FLOVET - Flora, Vegetação e Etnobotânica ISSN 1806-8863
Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)
Departamento de Botânica e Ecologia do Instituto de Biociências
Volume 4, Número 15, 2026:e260020
Janeiro/Dezembro, 2026
Páginas 1 - 13
10.59621/flovet.2026.v4.n15.e20260020

Heterogeneidade intra-fruto e seus efeitos na qualidade de plântulas de *Mimosa scabrella* Benth

Pablo Henrique Mozzer Regazolli [1]
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Paulo Cesar Flôres Junior [2]
Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)

Carolini dos Santos Pacheco [3]
Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)

Andressa Vasconcelos Flôres [4]
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

RESUMO

Mimosa scabrella Benth. (bracatinga), espécie florestal nativa de relevância econômica, tem na qualidade das sementes fator essencial à produção de mudas. Avaliou-se a influência da posição da semente no fruto sobre a qualidade fisiológica e a viabilidade de classificar lotes por esse critério.

[1] Bacharel em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, SC, Brasil. Endereço para correspondência: Rod. Ulysses Gaboardi, km 3, Bairro Pinheirinho, Curitibanos, SC, Brasil, CEP:89520-000. **ORCID**: https://orcid.org/009-0002-4811-6427.
Lattes: http://lattes.cnpq.br/0000000000000000000. **E-mail**: pablomozzer@hotmail.com.
[2] Doutor em Ciências Florestais pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Professor Adjunto da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), MT, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Fernando Corrêa da Costa, nº 2367 Bairro Boa Esperança, Cuiabá, MT, Brasil, CEP: 78060-900. **ORCID**: https://orcid.org/0000-0002-0415-407X.
Lattes: http://lattes.cnpq.br/7569391401807242. **E-mail**: paulocesarfloresjunior@gmail.com.
[3] Graduanda em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Bolsista de Iniciação Científica na Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá, MT, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Fernando Corrêa da Costa, nº 2367 Bairro Boa Esperança, Cuiabá, MT, Brasil, CEP: 78060-900. **ORCID**: https://orcid.org/0009-0006-3769-7480.
Lattes: http://lattes.cnpq.br/1909085165393005. **E-mail**: contatocarolinipacheco@gmail.com.
[4] Doutora em Ciência Florestal pela Universidade de Viçosa (UFV). Professora Associada da Universidade de Santa Catarina (UFSC), Curitibanos, SC, Brasil. Endereço para correspondência: Rod. Ulysses Gaboardi, km 3, Bairro Pinheirinho, Curitibanos, SC, Brasil, CEP:89520-000**ORCID**: https://orcid.org/0000-0002-7507-8369.
Lattes: http://lattes.cnpq.br/103906638905155. **E-mail**: andressavasconcelosflores@gmail.com.

Sementes de frutos de 10 árvores-matrizes (Curitibanos, SC) foram separadas em posições proximal, intermediária e distal e avaliadas quanto a germinação, vigor e características de plântulas. Não houve diferença significativa entre posições para germinação (94,00; 92,75; 88,75%) e índice de velocidade de germinação (18,37; 17,89; 17,77). A porcentagem de plântulas anormais foi maior na posição proximal (40,00%) que na intermediária (28,25%) e na distal (28,50%) ($p<0,05$). A posição da semente não afeta germinação e vigor, mas aumenta plântulas anormais na posição proximal, não sendo recomendada a separação de sementes por esse critério.
Palavras-chave: bracatinga; posição relativa; plântulas anormais; qualidade fisiológica; germinação.

Intra-fruit heterogeneity and its effects on the seedling quality of *Mimosa scabrella* Benth.

ABSTRACT

Mimosa scabrella Benth., a native forest species of economic relevance, has seed quality as an essential factor for seedling production. This study evaluated the influence of seed position within the fruit on physiological quality and the feasibility of classifying seed lots based on this criterion. Seeds from fruits of 10 mother trees (Curitibanos, SC, Brazil) were separated into proximal, intermediate, and distal positions and evaluated for germination, vigor, and seedling traits. No significant difference was found among positions for germination (94.00; 92.75; 88.75%) or germination speed index (18.37; 17.89; 17.77). The percentage of abnormal seedlings was higher in the proximal position (40.00%) than in the intermediate (28.25%) and distal (28.50%) positions ($p<0.05$). Seed position does not affect germination and vigor but increases abnormal seedlings in the proximal position, so classifying seeds by this criterion is not recommended.
Keywords: bracatinga; relative position; abnormal seedlings; physiological quality; germination.

Heterogeneidad intra-fruto y sus efectos sobre la calidad de plántulas de *Mimosa scabrella* Benth.

