



Mistura de Fertilizantes nitrogenados com Sementes de Colônia para Adubação de Cobertura na Integração Lavoura-Pecuária.

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

⁽¹⁾Estudante de Agronomia, Bolsista de PIBIC da UFRA/FAPESPA; Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA; Capanema, Pará; fcfarias59@gmail.com;

⁽²⁾Professores da Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, Campus de Capanema (PA); eduardo.valle_lima@yahoo.com.br; patleitao@yahoo.com.br;

⁽³⁾Estudante de Agronomia; Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA.

RESUMO: Na literatura científica são quase inexistentes trabalhos avaliando o efeito de fertilizantes nitrogenados, na qualidade fisiológica de sementes da espécie *Panicum maximum*, em sistema de integração lavoura-pecuária. Assim, objetivou-se estudar o efeito de nove tempos de contato dos adubos uréia e sulfato de amônio, com sementes de *P. maximum*, cv. Mombaça, em seu vigor. Empregou-se o delineamento em blocos casualizados, em esquema fatorial 9x2, com quatro repetições. Realizou-se análise de variância e regressão polinomial. Houve interação entre os fatores estudados para as variáveis teor de água, emergência, índice de velocidade de emergência (IVE) e massa verde (MV). Somente para massa seca (MS), não ocorreu interação, havendo o efeito isolado dos fatores tempo de contato e tipo de fertilizante. A uréia proporcionou um padrão quadrático de comportamento, com a imediata redução da emergência e do IVE já nos primeiros tempos de contato das sementes com o adubo, enquanto que o sulfato de amônio, de forma linear, somente após 48 h da mistura apresentou redução substancial para estas duas variáveis. Também para a MV o desempenho das plântulas foi mais afetado pela uréia. Portanto, é possível a mistura das sementes de *P. maximum* com o fertilizante uréia, desde que a semeadura seja realizada imediatamente. Enquanto que para o sulfato de amônio, a semeadura poderia ser efetuada até 24 h após a mistura, reduzindo-se os danos ao vigor destas sementes de forrageiras.

Termos de indexação: *Panicum maximum*, uréia, sulfato de amônio.

INTRODUÇÃO

A mistura de sementes com fertilizantes químicos granulados é uma prática antiga na formação de pastagens, que atualmente também vem empregando sementes misturadas em formulados de NPK (Lima et al., 2010). Assim, a mistura de sementes do gênero *Brachiaria* com adubo mineral é uma prática comum na implantação da integração lavoura-pecuária, consorciando-se

culturas anuais, como o arroz, milho, sorgo, feijão e soja, com forrageiras como a *B. brizantha*.

Poucos trabalhos avaliaram os efeitos da mistura de adubos em sementes de *Panicum maximum*, sendo basicamente os efeitos de fontes fosfatadas. O *P. maximum* vem ganhando importância e sendo indicado como alternativa na substituição dos pastos de *B. brizantha* na Amazônia, em função da síndrome da morte da *Brachiaria*.

A maioria dos estudos, de mistura de sementes com adubo, não avalia os efeitos dos adubos nitrogenados sobre a germinação e o vigor das sementes, havendo poucos relatos com a uréia (Dan et al., 2011). Neste contexto, uma perspectiva ligada a integração lavoura-pecuária, refere-se à possibilidade de implantar o referido sistema semeando-se normalmente a cultura principal junto com a adubação fosfatada e potássica de plantio, deixando-se a adubação de cobertura com alguma fonte nitrogenada para ser feita misturada com as sementes de *P. maximum* (Lima et al., 2014).

Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo estudar o efeito de tempos de contato de adubos nitrogenados (uréia e sulfato de amônio), com sementes de *Panicum maximum*, cv. Mombaça, avaliando testes de vigor baseados no desempenho de plântulas, visando à implantação do sistema de integração lavoura-pecuária na adubação de cobertura da cultura principal.

MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi executado no município de Capanema (PA), sob condições de viveiro com 50% de sombreamento, no ano de 2015.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 9x2, com quatro repetições. O trabalho foi constituído por 9 períodos de contato de sementes de *Panicum maximum*, cv. Mombaça (0, 2, 4, 6, 10, 24, 30, 48 e 72 horas), misturado com uréia [CO(NH₂)₂] e sulfato de amônio [(NH₄)₂ SO₄].

