NOTA TÉCNICA

Eduardo do Valle Lima^{1*}
José Cláudio de Souza Tavares²
Patrícia da Silva Leitão Lima¹
Daniel Pereira Pinheiro¹
Antonio Rodrigues Fernandes³

¹Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA,
Rua A, s/n, 68515-000, Parauapebas, PA, Brasil

²Secretaria Municipal de Produção Rural de
Parauapebas, Rua C, 291, Cidade Nova,
68515-000, Parauapebas, PA, Brasil

³Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA,
Av. Tancredo Neves s/n, Terra Firme, 66077-530,
Belém, PA, Brasil

Autor Correspondente:

*E-mail: eduardo.valle_lima@yahoo.com.br

PALAVRAS-CHAVE

Adubo químico
Brachiaria brizantha
Renovação de pastagem

KEYWORDS

Chemical fertilizer
Brachiaria brizantha
Pasture renovation

Segregação física de sementes de braquiária com fertilizante NPK na simulação de semeadura com matraca

Physical segregation of seed mixtures between marandu grass and NPK fertilizer in a jab-planter seeding simulation

RESUMO: A mistura de sementes de *Brachiaria brizantha* com o adubo é uma prática que vem sendo utilizada na renovação de pastagens e na implantação da integração agricultura-pecuária. Objetivou-se avaliar a segregação física da mistura de sementes de *B. brizantha* com o fertilizante NPK, durante a semeadura realizada com matraca. O delineamento foi em blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos constituíram-se de sementes de *B. brizantha* misturadas ao NPK 10-28-20, com o reservatório da matraca preenchido com 80, 40 e 20% de sua capacidade. Efetuou-se a determinação da densidade dos componentes da mistura e coletaram-se três subamostras, em cada tratamento, durante a semeadura para determinações do peso de cada componente. Para todas as variáveis, não houve diferença significativa. Portanto, a semeadura de *B. brizantha* pode ser feita misturada com o fertilizante NPK, utilizando-se a matraca, sem que ocorra a segregação dos componentes da mistura.

ABSTRACT: Mixing *Brachiaria brizantha* seeds with NPK fertilizer is a practice that has been used in the renovation of pastures and implementation of the agriculture-livestock farming integration system. Therefore, the objective of this study was to evaluate the physical segregation in the *B. brizantha* seed mixture with NPK fertilizer by simulating seeding with a jab-planter. A random block design with four replicates was used. Treatments consisted of *B. brizantha* seeds mixed with NPK fertilizer (10-28-20 rate) and the jab-planter container filled to 80, 40, or 20% of its capacity. The density of the mixture components was determined and 3 subsamples were collected for each treatment during the seeding simulation to determine the weight of each component. No significant differences were observed for any of the variables. Therefore, *B. brizantha* seeding can be performed by mixing the seeds with NPK fertilizer using a jab-planter, without the occurrence of segregation of mixture components.

1 Introdução

No início dos anos 1990, metade das pastagens cultivadas na Amazônia estava degradada ou em processo de degradação, sendo o estabelecimento incorreto e o manejo inadequado os principais fatores de influência antrópica, que contribuíram para tornar a pastagem mais susceptível à degradação, exigindo constante renovação (TEIXEIRA; SIMÃO NETO; TEIXEIRA NETO, 2000; DIAS-FILHO, 2011). Na Região Norte, as pastagens têm sido formadas com a *B. brizantha* que, desde 1994, vem respondendo por aproximadamente 90% das sementes comercializadas de gramíneas forrageiras (TEIXEIRA; SIMÃO NETO; TEIXEIRA NETO, 2000), eminentemente da cv. Marandu, em virtude da boa adaptação às condições edafoclimáticas (COSTA; MOURA CARVALHO; TEIXEIRA, 2000). No sudeste do Pará, município de Parauapebas, esta semeadura ocorre de forma manual a lanço ou com o uso de matraca, sem adubação. Maior atenção deve ser dada durante a operação de semeadura, por causa da dificuldade de distribuição uniforme das sementes. O tamanho reduzido, por volta de 2,0 mm, dificulta a distribuição uniforme, no espaçamento pré-estabelecido, e a consequente obtenção da população ideal de plantas (LIMA et al., 2000; SORATTO et al., 2003).

