

NOTA CIENTÍFICA

Germinação de sementes de *Dyckia distachya* Hassler (Pitcairnioideae, Bromeliaceae) armazenadas por diferentes períodos de tempo¹

Monique Dias Bandas^{1,2*}

Título resumido: Germinação de sementes de *D. distachya* após armazenamento

1. Manuscrito apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) para obtenção de título de Bacharel em Ciências Biológicas.
2. Graduanda do Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Av. Bento Gonçalves, 9500, Bairro Agronomia, CEP 91501-970, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: moniquedbandas@gmail.com

RESUMO: (Germinação de sementes de *Dyckia distachya* Hassler (Pitcairnioideae, Bromeliaceae) armazenadas por diferentes períodos de tempo). Este estudo teve como propósito analisar a taxa de germinação (%G) e o índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *D. distachya* armazenadas por diferentes período de tempo, com o intuito de auxiliar no processo de regeneração da espécie ameaçada. Foram utilizadas sementes coletadas em diferentes anos (2013, 2014, 2015 e 2017), armazenadas sob baixa temperatura e germinadas em câmara do tipo BOD. Foram observadas as seguintes %G e IVG, respectivamente: 92% e 6,69 em 2013, 94% e 7,78 em 2014, 98% e 8,05 em 2015 e 97% e 8,96 em 2017. Apesar dos valores aparentemente decrescerem de acordo com o tempo de armazenamento, não foram identificadas diferenças significativas entre os tratamentos. Assim, sob as condições apropriadas, sementes de *D. distachya* podem ser armazenadas por pelo menos 4 anos sem prejuízos na sua germinabilidade.

Palavras-chave: *Dyckia*, germinação, extinção, Bromélia.

ABSTRACT: (Seed germination of *Dyckia distachya* Hassler (Pitcairnioideae, Bromeliaceae) stored for different periods of time). The objective of this study was to analyze the germination percentage (%G) and the germination speed index (GSI) of seeds of *D. distachya* when stored for different periods of time, with the purpose of assisting in the regeneration process of this threatened species. For this study, seeds collected in different years (2013, 2014, 2015 and 2017), and stored at low temperature, were germinated in a BOD chamber. The calculated %G and GSI were, respectively: 92% and 6.69%, in 2013, 94% and 7.78%, in 2014, 98% and 8.05 in 2015, and 97% and 8.96, in 2017. Despite the apparently decreasing values over time, there were no significant differences between treatments. Thus, under appropriate conditions, seeds of *D. distachya* can be stored for at least 4 years without damage to germinability.

Keywords: *Dyckia* seeds, germination, extinction, Bromeliad.

INTRODUÇÃO

A família Bromeliaceae compreende 58 gêneros e mais de 3400 espécies quase que exclusivamente confinadas a zonas tropicais e subtropicais do chamado Novo Mundo (Luther 2014) e está dividida em oito subfamílias monofiléticas: Tillandsioideae, Bromelioideae, Pitcairnioideae s.str., Puyoideae, Brocchinioideae, Navioideae, Hechtioideae e Lindmanioideae (Givnish *et al.* 2011). Segundo Martinelli *et al.* (2013), a família Bromeliaceae apresenta o maior número de espécies consideradas “criticamente em perigo” (CR).

O gênero *Dyckia* Schult. f. (Pitcairnioideae), com mais de 150 espécies terrestres ou saxícolas, compreende plantas de hábito xeromórfico (Smith & Downs 1974). Análises baseadas em sequências de ADN suportam a monofilia do gênero e mostram que o mesmo se dispersou em direção ao sul do Brasil, onde a colonização de *habitats* propícios foi iniciada (Krapp *et al.* 2014). No gênero *Dyckia*, sete espécies estão em “perigo de extinção” (EN) e nove estão “criticamente em perigo de extinção” (CR) (Forza *et al.* 2013). Dezesesseis espécies do gênero são colocadas na categoria “vulnerável” (IUCN 2016).

