



ARTIGO ORIGINAL

Cláudia Barrios de Libório<sup>1</sup>  
Jaqueline Rosemeire Verzignassi<sup>2\*</sup>  
Celso Dornelas Fernandes<sup>2</sup>  
Natália Dias Lima<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal Goiano – IFGOIANO,  
Rodovia Sul Goiana, Km 1, Zona Rural,  
75901-970, Rio Verde, GO, Brasil

<sup>2</sup> Embrapa Gado de Corte – EMBRAPA,  
Av. Rádio Maia, 830, Vila Popular,  
79106-550, Campo Grande, MS, Brasil

<sup>3</sup> Universidade Anhanguera – UNIDERP,  
Av. Ceará, 333, Vila Antonio Vendas,  
79003-010, Campo Grande, MS, Brasil

\*Autor Correspondente:

E-mail: [jaqueline.verzignassi@embrapa.br](mailto:jaqueline.verzignassi@embrapa.br)

**PALAVRAS-CHAVE**

Germinação  
Forrageira  
Regulador de crescimento

**KEYWORDS**

Germination  
Forage  
Growth regulator

## Superação da dormência em sementes de *Brachiaria humidicola* cv. BRS Tupi pelo uso de ácido giberélico

### *Overcoming dormancy in Brachiaria humidicola cv. BRS Tupi by using gibberellic acid*

**RESUMO:** Objetivou-se avaliar os efeitos de ácido giberélico em diferentes concentrações e períodos de imersão enquanto promotores da superação da dormência das sementes de *Brachiaria humidicola* cv. BRS Tupi de diferentes lotes e tempos de armazenamento antes dos tratamentos. Os quatro experimentos realizados contaram com diferentes lotes de sementes, em esquema fatorial em diferentes períodos de armazenamento após a colheita (6, 7, 8 e 9 meses), em que os tratamentos consistiram na imersão das sementes em soluções com diferentes concentrações de ácido giberélico (0; 50; 150; 300 e 600 mg L<sup>-1</sup>), por três períodos de exposição (12, 24 e 48 h), em comparação a uma testemunha (sem tratamento) em delineamento inteiramente casualizado. As avaliações efetuadas foram: curva de embebição, germinação, índice de velocidade de germinação, primeira contagem de germinação e viabilidade pelo teste de tetrazólio. As sementes responderam positivamente a todos os tratamentos após oito meses de armazenamento, enquanto as testemunhas continuaram dormentes. Nenhum dos tratamentos proporcionou perda na viabilidade e demonstraram possibilidade de armazenamento. Para os períodos acima de 24 h de embebição há risco de protrusão radicular, podendo acarretar em morte da semente.

**ABSTRACT:** This study aimed to evaluate the effects of gibberellic acid in different concentrations and periods of immersion acting as promoters of dormancy overcoming of *Brachiaria humidicola* cv. BRS Tupi of different lots and storage times before treatments. The experiments, in number of four, were carried out with different seed lots, in a factorial scheme in different post-harvest storage periods (6, 7, 8 and 9 months), in which the treatments consisted of immersion of the seeds in solutions with (0, 50, 150, 300 and 600 mg L<sup>-1</sup>) for three exposure periods (12, 24 and 48 h), compared to a control (without treatment) in a completely randomized design. The evaluations were: imbibition curve, germination, germination speed index, first germination count and viability by tetrazolium test. The seeds responded positively to all treatments after eight months of storage, while the controls remained dormant. None of the treatments provided a viability loss and they demonstrated the storage possibility. For periods above 24 h of imbibition there is a risk of root protrusion, which may lead to the death of the seed.

## 1 Introdução

Assim como a maioria das gramíneas forrageiras tropicais, *Brachiaria humidicola* é afetada pela dormência de suas sementes, porém mais intensamente, o que dificulta a determinação da sua qualidade fisiológica por meio de métodos de germinação, bem como a emergência das plântulas no campo e o estabelecimento de pastagens (Costa et al., 2011).

Sabe-se que, em gramíneas forrageiras tropicais, a dormência é causada por fatores fisiológicos, morfológicos e físicos isolados ou combinados, sendo que a principal causa endógena de dormência é associada à imaturidade do embrião. No entanto, a dormência é peculiar para cada espécie vegetal, tornando difícil qualquer generalização sobre suas causas (Almeida & Silva, 2004; Figueiredo et al., 2014; Lacerda et al., 2010; Meschede et al., 2004; Munhoz et al., 2009).

Martins & Silva (2001) e Câmara & Stacciarini-Seraphin (2002) atribuem a dormência em sementes do gênero *Brachiaria* aos envoltórios (gluma, pálea e lema), que constituem barreira para a germinação não por restrição ao movimento da água, mas por restrição às trocas gasosas e restrição mecânica. Além disso, relacionam a dormência à natureza fisiológica, atribuída ao embrião, devido ao elevado teor de inibidor endógeno, como o ácido abscísico (ABA), sendo que os hormônios promotores da germinação, particularmente as giberelinas, interagem com os inibidores para que a germinação ocorra.

Sabe-se que as giberelinas são fitormônios que auxiliam na superação da dormência e sua presença endógena ou exógena é fundamental. A ação das giberelinas na germinação é bem conhecida: estão envolvidas na síntese de enzimas hidrolíticas do processo de mobilização de reservas do endosperma para o embrião e favorecem o alongamento celular, fazendo com que a radícula se desenvolva através do endosperma ou tegumento (Dantas et al., 2001; Reis et al., 2010).

Vieira et al. (1998) observaram que o ácido giberélico é a substância mais eficaz para a superação da dormência de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, assim como Silva et al. (2013), que verificaram que a imersão das sementes de *B. brizantha* MG-5 e Marandu em giberelina na concentração 57 e 62 mg L<sup>-1</sup>, respectivamente, proporcionam a máxima germinação.

Neste contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de ácido giberélico em diferentes concentrações e períodos de imersão como promotores da superação da dormência das sementes de *Brachiaria humidicola* cv. BRS Tupi de diferentes lotes e tempos de armazenamento antes dos tratamentos.

## 2 Material e Métodos

No período de outubro de 2013 a fevereiro de 2015, no laboratório de Tecnologia de Sementes da Embrapa Gado de Corte, em Campo Grande (MS), foram realizados quatro experimentos com sementes de *B. humidicola* BRS Tupi, colhidas na panícula e provenientes de diferentes locais de produção.

