

# Quebra de dormência em sementes de *Canavalia gladiata* (Jacq.) DC

## Overcoming dormancy of *Canavalia gladiata* (Jacq.) DC seeds

Raissa M. Ponce<sup>1,\*</sup>, Vêronica Pellizzaro<sup>1</sup>, Helio F. I. Neto<sup>1</sup>, Luiz Henrique S. Lima<sup>2</sup>  
e Lúcia S. A. Takahashi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Universidade Estadual de Londrina - Londrina-Paraná-Brasil

<sup>2</sup>Departamento de Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Universidade Estadual de Maringá - Maringá-Paraná-Brasil

(\*E-mail: raissamp@hotmail.com)

<http://dx.doi.org/10.19084/RCA17073>

Recebido/received: 2017.03.23

Recebido em versão revista/received in revised version: 2017.06.05

Aceite/accepted: 2017.06.06

### RESUMO

O feijão-espada (*Canavalia gladiata*) é uma leguminosa cujas sementes apresentam dormência tegumentar, o que afeta o estabelecimento da cultura e a determinação da sua qualidade fisiológica. Assim, o objetivo do trabalho consistiu em estudar pré-tratamentos das sementes conducentes à quebra de dormência das sementes, pela germinação e desempenho das plântulas. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com doze tratamentos e quatro repetições por modalidade e 25 sementes por repetição. Os tratamentos foram constituídos por: escarificação mecânica; imersão em ácido sulfúrico concentrado (10, 50, 90 e 130 minutos); imersão em água a 60°C (60 e 120 segundos); imersão em água a 100°C (30 e 60 segundos); imersão em álcool (30 e 60 minutos); e testemunha. Foram avaliadas a germinação e o vigor (índice de velocidade de germinação, comprimento e massa seca de parte aérea e raiz). Entre os tratamentos para a quebra de dormência, destacou-se a imersão em água a 100°C durante 30 segundos. As avaliações de índice de velocidade de germinação, massa seca de parte aérea e raiz detectaram diferenças no vigor das sementes de feijão-espada.

**Palavras-chave:** feijão-espada, germinação, pré-tratamento de sementes, vigor.

### ABSTRACT

The sword bean (*Canavalia gladiata*) is a legume whose seeds are common to the occurrence of dormancy due to the hardness of the integument, which affects the establishment of the culture and the determination of its physiological quality. Thus, the objective of the work was to overcome the dormancy of sword bean seeds, evaluating the germination and the performance of the seedlings. The experimental design was completely randomized with twelve treatments and four replicates of 25 seeds. The treatments consisted of: mechanical scarification; immersion in concentrated sulfuric acid (10, 50, 90 and 130 minutes); immersion in water at 60°C (60 and 120 seconds); immersion in water at 100°C (30 and 60 seconds); immersion in alcohol (30 and 60 minutes); and control. The seedling germination and vigor (germination speed index, length and dry mass of the aerial part and root) were evaluated. The best treatment to overcome dormancy, was immersion in water at 100°C for 30 seconds. The aerial part and root detected in the vigor of the bean seeds.

**Keywords:** germination, seed pre-treatment, sword-bean, vigor.

### INTRODUÇÃO

O feijão-espada ou maravilha (*Canavalia gladiata* (Jacq.) DC), é uma espécie pertencente à família das leguminosas (Fabaceae), originado no continente asiático e cultivado na África, Ásia,

Índias Ocidentais e América do Sul (Sasipriya e Siddhuraju, 2012). O feijão-espada é utilizado no tratamento de doenças e, apesar de ser uma planta com grande potencial para fonte de proteína, não é recomendado para consumo, devido à presença de fatores antinutricionais termoestáveis (Vadivel

*et al.*, 2010; Moteetee, 2016). Todavia, é uma planta forrageira, ornamental e apresenta uso potencial, como planta fitorremediadora de solos contaminados com metais pesados (Spoladore e Teixeira, 1987; Souza *et al.*, 2013).

A propagação da espécie ocorre via seminal, mas devido à dormência tegumentar das sementes, tegumento rígido, a embebição em água é difícil.

Entre os pré-tratamentos utilizados para quebra de dormência tegumentar, destacam-se a escarificação mecânica, imersão em ácido sulfúrico, água quente, hipoclorito de sódio e ácido giberélico (Rodrigues *et al.*, 2009; Dalastra *et al.*, 2010; Kabori *et al.*, 2013; Sperandio *et al.*, 2013).

