

# Germinação de sementes de *Vernonanthura discolor* (Spreng.) H. Rob. (Asteraceae) procedentes de diferentes árvores matrizes

*Germination of seeds of Vernonanthura discolor (Spreng.) H. Rob. (Asteraceae) from different matrix trees*

Rafaela Tamara **MARQUARDT**<sup>1,2</sup>, Taise Cristina Plattau **ARENHARDT**<sup>1,4</sup>, Joice Adriana **REZINI**<sup>1,3</sup>, Marcelo Diniz **VITORINO**<sup>1,4</sup> & Eduardo **ADENESKY-FILHO**<sup>1,5</sup>

## RESUMO

O comportamento germinativo das espécies florestais nativas tem exigido atenção no meio científico, principalmente na obtenção de informações referentes às condições ideais de germinação e utilização em ambientes de restauração e recuperação de áreas degradadas. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito da idade das árvores matrizes de *Vernonanthura discolor* (Spreng.) H. Rob. (Asteraceae) sobre o poder germinativo e o índice da velocidade de germinação (IVG) de sementes submetidas a diferentes períodos de armazenamento. Foram selecionadas quatro árvores matrizes para a coleta de sementes, das quais duas de aspecto adulto-senil (A1 e A2) e duas de aspecto adulto-jovem (B1 e B2). Foram avaliados o poder germinativo e o IVG com períodos de 30 e 75 dias de armazenamento. Nas sementes armazenadas por 30 dias, o percentual germinativo foi estatisticamente superior para as matrizes A, porém o IVG foi superior nas matrizes B. O experimento apontou que as espécies adulto-senis mostraram melhores condições de germinação, assim como que fatores associados a características fenológicas e maturidade das matrizes podem alterar a taxa germinativa.

**Palavra-chave:** índice de velocidade de germinação; sementes ortodoxas; silvicultura; viabilidade germinativa.

## ABSTRACT

The germination behavior of native forest species has required attention in the scientific environment, mainly in obtaining information regarding the ideal conditions of germination and use in environments for restoration and recovery of degraded areas. The objective of this study was to evaluate the effect of the age of the *Vernonanthura discolor* (Spreng.) H. Rob. (Asteraceae), on the germination power and the germination speed index (IVG) of seeds submitted to different periods of storage. Four maturing trees were selected for the collection of seeds, of which two adult-senile (A1 and A2) and two adult-juvenile aspects (B1 and B2) were selected. The germinative power and IVG were evaluated with periods of 30 and 75 days of storage. In the seeds stored for 30 days, the germination percentage was statistically higher for the matrices A, but the IVG was higher in the B matrices. The experiment pointed out that the adult-senile species showed better germination conditions as well as that factors associated with phenological characteristics and matrix maturity can change the germination rate.

**Keywords:** forestry; germination speed index; germination viability; orthodox seeds.

Recebido em: 12 jul. 2017  
Aceito em: 15 dez. 2017

<sup>1</sup> Laboratório de Monitoramento e Proteção Florestal, Fundação Universidade Regional de Blumenau, Furb, Rua São Paulo, n. 3250, Itoupava Seca, CEP 89030-000, Blumenau, SC, Brasil.

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Recuperação de Áreas Degradadas, Furb, Blumenau, SC, Brasil.

<sup>3</sup> Departamento de Engenharia Florestal, Furb, Blumenau, SC, Brasil.

<sup>4</sup> Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Furb, Blumenau, SC, Brasil.

<sup>5</sup> Autor para correspondência: eduardo\_florestal@hotmail.com.

## INTRODUÇÃO

O conhecimento sobre o desempenho de sementes durante o armazenamento é particularmente necessário para programas de regeneração e preservação de ecossistemas florestais (GOMES *et al.*, 2013). O estudo do comportamento germinativo de espécies florestais tem demandando atenção no meio científico, visando à obtenção de mais informações referentes às condições ideais de germinação (GUEDES *et al.*, 2009). Tais conhecimentos são necessários para o aprimoramento das técnicas utilizadas nas áreas a serem recompostas por vegetação florestal (BUSATO *et al.*, 2012). Ainda hoje, a propagação de espécies florestais é feita basicamente por meio de sementes, que apresentam diversidade quanto à morfologia e à fisiologia, incluindo mecanismos de dormência (DANTAS *et al.*, 2014).