Os quatro experimentos avaliaram a superação de dormência, e para tanto diferentes concentrações de ácido giberélico (0 (água destilada); 50; 150; 300 e 600 mg L<sup>-1</sup>) e tempos de exposição (12, 24 e 48 h) foram utilizados. No entanto, cada

experimento utilizou sementes provenientes de diferentes lotes com tempos distintos de armazenamento, a saber:

- *Experimento 1*: Lote E1 com nove meses de armazenamento, produzido em Campo Grande (MS) (safra 2012/2013), colhido em janeiro de 2013. As avaliações foram realizadas imediatamente após os tratamentos.
- *Experimento 2*: Lote E2 com sete meses de armazenamento, produzido em Campo Grande (MS) (safra 2013/2014), colhido na última semana de dezembro de 2013. As avaliações foram realizadas imediatamente após os tratamentos e cinco meses após o tratamento.
- *Experimento 3*: Lote B com seis meses de armazenamento, produzido em Rondonópolis (MT) (safra 2013/2014), colhido em fevereiro de 2014. As avaliações foram realizadas imediatamente após os tratamentos, aos quatro e seis meses após os tratamentos.
- *Experimento 4*: Lote S com oito meses de armazenamento, produzido em Bandeirantes (MS) (safra 2013/2014), colhido na última semana de dezembro de 2013. As avaliações foram realizadas imediatamente após os tratamentos, aos quatro e seis meses após os tratamentos.

Para obtenção de sementes puras utilizou-se a metodologia descrita nas *Regras para Análise de Sementes* (RAS) (Brasil, 2009).

A primeira avaliação foi a determinação do teor de água pelo método de estufa a 130-133 °C por uma hora (Brasil, 2009), com cinco repetições de 10 g de sementes de cada lote, cujos resultados foram expressos em porcentagem.

Os tratamentos consistiram em diferentes soluções de ácido giberélico (0 (água destilada); 50; 150; 300 e 600 mg L<sup>-1</sup>) e períodos de exposição (12, 24 e 48 h) em recipiente plástico armazenado no escuro em temperatura ambiente (25-28 °C) e uma testemunha (sementes não tratadas) armazenada nas mesmas condições. Assim, os experimentos foram realizados em arranjo fatorial (4 × 3 + 1), em delineamento inteiramente casualizado, em total de 16 tratamentos para cada experimento.

Imediatamente após cada período de imersão nas soluções de ácido giberélico, as sementes foram lavadas em água corrente, secas com papel absorvente e submetidas ao teste padrão de germinação. Para tanto, a semeadura foi realizada em caixas acrílicas transparentes (11 × 11 × 3 cm, gerbox) sobre duas folhas de papel mata-borrão umedecido com água destilada na quantidade de 2,5 vezes o papel em água (Brasil, 2009). Foram utilizadas quatro repetições de 100 sementes por tratamento. As caixas foram acondicionadas em germinador sob regime alternado de temperatura e de luz (15 °C por 16 h e 35 °C por 8 h). Os resultados foram apresentados como somatórios (acumulativos) das avaliações realizadas diariamente durante 21 dias. Todas as análises foram submetidas à análise de tolerância conforme as RAS (Brasil, 2009).

Os dados obtidos no teste padrão de germinação foram utilizados para o cálculo de índice de velocidade de germinação (IVG) e primeira contagem de germinação (PCG), sendo aplicado o nível de tolerâncias máximas de variação admitidas entre os

resultados das repetições. Para o cálculo do IVG, utilizou-se a fórmula de Maguire (1962):

$$IVG = G1/N1 + G2/N2 + \dots + Gn/Nn$$

em que G1, G2 e Gn representam o número de sementes normais germinadas até o enésimo dia e N1, N2 e Nn representam o número de dias em que se avaliaram as germinações G1, G2 e Gn.

As sementes remanescentes dos tratamentos, não utilizadas imediatamente para avaliações de acordo com os experimentos, foram armazenadas em envelopes de papel em temperatura ambiente (não controlada), que variou entre 25-28 °C, para avaliações posteriores, conforme estabelecido para os experimentos.

Na determinação da curva de embebição das sementes, apenas três dos quatro lotes avaliados (lotes E1, S e B) foram utilizados, devido à pouca quantidade de sementes de um dos lotes (E2). Fizeram-se 16 repetições com 50 sementes de cada lote. Inicialmente, procedeu-se à pesagem em balança analítica de precisão (com quatro casas decimais), e em seguida essas sementes foram acondicionadas em placas de Petri acrílicas, contendo duas folhas de papel tipo toalha “germitest” umedecidas com água destilada, na quantidade equivalente a 2,5 vezes o peso do substrato seco. As placas foram mantidas em câmara de germinação do tipo *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) a 25 °C em ausência de luz, cujas pesagens foram realizadas após transcorrer 1, 3, 7, 12, 24 e 48 h do plaqueamento, sendo as avaliações interrompidas quando pelo menos uma semente de qualquer placa houvesse emitido a raiz primária, portanto a embebição foi quantificada em gramas pelo peso obtido em cada uma das avaliações.

O teste de tetrazólio foi realizado com uma amostra de 110 sementes puras para cada tratamento, que foram pré-condicionadas por 24 h em água e, em seguida, seccionadas com utilização de lâmina de barbear. Após, foram embebidas em solução de tetrazólio (0,5%) durante 4 h, a temperatura de 30 °C, analisadas e classificadas em sementes normais e anormais (Brasil, 2009).

Para a análise dos dados utilizou-se o software ASSISTAT 7.7 beta (Silva & Azevedo, 2009), em que se efetuou a análise de variância e comparação das médias pelo teste de Tukey, a

5% de probabilidade, e os dados foram transformados quando necessário (transformações informadas nos rodapés).

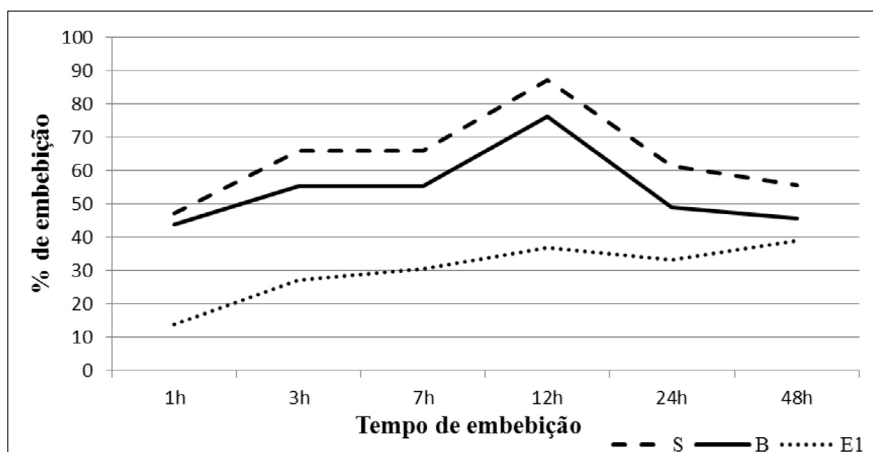
### 3 Resultados e Discussão

Inicialmente verificou-se que para todos os lotes trabalhados as sementes apresentavam teor de água de aproximadamente 8%. As curvas de embebição dos lotes B, S e E1 (Figura 1) revelaram intensa e rápida absorção inicial de água, no período de 3 h, em relação ao peso inicial das sementes, o que assinala a fase I da embebição de acordo com o descrito por Carvalho & Nakagawa (2000). A fase II, de ativação dos processos metabólicos e pausa na absorção de água, ocorre do período de 3 até 7 h (Marcos Filho, 2005). Após 7 h de embebição, atingiram a fase III com a volta da absorção de água.