A eficiência de diferentes tratamentos para quebrar a dormência das sementes foi testada no gênero *Canavalia* Adans. Amabile *et al.* (1995) recomendaram a remoção da porção distal da semente (com e sem embebição), imersão em ácido sulfúrico durante 60 minutos e em água a 100°C por 60 e 30 segundos, para quebrar a dormência de *C. brasiliensis* Mart. ex Benth. Noutras espécies como *Adenantha pavonina* L. e *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth, também houve eficácia na quebra de dormência, através do método de escarificação mecânica com lixa (Ribeiro *et al.*, 2009; Pereira *et al.*, 2015).

O potencial fisiológico é influenciado por fatores que incluem germinação e vigor, governando a capacidade das sementes em expressar suas funções vitais, sob condições ambientais favoráveis e desfavoráveis (Marcos Filho, 2015). As sementes de diferentes origens podem resultar em níveis igualmente elevados de germinação, sob condições ótimas. No entanto, estas mesmas sementes sob condições de stresse experimentadas no campo, podem ter habilidades diferentes para estabelecer plantas devido à diferença no seu vigor (Finch-Savage e Bassel, 2016).

A necessidade de obter informações acerca desta espécie determinou a elaboração do estudo. Assim, o objetivo do trabalho consistiu em identificar uma metodologia adequada para quebrar a dormência de sementes de *C. gladiata* e verificar o desempenho das plântulas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Sementes do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Estadual de Londrina (UEL), utilizando sementes de *C. gladiata* coletadas na cidade de Maringá-PR e armazenadas em câmara fria a 10°C até o início do experimento.

As sementes foram submetidas aos seguintes tratamentos: escarificação mecânica – com auxílio de um cortador, realizou-se um corte no tegumento, na região oposta a micrópila; imersão em ácido sulfúrico concentrado (98%) – em períodos de 10, 50, 90 e 130 minutos, seguido de lavagem em água corrente; imersão em água a 60 e 100°C – realizado mediante a imersão nos tempos de 60 e 120 segundos para temperatura de 60°C, e 30 e 60 segundos para 100°C; imersão em álcool (92,8%) – em períodos de 30 e 60 minutos; testemunha. Foi avaliado o índice de velocidade de germinação, germinação, comprimento e massa seca de parte aérea e raiz. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com doze tratamentos e quatro repetições de 25 sementes.

Para avaliação da germinação, as sementes foram dispostas em folhas de papel filtro umedecidas com água destilada na proporção de 2,5 vezes a massa do papel seco e posteriormente, confeccionado rolos. Estes foram mantidos em germinador do tipo Mangelsdorf, a temperatura de 25°C, pelo período de sete dias (Brasil, 2009). Para o cálculo do índice de velocidade de germinação foram realizadas contagens diárias do número de plântulas normais, posteriormente, calculou-se o índice, pela fórmula proposta por Maguire (1962).

No sétimo dia determinou-se o comprimento de plântulas com auxílio de uma régua graduada, e os resultados expressos em centímetros. A fim de obter a massa seca, os materiais ficaram em estufa regulada a 80°C por 24 horas e pesadas em balança analítica de precisão (0,01 g), os resultados foram expressos em g.plântula<sup>-1</sup> (Nakagawa, 1999).

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade, utilizando-se o software estatístico R. Os valores que não apresentaram distribuição normal, transformados em  $\sqrt{(\chi + 0,5)}$ .

Quando as variáveis não satisfizeram as pressuposições para análise de variância, aplicou-se o teste estatístico não paramétrico de Kruskal-Wallis, e a comparação de médias por Simes-Hochberg. Realizou-se ainda a análise de correlação simples de Pearson ( $p < 0,05$ ) entre as variáveis de vigor com a germinação. Para ambas avaliações, utilizou-se o software estatístico Action Stat 3.1.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Quadro 1 encontram-se os dados referentes à germinação, índice de velocidade de germinação, comprimento e massa seca de parte aérea e raiz. Verificou-se que a germinação após o pré-tratamento das sementes por imersão em água a 100°C durante 30 segundos foi significativamente superior a todos os outros tratamentos, resultados semelhantes foram obtidos em *Delonix regia* (Hook.) Raf. por Lima *et al.* (2013). Não se registaram diferenças significativas na germinação com 60 e 100°C, ambas em períodos de 60 segundos. As sementes quando expostas a temperaturas mais elevadas, associada a um maior tempo de imersão, sofreram redução

significativa no potencial germinativo. Resultados similares também foram observados noutros táxones (Azania *et al.*, 2009; Grazielle *et al.*, 2012).