A preocupação com áreas degradadas vem aumentando gradativamente, à medida que seus efeitos avançam (MYERS *et al.*, 2000). Nesse contexto, o estudo do comportamento germinativo das espécies florestais nativas tem grande relevância no âmbito dos processos de recuperação e restauração de áreas degradadas. Segundo Reis *et al.* (2014), em paisagens com poucos remanescentes de vegetação natural, os fragmentos mais próximos às áreas degradadas são as melhores fontes de propágulos para a regeneração, representando núcleos históricos dos fluxos naturais. As sementes e os propágulos utilizados para a restauração de uma área degradada devem conter a melhor representatividade regional possível, pois a sucessão da área dependerá da qualidade do material genético produzido localmente nas gerações seguintes (REIS *et al.*, 2010).

No estado de Santa Catarina, no ano de 2004, foi criado no Vale do Itajaí o Parque Nacional da Serra do Itajaí (PNSI), uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, com 57.374 hectares de área, que abrange os municípios de Apiúna, Ascurra, Blumenau, Botuverá, Gaspar, Guabiruba, Indaial, Presidente Nereu e Vidal Ramos (ICMBIO, 2009; BNDES, 2017). No interior do PNSI, há uma área de 435 hectares (BNDES, 2017), denominada Faxinal do Bepe, que se encontra abandonada e degradada pelo uso pretérito do solo para a atividade agropecuária (BRASIL, 2009). Em virtude dessas condições, está ocorrendo no local o estabelecimento de espécies vegetais pioneiras; estas sobressaem no processo de sucessão ecológica pelos seus elevados valores de dominância e densidade, destacando-se a espécie *Vernonanthura discolor* (Spreng.) H. Rob. (ADENESKY-FILHO *et al.*, 2017).

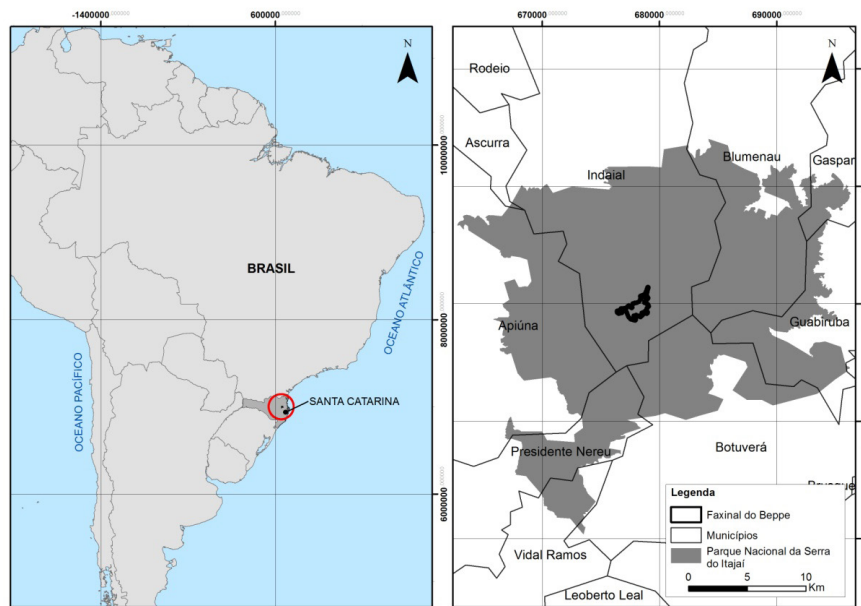
Assim como muitas espécies que colonizam áreas degradadas, *V. discolor* apresenta comportamento pioneiro, rápido crescimento, ocorrendo em ambientes abertos ou em bordas de florestas, podendo formar densas populações, atuando como espécie facilitadora que permite o estabelecimento de espécies mais exigentes, o que favorece assim o processo de regeneração natural (ADENESKY-FILHO *et al.*, 2017).

