



Superação da dormência e influência da profundidade de semeadura na germinação de sementes de *Desmodium tortuosum*

Dormancy-breaking and the influence of sowing depth on seed germination in Desmodium tortuosum

Diego Alvise Montanha¹, José Maria Arcanjo Alves^{2*}, Marcelo Ribeiro da Silva³, Williams da Silva Matos⁴, Deyse Cristina Oliveira da Silva⁵, Glauber Ferreira Barreto⁶

Resumo: O desmódio (*Desmodium tortuosum*) é uma planta invasora nas lavouras, mas apresenta alto teor de proteína bruta e boa palatabilidade, podendo ser usada na alimentação de ruminantes. No entanto, suas sementes apresentam dormência pela impermeabilidade do tegumento. Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar a superação da dormência e influência de diferentes profundidades de semeadura na germinação de sementes de *D. tortuosum*. Dois experimentos foram realizados em condições controladas, utilizando o delineamento inteiramente casualizados, ambos com cinco tratamentos e seis repetições. No primeiro experimento foram testados cinco modos de quebra de dormência das sementes, e no segundo cinco profundidades de semeadura (0, 1, 2, 4 e 6 cm). A semeadura do segundo experimento ocorreu em bandejas plásticas, utilizando-se como substrato areia lavada e esterilizada em autoclave. Constatou-se que o método mais indicado para a superação da dormência de sementes de *D. tortuosum* é a escarificação manual com lixa nº 180. A germinação de sementes de *D. tortuosum*, quando escarificadas manualmente com lixa nº 180, sofre influência direta da profundidade de semeadura, havendo redução drástica com o incremento da profundidade no substrato. A percentagem de germinação das sementes é abruptamente reduzida em profundidade superior a 1,0 cm. A sobrevivência das plântulas aumenta com o aumento da profundidade de semeadura.

Palavras-chave: Desmódio. Índice de velocidade de emergência. Leguminosa forrageira. Roraima.

Abstract: The *Desmodium tortuosum* is an invasive plant in the crops, but it has a high crude protein content and good palatability, and it can be used to feed ruminants. However, its seeds present dormancy due to the impermeability of the integument. Thus, the objective of this work was to evaluate the dormancy overrun and influence of different sowing depths on the germination of desmodium seeds. Two experiments were carried out under controlled conditions using the completely randomized design, both with five treatments and six replicates. In the first experiment five seed dormancy cracking modes were tested, and in the second five seeding depths (0, 1, 2, 4 and 6 cm). The sowing in the second experiment took place in plastic trays, using washed and autoclaved sterilized substrates. It was verified that the most suitable method for overcoming dormancy of seed of *D. tortuosum* is the manual scarification with sandpaper nº 180. The germination of seeds of demodium, when manually scarified with sandpaper nº 180, has a direct influence of the seeding depth, with drastic reduction with the increase of the depth in the substrate. The percentage of seed germination is abruptly reduced to depths greater than 1.0 cm. Seedling survival increases with increasing seeding depth.

Key words: Desmodium. Emergency speed index. Leguminous forage. Roraima.

*Autor para correspondência

Enviado para publicação em 23/06/2017 e aprovado em 29/11/2017

¹Eng. Agrônomo, Boa Vista-RR, e-mail: diegomontanha.rr@hotmail.com

²Professor Doutor, Bolsista PET-Agro, Universidade Federal de Roraima, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Fitotecnia, Boa Vista-RR, Brasil. arcanjo.alves@ufrr.br

³Eng. Agrônomo, Mestrando, Programa de Pós-Graduação em Agronomia -POSAGRO-UFRR, Boa Vista-RR, e-mail: marceloribeiro.tec@gmail.com

⁴Eng. Agrônomo, Mestrando, Programa de Pós-Graduação em Agronomia -POSAGRO-UFRR, Boa Vista-RR, e-mail: williams.mqv@hotmail.com

⁵Enga. Agrônoma, M. Sc.; Doutoranda, Programa de Pós-Graduação em Agronomia -POSAGRO-UFRR, Boa Vista-RR, e-mail: deyse_cris@hotmail.com