A utilização de semeadora com regulação apropriada para a distribuição isolada de semente e adubo parece indispensável. Porém, a maioria dos produtores não tem acesso a esta tecnologia. A solução tem sido o uso de semeadoras-adubadoras empregadas para sementes maiores, resgatando uma prática antiga para implantação de pastagens, que consiste na mistura prévia de sementes com fertilizantes, visando à utilização do adubo como via de transporte das sementes, ao mesmo tempo em que se realiza a adubação (LIMA et al., 2000; OLIVEIRA; YOKOYAMA, 2003). A mistura de sementes de *B. brizantha* com NPK vem sendo utilizada na implantação da integração agricultura-pecuária (KLUTHCOUSKI et al., 2000; KLUTHCOUSKI; AIDAR, 2003).

A mistura homogênea de semente + adubo, durante a semeadura, pode segregar em virtude da diferença de consistência, tamanho, peso e densidade entre os grânulos dos fertilizantes e as sementes, em função do movimento de plantio da matraca. Isto proporcionaria desuniformidade durante o estabelecimento da pastagem, dando início ao processo de degradação precoce das pastagens (DIAS-FILHO, 2011). Poderá ocorrer também a segregação física do adubo, sendo que a partir do reservatório de fertilizantes da semeadora-adubadora totalmente preenchido pela mistura semente de *B. brizantha* + NPK até o seu total rebaixamento durante a semeadura, um componente do fertilizante poderá ficar em maior ou menor quantidade em contato com a semente e/ou disponível às sementes e plântulas no solo, causando efeito deletério à germinação e à emergência.

Praticamente, são inexistentes os trabalhos que avaliam a segregação física de sementes de gramíneas misturadas a fertilizantes químicos granulados. Essa informação permitirá saber se uma proporção de mistura de *B. brizantha* + NPK poderá ser utilizada do começo ao fim da semeadura, não havendo problema de desuniformidade e má formação da população de plantas, e proporcionando, então, um estande

homogêneo tanto na renovação de pastagens como na implantação da integração agricultura-pecuária.

O objetivo foi avaliar a segregação física e as consequências da mistura de semente de *B. brizantha* cv. Marandu com o fertilizante químico granulado NPK 10-28-20, durante e após a semeadura com matraca, e no estabelecimento da planta forrageira.

2 Material e Métodos

O trabalho foi realizado no Laboratório Multidisciplinar do Centro Universitário de Parauapebas-PA e em propriedade rural na Área de Proteção Ambiental (APA) do Igarapé Gelado, no ano de 2006. A área experimental fica localizada no cruzamento do Igarapé Gelado com a Estrada de Ferro Carajás, sob latitude 06° 00' 10" S e longitude 49° 57' 43" W, a 30 km do município de Parauapebas-PA. As temperaturas médias anuais em geral são maiores que 23 °C, média pluviométrica de 1.700 a 2.000 mm ano⁻¹ e umidade relativa média de aproximadamente 70% no período seco. A APA do Igarapé Gelado possui a maior parte de seu relevo classificado como plano a suave ondulado (até 8%), em que grande extensão é formada por Argissolos (EMBRAPA, 2006).

A propriedade selecionada representa a realidade de Parauapebas, ou seja, com pastagens de *B. brizantha*, formadas há mais de 15 anos após o corte da floresta primária. Um piquete foi selecionado, sendo coletadas 15 amostras simples de solo, a uma profundidade de 0 a 20 cm, com o auxílio de enxadeco e pá de corte, formando-se uma amostra composta. A análise química do solo apresentou os seguintes resultados: pH-H₂O = 5,2; pH-KCl = 4,3; MO = 35,9 g kg⁻¹; P (Mehlich 1) = 2,1 mg dm⁻³; Ca²⁺ = 16,9 mmol_c dm⁻³; Mg²⁺ = 3,7 mmol_c dm⁻³; K⁺ = 1,7 mmol_c dm⁻³; Al³⁺ = 4,9 mmol_c dm⁻³; H+Al = 65,6 mmol_c dm⁻³; CTC = 87,9 mmol_c dm⁻³, e V = 25,4%.

