

**Semeadura imediata de sementes de capim-marandu associadas ao fertilizante para germinação mínima em sistemas integrados**

Anne Caroline Dallabrida Avelino<sup>1\*</sup>, Carlos Alberto Silva Júnior<sup>2</sup>, Allan Pablo Lopes de Santana<sup>2</sup>, João Bosco de Campos Filho<sup>2</sup>, Elisangela Clarete Camili<sup>3</sup>, Joadil Gonçalves de Abreu<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Doutoranda Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical – PPGAT – UFMT – Cuiabá, MT.

<sup>2</sup>Graduando em Agronomia – UFMT - Cuiabá, MT,

<sup>3</sup>Professora Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade – DFF – UFMT - Cuiabá, MT,

<sup>4</sup>Professor Departamento de Zootecnia e Extensão Rural – DZER – UFMT - Cuiabá, MT.

E-mail autor correspondente: annedallabrida@hotmail.com

Artigo enviado em 13/03/2017, aceito em 05/01/2018.

**Resumo:** Objetivou-se avaliar os efeitos dos tempos de contato na qualidade fisiológica de sementes de braquiária com fertilizante. O experimento foi realizado em 2015, no Laboratório de Sementes da Universidade Federal de Mato Grosso, sob delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram de 0, 24, 48, 72 e 96 horas de contato das sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, com o fertilizante 05-25-15. Após os tempos de contato, separou-se as sementes dos adubos e submeteu-as aos testes: teor de água, primeira contagem da germinação, germinação, tetrazólio, condutividade elétrica, envelhecimento acelerado, primeira contagem da emergência em areia, emergência em areia, índice de velocidade de emergência, comprimento da maior raiz e da parte aérea e massa seca de plântulas. Os resultados foram submetidos à análise de variância e de regressão ao nível de 5% de probabilidade. Observou-se que houve efeito linear negativo do tempo de contato sobre a germinação, primeira contagem da emergência, índice de velocidade de emergência; e efeito linear positivo sobre a condutividade elétrica. Estes resultados estão relacionados às características do adubo, como poder salino e obtenção por via ácida. Devido a interferência negativa do contato das sementes com o fertilizante na qualidade fisiológica, recomenda-se a semeadura imediata das sementes do *B. brizantha* cv. Marandu após a mistura com o fertilizante 05-25-15.

**Palavras-chave:** Integração lavoura-pecuária, Poder Germinativo, Vigor.

**Immediate sowing of piatã grass seed associate with fertilizer for minimum germination in integrate systems**

**Abstract:** This study aimed to evaluate the effects of contact times in physiological quality of *Brachiaria* seeds with fertilizer. The experiment was conducted in in 2015, in the Seed Laboratory of the Federal University of Mato Grosso, under completely randomized design with five treatments and four repetitions. Treatments consisted of 0, 24, 48, 72 and 96 hours of contact of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu seeds with fertilizer 05-25-15. After contact time, seeds were separated from fertilizers, quantified for water content and submitted for the tests: first germination count, germination, tetrazolium (viability), electrical conductivity, accelerated aging, first emergency count in sand, sand emergency, emergency speed index, length of larger root and shoot, and seedling dry mass. The results were submitted to analysis of variance and regression at 5% probability. There was a negative linear effect of contact time on the germination, first emergency count, emergency speed index; and positive linear effect on the electrical conductivity. These results are related to the fertilizer characteristics,

such as saline power and obtaining by acid pathway. Due to the negative interference of seed contact with the fertilizer in the physiological quality, it is recommended the immediate sowing of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu seeds after mixing with fertilizer 05-25-15.

**Keywords:** Germinative power, Crop-livestock integration, Vigor.

### Introdução

A preocupação com a preservação ambiental tem resultado em legislações vigentes que restringem a abertura de novas áreas para a agropecuária e a exploração de madeira nativa. Aliado a isso, há uma crescente demanda por alimentos, devido ao aumento da população mundial, o que requer incremento no rendimento da agropecuária (BALBINO JÚNIOR, et al. 2009; VILELA et al., 2011). Para agravar a situação, mais da metade das áreas com pastagens cultivadas no Brasil apresentam algum estágio de degradação, como reflexo do manejo inadequado, o que reduz o potencial produtivo de bovinos. Dessa forma, há necessidade de desenvolvimento de processos e tecnologias agropecuárias, visando o uso eficiente dos recursos naturais e de insumos.

Sendo assim, foram desenvolvidos modelos de cultivos sustentáveis, como a integração lavoura-pecuária (iLP), que permitem a recuperação de pastagens degradadas e a intensificação na produção de pasto (BALBINO JÚNIOR, et al. 2009; VILELA et al., 2011). A maximização da produção de alimentos em resposta à pecuária intensificada descarta a necessidade de abertura de novas áreas para que as demandas sejam atendidas.

Algumas alternativas são a sucessão e ou consórcio de culturas graníferas, como milho e sorgo, com plantas forrageiras, como as do gênero *Brachiaria*, visando a alimentação animal na entressafra, após a colheita dos grãos. No caso do consórcio, a semeadura da forrageira pode ser realizada simultânea ou posterior à semeadura da cultura granífera.