⁶Eng. Agrônomo, Boa Vista-RR, e-mail: glauberfbarreto@gmail.com

INTRODUÇÃO

A espécie *Desmodium tortuosum* (Sw.) DC. é nativa da América Tropical, ocorrendo na América Central e do Sul, pertence à família Fabaceae e é conhecida popularmente como desmódio, carrapicho-beiço-de-boi, rapadura-de-cavalo ou pega-pega. A planta tem potencial forrageiro e se caracteriza por apresentar porte subarborescente, indumento hispido-estrigoso em ambas as faces do folíolo, anel violáceo no ramo formado pelo desprendimento das estípulas e frutos com artículos tortuosos de coloração castanho escura (SOARES *et al.*, 2011).

Devido à dormência de suas sementes, oriunda da impermeabilidade do seu tegumento, o *D. tortuosum* apresenta sua germinação distribuída durante todo o ano, garantindo a perpetuação da espécie na natureza. Porém, para a agricultura essa característica é indesejável, sendo a rápida germinação e crescimento uniforme desejáveis (MARTINS *et al.*, 1997; SOARES *et al.*, 2011).

O *D. tortuosum*, embora seja uma planta infestante em lavouras de culturas anuais, apresenta elevado acúmulo de fósforo (P) em razão da sua capacidade em extrair e armazenar esse nutriente (PROCÓPIO *et al.*, 2005). Essa capacidade de acumular P pode ser favorável a ciclagem do P e na redução da sua fixação aos colóides do solo, melhorando, assim, a eficiência dos adubos fosfatados. Além dessa característica, o *D. tortuosum* possui alto teor de proteína bruta (20%) e boa palatabilidade, possibilitando sua utilização como forragem em regiões de escassez de pasto (SILVA *et al.*, 2015). Esses atributos justificam o estudo da dormência e germinação das sementes desta espécie.

A dormência nas sementes pode decorrer de várias causas, como imaturidade do embrião; impermeabilidade do tegumento da semente à água ou ao oxigênio; restrições mecânicas que impedem o crescimento do embrião; requisitos especiais de temperatura ou luz e presença de substâncias químicas inibidoras da germinação (MAYER; POLJAKOFF-MAYBER, 1989). Para a quebra da dormência, vários métodos estão sendo empregados, destacando-se: escarificação com ácido sulfúrico; água quente ou abrasão com lixas.

Resultados de pesquisas obtidos com sementes de espécies florestais têm demonstrado que a imersão das sementes em ácido sulfúrico é favorável para a superação da dormência, mas depende do tempo de imersão (ALBUQUERQUE *et al.*, 2007; CRUZ *et al.*, 2007; BRANCALION *et al.*, 2011). Em sementes de Jucá (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul.) que possui dormência semelhante à do *D. tortuosum*, Câmara *et al.* (2008) conseguiram 67% de germinação com a imersão das sementes em ácido acético (vinagre branco). Esse tratamento pode ser uma alternativa a escarificação com ácido sulfúrico, que apresenta várias restrições, como: alto custo, dificuldade de obtenção e risco na manipulação.

O uso de lixa abrasiva foi eficiente para sementes das espécies *Sorghum halapense* e *Sorghum arundinaceum*, que apresentam sementes pequenas (KRENCHINSKI *et al.*, 2015).

Durante a germinação das sementes, três fatores são fundamentais e devem estar presentes adequadamente: calor, umidade e oxigênio. Para a emergência, um quarto fator torna-se importante, a profundidade de semeadura da semente, possibilitando a adoção de práticas de manejo adequadas, com emprego de métodos mecânicos associados ou não aos métodos químicos (BRIGHENTI *et al.*, 2003).

Em estudo sobre a germinação de *D. purpureum* em diversas profundidades foi constatado que a emergência era inviabilizada em profundidade superior a 3,75 cm (OLIVEIRA JÚNIOR; DELISTOIANOV, 1996), determinando que o posicionamento das sementes abaixo desta profundidade pode atuar como método cultural de controle dessa espécie. Assim, as técnicas que quebram a dormência das sementes só serão efetivas quando a semeadura é realizada na profundidade adequada.

Nesse contexto, objetivou-se avaliar diferentes métodos de superação da dormência e a influência da profundidade de semeadura na germinação de sementes de *D. tortuosum*.

MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos foram realizados no *Campus* do Cauamé – área experimental do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Roraima (CCA-UFRR), no município de Boa Vista, estado de Roraima - Brasil (Latitude 2° 40' 11" N, Longitude 60° 40' 24" W e Altitude de 90 m).

Para a montagem dos experimentos, em agosto de 2011, fez-se a colheita manual das vagens (lomentos), quando se apresentavam secas, retorcidas e no início de dispersão das sementes de plantas da espécie *D. tortuosum* que vegetavam naturalmente em área cultivada com mandioca e milho no *Campus* do Cauamé (CCA-UFRR). As vagens, após colhidas, foram colocados em estufa com circulação forçada de ar a 40 °C, durante 48 h. Em seguida foram debulhadas, manualmente, e acondicionadas em recipientes hermeticamente fechados por 30 dias. As sementes apresentavam dois tons de coloração: avermelhadas e esverdeadas. Em pré-teste, verificou-se que ambas apresentaram germinação equivalentes, sendo utilizadas no experimento as de coloração verde.

No primeiro experimento avaliou-se a quebra da dormência das sementes de *D. tortuosum*, em condições de laboratório, durante o mês de setembro de 2011. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, com 5 tratamentos e 6 repetições. Os tratamentos consistiram em: 1) testemunha (Test) – sem intervenção, 2) imersão em ácido acético durante 15

minutos (IME_{AA}); 3) imersão em água quente a 100 °C até o seu resfriamento (IME_{AQ}); 4) - escarificação manual com lixa nº 180, apenas de um lado da semente (EL_{180}) e 5) - escarificação manual com areia fina (EM_{Ar})

Foram utilizados neste experimento, caixas do tipo “Gerbox”, lavadas com água e sabão neutro e esterilizadas com álcool a 70% (BRASIL, 2009). Utilizaram-se, como substrato, quatro folhas de papel toalha em cada caixa. As folhas de papel toalha foram envoltas em papel alumínio e esterilizado em autoclave a uma atmosfera de 120 °C durante 30 minutos (BRASIL, 2009). Em cada caixa “Gerbox”, foram colocadas duas repetições de 25 sementes. As folhas de papel toalha foram umedecidas com quantidade de água destilada equivalente a 2,5 vezes o peso do papel.

As variáveis avaliadas foram: índice de velocidade de emergência (IVE) - obtido pelas contagens diárias das plântulas emersas até 10 dias da semente. Calculou-se o IVE, utilizando a fórmula proposta por Maguire (1962): $IVE = E1 / N1 + E2 / N2 + \dots + En / Nn$ em que: IVE = índice de velocidade de emergência; E1, E2, En = número de plântulas emersas computadas na primeira, segunda e última contagem; e N1, N2, Nn = número de dias de semente na primeira, segunda e última contagens; percentagens de germinação (% Germ.) - ao final de 10 dias foi obtido o número de plântulas normais, aquelas que mostraram potencial para continuar seu desenvolvimento e dar origem a plantas normais; plântulas anormais (% PA) - ao final de 10 dias foi obtido o número de plântulas anormais, aquelas que não mostram potencial para continuar seu desenvolvimento e dar origem a plantas normais, mesmo crescendo em condições favoráveis; sementes duras (% SD) - foram contabilizadas as sementes que permaneceram sem absorver água no final do teste, mostrando aspecto de sementes recém colocadas no substrato, isto é, não intumescidas; sementes dormentes (% SD) - foram anotadas as sementes que embora viáveis não germinaram, chegando a absorver água e intumescer, porém não germinaram nem apodreceram até o final do teste; e sementes mortas (% SM) - foram contadas as sementes que no final do teste não haviam germinado, não estavam duras, nem dormentes, e apresentavam-se amolecidas ou atacadas por microrganismos e sem sinal de início de germinação.

O segundo experimento foi conduzido em condições de viveiro, durante o mês de outubro de 2011. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e seis repetições. Os tratamentos consistiram de cinco profundidades de semente, sendo: 0; 1; 2; 4 e 6 cm. Nesse experimento, as sementes de *D. tortuosum* foram escarificadas manualmente com lixa d'água nº 180.