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 da semente comercial foi de 36%. Portanto, determinou-se 11,11 kg de sementes ha⁻¹.

Para o cálculo da quantidade de adubos por hectare tomou-se por base a dose máxima recomendada para a cultura do milho (Raj et al., 1997), ou seja, 80 kg de N ha⁻¹. Assim, determinou-se 174,67 kg de uréia ha⁻¹ e 380,95 kg de sulfato de amônio ha⁻¹. Desta forma a proporção utilizada para implantação do experimento foi de 15,72 kg de uréia e 34,29 kg de sulfato de amônio para cada 1 kg de semente.

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 a umidade do ambiente externo.

Decorridos os diferentes tempos de contato preestabelecidos, foram retiradas, aleatoriamente, 200 g da mistura para cada tempo de contato, totalizando ao final nove alíquotas. Foram separadas as sementes dos adubos e imediatamente semeadas de forma manual 50 sementes por vaso, 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: $IVE = N1/D1 + N2/D2 + \dots + Nn/Dn$, onde N1, N2, Nn = número de plântulas emergidas no 1º, 2º e n números de dias após a implantação do teste até a estabilização; D1, D2, Dn = número de dias após a implantação do teste), massa verde (MV), pesadas imediatamente após o corte e massa seca de plântulas (MS). As plântulas foram coletadas dez dias após a emergência e colocadas em capsulas de alumínio, para secarem em estufa de ventilação forçada a 65°C, até atingirem umidade constante após 24 h.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e regressão polinomial. Todos os cálculos foram efetuados por meio do software R (Team, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se na **tabela 1** que pelos valores de F apresentados houve interação entre os fatores tempo de contato e tipo de fertilizante para as variáveis teor de água, emergência, IVE e MV, sendo que somente para MS não ocorreu interação, havendo o efeito isolado dos fatores estudados. Como as variáveis apresentadas são quantitativas, na **tabela 2**, de forma mais adequada, estão apresentadas a análise de regressão polinomial, com as equações ajustadas em função do maior coeficiente de correlação (r²) entre as significativas pelo teste F.

Mesmo havendo interação entre os fatores para o teor de água (**Tabela 1**), pela **tabela 2** constata-se que não houve significância para a correlação apresentada. Quanto à emergência e o IVE observou-se efeito negativo do contato dos fertilizantes com as sementes de *P. maximum*, sendo que para a uréia estas duas variáveis seguiram um padrão quadrático de comportamento, enquanto que para o sulfato de amônio as mesmas se ajustaram a uma função linear, havendo, portanto diferença de comportamento entre os dois adubos empregados, conforme pode ser observado por meio do erro padrão das médias apresentadas nas **figuras 1 e 2**.

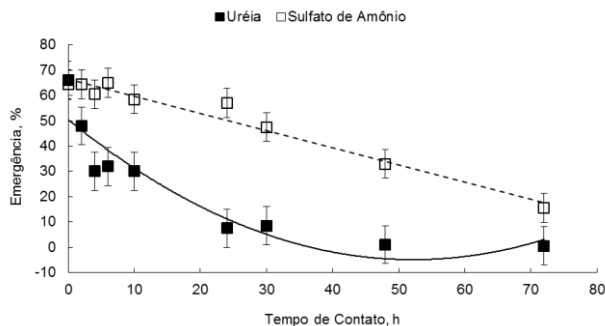


Figura 1 – Emergência de sementes de *Panicum maximum*, cv. Mombaça em função do tempo de contato com os fertilizantes uréia e sulfato de amônio. Capanema (PA), 2015.

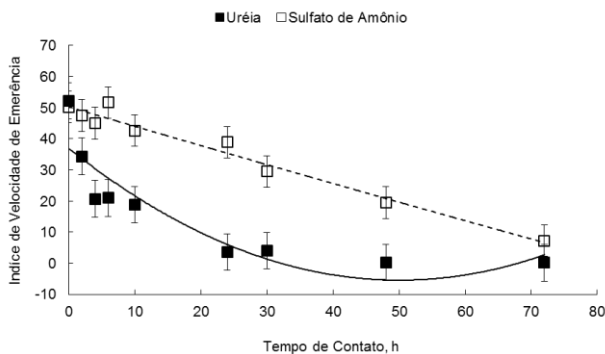


Figura 2 – Índice de velocidade de emergência de sementes de *Panicum maximum*, cv. Mombaça em função do tempo de contato com os fertilizantes Uréia e Sulfato de Amônio. Capanema (PA), 2015.



