

Adubação mineral e orgânica em *Panicum maximum* cv. Tobiata como alternativa para capineira

C. A. Gonçalves, G. P. C. de Azevedo e S. Dutra*

Introdução

No Estado do Pará (Brasil), as pastagens cultivadas constituem a principal fonte econômica para alimentação dos rebanhos. No entanto, em face das oscilações climáticas durante o ano, a produção de forragem apresenta flutuações estacionais, ou seja, abundância durante a estação chuvosa (dezembro a maio) e déficit na estação de estiagem (junho a novembro), o que acarreta variações significativas nos índices de produtividade animal (Azevedo et al., 1995). A suplementação alimentar, durante o período de estiagem, torna-se indispensável, visando amenizar a situação da subnutrição dos animais. A utilização de capineiras tem sido uma das alternativas recomendadas para garantir um melhor padrão alimentar do rebanho, durante o período de escassez de forragem. O capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) tem sido praticamente a única forrageira utilizada com essa finalidade (Corsi e Nussio, 1992; Farias, 1994; Hanna, 1994; Pereira, 1992; Simão Neto et al., 1994).

O capim-tobiata (*Panicum maximum* cv. Tobiata), oriundo da África, e da mesma espécie botânica do capim-cv. Colônia (*P. maximum*), é uma gramínea inicialmente selecionada para pisoteio (Azevedo et al., 1987; Dias Filho et al., 1995; Veiga et al., 1985; Veiga e Camarão, 1990), principalmente para sistemas mais intensivos. Entretanto, recentes trabalhos de pesquisa desenvolvidos na região com essa gramínea, o elegem, também, como uma das opções para utilização em regime de corte (capineiras), tanto para suplementação de gado de leite quanto de corte, em face do seu grande potencial para produção, podendo

alcançar 140 t de matéria verde/ha por ano de forragem e bom valor nutritivo (Simão Neto et al., 1992).

Outras características favoráveis do capim-tobiata para uso em capineiras são elevada persistência sob regime de corte mecanizado e a disponibilidade de sementes viável, duas das principais limitações do capim-elefante.

Dentre as diversas práticas de manejo de capineiras, destacam-se a adubação de formação e manutenção, tanto mineral quanto orgânica, principalmente se levados em consideração a produtividade, valor nutritivo, vigor da rebrota e vida útil da capineira, além da economicidade da adubação, principalmente orgânica (Gonçalves e Costa, 1991).

Nas condições tropicais, os maiores problemas de fertilidade de solo, para formação das mais variadas culturas, estão principalmente ligados ao baixo teor de fósforo disponível e a acidez dos solos. Todavia, necessário se faz destacar que os demais nutrientes, como N, K e S tem sido identificados como limitantes para a formação de adequados estandes de forrageiras (Martins e Fonseca, 1998; Monteiro, 1990). Segundo Monteiro (1990) uma vez estabelecido o estande de forrageiras, pode ser mecanicamente e cortado, e a forragem obtida removida da área para posterior administração aos animais. Como se trata de forrageiras de alto potencial produtivo, como é o caso do capim-elefante (Martins e Fonseca, 1998; Monteiro, 1990), e o capim-tobiata (Dias Filho et al., 1995; Veiga e Camarão, 1990), deve-se ressaltar que expressivas quantidades de todos os nutrientes são retirados da área por ocasião de sucessivos cortes.

Em face do exposto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos de fertilizantes minerais e orgânicos sobre os rendimentos de matéria seca (MS) e composição química do capim-tobiata, como alternativa para uso em capineira.

* Pesquisadores da Embrapa-Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, Pará, Brasil.

Material e métodos

A pesquisa foi realizada na base física da Embrapa-Amazônia Oriental, município de Terra Alta, situada a 36 m de altitude, 0° 43' de latitude sul e 47° 5' de longitude oeste de Greenwich. O clima do município, segundo a classificação de Köppen, é Ami (Bastos, 1972) com precipitação pluviométrica anual em torno de 2000 mm, tendo uma estação mais chuvosa (janeiro a junho) e outra menos chuvosa (julho a dezembro). A temperatura média é de 26 °C e a umidade relativa do ar em torno de 86%.

