

BIOMETRIA, EMBEBIÇÃO E TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS EM SEMENTES DE CAPIM FALSO-MASSAMBARÁ

Adriano Jakelaitis¹, Deborah Amorim Martins², LÍlian Abadia da Silva³, Juliana de Fátima Sales⁴

¹ Engenheiro Agrônomo, Docente em Agronomia, IF Goiano Campus Rio Verde, Rio Verde, GO. Email: ajakelaitis@yahoo.com.br.

² Engenheira Agrônoma, Doutoranda em Ciências Agrárias-Agronomia, IF Goiano Campus Rio Verde, Rio Verde, GO.

³ Bióloga, Doutoranda em Ciências Agrárias-Agronomia, IF Goiano Campus Rio Verde, Rio Verde, GO.

⁴ Bióloga, Docente em Fisiologia de Sementes, IF Goiano Campus Rio Verde, Rio Verde, GO.

RESUMO: Sementes da planta daninha capim falso-massambará (*Sorghum arundinaceum*) possuem dormência como mecanismo de sobrevivência, possibilitando que muitas se perpetuem nos agrossistemas. A necessidade de se utilizar métodos pré-germinativos que permitam superar a dormência, permitindo o conhecimento sobre a germinação de sementes desta espécie torna-se necessária. Objetivou-se nesta pesquisa mensurar a biometria e a embebição de sementes e avaliar os efeitos de tratamentos pré-germinativos em sementes de *S. arundinaceum*. Foram determinados o comprimento e a largura das sementes e a curva de embebição no período de 192 horas depois de embebidas. Foram testados dez tratamentos pré-germinativos, com alternância de temperatura, presença e ausência de luz e imersão das sementes em quatro concentrações de ácido giberélico (GA₃): 1.000; 750; 500 e 250 mg L⁻¹ de GA₃. As sementes possuem pequena variação no tamanho, em média de 5,62 mm de comprimento e 2,32 mm de largura. A curva de embebição das sementes não exibiu padrão trifásico característico. O tratamento das sementes em pré-aquecimento (35°C) por 24 horas e a imersão em GA₃ a 1.000, 750 e 500 mg L⁻¹ favoreceram a germinação, enquanto que a imersão em 1.000 e 750 mg L⁻¹ de GA₃ proporcionaram maior velocidade de germinação. Sementes tratadas com pré-resfriamento (10°C), pré-aquecimento (35°C) e imersão em GA₃ 1.000 e 750 mg L⁻¹ originaram maior porcentagem de plântulas normais. Porém, as sementes expostas à ausência de luz e tratadas com água quente (100°C por dez minutos) tiveram sua germinação comprometida.

Palavras-chave: *Sorghum arundinaceum*. Dormência. Planta daninha. Ácido giberélico.

BIOMETRICS, SOAKING AND PRE-GERMINATION TREATMENTS IN SEEDS OF FALSE JOHNSON GRASS

ABSTRACT: Seeds of weed false Johnson grass (*Sorghum arundinaceum*) has dormancy as a survival mechanism, enabling many to be perpetuated in agricultural systems. There is the need to use pre-germination methods to overcome dormancy, allowing knowledge on seed germination of this species. The aim of this study was to evaluate biometrics, soaking and the effect of pre-germination treatments in seeds of false Johnson grass. We determined the length and width of seed and the imbibition curve in the period of 192 hours after the

period of soaking. Ten pre-germination treatments were tested, with alternating temperature, presence and absence of light and soaking seeds in four concentrations of gibberellic acid (GA₃): 1,000; 750; 500 and 250 mg L⁻¹ GA₃. The seeds have small variation in size, averaging 5.62 mm in length and 2.32 mm width. The imbibition curve of seeds exhibited uncharacteristic three-phase pattern. The seed treatment pre-heating (35°C) for 24 hours and soaking in GA₃ 1,000, 750, and 500 mg L⁻¹ favor the germination, while soaking in GA₃ 1,000 and 750 mg L⁻¹ provided a higher speed germination. Seeds treated with pre-cooling (10°C), pre-heating (35°C) and soaking in GA₃ 1,000 and 750 mg L⁻¹ gave a higher percentage of normal seedlings. However, the absence of seeds exposed to light and treated with hot water (100°C for ten minutes) had their impaired germination.

