



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

**Tema Gerador 9**

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



## **Forma de coleta de frutos e remoção de barreira física sobre a germinação de *Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl**

*Different forms of fruit harvesting and Removal of physical barrier on germination of *Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl*

GRIGOLO, Daniel Claudio<sup>1</sup>; GUOLLO, Karina<sup>2</sup>; POSSENTI, Jean Carlo<sup>3</sup>; FRANCESCHI, Fernando<sup>4</sup>; TARTAS, Pamela Leticia<sup>5</sup>; LOIOLA, Tássilla Magalhães<sup>6</sup>.

<sup>1</sup>UTFPR, danielgrigolo@gmail.com; <sup>2</sup>UTFPR, engkarinaguollo@hotmail.com;

<sup>3</sup>UTFPR, jpossenti@utfpr.edu.br; <sup>4</sup>UTFPR, fernandofranceschi\_@hotmail.com;

<sup>5</sup>UTFPR, pamelatartas@hotmail.com; <sup>6</sup>UNICENTRO, tascillaloiola@gmail.com.

**Tema Gerador: Manejo de Agroecossistemas e Agricultura Orgânica**

### **Resumo**

*Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl. é espécie rara no estado do Paraná, sendo recomendada para recuperação de áreas degradadas. Contudo, há grande dificuldade na germinação das sementes, devido a impossibilidade da remoção das sementes do fruto. O objetivo foi identificar o momento ideal de coleta dos frutos, e métodos de remoção da barreira física dos mesmos, de modo que estes possam influenciar no percentual germinativo. Em primeiro momento o delineamento utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial, sendo o fator A - coleta dos frutos (planta-mãe; chão) e, o fator B relacionado à remoção da barreira física dos frutos (presença e ausência de corte na extremidade do fruto). Na segunda etapa do experimento, os tratamentos corresponderam a: controle; corte em uma das extremidades; escarificador mecânico por 5 segundos; ácido sulfúrico por 20 minutos. Recomenda-se a coleta dos frutos de *Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl. diretamente na planta-mãe e escarificação mecânica por 5 segundos para obtenção de 53% de germinação.

**Palavras-chave:** sementes florestais; diásporos.

### **Abstract**

*Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl. is a rare species in the state of Paraná and is recommended for the recovery of degraded areas. However, there is great difficulty in the germination of the seeds, due to the impossibility of the removal of the fruit. The objective was to identify the ideal fruit picking time, and methods of removing the physical barrier from the fruits, so that these could influence the germination percentage. In the first stage, the design was completely randomized in a factorial scheme, being the factor A - fruit collection (mother plant, ground) and factor B related to the removal of the physical barrier of fruits (presence and absence of cutting at the end of the fruit). In the second stage of the experiment, the treatments corresponded to: control; Cut at one end; Mechanical scarifier for 5 seconds; Sulfuric acid for 20 minutes. It is recommended to collect the fruits of *Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl. directly in the mother plant and mechanical scarification for 5 seconds to obtain 53% of germination.

**Keywords:** forest seeds; diaspores.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



## Introdução

Pertencente à família Rutaceae, *Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl. é conhecida popularmente como pau-marfim, e frequentemente encontrada em Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Densa, do Rio Grande do Sul a Minas Gerais, sendo classificada como uma espécie secundária tardia (CARVALHO, 2004). Devido a alta qualidade de sua madeira, por muitas décadas ocorreu alto grau de exploração comercial, com declínio verificado e projetado, sendo assim muito procurada e indicada para recuperação de áreas degradadas e em sistemas agroecológicos, gerando renda quando extraída.

Os diásporos de pau-marfim são do tipo tri-sâmara, indeiscentes, lenhosos, secos, e possuem quatro alas radiadas. A coloração varia de verde a amarela em ponto de maturidade fisiológica, abrigoando em seu interior de 1 a 4 sementes (SILVA; PAOLI, 1996). Devido a dificuldade da extração das sementes o plantio pode ser feito com uso dos frutos, porém, recomenda-se o corte das alas, permitindo maior penetração da umidade, permitindo então a retomada do crescimento do embrião (SILVA; PAOLI, 1996).

