

## VIABILIDADE DE SEMENTES DE *Brachiaria brizantha* CV. MARANDU MANTIDAS EM CONTATO COM FERTILIZANTES FOSFATADOS

Gisele Herbst Vazquez<sup>1</sup>, Thiago Garcia Maschietto<sup>2</sup>, Amanda Ribeiro Peres<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Eng<sup>a</sup> Agr<sup>a</sup>, Dr<sup>a</sup>, Prof<sup>a</sup> da Universidade Estadual Paulista (UNESP) e da UNICASTELO, gisele@agr.feis.unesp.br. <sup>2</sup>Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> pela UNICASTELO, Estrada Projetada F-1, s/n - Fazenda Santa Rita, Fernandópolis-SP, CEP: 15600-000. <sup>3</sup>Eng<sup>a</sup> Agr<sup>a</sup> pela UNICASTELO, Estrada Projetada F-1, s/n - Fazenda Santa Rita, Fernandópolis-SP, CEP: 15600-000

**RESUMO:** Na renovação de pastagens deve-se dar maior atenção durante a operação de semeadura, uma vez que o tamanho reduzido das sementes e a falta de tecnologia dificultam sua distribuição e a consequente obtenção da população ideal de plantas, pois muitos produtores não dispõem de uma semeadora-adubadora apropriada. Dessa forma, pode-se realizar a mistura das sementes com fertilizantes fosfatados visando à utilização do adubo como via de transporte, além de servir como adubação de semeadura. Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar a viabilidade de sementes de *B. brizantha* cv. Marandu em razão do tempo de mistura com diferentes doses e fontes de fertilizantes fosfatados. O experimento foi realizado no laboratório da Universidade Camilo Castelo Branco localizada em Fernandópolis-SP utilizando-se sementes com 100% de pureza física e 80% de germinação. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado e os tratamentos em esquema fatorial 8 x 2 x 2 (tempo x fertilizante x dose), constituído de diferentes períodos de contato das sementes (0, 3, 6, 12, 24, 36, 72 e 144 h) com os fertilizantes superfosfato simples granulado e mono-amônio-fosfato farelado (MAP), e cada fertilizante nas doses de 36 e 72 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> com quatro repetições. Decorrido cada um dos períodos de contato preestabelecidos, separaram-se as sementes dos fertilizantes e procedeu-se ao teste de tetrazólio para a determinação da viabilidade. Concluiu-se que, a viabilidade de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu não é afetada se a mistura com fertilizantes fosfatados for realizada até 72 horas antes da semeadura.

**Palavras-chave:** mistura adubo-semente, fósforo, tetrazólio, pastagens

## VIABILITY OF *Brachiaria brizantha* CV. MARANDU SEEDS KEPT IN CONTACT WITH PHOSPHATE FERTILIZERS

**ABSTRACT:** The renovation of pastures should be given greater attention during the sowing operation, since the small size of seeds and the lack of technology hamper their distribution and consequently the ideal population of plants, because many producers don't have an appropriate seeder-fertilizer. This way, the mixture of the seeds with phosphate fertilizers can be performed aiming the use of the fertilizer as means of transport, besides serving as fertilization of planting. Thus, the objective of this study was to evaluate the viability of *B. brizantha* cv. Marandu seeds in ratio of the mixture time with different doses and sources of phosphate fertilizers. The experiment was realized in the laboratory of University Camilo Castelo Branco in Fernandópolis-SP using seeds with 100% physical purity and 80% germination. The experimental design was completely randomized and the treatments consisted of a 8 x 2 x 2 (time x fertilizer x dose) factorial scheme, consisting of different periods of contact of the seeds (0, 3, 6, 12, 24, 36, 72 and

144 hours) with simple granulated superphosphate fertilizers and powdered mono-ammonium phosphate (MAP); each fertilizer in the doses of 36 and 72 kg of  $P_2O_5$  ha<sup>-1</sup> with four replicates. After each pre-established periods of contact, the seeds were separated from the fertilizers and it was proceeded to the tetrazolium test to determine the viability. It was concluded that the viability of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu isn't affected if the mixture with phosphate fertilizers is performed until 72 hours before sowing.