Segundo Varadarajan & Gilmartin (1988) as sementes do “tipo *Dyckia*” (em oito espécies estudadas) são aladas e orbiculares, reniformes ou lenticulares. A “ala”, uma modificação da cobertura seminal, é inflada e circunda completamente toda o corpo da semente, persistindo até a sua germinação. Strehl & Beheregaray (2006), que analisaram a morfo-biometria de sementes de 12 espécies de *Dyckia* do estado do Rio Grande do Sul, dividiram as sementes de *Dyckia* em dois grupos: grupo I, com sementes não achatadas, longo-ovaladas (em 3 espécies), e grupo II, com sementes achatadas, discóides e “aladas” (em 9 espécies). Em *D. duckey* e *D. racemosa* (Silva & Scatena 2011), as sementes discóides e com envoltório rugoso apresentam alas membranáceas e coloração mais escurecida na região que delimita o embrião. As taxas médias de germinação para essas espécies foram de 92 e 86%, respectivamente. A

germinação, que se inicia após três a quatro dias, começa com a emissão da raiz primária, seguida do rompimento da bainha cotiledonar e crescimento de eofilo cupuliforme.

D. distachya Hassler é uma espécie rupícola e reófito, adaptada a ambientes com extremas variações de disponibilidade de água, característica e exclusiva, no Brasil, a habitats rochosos nas margens dos rios Uruguai e Pelotas (Reitz 1983, Reis *et al.* 2005). A área está sujeita aos efeitos da construção de hidrelétricas e, por isso, *D. distachya* é considerada uma espécie “criticamente em perigo” (Forza *et al.* 2013).

Segundo Wiesbauer *et al.* (2007), a presença de luz aumenta significativamente a percentagem de germinação em *D. distachya*, evidenciando sua característica como fotoblástica positiva. Nesse estudo, também se constatou que, ao serem submetidas a condições favoráveis, a maioria das sementes tem a capacidade de germinar. Ainda, logo após a primeira semana, a taxa de germinação reduz significativamente, demonstrando que, em condições naturais, a probabilidade de existirem bancos de sementes é baixa, após certo período de tempo. Tal resultado mostra como é importante a manutenção de um banco de sementes corretamente armazenada para o gênero *Dyckia*, assim como para outros gêneros de Bromeliaceae. Zimmermann (2011) mostrou que sementes de *D. distachya* têm uma plasticidade de ambientes para a emergência da radícula e formação da plântula, já que a germinação ocorre tanto em meio líquido, onde a emergência das plântulas é maior, como em substrato úmido sólido.

O objetivo deste trabalho foi analisar a germinabilidade de sementes de *D. distachya*, armazenadas por diferentes períodos de tempo e a baixa temperatura, como forma de contribuir para estratégias de obtenção de mudas em processos de regeneração dessa importante espécie ameaçada.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no mês de dezembro de 2017 no Laboratório de Anatomia Vegetal (LAVeg) do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Para este trabalho, foram utilizadas sementes de *D. distachya*, obtidas de frutos secos em início de deiscência, coletadas durante os meses de novembro e dezembro nos anos de 2013, 2014, 2015 e 2017, a partir de plantas da coleção *ex-situ* de Bromeliaceae do LAVeg (Tab. 1), em Porto Alegre, RS. As sementes coletadas nos anos de 2013, 2014 e 2015 permaneceram armazenadas em envelopes de papel ou em recipientes de vidro fechados com tampa no interior de geladeira a uma temperatura de cerca de 10 °C. O grupo controle, composto por sementes coletadas em 2017, não foi submetido a armazenamento em condições de frio.

Para este estudo da germinação, foram utilizadas sementes provenientes de três plantas distintas de cada ano de coleta, sendo realizadas duas repetições de 30 sementes, perfazendo um total de 180 sementes germinadas de cada ano. Foram utilizadas apenas sementes com um comprimento mínimo do embrião igual ou superior a 2 mm (mais escuro e medido sob estereomicroscópio). As sementes selecionadas foram previamente tratadas em solução aquosa de hipoclorito de sódio 0,25%, por 5 min, lavadas em água corrente, por 10 min, e finalmente, transferidas para placas de Petri de vidro com 100 mm de diâmetro, contendo 50 mL de água destilada (Fig 1). As placas de Petri, com tampa e devidamente identificadas, foram mantidas a uma temperatura de 27 °C, no interior de câmara climatizada do tipo B.O.D. (Eletrolab EL212/3), equipada com 4 lâmpadas fluorescentes (20 W, luz do dia), e ajustada para um fotoperíodo de 12/12 horas (L/E).