A semente ocorreu em bandejas plásticas de cor branca, perfuradas, com as seguintes dimensões: 32,5 x 13,5 x 13 cm (comprimento, largura e profundidade). Em cada bandeja foram colocados 5 kg de areia de rio, previamente

peneirada em malha de 2,0 mm, lavada e esterilizada em autoclave a uma atmosfera de 120 °C durante 60 minutos (BRASIL, 2009). As sementes foram semeadas nas bandejas a uma distância de 2,5 cm, sendo acondicionadas, em cada bandeja, duas repetições de 25 sementes.

As variáveis avaliadas no segundo experimento foram: índice de velocidade de emergência (IVE), utilizando a fórmula proposta por Maguire (1962) - fez-se contagens diárias das plântulas emersas até 10 dias da semente; percentagem de germinação (% Germ) - foram contabilizadas diariamente as plântulas que iniciavam seu processo de germinação, ou que se encontravam emergidas sobre o substrato; e percentagem de plantas sobreviventes (% PS) - foram contabilizadas as plântulas que no final do teste apresentaram desenvolvimento normal.

Os dados das variáveis analisadas foram testados quanto à homogeneidade das variâncias, normalizados pela transformação Raiz ($x + 0,5$) e submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$). Para comparação das médias foi empregado o teste de Tukey a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram feitas com o auxílio do sistema computacional SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Experimento I

Os tratamentos propostos para superação da dormência de sementes de *D. tortuosum* apresentaram diferenças significativas ($p \leq 0,01$) para as variáveis, índice de velocidade de emergência (IVE), percentagens de germinação (% Germ.), sementes duras (% SD) e sementes mortas (% SM). No entanto, não houve efeito significativo para a percentagem de plântulas anormais (% PA) ($p > 0,05$), com média de 0,80% de plantas anormais para os tratamentos (Tabela 1).

Na Tabela 2, observa-se que o tratamento EL_{180} foi superior aos demais tratamentos quanto ao IVE (24,7) e percentagem de germinação (98,7%), não sendo constatado nenhuma semente dura e semente morta. Na Testemunha, onde as sementes não receberam nenhum tratamento para superação da dormência, obtiveram-se as menores médias para o IVE (2,45) e percentagem de germinação (15,33%), e maior média de sementes duras (82,0%), comprovando-se que as sementes de *D. tortuosum* apresentam dormência tegumentar alta, necessitando de algum tratamento pré-germinativo para que haja a germinação de suas sementes.

Entre os métodos avaliados, a maior percentagem de sementes mortas (37,33%) foi obtida quando as sementes foram imersas em água quente a 100 °C até o seu resfriamento (IME_{AQ}), não sendo, portanto, tratamento eficiente na quebra da dormência da semente de *D. tortuosum*.

Tabela 1 – Resumo da análise de variância do índice de velocidade de emergência (IVE), percentagens de germinação (% Germ.), de plantas anormais (% PA), de sementes duras (% SD) e de sementes mortas (% SM) de *Desmodium tortuosum* submetidas a cinco tratamentos para superação da dormência

Table 1 - Summary of analysis of variance for speed of emergence index (IVE), percentage germination (% Germ.), abnormal plants (% PA), hard seeds (% SD) and dead seeds (% SM), in seeds of *Desmodium tortuosum* submitted to five treatments for breaking dormancy

F.V. ¹	GL	Quadrado Médio				
		IVE	% Germ.	% PA	% SD	% SM
Tratamentos	4	11,48 ***	31,743***	0,5667 ^{ns}	71,82***	30,848***
Resíduo	25	0,0419	0,1410	0,2933	0,1291	0,3531
C.V. (%) ²		7,89	6,11	54,71	5,69	27,63
Média		-	-	0,80	-	-

¹Fontes de Variação; ²- Coeficiente de Variação em percentagem ^{ns}, ***, - não significativo e significativo a 0,1% de probabilidade a 5% de probabilidade, respectivamente. Para efeito de análise estatística os dados foram transformados para Raiz (x + 0,5).

¹Sources of Variation; ²- Coefficient of variation as a percentage ^{ns}, ***, - not significant and significant at 0.1% and 5% probability respectively. For the statistical analysis, the data were transformed into Root (x + 0.5).