Anteriormente à instalação do experimento, a renovação da pastagem no piquete selecionado se deu por meio do preparo de solo, que incluiu o enleiramento, utilizando-se trator de esteira com lâmina (D6R-XL), e a retirada de tocos, plantas daninhas arbóreas e cupinzeiros. Posteriormente, empregou-se o trator de pneu com a grade, visando à eliminação da vegetação de menor porte. Em dezembro de 2006, efetuou-se a segunda gradagem na área, com a utilização do trator de pneu somente com a grade de arraste, objetivando o nivelamento. Foi realizado o balizamento, o piqueteamento e a instalação de um pluviômetro. Na Figura 1, está representada a precipitação diária nos meses de outubro, novembro e dezembro do ano de 2006, e em janeiro de 2007, com indicações das operações executadas durante o referido período.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com três tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos pela mistura de sementes de *B. brizantha*, cv. Marandu, com o fertilizante granulado NPK 10-28-20, cujas fontes constituintes foram ureia, superfosfato triplo (SFS) + monofosfato de amônio (MAP) e cloreto de potássio (KCl). Os tratamentos foram: 1- Após o rebaixamento, o reservatório de fertilizante da semeadora-adubadora manual (matraca) foi preenchido com 80% de sua capacidade; 2- Após o rebaixamento, em função da semeadura, com 40% da

Figura 1. Precipitação pluviométrica de outubro/2006 a janeiro/2007 e indicação das atividades realizadas durante o período.

capacidade do volume do reservatório da matraca preenchida pela mistura, e 3- Após o rebaixamento, pela continuação da sementeira, com uma quantidade da mistura de 20% da capacidade do volume do reservatório da matraca (Figura 2). A matraca utilizada foi do tipo semeadora-adubadora (KRUPP® Plantadeira/Adubadeira ref. 13AZ), na qual o reservatório destinado às sementes foi fechado e o reservatório destinado ao adubo se manteve aberto, o qual continha a mistura fertilizante + sementes (Figura 2).

A quantidade de adubo para a mistura com as sementes foi definida em função da adubação de formação de pastagens de *B. brizantha* (RAIJ et al., 1997). Após a análise da fertilidade do solo, foi estimada a necessidade de 80 kg de P_2O_5 , o que correspondeu à adubação com 285,7 kg ha⁻¹ de NPK 10-28-20. Para cálculo da quantidade de semente comercial a ser misturada, utilizaram-se lotes de sementes com o valor cultural de 32%, definindo como taxa de sementeira ideal a quantidade de 5 kg ha⁻¹ de sementes puras viáveis (SPV) (EMBRAPA, 2004). Antes da mistura, foi efetuada a determinação da densidade de cada componente da mistura em g cm⁻³: SPV = 0,54; NPK = 1,01; ureia = 0,92; superfosfato simples (SFS) + monofosfato de amônio (MAP) = 0,95, e cloreto de potássio (KCl) = 1,07. A mistura das sementes com o fertilizante foi efetuada de forma manual, deixando-se a mistura o mais homogênea possível, para então ser preenchido o reservatório de adubação da matraca. A mistura, tanto no teste de laboratório quanto para o experimento de campo, foi realizada individualmente para cada matraca, o que correspondeu a 1,45 kg de NPK e 0,08 kg de sementes comerciais (matraca 100% preenchida da mistura).

Figura 2. Preenchimento do reservatório do fertilizante na matraca, com a mistura de *Brachiaria brizantha* + NPK.