As sementes foram observadas e contadas nos dias 3, 4, 5, 6 e 10. No final do décimo dia, foram removidas das placas de Petri e contabilizadas quantas haviam germinado, sendo considerada germinada a semente que emitiu a raiz primária (radícula) durante o dia da contagem. Os cálculos de porcentagem de germinação (%G) e índice de velocidade de

germinação (IVG) seguiram Labouriau & Valadares (1976) e Maguire (1962), respectivamente, seguindo as fórmulas abaixo:

$\%G = N/A$, onde N = número de sementes germinadas e A = número total de sementes

$IVG = \sum (G_i/n_i)$, onde G_i = número de sementes germinadas e n_i = dia da contagem.

Todos os dados foram submetidos a one-way ANOVA, realizado em programa estatístico PAST[®].

RESULTADOS

Conforme a tabela 2, as plantas de 2013 obtiveram médias de 92 para %G e 6,69 para IVG. Em 2013 também foi obtido o menor valor de %G (82), para a planta CV 919 (49 sementes germinadas). Para as plantas de 2014, apesar dos valores similares de %G (94), ocorreu um aumento no IVG, que chegou a 7,78.

O tratamento de 2015 obteve a maior média (Fig. 3) de %G (98), com um IVG de 8,05. Já o grupo controle (plantas de 2017), obteve o maior IVG dentre todos os tratamentos (8,96), com uma %G de 97.

O resultado da ANOVA não indicou diferenças significativas entre os IVG ($F(4.07) = 2.29$; $p = 0.15$) e %G ($F(4.07) = 0.65$; $p = 0.60$).

DISCUSSÃO

Assim como a luz é importante para a germinação das sementes de *D. distackya*, a temperatura do armazenamento também tem influência na percentagem de germinação. De acordo com Scalon *et al.* (2005), condições de baixa temperatura e umidade são recomendadas para armazenar a maioria das sementes, pois desta maneira há uma melhor conservação dos componentes celulares. Desta maneira, há uma redução nos processos metabólicos do embrião,

consequentemente reduzindo perdas de viabilidade seminal ao longo do tempo. Sendo assim, percebe-se que o armazenamento a longo prazo em temperatura ambiente não é viável, pois a deterioração das sementes, que é um caráter irreversível, faz com que haja perda da integridade das membranas celulares.

A redução gradativa na porcentagem de germinação das sementes de *D. distachya* não indica que o fator tempo de armazenamento tem efeito na taxa de germinação, pois os não houve diferença significativa entre as médias de porcentagem de germinação entre os anos ($p = 0.60$). Resultados similares já foram descritos por Santos & Menezes (2005), onde cultivares de *Phaseolus vulgaris* L. apresentavam, no início do armazenamento, valores de emergência de 95 a 99% e, após oito meses armazenadas, as sementes exibiram decréscimo de emergência, com valores variando de 83 a 95%.

O índice de velocidade de germinação (IVG) também mostrou uma redução gradativa (Fig 2.), com um IVG de 6,69 em 2013 e chegando a 8,96 no tratamento de 2017. Contudo, também não houve diferença significativa entre os IVGs calculados para os anos de armazenamento. ($p = 0.15$). Estes resultados já foram descritos por Souza *et al.* (2007), onde as sementes de *Matricaria chamomilla* L. que tinham sido armazenadas por dois anos, apresentaram o maior IVG (10,3), resultados similares ao ano de 2015 deste estudo.