Considerando a importância das espécies pioneiras para a restauração ecológica, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da idade das árvores matrizes de *Vernonanthura discolor* nesse processo, analisando o poder germinativo e o índice da velocidade germinativa (IVG) de sementes submetidas a diferentes períodos de armazenamento.

## MATERIAL E MÉTODOS

### ÁREA DE ESTUDO

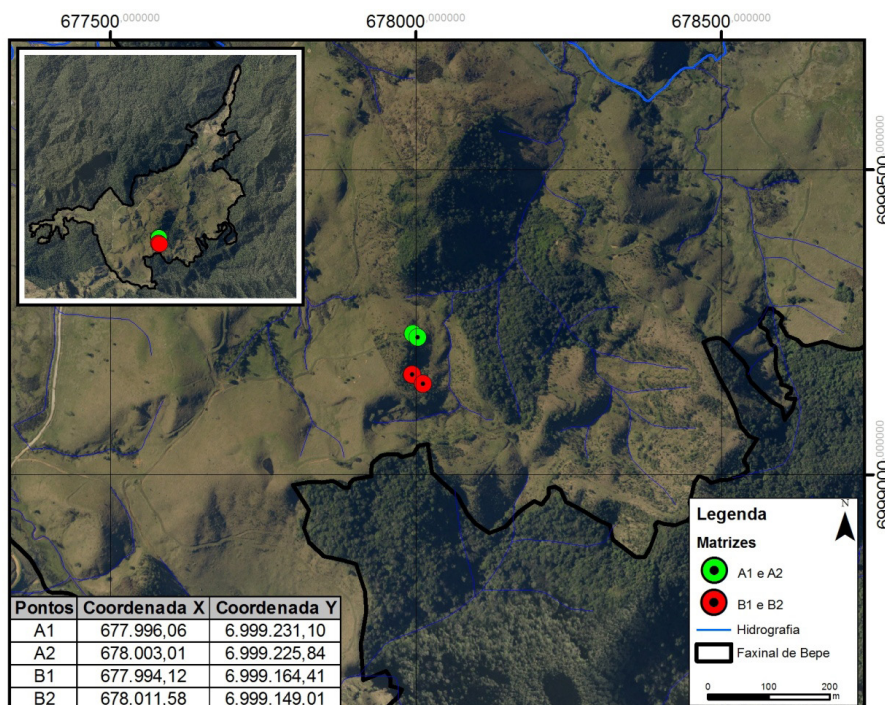
A área de estudo Faxinal do Bepe está inserida no bioma mata atlântica, na unidade fitoecológica floresta ombrófila densa montana (figura 1), com altitude entre 400 e 800 metros (ICMBIO, 2009), no interior do PNSI. Conforme a classificação de Köppen, a área está categorizada em Cfb – clima úmido mesotérmico, com verão suave (ALVARES *et al.*, 2013), tendo uma temperatura anual média entre 16 e 20°C, umidade relativa anual entre 82% e 84% e precipitação anual em torno de 1.500 a 1.700 mm, bem distribuída ao longo do ano (PANDOLFO & BRAGA, 2002). Sua geologia é formada pelo grupo Itajaí, composto por metaconglomerado de rochas, e pelo complexo de Tabuleiro, formado por rochas de granito-gnaiss (VITORINO, 2013).



**Figura 1** – Localização geográfica do Faxinal do Bepe, interior do Parque Nacional da Serra do Itajaí (PNSI), Santa Catarina, Brasil. Em cinza, a demarcação do parque nos municípios que o abrangem, em preto a demarcação do Faxinal do Bepe.

## COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Foram selecionadas quatro árvores matrizes para a coleta de sementes da espécie *Vernonanthura discolor* (Asteraceae), das quais duas de aspecto adulto-senil (A1 e A2), com altura superior a 8 m e diâmetro do caule à altura do peito (1,3 m do solo) de 50 cm, e duas de aspecto adulto-jovem (B1 e B2), com alturas inferiores a 4 m e diâmetros inferiores a 15 cm (figura 2). Os indivíduos com aspecto senil possuem aproximadamente 15 anos de idade, e os indivíduos jovens são regenerantes após a desocupação da agropecuária e agricultura da área, ou seja, com aproximadamente cinco anos de idade.