A partir destes dados observou-se que não houve resistência ao fluxo de água para o interior das sementes de BRS Tupi, decorrente de restrição mecânica. As curvas de embebição indicaram que os tratamentos efetuados com base em pré-embebição (*priming*) devem ser efetuados com cautela e por períodos inferiores a 48 h, pelo risco de inviabilização das sementes quando do armazenamento pós-tratamento.

Com relação aos tratamentos com ácido giberélico, as sementes da BRS Tupi do lote E1, tratadas com nove meses de armazenamento (Experimento 1), apresentaram porcentagem de germinação de até 51%, enquanto para a testemunha não tratada o valor foi 1,25% e viabilidade, pelo teste de tetrazólio, de 70,19% (Tabela 1). Os valores de germinação obtidos com os tratamentos foram superiores aos valores da maioria das sementes comercializadas. Ressalta-se que, de acordo com a legislação atual, as sementes podem ser comercializadas pelos resultados do teste de tetrazólio (Brasil, 2008), o que pode acarretar formação deficitária das pastagens.

Câmara & Stacciarini-Seraphin (2002), em relação a sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, verificaram o maior percentual de germinação para sementes nuas (sem gluma, pálea e lema), tanto na água como no ácido giberélico, quando comparadas às sementes intactas em que houve baixa germinação, o que aponta o revestimento das sementes como fator limitante na germinação de *B. brizantha*, sendo que esse efeito não foi revertido pelo tratamento com ácido giberélico.



**Figura 1.** Curva de embebição (%) de sementes de três lotes de *B. humidicola* cv. BRS Tupi em relação à massa inicial de sementes. Campo Grande, 2015.

**Figure 1.** Imbibition curve (%) of seeds from three lots of *B. humidicola* cv. BRS Tupi in relation to the initial seed mass. Campo Grande, Brazil, 2015.

**Tabela 1.** Germinação, índice de velocidade de germinação (IVG), primeira contagem de germinação (PCG) e viabilidade (teste de tetrazólio) em sementes de *B. humidicola* cv. BRS Tupi Lote E1 (Experimento 1). Avaliações efetuadas imediatamente após os tratamentos. Campo Grande, MS, 2013.

**Table 1.** Germination, germination velocity index (IVG), first germination count (PCG) and viability (tetrazolium test) in *B. humidicola* cv. BRS Tupi Lot E1 (Experiment 1). Evaluations performed immediately after treatment. Campo Grande, MS, Brazil, 2013.

| GA <sub>3</sub><br>(mg L <sup>-1</sup> ) | Germinação (%)           |         |         | IVG                      |        |        |
|--|--------------------------|---------|---------|--------------------------|--------|--------|
|  | Período de exposição (h) |         |         | Período de exposição (h) |        |        |
|  | 12                       | 24      | 48      | 12                       | 24     | 48     |
| 0  | 19,88bB <sup>1</sup>     | 19,25cB | 30,13cA | 1,69bB                   | 1,88cB | 3,04cA |
| 50                                       | 28,63aB                  | 27,88bB | 38,88bA | 2,76aB                   | 3,25bB | 4,38bA |
| 150                                      | 29,88aB                  | 37,25aA | 40,63bA | 2,91aB                   | 4,46aA | 4,60bA |
| 300                                      | 31,75aB                  | 35,88aB | 51,25aA | 3,2 aC                   | 4,45aB | 7,05aA |
| CV (%)                                   | 15,76                    |         |         | 20,59                    |        |        |
| Test.                                    | 1,25**                   |         |         | 0,09**                   |        |        |
| GA <sub>3</sub><br>(mg L <sup>-1</sup> ) | PCG (%) <sup>2</sup>     |         |         | Tetrazólio (%)           |        |        |
|  | Período de exposição     |         |         | Período de exposição (h) |        |        |
|  | 12                       | 24      | 48      | 12                       | 24     | 48     |
| 0  | 1,37aA                   | 1,50bA  | 1,62bA  | 67,50                    | 70,10  | 72,22  |
| 50                                       | 4,87aA                   | 7,37aA  | 3,25bA  | 71,69                    | 67,27  | 71,02  |
| 150                                      | 6,00aAB                  | 12,50aA | 1,38bB  | 65,09                    | 70,37  | 70,00  |
| 300                                      | 7,12aA                   | 12,75aA | 15,00aA | 71,42                    | 72,38  | 67,21  |
| CV (%)                                   | 51,07                    |         |         | -                        |        |        |
| Test.                                    | 0,00**                   |         |         | 70,19                    |        |        |

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra maiúsculas nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Médias de oito repetições de 100 sementes cada. <sup>2</sup> Dados transformados  $\arcsen((X + 0,5)/100)^{1/2}$ , médias originais apresentadas. \*\* Testemunha significativa ao nível de 1% de probabilidade em relação aos tratamentos.

O lote E2, tratado após sete meses de armazenamento (Experimento 2), apresentou baixa germinação (Tabela 2) e o tratamento de 600 mg L<sup>-1</sup>, com ácido giberélico por 48 h, apresentou a maior germinação. No entanto, apesar de baixa, a germinação ainda foi maior que a testemunha (1%), provavelmente devido ao tempo insuficiente de armazenamento antes do tratamento.

Costa et al. (2011) concluíram que as sementes de *B. humidicola* superam a dormência após 21 meses armazenadas, sendo indiferente realizar escarificação ácida ou aplicação de substâncias promotoras à germinação antes desse período. Verzignassi et al. (2013a), ao submeter sementes de BRS Tupi à escarificação ácida, observaram que os tratamentos, apesar de contribuírem para a superação da dormência, não devem ser utilizados em sementes a serem armazenadas, devido à redução da viabilidade ao longo do tempo.

Quando o mesmo lote (E2), tratado após sete meses de armazenamento, foi avaliado novamente aos cinco meses do tratamento (Tabela 2), verificou-se total superação da dormência para o tratamento de imersão em água por 12 h, quando comparado aos valores de tetrazólio. Para os demais tratamentos, a germinação ficou próxima à testemunha. Este resultado pode indicar que a dormência em BRS Tupi está associada à presença de substâncias inibidoras solúveis em água ou ao condicionamento fisiológico proporcionado pela água. Segundo Marcos Filho (2005), o condicionamento fisiológico (*priming*) favorece a germinação de sementes por permitir a hidratação, promovendo o reparo das membranas celulares e componentes da estrutura celular, incentivando o metabolismo da semente, mas impedindo a protrusão da radícula.