**Key words:** seed-fertilizer mixture, phosphorus, tetrazolium, pastures

## INTRODUÇÃO

Em 2008 ocorreu uma mudança na legislação de comércio de sementes de braquiárias. A publicação pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, por meio da Instrução Normativa nº 30 de 23/05/2008, instituiu novas normas e padrões de produção e comercialização de sementes de gramíneas e leguminosas forrageiras de clima tropical em que houve uma elevação dos padrões mínimos de pureza física para a comercialização destas sementes. Para *Brachiaria brizantha* passou de 40% para 80% nas classes básica, C1 e C2 e 60% nas S1 e S2 (Brasil, 2008).

Com essa mudança, o agropecuarista comprará uma semente mais pura, com menor quantidade de material inerte e, com isso, diminuindo a possibilidade de levar para a sua área infestantes, tais como patógenos, pragas e sementes de plantas daninhas. Porém, para agropecuaristas menos tecnicados, que não dispõem de máquinas e implementos capazes de efetuar uma semeadura precisa com baixa densidade de sementes por área, a mistura de sementes dessas forrageiras com fertilizantes fosfatados passa a ser uma opção para uma semeadura mais uniforme (José, 2009).

Sabendo-se que a deficiência natural de fósforo nos solos brasileiros, aliada a alta fixação desse elemento, torna a adubação fosfatada uma prática necessária para o estabelecimento, manutenção da longevidade e sustentabilidade das pastagens (Teixeira et al., 2000), podendo realizar a mistura das sementes de *Brachiaria brizantha* com fertilizantes fosfatados visando a utilização do

adubo como via de transporte e auxílio para uma semeadura uniforme, além de servir como adubação de plantio (Soratto et al., 2003).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a viabilidade de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em razão do tempo de mistura com diferentes doses e fontes de fertilizantes fosfatados.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de julho a outubro de 2009 no laboratório de Análise de Sementes pertencente a Universidade Camilo Castelo Branco, Campus de Fernandópolis, SP (Fazenda Santa Rita), localizada entre as coordenadas 20°16'50" latitude sul e 50°17'43" longitude oeste e 20°18'05" de latitude sul e 50°16'26" de longitude oeste e a uma altitude de 520 m.

As sementes utilizadas no experimento foram da espécie *Brachiaria brizantha* cv. Marandu provenientes da safra 08/09 e fornecidas pela empresa SEMEMBRAS. As mesmas apresentavam 100% de pureza física e 80% de germinação, resultando assim em 80% de VC (valor cultural).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os tratamentos constatarem de um fatorial 8 x 2 x 2 (tempo x fertilizante x dose), constituído de diferentes períodos de contatos das sementes (0, 3, 6, 12, 24, 36, 72 e 144 h), com os fertilizantes superfosfato simples granulado (SFS) e mono-amônio-fosfato farelado (MAP) e nas doses de 36 e 72 kg ha<sup>-1</sup> de  $P_2O_5$ .

De acordo com recomendações de Werner et

al. (1996), solos com teores muito baixos de fósforo (0-6 mg dm<sup>-3</sup>) necessitam de 80 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup> e solos com médios valores (15-40 mg dm<sup>-3</sup>) de 40 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>. Sendo assim, adotou-se a proporção de 1 g de semente (equivalente a 10 kg ha<sup>-1</sup> de semente com 80% de VC) para 20 e 40 g de SFS, o que resulta em 36 kg e 72 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>, respectivamente, enquanto para o MAP, os valores foram de 7,5 e 15 g, resultando os mesmos teores de fósforo por área.

Antes da aplicação dos tratamentos, as

sementes puras foram separadas em repetições, contendo 1g cada. Após, as mesmas foram misturadas homogeneamente com as doses de cada adubo, e mantidas em condições ambiente do laboratório climatizado, com a temperatura variando de 23 a 29°C e com uma umidade relativa entre 45 a 65%.

O pH e a condutividade elétrica dos fertilizantes empregados encontram-se na Tabela

**Tabela 1.** Valores de pH (H<sub>2</sub>O) e de condutividade elétrica (CE) da água (H<sub>2</sub>O) e dos fertilizantes superfosfato simples em grânulos (SFS) e mono-amônio-fosfato farelado (MAP). Fernandópolis-SP, 2009.

