



Clethra scabra (Clethraceae): beneficiamento e armazenamento de sementes

Bruno Jan Schramm Corrêa^{1*}, Carolina Rafaela Barroco Soares¹, Daniel Alexandre Iochims¹, Luciana Magda de Oliveira¹

¹Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Avenida Luiz de Camões, 2090, Conta Dinheiro, CEP 88520-000, Lages, SC, Brasil

*Autor correspondente:

brschramm74@gmail.com

Termos para indexação:

Germinação
Qualidade de sementes
Teste de flutuação

Index terms:

Germination
Seed quality
Flotation test

Histórico do artigo:

Recebido em 26/04/2022
Aprovado em 28/07/2024
Publicado em 31/10/2024

Resumo - Este trabalho teve como objetivo avaliar métodos de beneficiamento e de conservação da qualidade de sementes de *Clethra scabra* Pers. expostas a diferentes períodos e condições de armazenamento. Os tratamentos de beneficiamentos foram: soprador, flutuação em água e controle. As sementes foram armazenadas em geladeira e em ambiente natural de laboratório ($\approx 17,4$ °C; UR $\approx 83\%$) por 0,90 e 150 dias, sendo posteriormente submetidas ao teste de germinação. O melhor método para beneficiar as sementes de *C. scabra* é pela flutuação em água, e podem ser armazenadas tanto em geladeira quanto em ambiente natural de laboratório.

Clethra scabra (Clethraceae): seed processing and storage

Abstract - This study aimed to evaluate processing methods and conservation of the quality of *Clethra scabra* Pers. seeds exposed to different periods and locations of storage. The processing treatments were: flotation, water flotation and control. The seeds were stored in a refrigerator and under natural laboratorial environment (≈ 17.4 °C; UR $\approx 83\%$) for 0,90 and 150 days. After the treatments, the seeds were submitted to the germination test. The best method to benefit *C. scabra* seeds is by floating them in water, and they can be stored either in a refrigerator or under natural laboratorial environment.



Clethra scabra Pers. (Clethraceae), popularmente conhecida como carne-de-vaca, é uma espécie ocorrente no Brasil desde o estado da Bahia até o Rio Grande do Sul, estando presente em diversos tipos de vegetação, dentre eles os campos de altitude, Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista. Trata-se de uma espécie arbórea/arbustiva, pioneira a secundária inicial, que atinge até 12 m de altura (Romão & Kinoshita, 2020). Possui potencial ornamental, medicinal, bioquímico e ecológico na recuperação de áreas degradadas, além

de servir de recurso floral para abelhas na produção do “mel branco”, que é uma importante fonte de renda para meliponicultores e apicultores do sul do Brasil (Carvalho, 2006; Witter et al., 2021).

As informações reprodutivas sobre esta espécie são escassas. Os frutos são do tipo cápsula com numerosas sementes elipsóides de tamanho reduzido, chegando a alcançar 4 milhões de sementes em um quilo. A dispersão é anemócorica devido às dimensões e pela presença de alas marginais (Gogosz et al., 2015). Sabe-se que as sementes são ortodoxas e

não possuem dormência; entretanto, a germinação é considerada baixa (Carvalho, 2006). Suspeita-se que devido ao elevado número de diásporos no fruto, muitas sementes são inviáveis, estando vazias, chocas ou danificadas. Desta forma, um beneficiamento eficaz é necessário para aumentar a pureza do lote de sementes, selecionando diásporos viáveis para o melhor rendimento de plantio (Brasil, 2009).

No armazenamento de sementes, temperatura e umidade adequadas são importantes fatores para a conservação da longevidade, evitando o desenvolvimento de microrganismos e desacelerando o processo de deterioração (De Vitis et al., 2020). Para sementes florestais nativas, são poucas as informações disponíveis sobre longevidade e armazenamento, o que dificulta a elaboração de protocolos eficazes para a conservação das sementes (Oliveira et al., 2018a). Para *C. scabra*, a literatura disponível sugere que as sementes podem permanecer viáveis por até um ano e serem expostas a criopreservação (Santos et al., 2015). Entretanto, informações disponíveis sobre métodos de armazenamento são inconclusivas.