Em laboratório, foi utilizada lona plástica de 6 × 4 m, para simulação do ato de utilização da matraca (batidas no solo, com abertura e fechamento do sistema), havendo trepidação da matraca semelhante à sementeira no campo. Nesse caso, realizou-se a coleta de três subamostras para cada repetição de cada tratamento. Na matraca, estavam marcadas as faixas de 80, 40 e 20% (Figura 2), e somente durante o início ao fim de cada tratamento, as amostras eram coletadas. No campo, após a realização da mistura, houve sementeira imediata, reduzindo os danos à qualidade fisiológica das sementes e, consequentemente, as perdas de germinação e vigor que pudessem interferir na população de

plântulas emersas (LIMA et al., 2009, 2010). Também, para cada matraca totalmente preenchida (100%), retiravam-se, durante o processo contínuo de semeadura e esvaziamento, três subamostras da mistura, para cada uma das repetições dos tratamentos, quando o reservatório da matraca atingia os volumes de 80, 40 e 20% da sua capacidade de preenchimento. Todas as amostras coletadas (laboratório e campo) foram processadas para as determinações físicas, separando-se o fertilizante – de forma manual, com auxílio de pinças, via coloração diferencial entre os fertilizantes, sendo a ureia composta por grânulos de cor branca, o SFS + MAP de cor cinza e o KCl de cor vermelha – e as sementes puras viáveis. As quantidades separadas de cada componente da mistura foram posteriormente pesadas em balança analítica digital de precisão de 0,001 g.

No campo, a semeadura foi efetuada em parcelas de 5 × 8 m, seguindo um espaçamento de 0,50 m entre linhas e 0,50 m entre covas, nas quais as sementes de *B. brizantha* + NPK foram depositadas em função de cada tratamento. Antes e após o término de cada tratamento semeado, o restante da mistura era semeada em áreas de escape situadas na proximidade da área experimental, para a eliminação e o rebaixamento do volume da mistura, até atingir os tratamentos desejados (esta prática também foi efetuada no laboratório, descartando-se o que não era de interesse, porém mantendo-se o ato de movimentação da matraca). Após a semeadura, foi avaliada a emergência a campo das plântulas de *B. brizantha*. Nesse caso, desconsiderou-se 1 m de largura e 1 m de comprimento de cada parcela, servindo como bordadura; foi realizada a leitura de emergência, de forma sequencial, em três observações de 2 m (três subamostras) em distintas linhas de plantio, menos a bordadura. A área ficou vedada até que houvesse a efetiva formação do estande, tornando possível a contagem do número total de touceiras formadas por parcela.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e ao teste F, sendo as médias comparadas pelo teste de Duncan a 5%.

3 Resultados e Discussão

Verifica-se que, para todos os tratamentos estudados, não houve alteração do número de sementes puras viáveis (N° SPV) e do peso do fertilizante formulado NPK e de seus componentes, como ureia, SFS + MAP e KCl, em função da porcentagem de preenchimento da matraca (Tabela 1).

A movimentação da matraca (batidas na lona, com abertura e fechamento do sistema) e o seu esvaziamento não proporcionaram segregação, o que, no estabelecimento de uma nova pastagem ou na implantação da integração agricultura-pecuária, é fundamental para que não ocorra processo de degradação precoce do pasto. A má formação do estande, independentemente de qual seja o fator responsável, é a principal causa da degradação precoce do pasto recém-reformado, pois expõe a área à perda de nutrientes e permite a ocupação por plantas daninhas, causando a degradação agrícola dos pastos (DIAS-FILHO, 2011). Na degradação agrícola, apesar de a área ainda manter seu potencial produtivo à produção de fitomassa, esta não é a forrageira de interesse zootécnico, ocorrendo diversas plantas daninhas de baixo valor nutritivo e baixa capacidade de proteção do solo.

Tabela 1. Número de sementes puras viáveis (N° SPV) e peso do fertilizante formulado NPK e de seus componentes ureia, superfosfato simples (SFS) + monoamônio fosfato (MAP) e cloreto de potássio (KCl), no manuseio da matraca em função do preenchimento.

Preenchimento da matraca (%)	N° SPV	NPK (g)	Ureia (g)	SFS+MAP (g)	KCl (g)
80	12,17	6,81	2,15	3,47	1,20
40	14,08	6,46	1,65	3,67	1,13
20	15,08	6,26	1,52	3,79	0,95
Valor de F					
Tratamentos	1,18ns	1,04ns	1,88ns	1,40ns	4,78ns
CV (%)	19,80	8,40	27,20	7,50	10,71

Médias sem letras nas colunas para as variáveis não diferem entre si pelo teste de Duncan a $p < 0,05$. ns = não significativo pelo teste F a $p < 0,05$.