Key words: *Sorghum arundinaceum*. Dormancy. Weed. Gibberellic acid.

INTRODUÇÃO

Em agrossistemas, as plantas daninhas estabelecem e perpetuam-se em razão das características que conferem agressividade às mesmas, como os processos de dormência das sementes (ISSAC; GUIMARÃES, 2008). O sucesso das sementes, como órgão de perpetuação e disseminação deve-se à capacidade de distribuição da germinação ao longo do tempo (dormência e longevidade no solo) e do espaço (dispersão), tornando-se sério problema na agricultura (LAZAROTO *et al.*, 2008). O conhecimento dos aspectos relacionados aos fluxos de emergência, causas de dormência e a profundidade máxima que possibilita a germinação das plantas daninhas permitem inferir sobre a adoção das práticas de controle, como a aplicação de métodos mecânicos, associados ou não aos químicos (BRIGHENTI *et al.*, 2003).

A dormência é o fenômeno por meio do qual as sementes de uma determinada espécie, mesmo sendo viáveis e tendo todas as condições ambientais favoráveis, deixam de germinar (LACERDA *et al.*, 2010). Segundo Vivian *et al.* (2008) para as plantas daninhas a dormência faz com que as sementes permaneçam viáveis por tempo indeterminado, variando de meses até anos no solo, até que a germinação seja desencadeada por alguma condição ambiental que irá atuar nos mecanismos físicos, químicos ou fisiológicos.

Para a superação de algumas causas de dormência torna-se necessário alterar certos constituintes da semente para que se promovam modificações fisiológicas no eixo embrionário. Assim, tais sementes precisam ser submetidas a tratamentos pré-germinativos para superação da dormência (COSTA *et al.*, 2011). Vários métodos são recomendados para a superação da dormência de sementes de plantas daninhas, como os tratamentos químicos, escarificação mecânica, luminosidade e tratamentos térmicos com o uso de temperaturas elevadas, sendo a eficiência de cada tratamento variável segundo a espécie.

Em relação a luminosidade pode ocorrer a quebra da dormência e promoção da germinação de algumas espécies de plantas daninhas, como também há insensibilidade em outras, conforme constatado por Fleck *et al.* (2001) para *Bidens pilosa* e *Sida rhombifolia*, respectivamente. Também a ação de temperaturas elevadas para a superação da dormência

em sementes tem sido relatada na literatura e com a vantagem adicional de erradicar patógenos dos diásporos (TENENTE *et al.*, 2005). As giberelinas, neste caso, influenciam a germinação por atuarem na regulação da síntese de enzimas envolvidas na mobilização de reservas energéticas da semente para o embrião estimulando a germinação (VIEIRA; GUSMÃO, 2006).

A planta daninha *Sorghum arundinaceum* (Desv.) Stapf é uma espécie da família Poaceae, considerada planta anual ou perene, herbácea, originária da África e de introdução recente no Brasil; todavia, se encontra disseminada por todo país (LORENZI, 2008). Propagam-se exclusivamente por meio de sementes, infestando, principalmente, lavouras temporárias e perenes, margens de estradas e terrenos baldios (LORENZI, 2008). Pode ser confundida com *Sorghum verticiflorum* e distingue-se substancialmente do capim massambará (*Sorghum halepense*), uma vez que este é perene, rizomatoso, de porte menor e de mais difícil controle (CONCENÇO *et al.*, 2012). *S. arundinaceum* tem sido ocasionalmente utilizada como forrageira, todavia não há registros de pesquisas sobre suas potencialidades de uso, bem como sua biologia, fisiologia e a capacidade de interferência com as culturas. Neste contexto, torna-se importante o estudo do seu comportamento biológico e ecológico para delinear estratégias de manejo para seu controle.

Nesta pesquisa objetivou-se realizar a caracterização biométrica das sementes, a descrição da curva de embebição e testar a eficácia de diferentes tratamentos pré-germinativos na superação da dormência de sementes de *Sorghum arundinaceum*.