Quando realizada a semeadura simultânea, a forrageira é distribuída ao

mesmo tempo na linha de semeadura da cultura produtora de grãos. Para isso, as sementes são misturadas ao fertilizante recomendado para a cultura e depositadas no compartimento de fertilizante da semeadora, sendo distribuídas na mesma profundidade do fertilizante. Assim, o fertilizante usado para a cultura produtora de grãos será aproveitado em parte pela forrageira, que apresentará desenvolvimento lento até a colheita dos grãos (LIMA et al., 2000).

No entanto, há possibilidade de efeitos prejudiciais dos fertilizantes às sementes, com redução na qualidade fisiológica de acordo com o acréscimo do tempo de contato (DAN et al., 2011; FOLONI et al., 2009; LIMA et al., 2010), resultando em perdas econômicas decorrentes de menor estande inicial e consequente menor produção de forragem.

Diante da diversidade dos resultados de pesquisa, objetivou-se avaliar os efeitos dos tempos de contato na qualidade fisiológica de semente de braquiária com o fertilizante 05-25-15 (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O), comumente utilizado na semeadura do milho.

### Material e métodos

O fertilizante 05-25-15 (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) utilizado é constituído por fosfato monoamônico, superfosfato simples, superfosfato triplo e cloreto de potássio. Além disso, possui baixa condutividade elétrica (9,33  $\mu\text{S cm}^{-1}$ ), pH ácido (4,83), e elevado índice salino (70,59%) e salinidade (42,80 ppt), analisados de acordo com as recomendações de Brasil, 2012. As sementes foram adquiridas em embalagem comercial de 5kg, oriundas da safra de 2014, apresentando pureza de

96,89% e viabilidade de 76,00%, culminando em um valor cultural de 73,63% (BRASIL, 2009). O trabalho foi realizado no Laboratório de Sementes da Universidade Federal de Mato Grosso no ano de 2015.

No experimento foi utilizado sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, delineados de modo inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram nos tempos de 0, 24, 48, 72 e 96 horas de contato das sementes com o fertilizante 05-25-15 (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O), comumente utilizado na semeadura da cultura do milho.

A partir do valor cultural dos lotes das sementes, da taxa de semeadura adotada, e da quantidade de fertilizante necessária, adequou-se a proporção entre sementes e fertilizante. A taxa de semeadura seguiu as recomendações de Valle et al. (2004) utilizando 4 kg de sementes puras e viáveis (SPV) por hectare. A quantidade de adubo a ser misturada seguiu as recomendações de Coelho (2006) para a cultura do milho (100 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>), com produção de grãos estimada em 6 a 8 t ha<sup>-1</sup>. Dessa forma, utilizou-se relação adubo/semente de 74:1. Além disso, a quantidade de fertilizante calculada também atende à demanda adequada de nitrogênio segundo Sousa e Lobato (2004) e pelo método da quinta aproximação (20 kg N ha<sup>-1</sup>).

As misturas foram acondicionadas em embalagens semipermeáveis (sacos de plástico) pelo período de tempo pré-estabelecido para cada tratamento. As sementes do tratamento testemunha (tempo zero) não tiveram contato com o fertilizante.

Decorridos os tempos realizou-se a separação manual das sementes com auxílio de peneiras e pinças. Em seguida, realizaram-se as análises do teor de água e os testes: primeira contagem da

germinação, porcentagem de germinação, tetrazólio (viabilidade), condutividade elétrica, envelhecimento acelerado, primeira contagem da emergência em areia, porcentagem de emergência em areia, índice de velocidade de emergência, comprimento da maior raiz e da parte aérea, e massa seca de plântulas.

Para determinação do teor de água, três amostras de 4,0 g foram colocadas em estufa por 24 horas sob temperatura de 105±1 °C. Após o processo de secagem as amostras foram colocadas em dessecadores para promover o resfriamento e em seguida, realizou-se a pesagem em balança analítica (0,0001g) (BRASIL, 2009).

A metodologia utilizada para o teste padrão de germinação foi a descrita nas RAS (Brasil, 2009) adaptada, no qual foram utilizadas quatro sub-amostras de 50 sementes para cada tempo de contato do adubo com as sementes. As sementes foram alocadas de forma equidistante em caixas para germinação tipo "gerbox", sobre duas folhas de papel mata-borrão como substrato, sem superação de dormência como prevê a RAS, umedecendo-as com água destilada na proporção de duas vezes e meia a massa seca do papel.

Em seguida, as caixas foram vedadas com papel filme, com o intuito de reduzir a perda de umidade, e levadas à câmara germinadora BOD com regulagem de fotoperíodo de 12 horas e temperatura alternada de 35/20 °C (12 horas com luminosidade na temperatura de 35 °C e 12 horas em ausência de luz na temperatura de 20 °C). A umidade no interior das caixas do tipo gerbox foi mantida com adição de água destilada. Aos sete dias realizou-se a primeira contagem, considerando germinadas as sementes que haviam emitido 2 mm de raiz primária. Ao completar 21 dias efetuou-se a última contagem para

determinação da porcentagem de germinação.