Diante do potencial dessa espécie e da falta de informações silviculturais, o objetivo deste trabalho foi avaliar métodos de beneficiamento e de conservação da qualidade de sementes de *C. scabra* expostas a condições de armazenamento por diferentes períodos.

A coleta das sementes de *C. scabra* foi realizada em março de 2021, no município de Lages, SC (27°49' S, 50°20' W). A altitude média do local é em torno de 990 m e o clima do tipo "Cfb" temperado úmido (Alvares et al., 2017). Foram selecionadas 5 árvores matrizes, distantes no mínimo 1 km uma da outra.

Os frutos foram coletados diretamente na copa de cada árvore, com auxílio de podão. Foi considerado como critério de amadurecimento a coloração avermelhada e a abertura dos frutos, evidenciando a dispersão das sementes (Carvalho, 2006).

Após a coleta, os frutos foram secos à sombra e temperatura ambiente de laboratório, por 48 h. A extração das sementes (pré-beneficiamento) foi realizada com a agitação dos ramos em peneiras e complementada com o uso de soprador (abertura de 2 cm) para retirada de impurezas grosseiras, como galhos e pedaços de frutos.

Cada matriz constituiu uma amostra para as avaliações de beneficiamento. As sementes de todas

as matrizes foram homogeneizadas, formando um lote único para as análises de armazenamento. Foram realizadas determinações do teor de água por meio do método de estufa a 105 °C por 24 h, de acordo com Brasil (2009).

Os tratamentos de beneficiamentos foram realizados de forma a retirar o maior número possível de sementes chocas, vazias ou danificadas. Desta forma, os tratamentos foram:

- **Soprador:** uma parte das sementes de cada matriz (aprox. 1 g) foi colocada em soprador de sementes com abertura de 1 cm por 2 min. As sementes que permaneceram no fundo do soprador foram retiradas e submetidas ao teste de germinação.
- **Flutuação:** aproximadamente 1 g de sementes por matriz foi colocado em copos de plástico descartáveis com água destilada (50 mL) por 2 h, com adição de uma gota de detergente neutro para quebra da tensão superficial. As sementes que se depositaram no fundo dos copos foram utilizadas no teste de germinação.
- **Controle:** foram utilizadas sementes sem qualquer tipo de beneficiamento, além da retirada de galhos e impurezas.

Devido ao seu tamanho, as sementes foram distribuídas em placas de petri, sendo realizadas quatro repetições de 25 unidades, sobre duas folhas de papel umedecido a 2,5 vezes o seu peso e então colocadas para germinar em incubadora B. O. D a 25 ± 3 °C, com luz branca constante (Bracalion et al., 2007). As avaliações foram realizadas a cada dois dias, finalizando no 40º dia. Os resultados calculados foram a percentagem de germinação (%G), o índice de velocidade de germinação (IVG) e o tempo médio de germinação (TMG). O critério adotado para contagem foi a emissão de raiz primária maior que 2 mm de comprimento.

O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, num esquema fatorial 3 x 5 (métodos de beneficiamento x lotes). A normalidade dos resíduos da ANOVA foi verificada por meio do teste de Lilliefors e Bartlett para a homogeneidade entre variâncias. Atendendo aos pressupostos, as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Os testes de armazenamento foram realizados com sementes de *C. scabra* expostas somente ao pré-beneficiamento (soprador com abertura de 2 cm). As sementes foram colocadas em sacos de papel e

armazenadas em geladeira ($\pm 10,1$ °C; UR 75,5%) e em ambiente natural de laboratório, sem controle da temperatura e da umidade relativa do ar ($\pm 17,4$ °C; UR $\pm 83\%$) após 0, 60 e 150 dias de armazenamento. A temperatura e umidade foram monitoradas com uso de termohigrometro ao longo de todo o período, nas duas condições de armazenamento.

O teste de desempenho germinativo das sementes foi montado e avaliado conforme descrito anteriormente. Dessa forma, também foi calculada a %G, o IVG e o TMG.

Para a análise, verificou-se o conjunto de dados referente à germinação. Os dados foram considerados normais, com delineamentos inteiramente casualizados em um esquema fatorial 2 x 3 (condições de armazenamento x tempos de armazenamento) em subparcelas divididas no tempo (tempos de armazenamento). Cumprindo os pressupostos do modelo, o conjunto de informações foi submetido a análise de variância (ANOVA). Em seguida, foi aplicado o teste de média Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Para comparar as médias dos tratamentos em relação ao tratamento controle (germinação pré-armazenamento), utilizou-se o teste de Dunnett a 5% de probabilidade. Todas as análises foram realizadas no software R com auxílio dos pacotes estatísticos “ExpDes” e “multcomp”.