RESUMEN

Mimosa scabrella Benth. (bracatinga), especie forestal nativa de importancia económica, requiere semillas de buena calidad para la producción de plántulas. Se evaluó la influencia de la posición de la semilla en el fruto sobre la calidad fisiológica y la viabilidad de clasificar lotes según este criterio. Semillas de 10 árboles madre (Curitibanos, SC, Brasil) se separaron en posiciones proximal, intermedia y distal, y se evaluaron germinación, vigor y características de plántulas. No hubo diferencia entre posiciones para germinación (94,00; 92,75; 88,75%) ni índice de velocidad de germinación (18,37; 17,89; 17,77). El porcentaje de plántulas anormales fue mayor en la posición proximal (40,00%) que en la intermedia (28,25%) y distal (28,50%) ($p<0,05$). La posición de la semilla no afecta germinación ni vigor, pero aumenta plántulas anormales en la proximal, por lo que no se recomienda esa clasificación.
Palabras clave: bracatinga; posición relativa; plántulas anormales; calidad fisiológica; germinación.

INTRODUÇÃO

A qualidade fisiológica das sementes é um dos principais determinantes do estabelecimento inicial de espécies florestais, influenciando diretamente a germinação, o crescimento inicial e a uniformidade das plântulas. Variações nesse desempenho podem estar

associadas a fatores intrínsecos ao desenvolvimento das sementes, como diferenças na alocação de fotoassimilados, no grau de maturação e na regulação hormonal durante a formação no fruto, resultando em heterogeneidade fisiológica dentro de um mesmo lote.

Mimosa scabrella Benth. (bracatinga), espécie nativa da família Fabaceae, tem relevância econômica e ambiental no Sul do Brasil, sendo base de sistema agroflorestal tradicional no Planalto Catarinense e recomendada para recuperação de áreas degradadas, por se tratar de espécie pioneira e fixadora de nitrogênio (MAZUCHOWSKI *et al*., 2014). Essa dupla função, produtiva e ambiental, reforça a importância de sementes de alta qualidade tanto para o sistema agroflorestal quanto para programas de restauração florestal. Estudos recentes têm avançado na caracterização fisiológica de suas sementes, incluindo testes de vigor e a variabilidade entre matrizes (KONZEN *et al*., 2017; MENEGATTI *et al*., 2017; STANCK *et al*., 2023; BARETA *et al*., 2025), mas ainda há lacunas quanto à variabilidade intra-fruto e seus efeitos sobre a qualidade fisiológica.

O fruto de *M. scabrella* Benth. é um legume deiscente, achatado e alongado, com múltiplos lóculos dispostos entre o pedúnculo e o ápice, o que permite separar as sementes em posições distintas ao longo do eixo do fruto. Esse arranjo é compatível com a hipótese de gradiente no suprimento de fotoassimilados durante o enchimento das sementes, já que a translocação pelo floema ocorre do pedúnculo em direção ao ápice, podendo gerar diferenças no tempo de exposição a recursos entre sementes proximais e distais (MONDO & CÍCERO, 2005); a posição no fruto também pode condicionar diferenças no microambiente de desenvolvimento, como pressão de sementes vizinhas e exposição térmica. Em Fabaceae, o efeito da posição sobre a qualidade fisiológica não é uniforme: espécies como *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P Queiroz e *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit apresentam maior vigor em sementes próximas ao pedúnculo (MENDONÇA *et al*., 2016; OLIVEIRA & MORAIS, 1997), enquanto outras mostram melhor desempenho em regiões centrais ou basais (SUSKO & JAMIL, 2024), e fatores ecológicos como a predação diferencial também podem influenciar a qualidade final das sementes conforme a posição (CHIAPERO *et al*., 2025).

Para *M. scabrella* Benth., não há informações disponíveis sobre a influência da posição da semente no fruto na qualidade fisiológica. A hipótese deste trabalho é de que a posição da semente não altera os parâmetros clássicos de germinação, mas influencia o desenvolvimento inicial das plântulas, refletindo diferenças no processo de formação das sementes; buscou-se também verificar se a classificação de sementes por posição apresenta potencial como critério de seleção para produção de mudas. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da posição da semente no fruto de *M. scabrella* Benth. sobre a germinação, o vigor e a qualidade das plântulas.

MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos de *M. scabrella* Benth. foram coletados a partir de 10 árvores-matrizes localizadas no entorno do *Campus* de Curitibanos da Universidade Federal de Santa Catarina (27°17’7” Sul, 50°32’3” Oeste) a uma altitude de 987 m, no município de Curitibanos – SC

(Figura 1). A região apresenta clima subtropical úmido, classificado como Cfb segundo a classificação de Köppen, com temperatura média anual em torno de 16°C e precipitação média anual de aproximadamente 1.500 mm, distribuída ao longo de todo o ano sem estação seca definida, condições que favorecem o desenvolvimento natural da espécie na vegetação remanescente de Floresta Ombrófila Mista da região. A coleta foi realizada na segunda quinzena de janeiro de 2019, quando os frutos apresentavam coloração marrom-escuro e início de deiscência, indicando maturidade fisiológica (DUARTE; AONA, 2018).

As sementes provenientes das 10 árvores-matrizes foram mantidas separadas por identidade materna ao longo de todo o processo de beneficiamento e classificação por posição no fruto. Contudo, a identidade da matriz não foi incluída como fator no modelo estatístico, sendo a posição da semente no fruto o único fator considerado na análise. Dessa forma, a variação genética e materna entre as 10 árvores-matrizes constitui uma fonte de variação não controlada estatisticamente, que pode ter contribuído para a variabilidade residual observada nos resultados.