Tabela 2 - Médias do índice de velocidade de emergência (IVE), percentagens de germinação (% Germ.), de sementes duras (% SD) e de sementes mortas (% SM) de *Desmodium tortuosum* submetidas a cinco tratamentos para superação da dormência

Table 2 - Mean values for speed of emergence index (IVE), percentage germination (% Germ.), hard seeds (% SD) and dead seeds (% SM), in seeds of *Desmodium tortuosum* submitted to five treatments for breaking dormancy

Tratamentos	IVE	% Germ.	% SD	% SM
Test.	2,45 c	15,33 d	82,00 a	0,67 bc
IME _{AA}	3,19 c	22,67 c	75,33 a	1,33 bc
IME _{AQ}	3,33 bc	34,67 b	28,00 c	37,33 a
EL ₁₈₀	24,67 a	98,67 a	0,00 d	0,00 c
EM _{Ar}	4,70 b	36,67 b	60,00 b	3,33 b

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. (T1) - testemunha; (T2) - imersão em ácido acético durante 15 minutos; (T3) - imersão em água quente a 100 °C até o seu resfriamento; (T4) - escarificação manual com lixa n° 180, semente por semente, apenas de um lado da semente; (T5) - escarificação manual com areia fina, lavada e esterilizada em autoclave.

Mean values followed by the same letter in a column do not differ statistically at 5% probability by Tukey's test. (T1) - control; (T2) - immersion in acetic acid for 15 minutes; (T3) - immersion in water at 100°C until cooled; (T4) - individual one-sided manual seed scarification with P180 sandpaper; (T5) - manual scarification with fine sand, washed and sterilised in an autoclave.

Em EM_{AR}, a percentagem de sementes duras (60%) no final do experimento foi elevada, não conseguindo assim, superar a dureza do tegumento das sementes (Tabela 2), sendo, também, um método não recomendado para essa espécie. Para o tratamento IM_{AA}, a percentagem de sementes duras e morta e o IVE não diferiram estatisticamente da testemunha, apesar de ter proporcionado maior percentual de germinação (22,67%), quando comparado com a testemunha (15,33%) (Tabela 2).

Em EL₁₈₀, verificou-se que as lesões do tegumento das sementes (ranhuras) promoveram a superação total da dormência das sementes de *D. tortuosum*, por permitir a embebição da semente e facilitar as trocas gasosas,

desencadeando o processo germinativo, como comprovado em estudos realizados com diferentes métodos de superação em leguminosas por Rosa *et al.* (2012) em *Mimosa scabrella*, Oliveira *et al.* (2012a) em *Samanea tubulosa* e Oliveira *et al.* (2012b) em *Parkia gigantocarpa*.

No entanto, alguns cuidados devem ser tomados na intensidade e forma de aplicação desse tratamento para que as lesões não causem anormalidades das plântulas, redução do vigor das sementes e a elevação das taxas de infecção por fungos e bactérias, causando assim a mortalidade das sementes, conforme constatações de Martins *et al.* (1997).

Em *Desmodium incanum*, Garcia e Baseggio (1999), verificaram baixa percentagem de germinação em sementes

sem tratamento (18%) e 82% de sementes duras. Martins et al. (1997) observaram em sementes de *Desmodium tortuosum* percentagem de germinação para sementes sem tratamento e, sementes duras, valores de 15 e 82,5%, respectivamente.

A percentagem de germinação encontrada nesse estudo diferiu dos valores encontrados por Câmara et al. (2008), que conseguiram 67% de germinação em sementes de Jucá (*Caesalpinia férrea*), porém, superior aos encontrados por Aquino et al. (2009), os quais verificaram que o tratamento com ácido acético, visando a superação de dormência em sementes de orelha-de-negro (*Enterolobium contortisiliquum*), não diferiu da testemunha, com germinação abaixo de 10%.

Experimento II

Na Tabela 3, observa-se que houve efeito significativo a 0,1% de probabilidade para todas as variáveis estudadas, quando se fez a semeadura de sementes de *D. tortuosum* escarificadas com lixa nº 180, em diferentes profundidades.