	H <sub>2</sub> O	SFS	MAP
pH <sup>(1)</sup>	5,87	4,18	4,80
Condutividade elétrica (μS cm <sup>-3</sup> ) <sup>(1)</sup>	2,12	118,4	894

(1)Proporção de 1 g de fertilizante para 1 litro de água

No laboratório, decorrido cada um dos períodos de contato preestabelecidos, separaram-se as sementes dos fertilizantes mediante auxílio de peneiras e pinças.

Após a separação, foram selecionadas quatro repetições de 100 sementes por tratamento e foram submetidas à hidratação entre papel toalha previamente umedecido com água destilada equivalente a 2,8 vezes o peso do papel seco (Brasil, 2009). A seguir, esse conjunto foi mantido no germinador (câmara BOD) por 12 horas a uma temperatura de 30°C. À medida que foram completados os períodos de hidratação, as sementes foram cortadas ao longo do embrião, uma das metades foi descartada e a outra imersa em solução 0,75% de cloreto 2,3,5 trifênil tetrazólio, por três horas, no escuro a 30°C (Brasil, 2009).

O exame das estruturas da semente foi realizado com auxílio do microscópio estereoscópico. O critério de avaliação seguiu as recomendações das Regras para Análise de Sementes para braquiária (Brasil, 2009), onde as sementes devem ser classificadas em viáveis e não viáveis. Para efeito desse estudo, efetuou-se a separação das sementes não

viáveis em duas classes: não viáveis com parte do embrião colorido, mas incapaz de germinar e não viáveis mortas, ou seja, com todo o embrião descolorido.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância utilizando-se o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2000). Para a comparação de médias utilizou-se análise de regressão ajustando-se equações matemáticas significativas até 5% de probabilidade, pelo teste F, cujos modelos apresentaram os maiores coeficientes de determinação (R<sup>2</sup>).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância para os valores de sementes viáveis, não viáveis e mortas encontram-se na Tabela 2. A interação período de contato x fonte x dose foi altamente significativa para a porcentagem de sementes viáveis e não viáveis. Por sua vez, para a porcentagem de sementes mortas apenas o período de contato mostrou-se altamente significativo, não havendo interação dos fatores estudados.

**Tabela 2.** Resultados da análise de variância de sementes viáveis, não viáveis e mortas. *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, Fernandópolis-SP, 2009.

Fatores de Variação	% sementes viáveis		% sementes não viáveis		% sementes mortas	
	Fc	Pr>Fc	Fc	Pr>Fc	Fc	Pr>Fc*
<b>Período de contato (P)</b>	19,19	0,00	15,15	0,00	3,90	0,00
<b>Fonte (F)</b>	2,00	0,16	1,11	0,29	0,37	0,54
<b>Dose (D)</b>	2,52	0,12	2,61	0,11	0,17	0,68
<b>PxF</b>	1,64	0,13	2,16	0,04	0,97	0,46
<b>PxD</b>	2,21	0,04	2,07	0,05	0,67	0,70
<b>FxD</b>	0,14	0,71	2,18	0,14	0,99	0,32
<b>PxFxD</b>	2,76	0,01	2,89	0,01	0,16	0,99
<b>Média</b>	83,2	-	8,5	-	8,2	-
<b>CV (%)</b>	3,68	-	29,64	-	33,43	-