A viabilidade das sementes foi determinada pelo teste de tetrazólio utilizando-se quatro sub-amostras de 50 sementes cada espécie. As sementes passaram por um pré-umedecimento entre folhas de papel para germinação, acondicionadas em câmara BOD por 18 horas sem luz à temperatura de 30 °C. Posteriormente foi realizado corte longitudinal para expor o embrião e colocada apenas uma das partes das sementes em contato com a solução de sal de tetrazólio (2, 3, 5 trifenil cloreto de tetrazólio) a 0,5%, em BOD a 30°C durante 3 horas para coloração das sementes que apresentassem tecido vivo. Na sequência as sementes foram lavadas com auxílio de peneiras e procedeu-se a leitura de acordo com as RAS (Brasil, 2009), classificando-as em viáveis e não viáveis.

A condutividade elétrica foi determinada conforme descrito em AOSA (1983). Utilizaram-se quatro sub-amostras de 50 sementes, as quais foram pesadas em balança analítica (0,0001g) e colocadas em recipiente plástico com 75 mL de água destilada e em seguida levadas à câmara BOD onde permaneceram por um período de 24 horas à temperatura de 25 °C. Após a retirada do material da câmara realizou-se a mensuração dos exsudados liberados por meio de um condutímetro. Os resultados foram expressos em  $\mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$ .

No teste de envelhecimento acelerado seguiu-se a metodologia de Marcos Filho (1999), em que as sementes de cada tratamento foram distribuídas sobre tela de alumínio acoplada a caixas tipo "gerbox", com 40 mL de água destilada no fundo do recipiente. Em seguida as caixas foram tampadas, formando uma câmara úmida, e colocadas em câmara BOD por um período de 36

horas sob temperatura de 42 °C. Por fim, procedeu-se o teste padrão de germinação com leitura das sementes germinadas aos sete dias.

A umidade foi monitorada antes (teor de água inicial) e após o período de envelhecimento acelerado (teor de água final). Segundo Marcos Filho (1999), sementes de soja são consideradas envelhecidas ao atingir umidade mínima próxima a 20% com o término do teste de envelhecimento acelerado. No entanto, as sementes de *B. ruziziensis* submetidas ao contato de 48 horas com o fertilizante não atingiram o padrão de envelhecimento referido acima, influenciando, portanto, os resultados de germinação provenientes deste tratamento.

Para o teste de emergência em areia foi realizada a semeadura em bandejas (dimensão: 29,1 cm (C) x 23,0 cm (L) x 5,3 cm (A); volume: 2,4 L), sob incidência luminosa de 12 horas, utilizando-se quatro sub-amostras de 50 sementes para cada tratamento. Em cada bandeja foram colocados 2,5 kg de areia lavada, peneirada e esterilizada a  $105 \pm 1$  °C por 24 horas. As sementes foram colocadas na areia a uma profundidade de 1 cm (Brasil, 2009), e a umidade foi mantida em torno de 65% da capacidade de campo, por manutenção diária do peso inicial.

Durante o período de 21 dias, ou seja, até a estabilidade da emergência foi realizada a contagem diária considerando emergidas as plântulas com 2 mm acima do nível do substrato. A contagem diária das plântulas faz-se necessária para determinação do índice de velocidade de emergência (IVE) calculado de acordo com a metodologia descrita por MAGUIRE (1962). Além disso, a temperatura e umidade relativa do ar foram aferidas diariamente, obtendo-se média de temperatura de 26,6°C e umidade relativa do ar de 36,4%, para o teste de emergência em areia.

O comprimento da maior raiz e da parte aérea, e a massa seca das plântulas foram avaliados seguindo-se a metodologia de Nakagawa (1999) na qual foram utilizadas quatro sub-amostras de 10 sementes para cada tempo de contato do adubo com as sementes. As sementes foram alocadas de forma equidistante sobre uma linha traçada no terço superior, no sentido longitudinal, com a radícula direcionada para baixo, em caixas para germinação tipo “gerbox”, sobre duas folhas de papel mata-borrão, umedecidas com água destilada na proporção de duas vezes e meia a massa seca do papel.

Em seguida, as caixas foram levadas à câmara germinadora BOD, formando um ângulo de 75° com a bandeja do germinador, em ausência de luz e temperatura alternada de 35/20 °C (12/12 horas).

Aos sete dias, o comprimento da maior raiz e da parte aérea das plântulas normais foram medidas, com auxílio de régua graduada. O comprimento médio da maior raiz e da parte aérea foi obtido somando-se as medidas tomadas de cada parte das plântulas normais, em cada repetição, e dividindo-se pelo número total de plantas normais mensuradas. Os resultados foram expressos em milímetros.

Posteriormente, as plântulas normais obtidas em cada repetição foram acondicionadas em cápsulas de alumínio e submetidas à temperatura de 60°C por um período de 72 horas em estufa de circulação forçada de ar, com posterior pesagem em balança analítica (0,0001g) para obtenção da massa seca em miligramas.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e de regressão ao nível de 5% de probabilidade.

## Resultados e discussão

Os atributos físico e fisiológico das sementes foram analisados após os diferentes tempos de contato fertilizante e observou-se que houve efeito linear negativo do tempo de contato das sementes com o adubo sobre as variáveis: porcentagem de germinação ( $p>0,05$ ), primeira contagem da emergência ( $p>0,05$ ) e índice de velocidade de emergência ( $p>0,05$ ). No caso de condutividade elétrica, houve efeito linear positivo ( $p>0,05$ ).

Não houve efeito do tempo de contato com o fertilizante sobre o teor de água das sementes, com valor médio de 7,38%. Provavelmente devido à mistura das sementes com o fertilizante ter sido armazenada em embalagem semipermeável (sacos de plástico), dificultando a absorção de umidade do ar por ambos os componentes, bem como pelo estabelecimento de equilíbrio higroscópico no interior da embalagem.