**Figura 2** – Localização das árvores matrizes de aspecto adulto-senil (A1 e A2) e aspecto adulto-jovem (B1 e B2).

A espécie *Vernonanthura discolor* (Asteraceae), conhecida popularmente como vassourão-branco, apresenta hábito arbóreo e expressiva dispersão, com preferência por áreas antropizadas, onde costumeiramente se torna abundante (FANTINI & SIMINSKI, 2011). De acordo com Saueressing (2014), a espécie é descrita como uma árvore de 10 a 20 metros de altura, tronco de até 60 cm de diâmetro, com folhas simples, alternadas, lanceoladas ou elíptico-lanceoladas, flores pequenas e hermafroditas, agrupando-se em capítulos (10 a 12 flores), dispostos em panículas escorpioides de até 30 cm de comprimento. A floração ocorre de julho a setembro; a frutificação, de setembro a novembro. A espécie é semidecídua, heliófila, pioneira e seletiva higrófito. Sua propagação se dá via sementes, e a síndrome de dispersão é anemocórica. Sua distribuição geográfica no Brasil ocorre da Bahia até o Rio Grande do Sul. Trata-se de uma espécie característica de florestas de altitude, estando presente nas florestas estacional semidecidual, ombrófila mista, ombrófila densa e na mata nebulosa.

As sementes foram coletadas quando os aquênios apresentaram coloração preta, que caracterizam a fenofase de maturação dos frutos (MUNSELL, 1976).

Todas as sementes coletadas foram submetidas à análise de germinação, que consistiu na utilização de bandejas com dimensões de 37 x 28 x 6,5 cm (6734 cm<sup>3</sup>), com 1.600 ml de substrato orgânico esterilizado pelo fabricante e 550 ml de água destilada. Posteriormente, as bandejas foram colocadas em uma estufa com temperatura controlada em 35°C para o período diurno e 28°C para o período noturno. Optou-se por essa configuração de temperatura diurna por causa das condicionantes de área degradada, com exposição excessiva ao calor, e das características ecológicas da espécie (heliófito).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro repetições por matriz e esquema fatorial 4 x 2, sendo os fatores quatro árvores matrizes e dois períodos de armazenamento (30 e 75 dias). Cada repetição era composta por 50 sementes, dispostas a 1 cm de distância uma da outra. As informações foram submetidas ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk, à análise de variância e ao teste de Tukey, ambos a um nível de significância  $\alpha = 0,05$ , com auxílio do programa estatístico ASSISTAT® (SILVA & AZEVEDO, 2016).

Realizaram-se as análises do poder germinativo com período de 30 e 75 dias de armazenamento, em câmara fria (5°C e UR = 85%). A determinação da percentagem germinativa foi baseada em Labouriau (1983), por meio da seguinte equação:  $G = (N/A) * 100$ , em que: G = germinação (%); N = número total de sementes germinadas; A = número total de sementes colocadas para germinar.

Determinou-se o índice de velocidade de germinação (IVG), o qual é baseado no princípio de que, quanto maior a velocidade de germinação, mais vigorosas serão as sementes (OLIVEIRA *et al.*, 2009). Para tanto, empregou-se a fórmula de Maguire (1962), sendo:  $IVG: G_1/T_1 + G_2/T_2 + G_i/T_i$  ..., em que: IVG = índice de velocidade de germinação; G<sub>1</sub> até G<sub>i</sub> = número de plântulas germinadas a cada dia; T<sub>1</sub> até T<sub>i</sub> = tempo (dias). Entende-se que, quanto maior o índice, maior será a velocidade de germinação das sementes (OLIVEIRA *et al.*, 2009).