\*Fc - fator calculado e Pr - probabilidade

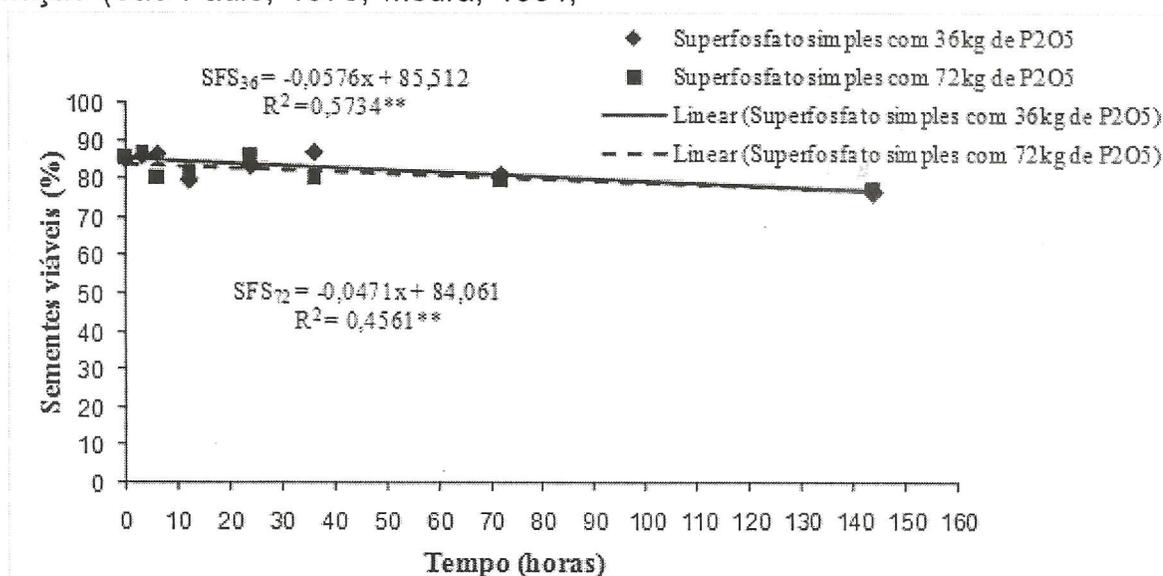
Se Pr>Fc for menor ou igual a 0,01, significativo a 1%

Se Pr>Fc for menor ou igual a 0,05 e maior que 0,01, significativo a 5%

Se Pr>Fc for maior que 0,05, não foi significativo

Verificou-se um efeito linear para a porcentagem de sementes viáveis de acordo com a interação dos fatores período de contato (tempo) e doses de fósforo para o fertilizante superfosfato simples (Figura 1). Nas duas doses de fósforo estudadas, houve um efeito decrescente na porcentagem de sementes viáveis de acordo com o aumento do período de contato das sementes com o fertilizante. Diversos autores relataram que a mistura de sementes de braquiária com superfosfato simples acarreta decréscimos na taxa de germinação (São Paulo, 1973; Moura, 1984,

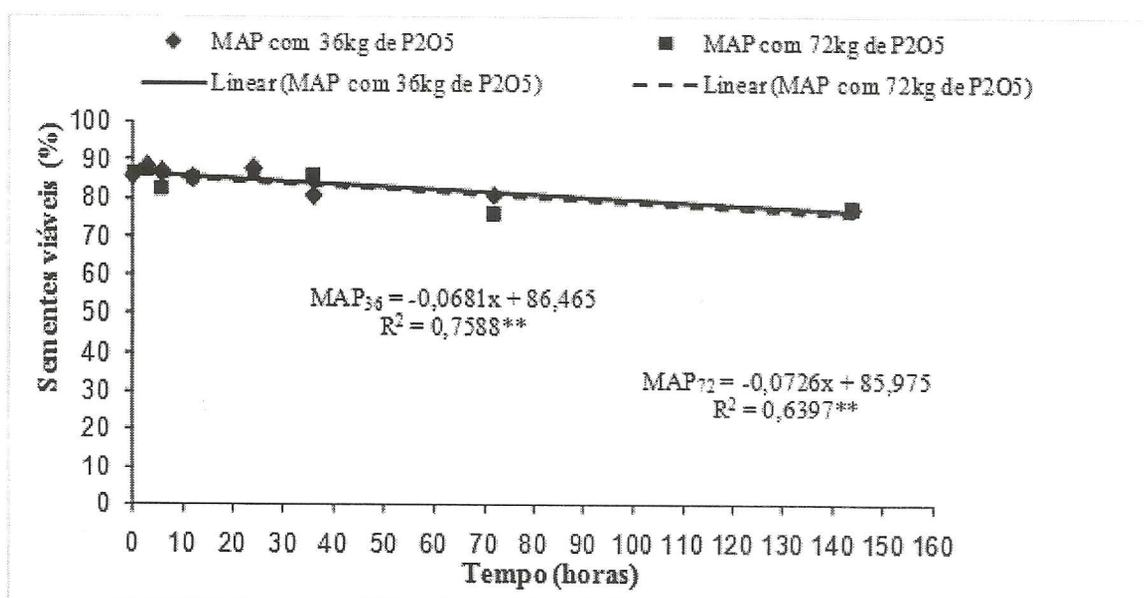
Werner, 1984; Sader et al., 1991; Cavariani et al., 1994; Mateus et al., 2007; Crusciol e Borghi, 2007; Peres et al., 2012). Considerando-se que as sementes empregadas apresentavam uma porcentagem de germinação de 80%, nota-se que após 95,7 horas de contato das sementes com o superfosfato simples na dose de 36 kg de  $P_2O_5$   $ha^{-1}$  e 86,2 horas para a dose de 72 kg de  $P_2O_5$   $ha^{-1}$ , as sementes apresentaram uma porcentagem de viabilidade inferior a esse valor inicial.