O solo da área experimental é do tipo Latossolo Amarelo, textura média, com algumas variações, apresentando as seguintes características químicas: pH em água (1:25) = 5.3; Al⁺⁺⁺ = 0.15 mE%/100 g de solo; Ca⁺⁺ + Mg⁺⁺ = 1.55 mE%/100 g de solo; P = 2 ppm; e K = 36.5 ppm. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com 10 tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos por diferentes freqüências de fertilizantes mineral e orgânico: sem adubação (T₁); adubação orgânica (AO) (T₂); AO + fósforo (P) (T₃); AO + potássio (K) (T₄); AO + nitrogênio (N) (T₅); AO + P + N (T₆); AO + N + K (T₇); AO + P + K (T₈); AO + N + P + K (T₉); e AO (50 t/ha) (T₁₀).

Os fertilizantes inorgânicos foram aplicados nas quantidades de 100 kg/ha de N, 125 kg/ha de P₂O₅ e 125 kg/ha de K₂O, provenientes, respectivamente, do sulfato de amônia, super fosfato triplo e cloreto de potássio. A adubação orgânica constou de 30 t/ha de esterco de gado em todos os tratamentos, com exceção do T₁ (sem adubação) e T₁₀ (50 t/ha). O fósforo foi aplicado por ocasião do plantio e após cortes alternados, enquanto que o nitrogênio, potássio e o esterco foram aplicados no plantio e após cada corte. Quarenta dias antes do plantio, foi aplicado o calcário dolomítico (2 t/ha).

A área total do experimento foi de 871 m² (33.5 m x 26.0 m), medindo as parcelas 10 m² (5 m x 2 m), e como área útil 5.44 m² com avenidas de 1.5 m entre parcelas.

O capim-tobiatã foi propagado por sementes (12 kg/ha), em sulcos de aproximadamente 1 cm de profundidade no espaçamento de 0.40 m x 0.40 m. Os cortes foram efetuados à uma altura de 25 cm do solo. As produções de forragem verde de cada parcela eram pesadas, e em seguida retirada uma amostra representativa para determinação da MS. Posteriormente, nas amostras, eram determinados os teores de proteína bruta (PB), pelo método Kjeldahl, cálcio (Ca) e potássio (K), de acordo com AOAC (1980) e fósforo (P), segundo Ramos Ben-Hur (1961).

Resultados e discussão

Disponibilidade de forragem

A análise dos dados de disponibilidade de forragem (MS) do capim-tobiatã, obtidos em oito avaliações, mostrou efeito significativo (P < 0.01) entre os tratamentos, sendo os coeficientes de variação de 9.24%, 18.12% e 11.38%, nas épocas mais e menos chuvosa e total, respectivamente.

Na comparação entre médias das produções de MS (t/ha) (Tabela 1) observa-se que na época mais chuvosa o tratamento completo (AO + NPK) com uma produção de 24.72 t/ha de MS foi superior estatisticamente aos demais, seguidos dos tratamentos em que o P esteve presente (T₆, T₈ e T₃), sendo o T₆ (18.77) semelhante estatisticamente ao T₈ (17.37) e superior aos demais, enquanto que o T₈ foi semelhante ao T₃ (15.76). Posteriormente, seguiram-se os tratamentos T₇ (15.36) e T₅ (13.55), todos com a presença de N. Por último, ficaram os tratamentos T₄, T₁₀ e T₂, sendo estes iguais ao T₅ e superiores ao tratamento controle (T₁), destacando-se que os tratamentos somente com a adubação orgânica e/ou com potássio só superaram o tratamento controle.

Na época menos chuvosa detecta-se a mesma tendência da outra época do ano, com superioridade do T₆ em relação aos demais, porém com redução de 65% da produção da época anterior, seguindo-se os tratamentos T₈, T₃, semelhantes estatisticamente entre si, mas somente o tratamento T₆ foi superior aos

Tabela 1. Rendimento em matéria seca (t/ha) do capim-tobiatã em diferentes freqüências de fertilizantes minerais e orgânico, no nordeste do Estado do Pará, Brasil.