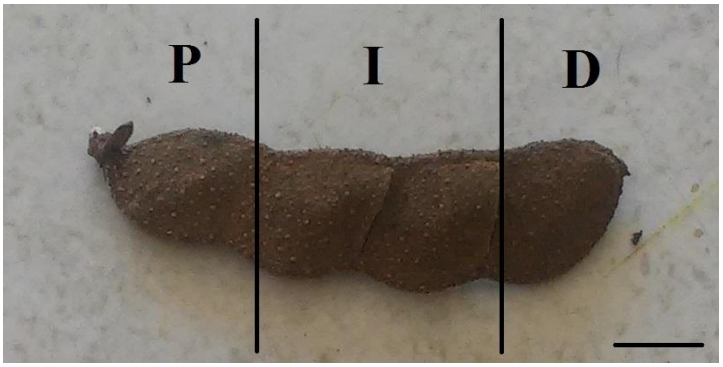
Após a coleta, os frutos foram expostos ao sol (1 hora) para secagem e abertura inicial. Posteriormente, os frutos foram subdivididos em três regiões conforme a posição das sementes no fruto (Figura 1), a proximal, correspondente à região mais próxima ao pedúnculo da planta mãe, intermediária e distal, posição mais longe do pedúnculo, seguindo a mesma metodologia de FREITAS *et al*. (2013). Para frutos com número ímpar de lóculos, a semente mais próxima ao pedúnculo foi classificada como proximal; a mais distante, como distal; e a semente central, como intermediária. Para frutos de número par de lóculos, a semente mais próxima ao pedúnculo foi classificada como proximal, a mais distante, como distal; e as duas sementes centrais foram agrupadas para compor a porção intermediária, sendo utilizada a média dos valores dessas duas sementes nas análises. Após a remoção e separação, as sementes foram beneficiadas com a eliminação de sementes danificadas e material inerte, e armazenadas por seis meses (janeiro a julho de 2019) em potes de plástico vedados, mantidos sob refrigeração a 4±2°C e umidade constante, conforme recomendado para sementes florestais (MARCOS FILHO, 2005; SILVA *et al*., 2023). O período de armazenamento correspondeu ao tempo necessário para conclusão do beneficiamento e à disponibilidade de infraestrutura laboratorial para a execução dos testes. Ainda que o armazenamento não tenha constituído fator experimental, eventuais efeitos desse período sobre a qualidade fisiológica não podem ser estatisticamente dissociados do estado fisiológico observado nas sementes ao final do experimento.

Após o período de armazenamento, foram realizadas análises biométricas para cada posição (proximal, intermediária e distal) utilizando amostras de 100 sementes por posição. Foram mensurados:

- Diâmetro longitudinal das sementes (DLS) – distância da base ao ápice;
- Largura ou diâmetro equatorial (DES) – largura na linha mediana;
- Espessura das sementes (ES) – distância entre as faces dorsal e ventral.

As medições foram realizadas com paquímetro digital de precisão de 0,1 mm. O teor de água (TA%) foi determinado pelo método de estufa a 105 °C ± 3 °C durante 24 horas, com quatro repetições de 25 sementes por posição no fruto e o peso de mil sementes (PMS), utilizando oito repetições de 100 sementes por posição, conforme recomendações das Regras de Análise de Sementes – RAS (BRASIL 2009), para cada posição.

FIGURA 1. Fruto de *Mimosa scabrella* Benth evidenciando as três regiões conforme a posição das sementes: proximal (P), intermediária (I) e distal (D). Barra = 1 cm.



Fonte: Elaboração pelos autores (2019).

Para a superação da dormência, as sementes foram imersas em água quente a 80º C e mantidas em repouso na mesma água por 24 horas (BARAZETTI & SCCOTI, 2010; SILVA *et al*., 2023). Após esse processo, as sementes foram submetidas ao teste de germinação em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com quatro repetições de 100 sementes para cada tratamento (posição proximal, intermediária e distal), distribuídas aleatoriamente a partir do lote correspondente a cada posição. A gerbox constituiu a unidade experimental, sendo cada repetição acondicionada em uma caixa tipo "gerbox" contendo duas folhas de papel *germitest* umedecidas com água destilada na proporção de 2,5 vezes a massa do papel seco (BRASIL, 2009).

Foram realizadas observações diárias de germinação, considerando-se germinadas aquelas sementes que emitiram radícula superior a 2 mm de comprimento (MAGUIRE, 1962). Ao final do teste, foram avaliados:

- Porcentagem de germinação (G%);
- Índice de velocidade de germinação (IVG) – calculado segundo Maguire 1962;
- Plântulas normais (PN%) e anormais (PA%);
- Sementes mortas (M%) e duras (D%), conforme critério das Regras para Análise de Sementes (BRASIL 2009).