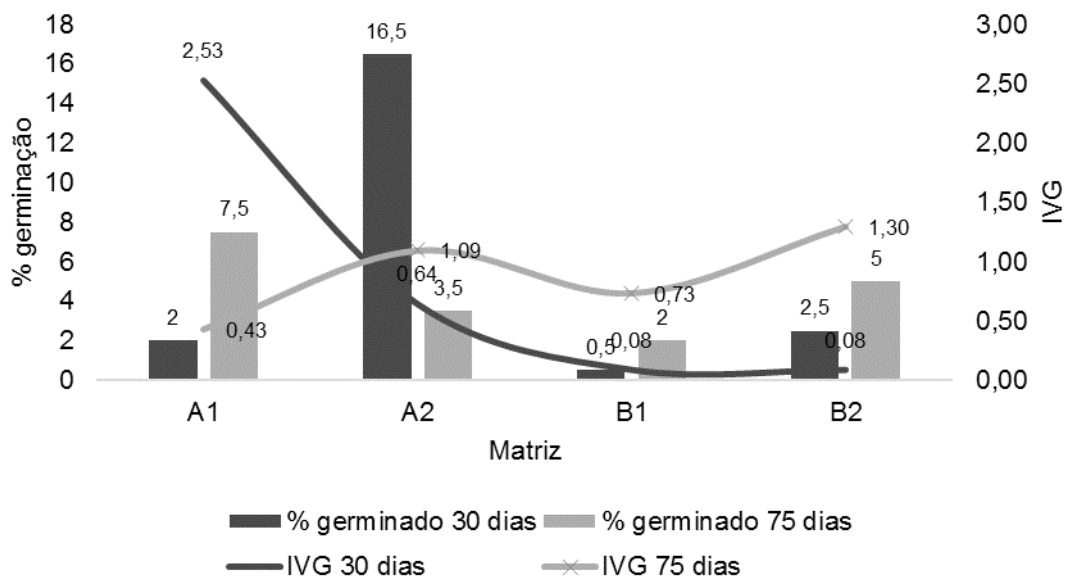
## RESULTADOS

Do total de 400 sementes armazenadas por 30 dias, 37 sementes germinaram, gerando um percentual germinativo estatisticamente superior para as árvores matrizes A de *V. discolor*. Na sequência, para as sementes com 75 dias de armazenamento, não houve diferença estatística entre as árvores matrizes A e B, germinando apenas 22 e 14 sementes, respectivamente (tabela 1).

**Tabela 1** – Análise de variância do percentual de germinação e índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes de diferentes matrizes e períodos de armazenamento. Legenda: valores seguidos pela mesma letra na coluna não variam significativamente entre si pelo teste t de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Tratamento	% de germinação		IVG
<b>30 dias de armazenamento</b>			
<b>A1 e A2</b>	18,50 a	F = 5,01 p = 0,04	1,52
<b>B1 e B2</b>	3,00 b		2,03
<b>75 dias de armazenamento</b>			
<b>A1 e A2</b>	11,00 a	F = 1,55 p = 0,23	3,17
<b>B1 e B2</b>	7,00 a		0,17
<b>30 dias</b>	21,50 a	F = 0,14 p = 0,70	3,55
<b>75 dias</b>	18,50 a		3,33

Considerando o índice de velocidade de germinação, nenhum dos períodos de armazenamento ou idade das matrizes apresentou diferenças estatísticas. Nos 30 dias de armazenamento, as árvores matrizes B compreenderam valor superior do IVG em comparação às matrizes A (figura 3). Entretanto esse padrão não foi observado nos 75 dias de armazenamento, pois as matrizes A foram superiores quanto ao IVG. Da mesma forma, os valores totais de percentual germinativo e o IVG foram levemente superiores nas matrizes A.



**Figura 3** – Percentual germinativo e índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes das matrizes A e B e os respectivos períodos de armazenamento.

## DISCUSSÃO

O processo germinativo inclui uma sucessão de reações químicas, e a temperatura é um dos fatores que influenciam o processo, estando diretamente relacionada à percentagem final de germinação, velocidade no processo germinativo e também absorção de água pela semente (ANDRADE & PEREIRA, 1994; ANDRADE *et al.*, 2006). O baixo teor germinativo observado para o período de armazenamento de 75 dias (inferior a 10%) pode ter sido influenciado pelas condições térmicas envolvidas, como também por fatores relacionados à época de coleta das sementes, à

maturação do embrião, às propriedades do substrato (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000) e à presença de fungos patogênicos (SANTOS *et al.*, 2001).