**Figura 1.** Dados de porcentagem de sementes viáveis de *B. brizantha* cv. Marandu submetidas a diferentes períodos de contato com fertilizante superfosfato simples nas doses de 36 e 72 kg de  $P_2O_5$  por hectare. Fernandópolis-SP, 2009.

Para a mistura de sementes com o MAP, nas diversas doses e períodos de contato, houve um efeito linear decrescente na porcentagem de sementes viáveis (Figura 2). Neste caso, nota-se que após 94,9 horas de contato das sementes com o MAP na dose de 36 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup> e 82,3 horas para a dose de 72 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>, as sementes apresentaram uma porcentagem de viabilidade inferior ao valor inicial de 80% de germinação. Essa diminuição na porcentagem de sementes viáveis com o aumento do período de contato com o MAP deve-se ao

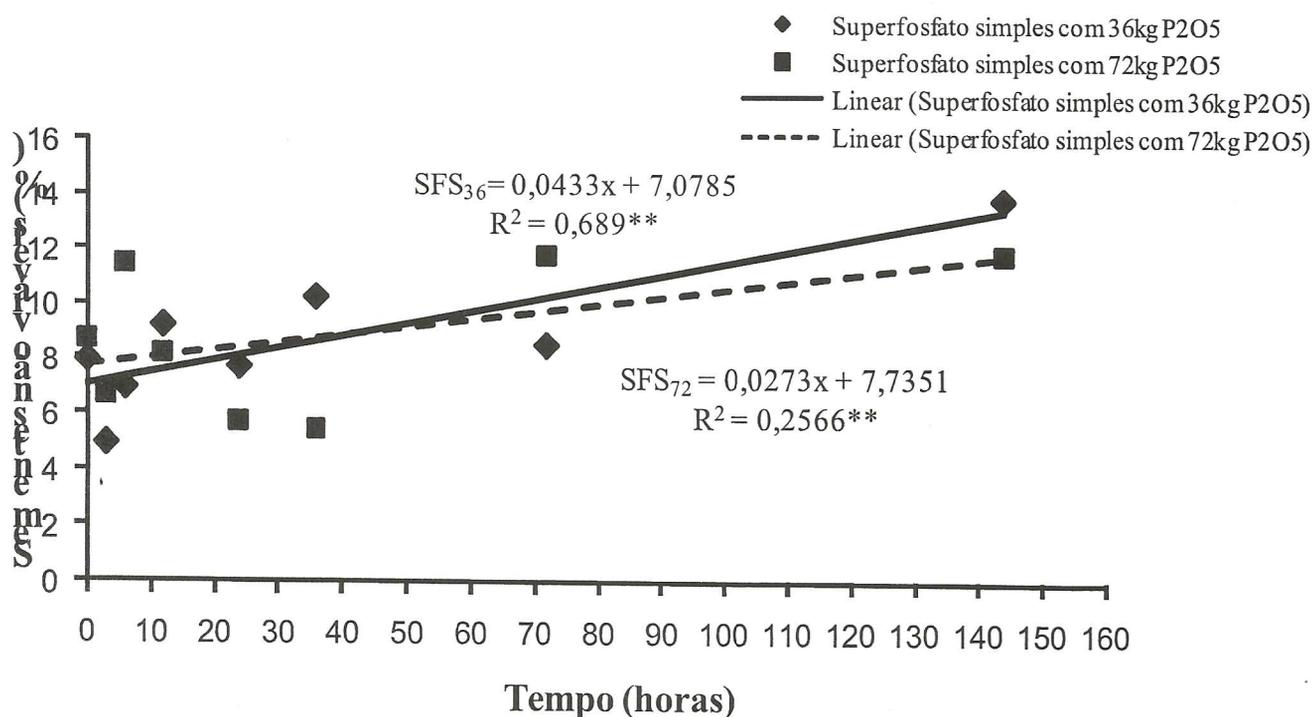
efeito do baixo pH (4,8) e da alta concentração de sais (894 μS cm<sup>-3</sup>) do fertilizante (Tabela 1) que acaba por danificar as sementes quando se aumenta o período de exposição, já que segundo Silva et al. (2002), quanto mais tempo as sementes permanecem em contato com uma substância mais ácida, menor é a germinação. Peres et al. (2012) também obtiveram o mesmo efeito de redução da viabilidade de sementes de braquiária com o aumento do período de contato com o MAP nas doses de 40 e 80 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>.