Essas condições levam, num momento posterior próximo, à degradação biológica do pasto, que se caracteriza por um elevado processo erosivo, de difícil reversão.

Apesar de a densidade das SPV ser de 0,05 g cm⁻³ – que é bem menor do que a dos outros componentes da mistura, que têm densidade próxima a 1 g cm⁻³ –, não ocorreu segregação destas com o esvaziamento paulatino do compartimento da matraca, por ocasião da simulação de semeadura, o que ocasionou uma distribuição de sementes uniforme. É possível que a segregação não tenha sido observada, porque o compartimento da matraca é muito pequeno, com apenas 30 cm de comprimento (Figura 2), acondicionando, em média, 1,53 kg de fertilizante granulado NPK + semente comercial de *B. brizantha*. Na medida em que a matraca acondiciona pouco volume, rapidamente esta se esvazia, não havendo tempo de muita trepidação e, possivelmente, por isso, não ocorreu diferença entre os tratamentos analisados no presente trabalho. Este fato é um indicativo de que, na prática, o produtor poderá dispor desta metodologia de mistura de fertilizante + semente para a formação e a renovação de pastos, o que favorece a organização espacial do plantio e a sua uniformidade, além de realizar a adubação.

Para o fertilizante formulado NPK, bem como para suas fontes isoladas, também não se observou diferença nas distribuições conforme o esvaziamento da matraca (Tabela 1); tal fato pode ter ocorrido pelo rápido esvaziamento do compartimento da matraca, mesmo tendo esses componentes tamanhos, formas e densidades diferentes.

O teste de laboratório simulou uma situação prática (Tabela 1), realizando-se posteriormente a confirmação no campo. Desta maneira, o número de sementes puras viáveis (N° SPV) e a quantidade em gramas do fertilizante formulado NPK e de seus componentes, como Ureia, SFS + MAP e KCl, bem como o número de plantas emersas e o número de touceiras em função da porcentagem de preenchimento da matraca, estão representadas na Tabela 2, para os testes de campo. Verificou-se que, para todas as variáveis estudadas, não houve diferença significativa entre os tratamentos empregados, apesar das diferentes densidades entre a semente e o NPK, assim como entre os componentes do fertilizante. A uniformidade na distribuição das sementes por ocasião da semeadura é verificada pelo número igual de plântulas emersas e o número igual de touceiras formadas (Tabela 2). Portanto, também a campo, a movimentação da matraca e o

Tabela 2. Número de sementes puras viáveis (N° SPV), gramas do fertilizante formulado NPK e de seus componentes ureia, superfosfato simples (SFS) + monâmônio fosfato (MAP) e cloreto de potássio (KCl), número de plantas emersas e número de touceiras em função da percentagem de preenchimento da sementeira-adubadora manual matraca.

Preenchimento da matraca (%)	N° SPV	Ureia (g)	SFS+MAP (g)	KCl (g)	NPK (g)	N° de plantas emersas	N° de touceiras
80	12,08	1,98	3,03	0,99	6,00	7,33	54,25
40	11,33	2,09	2,88	1,11	6,08	9,42	66,25
20	14,17	1,78	2,88	1,10	5,76	7,59	76,25
Valor de F							
Tratamentos	1,73ns	0,40ns	1,87ns	2,18ns	0,58ns	1,70ns	2,07ns
CV (%)	17,81	25,45	4,33	8,49	7,38	21,50	23,34

Médias sem letras nas colunas para as variáveis não diferem entre si pelo teste de Duncan a $p < 0,05$. ns = não significativo pelo teste F a $p < 0,05$.

seu esvaziamento não proporcionaram segregação, o que no estabelecimento de uma nova pastagem é fundamental, como já discutido anteriormente.

Quanto ao NPK e seus componentes, também não se observou diferença nas distribuições conforme o esvaziamento da matraca (Tabela 2), concordando com o que foi observado nas avaliações em laboratório (Tabela 1).