O IVG foi calculado conforme a expressão IVG = ∑(ni/ti), em que ni corresponde ao número de sementes germinadas a cada dia de avaliação e ti ao número de dias transcorridos entre a instalação do teste e a respectiva contagem, de modo que valores mais elevados indicam maior velocidade de emissão da radícula (MAGUIRE, 1962). Para a classificação das plântulas em normais e anormais, foram adotados os critérios morfológicos descritos nas Regras para

Análise de Sementes (BRASIL, 2009), sendo consideradas anormais as plântulas com sistema radicular atrofiado, retorcido ou ausente, hipocótilo curvado ou necrosado, cotilédones necrosados ou ausentes, ou ainda desenvolvimento desproporcional entre raiz e parte aérea, impossibilitando a continuidade do desenvolvimento em condições favoráveis de campo.

Após estas avaliações, o comprimento médio de plântulas normais (CMP), foi determinado medindo-se a raiz primária e a parte aérea das plântulas com régua graduada em centímetros, com os resultados expressos em cm/plântula (CARVALHO & NAKAGAWA, 2012). As plântulas foram secas em estufa regulada a 60ºC durante 24 horas para determinação da massa seca de plântulas normais (MS) e, decorrido esse período, foram pesadas em balança analítica com precisão de 0,001 g com resultados expressos em g/plântula (NAKAGAWA, 2021).

Os dados foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade ($p > 0,05$) e ao teste de Bartlett para homogeneidade das variâncias ($p > 0,05$). Atendidos os pressupostos, realizou-se a análise de variância (ANOVA) em delineamento inteiramente casualizado (DIC), considerando como fator posição da semente no fruto (proximal, intermediária e distal). Quando significativas, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As análises foram realizadas utilizando o software SISVAR (FERREIRA 2019). O modelo estatístico adotado seguiu $Yij = \mu + Ti + \varepsilon ij$, em que Yij representa a observação referente à variável resposta na i-ésima posição da semente no fruto e na j-ésima repetição, μ corresponde à média geral do experimento, Ti ao efeito fixo da i-ésima posição (proximal, intermediária ou distal) e εij ao erro experimental associado. Para todas as variáveis analisadas, o nível de significância adotado foi de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o beneficiamento e classificação conforme a posição no fruto, as sementes de *M. scabrella* Benth. apresentaram teor de água e peso de mil sementes semelhantes entre as posições, com a posição intermediária apresentando os maiores valores para ambas as variáveis (Tabela 1).

Tabela 1 - Teor de água (%) e peso de mil sementes (g) de *Mimosa scabrella* Benth., em diferentes posições no fruto.

Tratamento	Teor de água (%)	Peso de mil sementes (g)
P	8,18	16,58
I	9,35	16,70
D	8,81	16,43
Média	8,88	16,56
Desvio Padrão	0,58	0,13
CV (%)	10,90	0,83

Legenda: P: proximal; I: intermediária; D: distal.

Em relação às variáveis biométricas, não foram constatadas diferenças significativas para o diâmetro longitudinal (DLS) e diâmetro equatorial (DES) das sementes entre as posições avaliadas. No entanto, a espessura (ES) apresentou diferença significativa ($p < 0,05$), com as sementes da região proximal apresentando maior espessura em relação às da região distal (Tabela 2).

Tabela 2 - Médias das variáveis biométricas de sementes de *Mimosa scabrella* Benth. em diferentes posições da semente no fruto.

Tratamento	Dimensão		
	DLS (mm)	DES (mm)	ES (mm)
P	5,07 a^{ns}	3,90 a^{ns}	1,33 a*
I	4,97 a	3,91 a	1,29 ab
D	4,97 a	3,88 a	1,26 b

Legenda: P: proximal; I: intermediário; D: distal; DLS: diâmetro longitudinal de sementes; DES: diâmetro equatorial de sementes; ES: espessura de sementes. ^{ns} não significativo. * Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. **Fonte:** Elaboração pelos autores (2019).

Para os parâmetros de qualidade fisiológica, não houve diferenças significativas entre as posições para a maioria das variáveis avaliadas, incluindo porcentagem de germinação (G%), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento médio de plântulas (CMP), plântulas normais (PN%), sementes mortas (M%), sementes duras (D%) e massa seca de plântulas (MS). A única variável que apresentou diferença significativa foi a porcentagem de plântulas anormais (PA%), maior na posição proximal em relação às posições intermediária e distal (Tabela 3).

Tabela 3 - Médias de germinação (G%), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento médio de plântula normais (CMP), plântulas normais (PN%), plântulas anormais (PA%), sementes mortas (M%), sementes duras (D%) e massa seca das plântulas normais (MS) de *M. scabrella* Benth., para diferentes posições da semente no fruto.

