



Contato de Fertilizantes NPK com Sementes de *Panicum maximum* visando a Implantação da Integração Lavoura-Pecuária.

Adriana dos Santos Ferreira⁽¹⁾; Eduardo do Valle Lima⁽²⁾; Fabricio do Carmo Farias⁽³⁾; Francisco Laurimar do Nascimento Andrade⁽³⁾; Raiana Rocha Pereira⁽³⁾; Patrícia da Silva Leitão-Lima⁽²⁾.

⁽¹⁾ Discente do Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, Campus de Capanema (PA); Bolsista de PIBIC / UFRA - Ação Afirmativa; adrianamaruda@hotmail.com;

⁽²⁾ Docentes da UFRA, Campus de Capanema (PA), eduardo.valle_lima.@yahoo.com.br; patleitao@yahoo.com.br;

⁽³⁾ Discentes do Curso de Graduação em Agronomia da UFRA, Campus de Capanema (PA).

RESUMO: Os conhecimentos sobre as injúrias sofridas pelas sementes, devido a mistura e o tempo de contato com adubos ainda são contraditórios. Assim, objetivou-se avaliar o vigor de sementes de *Panicum maximum*, cv. Mombaça, em razão do tempo de contato com adubos químicos NPK. Foram realizadas análises de variância e regressão polinomial. Para a variável teor de água houve interação entre os fatores estudados, enquanto que para a emergência, o índice de velocidade de emergência (IVE), a massa verde (MV) e a massa seca (MS) os efeitos observados foram devidos unicamente ao tempo de contato. Para a emergência e para o IVE foi observado redução gradativa até 30 horas em função do tempo de contato das sementes com o adubo, sendo que a partir de 48 horas houve uma pequena elevação dessas duas variáveis, provavelmente em função da quebra de dormência de algumas sementes duras, ajustando-se as mesmas a uma função quadrática. Até 10 horas após a mistura das sementes com os adubos, a redução não foi substancial na emergência e no IVE. Quanto a MV e a MS os resultados não se mostraram consistentes na avaliação no desempenho de plântulas. Assim, a mistura de sementes de *P. maximum* com NPK, independente da formulação utilizada, é possível, desde que a semeadura não ultrapasse 10 horas após a mistura, evitando-se perdas substanciais de vigor e, conseqüentemente, a má formação do estande.

Termos de indexação: Adubação, pastagem, vigor de sementes.

INTRODUÇÃO

Na Amazônia, de modo geral, a bovinocultura ainda é conduzida de forma extensiva, notadamente sob pastejo contínuo de *Brachiaria brizantha*, onde o manejo fitotécnico e animal é inapropriado, acarretando baixos índices zootécnicos e constante reforma das pastagens. Neste contexto, a integração lavoura-pecuária apresenta-se como uma opção vantajosa, sendo as forrageiras do gênero *Brachiaria* as mais utilizadas em consórcio com a

cultura do milho. Todavia, há carência de informações a respeito das forrageiras do gênero *Panicum maximum* Jacq., cultivadas em consórcio na integração lavoura-pecuária.

São poucos os trabalhos que estudaram o efeito da mistura de adubos, notadamente os fosfatados, com as sementes de *P. maximum*, na implantação de pastagem ou mesmo na integração lavoura-pecuária. A mistura de semente do capim com o adubo de plantio da cultura principal facilita a operação de semeadura, porém podendo prejudicar a germinação e o vigor das sementes devido aos efeitos deletérios dos fertilizantes químicos que compõem o NPK. Recentemente trabalho como o de Lima et al. (2010) estudaram o tempo de contato entre as sementes de *B. brizantha* com o adubo NPK e os seus efeitos na germinação e vigor, visando a implantação do sistema de integração lavoura pecuária.

A mistura de sementes e adubo NPK, pelo fato de constituir-se em uma das bases de implantação da integração lavoura-pecuária, vem ganhando importância com as cultivares de *P. maximum* consorciados, simultaneamente, à semeadura do milho. A finalidade é a recuperação de pastagens degradadas que foram utilizadas em sistemas extensivos, consorciando-se culturas anuais com esta gramínea forrageira de alta produtividade, por meio do plantio direto e com adubação química, em fazendas com pecuária intensificada pela adoção do sistema de pastejo rotacionado e até mesmo irrigadas.

Também, a implantação do sistema de integração lavoura pecuária, consorciando milho e *P. maximum*, seria uma alternativa na renovação das pastagens da Amazônia acometidos pela síndrome da morte dos pasto de *B. brizantha*.

Portanto, o presente trabalho apresentou como objetivo estudar o efeito de tempos de contato de adubos NPK (04-14-08 e 10-28-20), no vigor de sementes de *Panicum maximum*, cv. Mombaça, avaliando testes de vigor baseados no desempenho de plântulas, visando à implantação futura do sistema de integração lavoura-pecuária na Amazônia.



MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi executado no município de Capanema (PA), a latitude 1° 11' 12" S e longitude 47° 09' 54,3" W, sob condições de viveiro com 50% de sombreamento, no ano de 2015.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, em esquema fatorial 9x2, com quatro repetições, totalizando 72 unidades experimentais. O trabalho foi constituído de nove períodos de contato de sementes de *P. maximum*, cv. Mombaça (0, 2, 4, 6, 10, 24, 30, 48 e 72 horas), misturado com NPK 04-14-08 e NPK 10-28-20. O NPK 04-14-08 era constituído de uréia $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, superfosfato simples $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ e cloreto de potássio (KCl) e o 10-28-20 foi constituído de MAP ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$), com 52% de P_2O_5 e 11% de N (forma amoniacal), e cloreto de potássio (KCl).

As sementes foram adquiridas de embalagem comercial, hermeticamente fechada, sendo as mesmas fiscalizadas, pertencentes ao mesmo lote e dentro da validade.

Para determinação da quantidade de sementes por hectare foi empregada a fórmula: $\text{kg de sementes ha}^{-1} = \frac{\text{PVC da espécie}}{\text{VC da semente}}$

Onde:

PVC = pontos de valor cultural*;

VC = valor cultural**;

*O PVC escolhido foi o mais elevado para a espécie, ou seja, igual a 400;

**O VC em % identificado na embalagem.

Portanto, determinou-se 11,11 kg de sementes ha^{-1} com valor cultural (VC) igual a 36%.

Para o cálculo da quantidade de adubos por hectare tomou-se por base a dose máxima recomendada para a cultura do milho Raji et al., (1997), ou seja, 30 kg de N, 100 kg de P_2O_5 e 50 kg de $\text{K}_2\text{O ha}^{-1}$. Assim, determinou-se 714,29 kg de NPK 04-14-08 e 357,14 kg de NPK 10-28-20 ha^{-1} . Desta forma, a proporção utilizada para implantação do experimento foi de 71,43 kg (NPK 04-14-08) e 35,71 kg (NPK 10-28-20), para cada 1 kg de sementes.

Momento antes de cada mistura retirou-se uma amostra de sementes correspondente ao tratamento controle, sendo que o restante foi misturado homogeneamente a cada fertilizante. Posteriormente, as misturas foram acondicionadas em embalagens plásticas transparentes fechadas, evitando o contato com o ambiente externo.

Decorridos os diferentes tempos de contato preestabelecidos, foram retiradas, aleatoriamente, 200 g da mistura para cada tempo de contato pré-estabelecido, totalizando ao final nove alíquotas. Foram separadas as sementes dos adubos e imediatamente semeadas de forma manual.

Utilizaram-se vasos plásticos quadrados, preenchidos com substrato retirado de solo com os seguintes atributos químicos: $\text{pH}(\text{H}_2\text{O}) = 5,4$; M.O. = $16,3 \text{ g kg}^{-1}$; P (Mehlich 1) = $3,0 \text{ mg dm}^{-3}$; $\text{Ca}^{2+} = 6,0 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $\text{Mg}^{2+} = 4,0 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $\text{K}^+ = 0,08 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $\text{H}^+ + \text{Al}^{3+} = 29,7 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$; CTC = $39,9 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$ e $V = 25,5\%$.

Para cada vaso foram semeadas 50 sementes, havendo quatro repetições por tratamento. Também, simultaneamente efetuou-se a determinação do teor de água das sementes segundo Brasil (2009). Após a germinação, as determinações realizadas foram: percentagem de emergência (obtida dez dias após a semeadura), índice de velocidade de emergência - IVE (calculado de acordo com a fórmula: $\text{IVE} = \text{N}_1/\text{D}_1 + \text{N}_2/\text{D}_2 + \dots + \text{N}_n/\text{D}_n$, onde $\text{N}_1, \text{N}_2, \text{N}_n$ = número de plântulas emergidas no 1º, 2º e n números de dias após a implantação do teste até a estabilização; $\text{D}_1, \text{D}_2, \text{D}_n$ = número de dias após a implantação do teste, Massa Verde (MV) e Massa Seca de plântulas (MS). Ressalta-se que após a contagem de plântulas emergidas, estas foram cortadas rente ao solo (na região do colo ou coleto), sendo pesadas imediatamente para determinação da MV e, posteriormente, colocadas em cápsulas de alumínio para secar em estufa de ventilação forçada de ar a 65°C, até atingir umidade constante após 24 h.