Os melhores resultados do IVE (22,25) e da percentagem de germinação (98,66%) foram obtidos no tratamento 1, em que a semente foi colocada na superfície do substrato. No entanto, apenas 25,7% das plântulas sobreviveram ao final do experimento (Tabela 4). Esses resultados sugerem que a radícula da plântula sobre o solo tem poucas chances de penetrar no substrato, e por conseguinte absorver água.

Na literatura há registros do efeito da profundidade de semeadura na germinação. Vidal et al. (2007) observaram resultados similares aos encontrados nesse estudo, quando testaram diferentes profundidades na semeadura de sementes de *Conyza bonariensis* e *Conyza canadensis*, constatando percentagem de germinação na superfície do substrato de 80%. Com sementes de *Amaranthus retroflexus*, Ghorbani et al. (1999) verificaram que a menor emergência de plântulas ocorreu em sementes posicionadas sobre o substrato, quando comparadas as sementes posicionadas em pequenas profundidades, devido ao pequeno contato das sementes com o solo ou pelo baixo potencial hídrico. Roberts (1981) afirma que as sementes mais próximas à superfície do solo, sofrem maior exposição à luz e oscilações

Tabela 3 - Resumo da análise de variância do índice de velocidade de emergência (IVE), percentagem de germinação (% Germ) e percentagem de plantas sobreviventes (% OS) aos 10 dias após o plantio de sementes de *Desmodium tortuosum* escarificadas com lixa, submetidas a cinco profundidades de semeadura (tratamentos)

Table 3 - Summary of analysis of variance for speed of emergence index (IVE), percentage germination (% Germ) and percentage surviving plants (% OS), at 10 days after sowing seeds of *Desmodium tortuosum* scarified with sandpaper, submitted to five sowing depths (treatments)

F.V. ¹	GL	Quadrado Médio		
		IVE	% Germ	% PS
Tratamentos	4	14,63108 ***	57,30960 ***	27,62761***
Resíduo	25	0,06627	0,90186	0,97195
C.V. (%) ²		12,42	17,25	11,21

¹- Fontes de Variação; ²-Coeficiente de Variação em percentagem.***- Significativo a 0,1% de probabilidade. Para efeito de análise estatística os dados foram transformados para Raiz (x + 0,5).

¹- Sources of Variation; ²- Coefficient of variation in percentage ns.***, - not significant and significant probability 0.1% to 5% probability, respectively. For statistical analysis the data were transformed to root (x + 0.5).

de temperatura e umidade, influenciando a germinação e a viabilidade das sementes.

No tratamento 2, quando a semeadura foi a 1,0 cm de profundidade, a percentagem de germinação nos dez dias da semeadura foi de 34,8% com elevada percentagem de sobrevivência das plântulas (92,1%) (Tabela 4). Constata-se que profundidade de semeadura de *D. tortuosum* a 6,0 cm (T5) desfavorece a germinação (1,22%) e vigor das plântulas (0,10), mesmo que favoreça a sobrevivência das

plântulas (100%). Guimarães et al. (2002) constataram que a emergência de sementes *Tridax procumbens* foi reduzida com o aumento da profundidade, tornando-se nula em profundidades iguais ou maiores a 4 cm, corroborando assim com os resultados obtidos nesse estudo. Outras espécies têm exigências diferentes para a profundidade de semeadura de suas sementes, como *Alternanthera tenella*, em que as sementes apresentaram maior percentual de germinação com o aumento da profundidade (CANOSSA et al., 2007).

Tabela 4 - Médias do índice de velocidade de emergência (IVE), porcentagem de germinação e porcentagem de plantas sobreviventes aos 10 dias após o plantio de sementes de *Desmodium tortuosum*, escarificadas com lixa, submetidas a cinco profundidades de semeadura (Tratamentos)

Table 4 - Mean values for speed of emergence index (IVE), percentage germination and percentage surviving plants, at 10 days after sowing seeds of *Desmodium tortuosum* scarified with sandpaper, submitted to five sowing depths (Treatments)

Tratamentos	IVE (Vigor)	% Germ	% PS
T1 (0 cm)	22,25 a	98,66 a	25,7 b
T2 (1,0 cm)	2,98 b	34,80 b	92,1 a
T3 (2,0 cm)	2,12 bc	30,71 b	100,0 a
T4 (4,0 cm)	1,28 c	21,93 b	88,9 a
T5 (6,0 cm)	0,10 d	1,22 c	100,0 a

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.
Averages followed by the same letter, in the column, do not differ statistically at 5% probability by the Tukey test.