O percentual germinativo foi superior nas matrizes A1 e A2, e seu IVG acompanha o desenvolvimento da germinação, corroborando Oliveira *et al.* (2009). Apesar disso, observa-se que, nas matrizes B, o IVG não corresponde ao mesmo padrão das matrizes. As diferenças entre as matrizes adulto-senis e adulto-jovens quanto ao percentual germinativo podem estar relacionadas ao ciclo de vida das árvores, que, na maioria das espécies pioneiras, é relativamente curto, ou seja, geralmente até 30 anos (GALVÃO & MEDEIROS, 2002). Os valores elevados de germinação das espécies adulto-senis podem estar associados, segundo Han *et al.* (2008) e Carbone *et al.* (2013), com o tamanho elevado dos indivíduos, pois dessa forma teriam maior acesso aos recursos disponíveis em seu meio, e com o fato de que sua capacidade de armazenamento de nutrientes é superior, uma vez que, conforme Greene & Johnson (1994) e Norghauer & Newbery (2015), quanto maior maturidade da árvore, maior a probabilidade do aumento de produção.

Velasques (2016), em seu experimento com árvores matrizes de *Schinus terebinthifolia* Raddi (Anacardiaceae), observou variações fenotípicas tanto dentro quanto entre as áreas de coletas de sementes, havendo uma grande influência de componentes ambientais não controlados, tais como a condição de antropização, o solo, o clima, a idade das plantas e também as próprias diferenças genéticas entre os indivíduos, além da interação entre fatores internos e externos. Ainda, segundo o mesmo autor, há fatores internos, como hormônios, que são responsáveis por transmitir, entre as células, os tecidos e os órgãos das plantas, os estímulos ambientais recebidos, na produção de sementes. Raven *et al.* (2007) dizem que os estímulos que a planta recebe e a resposta que ela dará a eles dependerão do estágio de desenvolvimento e da atividade da planta, da natureza do estímulo externo, da parte da planta que está recebendo e do tempo de estímulo.

O momento da fenofase reprodutiva de *V. discolor* em que as sementes utilizadas neste estudo foram coletadas, ou seja, aquênios com coloração preta, demonstrava maturidade fisiológica propícia. Entretanto Grzybowski *et al.* (2016) verificaram que a melhor época para colheita de sementes de *V. discolor* é na presença de aquênios imaturos (coloração verde), em que o percentual germinativo é superior em relação aos aquênios de coloração preta. Portanto, a obtenção das sementes, com os aquênios com coloração preta, pode ter influenciado negativamente a germinação das sementes e proporcionado menores valores de IVG.

Outro fator a se considerar é a temperatura. De acordo com Souza *et al.* (2015), para a maioria das espécies tropicais considera-se temperatura ótima para a germinação entre 15 e 30°C, sendo o limite máximo tolerado de 40°C. No entanto a temperatura média utilizada no presente experimento esteve levemente acima daquela considerada ótima para a germinação, o que pode ter ocasionado a baixa germinação de *V. discolor*. Tais dados corroboram os estudos de Grzybowski *et al.* (2016), que, em seus testes de germinação sob diversas temperaturas, constataram drástica redução da percentagem de germinação quando as temperaturas eram elevadas (20-30 a 30°C). Os autores recomendam para a germinação dessa espécie uma temperatura de 20° a 25°C.

O material utilizado como meio para a propagação foi um condicionador de solo, o que não seguiu as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), pois o experimento objetivou retratar as condições de campo. Dessa maneira, o meio de propagação também pode ter influenciado a baixa germinação. Segundo Figliolia *et al.* (1993), a escolha do material e a composição do substrato devem ser orientadas principalmente pelo tamanho das sementes, haja vista que sua natureza interfere diretamente na emissão da radícula das sementes e, em consequência, no seu vigor na germinação.

## CONCLUSÃO

O percentual de germinação foi superior nas matrizes adulto-senis, principalmente para o período de armazenamento de 30 dias.

O experimento apontou que as árvores adulto-senis mostraram melhor potencial germinativo, fato que pode estar associado às características fenológicas, ao ciclo de vida e à maturidade das matrizes.