Mesmo com grande importância ecológica e carência de estudos que contribuam com melhores técnicas para a germinação de suas sementes e produção de mudas, sendo estes em grande maioria datados dos anos 70 e 80, pau-marfim é *uma espécie que se encontra na lista de plantas ameaçadas de extinção no estado do Paraná, classificada como rara (PARANÁ, 1995) e quase em extinção (CARVALHO, 1994).* Já no estado de São Paulo, há muitos anos vem sendo realizados trabalhos de conservação genética em populações da espécie in situ e ex situ (SIQUEIRA; NOGUEIRA, 1992).

A intensa fragmentação da paisagem mesmo em áreas de preservação permanente em diversas regiões do país pode ter levado diversas espécies arbóreas ao risco de extinção. Aliado a isto, ocorre que indivíduos de algumas espécies, encontram-se confinados ou até mesmo isolados em poucos remanescentes de mata nativa que existem, proporcionando pressão deletéria na troca de genes entre estes indivíduos, o que pode culminar no médio e longo prazo, em um aumento na consangüinidade em algumas espécies, diminuindo a expressão de características importantes para a sua sobrevivência, diminuindo seu vigor e aumentando os riscos de extinção.

Mesmo se conhecendo a morfologia e anatomia de frutos e sementes de pau-marfim, não são encontrados trabalhos que com grande sucesso na extração das sementes dos frutos e, mesmo quando estes são postos inteiros para a germinação os percentuais obtidos de sementes germinadas são baixos (DONAZZOLO et al., 2013; GUOLLO et al., 2016).



Dentro deste contexto, se faz necessário o desenvolvimento de estudos que visem a conservação da espécie e também sua propagação a partir de sementes, garantindo máxima variabilidade. Dessa forma, este trabalho teve por objetivo identificar o momento ideal de coleta de frutos de pau-marfim, e diferentes métodos para remoção da barreira física dos frutos, de modo que estes possam influenciar no percentual germinativo.

## Metodologia

Os frutos foram coletados de quatro árvores matrizes localizadas no arboreto da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, no mês de setembro de 2016. Sendo que os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Análise de Sementes da mesma Universidade. Realizada diretamente da planta-mãe com auxílio de podão, a coleta ocorreu no momento que antecedeu a dispersão natural, de forma que os frutos coletados apresentassem coloração amarela a acinzentada como recomendado por Silva e Paoli (2006). Também foram coletados frutos do chão, desde que apresentassem mesma coloração dos coletados diretamente da planta-mãe.

Para a caracterização física do lote, determinou-se o teor de água e o peso de mil frutos utilizando-se mesma Metodologia aplicada para sementes, através do método de estufa a 105°C, ambos utilizando frutos sem alas devido a dificuldade de extração das sementes (BRASIL, 2009).

**No primeiro experimento** o delineamento utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial, sendo o fator A - coleta dos frutos, com dois níveis (diretamente na planta-mãe; chão) e, o fator B relacionado à dormência física (presença e ausência de corte em uma das extremidades do fruto). Para tal, foram utilizados quatro repetições com 35 frutos dentro de cada tratamento. Na segunda etapa do experimento, escolhendo-se a melhor condição obtida no primeiro, utilizou-se delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições de 35 frutos para cada tratamento. Os tratamentos corresponderam a: T1: tratamento controle; T2: realizado corte em uma das extremidades do fruto; T3: escarificação em escarificador mecânico com lixa, por 5 segundos; T4: permanência em ácido sulfúrico por 20 minutos.