MATERIAL E MÉTODOS

Sementes foram coletadas de diferentes plantas de *Sorghum arundinaceum* em lavouras de soja e em margens de rodovias localizadas no município de Rio Verde-GO. As sementes foram homogeneizadas e acondicionadas em saco de papel e constituíram um único lote, as quais foram conduzidas ao Laboratório de Sementes do Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde-GO para realização dos testes.

Para a biometria das sementes foi retirada uma alíquota e foram utilizadas 50 sementes, escolhidas aleatoriamente. Foram medidos o comprimento e a largura das sementes, com paquímetro digital de precisão de 0,01 mm. Foi considerado como comprimento a porção compreendida entre as extremidades basal e apical das sementes e a largura foi medida na parte mediana das mesmas. Para cada uma das variáveis avaliadas foi calculada a média aritmética, o desvio padrão e o coeficiente de variação. Os resultados foram classificados por meio de distribuição de frequência e plotados em histogramas de frequência relativa.

Para a curva de embebição foram utilizadas quatro repetições de 25 sementes. As amostras foram pesadas em balança de precisão de 0,001 g para a determinação das massas iniciais e, em seguida, foram colocadas em folhas de papel “mata-borrão” umedecidas com água destilada, em quantidade equivalente a 2,5 vezes a massa do substrato seco, conforme as recomendações das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Posteriormente,

as sementes foram mantidas em câmara de germinação regulada à temperatura de 30°C. As avaliações referentes à massa das sementes, de cada repetição, foram realizadas a cada três horas nas primeiras doze horas e, em seguida, a cada 12 até 192 horas. O ganho de massa (GM) das sementes foi calculado de acordo com a fórmula:

$$GM = \frac{\left(\frac{Mf - Mi}{Mi} \right)}{100}$$

Em que: Mf: massa final (ganho de umidade a cada período de embebição); Mi: massa inicial das sementes antes da embebição.

O teor de água foi determinado pelo método padrão de estufa a $105 \pm 3^\circ\text{C}$ por 24 horas, com quatro amostras de 50 sementes (BRASIL, 2009). O cálculo foi feito na base úmida (b.u.), sendo o resultado expresso em porcentagem. Para a determinação da massa de mil sementes utilizaram-se oito amostras contendo 100 sementes cada.

Para o estudo da germinação, as sementes foram submetidas aos seguintes tratamentos pré-germinativos: Tratamento 1: germinação sob fotoperíodo de oito horas de luz branca fluorescente (4.700 lux) com temperatura de 30°C alternada com 16 horas de luz branca fluorescente com temperatura de 19°C (controle); Tratamento 2: germinação na ausência de luz em câmara de germinação à temperatura constante de 30°C; Tratamento 3: pré-aquecimento em câmara de germinação a 35°C por 24 horas; Tratamento 4: pré-resfriamento em câmara de germinação tipo BOD a 10°C por 24 horas; Tratamento 5: imersão em água fervente a 100°C por 10 minutos; Tratamento 6: imersão em água destilada em câmara de germinação a 30°C sem fotoperíodo por 24 horas; Tratamento 7: imersão em solução de GA₃ a 1.000 mg L⁻¹ em câmara de germinação a 30°C sem fotoperíodo por 24 horas; Tratamento 8: imersão em solução de GA₃ a 750 mg L⁻¹ em câmara de germinação a 30°C sem fotoperíodo por 24 horas; Tratamento 9: imersão em solução de GA₃ a 500 mg L⁻¹ em câmara de germinação a 30°C sem fotoperíodo por 24 horas; e Tratamento 10: imersão em solução de GA₃ a 250 mg L⁻¹ em câmara de germinação a 30°C sem fotoperíodo por 24 horas.