Os maiores valores de PCG (%) e IVG foram também encontrados para 12 h em água. Vieira et al. (1998) observaram perda gradual da dormência fisiológica das sementes *B. brizantha* cv. Marandu em função do aumento da idade pós-colheita. As sementes se apresentaram completamente dormentes quando recém-colhidas e a dormência começou a ser reduzida após 10 dias até a idade pós-colheita de 90 dias, atingindo o máximo de germinação entre 11 e 12 meses de idade.

Verzignassi et al. (2013b, 2013c, 2013d) avaliaram o armazenamento, regulador de crescimento etileno e armazenamento natural por permanência no solo de produção por vários períodos de tempo como métodos para a superação da dormência de sementes da cv. BRS Tupi, e não obtiveram sucesso no estabelecimento de um tratamento que auxiliasse na superação da dormência sem que afetasse a viabilidade das sementes ao longo do tempo. No entanto, os mesmos autores verificaram que o tempo de armazenamento é determinante para a superação da dormência.

O lote B, tratado após seis meses de armazenamento (Experimento 3), apresentou baixa germinação no tratamento de imersão por 48 h para todas as concentrações (Tabela 3). A maior germinação ocorreu no tratamento 150 mg L<sup>-1</sup> por 12 h. No entanto, os mesmos resultados não se mantiveram nas avaliações seguintes: a partir da segunda avaliação não foi o mesmo tratamento que atingiu a maior germinação. Ao longo do tempo, a germinação aumentou, sendo que 12 meses após a colheita os tratamentos de 24 h em imersão nas soluções com diferentes concentrações proporcionaram os melhores valores de germinação. Os tratamentos não afetaram a viabilidade das sementes tratadas e persistiram ao longo do tempo.



**Tabela 2.** Germinação, índice de velocidade de germinação (IVG) e primeira contagem de germinação (PCG) de sementes de *B. humidicola* cv. BRS Tupi Lote E2 (Experimento 2). Avaliações efetuadas imediatamente (0 MAT) e cinco meses após os tratamentos (5 MAT). Campo Grande, MS, 2014.

**Table 2.** Germination, germination speed index (IVG) and first germination count (PCG) of *B. humidicola* cv. BRS Tupi Lot E2 (Experiment 2). Evaluations were performed immediately (0 MAT) and five months after treatments (5 MAT). Campo Grande, MS, Brazil, 2014.

| 0 MAT                                    |                          |         |          |                          |          |         |                          |        |         |
|--|--------------------------|---------|----------|--------------------------|----------|---------|--------------------------|--------|---------|
| GA <sub>3</sub><br>(mg L <sup>-1</sup> ) | Germinação (%)           |         |          | IVG                      |          |         | PCG <sup>2</sup>         |        |         |
|  | Período de exposição (h) |         |          | Período de exposição (h) |          |         | Período de exposição (h) |        |         |
|  | 12                       | 24      | 48       | 12                       | 24       | 48      | 12                       | 24     | 48      |
| 0  | 2,75bA <sup>1</sup>      | 2,00bA  | 5,50cA   | 0,18bA                   | 0,19bA   | 0,61dA  | 0,25aA                   | 0,25aA | 2,75cA  |
| 50                                       | 5,75abA                  | 5,50abA | 10,00bcA | 0,51abB                  | 0,57abAB | 1,17cdA | 1,00aB                   | 1,00aB | 5,00bcA |
| 150                                      | 7,25abB                  | 6,75abB | 16,25abA | 0,51abB                  | 0,71 abB | 2,04abA | 0,25aB                   | 1,50aB | 9,00abA |
| 300                                      | 10,50aA                  | 9,75 aA | 13,75bA  | 0,70abB                  | 0,94abAB | 1,58bcA | 0,25aB                   | 1,50aB | 7,75abA |
| 600                                      | 12,00aB                  | 11,75aB | 21,25aA  | 1,07aB                   | 1,08aB   | 2,64aA  | 2,50aB                   | 1,75aB | 13,25aA |
| CV (%)                                   | 37,85                    |         |          | 41,91                    |          |         | 33,46                    |        |         |
| Test.                                    | 1,00**                   |         |          | 0,08**                   |          |         | 4,80**                   |        |         |
| 5 MAT                                    |                          |         |          |                          |          |         |                          |        |         |
| GA <sub>3</sub><br>(mg L <sup>-1</sup> ) | Germinação (%)           |         |          | IVG                      |          |         | PCG <sup>2</sup>         |        |         |
|  | Período de exposição (h) |         |          | Período de exposição (h) |          |         | Período de exposição (h) |        |         |
|  | 12                       | 24      | 48       | 12                       | 24       | 48      | 12                       | 24     | 48      |
| 0  | 69,08aA <sup>1</sup>     | 12,67aB | 43,09aA  | 6,60aA                   | 0,80aB   | 4,21aA  | 7,75aA                   | 0,00aA | 4,00aA  |
| 50                                       | 26,16bA                  | 25,50aA | 31,50aA  | 2,47bA                   | 2,23aA   | 3,03aA  | 1,34aA                   | 0,00aA | 1,00aA  |
| 150                                      | 33,34bA                  | 20,35aA | 27,67aA  | 3,11bA                   | 1,96aA   | 2,65aA  | 2,67aA                   | 5,50aA | 2,00aA  |
| 300                                      | 31,00bA                  | 32,34aA | 25,34aA  | 2,88bA                   | 2,86aA   | 1,87aA  | 1,00aA                   | 0,33aA | 0,00aA  |
| CV (%)                                   | 43,06                    |         |          | 53,04                    |          |         | 78,05                    |        |         |
| Test.                                    | 20,75 <sup>NS</sup>      |         |          | 2,03 <sup>NS</sup>       |          |         | 2,00 <sup>NS</sup>       |        |         |

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra maiúsculas nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Médias de quatro repetições de 100 sementes cada. <sup>2</sup> Dados transformados  $\arcsen((X + 0,5)/100)^{1/2}$ , médias originais apresentadas. \*\* Testemunha significativa ao nível de 1% de probabilidade em relação aos tratamentos. <sup>NS</sup> Testemunha não significativa em relação aos tratamentos.

**Tabela 3.** Germinação, índice de velocidade de germinação (IVG), primeira contagem de germinação (PCG) e viabilidade (teste de tetrazólio) de sementes de *B. humidicola* cv. BRS Tupi Lote B (Experimento 3). Avaliações efetuadas imediatamente (0 MAT), quatro (4 MAT) e seis meses (6 MAT) após os tratamentos. Campo Grande, MS, 2015.