Nos testes de beneficiamento, não houve interações significativas entre os diferentes lotes (matrizes). Entretanto, entre tratamentos, a flutuação apresentou superioridade em porcentagem de germinação, enquanto o tratamento com o uso de soprador não diferiu estatisticamente do controle (Tabela 1).

Tabela 1. Porcentagem média de germinação (%G) tempo médio de germinação (TMG) e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *Clethra scabra* sob diferentes métodos de beneficiamento.

Table 1. Mean percent germination (%G) mean germination time (TMG) and germination speed index (IVG) of *Clethra scabra* seeds under different processing methods.

Tratamentos	%G	IVG	TMG (dias)
Controle	52,9 b	0,82 a	12 b
Soprador	54,6 b	0,91 a	11 b
Flutuação	66,2 a	1,04 a	15 a
CV%	29,5	35,1	15,8

As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott ($p > 0,05$).

A velocidade de germinação foi semelhante para todos os tratamentos ($p = 0,1010$), mas o tempo médio de germinação para as sementes expostas ao teste de flutuação foi estatisticamente superior ($p = 0,0066$).

O beneficiamento com a utilização de soprador não se mostrou eficiente, provavelmente devido à presença da ala marginal do peso reduzido das sementes dessa espécie (Gogosz et al., 2015). A ala auxilia em sua dispersão anemocórica, assim o uso do vento não foi eficiente para separar sementes vazias, chocas e/ou danificas. A semente de *C. scabra* pode ser classificada como “palhenta”, pois possui unidade de dispersão com apêndice rugoso (ala) que dificulta o deslizamento e pode fazer com que as sementes viáveis e inviáveis fiquem aderidas umas às outras no beneficiamento com soprador (Brasil, 2009). Ressalta-se que o tamanho das sementes é um agravante para a separação da ala.

As sementes de *C. scabra* apresentaram um aumento na taxa de germinação quando beneficiadas por meio do método de flutuação, o que possibilitou a seleção de propágulos mais densos, que afundaram na coluna d’água. Esta seleção de propágulos pode ser importante na homogeneização do lote para plantio (Brüning et al., 2011). O tempo médio de germinação das sementes beneficiadas por flutuação foi ligeiramente maior, possivelmente devido aos propágulos desta espécie possuírem germinação desuniforme, o que é demonstrado pelo coeficiente de variação elevado.

A aplicação do beneficiamento por flutuação é recomendada para separação de sementes com embrião e endosperma de sementes vazias ou sem embriões. Este método é usualmente utilizado para sementes florestais de variados formatos, pesos e dimensões (Nogueira & Medeiros, 2007; Carvalho et al., 2014; Silva et al., 2014a; Neves et al., 2019). Para *C. scabra*, recomenda-se seu uso como uma forma rápida e barata para seleção de propágulos para semeadura.

As sementes apresentaram um teor de água inicial de 9,1%, atingindo valores mais altos aos 90 dias de armazenamento (11,6%) e aos 150 dias (13,1%). Ainda assim, não foi observada diferença significativa de umidade entre os fatores (armazenamento x período de armazenamento). Oliveira et al. (2015) testaram armazenamento de sementes em sacos de papel e relataram que essa pode ter sido a causa do aumento de água das sementes durante o armazenamento, o que possivelmente acarretou diminuição da porcentagem

de germinação entre as sementes recém-colhidas e as armazenadas até 5 meses.

O teste de germinação de sementes pré-armazenadas (controle) demonstrou 57% de germinação, com um índice de velocidade de 0,79 e tempo médio de germinação de 12 dias. A análise de armazenamento demonstrou interação entre fatores somente para a porcentagem de germinação (Tabela 2). O F de interação não foi significativo para o fator locais de armazenamento para IVG e TMG.

Tabela 2. Médias entre porcentagem de germinação (%G) índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação (TMG) de sementes de *Clethra scabra* em diferentes tipos de armazenamento após 0, 90 e 150 dias.