Os pré-tratamentos das sementes em ácido sulfúrico durante 10, 50 e 90 minutos, e álcool durante 30 e 60 minutos foram ineficazes na quebra de dormência das sementes de *C. gladiata*, pois não diferiram significativamente da testemunha (Quadro 1). Estes tratamentos não foram eficientes na alteração da permeabilidade do tegumento, de modo a permitir a entrada de água e facilitar a protrusão da raiz primária.

Quanto ao índice de velocidade de germinação, a imersão das sementes em água a 100°C durante 30 segundos foi significativamente diferente dos outros tratamentos, com exceção, da imersão a 60°C por 60 segundos (Quadro 1). Ou seja, o aquecimento promoveu maior rapidez na germinação, mas dependeu do período de imersão porque um maior período de exposição à temperatura elevada causou danos no embrião. Resultados similares foram encontrados noutras espécies (Ataíde *et al.*, 2013; Araújo *et al.*, 2015).

**Quadro 1** - Germinação (TG), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento de raiz (CR), comprimento de parte aérea (CPA), massa seca de raiz (MSR) e massa seca de parte aérea (MSPA) em sementes de feijão espada submetidas a diferentes tratamentos para superação de dormência

Tratamentos	*TG	*IVG	*CR	**CPA	**MSR	**MSPA
	(%)		(cm plântula <sup>-1</sup> )	(g plântula <sup>-1</sup> )		
Escarificação mecânica	33 c	3,72 de	7,3 d	1,9 g	0,66 bc	0,40 de
Ácido sulfúrico/ 10min.	17 d	2,76 ef	12,5 bc	6,8 ab	0,38 de	0,47 cde
Ácido sulfúrico/ 50min.	11 d	1,88 efg	18,2 a	7,2 a	0,34 de	0,36 ef
Ácido sulfúrico/ 90min.	17 d	2,86 ef	11,1 cd	4,9 abcd	0,44 cd	0,51 cde
Ácido sulfúrico/ 130min.	31 c	5,12 cd	11,0 cd	3,9 def	0,79 ab	0,73 abc
Água a 60°C/ 60s.	49 b	7,59 ab	12,6 bc	3,6 efg	1,09 a	0,88 a
Água a 60°C/ 120s.	28 c	3,32 def	10,9 cd	4,1 def	0,70 bc	0,63 bcd
Água a 100°C/ 30s.	66 a	9,3 a	16,0 ab	4,7 bcde	1,12 a	0,92 ab
Água a 100°C/ 60s.	47 b	6,78 bc	12,0 bc	4,3 cde	1,09 a	0,89 ab
Álcool/ 30min.	8 d	1,35 fg	13,2 bc	6,0 abc	0,26 def	0,30 ef
Álcool/ 60min.	8 d	1,27 fg	14,7 abc	6,2 abc	0,20 ef	0,24 ef
Testemunha	6 d	0,58 g	7,6 d	3,2 fg	0,07 f	0,07 f
CV %	27,21	34,77	20,49	31,01	29,69	36,27

\* Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade;

\*\* Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de comparações múltiplas, utilizando o método de Simes-Hochberg a 5% de probabilidade.

Em conjunto com o resultado obtido pelo comprimento de parte aérea e raiz, é importante ter em consideração a porcentagem de germinação, pois em determinada situação, pode ocorrer serem formadas poucas plântulas normais (baixa porcentagem de germinação), e mesmo assim, haver alta taxa de crescimento, não podendo ser transposto para toda amostra, considerando-o vigoroso (Nakagawa, 1999). Tal fato foi verificado no tratamento com ácido sulfúrico durante 50 minutos que causou maiores comprimentos de parte aérea e raiz. Acresce ainda que aquela modalidade de pré-tratamento das sementes não se diferenciou significativamente da imersão em água a 100°C durante 30 segundos e álcool durante 60 segundos na variável CR, assim como, não se diferenciou da imersão em ácido sulfúrico durante 10 e 90 minutos e imersão em álcool durante 30 e 60 minutos no CPA. Para a massa seca de parte aérea e raiz, o tratamento em água a temperatura de 60°C durante 60 segundos, diferiu significativamente dos outros tratamentos, com exceção da água a 100°C durante 30 e 60 segundos e ácido sulfúrico durante 130 minutos. De modo geral, a água nas temperaturas testadas, proporcionou resultados favoráveis à germinação, bem como, maior acumulação de massa seca de parte aérea e raiz.