Constata-se na **figura 1**, que para a emergência de plântulas a uréia proporcionou em todos os tempos de contato os menores percentuais em comparação com o sulfato de amônio. Já a partir de 2 horas de contato houve redução substancial da emergência, sendo que após 10 horas, esta foi reduzida a aproximadamente pela metade. Após 24 horas de mistura, a uréia inviabilizou a emergência das plântulas. A salinidade da uréia deve ter contribuído para a redução do percentual de emergência (Lima et al., 2014). Comportamento semelhante ao supracitado para emergência, também foi observado para o IVE (**Figura 2**), tanto em função da uréia, quanto em função do sulfato de amônio. Para o sulfato de amônio, deve ser ressaltado, que somente 48 horas após a mistura houve redução de aproximadamente metade da emergência (**Figura 1**), indicando que este adubo, a curto prazo, causa um menor efeito deletério ao vigor das sementes de *P. maximum*.

Para a MV de plântulas, verificou-se comportamento diferenciado entre o contato das sementes com os adubos nitrogenados, onde para a uréia o padrão de comportamento foi linear e para o sulfato de amônio foi quadrático (**Figura 3 A**). Na determinação da MV de plântula, a uréia proporcionou os menores pesos médios de plântulas em comparação com o sulfato de amônio, principalmente a partir de 48 horas. Com a uréia nos dois últimos tempos de contato ocorreram os menores pesos médios da MV da parte aérea de plântulas, ou seja, os menores vigores. No caso do sulfato de amônio, redução drástica no desempenho das plântulas somente foi observado no último tempo de contato, conforme pode ser verificado para MV (**Figura 3 A**) e MS (**Figura 3 B**). As sementes vigorosas proporcionam maior transferência de MS de seus tecidos de reserva para o eixo embrionário, na fase de germinação, originando plântulas com maior peso, em função do maior acúmulo de matéria (Nakagawa, 1999).

Portanto, há a viabilidade na mistura de sementes *P. maximum*, cv. Mombaça, com fertilizantes nitrogenados, desde que para a uréia a semeadura fosse realizada de forma imediata, enquanto que para o sulfato de amônio a semeadura poderia ser efetuada até o intervalo de tempo inferior a 24 horas, reduzindo-se assim os danos ao vigor destas sementes forrageiras. Neste contexto, é possível a implantação do sistema de integração lavoura-pecuária, utilizando a adubação de cobertura com sulfato de amônio misturada com as sementes de *P. maximum*.

CONCLUSÕES

Imediatamente após o contato das sementes de *Panicum maximum*, cv. Mombaça, com o fertilizante uréia, menor é o vigor das plântulas, expresso, principalmente, pela menor porcentagem de emergência, menor índice de velocidade de emergência e menor MV de plântula.

A mistura de sementes *Panicum maximum*, cv. Mombaça, com o fertilizante granulado sulfato de amônio é viável para utilização na adubação de cobertura da cultura principal e implantação do sistema de e integração lavoura-pecuária, não havendo injúrias que reduzam substancialmente o vigor, em intervalo de tempo inferior a 24 horas.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília: SNAD/DNDV/CLAV, 2009. 365p.
- DAN, H. A.; DAN, L. G. M.; BARROSO, A. L. L.; et al. Mistura de sementes de *Brachiaria Ruziziensis* G. et E. com uréia visando à implantação do sistema de integração lavoura-pecuária. Revista Caatinga, 24:68-73, 2011.
- LIMA, E. V.; TAVARES, J. C. S.; AZEVEDO, V. R.; et al. Mistura de sementes de *Brachiaria brizantha* com fertilizante NPK. Ciência Rural, 40:471-474, 2010.
- LIMA, E. V.; TAVARES, J. C. S.; LEITÃO LIMA, P. 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.
- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação de plântulas. In: KRZYŻANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA-NETO, J.B. (Ed.). Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, 1999. p.1-2.
- 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 30 mar. 2015.
- 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.