Esses resultados sugerem um indicativo de que, independentemente do movimento de utilização da matraca, não haverá segregação das sementes e do fertilizante. Assim, seria permitido que a proporção de mistura feita inicialmente, durante a sementeira, pudesse ser utilizada do começo ao fim do plantio, não havendo problema de desuniformidade e má formação da população de plantas. Com isso, a formação da pastagem não será afetada, proporcionando um estande homogêneo e com boa cobertura do solo. Para sementeira-adubadora mecanizada, trabalhos semelhantes a este devem ser realizados, pois o reservatório para o adubo + semente são maiores, assim como a força e o tempo de trepidação até o esvaziamento completo.

4 Conclusões

A implantação ou a renovação de pastagens com *Brachiaria brizantha* pode ser feita misturando-se as sementes com o fertilizante químico granulado NPK (10-28-20), utilizando-se a sementeira manual do tipo matraca, sem que ocorra a segregação dos componentes da mistura e a desuniformidade na população de plantas.

Referências

- COSTA, N. A.; MOURA CARVALHO, L. O. D.; TEIXEIRA, L. B. Sistema de manejo das pastagens cultivadas. In: COSTA, N. A.; CARVALHO, L. O. D. M.; TEIXEIRA, L. B.; SIMÃO NETO, M. (Eds.). *Pastagens cultivadas na Amazônia*. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. p. 36-50.
- DIAS-FILHO, M. B. *Degradação de pastagens*: processo, causas e estratégias de recuperação. 4. ed. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2011. 213 p.
- EMBRAPA. Centro Forrageira: *Brachiaria brizantha*, cv. Xaraés. Campo Grande: Nacional de Pesquisa de Pesquisa de Gado de Corte, 2004. Folheto.
- EMBRAPA. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa/CNPQ, 2006. 306 p.
- KLUTHCOUSKI, J.; COBUCCI, T.; AIDAR, H.; YOKOYAMA, L. P.; OLIVEIRA, I. P.; COSTA, J. L. S.; SILVA, J. G.; VILELA, L.; BARCELLOS, A. O.; MAGNABOSCO, C. U. *Sistema Santa Fé – Tecnologia Embrapa*: Integração lavoura-pecuária pelo consórcio de culturas anuais com forrageiras, em áreas de lavoura, nos sistemas direto e convencional. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. 28 p. (Circular Técnica, n. 38).
- KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. Implantação, condução e resultados obtidos com o sistema Santa Fé. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Eds.). *Integração lavoura-pecuária*. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 407-441.
- LIMA, E. V.; CAVARIANI, C.; LEITÃO-LIMA, P.; 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*, 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*, v. 38, n. 5, p. 796-800, 2009. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982009000500003>
- LIMA, E. V.; TAVARES, J. C. S.; AZEVEDO, V. R.; LEITÃO-LIMA, P. S. Mistura de sementes de *Brachiaria brizantha* com fertilizante NPK. *Ciência Rural*, v. 40, n. 2, p. 471-474, 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782010005000003>
- OLIVEIRA, I. P.; YOKOYAMA, L. P. Implantação e condução do sistema Barreirão. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. *Integração lavoura-pecuária*. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 265-302.
- RAIJ, B.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, Â. M. C. *Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo*. 2. ed. Campinas: Instituto Agrônômico e Fundação IAC, 1997. 285 p. (Boletim Técnico, n. 100).
- SORATTO, R. P.; LIMA, E. V.; MAUAD, M.; VILLAS BOAS, R. L.; NAKAGAWA, J. Millet seeds mixed whit phosphate fertilizers. *Scientia Agricola*, v. 60, p. 573-79, 2003. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-90162003000300024>
- TEIXEIRA, L. B.; SIMÃO NETO, M.; TEIXEIRA NETO, J. F. Pesquisas com pastagens cultivadas na Amazônia. In: COSTA, N. A.; MOURA CARVALHO, L. O. D.; TEIXEIRA, L. B.; SIMÃO NETO, M. (Eds.). *Pastagens cultivadas na Amazônia*. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. p. 17-35.