Todos os cálculos foram efetuados por meio do software R (Team, 2014). Determinando-se a análises de variância e a regressão polinomial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os valores de F apresentados na **tabela 1**, é possível constatar que somente a variável teor de água apresentou interação entre os fatores, tempo de contato e tipo de fertilizante, sendo que para emergência, IVE, MV e MS os efeitos verificados foram devidos exclusivamente ao fator tempo de contato, não ocorrendo diferença entre os tipos de NPK empregados. Como as variáveis apresentadas são quantitativas, na **tabela 2**, de forma mais apropriada, estão apresentadas as análises de regressão polinomial, com as equações ajustadas em função do maior coeficiente de correlação (r^2) e a significância pelo teste F.

Embora observado interação entre os fatores estudados para a variável teor de água (**Tabela 1**), pela **tabela 2** constata-se baixos valores de r^2 , além de não significativos. Está inconstância no ganho e perda de água das sementes em contato com os adubos NPK ao longo do tempo, podem ser justificada pelo rompimento do tegumento das sementes em contato com os adubos que compõem as formulações dos NPK. O efeito de cada formulação NPK é específico em função de cada



fertilizante que compõem a fórmula (Lima et al., 2010).

Para a emergência e IVE (**Tabela 2**), os valores foram diminuindo gradativamente até 30 horas de tempo de contato, havendo somente, a partir de 48 horas, uma discreta elevação, demonstrando um padrão quadrático de comportamento (**Figuras 1 A e B**).

Na **figura 1 A e B**, verifica-se que até 10 horas de contato das sementes de *P. maximum* com os fertilizantes, independente do NPK utilizado, não houve diminuição da emergência e do IVE, a ponto de prejudicar a formação do estande.

Assim partindo deste fato, pode-se afirmar que as sementes mantiveram seu vigor a campo até 10 horas após mistura. Contudo, após 24 horas de tempo de contato com os adubos NPK a queda de vigor foi substancial, chegando a reduzir a emergência à aproximadamente pela metade. Fato interessante a ser ressaltado, foi o da elevação da germinação e do IVE, constatado 48 horas após a mistura, sugerindo que os adubos NPK contribuíram de alguma maneira para a quebra da dormência de algumas sementes duras.

Adubos contendo uréia, como é o caso do NPK 04-14-08, ou elevada concentração de KCl, como ocorre com o NPK 10-28-20, podem causar efeitos deletérios as sementes devido as suas altas concentrações de sais (Lima et al., 2014). O baixo pH de adubos contendo superfosfato simples (em função de resíduo de ácido sulfúrico), como ocorre no caso do NPK 04-14-08, ou mesmo do MAP (formado a partir da reação de amônia com ácido fosfórico), componente do NPK 10-28-20, também devem ter causado efeitos prejudiciais ao vigor das sementes puras viáveis, ou seja, fisiologicamente aptas a germinar, notadamente devido ao rompimento de seus tegumentos. Assim como, este mesmo efeito considerado deletério para as sementes puras viáveis pode, provavelmente, ter favorecido a quebra de dormência de algumas sementes duras.

Além da emergência e do IVE, outros testes de vigor baseados no desempenho de plântulas foram realizados como a MV e MS de plântulas, entretanto não sendo detectado efeito significativo como já supracitado (**Tabela 1**). Portanto, em termos práticos é possível fazer a mistura, de *P. maximum*, cv. Mombaça, independente do NPK utilizado, somente da quantidade que poderá ser semeada até 10 horas após a mistura, sendo esta informação de grande valia para a implantação e estabelecimento do sistema de integração lavoura-pecuária na Amazônia.

CONCLUSÕES

A mistura de sementes de *Panicum maximum*, cv. Mombaça, com NPK 04-14-08 ou 10-28-20 é viável, não havendo perdas de vigor até 10 horas após a mistura, independentemente dos fertilizantes que compõem as formulações.

Após 48 horas da mistura, os fertilizantes que compõem as formulações NPK podem proporcionar a elevação na emergência e IVE, pela quebra de dormência de sementes duras de *P. maximum*.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília: SNAD/DNDV/CLAV, 2009. 365p.
- LIMA, E. do V.; TAVARES, J. C. S.; AZEVEDO, V. R.; et al. Mistura de sementes de *Brachiaria brizantha* com fertilizante NPK. Revista Ciência Rural, 40:471-474, 2010.
- LIMA, E. do V.; TAVARES, J. C. S.; LEITÃO-LIMA, P. da S.; et al. Germinação e vigor de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú em função do tempo de mistura com uréia. Revista de Agricultura, 89:41-52, 2014.
- RAIJ, B. van.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; et al. Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo. Campinas: Instituto Agrônomo e Fundação IAC, 1997. 285p.
- R Core Team (2014). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <<http://www.R-project.org/>>. Acesso em 8 mar. 2015.