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições de 50 sementes. As sementes, após cada tratamento, foram avaliadas quanto a germinação, número de plantas normais e índice de velocidade de germinação (IVG). Para germinação o teste foi conduzido em caixas de plástico tipo “Gerbox” (11 x 11 x 3 cm). As sementes foram semeadas sobre duas folhas de papel “mata-borrão” umedecido com água destilada na quantidade equivalente a 2,5 vezes a massa do substrato seco (BRASIL, 2009). As caixas foram mantidas em câmara de germinação tipo Mangelsdorf com temperatura alternada de 19-30°C e fotoperíodo de oito horas de luz branca fluorescente, durante a temperatura mais elevada. Avaliou-se, no decorrer de 17 dias, a porcentagem de germinação, considerando germinadas as sementes com protrusão radicular de 0,5 cm e a porcentagem de plântulas normais (plântulas que possuíam todas as estruturas essenciais bem desenvolvidas) ao final do teste. Para o IVG foram realizadas avaliações diárias do número de sementes germinadas, durante 17 dias, conforme Maguire (1962).

Os dados dos tratamentos de superação de dormência foram submetidos à análise de variância e quando significativos ($p>0,05$), as médias foram comparadas pelo teste Scott-Knott.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sementes de *S. arundinaceum* possuem comprimento médio de 5,62 mm com variação de 3,93 a 6,68 mm e largura média de 2,32 mm (variando de 1,77 a 2,74 mm) (Tabela 1). Observaram-se baixos valores do desvio padrão e do coeficiente de variação, tanto para o comprimento quanto para a largura das sementes, demonstrando baixa heterogeneidade das mesmas, em se tratando de espécie selvagem e rústica, que apresenta variação genética natural. Nota-se na distribuição de frequência relativa, que a maior frequência das sementes quanto ao comprimento foi de 34% para a classe entre 5,53 a 5,98 mm, enquanto para a largura foi de 28% para a classe entre 2,17 a 2,38 mm (Figuras 1A e 1B).

Tabela 1. Comprimento e largura de sementes de *Sorghum arundinaceum* (Rio Verde, GO).

Dimensões (mm)	Média	Máximo	Mínimo	Desvio Padrão	CV (%)
Comprimento	5,62	6,68	3,93	0,55	9,83
Largura	2,32	2,74	1,77	0,23	10,19

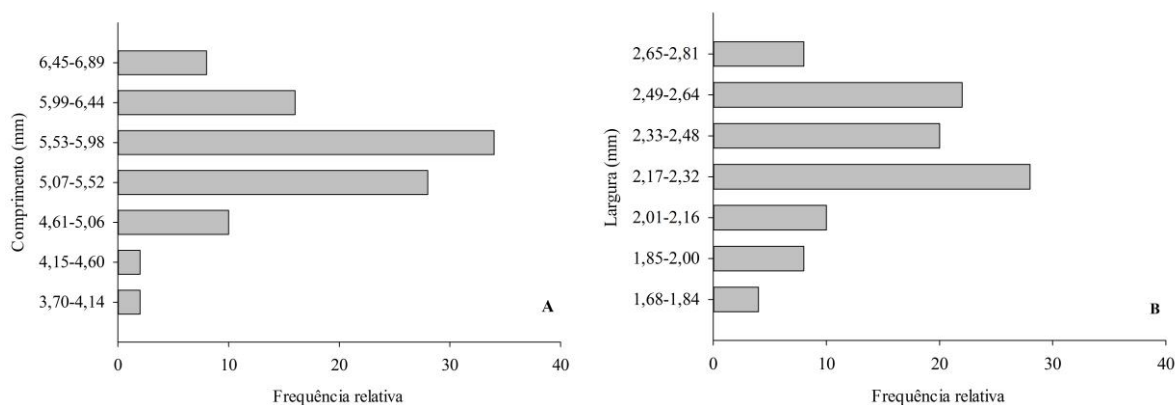


Figura 1. Distribuição das frequências de comprimento (A) e largura (B) de sementes de *Sorghum arundinaceum* (Rio Verde, GO).