Outro fator é que a higroscopicidade das sementes varia de acordo com a constituição química, com destaque para as proteínas, que apresentam alta afinidade por água (Marco Filho, 2015), ao passo que ácidos graxos apresentam característica hidrofóbica. Além disso, verifica-se que os teores de ambos os constituintes químicos estão relacionados, pois o aumento no teor de proteína corresponde à redução no teor de ácido graxo (DELARMELINO-FERRARESI et al., 2014).

Martins et al. (2007), estudando a composição química de espécies diferentes de forrageira nativa (*Manihot glaziovii* Müll. Arg.; *M. pseudoglaziovii* Pax & K. Hoffm; *M. piauhyensis* Ule) concluíram que o teor de proteína entre elas difere e é recorrente da genética, sendo influenciada pelas condições ambientais e tratos culturais no qual às plantas de origem foram submetidas.

Com base nisso, infere-se que o teor de substâncias hidrofílicas da espécie estudada neste trabalho possa ser baixo.

De modo contrário, Lima et al. (2010) observaram acréscimo nos teores de água de *B. brizantha* cv. Marandu com o transcorrer do tempo de contato com o fertilizante 04-14-08 (N<sub>2</sub>-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) (ureia, superfosfato triplo e cloreto de potássio), atribuindo esse efeito à alta higroscopicidade da uréia, constituinte do fertilizante, que pode ter transferido umidade do ar para as sementes. Um dos efeitos negativos sobre o incremento nos teores de água é o aumento na atividade metabólica das sementes, proporcionando menor qualidade fisiológica, reduzindo assim, a viabilidade das sementes (DAN et al., 2011). No caso deste trabalho, o fertilizante utilizado não continha ureia na formulação e, como já descrito estavam armazenadas em embalagem semipermeável.

Corroborando os resultados supracitados, Lima et al. (2009), Peres et al. (2012) e Lima et al. (2013) constataram aumento do teor de água das sementes de *B. brizantha* cv. Marandu conforme se prolongou o tempo de contato com o superfosfato triplo, superfosfato simples em pó e cloreto de potássio, respectivamente. Os autores justificam tais resultados pelo fato de haver o rompimento do tegumento das sementes e absorção de umidade do ambiente, como consequência da obtenção dos fertilizantes fosfatados por via ácida, e pelo elevado índice de salinidade do cloreto de potássio. Apesar do fertilizante utilizado neste trabalho ser constituído por superfosfato simples e triplo, e cloreto de potássio, além de possuir elevado índice salino (70,59%) e pH ácido (4,83), o efeito descrito acima não foi evidenciado.

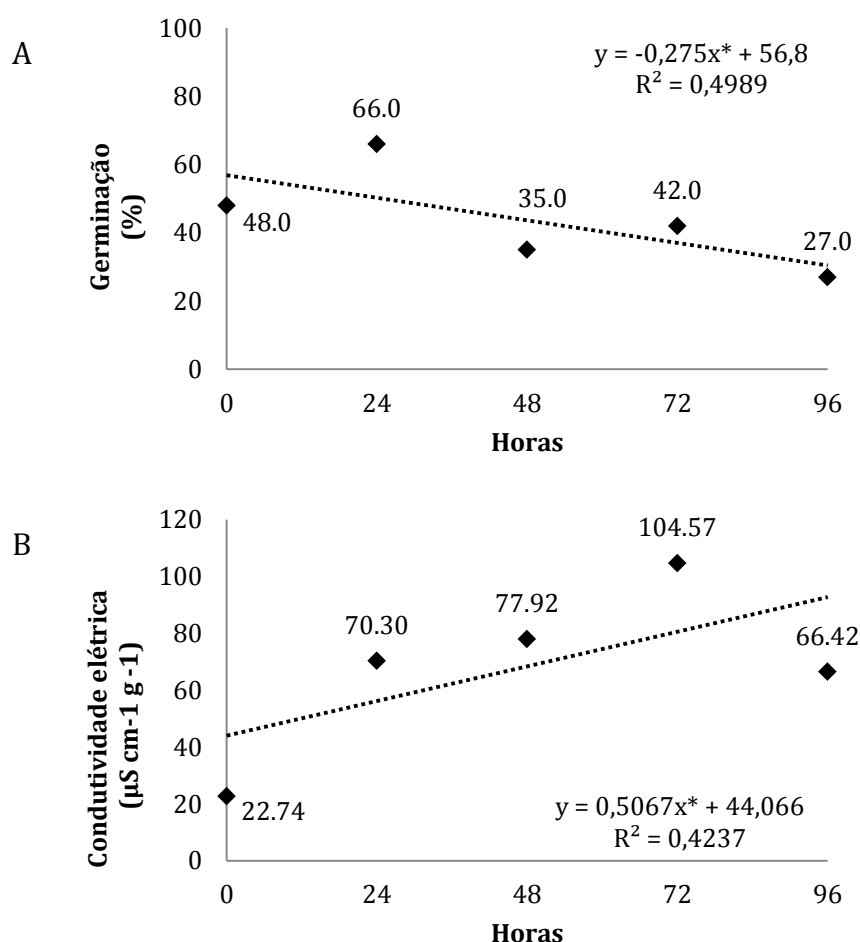
Não houve efeito do tempo de contato das sementes com o fertilizante sobre a primeira contagem da germinação,

com média de 36,30%. Antagonicamente, Lima et al. (2009; 2010) ressaltaram decréscimo linear da porcentagem da primeira contagem da germinação, indicando efeito deletério do tempo de contato das sementes de *B. brizantha* cv. Marandu com o fertilizante superfosfato triplo e com o fertilizante 04-14-08 sobre o vigor das sementes, apresentando reduções de 95,74 e 82,41%, respectivamente, ao se comparar a ausência de contato com o contato de 96 horas.