Tratamentos	Produção de forragem (t/ha)		
	Época mais chuvosa	Época menos chuvosa	Total
1. Controle	6.60 f*	4.38 f	10.98 f
2. AO ^a (30 t/ha)	12.24 e	5.56 ef	17.80 e
3. AO + fósforo (P)	15.76 c	9.23 bc	24.99 c
4. AO + potássio (K)	12.89 e	6.30 def	19.20 e
5. AO + nitrogênio (N)	13.55 de	6.86 de	20.41 de
6. AO + P + N	18.77 b	10.89 b	29.67 b
7. AO + K + N	15.36 cd	8.40 cd	23.76 cd
8. AO + P + K	17.37 bc	9.55 bc	26.91 bc
9. AO + N + P + K	24.72 a	13.33 a	38.04 a
10. AO (50 t/ha)	12.70 e	5.91 ef	18.60 e

a AO = adubação orgânica.

* As médias da mesma coluna, seguidas da mesma letra minúscula, não diferem entre si, pelo teste de Tukey (P < 0.01).

demais. Nessa época do ano, os tratamentos apenas com adubação orgânica (T_2 e T_{10}) e/ou misturada com o K (T_4) não foram superiores nem ao tratamento testemunha.

Com relação a disponibilidade total de forragem, os tratamentos com adição do P foram os destaques apresentando as maiores produções, sendo o tratamento completo (T_9) superior aos demais, seguidos do T_6 (AO + PN), semelhante estatisticamente ao T_8 (AO + PK) e superior aos demais. Os tratamentos com a adubação orgânica na presença do N e/ou do K (T_4 e T_7) foram semelhantes aos tratamentos somente com adubação orgânica e superiores ao tratamento controle. Portanto, a adubação sem a presença do P compromete muito o rendimento de forragem do capim-tobiatã.

Em geral, nos solos de baixa fertilidade da Amazônia, a omissão, principalmente do P, causa redução acentuada na produção de MS de gramíneas nativas e cultivadas (Martins Jr., 1996; Serrão et al., 1979). Os resultados obtidos nessa pesquisa mostram a importância principalmente do P e N para manter a boa produtividade das gramíneas, fato este também demonstrado por Werner (1986) e Couto et al. (1995). Couto et al. (1999a; 1999b) trabalhando com o capim cv. Marandu e cv. Tobiatã nas regiões de Paragominas, PA, e Bragantina, PA, respectivamente, observaram que, quando o P não foi adicionado ao solo, as produções de forragem das referidas gramíneas foram bastante limitadas, não ultrapassando a 5 t/ha de MS. Porém, com a adição de 200 kg/ha de P_2O_5 , verificaram aumentos na ordem de 76% no Marandu e 79% no Tobiatã.

A adubação orgânica mostrou-se eficiente no aumento de produção de MS do capim-tobiatã, somente na presença de fertilizantes minerais, principalmente o P e N, resultados estes que se assemelham aos encontrados por Gonçalves e Costa (1991) com o capim-elefante, em Porto Velho, RO. As diferentes quantidades de esterco de gado (30 e 50 t/ha) não afetaram significativamente as produções de forragem do capim-tobiatã, sugerindo-se que 30 t/ha de esterco sejam suficientes para manter um excelente estado da referida gramínea.

Composição química

Os teores médios de proteína bruta (PB) na MS (Figura 1) foram maiores nos tratamentos em que o N esteve presente, variando de 9.8% (T_9 e T_6) para 9.6% (T_7) na época mais chuvosa, enquanto que na época menos chuvosa a variação foi de 8.1% (T_9) para 7.6% (T_6). Nos outros tratamentos em que o N esteve ausente, a variação foi de 7.3% (T_3) para 5.2% (T_1) na