Os resultados obtidos neste trabalho mostram que a variável tempo de armazenamento não é um fator que alterou a %G e o IVG em sementes de *D. distachya*. Análises futuras poderão esclarecer se sementes mais antigas e mesmo sementes armazenadas em temperatura ambiente mostrarão resultados diferentes aos obtidos neste estudo.

Sob as condições apropriadas, portanto, este trabalho mostrou que sementes de *D. distachya* podem ser armazenadas por pelo menos 4 anos sem prejuízos na sua germinabilidade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao LAVeg, pela infraestrutura fornecida para a realização deste trabalho, e à banca examinadora, pelas sugestões e críticas.

REFERÊNCIAS

- FORZA, R.C., COSTA, A.F., LEME, E.M.C, VERSIEUX, L.M., WANDERLEY, M.G.L., LOUZADA, R.B. *et al.* 2013. Bromeliaceae. In: MARTINELLI, G. & MORAES, M.A. (Eds.) *Livro Vermelho da Flora do Brasil*. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. p. 315-396.
- GIVNISH, T.J., BARFUSS, M.H.J., EE, B.V., RIINA, R., SCHULTE, K., HORRES, R., GONSISKA *et al.* 2011. Phylogeny, adaptive radiation, and historical biogeography in Bromeliaceae: insights from an eight-locus plastid phylogeny. *American Journal of Botany*, 98(5): 872–895.
- IUCN 2016. *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-3*. Disponível em:<<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 7 Dez 2016.
- KRAPP, F., PINANGE, D.S., BENKO-ISEPPON, A.M., LEME, E.M. & WEISING, K. 2014. Phylogeny and evolution of *Dyckia* (Bromeliaceae) inferred from chloroplast and nuclear sequences. *Plant Systematics and Evolution*, 300(7): 1591-1614.
- LABOURIAU, L.G. & VALADARES, M.E.B. 1976. On the germination of seeds of *Calotropis procera* (Ait.) Ait.f. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 48: 263-284.
- LUTHER, H.E. 2014. *An alphabetical list of bromeliad binominal*. 14a ed. Marie Selby Botanical Gardens and The Bromeliad Society International.
- MAGUIRE, J.D. 1962. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, 2: 176-177.

- MARTINELLI, G., VALENTE, A.S.M. MAURENZA, D., KUTSCHENKO, D.C., JUDICE, D.M., SILVA, D.S. et al. 2013. Avaliações de risco de extinção de espécies da flora brasileira. In: MARTINELLI, G. & MORAES, M.A. (Eds.) *Livro Vermelho da Flora do Brasil*. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. p. 60-78.
- REIS, A., ROGALSKI, J., VEIRA, N.K. & BERKENBROCK, I.S. 2005. *Conservação de espécies reófitas de Dyckia no Sul do Brasil: Dyckia distachya*. Florianópolis: UFSC. 11 p.
- REITZ, R. 1983. *Bromeliáceas e a malária-bromélia endêmica (Flora Ilustrada Catarinense)*. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues. 808 p.
- SANTOS, C.M.R. & MENEZES, N. 2005. Modificações fisiológicas e bioquímicas em sementes de feijão no armazenamento. *Revista Brasileira de Sementes*, 27(1): 104-114.
- SCALON, S.P.Q., MUSSURY, R.M., FILHO, H.S., FRANCELINO, C.S.F. & FLORENCIO, D.K.A. 2006. Armazenamento e tratamento pré-germinativos em sementes de jacarandá (*Jacaranda cuspidifolia* Mart.). *Revista Árvore*, 30(2): 179-185.
- SILVA, I.V. & SCATENA, V.L. 2011. Morfologia de sementes e de estádios iniciais de plântulas de espécies de Bromeliaceae da Amazônia. *Rodriguésia*, 62(2): 263-272.
- SMITH, L.B. & DOWNS, R.J. 1974. Pitcairnioideae (Bromeliaceae). *Flora Neotropica Monogr.*, 14(Part 1): 1-662.
- SOUZA, J.R.P., TAKAHASHI, L.S.A., YOSHIDALL, A.E., GUIRAUDLL, M.C. & ROCHALL, J.N. 2007. Tempo de armazenamento e temperatura na porcentagem e velocidade de germinação das sementes de camomila. *Ciência Rural*, 37(4): 982-986.
- STREHL, T & BEHEREGARAY, R. C. 2006. Morfologia de sementes do gênero *Dyckia*, subfamília Pitcairnioideae (Bromeliaceae). *Pesquisas, Botânica*, 57: 103-120.
- VARADARAJAN, G.S. & GILMARTIN, A.J. 1988. Seed morphology of the subfamily Pitcairnioideae (Bromeliaceae) and its systematic implications. *American Journal of Botany*, 75(6): 808-818.

