diferiu de todas as demais matrizes (Tabela 6). As matrizes 1, 2, 3, 4 e 5 não diferiram estatisticamente entre si, embora a matriz 2 tenha apresentado o menor valor numérico (3,22 plântulas dia^{-1}). Maiores valores de IVE indicam maior rapidez de emergência e são geralmente associados ao maior vigor das sementes (Ranal e Santana, 2006).

Para o índice de velocidade de germinação (IVG), não foram observadas diferenças significativas entre as matrizes 1, 2, 3, 4 e 6, cujos valores variaram de 12,08 a 12,29 sementes dia^{-1} (Tabela 6). A matriz 5 apresentou o menor IVG (8,50 sementes dia^{-1}), diferindo das demais e confirmando seu menor desempenho quanto à porcentagem e à velocidade de germinação.

Os coeficientes de variação foram inferiores a 10% para cinco das seis variáveis fisiológicas avaliadas, indicando boa precisão experimental (Tabela 6). O IVE foi a única variável com coeficiente de variação superior a 10%, apresentando valor de 12,02% e, portanto, maior variabilidade experimental em comparação às demais características.

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/07/2026 - **Accepted:** 30/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/p5q2v697
Pages: 1 - 23

4. Conclusão

Tachigali goeldiana apresentou variabilidade biométrica e fisiológica entre as matrizes avaliadas. As matrizes 3 e 6 apresentaram as maiores porcentagens de emergência, enquanto a matriz 6 também se destacou pelo menor tempo médio e pelo maior índice de velocidade de emergência. A matriz 5 apresentou as menores médias para as dimensões e a massa fresca das sementes, bem como os menores valores de germinação e índice de velocidade de germinação. A caracterização biométrica e fisiológica de frutos e sementes mostrou-se útil para identificar diferenças entre as fontes de sementes e subsidiar o planejamento da coleta e da produção de mudas da espécie. Estudos adicionais devem investigar os fatores responsáveis pelas diferenças entre germinação e emergência, incluindo as condições do teste, a retenção do tegumento e a qualidade sanitária das sementes.

Agradecimentos

Os autores agradecem à equipe do Laboratório de Sementes Florestais da Embrapa Amazônia Oriental e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento do Projeto Capoeira, processo nº 443849/2024-2.

Referências

ABUD, H. F.; REIS, R. G. E.; INNECCO, R.; BEZERRA, A. M. E. Emergência e desenvolvimento de plântulas de cártamos em função do tamanho das sementes. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, n. 1, p. 95-99, 2010.

ARAÚJO NETO *et al*. Aspectos biométricos e germinação de sementes de *Operculina alata* (Ham.) Urban classificadas pelo tamanho. In: GOMES, Isaac Araújo et al. (org.). **Abordagens tecnológicas e sociais no Nordeste brasileiro**. Bananeiras, PB: GEPRA, 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/07/2026 - **Accepted:** 30/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/p5q2v697
Pages: 1 - 23

Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: MAPA/ACS, 2009. 399 p.

BELTRATI, C. M. Morfologia e anatomia de sementes. *In*: CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, ÁREA DE BIOLOGIA VEGETAL. **Apostila**. Rio Claro: Departamento de Botânica / Instituto de Biociências / UNESP, 1994. 112 p.

BIRUEL, R. P.; PAULA, R. C. de; AGUIAR, I. B. de. Germinação de sementes de *Caesalpinia leiostachya* (Benth) Ducke (pau-ferro) classificadas pelo tamanho e pela forma. **Revista Árvore**, v. 34, n. 2, p. 197-204, 2010.

BRÜNING, F. O.; LÚCIO, A. D.; MUNIZ, M. F. B. Padrões para germinação, pureza, umidade e peso de mil sementes em análises de sementes de espécies florestais nativas do Rio Grande do Sul. **Ciência Florestal**, v. 21, n. 2, p. 193-202, 2011.

CARDOSO, A. M. *et al*. Assentamentos Sustentáveis na Amazônia: o desafio da produção familiar em uma economia de baixo carbono. *In*: COMISSÃO ECONÔMICA PARA A AMÉRICA LATINA E O CARIBE (CEPAL). **Investimentos transformadores para um estilo de desenvolvimento sustentável**: Estudos de casos de grande impulso (Big Push) para a sustentabilidade no Brasil. Brasília: CEPAL, 2020. p. 89-102. (LC/TS.2020/37). Disponível em: https://repositorio.cepal.org/entities/publication/f2e9d21b-5a0c-4198-88cd-5565437c50f1. Acesso em: 11 jun. 2026.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes**: ciência, tecnologia e produção. 5. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 588 p.