O teor de água final das sementes de *S. arundinaceum* foi de 10,38% e a massa de mil sementes foi de 7,03 gramas. O número de sementes por quilo foi de 142.247 sementes. A curva de embebição das sementes de *S. arundinaceum* não exibiu padrão trifásico característico; no entanto, nas primeiras 48 horas de embebição houve ganho de massa significativo, em torno dos 84,1%. O período entre 48 e 120 horas de embebição foi caracterizado por lento e estável ganho de massa e após 168 horas de embebição 50% das sementes apresentavam protrusão radicular (Figura 2). O teor de água absorvido pelas sementes atingiu 116% de absorção no final do período de embebição. Marcos Filho (2005)

afirma que o teor de água das sementes é um fator que interfere de forma direta na massa das sementes, variando de acordo com as condições do local de colheita, com a idade da semente e a sua maturação.

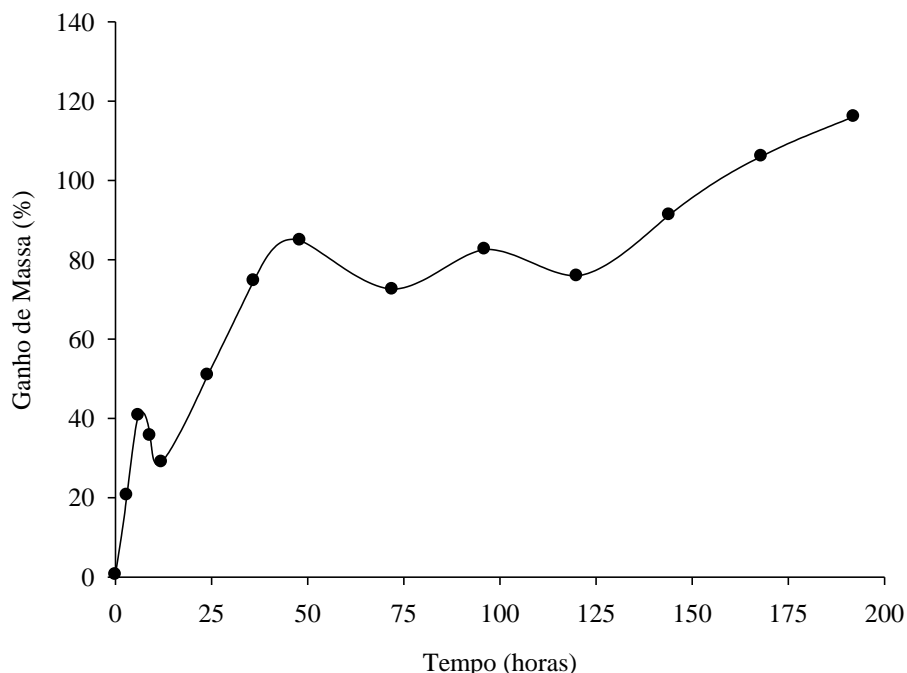


Figura 2. Curva de embebição de sementes de *Sorghum arundinaceum* (Rio Verde, GO).

Os efeitos dos tratamentos de superação de dormência das sementes de *S. arundinaceum* foram significativos para porcentagem de germinação, IVG e porcentagem de plântulas normais (Tabela 2). A imersão das sementes nas soluções de 500, 750 e 1.000 mg L⁻¹ de GA₃ e também o tratamento com pré-aquecimento (35°C) das sementes por 24 horas proporcionaram a maior porcentagem de germinação com 86,5%, 93,5%, 92,0% e 83,5%, respectivamente (Tabela 2). O ácido giberélico estimula a produção de enzimas hidrolíticas, as quais promovem a quebra do amido e de outras substâncias de reserva da semente, retomando o crescimento do eixo embrionário com a superação da dormência fisiológica. Isto foi constatado por Rogis *et al.* (2004) que ao trabalharem com sementes da gramínea *Trisacum dactyloides* obtiveram aumento da germinação quando as sementes foram embebidas em 1 mg de GA₃ por 24 horas. Da mesma forma, Costa *et al.* (2011) em ensaios para superar a dormência em sementes de *Urochloa humidicola* utilizando ácido giberélico (100 mg L⁻¹) obtiveram resultados significativos em sementes que já haviam sido escarificadas, reduzindo a porcentagem de sementes dormentes.