O índice de velocidade germinativa e a percentagem de germinação podem ter sido influenciados por diversos fatores intrínsecos da espécie, tais como a época de coleta das sementes, o tamanho das matrizes e o potencial genético de cada indivíduo.

## REFERÊNCIAS

- Adenesky-Filho, E., J. P. Maçaneiro & M. D. Vitorino. How to select potential species for ecological restoration of rain forest – Southern Brazil. *Applied Ecology and Environmental Research*. 2017; 15(3): 1671-1684. doi: [http://dx.doi.org/10.15666/aeer/1503\\_16711684](http://dx.doi.org/10.15666/aeer/1503_16711684).
- Alvares, C. A., J. L. Stape, P. C. Sentelhas, J. L. de M. Gonçalves & G. Sparovek. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*. 2013; 22(6): 711-728. doi: [10.1127/0941-2948/2013/0507](https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507).
- Andrade, A. C. S. & T. S. Pereira. Efeito do substrato e da temperatura na germinação e no vigor de sementes de cedro – *Cedrela odorata* L. (Meliaceae). *Revista Brasileira de Sementes*. 1994; 16(1): 34-40. doi: [10.17801/0101-3122/rbs.v16n1p34-40](https://doi.org/10.17801/0101-3122/rbs.v16n1p34-40).
- Andrade, A. C. S., T. S. Pereira, M. J. Fernandes, A. P. M. Cruz & A. S. R. Carvalho. Substrato, temperatura de germinação e desenvolvimento pós-seminal de sementes de *Dalbergia nigra*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 2006; 41(3): 517-523.
- BNDES – Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social. Iniciativa BNDES Mata Atlântica – Projeto Furb. Brasília; 2017. [Acesso em 26 jun. 2017]. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/onde-atuamos/meio-ambiente/iniciativa-bndes-mata-atlantica/projeto-furb>.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Regras para análise de sementes. Brasília: Mapa / ACS; 2009. 399 p.
- Busato, L. C., R. Coutinho Junior, J. Vieira, Â. A. F. Esperança & S. V. Martins. Aspectos ecológicos na produção de sementes e mudas para a restauração. In: Martins, S. V. *Restauração ecológica de ecossistemas degradados*. Viçosa: UFV; 2012. p. 101-168.
- Carbone, M., C. Czimczik, T. Keenan, P. Murakamim, N. Pederson, P. Schaberg, X. Xu & A. Richardson. Age, allocation and availability of nonstructural carbon in mature red maple trees. *The New Phytologist*. 2013; 200(4): 1145-1155. doi: [10.1111/nph.12448](https://doi.org/10.1111/nph.12448).
- Carvalho, N. M. & J. Nakagawa. *Sementes: ciência, tecnologia e produção*. São Paulo: Funep; 2000. 588 p.
- Dantas, B. F., R. C. Ribeiro, J. R. Matias & G. G. L. Araújo. Germinative metabolism of caatinga forest species in biosaline agriculture. *Journal of Seed Science*. 2014; 36(2):194-203. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/2317-1545v32n2927>.
- Fantini, A. & A. Siminski. Espécies madeireiras nativas da região Sul. In: Coradin, L., A. Siminski & A. Reis. *Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro – Região Sul*. Brasília: MMA; 2011. p. 523-526.
- Figliola, M. B., A. Silva & F. C. M. Piña-Rodrigues. Análise de sementes. In: Aguiar, I. B., F. C. M. Piña-Rodrigues & M. B. Figliola. *Sementes florestais tropicais*. Brasília: Abrates; 1993. p. 137-174.
- Galvão, A. P. M. & A. C. S. Medeiros. A restauração da mata atlântica em áreas de sua primitiva ocorrência natural. Colombo: Embrapa Florestas; 2002. 134 p.
- Gomes, J. P., L. M. Oliveira, A. P. Saldanha, S. Manfredi & P. I. Ferreira. Secagem e classificação de sementes de *Acca sellowiana* (O. Berg) Burret Myrtaceae quanto à tolerância, à dessecação e ao armazenamento. *Floresta e Ambiente*. 2013; 20(2): 207-215. doi: <http://dx.doi.org/10.4322/loram.2013.018>.
- Greene, D. & E. Johnson. Estimating the mean annual seed production of trees. *Ecology*. 1994; 75: 642-647. doi: [10.2307/1941722](https://doi.org/10.2307/1941722).
- Grzybowski, C. R. S., R. C. Silva, E. S. Vieira & M. Panobianco. Maturation and germination of *Vernonanthura discolor* seeds. *Ciência e Agrotecnologia*. 2016; 40(2): 164-172. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1413-7054201640202215>.
- Guedes, R. S., E. U. Alves, E. P. Gonçalves, J. M. Junior-Braga, J. S. Viana & P. N. Q. Colares. Substratos e temperaturas para testes de germinação e vigor de sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) A. C. Smith. *Revista Árvore*. 2009; 34(1): 57-64. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622010000100007>.