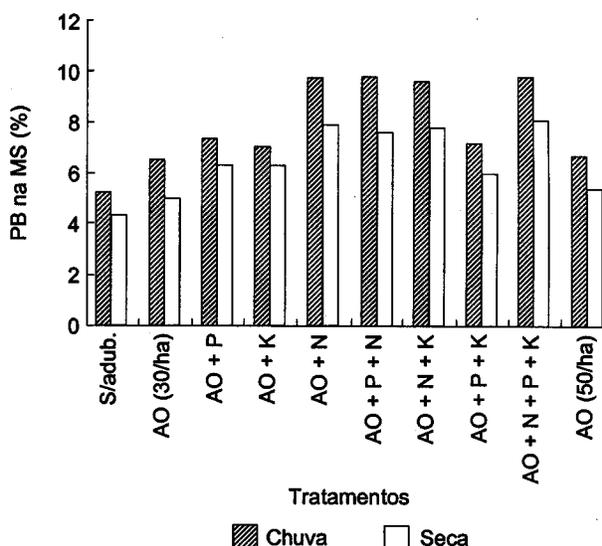


Figura 1. Teores médios de proteína bruta (PB, % na MS) do capim-tobiatã em diferentes freqüências de fertilizantes minerais e orgânicos, no nordeste do Estado do Pará, Brasil.

época mais chuvosa e de 6.3% (T_3 e T_4) para 4.3% (T_1). Os tratamentos com apenas a adubação orgânica (T_{10} e T_2) apresentaram os menores teores de PB, superando somente o tratamento controle.

De modo geral, os teores de PB obtidos nessa pesquisa foram superiores aos encontrados por Azevedo et al. (1992) com o capim-tobiatã em Altamira, Pará, cujos valores não ultrapassaram 5.4%, em corte com 56 dias de idade.

Considerando-se que um teor de 7%-8% de PB na MS da planta constitui a exigência mínima de bovinos de corte em crescimento (NRC, 1976) verifica-se que o capim-tobiatã atenderia a este requisito na época mais chuvosa, com exceção dos tratamentos T_{10} , T_2 e T_1 , e na época menos chuvosa, apenas com os tratamentos em que o N esteve presente. Todavia, são insuficiente para atender as exigências protéicas de PB de vacas em lactação (12%) (NRC, 1978).

Os teores médios de P na MS do capim-tobiatã (Figura 2) foram mais elevados nos tratamentos em que o nutriente esteve presente, variando de 0.18% a 0.14% na época mais chuvosa, e de 0.15% a 0.13% nos tratamentos T_9 e T_8 , respectivamente. Nos demais tratamentos, a variação foi de 0.11% (T_{10} e T_4) a 0.06% (T_1), e de 0.12% (T_7) a 0.05% (T_1) nas épocas mais e menos chuvosa, respectivamente. Com relação ao P, observou-se a mesma tendência da PB, pois nos tratamentos com apenas a adubação orgânica, os níveis de P foram os menores, somente superando o tratamento controle.

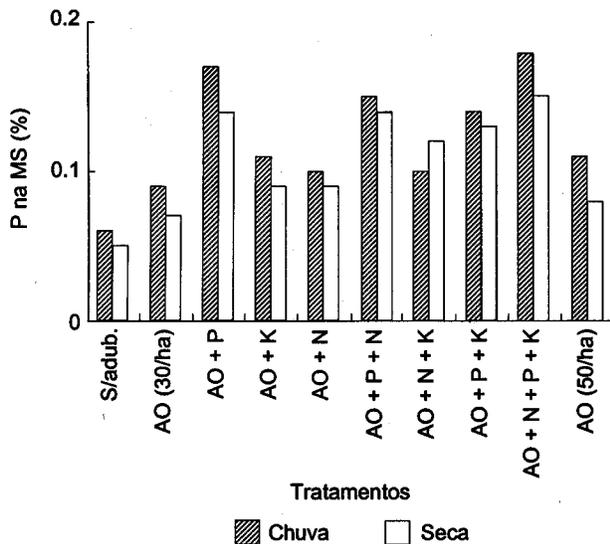


Figura 2. Teores médios de fósforo (P, % na MS) do capim-tobiatã em diferentes freqüências de fertilizantes minerais e orgânicos, no nordeste do Estado do Pará, Brasil.