**Figura 2.** Dados de porcentagem de sementes viáveis de *B. brizantha* cv. Marandu submetidas a diferentes períodos de contato com fertilizante mono-amônio-fosfato (MAP) nas doses de 36 e 72 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>. Fernandópolis-SP, 2009.

Para a porcentagem de sementes não viáveis de acordo com a interação dos fatores período de contato (tempo) e doses de fósforo para o fertilizante superfosfato simples, verificou-se um efeito linear crescente (Figura 3). De maneira geral, as duas doses de superfosfato simples estudadas proporcionaram efeitos negativos sobre a viabilidade das sementes, o que pode ser explicado pelo fato deste adubo ser obtido pelo processamento da rocha fosfatada com o uso de ácido sulfúrico (processo de via ácida) (Prochnow, 2002). Portanto, provavelmente, após o processamento da rocha fosfatada resta resíduo deste ácido que é capaz de

influenciar direta e negativamente a viabilidade das sementes, efeito que é acentuado com o maior período de contato, e que ocorre a partir de doses menores de fósforo (36 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>). Lima et al. (2000) também relataram que resíduo de ácido fosfórico empregado no processamento de superfosfato triplo é capaz de influenciar negativamente a germinação e o vigor de sementes de painço misturadas a este adubo para a semeadura.