**Table 3.** Germination, germination speed index (IVG), first germination count (PCG) and viability (tetrazolium test) of seeds of *B. humidicola* cv. BRS Tupi Lot B (Experiment 3). Evaluations were performed immediately (0 MAT), and four (4 MAT) and six months (6 MAT) after treatments. Campo Grande, MS, Brazil, 2015.

| Germinação (%)                           |                          |          |        |                          |         |         |                          |          |         |
|--|--------------------------|----------|--------|--------------------------|---------|---------|--------------------------|----------|---------|
| GA <sub>3</sub><br>(mg L <sup>-1</sup> ) | ago/14 (0 MAT)           |          |        | dez/14 (4 MAT)           |         |         | fev/15 (6 MAT)           |          |         |
|  | Período de exposição (h) |          |        | Período de exposição (h) |         |         | Período de exposição (h) |          |         |
|  | 12                       | 24       | 48     | 12                       | 24      | 48      | 12                       | 24       | 48      |
| 0  | 10,63dA <sup>1</sup>     | 12,25aA  | 7,00aA | 16,75abA                 | 17,75bA | 15,25aA | 23,50bB                  | 34,50abA | 21,00aB |
| 50                                       | 14,88cdA                 | 5,13bB   | 7,75aB | 23,00aA                  | 12,50bB | 22,75aA | 28,50abA                 | 26,00bA  | 26,50aA |
| 150                                      | 29,54aA                  | 11,38abB | 4,75aC | 13,75bA                  | 20,34bA | 15,75aA | 23,00bB                  | 33,50abA | 25,25aB |
| 300                                      | 22,50bA                  | 15,00aB  | 7,38aC | 18,75abA                 | 18,25bA | 21,67aA | 31,50abA                 | 34,50abA | 26,45aA |
| 600                                      | 18,67bcA                 | 13,88aAB | 9,88aB | 18,25abB                 | 30,67aA | 18,50aB | 33,25aAB                 | 41,50aA  | 25,75aB |
| CV (%)                                   | 38,82                    |          |        | 23,56                    |         |         | 16,88                    |          |         |
| Test.                                    | 12,92 <sup>NS</sup>      |          |        | 6,75**                   |         |         | 24,00 <sup>NS</sup>      |          |         |

**Tabela 3.** Continuação...**Table 3.** Continuation...

| Índice de Velocidade de Germinação       |                          |         |        |                          |        |        |                          |         |        |
|--|--------------------------|---------|--------|--------------------------|--------|--------|--------------------------|---------|--------|
| GA <sub>3</sub><br>(mg L <sup>-1</sup> ) | ago/14 (0 MAT)           |         |        | dez/14 (4 MAT)           |        |        | fev/15 (6 MAT)           |         |        |
|  | Período de exposição (h) |         |        | Período de exposição (h) |        |        | Período de exposição (h) |         |        |
|  | 12                       | 24      | 48     | 12                       | 24     | 48     | 12                       | 24      | 48     |
| 0  | 0,81cA <sup>1</sup>      | 0,31aA  | 0,80aA | 2,08abA                  | 1,69bA | 1,91aA | 2,19bB                   | 3,90abA | 2,18aB |
| 50                                       | 1,31bcA                  | 0,63aB  | 0,67aB | 3,15aA                   | 1,31bB | 2,78aA | 2,78abA                  | 2,96bA  | 3,00aA |
| 150                                      | 2,64aA                   | 0,98aB  | 0,45aB | 1,76bA                   | 2,31bA | 1,89aA | 2,21bB                   | 3,85abA | 2,72aB |
| 300                                      | 1,98abA                  | 1,26aB  | 0,62aC | 2,45abA                  | 2,14bA | 2,83aA | 3,29abA                  | 3,72abA | 2,87aA |
| 600                                      | 1,73bA                   | 1,21aAB | 0,99aB | 2,51abB                  | 3,82aA | 2,20aB | 3,51aB                   | 4,51aA  | 3,08aB |
| CV (%)                                   | 43,11                    |         |        | 27,96                    |        |        | 19,01                    |         |        |
| Test.                                    | 1,16*                    |         |        | 0,68**                   |        |        | 2,40*                    |         |        |

| Primeira Contagem de Germinação (%) <sup>2</sup> |                          |         |        |                          |         |        |                          |         |         |
|--|--------------------------|---------|--------|--------------------------|---------|--------|--------------------------|---------|---------|
| GA <sub>3</sub><br>(mg L <sup>-1</sup> )         | ago/14 (0 MAT)           |         |        | dez/14 (4 MAT)           |         |        | fev/15 (6 MAT)           |         |         |
|  | Período de exposição (h) |         |        | Período de exposição (h) |         |        | Período de exposição (h) |         |         |
|  | 12                       | 24      | 48     | 12                       | 24      | 48     | 12                       | 24      | 48      |
| 0  | 0,25Cb <sup>1</sup>      | 4,54aA  | 2,38aA | 7,75aA                   | 3,50bA  | 5,25aA | 2,25aB                   | 13,25aA | 4,50aB  |
| 50   | 2,50abA                  | 2,00abA | 0,88aA | 12,50aA                  | 3,00bB  | 8,25aA | 2,25aB                   | 8,25aA  | 10,50aA |
| 150  | 4,45aA                   | 1,00bB  | 0,88aB | 5,75aA                   | 8,00abA | 6,00aA | 1,25aC                   | 14,50aA | 7,75aB  |
| 300  | 3,00abA                  | 0,67bB  | 0,75aB | 8,25aA                   | 7,50abA | 9,33aA | 3,50aA                   | 8,75aA  | 5,25aA  |
| 600  | 1,20bcA                  | 1,88bA  | 2,13aA | 10,50aA                  | 15,00aA | 5,25aB | 4,50aB                   | 11,25aA | 11,00aA |
| CV (%)   | 40,63                    |         |        | 23,06                    |         |        | 24,60                    |         |         |
| Test.  | 4,25**                   |         |        | 1,75**                   |         |        | 2,75*                    |         |         |

| Teste de Tetrazólio (%)                  |                          |       |       |
|--|--------------------------|-------|-------|
| GA <sub>3</sub><br>(mg L <sup>-1</sup> ) | jan/15                   |       |       |
|  | Período de exposição (h) |       |       |
|  | 12                       | 24    | 48    |
| 0  | 79,62                    | 74,76 | 80,95 |
| 50                                       | 77,14                    | 65,71 | 76,78 |
| 150                                      | 71,42                    | 71,69 | 75,23 |
| 300                                      | 82,17                    | 77,67 | 76,41 |
| 600                                      | 80,37                    | 65,42 | 73,77 |
| Test.                                    | 70,33                    |       |       |

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra maiúsculas nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Médias de oito repetições de 100 sementes cada em ago/2014 e médias de quatro repetições de 100 sementes cada em dez/2014 e em fev/15. <sup>2</sup> Dados transformados arcsen  $((X + 0,5)/100)^{1/2}$ , médias originais apresentadas. \*\* Testemunha significativa ao nível de 1% de probabilidade em relação aos tratamentos. \* Testemunha significativa ao nível de 5% de probabilidade em relação aos tratamentos. <sup>NS</sup> Testemunha não significativa em relação aos tratamentos.