Houve efeito do tempo de contato das sementes com o fertilizante sobre a porcentagem de germinação, diminuindo conforme aumentou o tempo de contato do fertilizante com as sementes (Figura 1A). Comparando o tratamento de 96 horas com a ausência de contato, houve redução de 46,48% na porcentagem da germinação. Provavelmente ocorreu rompimento no tegumento e extravasamento de eletrólitos, o que foi evidenciado pelos resultados do teste de condutividade elétrica (Figura 1B).

O contato com o fertilizante pode ter atuado negativamente sobre o tegumento das sementes e consequentemente inibido a germinação pelo efeito salino (Mateus et al., 2007), além dos resíduos ácidos provenientes do processo de obtenção dos fertilizantes fosfatados (Lima et al., 2010), conforme já mencionado.

Além disso, o rompimento do tegumento também pode ser justificado pelo baixo teor de água das sementes (7,38%), pois, sementes secas, geralmente, embebem rapidamente, podendo ocasionar injúrias nas sementes, uma vez que a sensibilidade à embebição é controlada pelo teor inicial de água, temperatura e taxa de absorção de água, e esta é o fator limitante para germinação de sementes não dormentes, afetando a velocidade, porcentagem e a uniformidade do processo (MARCOS FILHO, 2015).



**Figura 1.** Germinação (A) e condutividade elétrica (B) de sementes de *B. brizantha* cv. Marandu em função do tempo de contato com o fertilizante 05-25-15. Cuiabá/MT, 2016. \*Significativo a 5% de probabilidade.

Em estudos com *Urochloa (Brachiaria) brizantha* e *Urochloa (Brachiaria) ruziziensis*, Derré et al. (2013), inferem que a rápida absorção de água pode causar danos aos tecidos das sementes e conseqüentemente baixa porcentagem de germinação. A importância do teor de água no momento da semeadura foi confirmada por Toledo et al. (2010) que, ao trabalharem com soja e teores de água entre 9,00 a 17,00%, verificaram que sementes com 9,00% de teor de água apresentaram dano durante a embebição, manifestados por redução da porcentagem de plântulas normais.

A redução da porcentagem de germinação também foi verificada por

Lima et al. (2009; 2010; 2013) quando as sementes de *B. brizantha* cv. Marandu foram condicionadas por um período superior a três, 36 e 96 horas com os fertilizantes superfosfato triplo, 04-14-8 (ureia, superfosfato triplo e cloreto de potássio) e cloreto de potássio, respectivamente.

Não houve efeito do tempo de contato das sementes com o adubo sobre a viabilidade, avaliada pelo teste de tetrazólio, observando-se porcentagem média de 72,40%. Com isso, pode-se concluir que o contato das sementes com o fertilizante não causou danos aos embriões das sementes. No entanto, em teste de tetrazólio realizado em sementes de *B.*

*brizantha* cv. Marandu, submetido ao contato com fosfato monoamônico granulado, superfosfato simples granulado e superfosfato em pó, Peres et al. (2012) constataram efeito linear negativo do tempo de contato de todos os fertilizantes com as sementes sobre a viabilidade.

Comparando-se a viabilidade inicial das sementes (76,00%) com a porcentagem de germinação (56,80%) em ausência de contato com o fertilizante, constata-se a existência de dormência, efeito retratado na literatura (Dias e Alves, 2008; Pariz et al., 2010), e que pode ter influenciado nos resultados do teste padrão de germinação. Além disso, foi anteriormente descrito que o rompimento do tegumento por fatores intrínsecos ao fertilizante (condutividade elétrica (9,33  $\mu\text{S cm}^{-1}$ ), pH da ácido (4,83), índice salino (70,59%) e salinidade (42,80 ppt) e às injúrias causadas pela rápida embebição devido o baixo teor de água (7,38%), ocasionaram extravasamento de eletrólitos comprovados pela condutividade elétrica (Figura 1A), sendo perdidas as reservas armazenadas durante a maturação destinadas à nutrição do embrião durante a germinação (Marcos Filho, 2015), fato que também pode ter influenciado nos resultados da germinação.

Ao comparar a viabilidade inicial (76,00%) e a porcentagem de germinação no tempo zero de contato com o fertilizante (56,80%) pode-se evidenciar que o lote não atingiu padrão para comercialização considerando-se o resultado do teste padrão de germinação, que de acordo com a Instrução Normativa nº 30 (Brasil, 2008; 2010) é de 60%. No entanto, sendo o teste de tetrazólio (viabilidade), a análise mais empregada para comercialização de sementes forrageiras comprova-se uma superestimação dos resultados.