Tabela 1 – Valores de F de teor de água, emergência, índice de velocidade de emergência (IVE), massa verde de plântulas (MV) e massa seca de plântulas (MS) de sementes de *Panicum maximum*, cv. Mombaça em função do tempo de contato com os fertilizantes granulados NPK 04-14-08 e 10-28-20. Capanema (PA), 2015.

Fatores	Teor de Água (%)	Emergência (%)	IVE	MV (mg plântula ⁻¹)	MS (mg plântula ⁻¹)
	----- Valor de F -----				
Tempo de Contato (T.C.)	19,31	16,23 ^{**}	30,86 ^{**}	0,96 ^{**}	1,03 ^{**}
Tipo de Fertilizante (T.F.)	15,16 ^{**}	0,97 ^{ns}	0,88 ^{ns}	0,00 ^{ns}	1,81 ^{ns}
T.C x T.F	3,28 ^{**}	1,00 ^{ns}	1,28 ^{ns}	1,02 ^{ns}	0,69 ^{ns}
CV (%)	5,39	26,59	25,16	8,62	18,83

Nota: y: vigor de sementes de *Panicum*; x: período de contato com NPK 04-14-08 ou com 10-28-20.
^{ns} = não significativo; ** = P<(0,01).

Tabela 2 – Equações de regressão ajustadas para relacionar o vigor de sementes de *P. maximum* (y) em função do tempo de contato com os fertilizantes granulados NPK 04-14-08 (x) e NPK 10-28-20 (x). Capanema (PA), 2015.

Variáveis	Equações	r ²
Teor de água (%)		
NPK 04-14-08	$\hat{y} = 0,0079x + 11,56$	0,04 ^{ns}
NPK 10-28-20	$\hat{y} = 0,0376x + 9,7513$	0,05 ^{ns}
Emergência (%)		
NPK 04-14-08	$\hat{y} = 0,0186x^2 - 1,8939x + 66,999$	0,83 ^{**}
NPK 10-28-20	$\hat{y} = 0,0124x^2 - 1,2191x + 61,525$	0,54 [*]
Índice de velocidade de emergência		
NPK 04-14-08	$\hat{y} = 0,0144x^2 - 1,5107x + 49,192$	0,80 ^{**}
NPK 10-28-20	$\hat{y} = 0,014x^2 - 1,3753x + 49,282$	0,62 ^{**}
M.V. (mg plântula⁻¹)		
NPK 04-14-08	$\hat{y} = 0,0142x + 14,317$	0,09 ^{ns}
NPK 10-28-20	$\hat{y} = -0,0032x + 14,752$	0,01 ^{ns}
M.S. (plântula⁻¹)		
NPK 04-14-08	$\hat{y} = 0,0006x + 1,17$	0,01 ^{ns}
NPK 10-28-20	$\hat{y} = -0,0021x + 1,36$	0,07 ^{ns}

Nota: ^{ns} – não significativo; * = P<(0,05) e ** = P<(0,01)

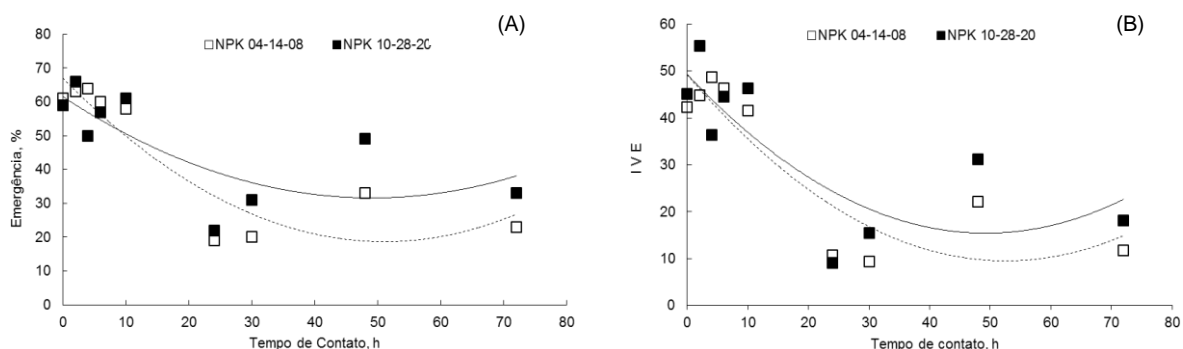


Figura 1 – Emergência (A) e índice de velocidade de emergência – IVE (B) de sementes de *P. maximum*, em função do tempo de contato com os fertilizantes, NPK 04-14-08 e 10-28-20. Capanema (PA), 2015.