- Han, Q., D. Kabeya, A. Iio & Y. Kakubari. Masting in *Fagus crenata* and its influence on the nitrogen content and dry mass of winter buds. *Tree Physiology*. 2008; 28(1): 1269-1276.
- ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra do Itajaí. Brasília; 2009.
- Labouriau, L. G. A germinação das sementes. Washington: OEA; 1983. 174 p.
- Maguire, J. D. Speed of germination – Aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*. 1962; 2: 176-177.
- Munsell. A. H. Munsell color charts for plants tissues. Maryland: Macbeth Division of Kollmorgen Instruments Corporation: 1976. 43 p.
- Myers, N., R. Mittermeier, C. Mittermeier, G. Fonseca & J. Kent. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*. 2000; 403: 853-858. doi: 10.1038/35002501.
- Norghauer, J. M. & D. M. Newbery. Tree size and fecundity influence ballistic seed dispersal of two dominant mast-fruited species in a tropical rain forest. *Forest Ecology and Management*. 2015; 338: 100-113. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2014.11.005>.
- Oliveira, A. C. S., G. N. Martins, R. F. Silva & H. D. Vieira. Teste de vigor em sementes baseado no desempenho de plântulas. *Revista Científica Internacional*. 2009; 1(4): 1-21.
- Pandolfo, C. & H. J. Braga. Atlas climatológico do estado de Santa Catarina. Florianópolis: Epagri; 2002.
- Raven, P. R. F. Evert & S. Eichhorn. *Biologia Vegetal*. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2007. 830 p.
- Reis, A., F. C. Bechara, D. R. Tres & B. E. Trentini. Nucleação: concepção biocêntrica para a restauração ecológica. *Ciência Florestal*. 2014; 24(2): 509-518. doi: <http://dx.doi.org/10.5902/1980509814591>.
- Reis, A., D. R. Tres & E. C. Scariot. Restauração na floresta ombrófila mista através da sucessão natural. *Pesquisa Florestal Brasileira*. 2010; 55: 67-73.
- Santos, F. E. M., R. de C. Sobrosa, I. F. Costa & M. P. M. Corder. Detecção de fungos patogênicos em sementes de acácia-negra (*Acacia mearnsii* de Wild). *Ciência Florestal*. 2001; 11(1): 13-20.
- Saueressing, D. *Plantas do Brasil: árvores nativas*. Irati: Paraná; 2014. 432 p.
- Silva, F. de A. S. & C. A. V. Azevedo. The Assistant Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. *African Journal of Agricultural Research*. 2016; 11(39): 3733-3740. doi: 10.5897/AJAR2016.11522.
- Souza, P. F., R. C. Santana, J. S. C. Fernandes, L. F. R. Oliveira, E. L. M. Machado, M. C. Nery & M. L. R. Oliveira. Germinação e crescimento inicial entre matrizes de duas espécies do gênero *Hymenaea*. *Floresta e Ambiente*. 2015; 22(4): 532-540. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.067613>.
- Velasques, N. C. Seleção de árvores matrizes e de áreas de coleta de sementes de *Schinus terebinthifolius* Raddi [Dissertação de Mestrado]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2016.
- Vitorino, M. D. Projeto Restaurar: relatório técnico. Blumenau: Furb; 2013. 123 p.