As sementes expostas aos diferentes pré-tratamentos apresentaram comportamentos distintos quanto à germinação e vigor. Os melhores resultados para quebra da dormência nas sementes de *C. gladiata* nem sempre resultaram em plântulas vigorosas, ou seja, há métodos eficientes para proporcionar a germinação da espécie, mas que reduzem o vigor, fato que não é desejado.

A correlação entre as variáveis de vigor e a germinação mostrou ser positiva e forte entre a germinação e o índice de velocidade de germinação, massa seca de parte aérea e massa seca de raiz, e negativa e fraca para o comprimento de parte aérea (Quadro 2). Portanto, esta informação de maneira indireta demonstra que as avaliações de índice

de velocidade de germinação juntamente com a massa seca de parte aérea e raiz, são mais sensíveis que o comprimento de raiz e parte aérea, no que concerne a detectar diferenças no vigor das sementes de feijão-espada.

**Quadro 2** - Correlações lineares simples entre o teste de germinação (TG) e os testes: índice de velocidade de germinação (IVG), CR (comprimento de raiz), comprimento de parte aérea (CPA), massa seca de parte aérea (MSPA) e massa seca de raiz (MSR) de feijão espada

	IVG	CR	CPA	MSPA	MSR
TG	0,959*	0,064 <sup>ns</sup>	-0,307*	0,850*	0,929*

<sup>ns</sup> não significativo; \* significativo a 5% de probabilidade pelo teste t.

## CONCLUSÕES

O pré-tratamento das sementes de *C. gladiata* que melhor resultados apresentou na quebra da dormência das sementes foi à imersão em água a 100°C durante 30 segundos, com percentagens de germinação próximas dos 70%.

As avaliações de índice de velocidade de germinação, massa seca de parte aérea e raiz foram sensíveis, em relação às avaliações de comprimento de parte aérea e raiz, na detecção de diferenças no vigor das sementes de feijão-espada.

## AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro a estudos e pesquisas científicas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amabile, R.F.; Garcia, J.; Duarte, J.D.; Silva, J.C.S. & Neto, A.L.F. (1995) – Quebra de dormência em sementes de feijão bravo-do-ceará (*Canavalia brasiliensis*). *Anais Escola Agronomia e Veterinaria*, vol. 25, n. 1, p. 69-76.
- Araújo, P.C.; Alves, E.U.; Araújo, L.R.; Alves, M.M. & Medeiros, J.G. F. (2015) – Tratamentos para superar a dormência de sementes de *Luffa operculata* (L.) Cogniaux. *Revista Caatinga*, vol. 28, n. 2, p. 76-83.
- Ataide, G.M.; Bicalho, E.M.; Dias, D.C.F.S.; Castro, R.V.O. & Alvarenga, E.M. (2013) – Superação da dormência das sementes de *Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf. *Revista Árvore*, vol. 37, n. 6, p. 1145-1152. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622013000600016>
- Azania, C.A.M.; Marques, R.P.; Azania, A.A.P.M. & Rolim, J.C. (2009) – Superação da dormência de sementes de corda de viola (*Ipomoea quamoclit* e *I. hederifolia*). *Planta Daninha*, vol. 27, n. 1, p. 23-27. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582009000100004>
- Brasil (2009) – Regras para análise de sementes. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Mapa/ACS, Brasília. 399 p.
- Dalstra, I.M.; Pio, R.; Entelmann, F.A.; Werle, T.; Uliana, M.B. & Scarpore Filho, J.A. (2010) – Germinação de sementes de noqueira- macadâmia submetidas à incisão e imersão em ácido giberélico. *Ciência e Agrotecnologia*, vol. 34, n. 3, p. 641-645. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542010000300016>
- Finch-Savage, W.E. & Bassel, G.W. (2016) – Seed vigour and crop establishment: Extending performance beyond adaptation. *Journal of Experimental Botany*, vol. 67, n. 3, p. 567-591. <https://doi.org/10.1093/jxb/erv490>
- Grazielle, E.; Sousa, B.; Matos, V.P.; Gorett, A.; Almeida, F.; Henrique, H. & Santos, D. (2012) – Superação da dormência em sementes de crista de galo. *Ciência Rural*, vol. 42, n. 5, p. 808-813. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782012000500008>
- Kabori, N.N.; Mascarin, G.M. & Cicero, S.M. (2013) – Métodos não sulfúricos para superação de dormência de sementes de mucuna-preta (*Mucuna aterrima*). *Informativo ABRATES*, vol. 23, n. 1, p. 25-32.
- Lima, J.S.; Chaves, A.P.; Medeiros, M.A.; Silvana, G.; Rodrigues, O. & Benedito, C.P. (2013) – Métodos de superação de dormência em sementes de flamboyant (*Delonix regia*) *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, vol. 8, n. 1, p. 104-109.
- Maguire, J.D. (1962) – Speed of germination- aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, vol. 2, n. 2, p. 176-177.
- Marcos Filho, J. (2015) – Seed vigor testing: an overview of the past, present and future perspective. *Scientia Agricola*, vol. 72, n. 4, p. 363-374. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-9016-2015-0007>
- Moteetee, A.N. (2016) – *Canavalia* (Phaseoleae, Fabaceae) species in South Africa: Naturalised and indigenous. *South African Journal of Botany*, vol. 103, n. 2, p. 6-16. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2015.08.013>
- Nakagawa, J. (1999) – Vigor de sementes: conceitos e testes. In: Krzyzanowski, F.C.; Vieira, R.D. & França Neto, J. de B. (Eds.) – *Vigor de Sementes: Conceitos e Testes*. ABRATES, Londrina. p. 1-24.
- Pereira, F.E.C.B.; Guimarães, I.P.; Torres, S.B. & Benedito, C.P. (2015) – Superação de dormência em sementes de *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth. *Semina: Ciências Agrárias*, vol. 36, n. 1, p. 165-170. <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2015v36n1p165>
- Ribeiro, V.V.; Braz, M. do S.S. & Brito, N.M. (2009) – Tratamentos para superar a dormência de sementes de tento. *Revista Biotemas*, vol. 22, n. 2, p. 25-32. <http://dx.doi.org/10.5007/2175-7925.2009v22n4p25>
- Rodrigues, A.P.D.C.; Oliveira, A.K.M.; Laura, V.A.; Yamamoto, C.R.; Chermouth, K.S. & Freitas, M.H. (2009) – Treatments for *Adenantha pavonina* L. seed dormancy overcoming. *Revista Árvore*, vol. 33, n. 4, p. 617-623. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622009000400004>
- Sasipriya, G. & Siddhuraju, P. (2012) – Effect of different processing methods on antioxidant activity of underutilized legumes, *Entada scandens* seed kernel and *Canavalia gladiata* seeds. *Food and Chemical Toxicology*, vol. 50, n. 8, p. 2864-2872. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fct.2012.05.048>
- Souza, L.A.; López Andrade, S.A.; Ribeiro Souza, S.C. & Schiavinato, M.A. (2013) – Evaluation of mycorrhizal influence on the development and phytoremediation potential of *Canavalia Gladiata* in Pb-contaminated soils. *International Journal of Phytoremediation*, vol. 15, n. 5, p. 465-476. <http://dx.doi.org/10.1080/15226514.2012.716099>
- Sperandio, H.V.; Lopes, J.C. & Matheus, M.T. (2013) – Superação de dormência em sementes de *Mimosa setosa* Benth. *Comunicata Scientiae*, vol. 4, n. 4, p. 385-390.

- Spoladore, D.S. & Teixeira, J.P.F. (1987) – Composição química das sementes de *Canavalia gladiata* DC. *Bragantia*, vol. 46, n. 1, p. 133-139. <http://dx.doi.org/10.1590/S0006-87051987000100014>
- Vadivel, V.; Doss, A. & Pugalenth, M. (2010) – Evaluation of nutritional value and protein quality of raw and differentially processed sword bean [*Canavalia gladiata* (Jacq.) DC.] seeds. *African Journal of Food Agriculture Nutrition and Development*, vol. 10, n. 7, p. 2850-2866. <http://dx.doi.org/10.4314/ajfand.v10i7.59034>