WIESBAUER, M.B., SCARIOT, E.C., SASAKI, L.L. & REIS, A. 2007. Influência da luz e inundação na germinação de *Dyckia distachya* Hassler, uma bromélia em vias de extinção. *Revista Brasileira de Biociências*, 5(s.1): 717-719.

ZIMMERMANN, T.G. 2011. *Conservação e Introdução da Bromélia Dyckia distachya Hassler, uma Reófito Ameaçada de Extinção*. Dissertação de Mestrado. Florianópolis: Departamento de Botânica, UFSC.

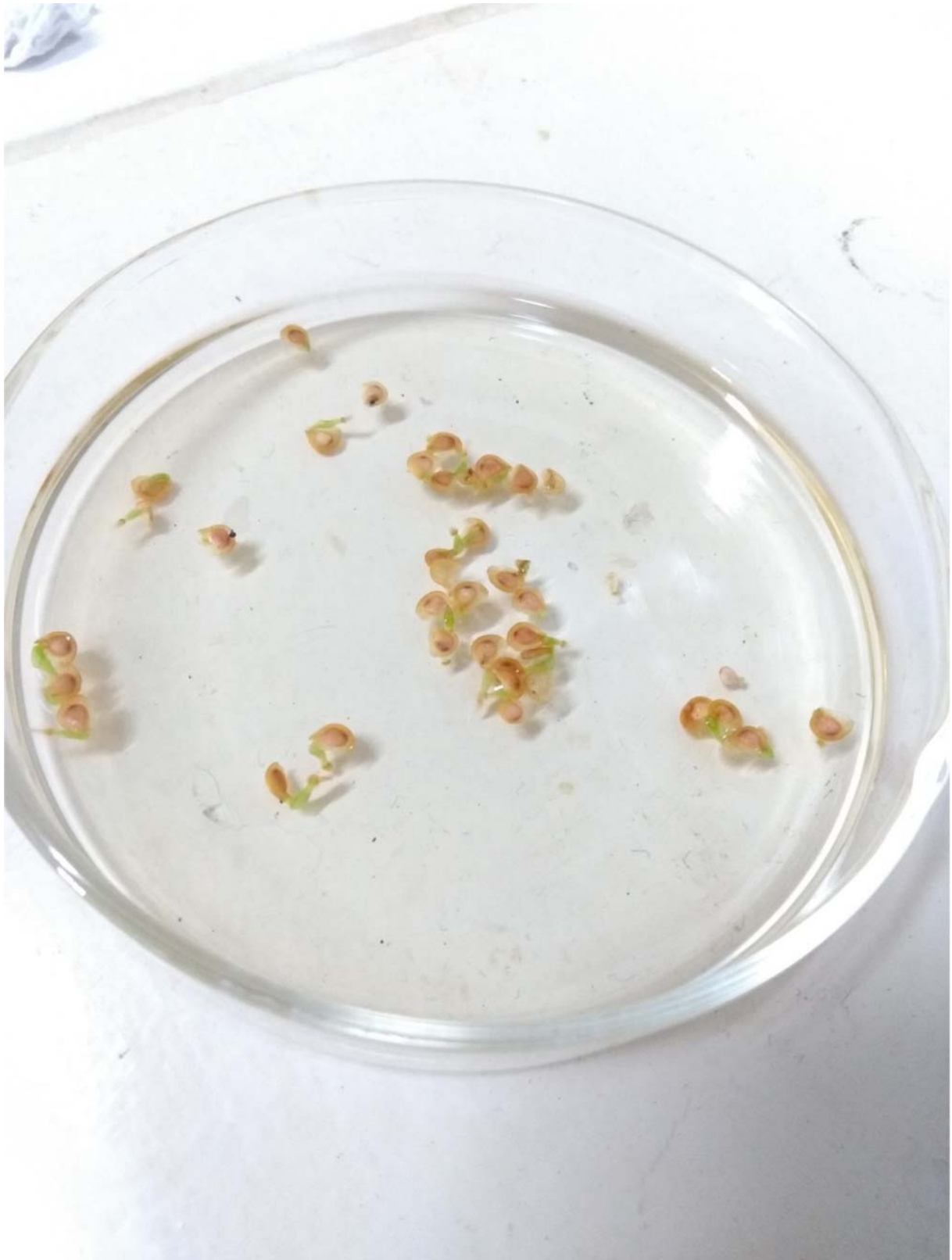


Figura 1. Placa de Petri contendo água destilada e as sementes de *D. distackya* no interior da câmara de germinação.

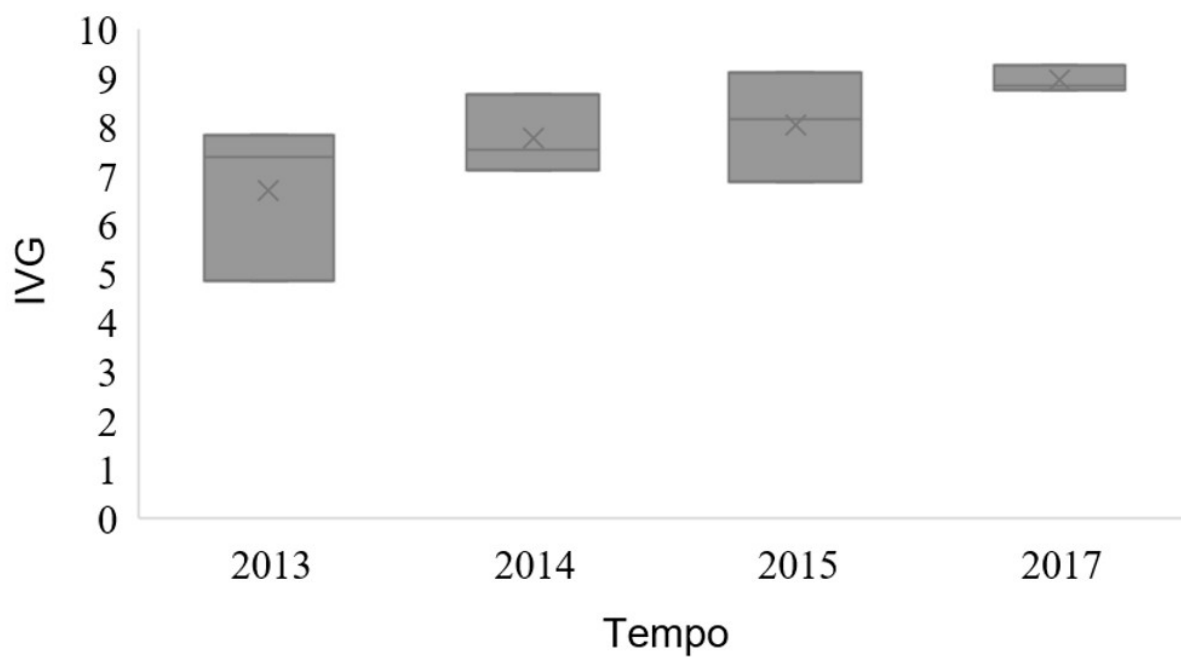


Figura 2. Índices de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *D. distachya* coletadas em diferentes anos (2013 a 2017).