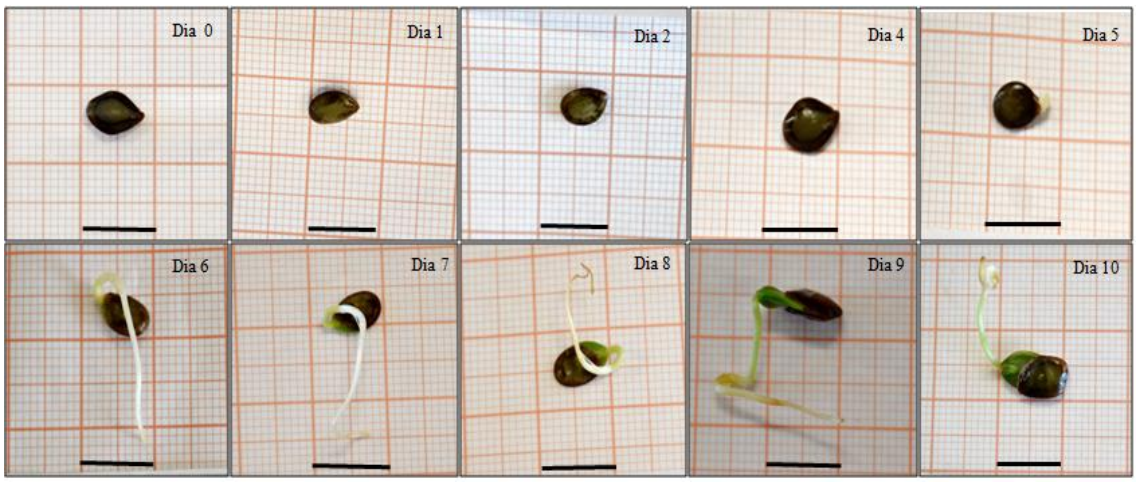
Trat.	G (%)	IVG	CMP (cm)	PN (%)	PA (%)	M (%)	D (%)	MS (g)
P	94,00a^{ns}	18,37a^{ns}	4,19a^{ns}	54,33a^{ns}	40,00b*	2,00a^{ns}	3,66a^{ns}	1,34a^{ns}
I	92,75a	17,89a	4,44a	64,75a	28,25a	0,50a	6,50a	1,83a
D	88,75a	17,77a	4,22a	60,75a	28,50a	5,00a	6,25a	1,28a

Legenda: P: proximal; I: intermediário; D: distal. ^{ns} não significativo. * Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. **Fonte**: Elaboração pelos autores (2019).

O teste de germinação é o principal parâmetro para a avaliação do potencial fisiológico, sendo muito utilizado para a comparação da qualidade das sementes (CARVALHO & NAKAGAWA, 2012). O padrão apresentado para germinação da espécie *M. scabrella* Benth., segundo WIELEWICKI *et al*. (2006) é de 71%, sendo assim, as sementes avaliadas neste

trabalho para todas as posições da semente no fruto estão acima do padrão. Foi realizado o acompanhamento do desenvolvimento e crescimento após a semeadura das sementes de *M. scabrella*, apresentando suas estruturas ao longo de todo o período de experimentação para fins didáticos (Figura 2).

FIGURA 2. Etapas do processo de germinação das sementes de *Mimosa scabrella* Benth. em função do tempo.



Legenda: Dia 0: início do processo germinativo (embebição); Dia 1-4: absorção de água e aumento do tamanho da semente; Dia 5: protrusão da radícula; Dia 6-7: crescimento inicial da plântula, diferenciação entre a raiz principal e o hipocótilo; Dia 8-10: emissão dos cotilédones e crescimento da plântula. Barra = 1 cm. **Fonte:** Elaboração pelos autores (2019).

O teor de água das sementes esteve dentro do intervalo considerado adequado para armazenamento de sementes florestais em embalagens impermeáveis (< 12%) (MAZUCHOWSKI *et al*., 2014; SILVA *et al*., 2023), e sua semelhança entre as posições indica que a posição da semente no fruto não afetou o grau de umidade no momento da coleta e após o armazenamento. O peso de mil sementes classifica as sementes de *M. scabrella* Benth. como pequenas (BRASIL, 2009), corroborando os valores reportados por Bellei *et al*. (2022); embora a literatura indique que sementes maiores ou mais densas frequentemente apresentem maior vigor (PAGLIARINI *et al*., 2014; NAKAGAWA, 2021), as pequenas variações biométricas observadas entre posições, com exceção da espessura, não se traduziram em diferenças no desempenho germinativo, resultado alinhado ao observado por Alves *et al*. (2005) para *Mimosa caesalpiniifolia* Benth. A diferença significativa na espessura das sementes proximais em relação às distais pode estar relacionada à proximidade dessas sementes ao pedúnculo, região de maior aporte vascular e, consequentemente, de maior disponibilidade inicial de fotoassimilados durante o enchimento (MONDO & CÍCERO, 2005). Essa diferença biométrica pontual, contudo, não se traduziu em vantagem fisiológica para as sementes proximais ao contrário, foi justamente nessa posição que se observou o maior percentual de plântulas anormais, sugerindo que o maior volume da semente, por si só, não constitui indicador confiável de melhor desempenho germinativo para a espécie. Esse padrão é consistente com evidências

de que o vigor está mais relacionado à integridade estrutural e funcional das células, especialmente à estabilidade das membranas e à eficiência dos sistemas enzimáticos durante a embebição, do que ao volume absoluto de reservas (MARCOS FILHO, 2005; BEWLEY *et al*., 2013; FINCH-SAVAGE & BASSEL, 2016).