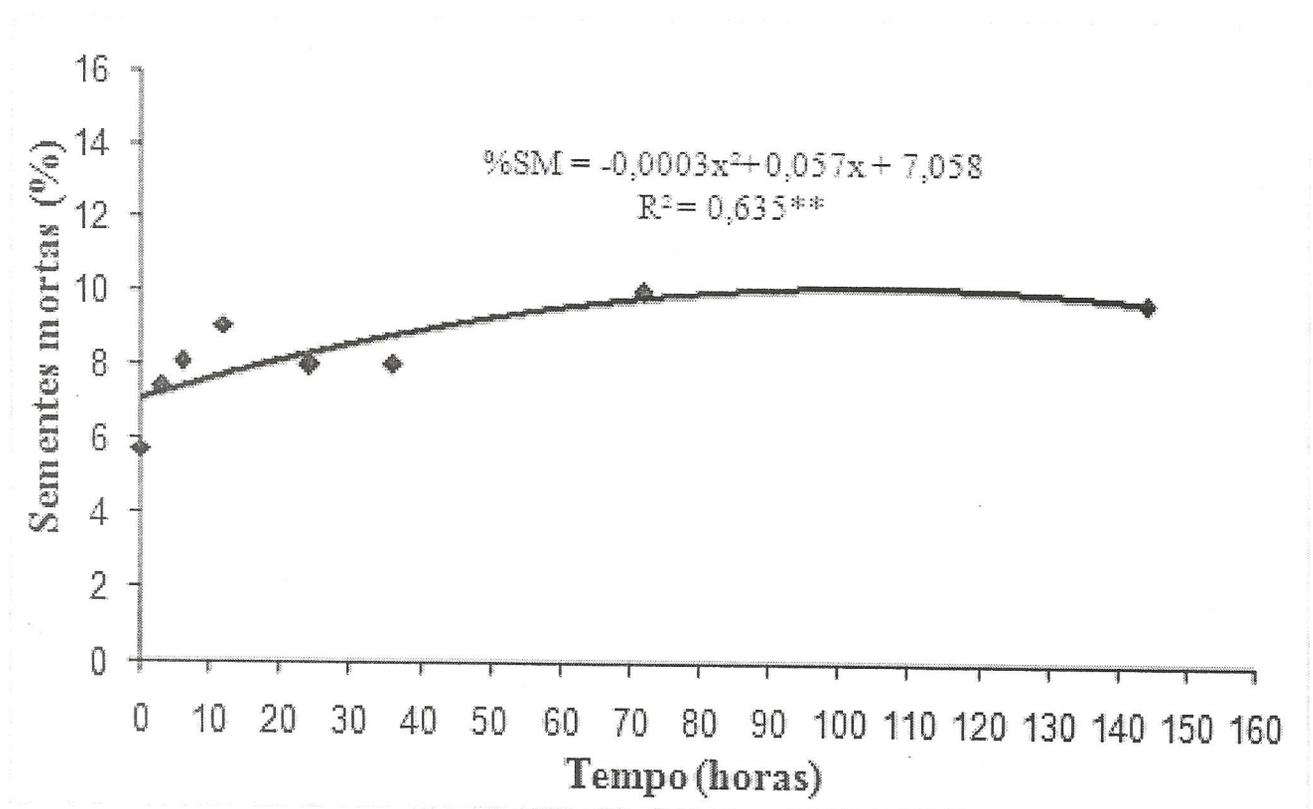


**Figura 3.** Dados de porcentagem de sementes não viáveis de *B. brizantha* cv. Marandu submetidas a diferentes períodos de contato com fertilizante superfosfato simples nas doses de 36 e 72 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>. Fernandópolis-SP, 2009.

Para a mistura de sementes com o MAP nas diversas doses e períodos de contato, também apresentou um efeito linear crescente na porcentagem de sementes não viáveis (Figura 4). Houve uma tendência da dose maior de fósforo (72 kg ha<sup>-1</sup>) acarretar maiores perdas na viabilidade de sementes em todos os períodos estudados. Esses dados corroboram com Peres et al. (2012), que relataram que a maior dose de MAP é responsável pelo maior valor de sementes não viáveis.

O MAP pertence ao grupo dos fosfatos amoniados e a matéria-prima básica para o

seu processamento é o ácido fosfórico, que, reage com amônia (NH<sub>3</sub>) em concentração calculada. É importante ressaltar que o ácido fosfórico obtido pelo ataque da rocha fosfática por ácido sulfúrico nesse caso é utilizado em concentração superior àquela empregada na produção do superfosfato simples (Prochnow, 2002), por isso já era de se esperar uma maior porcentagem de sementes não viáveis com a mistura deste fertilizante. Além disso, sua salinidade é superior à do superfosfato simples, fato este comprovado através do valor de sua condutividade elétrica apresentado na Tabela 1.



**Figura 5.** Dados de porcentagem de sementes mortas de *B. brizantha* cv. Marandu submetidas a diferentes períodos de contato com fertilizantes fosfatados. Fernandópolis-SP, 2009.

De acordo com as quatro equações lineares obtidas para a porcentagem de sementes viáveis (Figuras 1 e 2), pode-se estimar um tempo máximo médio de 89,8 horas para que a taxa de germinação fique em 80% (valor inicial). Não obstante, ser este o máximo valor possível, por segurança deve-se recomendar o tempo de 72 horas (3 dias) quando se utiliza a mistura de fertilizante fosfatado (superfosfato simples e MAP) com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Esse tempo pode ser considerado adequado para facilitar a logística das propriedades, independente do tamanho, não havendo necessidade de realizar a mistura todos os dias. Esse dado difere das recomendações de diversos autores. Para São Paulo (1973), Moura (1984) e Sader et al. (1991) a semeadura deve ser imediata; para Lima et al. (2009) em até 6 horas; para Peres et al. (2012) em até 16,2 horas; para Werner (1984) em até 24 horas; para Cavariani et al. (1994) em até 29 horas; para Crusciol e Borghi (2007) em até 48 horas e para Mateus et al. (2007) em até 96 horas

após a mistura com o fertilizante fosfatado.