CONCLUSÕES

O método mais indicado para a superação da dormência de sementes de *Desmodium tortuosum* é a escarificação manual com lixa n° 180, que favorece a germinação e o índice de velocidade de emergência, superando a dureza tegumentar da semente.

A porcentagem de germinação de sementes de *D. tortuosum*, quando feita a quebra da dormência com escarificação manual com lixa n° 180, é abruptamente reduzida em profundidade a partir de 1,0 cm;

A sobrevivência das plântulas de *D. tortuosum* aumenta com o aumento da profundidade de semeadura.

LITERATURA CIENTÍFICA CITADA

ALBUQUERQUE, K. S.; GUIMARÃES, R. M.; ALMEIDA, I. F.; CLEMENTE, A. C. S. Métodos para a superação da dormência em sementes de sucupira-preta (*Bowdichia virgilioides* Kunth). **Ciência e Agrotecnologia**. 2007;31:6:1716-1721. doi:10.1590/s1413-70542007000600017

AQUINO, A. F. M. A. G.; RIBEIRO, M. C.; PAULA, Y. C. M.; BENEDITO, C. P. Superação de dormência em sementes de Orelha-de-Negro (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morang.) **Revista Verde**. 2009;4:1:69-75. <http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/151/151>

BRANCALION, P. H. S.; MONDO, V. H. V.; NOVENBRE, A. D. L. C. Escarificação química para a superação da dormência de sementes de saguaraji-vermelho (*Colubrina glandulosa* Perk. - Rhamnaceae). **Revista Árvore**. 2011;35:1:119-124. doi:10.1590/s0100-67622011000100014

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 395 p.

BRIGHENTI, A. M.; VOLL, E.; GAZZIERO, D. L. P. Biologia e manejo do *Cardiospermum halicacabum*. **Planta Daninha**. 2003;21:2:229-237. doi:10.1590/s0100-83582003000200008

CÂMARA, F. A. A.; TORRES, S. B.; GUIMARÃES, I. P.; OLIVEIRA, M. K. T.; OLIVEIRA, F. A. Biometria de frutos e sementes e superação de dormência de jucá (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul (Leguminosae – Caesalpinoideae). **Revista Caatinga**. 2008;21:4:172-178. <https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/827/426>

CANOSSA, R. S.; OLIVEIRA JÚNIOR, R. S.; CONSTANTIN, J.; BIFFE, D. F.; ALONSO, D. G.; FRANCHINI, L. H. M. Profundidade de semeadura afetando a emergência de plântulas de *Alternanthera tenella*. **Planta Daninha**. 2007;25:4:719-725. doi:10.1590/S0100-83582007000400008

CRUZ, E. D.; CARVALHO, J. E. U.; QUEIROZ, R. J. B. Scarification with sulphuric acid of *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke seeds - Fabaceae. **Scientia Agricola**. 2007;64:3:308-313. doi:10.1590/S0103-90162007000300017