A maior porcentagem de plântulas anormais na posição proximal, em relação às posições intermediária e distal, constitui o único efeito significativo da posição da semente sobre a qualidade fisiológica de *M. scabrella* Benth. (Tabela 3). Esse resultado merece atenção, pois a ocorrência de plântulas anormais é um indicador direto de redução da qualidade do lote (MARCOS FILHO, 2005; NAKAGAWA, 2021). As anormalidades observadas, raiz primária atrofiada, retorcida ou de tamanho desproporcional, e hipocótilo encurtado, foram também descritas por Bellei *et al*. (2022) para a espécie.

Entre as causas relatadas na literatura para esse tipo de anormalidade estão danos durante a embebição (VANZOLINI *et al*., 2007), maturidade fisiológica incompleta no momento da coleta (MARCOS FILHO, 2005) e danos causados por insetos durante o desenvolvimento da semente (CHIAPERO *et al*., 2025). Fatores ambientais durante a formação dos frutos, como variações hídricas e térmicas, também podem afetar processos de enchimento, maturação e integridade estrutural das sementes, com reflexos sobre a qualidade conforme a posição no fruto (NORONHA *et al*., 2018). No presente estudo, esses mecanismos não foram avaliados diretamente; três vias fisiológicas permanecem, portanto, como hipóteses explicativas plausíveis, mas não testadas, para a maior incidência de plântulas anormais na posição proximal: (i) desequilíbrio hormonal entre ácido abscísico (ABA) e giberelinas (GA), que regulam a transição entre dormência e germinação e cujo desbalanço pode comprometer a mobilização de reservas e o crescimento polarizado do eixo embrionário (SHU *et al*., 2016; NONOGAKI, 2019); (ii) possíveis danos em ácidos nucleicos decorrentes de maior restrição de espaço ou exposição a espécies reativas de oxigênio durante o desenvolvimento no fruto, manifestando-se morfologicamente apenas na fase pós-germinativa (BEWLEY *et al*., 2013); e (iii) alterações na integridade de membranas celulares durante a embebição. Essas três vias não são mutuamente exclusivas e podem atuar de forma conjunta; nenhuma delas, contudo, foi mensurada neste trabalho, de modo que sua confirmação depende de estudos bioquímicos e moleculares direcionados especificamente à posição da semente no fruto de *M. scabrella* Benth.

Os resultados indicam que a posição da semente no fruto não influenciou a germinação, o índice de velocidade de germinação, o crescimento inicial (CMP) ou a massa seca das plântulas de *M. scabrella* Benth. Esse padrão corrobora estudos com outras espécies de Fabaceae, como *Mimosa caesalpiniifolia* Benth. (FREITAS *et al*., 2013), *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong (LESSA *et al*., 2014) e *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan e *Pityrocarpa moniliformis* (Benth.) Luckow & R.W. Jobson (SILVA *et al*., 2021), nas quais a localização da semente no fruto também não influenciou o desempenho germinativo. No caso de *M. scabrella* Benth., essa ausência de efeito pode estar relacionada à estrutura do fruto do tipo craspédio, no qual cada semente ocupa um lóculo individual; essa compartimentalização pode reduzir a competição direta por fotoassimilados durante o

desenvolvimento, resultando em distribuição mais uniforme de recursos entre as sementes, independentemente da posição comportamento já relatado em outras espécies da família (SILVA *et al*., 2021).

Em contrapartida, estudos com *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz (MENDONÇA *et al*., 2016) e *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit (OLIVEIRA & MORAIS, 1997) reportaram efeito significativo da posição sobre a germinação, com desempenho inferior nas sementes distais. Da mesma forma, Chiapero *et al*. (2025) demonstraram que, em *Vachellia aroma (*Gillies ex Hook. & Arn.) Seigler & Ebinger e *Gleditsia triacanthos* L., a posição basal está associada a maior predação pré-dispersão, embora, na ausência de predadores, sementes dessa posição produzam plântulas mais vigorosas. Esses resultados contrastantes indicam que o efeito da posição da semente no fruto é espécie-específico, podendo ser modulado por fatores como morfologia do fruto, sistema de polinização e pressão de predadores (SUSKO & JAMIL, 2024), e que diferenças no comportamento fisiológico entre famílias, gêneros e espécies também podem decorrer da maturação das sementes, das condições de secagem, do armazenamento e de fatores genéticos (MEDEIROS & EIRA, 2006).

Do ponto de vista técnico e operacional, os resultados indicam que a separação manual das sementes por posição no fruto não é justificada para a produção de mudas de *M. scabrella* Benth., uma vez que essa prática não resulta em ganhos consistentes de germinação, vigor ou crescimento inicial que compensem o custo adicional de processamento. A maior proporção de plântulas anormais entre as sementes da posição proximal constitui, isoladamente, uma hipótese para investigação futura: em contextos nos quais a triagem de plântulas anormais no viveiro seja limitada, a exclusão preferencial de sementes proximais poderia, em tese, elevar a proporção final de mudas aptas ao plantio, hipótese que ainda carece de validação experimental direta e que não deve ser interpretada como recomendação operacional, dado que não há, no conjunto dos resultados, ganho consistente que justifique a separação por posição.