Duas hipóteses podem ser formuladas a respeito dos baixos valores de germinação observados, apesar da viabilidade acima de 70%. Primeiro, os lotes avaliados apresentam diferença em relação à qualidade fisiológica (vigor) inicial das sementes. Paniago et al. (2014) também verificaram que lotes diferentes de *B. humidicola* se comportaram de formas diferentes durante o armazenamento. Marcos Filho (2005) também afirmou que as diferenças no potencial

fisiológico ocorrem naturalmente entre os lotes de sementes e entre as sementes constituintes do mesmo lote. A segunda possibilidade seria a indução de dormência secundária do lote B, o que, segundo Vivian et al. (2008) e Cardoso (2009), poderia ser função do estado de indução da dormência em decorrência de flutuações ambientais específicas, conforme as condições do meio operacional em sementes não dormentes ou naquelas cuja dormência primária foi superada.

Observaram-se no lote S, tratado após oito meses de armazenamento (Experimento 4), valores de germinação iguais ou ligeiramente superiores a 40% para todas as concentrações avaliadas, exceto nos tratamentos em imersão por 48 h (Tabela 4). A germinação aumentou ao longo do tempo, até 60 a 70% ao final de 14 meses, incluindo a testemunha. A viabilidade se manteve por todo o período de avaliações, indicando possibilidade de armazenamento após o tratamento das sementes.

*B. humidicola* cv. BRS Tupi respondeu ao tratamento de forma satisfatória após oito meses de armazenamento, sugerindo dormência endógena relacionada à imaturidade do embrião das sementes (dormência morfológica), associada ao já

discutido impedimento às trocas gasosas, já que a testemunha nesse período continuou dormente. Segundo Cardoso (2009), a dormência morfológica é manifestada em sementes que são liberadas da planta-mãe com embriões diferenciados, mas subdesenvolvidos quanto ao tamanho. Esses embriões não requerem pré-tratamento de superação de dormência, apenas tempo para se desenvolver e germinar (Baskin & Baskin, 2004). Marcos Filho (2005) afirma, ainda, que este tipo de dormência é associado à desuniformidade de maturação de sementes da mesma planta, o que ocorre muito frequentemente nas plantas do gênero *Brachiaria*, ocasionando a colheita de parte delas com maturação incompleta.

**Tabela 4.** Germinação, índice de velocidade de germinação (IVG), primeira contagem de germinação (PCG) e viabilidade (teste de tetrazólio) de sementes de *B. humidicola* cv. BRS Tupi Lote S (Experimento 4). Avaliações efetuadas imediatamente (0 MAT), quatro (4 MAT) e seis meses (6 MAT) após os tratamentos. Campo Grande, MS, 2015.

**Table 4.** Germination, germination speed index (IVG), first germination count (PCG) and viability (tetrazolium test) of seeds of *B. humidicola* cv. BRS Tupi Lot S (Experiment 4). Evaluations were performed immediately (0 MAT), and four (4 MAT) and six months (6 MAT) after treatments. Campo Grande, MS, Brazil, 2015.

|  |                          | Germinação (%)                                   |         |                          |           |           |                          |           |          |  |
|--|--------------------------|--|---------|--------------------------|-----------|-----------|--------------------------|-----------|----------|--|
| GA <sub>3</sub><br>(mg L <sup>-1</sup> ) | ago/14 (0 MAT)           |  |         | dez/14 (4 MAT)           |           |           | fev/15 (6 MAT)           |           |          |  |
|  | Período de exposição (h) |  |         | Período de exposição (h) |           |           | Período de exposição (h) |           |          |  |
|  | 12                       | 24   | 48      | 12                       | 24        | 48        | 12                       | 24        | 48       |  |
| 0  | 41,50cA <sup>1</sup>     | 21,83cB  | 8,13 cC | 50,67 dC                 | 71,75abA  | 59,50 bB  | 72,50 aA                 | 68,00 abA | 65,50 aA |  |
| 50                                       | 43,88bcA                 | 41,63bA  | 20,96bB | 62,67bcB                 | 75,75 aA  | 66,00abB  | 75,75 aA                 | 72,25 aAB | 65,50 aB |  |
| 150                                      | 48,63abA                 | 15,75cB  | 20,00bB | 53,00cdB                 | 65,00 bA  | 67,00abA  | 74,50 aA                 | 67,25 abA | 69,25 aA |  |
| 300                                      | 45,88bcA                 | 48,25aA  | 23,67bB | 68,00abA                 | 63,50 bA  | 71,75 aA  | 73,00 aA                 | 62,75 bB  | 69,75aAB |  |
| 600                                      | 54,63 aA                 | 49,42aA  | 32,38aB | 73,75 aA                 | 70,00abA  | 69,25abA  | 78,75 aA                 | 66,50 abB | 71,00aAB |  |
| CV (%)                                   | 14,20                    |  |         | 7,79                     |           |           | 6,58                     |           |          |  |
| Test.                                    | 5,00**                   |  |         | 19,75**                  |           |           | 64,25*                   |           |          |  |
|  |                          | Índice de Velocidade de Germinação               |         |                          |           |           |                          |           |          |  |
| GA <sub>3</sub><br>(mg L <sup>-1</sup> ) | ago/14 (0 MAT)           |  |         | dez/14 (4 MAT)           |           |           | fev/15 (6 MAT)           |           |          |  |
|  | Período de exposição (h) |  |         | Período de exposição (h) |           |           | Período de exposição (h) |           |          |  |
|  | 12                       | 24   | 48      | 12                       | 24        | 48        | 12                       | 24        | 48       |  |
| 0  | 5,10 bA <sup>1</sup>     | 2,30 dB  | 0,65 cC | 5,67 cB                  | 8,24abcA  | 7,02 cAB  | 8,21 cA                  | 7,13 aA   | 7,12 bA  |  |
| 50                                       | 5,25 bA                  | 3,76 cB  | 1,80 bC | 8,07 bB                  | 9,98 aA   | 9,31 abAB | 9,47 bcA                 | 7,81 aB   | 7,97 abB |  |
| 150                                      | 6,00 bA                  | 2,00 dB  | 1,85 bB | 6,98bcAB                 | 6,79 cB   | 8,31 bcA  | 10,39 abA                | 7,27 aB   | 7,75 abB |  |
| 300                                      | 5,42 bA                  | 5,00 bA  | 1,89 bB | 10,70 aA                 | 8,13 bcB  | 9,88 abA  | 10,06 abA                | 6,89 aC   | 8,65 aB  |  |
| 600                                      | 7,53 aA                  | 6,13 aB  | 3,98 aC | 12,04 aA                 | 9,59 abB  | 10,46 aB  | 11,10 aA                 | 7,42 aC   | 8,62 aB  |  |
| CV (%)                                   | 20,36                    |  |         | 10,43                    |           |           | 8,03                     |           |          |  |
| Test.                                    | 0,43**                   |  |         | 2,18**                   |           |           | 7,71 <sup>NS</sup>       |           |          |  |
|  |                          | Primeira Contagem de Germinação (%) <sup>2</sup> |         |                          |           |           |                          |           |          |  |
| GA <sub>3</sub><br>(mg L <sup>-1</sup> ) | ago/14 (0 MAT)           |  |         | dez/14 (4 MAT)           |           |           | fev/15 (6 MAT)           |           |          |  |
|  | Período de exposição (h) |  |         | Período de exposição (h) |           |           | Período de exposição (h) |           |          |  |
|  | 12                       | 24   | 48      | 12                       | 24        | 48        | 12                       | 24        | 48       |  |
| 0  | 13,33 bA <sup>1</sup>    | 2,00 cB  | 0,88 bB | 12,33 bA                 | 25,25 bcA | 24,75 cA  | 6,00 cB                  | 29,75aA   | 8,00 aB  |  |
| 50                                       | 16,92 bA                 | 6,38 bcB   | 2,79 bB | 30,33 bB                 | 49,50 aA  | 48,00abAB | 30,00 bA                 | 27,25aA   | 19,75 aA |  |