Tabela 1 – Teor de água, emergência, índice de velocidade de emergência (IVE), massa verde (MV) e massa seca (MS) de sementes de *Panicum maximum*, cv. Mombaça, em função do tempo de contato com os fertilizantes granulados uréia e sulfato de amônio. 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)	32,16**	93,43**	93,92**	31,60**	2,86**
Tipo de Fertilizante (T.F)	1826,63**	443,87**	347,26**	28,83**	6,67**
T.C x T.F	36,50**	15,22**	13,79**	5,30**	0,71 ^{ns}
CV (%)	6,66	14,17	16,57	11,44	18,54

Nota: y: vigor de sementes de *Panicum*; x: período de contato com Uréia ou com Sulfato de Amônio.
^{ns} – não significativo e ** = 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 Uréia (x) e Sulfato de Amônio (x). Capanema (PA), 2015.

Variáveis	Equações	r ²
Teor de água (%)		
Uréia	$\hat{y} = -0,0009x^2 + 0,1194x + 18,694$	0,13 ^{ns}
Sulfato de Amônio	$\hat{y} = 0,0006x^2 - 0,0409x + 10,439$	0,40 ^{ns}
Emergência (%)		
Uréia	$\hat{y} = 0,0203x^2 - 2,122x + 50,445$	0,88**
Sulfato de Amônio	$\hat{y} = -0,6821x + 66,633$	0,97**
Índice de velocidade de emergência		
Uréia	$\hat{y} = 0,0169x^2 - 1,6939x + 36,96$	0,83**
Sulfato de Amônio	$\hat{y} = 0,0003x^2 - 0,6292x + 50,298$	0,97**
MV (mg plântula⁻¹)		
Uréia	$\hat{y} = -0,2329x + 17,521$	0,92**
Sulfato de Amônio	$\hat{y} = -0,003x^2 + 0,0855x + 16,562$	0,94**
MS (plântula⁻¹)		
Uréia	$\hat{y} = -0,0005x^2 + 0,0254x + 1,0148$	0,52 ^{ns}
Sulfato de Amônio	$\hat{y} = -0,0006x^2 + 0,0354x + 1,3001$	0,70**

Nota: ns – não significativo e ** = P<(0,01)

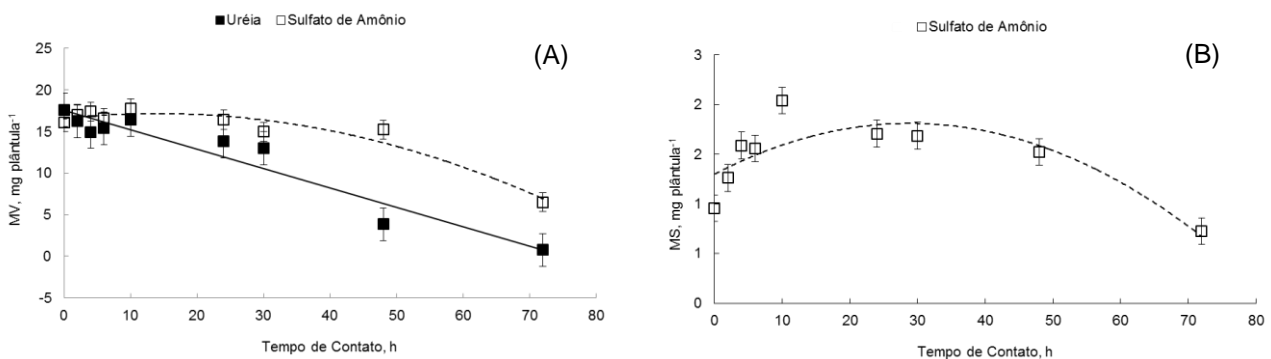


Figura 3 – Massa verde de plântulas (A) e massa seca de plântulas (B) de *Panicum maximum*, cv. Mombaça em função do tempo de contato com os fertilizantes uréia e sulfato de.