Algumas limitações do presente estudo devem ser consideradas na interpretação dos resultados. A coleta restringiu-se a um único ano e a uma única população de árvores-matrizes localizada em Curitibanos, SC, o que impede a generalização dos padrões observados para outras condições edafoclimáticas ou para diferentes anos de produção de semente, sabidamente sujeitos a variações influenciadas pelo clima durante a fase reprodutiva. Adicionalmente, as hipóteses fisiológicas discutidas para explicar a maior incidência de plântulas anormais na posição proximal, relacionadas à regulação hormonal, a danos em ácidos nucleicos e à integridade de membranas, não foram testadas diretamente neste trabalho, que se limitou a avaliações morfofisiológicas clássicas. Estudos futuros que incorporem análises bioquímicas como quantificação de espécies reativas de oxigênio e de hormônios endógenos, em conjunto com avaliações ao longo de múltiplas safras, poderão consolidar com maior precisão os mecanismos propostos para explicar a heterogeneidade fisiológica associada à posição da semente no fruto de *M. scabrella* Benth.

CONCLUSÃO

A posição da semente de *Mimosa scabrella* Benth. no fruto não influenciou a germinação, o índice de velocidade de germinação, o crescimento inicial ou a massa seca das plântulas. Sementes da posição proximal apresentaram, contudo, maior porcentagem de plântulas anormais, evidenciando que a variabilidade intra-fruto se manifesta especificamente nesse parâmetro. Do ponto de vista técnico e operacional, a separação manual das sementes por posição no fruto não é recomendada para a produção de mudas, uma vez que não proporciona ganhos consistentes de qualidade fisiológica que justifiquem o custo adicional de processamento. Os mecanismos fisiológicos associados à maior incidência de plântulas anormais em sementes proximais de natureza hormonal, estrutural ou relacionada à integridade do material genético permanecem como hipóteses não testadas neste estudo, cabendo a estudos futuros, com abordagens bioquímicas e moleculares conduzidos em diferentes anos-safra e condições ambientais, elucidá-los e validar a extensão desses padrões.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer à Universidade Federal de Santa Catarina.

REFERÊNCIAS

ALVES, E. U.; BRUNO, R. L. A.; OLIVEIRA, A. P.; ALVES, A. U.; ALVES, A. U.; PAULA, R. C. Influência do tamanho e da procedência de sementes Mimosa caesalpiniifolia Benth. sobre a germinação e vigor. *Revista Árvore*, v. 29, n. 6, p. 877-885, 2005. DOI: 10.1590/s0100-67622005000600006.

BARAZETTI, V. M.; SCCOTI, M. S. V. Quebra de dormência e tipos de substrato para avaliação da qualidade fisiológica de um lote de sementes de bracatinga (Mimosa scabrella Bentham). *Unoesc & Ciência – ACET*, v. 1, n. 1, p. 69-76, 2010.

BARETA, R. M. S.; AZEVEDO, T. R.; OLIVEIRA, D. L. S.; FLÔRES JÚNIOR, P. C.; FLÔRES, A. V. Adequação de metodologia para envelhecimento acelerado e estudos de repetibilidade e dissimilaridade genética em sementes de Mimosa scabrella Benth. *RevistaFT*, v. 29, n. 10, 2025. DOI: 10.69849/revistaft/dt10202509251553.

BELLEI, A. F.; SHIBATA, M.; POLLAK JUNIOR, M.; GUEDES, R. S. Morfometria de frutos e sementes e desenvolvimento pós-seminal de Mimosa scabrella. Iheringia, Série Botânica, v. 77, e2022016, 2022. DOI: 10.21826/2446-82312022v77e2022016.

BEWLEY, J. D.; BRADFORD, K. J.; HILHORST, H. W. M.; NONOGAKI, H. Seeds: physiology of development, germination and dormancy. 3rd ed. New York: *Springer*, 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Regras para análise de sementes*. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 2009.

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

CHIAPERO, A. L.; MELGAR, S.; FERRERAS, A. E.; ASHWORTH, L. Pre-dispersal seed predation decreases plant progeny performance: the role of seed position within the fruit. *Annals of Botany*, v. 136, n. 4, p. 783-794, 2025. DOI: 10.1093/aob/mcaf106.

DUARTE, E. F.; AONA, L. Y. S. Sementes e propágulos: guia de identificação. Londrina: *ABRATES*, 2018.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. *Revista Brasileira de Biometria*, São Paulo, v. 37, n. 4, p. 529–535, 2019.

FINCH-SAVAGE, W. E.; BASSEL, G. W. Seed vigour and crop establishment: extending performance beyond adaptation. *Journal of Experimental Botany*, Oxford, v. 67, n. 3, p. 567-591, 2016.

FREITAS, T. P.; FREITAS, T. A. S.; CAMPOS, B. M.; FONSECA, M. D. S.; MENDONÇA, A. V. R. Morfologia e caracterização da germinação em função da posição das sementes no fruto de sabiá. *Scientia Plena*, v. 9, n. 3, p. 1-9, 2013.