Para o teste de germinação, utilizou-se vermiculita autoclavada como substrato, alocada em recipientes tipo gerbox. O experimento foi conduzido em câmara do tipo BOD (Biological Oxygen Demand) a 25°C com 12/12 horas de fotoperíodo (DONAZOLLO et al., 2013; GUOLLO et al., 2016), sendo realizada contagem final aos 70º dia após instalação. Foram consideradas germinadas as sementes que formaram plântulas normais (BRASIL, 2009).



Os dados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade (Liliefors) e homogeneidade da variância (Bartlett). As médias observadas foram transformadas em arco seno da raiz quadrada de  $x/100$ , assim, apresentando distribuição normal. Atendendo as pressuposições do modelo estes foram submetidos à análise de variância (ANOVA). Quando significativos, foi aplicado teste de médias Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o software estatístico Genes (CRUZ, 2013).

## Resultados e Discussão

Os frutos coletados do chão apresentaram teor de água correspondente a 13% e, peso de mil frutos com 324,55 g. Já os frutos coletados diretamente da planta-mãe, apresentaram teor de água em torno de 12,5% e, peso de mil frutos com 302,21 g, semelhante aos coletados do chão.

Em relação a variável germinação, ambos os fatores e suas interações foram significativos ao nível de 5% de probabilidade, indicando que a combinação dos mesmos gera um efeito adicional, ou seja, o comportamento da germinação em determinado momento de coleta é alterado ao se aplicar corte nos frutos e vice-versa. Dessa forma, apresenta-se o Resumo da análise de variância (ANOVA) e teste de médias em relação a interação dos fatores (Tabela 1).

**Tabela 1.** Resumo da análise da variância (Grau de Liberdade - GL; Quadrado Médio - QM; Coeficiente de Variação - CV), do experimento bifatorial (A- forma de coleta x B- presença e ausência de corte no fruto) no delineamento inteiramente casualizado, para a variável germinação.

Fontes de Variação	GL	Quadrado Médio	
A	1	7,56*	
B	1	3751,56*	
A X B	1	7,56*	
Erro	12	0,39*	
<b>CV (%)</b>		<b>4,11</b>	
<b>Formas de Coleta (A)</b>	<b>Presença e Ausência de Corte (B)</b>		
		B1	B2
A1		29bA	0aB
A2		32aA	0aB

\* Significativo em nível de 5% de probabilidade de erro. ns não significativo.

\* Médias seguidas por mesma letra minúscula na vertical, e maiúscula na horizontal não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.



A germinação das primeiras sementes ocorreu aos 37° dias após implantação do experimento, estabilizando-se aos 74° dias. Na ausência de corte em uma das extremidades dos frutos não foi observado germinação das sementes para ambas formas de coleta. Ao contrário do resultado obtido por Donazolo et al. (2013), em que os frutos sem corte proporcionaram 31% de germinação, contudo não se diferenciou estatisticamente dos frutos com corte. Já em trabalho desenvolvido Guollo et al. (2016), frutos com corte proporcionaram maior germinação (24%) diferenciando-se dos frutos sem corte (11%).

Para o segundo experimento, os frutos foram coletados diretamente da planta-mãe, e então aplicou-se diferentes tratamentos para remoção da barreira física, visando favorecer o processo germinativo. Nota-se na Tabela 2, que os tratamentos aplicados foram significativos a 5% de probabilidade de erro e que o coeficiente de variação foi baixo (6,73%), mostrando bom controle experimental.

**Tabela 2.** Resumo da análise da variância (Grau de Liberdade - GL; Quadrado Médio - QM; Coeficiente de Variação - CV), do experimento bifatorial (A- 2 forma de coleta x B- 2 presença e ausência de corte) no delineamentos inteiramente casualizado, e teste de médias (Tukey) para a variável germinação.

<b>Causas de Variação</b>	<b>GL</b>	<b>Quadrado Médio</b>
A	3	2674,66*
Erro	12	2,0*
<b>Teste de Médias</b>		
<b>Tratamento</b>	<b>Germinação (%)</b>	
T1 - Controle	0c	
T2 - escarificador mecânico por 5 segundos	53a	
T3 - ácido sulfúrico por 20 minutos	0c	
T4 - corte em uma das extremidades	31b	
<b>CV (%)</b>	<b>6,73</b>	

\* Significativo em nível de 5% de probabilidade de erro. ns não significativo.