Quanto maior o tempo de contato do fertilizante com as sementes, maiores foram os valores de condutividade elétrica (Figura 1B) com acréscimo de 110,38%

quando se compara o tempo de 96 horas com a ausência de contato. Este fato é justificado pelo fertilizante ser constituído por fosfato monoamônico, superfosfato simples e triplo e, cloreto de potássio, apresentando resíduos ácidos (pH de 4,83) e de elevado índice salino (70,59%), o que provavelmente causou ruptura ao tegumento das sementes e liberação de eletrólitos contidos nas substâncias de reserva (Peres et al., 2012), sendo indicativo de vigor. Além disso, nos resultados da condutividade elétrica, pode ocorrer efeito do resíduo do fertilizante na camada externa das sementes, uma vez que as mesmas não foram lavadas antes de iniciar o teste.

Resultados similares foram evidenciados por Peres et al. (2012) e Lima et al. (2013), que ao estudarem o contato de sementes de *B. brizantha* cv. Marandu com superfosfato simples e monofosfato de amônio nas formas granulada, moída e em pó; e cloreto de potássio, respectivamente, observaram aumento proporcional dos valores de condutividade elétrica das sementes.

O contato do fertilizante não afetou a germinação das sementes de *B. brizantha* cv. Marandu submetidas ao envelhecimento acelerado, observando-se média de 49,80%. As sementes não sofreram quebra de dormência fisiológica, pois, a porcentagem obtida no tempo zero (sem contato com fertilizante) no envelhecimento acelerado (48,50%) foi menor que a porcentagem de germinação (56,80%) no mesmo tempo, podendo ter ocorrido desnaturação de proteína em decorrência da elevada temperatura a qual foram submetidas durante o envelhecimento, embebição rápida das sementes secas favorecendo a intensidade de injúrias, e/ou mobilização de reservas e liberação de energia através da respiração pelo elevado teor de água ao iniciar o teste de germinação, culminando em redução de



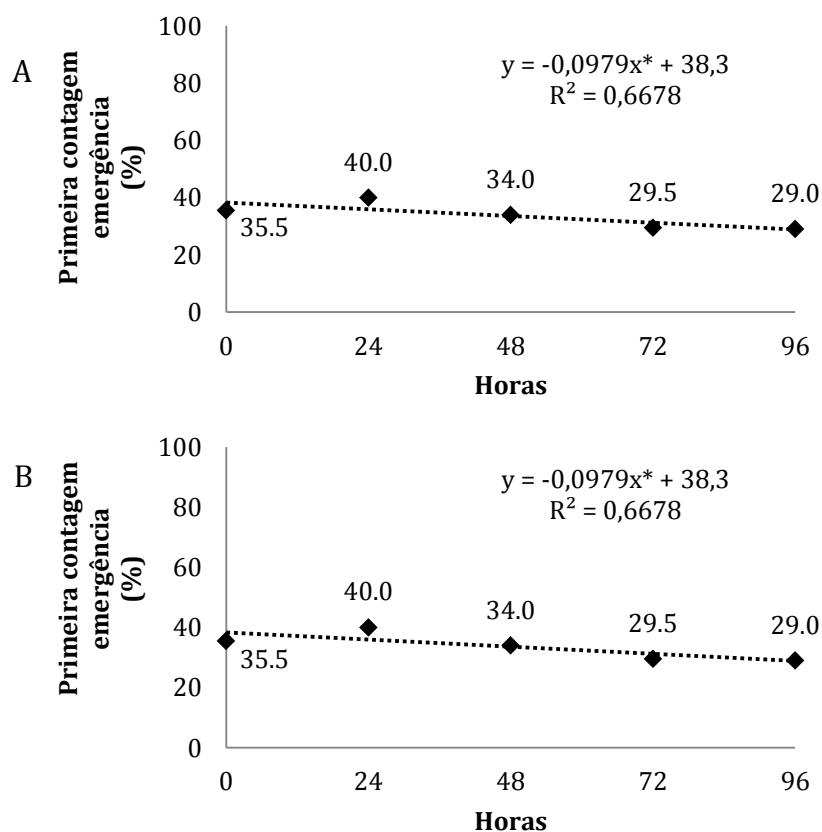
germinação após o envelhecimento acelerado (MARCOS FILHO, 2015).

Cardoso et al. (2014), avaliando sementes de *B. brizantha* cv. MG-5 Vitória, concluíram que o método de envelhecimento acelerado supera a dormência e favorece a germinação das sementes. Porém, o efeito somente foi evidenciado quando o envelhecimento acelerado procedeu-se a 41 °C por um período de 96 horas.

A primeira contagem da emergência e o índice de velocidade de emergência das sementes diminuíram conforme aumentou o tempo de contato das sementes com o fertilizante (Figuras 2A e 2B). Comparando-se o tratamento de 96 horas de contato das sementes com o fertilizante, com a ausência de contato, os resultados indicam redução de 24,54 e 21,89% na primeira contagem da emergência e no

índice de velocidade de emergência, respectivamente. A porcentagem de emergência não seguiu a mesma tendência, sendo não significativa, apresentando média de 48,80%.