Em relação ao pré-aquecimento, no teste de germinação, a temperatura age sobre a velocidade de absorção de água e também sobre as reações bioquímicas que determinam todo o processo, influenciando na velocidade, uniformidade de germinação e na germinação total (LACERDA *et al.*, 2010). Contudo, levando em consideração a morfologia das sementes de *S. arundinaceum* concernente ao tegumento que não é muito espesso e rígido e que não oferece barreira física para a germinação, acredita-se que o tratamento em água

fervente por 10 minutos possa ter provocado a desnaturação de proteínas e a morte do embrião, culminando em uma taxa de germinação nula. Piveta *et al.* (2010) comentam que o mecanismo de atuação da água quente para superar a dormência não é bem conhecido e diferentes lotes podem possuir resultados distintos. Montório *et al.* (1997) relataram que a imersão em água quente se mostrou inadequada para a quebra da dormência de sementes de capim-marandu (*Urochloa brizantha* cv. Marandu).

Tabela 2. Porcentagem de germinação (GE), índice de velocidade de germinação (IVG) e porcentagem de plântulas normais (PN) de sementes de *Sorghum arundinaceum* submetidas a diferentes tratamentos de quebra de dormência das sementes (Rio Verde, GO).

Tratamentos	GE (%)	IVG	PN (%)
Controle ¹	58,00c ²	6,02c	70,78b
Ausência de luz a 30°C	0,50d	0,13 d	0,00c
Pré-aquecimento a 35°C por 24 horas	83,50a	8,84b	84,77a
Pré-resfriamento a 10°C por 24 horas	67,50b	6,15c	78,52a
Imersão em água fervente a 100°C por 10 minutos	0,00d	0,00d	0,00c
Imersão em água destilada	53,50c	5,01c	84,46a
Imersão em GA ₃ 1.000 mg L ⁻¹	92,00a	10,95a	75,99a
Imersão em GA ₃ 750 mg L ⁻¹	93,50a	11,52a	61,36b
Imersão em GA ₃ 500 mg L ⁻¹	86,50a	9,49b	66,48b
Imersão em GA ₃ 250 mg L ⁻¹	70,00b	7,36c	65,18b
CV (%)	5,71	6,14	5,44

¹ Fotoperíodo de oito horas de luz a 30°C e 16 horas de luz a 19°C. ² Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente entre si pelo teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Foram observados que os tratamentos das sementes com pré-resfriamento a 10°C por 24 horas e a imersão das sementes em ácido giberélico na concentração de 250 mg L⁻¹ foram estatisticamente semelhantes e apresentaram valores de germinação entre 67,5 a 70%, sendo superiores ao controle (Tabela 2). Para espécies tropicais, o tratamento com pré-resfriamento das sementes, mesmo expostas a pequenos intervalos de tempo, não tem favorecido a germinação de sementes de algumas espécies, conforme observado para *Eleusine indica* (capim-pé-de-galinha) (DAL MAGRO *et al.*, 2010), *Leonotis nepetaefolia* (cordão de frade) (TOMAZ *et al.*, 2004) e *Pfaffia glomerata* (fáfia) (RENNER *et al.*, 2007). Contudo, para *S. arundinaceum* foi observada germinação satisfatória das sementes quando submetidas tanto as condições de pré-aquecimento (35°C) quanto ao pré-resfriamento (15°C), consistindo em importante atributo ecológico para a germinação desta espécie, se comparada ao controle com fotoperíodos e temperaturas alternados (tratamento 1) e a imersão da semente em água destilada (tratamento 6) (Tabela 2).

Quando as sementes foram deixadas na ausência de luz contínua à temperatura constante de 30°C apenas uma semente germinou, totalizando 0,5% de germinação. Deste

modo, a luz foi necessária às sementes de *S. arundinaceum* para desencadear os processos fisiológicos e bioquímicos da germinação. Segundo Klein e Felipe (1991) a família das Poaceae possui grande variação de comportamento em resposta a presença ou ausência de luz. Segundo os autores, as sementes da planta daninha *Cenchrus echinatus* quando armazenadas por doze meses foram indiferentes à luz e armazenadas por sete meses, mostraram-se fotoblásticas negativas. Já as sementes de *Digitaria horizontalis* se mostraram fotoblásticas positivas e de *Digitaria insularis* foram indiferentes à luz. As unidades de dispersão (espiguetas) de *D. horizontalis* apresentaram maior germinação na presença de luz e não germinaram no escuro e as sementes de *Panicum maximum* mostraram-se indiferentes à luz (KLEIN; FELIPPE, 1991).