**Tabela 4.** Continuação...**Table 4.** Continuation...

| Primeira Contagem de Germinação (%) <sup>2</sup> |                          |          |          |                          |           |           |                          |         |          |
|--|--------------------------|----------|----------|--------------------------|-----------|-----------|--------------------------|---------|----------|
| GA <sub>3</sub><br>(mg L <sup>-1</sup> )         | ago/14 (0 MAT)           |          |          | dez/14 (4 MAT)           |           |           | fev/15 (6 MAT)           |         |          |
|  | Período de exposição (h) |          |          | Período de exposição (h) |           |           | Período de exposição (h) |         |          |
|  | 12                       | 24       | 48       | 12                       | 24        | 48        | 12                       | 24      | 48       |
| 150  | 17,38 bA                 | 9,13bAB  | 4,63 bB  | 30,50 bA                 | 11,50 cB  | 30,25 bcA | 46,00abA                 | 27,50aB | 6,75 aC  |
| 300  | 19,13 bA                 | 7,00 bcB | 0,67 bC  | 52,75 aA                 | 30,50abcB | 47,25abAB | 46,33abA                 | 30,00aB | 23,00 aB |
| 600  | 39,50 aA                 | 25,75 aB | 16,25 aB | 65,75 aA                 | 42,25 abB | 58,25 aAB | 54,00 aA                 | 38,75aA | 19,00 aB |
| CV (%)   | 33,26                    |          |          | 30,25                    |           |           | 32,82                    |         |          |
| Test.  | 1,13**                   |          |          | 7,25**                   |           |           | 24,50 <sup>NS</sup>      |         |          |
| Teste de Tetrazólio (%)                          |                          |          |          |                          |           |           |                          |         |          |
| GA <sub>3</sub><br>(mg L <sup>-1</sup> )         | jan/15                   |          |          |                          |           |           |                          |         |          |
|  | Período de exposição (h) |          |          |                          |           |           |                          |         |          |
|  | 12                       |          |          | 24                       |           |           | 48                       |         |          |
| 0  | 83,17                    |          |          | 74,07                    |           |           | 78,70                    |         |          |
| 50   | 78,50                    |          |          | 79,62                    |           |           | 75,22                    |         |          |
| 150  | 75,72                    |          |          | 78,70                    |           |           | 75,45                    |         |          |
| 300  | 83,33                    |          |          | 80,00                    |           |           | 79,82                    |         |          |
| 600  | 80,00                    |          |          | 77,88                    |           |           | 76,92                    |         |          |
| Test.  | 76,57                    |          |          |                          |           |           |                          |         |          |

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra maiúsculas nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Médias de oito repetições de 100 sementes cada em ago/2014 e médias de quatro repetições de 100 sementes cada em dez/2014 e em fev/15. <sup>2</sup> Dados transformados  $\arcsen((X + 0,5)/100)^{1/2}$ , médias originais apresentadas. \*\* Testemunha significativa ao nível de 1% de probabilidade em relação aos tratamentos. \* Testemunha significativa ao nível de 5% de probabilidade em relação aos tratamentos. <sup>NS</sup> Testemunha não significativa em relação aos tratamentos.

## 4 Conclusões

1. As soluções de ácido giberélico nas concentrações de 50; 150; 300 e 600 mg L<sup>-1</sup> ou água destilada, com período de embebição de 12 e 24 h, proporcionam germinação satisfatória das sementes de *Brachiaria humidicola* armazenadas por, no mínimo, oito meses;
2. Tanto os tratamentos com diferentes concentrações de ácido giberélico quanto os com água, por até 24 h de imersão, não afetam a viabilidade das sementes;
3. As sementes não tratadas apresentam germinação satisfatória apenas a partir de 12 meses de armazenamento e, na maioria dos lotes, de 18 a 24 meses;
4. Os tratamentos são efetivos ao longo do tempo, indicando possibilidade de armazenamento após os tratamentos.

## Referências

ALMEIDA, C. R.; SILVA, W. R. Comportamento da dormência em sementes de *Brachiaria dictyoneura* cv. Llanero submetidas às ações do calor e do ácido sulfúrico. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 26, n. 1, p. 44-50, 2004. doi: 10.1590/S0101-31222004000100007.

BASKIN, J. M.; BASKIN, C. C. A classification system for seed dormancy. *Seed Science Research*, v. 14, n. 1, p. 1-16, 2004. doi: 10.1079/SSR2003150.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 30, de 21 de maio de 2008. *Diário Oficial da União*, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 maio 2008. Seção 1, p. 45.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Regras para análise de sementes*. Brasília, DF: Mapa; ACS, 2009. 399 p.

CÂMARA, H. H. L. L.; STACCIARINI-SERAPHIN, E. Germinação de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob diferentes períodos de armazenamento e tratamento hormonal. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 32, n. 1, p. 21-28, 2002.

CARDOSO, V. J. M. Conceito e classificação da dormência em sementes. *Oecologia Brasiliensis*, v. 13, n. 4, p. 619-631, 2009. doi: 10.4257/oeco.2009.1304.06.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. *Sementes: ciência, tecnologia e produção*. 5. ed. Jaboticabal: Funep, 2000. 588 p.

COSTA, C. J.; ARAÚJO, R. B.; BÔAS, H. D. C. V. Tratamentos para a superação de dormência em sementes de *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 41, n. 4, p. 519-524, 2011. doi: 10.5216/pat.v41i4.15100.