CARVALHO, J. E. U.; FIGUEIREDO, F. J. C. **Biometria e métodos para superação da dormência de sementes de taxi-branco, *Sclerolobium paniculatum* Vogel**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1991. 18 p. (Boletim de Pesquisa, 114).

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/07/2026 - **Accepted:** 30/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/p5q2v697
Pages: 1 - 23

CORRÊA, G. C. *et al*. Determinações físicas em frutos e sementes de baru (*Dipteryx alata* Vog.), cajuzinho (*Anacardium othonianum* Rizz.) e pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) visando melhoramento genético. **Bioscience Journal**, v. 24, n. 4, p. 42-47, 2008.

CRUZ, C. D.; FERREIRA, F. M.; PESSONI, L. A. **Biometria aplicada ao estudo da diversidade genética.** Visconde do Rio Branco, MG: Suprema, 2011. 620 p.

DUTRA, F. V. *et al*. Morfobiometria de frutos e sementes de *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke. **Revista Agropecuária Técnica**, Areia, v. 38, n. 2, p. 58-64, 2017. DOI: 10.25066/agrotec.v38i2.29456. Disponível em: http://dx.doi.org/10.25066/agrotec.v38i2.29456.

EDWARDS, T. I. Relations of germinating soy beans to temperature and length of incubation time. Plant Physiology, v. 9, n. 1, p. 1–30, 1934. https://doi.org/10.1104/pp.9.1.1

GUSMÃO, E.; VIEIRA, F. A.; FONSECA JÚNIOR, É. M. Biometria de frutos e endocarpos de murici (*Byrsonima verbascifolia* Rich. ex A. Juss.). **Cerne**, v. 12, n. 1, p. 84-91, 2006.

HUAMANTUPA-CHUQUIMACO, I. *et al*. *Tachigali*. *In*: **FLORA E FUNGA DO BRASIL**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2026. Disponível em: https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB106816. Acesso em: 11 jun. 2026.

KOCH, E. F. de A. **Interferência de fungos na qualidade das sementes de *Solanum granulosoleprosum* e *Senna alata***. 2019. Tese (Doutorado em Ciências – Área de Concentração: Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2019.

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/07/2026 - **Accepted:** 30/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/p5q2v697
Pages: 1 - 23

LEÃO, N. V. M. *et al*. Características biométricas e massa de frutos e sementes de *Lecythis pisonis* Cambess. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 13, n. 24, p. 167-175, 2015.

LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. I. Quantas espécies há no Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 36-42, 2005.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination—aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, v. 2, n. 2, p. 176–177, 1962. DOI: 10.2135/cropsci1962.0011183X000200020033x

MARANGONI, L. D. *et al*. Influência do teor de umidade na germinação de sementes de *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan. **Nativa: Pesquisas Agrárias e Ambientais**, v. 2, n. 4, p. 224-228, 2014.

OLIVEIRA, E. C.; PEREIRA, T. S. Myrtaceae: morfologia da germinação de algumas espécies. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 2., 1984, Porto Alegre. **Anais** [...]. Porto Alegre: SBB, 1984. p. 501-520.

R CORE TEAM. **R: A Language and Environment for Statistical Computing**. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing, 2024. Disponível em: https://www.R-project.org/. Acesso em: 13 ago. 2026.

RANAL, M. A.; SANTANA, Denise Garcia de. How and why to measure the germination process? **Brazilian Journal of Botany**, v. 29, n. 1, p. 1-11, 2006.

SANTANA, S. H.; TORRES, S. B.; BENEDITO, C. P. Biometria de frutos e sementes e germinação de melão-de-são-caetano. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 15, n. 2, p. 169-175, 2013.

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/07/2026 - **Accepted:** 30/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/p5q2v697
Pages: 1 - 23

SILVA, L. F. G. da; LIMA, H. C. de. Mudanças nomenclaturais no gênero *Tachigali* aubl. (Leguminosae-Caesalpinioideae) no Brasil. **Rodriguésia**, v. 58, n. 2, p. 397-401, 2007.

ZUFFO, A. M.; ANDRADE, Fabrício R.; JÚNIOR, J. N. Z. Caracterização biométrica de frutos e sementes de baru (*Dipteryx alata* Vog.) na região leste de Mato Grosso, Brasil. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 37, n. 4, p. 463-471, 2014.

CC BY