Uma vaca em lactação, produzindo 11 lt/dia requer no mínimo de 0.23% de P na MS (NRC, 1978). Verifica-se que o capim-tobiatã não atenderia a este requisito; porém para bovinos de corte em crescimento, cuja a exigência mínima é de 0.18% de P na MS (NRC, 1976), a referida gramínea atenderia somente quando submetida à adubação completa (AO + NPK). Com relação a deficiência desse elemento na forragem, sugere-se a inclusão do P (fosfato bicálcico) na mineralização permanente do rebanho (Gonçalves et al., 1998).

Com relação ao cálcio (Ca), os teores médios nas duas épocas do ano (Figura 3) também foram maiores nos tratamentos em que o P esteve presente, variando de 0.30% (T₃) para 0.26% (T₈) na época mais chuvosa; e de 0.29% (T₃) para 0.24% (T₈) na época menos chuvosa, ficando os tratamentos T₉ (0.28%) e T₆ (0.27%) entre esses valores.

Os teores de Ca encontrados no capim-tobiatã são considerados satisfatórios, com exceção de tratamento T₁ na época mais chuvosa, e dos tratamentos T₁, T₂ e T₁₀ na época menos chuvosa, pois estão na faixa do teor mínimo exigido para novilhos de corte em crescimento que, segundo as recomendações do NRC (1976) é de 0.18% de Ca na MS das plantas. Entretanto, para vacas em lactação (com 500 kg e produzindo 11 lt/dia), os teores apresentados pelo tobiatã, nas diferentes freqüências de adubação, estão abaixo da necessidade mínima (0.43%) (NRC, 1978).

Por outro lado, os maiores teores de potássio (K) (Figura 4) foram encontrados nos tratamentos com a

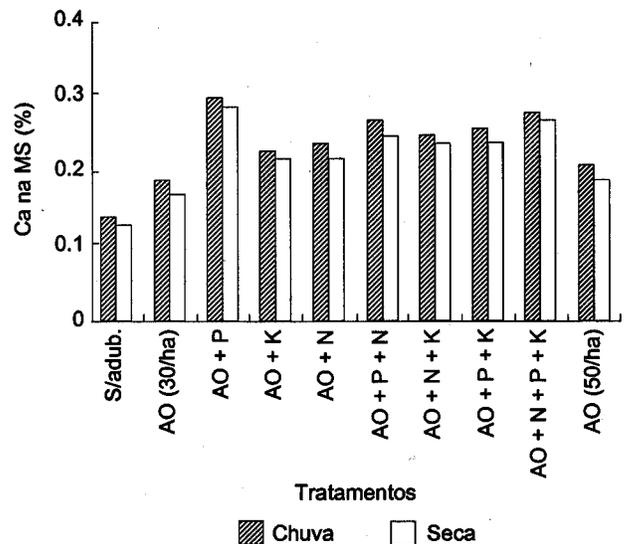


Figura 3. Teores médios de cálcio (Ca, % na MS) do capim-tobiatã em diferentes freqüências de fertilizantes minerais e orgânicos, no nordeste do Estado do Pará, Brasil.

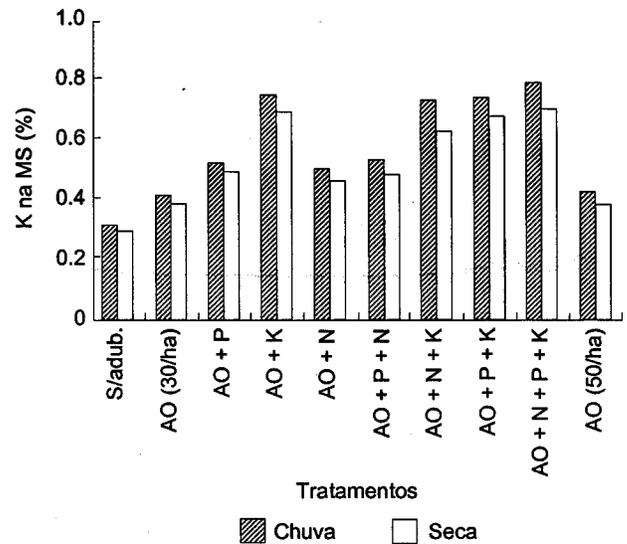


Figura 4. Teores médios de potássio (K, % na MS) do capim-tobiatã em diferentes freqüências de fertilizantes minerais e orgânicos, no nordeste do Estado do Pará, Brasil.