A redução da porcentagem da primeira contagem e da velocidade de emergência é consequência da interação do potencial fisiológico das sementes com as condições ambientais. A temperatura, principal fator, afeta a porcentagem, velocidade e uniformidade da emergência de plântulas (MARCOS FILHO, 2015). Ao comparar a germinação sem contato com fertilizante (56,80%) com a porcentagem de emergência (48,00%) no mesmo tempo de contato (tempo zero), observa-se que sob condições desfavoráveis (temperatura de 26,6 °C) o lote apresentou declínio do potencial fisiológico, por não suportar o estresse (MARCOS FILHO, 2015).



**Figura 2.** Primeira contagem da emergência (A) e índice de velocidade de emergência (IVE) (B) de sementes de *B. brizantha* cv. Marandu em função do tempo de contato com o fertilizante 05-25-15. Cuiabá/MT, 2016. \*Significativo a 5% de probabilidade.

Foloni et al. (2009) observaram que a porcentagem de plântulas emergidas de *B. brizantha* cv. MG-5 e a velocidade de emergência foram prejudicadas pela aplicação do fertilizante 08-28-16 junto à semente, independente da profundidade de semeadura.

O decréscimo linear da porcentagem da emergência em areia e do índice de velocidade de emergência de sementes de *B. brizantha* cv. Marandu com o avanço do tempo de contato de contato foi verificado por Lima et al. (2009; 2010) ao utilizar os fertilizantes superfosfato triplo e 04-14-08, respectivamente. Os autores constataram efeito a partir de 12 e três horas de contato com os fertilizantes, respectivamente.

Os comprimentos médios da maior raiz e da parte aérea foram de 5,92 e 5,46 cm, respectivamente. A massa seca das plântulas foi em média de 2,98 g plântula<sup>-1</sup>, sem efeito do tempo de contato do fertilizante com as sementes. Foloni et al. (2009) observaram redução na massa seca da parte aérea das plântulas de *B. brizantha* cv. MG-5 em função da presença do fertilizante fertilizante 08-28-16, em diferentes profundidades de semeadura no solo, exceto superficialmente.

Observou-se influência negativa do fertilizante sobre a qualidade fisiológica das sementes de *B. brizantha* cv. Marandu, sendo proporcional ao acréscimo de tempo, devido a características intrínsecas do adubo, como índice salino e pH, oriundos da forma de obtenção do fertilizante por via ácida.

Com base nisso, para minimizar o efeito negativo do tempo de contato sobre a germinação e vigor das sementes de *B. brizantha* cv. Marandu recomenda-se que a semeadura seja realizada imediatamente depois de estabelecido o contato das sementes com o fertilizante 05-25-15. Além disso, para comercialização de sementes de *Brachiaria* sp. o padrão mínimo de germinação ou viabilidade é de 60%

(Brasil, 2008; Brasil, 2010), sendo assim, verificou-se que o lote está abaixo do padrão para comercialização por meio da germinação, sendo permissível a comercialização do lote por meio da viabilidade. Porém, nestes casos, o valor cultural será superestimado.

### Conclusão

O acréscimo no tempo de contato de sementes de braquiária com o fertilizante 05-25-15 (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) interfere negativamente na germinação e vigor da sementes

Recomenda-se a semeadura imediata das sementes de *B. brizantha* cv. Marandu após a mistura com o fertilizante 05-25-15.

### Referências

AOSA. Association of official seed analysis. **Seed vigour testing handbook**. East Lansing: 1983. 88 p.

BALBINOT JUNIOR, A. A.; MORAES, A.; VEIGA, M.; PELISSAR, A.; DIECKOW, J. Integração lavoura-pecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.6, p.1925-1933, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 30 de 21 de maio de 2008**: Normas e padrões para produção e comercialização de sementes de espécies forrageiras de clima tropical. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2008. Disponível em: [http://www.adagri.ce.gov.br/Docs/legislacao/vegetal/IN\\_30\\_de\\_21.05.2008.pdf](http://www.adagri.ce.gov.br/Docs/legislacao/vegetal/IN_30_de_21.05.2008.pdf). Acesso em: 20 jun. 2015.

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

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa n° 30 de 26 de outubro de 2010**: Alteração da Instrução Normativa n° 30 de 21 de maio de 2008. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2010. Disponível em: <http://www.in.gov.br/autenticidade.html>. Acesso em: 20 jun. 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de métodos analíticos oficiais para fertilizantes minerais, orgânicos, organominerais e corretivos**. Brasília: MAPA/ACS, 2014. 220p.

CARDOSO, E.D.; DE SÁ, M.E.; HAGA, K.I.; BINOTTI, F.F.S.; NOGUEIRA, D.C.; VALÉRIO FILHO, W.V. Desempenho fisiológico e superação de dormência em sementes de *Brachiaria brizantha* submetidas a tratamento químico e envelhecimento artificial. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.35, n.1, p.21-38, 2014.

COELHO, A.M. **Nutrição e adubação do milho**. Sete Lagoas, Embrapa Milho e Sorgo, 2006. 10 p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 78). Disponível em: [http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/publica/2006/circular/Circ\\_78.pdf](http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/publica/2006/circular/Circ_78.pdf). Acesso em: 20 jun. 2015.

DAN, H. A.; DAN L. G. M.; BARROSO A. L. L., BRACCINI, A. L.; PICCININ, G. G. Mistura de sementes de *brachiaria ruziziensis* com ureia visando à implantação do sistema de integração lavoura-pecuária. **Revista Caatinga**, Mossoró v. 24, n. 4, p. 68-73, 2011.