- GARCIA, E. N; BASEGGIO, J. Poder Germinativo de Sementes de *Desmodium incanum* DC (Leguminosae). **Revista Brasileira de Agrociência**. 1999;5:3:199-202. doi:10.18539/cast.v5i3.293
- GHORBANI, R; SEEL, W; LEIFERT, C. Effects of environmental factors on germination and emergence of *Amaranthus retroflexus*. **Weed Sci**. 1999;47:5:505-510. 1999. < <http://www.jstor.org/stable/4046102>>
- GUIMARÃES, S. C; SOUZA, I. F; PINHO, E. V. R. V. Emergência de *Tridax procumbens* em função de profundidade de sementeira, do conteúdo de argila no substrato e da incidência de luz na semente. **Planta Daninha**. 2002;20:3:413-419. doi:10.1590/S0100-83582002000300012
- KRENCHINSKI, F. H; ALBRECHT, A. J. P; ALBRECHT, L. P; VILLETI, H. L; ORSO, G; BARROSO, A. A. M; VICTORIA FILHO, R. Germination and Dormancy in Seeds of *Sorghum halepense* and *Sorghum arundinaceum*. **Planta daninha**. 2015;33:2:223-230. doi:10.1590/0100-83582015000200007
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination and in selection and evaluation for seedling emergence and vigour. **Crop Science**. 1962;2:176-177. < <https://dl.sciencesocieties.org/publications/cs/abstracts/2/2/CS0020020176/>>
- MARTINS, C. C; MENDONÇA, C. G; MARTINS, D; VELINI, E. D. Superação da dormência de sementes de carrapicho-beiço-de-boi. **Planta Daninha**. 1997;15:2:104-113. doi.org/10.1590/S0100-83581997000200003
- MAYER, A. M; Poljakoff-Mayber, A. The germination of seeds. 4. ed. New York: Pergamon Press, 1989. 270 p.
- OLIVEIRA, L. M. D; BRUNO, R. D. L. A; ALVES, E. U; SOUSA, D. M. M; ANDRADE, A. P. D. Tratamentos pré-germinativos em sementes de *Samanea tubulosa* Benth - (Leguminosae Mimosoideae). **Revista Árvore**. 2012(a);36:3:433-440. doi:10.1590/s0100-67622012000300005
- OLIVEIRA, A. K. M. D; RIBEIRO, J. W. F; PEREIRA, K. C. L; RONDON, E. V; BECKER, T. J. A; BARBOSA, L. A. Superação de dormência em sementes de *Parkia gigantocarpa* (Fabaceae – Mimosidae). **Ciência Florestal**. 212(b);22:3:533-540. doi:10.5902/198050986620
- OLIVEIRA JÚNIOR, R. S; DELISTOIANOV, F. Profundidade de sementeira e métodos de quebra de dormência afetando a germinação e a emergência de *Desmodium purpureum* (Mill) Fawc. et Rend (Leguminosae – Papilionoideae). **Revista brasileira de botânica**. 1996;19:2:221-225. < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000132&pid=S0100-8358200200020001200030&lng=en>
- PROCÓPIO, S. O; SANTOS, J. B; PIRES, F. R; SILVA, A. A; MENDONÇA, E. S. Absorção e utilização do fósforo pelas culturas da soja e do feijão e por plantas daninhas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. 2005;29:6:911-92. doi:10.1590/S0100-06832005000600009
- ROBERTS, E. H. The interaction of environmental factors controlling loss of dormancy in seeds. **Ann. App. Biol**. 1981;98:552-555. doi:10.1111/j.1744-7348.1981.tb00791.x
- ROSA, F. C. D; REINIGER, L. R. S; SILVEIRA, L. R; GOLLE, D. P; MUNIZ, M. F. B; CURTI, A. R. Superação da dormência e germinação *in vitro* de sementes de bracinga (*Mimosa scabrella* Benth). **Semina: Ciências Agrárias**. 2012;33:3:1021-1026. doi:10.5433/1679-0359.2012v33n3p1021
- SILVA, D. L. S; OLIVEIRA, K. P; AROEIRA, L. J. M; CHAVES, D. F; PONCIANO, M. F; BRAGA, A. P; LIMA JÚNIOR, D. M. Chemical composition of caatinga potential forages species. **Tropical and Subtropical Agroecosystems**. 2015;18:267-272. < <http://www.revista.ccba.uady.mx/ojs/index.php/TSA/article/view/2114>>
- SOARES, J. B. C; SILVA, C. P; GUERRA, D. G. F; ARUEIRA, L. J. M. Superação da dormência em sementes de *Desmodium tortuosum*. **Agropecuária Científica no Semiárido**. 2011;7:4:05-08. < <http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/136/pdf>>
- VIDAL, R. A; KALSING, A; GOULART, I. C. G. R; LAMEGO, F. P; CHRISTOFFOLETI, P. J. Impacto da temperatura, irradiância e profundidade das sementes na emergência e germinação de *Conyza bonariensis* e *Conyza canadensis* resistentes ao glyphosate. **Planta Daninha**. 2007;25:2:309-315. doi:10.1590/s0100-83582007000200010