\* Médias seguidas por mesma letra, na vertical, não diferem entre si.

Assim como no primeiro experimento, o tratamento controle (frutos intactos) não permitiu a germinação das sementes, não diferindo-se estatisticamente da aplicação de ácido sulfúrico por 20 minutos (T3). Pôde-se perceber que aplicação do tratamento com ácido sulfúrico não promoveu remoção da barreira física em grandes proporções quando comparado aos tratamentos com escarificador mecânico e corte em uma das extremidades, os quais foram superiores em relação a este e ao tratamento controle (Tabela 2).



Quando aplicado o tratamento com corte nos frutos, a germinação manteve-se semelhante a obtida no primeiro experimento, sendo esta inferior e diferindo-se significativamente da germinação obtida pelos frutos escarificados mecanicamente. Este resultado foi obtido, possivelmente pelo efeito da escarificação mecânica promover a remoção da barreira física em todos os lados dos frutos, proporcionando maior hidratação dos tecidos e facilidade para emissão da radícula e parte aérea.

Os Resultados obtidos com escarificação mecânica dos frutos corroboram com Capelanes (1991), o qual afirma que a média de germinação para sementes desta espécie é de aproximadamente 50%, utilizando-se o mesmo método desenvolvido nesse trabalho.

### Conclusão

Os frutos de pau-marfim são lenhosos e possuem alta densidade, fato este que contribui para os baixos percentuais germinativos das sementes. Quando realizada a escarificação nos mesmos, o processo de hidratação dos tecidos é acelerado chegando às sementes/embrião no seu interior, devido à remoção da barreira física, possibilitando a germinação e a protusão da parte aérea e radícula.

Dessa forma, recomenda-se a coleta de frutos de pau-marfim diretamente na planta-mãe, e escarificação mecânica dos frutos por 5 segundos para obtenção de taxa germinativa de aproximadamente 53%, sendo superior aos demais tratamentos testados.

### Referências Bibliográficas

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 395p.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras**: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Colombo: EMBRAPA, 1994. 640p.
- CARVALHO, P. E. R. **Pau-Marfim** – *Balfourodendron riedelianum*. Embrapa Florestas. Colombo, PR. Circular Técnica nº 93. 2004.
- CRUZ, C.D. GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. *Acta Scientiarum*. v.35, n.3, p.271-276, 2013.
- DONAZZOLO, J.; ROQUE, A. A.; IORIS, E. G., GUOLLO, K.; FELIPPI, M.; POSSENTI, J. C. 2013. Germinação de sementes de *B. riedelianum* (ENGLER) Engler: uma espécie ameaçada. **Cadernos de Agroecologia**. v. 8, n. 2, 2013.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

**Tema Gerador 9**

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



GUOLLO, K.; FELIPPI, M.; POSSENTI, J.C.; DEBASTIANI, A.B.; OTALAKOSKI, J.; CORRÊA, B.J.S. Avaliação do potencial germinativo de sementes de *Balfourodendron riedelianum*. **Nucleus**,v.13,n.2, 2016.

PARANÁ. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. **Lista vermelha de plantas ameaçadas de extinção no Estado do Paraná**. Curitiba: SEMA/GTZ. 1995. 139p.

SILVA, L.L.; PAOLI, A.A.S. Morfologia e anatomia da semente de *B.riedelianum*– RUTACEAE. **Rev. Bras. de Sementes**, v. 28, n. 1, p. 16-20, 1996.

SIQUEIRA, A. C. M. F.; NOGUEIRA, J. C. B. 1992. Essências brasileiras e sua conservação genética no Instituto Florestal de São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, 1992, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Instituto Florestal, p.1187, v.4, parte 4, edição especial, 1992.