- DANTAS, B. F.; ALVES, E.; ARAGÃO, C. A.; TOFANELLI, M. B. D.; CORRÊA, M. R.; RODRIGUES, J. D.; CAVARIANI, C.; NAKAGAWA, J. Germinação de sementes de capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc.) tratadas com ácido giberélico. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 23, n. 2, p. 27-34, 2001. doi: 10.17801/0101-3122/rbs.v23n2p27-34.
- FIGUEIREDO, P. A. M.; VIANA, R. S.; LISBOA, L. A. M.; ASSUNPÇÃO, A. C. N. D. Superação da dormência em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés com a utilização de auxina sintética e seu efeito no desenvolvimento inicial da planta. *Mirante*, v. 7, n. 2, p. 145-156, 2014.
- 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*, v. 31, n. 4, p. 823-828, 2010. doi: 10.5433/1679-0359.2010v31n4p823.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, v. 2, n. 1, p. 176-177, 1962. doi: 10.2135/cropsci1962.0011183X0002000200033x.
- MARCOS FILHO, J. *Fisiologia de sementes de plantas cultivadas*. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495 p.
- MARTINS, L.; SILVA, W. R. Comportamento da dormência em sementes de braquiária submetidas a tratamentos térmicos e químicos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 36, n. 7, p. 997-1003, 2001. doi: 10.1590/S0100-204X2001000700010.
- MESCHEDÉ, D. K.; SALES, J. G. C.; BRACCINI, A. L.; SCAPIM, C. A.; SCHUAB, S. R. P. Tratamentos para superação da dormência das sementes de capim braquiária cultivar marandu. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 26, n. 2, p. 76-81, 2004. doi: 10.1590/S0101-31222004000200011.
- MUNHOZ, R. E. F.; ZONETTI, P. C.; ROMAN, S. Superação da dormência em sementes e desenvolvimento inicial em *Brachiaria brizantha* cv. MG5 através da escarificação com ácido sulfúrico. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, v. 2, n. 1, p. 55-67, 2009.
- PANIAGO, J. T.; PEREIRA, S. R.; RODRIGUES, A. P. D. C.; LAURA, V. A. Dormência pós-colheita se sementes de *Urochloa humidicola* (Rendle) Morrone & Zuloaga. *Informativo Abrates*, v. 24, n. 1, p. 1-5, 2014.
- REIS, J. M. R.; CHALFUN, N. N. J.; REIS, M. A. Estratificação, ambientes e giberelina na antecipação da enxertia do pessegueiro 'Okinawa'. *Bioscience Journal*, v. 26, n. 4, p. 591-601, 2010.
- SILVA, A. B.; LANDGRAF, P. R. C.; MACHADO, G. W. O. Germinação de sementes de braquiária sob diferentes concentrações de giberelina. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 34, n. 2, p. 657-662, 2013. doi: 10.5433/1679-0359.2013v34n2p657.
- SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Principal components analysis in the software assistat-statistical attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7., 2009, Orlando. *Proceedings...* Reno: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009. 1 CD-ROM.
- VERZIGNASSI, J. R.; SILVA, J. I.; FERNANDES, C. D.; JESUS, L.; CORADO, H. S.; LIBÓRIO, C. B.; SILVA, M. R.; MONTEIRO, L. C.; BENTEO, G. L.; PUTRICK, T. C. Ácido sulfúrico na superação de dormência em sementes de *Brachiaria humidicola* BRS Tupi. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 18., 2013, Florianópolis. *Informativo ABRATES*, v. 23, n. 2, 2013a. 1CD-ROM.
- VERZIGNASSI, J. R.; SILVA, J. I.; FERNANDES, C. D.; JESUS, L.; CORADO, H. S.; LIBÓRIO, C. B.; SILVA, M. R.; MONTEIRO, L. C.; BENTEO, G. L.; PUTRICK, T. C. Superação de dormência em sementes de *Brachiaria humidicola* BRS Tupi pelo armazenamento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 18., 2013, Florianópolis. *Informativo ABRATES*, v. 23, n. 2, 2013b. 1CD-ROM.
- VERZIGNASSI, J. R.; SILVA, J. I.; FERNANDES, C. D.; JESUS, L.; CORADO, H. S.; LIBÓRIO, C. B.; SILVA, M. R.; MONTEIRO, L. C.; BENTEO, G. L.; PUTRICK, T. C. Superação natural da dormência em sementes de *Brachiaria humidicola* BRS Tupi pela permanência no solo da área de produção. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 18., 2013, Florianópolis. *Informativo ABRATES*, v. 23, n. 2, 2013c. 1CD-ROM.
- VERZIGNASSI, J. R.; SILVA, J. I.; FERNANDES, C. D.; JESUS, L.; CORADO, H. S.; LIBÓRIO, C. B.; SILVA, M. R.; MONTEIRO, L. C.; BENTEO, G. L.; PUTRICK, T. C. Etileno na superação de dormência em sementes de *Brachiaria humidicola* BRS Tupi. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 18., 2013, Florianópolis. *Informativo ABRATES*, v. 23, n. 2, 2013d. 1CD-ROM.
- VIEIRA, H. D.; SILVA, R. F.; BARROS, R. S. Superação da dormência de sementes de *Brachiaria brizantha* (hochst. ex a. rich) stapf cv. Marandu submetidas ao nitrato de potássio, hipoclorito de sódio, tiouréia e etanol. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 20, n. 2, p. 44-47, 1998. doi: 10.17801/0101-3122/rbs.v20n2p44-47.
- VIVIAN, R.; SILVA, A. A.; GIMENES JUNIOR, M.; FAGAN, E. B.; RUIZ, S. T.; LABONIA, V. Dormência em sementes de plantas daninhas como mecanismo de sobrevivência: breve revisão. *Planta Daninha*, v. 26, n. 3, p. 695-706, 2008. doi: 10.1590/S0100-83582008000300026.

**Contribuição dos autores:** Cláudia Barrios de Libório executou os experimentos, as análises estatísticas e a escrita científica; Jaqueline Rosemeire Verzignassi orientou o projeto e contribuiu com escrita científica e discussão de resultados; Celso Dornelas Fernandes colaborou com a escrita científica; Natália Dias Lima apoiou a execução do experimento.

**Agradecimentos:** A Embrapa Gado de Corte, Instituto Federal Goiano (IFGoiano), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (Fundect), Associação para o Fomento à Pesquisa de Melhoramento de Forrageiras (Unipasto), Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária e Ambiental (Fundapam) e Universidade Anhanguera-Uniderp.

**Fontes de financiamento:** Embrapa Gado de Corte, CNPq, Capes, Fundect, Unipasto.

**Conflito de interesse:** Os autores declaram não haver conflito de interesses.