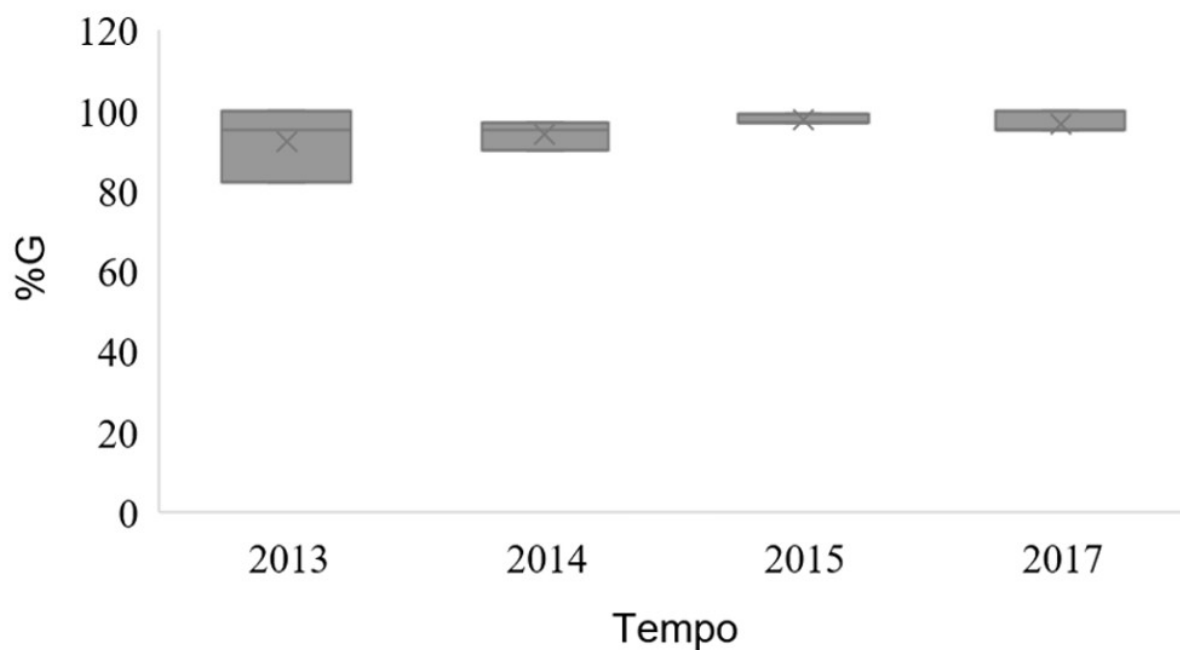


Figura 3. Percentagem de germinação (%G) de sementes de *D. distachya* coletadas em diferentes anos (2013 a 2017).

Tabela 1. Lista da origem das sementes utilizadas, ano da coleta e seus respectivos tempos de armazenamento em geladeira (em semanas), sob 10 °C, até a germinação.

Planta	Ano de coleta	Tempo de Armazenamento
CV903 ¹		
CV870	2013	203 semanas
CV919		
7 ²		
CV303	2014	151 semanas
31 ³		
CV916		
CV888	2015	104 semanas
CV894		
CV871		
CV878	2017	0 semanas (controle)
CV912		

1. Plantas com código iniciado por CV localizadas na coleção *ex-situ* do LAVeg.
2. Planta localizada em Porto Alegre, de coleção particular do Prof. Jorge Mariath.
3. Planta localizada em Porto Alegre, de coleção particular do Prof. Rinaldo P. Santos.

Tabela 2. Número total de sementes germinadas, porcentagens de germinação (%G) e índices de velocidade de germinação (IVG) obtidos a partir de sementes de *D. distackya* coletas em diferentes anos e armazenadas a temperatura de 10 °C.

Planta	N° de sementes germinadas	%G	IVG(%)
2013			
903	57	95	7,4
870	60	100	7,82
919	49	82	4,85
Média		92	6,69
2014			
7	58	97	8,68
303	54	90	7,11
31	57	95	7,55
Média		94	7,78
2015			
916	58	97	6,88
888	59	99	8,17
894	58	97	9,11
Média		98	8,05
2017			
871	60	100	9,26
878	57	95	8,85
912	57	95	8,76
Média		97	8,96