DELARMELINO-FERRARESI, L. M.; VILLELA, F. A.; AUMONDE, T. Z. Desempenho fisiológico e composição química de sementes de soja. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.9, n.1, p.14-18, 2014.

DERRÉ, L. O.; CUSTÓDIO, C. C.; AGOSTINI, E. A. T.; GUERRA, W. E. X. Obtenção das curvas de embebição de sementes revestidas e não revestidas de *Urochloa brizantha* e *Urochloa ruziziensis*. **Colloquium Agrariae**, Presidente Prudente, v. 9, n. 2, p.103-111, 2013.

DIAS, M.C.L.L.; ALVES, S.J. Avaliação da viabilidade de sementes de *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich) Stapf pelo teste de tetrazólio. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.30, n.3, p.145-151, 2008.

FOLONI, J. S. S.; CUSTÓDIO, C. C.; POMPEI, F. P.; VIVAN, M. R. Instalação de espécie forrageira em razão da profundidade no solo e contato com fertilizante formulado NPK. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Brasília, v.39, n.1, p.7-12, 2009.

LIMA, E. V.; CAVARIANI, C.; LIMA, P. L.; CRUSCIOL, C.A.C.; NAKAGAWA, J.; VILLAS BOAS, R.L. Qualidade fisiológica de sementes de painço (*Panicum dichotomiflorum* Mix.) em função do tempo de mistura com o superfosfato triplo. **Cultura Agrônômica**, Ilha Solteira, v.9, n.1, p.177-189, 2000.

LIMA, E. V.; TAVARES, J. C. S.; SILVA, E. C.; LEITÃO-LIMA, P. S. Superfosfato triplo como via de distribuição de sementes de *Brachiaria brizantha* para renovação de pastagens na Amazônia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.5, p.796-800, 2009.

LIMA, E. V.; DE SOUSA TAVARES, J. C.; RODRIGUES AZEVEDO, V.; LEITÃO-LIMA, P. S. Mistura de sementes de *Brachiaria brizantha* com fertilizante NPK. **Ciência Rural**, Santa Maria v.40, n.2, p.471-474, 2010.

- LIMA, E. V.; TAVARES, J.C.S.; LEITÃO-LIMA, P. S.; PINHEIRO, D. P. Períodos de contato do fertilizante KCl na qualidade fisiológica de sementes de *Brachiaria brizantha* Stapf. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, Belém, v.8, n.16, p.53-64, 2013.
- MAGUIRE, L.D. Speed of germination – aid in selection and evolution for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, n.2, p.176-177, 1962.
- MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p.1-24.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Londrina: ABRATES, 2015. 660 p.
- MARTINS, M. T. C. S.; PÔRTO, N. A.; CANUTO, M. F. S.; BRUNO, R. L. A. Composição Química de Sementes de Espécies de Manihot Mill. (Euphorbiaceae). **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v.5, n.1, p.621-623, 2007.
- MATEUS, G. P.; BORGHI, E.; MARQUES, R. R.; BÔAS, R. L. V.; CRUSCIOL, C. A. C. Fontes e períodos de contato de fertilizantes e germinação de sementes de *Brachiaria brizantha*. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.31, p.177-183, 2007.
- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p.1-24.
- PARIZ, C. M.; FERREIRA, R. L.; SÁ, M. E.; ANDREOTTI, M.; CHIODEROLI, C. A.; RIBEIRO, A. P. Qualidade fisiológica de sementes de *Brachiaria* e avaliação da produtividade de massa seca, em diferentes sistemas de Integração lavoura-pecuária sob irrigação. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Brasília, v.40, n.3, p.330-340, 2010.
- PERES, A. R.; VAZQUEZ, G. H.; CARDOSO, R. D. Physiological potential of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu seeds kept in contact with phosphatic fertilizers. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.34, n.3, p.424-432, 2012.
- SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. **Cerrado: correção do solo e adubação**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2004. p.416.
- TOLEDO, L. F.; CARVALHO-E-SILVA, S. P.; SÁNCHEZ, C.; ALMEIDA, M. A.; HADDAD, C. F. B. The review of the Brazilian Forest Act: harmful effects on amphibian conservation. **Biota Neotropica**, Campinas, v.10, n.4, p.35-38 2010.
- VALLE, C. B.; EUCLIDES, V. P. B.; PEREIRA, J. M.; VALÉRIO, J. R.; PAGLIARINI, M. S.; MACEDO, M. C. M.; LEITE, G. G.; LOURENÇO, A. J.; FERNANDES, C. D.; DIAS FILHO, M. B.; LEMPP, B.; POTT, A.; SOUZA, M. A. **O capim-xaraés (*Brachiaria brizantha* cv. Xaraés) na diversificação das pastagens de braquiária**. Campo Grande, Embrapa de Gado Corte, 2004. 36 p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 149). Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/326133/o-capim-xaraes-brachiaria-brizantha-cv-xaraes-na-diversificacao-de-pastagens-de-braquiaria>. Acesso em: 20 jun. 2015.
- VILELA, L.; MARTHA JUNIOR, G.B.; MACEDO, M.C.M.; MARCHÃO, R.L.; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; PULROLNIK, K.; MACIEL, G.A. Sistemas de integração lavoura pecuária na região do Cerrado. **Pesquisa agropecuária**, Brasília, v.46, n.10, p.1127-1138, 2011.