Para o IVG, o valor mais expressivo foi observado quando as sementes foram submetidas à imersão em solução de 750 e 1.000 mg L⁻¹ de GA₃ (Tabela 2). O tratamento com pré-aquecimento a 35°C por 24 horas, juntamente com o tratamento com GA₃ a 500 mg L⁻¹, por 24 horas também foram satisfatórios quanto ao IVG, mas inferior se comparadas as sementes que foram imersas nas maiores doses de GA₃ (Tabela 2).

O tratamento realizado por imersão das sementes em água quente indicou que o mesmo não é adequado para a superação da dormência da espécie em estudo, por afetar negativamente a germinação de *S. arundinaceum*. O aumento do tempo de imersão das sementes em água quente promove danos celulares, pois afeta as membranas e ocorre maior desnaturação das enzimas que estão relacionadas à respiração celular, ocasionando morte dos tecidos (SHIMIZU *et al.*, 2011). Resultados obtidos por Piveta *et al.* (2010) em trabalho com *Senna multijuga*, utilizando imersão em água quente a 100°C, também demonstraram que este tipo de tratamento não é eficaz para a espécie, com redução da viabilidade das sementes e alta porcentagem de sementes mortas (73%).

Os maiores valores concernentes à porcentagem de plântulas normais foram obtidos nos tratamentos com pré-aquecimento a 35°C e pré-resfriamento a 10°C por 24 horas, imersão em água destilada e na maior concentração de imersão em GA₃ (1000 mg L⁻¹), com valores superiores a 75% (Tabela 2). Valores intermediários e estatisticamente semelhantes foram obtidos com as demais concentrações de GA₃ e para o controle. As concentrações de giberelina aumentaram a germinação e o IVG, mas somente a imersão em solução de GA₃ a 1.000 mg L⁻¹, apresentou maior porcentagem de plântulas normais (Tabela 2).

Após a maturação, as sementes de *S. arundinaceum* não submetidas aos tratamentos específicos para a superação da dormência, apresentaram porcentagem de germinação intermediária (53,5%), além de um período mais longo para que o processo germinativo seja desencadeado; contudo, as sementes germinadas possuem alta porcentagem de desenvolvimento de plântulas normais, conforme verificado no tratamento 6 (Tabela 2).

CONCLUSÃO

As sementes de *Sorghum arundinaceum* apresentam baixa variação em suas características biométricas e a curva de embebição não exibiu o padrão trifásico característico.

As sementes de *S. arundinaceum* respondem positivamente quando tratadas com ácido giberélico, indicando que as mesmas possuem dormência fisiológica.

A germinação de sementes de *S. arundinaceum* é inibida na ausência de luz.

AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG) pelo auxílio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

BRIGHENTI, A. M.; VOLL, E.; GAZZIERO, D. L. P. Biologia e manejo do *Cardiospermum halicacabum*. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 21, n. 2, p. 229-237, 2003.

CONCENÇO, G.; MACHADO, L. A. Z.; CECCON, G. Espécies de Sorghum infestantes: importância e manejo em sistemas produtivos. **Comunicado Técnico**, 180. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 9 p., 2012. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/69595/1/COT2012180.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2015.

COSTA, J. C.; ARAÚJO, R. B.; VILLAS BOAS, H. D. C. Tratamentos para a superação de dormência em sementes de *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick1. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiania, v. 41, n. 4, p. 519-524, 2011.

DAL MAGRO, T.; SOLDATELLI, P.; AGOSTINETTO, D.; VARGAS, L. Supressão da dormência de sementes de capim pé-de-galinha (*Eleusine indica*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27., 2010, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: SBCPD. p. 1187-1181, 2010.