## CONCLUSÃO

A viabilidade de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu não é afetada se a mistura com superfosfato simples granulado ou MAP farelado for realizada até 72 horas antes da semeadura.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Instrução Normativa nº 30, de 21 de maio de 2008. Estabelece normas e padrões para produção e comercialização de sementes de espécies forrageiras de clima tropical. Diário Oficial da União, Brasília, DF, nº 97, 23 de maio de 2008. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios/591696/d-ou-secao-1-23-05-2008-pg-45/pdfView>> Acesso em: 28 fev. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de

sementes. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.

CAVARIANI, C.; NAKAGAWA, J.; VELINI, E. D. Mistura de fertilizantes fosfatados com sementes de *Brachiaria decumbens* Stapf e *Brachiaria brizantha* (Hochst. Ex A. Rich) Stapf. *Revista Brasileira de Sementes*, Londrina, v. 16, n. 2, p. 163-167, 1994.

CRUSCIOL, C.; BORGHI, E. Consórcio de milho com braquiária: produção de forragem e palhada para o plantio direto. 2007. Disponível em: <[http://www.agrisus.org.br/arquivos/consorcio\\_milho\\_brachiaria\\_RPD.pdf](http://www.agrisus.org.br/arquivos/consorcio_milho_brachiaria_RPD.pdf)> Acesso em: 10 de set. 2011.

FERREIRA, D. F. Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. Anais... São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.

JOSÉ, M.R. Forrageiras: aprimoramento na qualidade. *Seed News*, v. XIII, n. 5, p. 16-17, 2009.

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*, Brasília, v. 38, n. 5, p. 796-800, 2009.

LIMA, E. V.; CAVARIANI, C.; LIMA, P. L.; CRUSCIOL, C. A. C.; NAKAGAWA, J.; VILAS 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 Soleira, v. 9, n. 1, p. 177-189, 2000.

MATEUS, G. P.; BORGHI, E.; MARQUES, R. R.; VILAS BOAS, R. L.; 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, n. 1, p. 177-183, 2007.

MOURA, J. C. Manejo e adubação de pastagens. Piracicaba: Instituto de Potassa e Fósforo, 1984. 12p. (*Informações Agrônômicas*, 25).

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.

PROCHNOW, L. I. . Fertilizantes Fosfatados: Algumas Crenças e Alguns Fatos Científicos. São Paulo: Assessoria Agrônômica - Manah, 2002 (Artigo de Divulgação - Divulgação Técnica).

SADER, R.; GAVIOLI, E. A.; MATTOS JÚNIOR, D.; PEREIRA, C. P.; MELLO, F. A. A. Efeito da mistura de fertilizantes fosfatados na germinação de sementes de *Brachiaria brizantha* (Hochst Ex A. Rich) Stapf. e de *Brachiaria decumbens* Stapf. *Revista Brasileira de Sementes*, Londrina, v. 13, n. 1, p. 37-43, 1991.

SÃO PAULO. Secretaria da Agricultura. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. Normas para manejo de pastagens. São Paulo: CATI, 1973. 41p.

SILVA, A. C.; PORTELA, O.; LORDELLO, A. L. L.; NOGUEIRA, A. C. Efeito do pH sobre o grau de germinação de sementes de *Ocotea puberula* (Lauraceae). *Visão Acadêmica*, Curitiba, v. 3, n. 1, p. 19-22, 2002.

SORATTO, R. P.; LIMA, E. V.; MAUAD, M.; VILAS BOAS, R. L.; NAKAGAWA, J. Millet seeds mixed with phosphate fertilizers. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v. 60, n. 3, p. 573-579, 2003.

TEIXEIRA, L. B.; SIMÃO NETO, M.; TEIXEIRA NETO, J. F. Pesquisas com pastagens cultivadas na Amazônia. In: COSTA, N. A. (Ed.) *Pastagens cultivadas na Amazônia*. Belém:

Embrapa Amazônia Oriental, 2000. p.17-35.

WERNER, J. C. Adubação de pastagens. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1984. 49p. (Boletim Técnico, 18).

WERNER, J. C.; PAULINO, V. T.; CANTARELLA, H.; ANDRADE, N. O.; QUAGGIO, J. A. Forrageiras. IN: RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. Recomendações de Adubação e Calagem para o Estado de São Paulo. 2. ed. Campinas: Instituto Agronômico & Fundação IAC, 1996. 285p. Boletim Técnico, 100.