KONZEN, E. R.; NAVROSKI, M. C.; FRIEDERICHS, G.; FERRARI, L. H.; PEREIRA, M. O.; FELIPPE, D. The use of hydrogel combined with appropriate substrate and fertilizer improve quality and growth performance of Mimosa scabrella Benth. seedlings. *CERNE*, v. 23, n. 4, p. 473-482, 2017.

LESSA, B. F. T.; ALMEIDA, J. P. N; PINHEIRO, C. L.; NOGUEIRA, F. C. B.; FILHO, S. M. Germinação e crescimento de plântulas de Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong em função da localização da semente no fruto e regimes de temperatura. *Bioscience Journal*, v. 30, p. 1474-1483, 2014.

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

MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba: *FEALQ*, 2005.

MAZUCHOWSKI, J. Z.; RECH, T.D; TORESAN, L. Bracatinga, Mimosa scabrella Bentham: cultivo, manejo e usos da espécie. Florianópolis: *Epagri*, 2014.

MEDEIROS, A. C. S.; EIRA, M. T. S. Comportamento fisiológico, secagem e armazenamento de sementes florestais nativas. Colombo: *Embrapa Florestas*, 2006. 13 p.

MENDONÇA, A. V. R.; FREITAS, T. A. S; SOUZA, L. S.; FONSECA, M. D. S.; SOUZA, J. S. Morfologia de frutos e sementes e germinação de Poincianella pyramidalis. *Ciência Florestal*, v. 26, n. 2, p. 375-387, 2016.

MENEGATTI, R. D.; MANTOVANI, A.; NAVROSKI, M. C.; SOUZA, A. G. Genetic divergence among provenances of Mimosa scabrella Benth. based on seed analysis. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 12, n. 3, p. 366-371, 2017.

MONDO, V. H. V.; CICERO, S. M. Análise de imagens na avaliação da qualidade de sementes de milho localizadas em diferentes posições na espiga. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 27, p. 9-18, 2005.

NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 6. ed. Jaboticabal: *FUNEP*, 2021.

NONOGAKI, H. Seed germination and dormancy: The classic story, new puzzles, and evolution. *Journal of Integrative Plant Biology.* Vol 61, n.5, p. 541-563. 2019.

NORONHA, B. G.; PEREIRA, M. D.; FLÔRES, A. V.; DEMARTELAERE., A. C. F.; MEDEIROS, A. D. Morphometry and Physiological Quality of Moringa oleifera Seeds in the Function of Their Fruit Position. *Journal of Experimental Agriculture International*, v. 25, p. 1-10, 2018.

OLIVEIRA, O. F.; MORAIS, P. L. D. Influência da Posição da Semente no Fruto na Germinação e no Desenvolvimento Vegetativo Inicial de Leucena (Leucaena leucocephala (LAM.) De WIT) e Algarobeira (Prosopis juliflora (SW.) DC.). *Caatinga*, v. 10, p. 55-62, 1997.

PAGLIARINI, M. K.; NASSER, M. D.; CAVICHIOLI, J. C.; CASTILHO, R. Influência do tamanho de sementes e substratos na germinação e biometria de plântulas de jatobá. *Tecnologia e Ciência Agropecuária*, v. 8, p. 33-38, 2014.

SILVA, P. K. B.; FELIX, F. C.; MEDEIROS, J. A. D.; ARAÚJO, F. S.; FERRARI, C. S.; PACHECO, M. V. Do seeds of Anadenanthera macrocarpa and Pityrocarpa moniliformis formed in different locations of the fruit have similar physiological quality? *Floresta*, v. 51, n. 4, p. 1029-1036, 2021.

SILVA, F. R.; SANTOS, L. C. S.; COSTA, J. P.; PEREIRA, I. M.; GUSSON, A. E.; VALE, V. S. Armazenamento de sementes florestais nativas: uma revisão. *Ciência Florestal*, v. 33, n. 2, e69241, 2023.

STANCK, J. A. T.; SANTOS, G. C.; JÚNIOR., J. B. T.; JÚNIOR, A. L. G.; ITAKO, A. T. Sanidade e germinação de sementes de Mimosa scabrella submetidas a tratamento com óleos essenciais. *Pesquisa Florestal Brasileira*, v. 43, p. 1-7, 2023. DOI: 10.4336/2023.pfb.43e202002147.

SHU, K.; LIU, X.D.; XIE, Q.; HE, Z. H. Two faces of one seed: hormonal regulation of dormancy and germination. *Molecular Plant*, Oxford, v.9, n.1, p.34-45, 2016.

SUSKO, D. J.; JAMIL, A. N. Effects of ovule position on seed maturation, seed mass, and seedling size in eastern redbud (Cercis canadensis). *International Journal of Plant Sciences,* Chicago, v. 185, n. 4, p. 380-388, 2024.

VANZOLINI, S.; ARAKI, C. A. S; SILVA, A. C. T. M.; NAKAGAWA, J. Teste de comprimento de plântula na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de soja. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 29, p. 90-96, 2007.

WIELEWICKI, A. P.; LEONHARDT, C.; SCHLINDWEIN, G.; MEDEIROS, A. C. S. Proposta de padrões de germinação e teor de água para sementes de algumas espécies florestais presentes na região sul do Brasil. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 28, p. 191-197, 2006.