Table 2. Means between germination percentage (%G) germination speed index (IVG) mean germination time (TMG) of *Clethra scabra* seeds in different types of storage after 0, 90 and 150 days.

Dias de armazenamento	%G		IVG		TMG (dias)	
	GL	ANL	GL	ANL	GL	ANL
90	76 aA ^N	43 bA ^N	0,41 b*		12 a ^N	
150	48 aB ^N	49 aA ^N	0,83 a ^N		14 b*	

Em que: GL = geladeira; ANL = ambiente natural de laboratório. Médias seguidas por mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p > 0,05$); * = médias diferem do controle (pré armazenamento) pelo teste de Dunnett ($p > 0,05$); ^N = médias não diferem do controle pelo teste de Dunnett ($p \leq 0,05$).

As sementes armazenadas em geladeira apresentaram maior porcentagem de germinação após 90 dias de armazenagem, e conservaram a viabilidade após 150 dias, não apresentando diferença significativa quando comparadas às sementes recém-colhidas. Há relatos na literatura de alterações (aumentos e reduções) na germinação de sementes durante o armazenamento, como no trabalho de Oliveira et al. (2018b). No entanto, são necessárias pesquisas para esclarecer o que acontece em sementes de *C. scabra*.

O teste de armazenamento em ambiente natural de laboratório não demonstrou diferença entre as sementes pré-armazenadas e após 90 e 150 dias. Somente diferiram quanto à capacidade germinativa de sementes armazenadas em geladeira após 90 dias, ressaltando que não houve diferença em relação ao grupo controle.

Após os 150 dias, não houve diferença estatística entre o armazenamento em geladeira e as sementes pré-armazenadas em ambiente natural de laboratório. No entanto, o índice de velocidade de germinação foi inferior para as sementes armazenadas por 90 dias e o tempo médio de germinação foi maior somente para as sementes armazenadas durante 150 dias, quando comparado aos 90 dias.

C. scabra conservou parte de seu potencial germinativo mesmo após 150 dias de armazenamento. Acredita-se que o armazenamento em ambiente natural da Serra Catarinense ($\pm 17,4$ °C) possa ter favorecido a conservação de parte do potencial germinativo, visto que a região apresenta temperaturas baixas em relação a outros locais do estado e do Brasil. Sob estas condições, o local de armazenamento não foi um fator decisivo na conservação de viabilidade para esta espécie. De fato, algumas espécies florestais armazenadas em condições de ambiente natural não controlado preservam seu potencial germinativo por períodos de até seis meses (Oliveira et al., 2011; Silva et al., 2011, 2014b).

Para o armazenamento de sementes ortodoxas em longo prazo é recomendado o uso de locais de baixas umidade e temperatura, de forma a evitar que o propágulo aumente a taxa de transpiração, o que acelera seu processo de deterioração. Ressalta-se a importância deste tipo de pesquisa com espécies nativas da Mata Atlântica, que possuem poucas informações sobre métodos de armazenamento (Oliveira et al., 2018a).

Conclusões

As sementes de *Clethra scabra* são melhor beneficiadas com o método de flutuação em água, podendo ser armazenadas tanto em ambiente não controlado na Serra Catarinense quanto em geladeira, por até 5 meses, sem perda de viabilidade.

Sugerem-se pesquisas de armazenamento em longo prazo e variadas temperaturas, para definição do melhor método de conservação de sementes de *C. scabra*.

Conflito de interesses

Os autores não têm conflito de interesse a declarar.

Contribuição de autoria

Bruno Jan Schramm Corrêa: Conceituação, Curadoria de dados, Análise Formal, Investigação, Metodologia, Visualização de dados (Tabelas, Figuras), Escrita – primeira redação, Escrita – revisão e edição; **Carolina Rafaela Barroco Soares:** Análise Formal, Investigação, Visualização de dados (Tabelas, Figuras), Escrita - revisão; **Daniel Alexandre lochims:** Conceituação, Análise Formal, Investigação, Visualização de dados (Tabelas, Figuras), Escrita – revisão; **Luciana Magda de Oliveira:** Conceituação, Metodologia, Escrita – primeira redação, Escrita – revisão.