FLECK, N. M.; AGOSTINETTO, D.; VIDAL, R. A.; MEROTTO JÚNIOR, A. Efeito de fontes nitrogenadas e de luz na germinação de sementes de *Bidens pilosa* e *Sida rhombifolia*. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 25, n. 3, p. 592-600, 2001.

ISSAC, R. A.; GUIMARÃES, S. C. Banco de sementes e flora emergente de plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 26, n. 3, p. 521-530, 2008.

KLEIN, A.; FELIPPE, G. M. Efeito da luz na germinação de sementes de ervas invasoras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 7, p. 955-966, 1991.

LACERDA, M. J. R.; CABRAL, J. S. R.; SALES, J. F.; FREITAS, K. R.; FONTES, A. J. Superação da dormência de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. “Marandu”. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 4, p. 823-828, 2010.

LAZAROTO, C. A.; FLECK, N. G.; VIDAL, R. A. Biologia e ecofisiologia de buva (*Conyza bonariensis* e *Conyza canadensis*). **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 3, p. 852-860, 2008.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil**: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 4 ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 2008. 640 p.

MAGUIRE, J. B. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fealq. 2005. 495 p.

MONTÓRIO, G. A.; BRACCINI, A. L.; SCAPIM, V. R. O.; BRACCINI, M. C. L. Avaliação de métodos para superação de dormência das sementes de capim braquiária (*brachiaria brizantha* vc. Marandu). **Revista UNIMAR**, Marília, v. 19, n. 13, p. 797-809, 1997.

PIVETA, G.; MENEZES, V. O.; PEDROSO, D. C.; MUNIZ, M. F. B.; BLUME, E.; WIELEWICKI, A. P. Superação de dormência na qualidade de sementes e mudas: influência na produção de *Senna multijuga* (L. C. Rich.) Irwin & Barneby. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 40, n. 2, p. 281-288, 2010.

RENNER, G. D. R.; CAMACHO, F.; PEIXE, S. Ação da temperatura, ácido giberélico e luz na germinação de sementes de fáfia – *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 3, p. 349-354, 2007.

ROGIS, C.; GIBSON, L. R.; KNAPP, A. D.; HORTON, R. Enhancing germination of eastern gamagrass seed with stratification and gibberelic acid. **Crop Science**, Madison, v. 44, p. 549-552, 2004.

SHIMIZU, E. S. C.; PINHEIRO, H. A.; COSTA, M. A.; SANTOS FILHO, B. G. Aspectos fisiológicos da germinação e da qualidade de plântulas de *Schizolobium amazonicum* em resposta à escarificação das sementes em lixa e água quente. **Revista Árvore**, v. 35, n. 4, p. 791-800, 2011.

TENENTE, R. C. V.; GONZAGA, V.; SOUSA, A. I. M.; SANTOS, D. V. Aplicação de tratamentos físicos e químicos em sementes de beterraba importada, na erradicação de *Ditylenchus dipsaci* (KÜHN, 1857) Filipjev, 1936. **Circular Técnica**, n. 36, 2005. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 8 p. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CENARGEN/28002/1/ct036.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2014.

TOMAZ, M. A.; ARAÚJO, E. F.; FERREIRA, F. A.; SAGRILO, E. Germinação de sementes de *Leonotis nepetaefolia*, em função do estágio de maturação e da posição do glomérulo na planta. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 22, n. 3, p. 359-364, 2004.

Cultura Agronômica, Ilha Solteira, v.25, n.2, p.187-198, 2016

VIEIRA, F. A.; GUSMÃO, E. Efeitos de giberelinas, fungicidas e do armazenamento na germinação de sementes de *Genipa americana* L. (Rubiaceae). **Cerne**, Lavras, v. 12, n. 2, p. 137-144, 2006.

VIVIAN, R.; SILVA, A. A.; GIMENES JÚNIOR, M.; FAGAN, E. B.; RUIZ, S. T.; LABONIA, V. Dormência em sementes de plantas daninhas como mecanismo de sobrevivência-breve revisão. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 26, n. 3, p. 695-706, 2008.