Referências

- Alvares, C. A. et al. Modeling monthly meteorological and agronomic frost days, based on minimum air temperature, in Center-Southern Brazil. **Theoretical and Applied Climatology**, v. 113, n. 3, 2017. <https://doi.org/10.1007/s00704-017-2267-6>.
- Brançalion, P. H. S. et al. Estabelecimento da temperatura ótima para a germinação das sementes de 272 espécies arbóreas nativas do Brasil. **Informativo ABRATES**, v. 17, n. 1, p. 55-68, 2007.
- Brasil. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF, 2009. 398 p.
- Brüning, F. de O. et al. 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. <http://dx.doi.org/10.5902/198050983221>.
- Carvalho, J. et al. **Colheita e processamento de frutos e sementes de espécies florestais autóctones**. Vila Real: UTAD; ICNF, 2014. 80 p.
- Carvalho, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. 3 ed. Colombo: EMBRAPA/CNPQ, 2006. 640 p.
- De Vitis, M. et al. Seed storage: maintaining seed viability and vigor for restoration use. **Restoration Ecology**, v. 28, n. 3, p. 249-255, 2020. <https://doi.org/10.1111/rec.13174>.
- Gogosz, A. M. et al. Morfologia de diásporos e plântulas de espécies arbóreas da floresta com araucária, no sul do Brasil. **Floresta**, v. 45, n. 4, p. 819-832, 2015. <http://dx.doi.org/10.5380/rf.v45i4.35017>.
- Neves, B. R. et al. Eficácia do teste de flutuação em água na determinação da viabilidade de sementes de pupunha. **Scientia Vitae**, v. 8, n. 26, p. 25-33, 2019.
- Nogueira, A. C. et al. **Extração e beneficiamento de sementes florestais nativas**. Colombo: Embrapa Florestas, 2007. 7 p. (Embrapa Florestas. Circular técnica, 131).
- Oliveira, A. K. M. de et al. Germinação de sementes de *Vochysia divergens* após armazenamento em três ambientes. **Ciência Florestal**, v. 28, n. 2, p. 525-531, 2018a. <http://dx.doi.org/10.5902/1980509832035>.
- Oliveira, L. M. de et al. Assessment of physiological, ultrastructural and biochemical alterations in naturally and artificially aged *Handroanthus impetiginosus* seeds. **Australian Journal of Basic and Applied Sciences**, v. 12, p. 38-43, 2018b. <https://doi.org/10.22587/ajbas.2018.12.11.9>.
- Oliveira, L. M. de et al. Qualidade fisiológica de sementes de *Caesalpinia pyramidalis* Tul: durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 2, p. 289-298, 2011. <https://doi.org/10.1590/S0101-31222011000200011>.
- Oliveira, L. M. de et al. Qualidade fisiológica de sementes de *Syzygium cumini* L. durante o armazenamento. **Ciência Florestal**, v. 25, n. 4, p. 921-931, 2015. <http://dx.doi.org/10.5902/1980509820594>.
- Romão, G. O. & Kinoshita, L. S. **Clethraceae in Flora do Brasil 2020**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2020. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB6824>. Acesso em: 28 set. 2021.
- Santos, I. R. I. et al. **Conservação de germoplasma**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2015. 5 p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Comunicado técnico, 199).
- Silva, A. C. et al. Caracterização biométrica e superação de dormência em sementes de *Chloroleucon foliolosum* (Benth.) G. P. Lewis. **Brazilian Journal of Agricultural Sciences**, v. 9, n. 4, p. 577-582, 2014a. <http://dx.doi.org/10.5039/agraria.v9i4a4586>.
- Silva, J. R. O. et al. Armazenamento de sementes de *Parkia pendula* (Willd.) Benth. ex Walp. (Fabaceae) em diferentes embalagens e ambientes. **Floresta e Ambiente**, v. 21, n. 4, p. 457-467, 2014b. <https://doi.org/10.1590/2179-8087.054013>.
- Silva, K. B. et al. Armazenamento de sementes de *Erythrina velutina* willd. **Revista Árvore**, v. 35, n. 4, p. 809-816, 2011. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622011000500006>.
- Witter, S. et al. Geographical origin of white honey produced by stingless bees in the Araucaria Forest in Southern Brazil. **Biota Neotropica**, v. 21, n. 1, 2021. <http://dx.doi.org/10.1590/1676-0611-bn-2019-0925>.