presença do elemento, cuja variação na época mais chuvosa foi de 0.74% (T₇) para 0.80% (T₉), enquanto que na época menos chuvosa foi de 0.64% (T₇) para 0.71% (T₉). Os tratamentos com adubação orgânica foram superiores somente ao T₁.

Os níveis de K encontrado no capim-tobiatã são considerados baixos, quando comparados com os teores observados por Zago e Gomide (1982) em capim-cv. Colômbio; Gonçalves (1985) em *Andropogon*

gayanus, *Brachiaria humidicola* e *Setaria sphacelata*; e Gonçalves e Costa (1991) em capim-elefante, porém os tratamentos na presença de K são suficientes para atender as exigências mínimas de novilhos em crescimento (consumindo 10 kg/dia de MS) que segundo a NRC (1976), é de 0.60% a 0.80% na MS da planta, o mesmo ocorrendo com vacas leiteiras (produzindo 11 lt/dia e peso de 500 kg) cuja exigência mínima é a mesma dos animais de corte (NRC, 1978).

Conclusões

Os resultados obtidos neste trabalho permitem concluir que:

- A produção de MS do capim-tobiatã (*P. maximum* cv. Tobiatã) pode ser consideravelmente aumentada com a aplicação de P e N, sendo o P mais limitante. No entanto, não há resposta significativa dessa gramínea à aplicação de K.
- A adubação orgânica (esterco de gado) foi importante para o aumento de produção e qualidade do capim-tobiatã, porém somente na presença de outros elementos minerais, principalmente fósforo e nitrogênio.
- Para vacas leiteiras, somente os teores de K estão acima das exigências mínimas, evidenciando-se, portanto, a necessidade de suplementá-las com misturas contendo PB, Ca e P. Para novilhos em crescimento os níveis de PB estão acima das exigências mínimas, principalmente nos tratamentos onde o N esteve presente, enquanto que o P apenas no tratamento completo, e o Ca em todos os tratamentos com exceção da testemunha.

Resumen

El ensayo se realizó entre abril de 1995 y mayo de 1997 en un Latosolo Amarelo (Oxisol), textura mediana, en el campo experimental Terra Alta (a 36 m.s.n.m., 0° 43' sur y 47° 5' oeste) de Embrapa-Amazônia Oriental, en la región del nordeste paraense, Pará, Brasil, con el objeto de evaluar el efecto de la aplicación de fertilizantes minerales y orgánicos en la producción de MS y composición química de *Panicum maximum* cv. Tobiatã. Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones. Los tratamientos (T) fueron: T₁ = testigo; T₂ = fertilización orgánica (FO); T₃ = FO + fósforo (P); T₄ = FO + potasio (K); T₅ = FO + nitrógeno (N); T₆ = FO + P + N; T₇ = FO + N + K; T₈ = FO + P + K; T₉ = FO + N + P + K; T₁₀ = FO (50 t/ha). Los fertilizantes minerales fueron aplicados a razón de 100 kg/ha de N, 125 kg/ha de

P₂O₅ y 125 kg/ha de K₂O. El fertilizante orgánico consistió en 30 t/ha (estiércol de ganado), con excepción del T₁ (testigo) y el T₁₀ (50 t/ha). Se aplicaron 2 t/ha de cal dolomítica para corregir la acidez del suelo. Los resultados indicaron que la aplicación de N y especialmente P afectaron en forma significativa y positiva la producción de MS de tobiatã. No obstante, no se encontró respuesta significativa a la aplicación de K; la fertilización orgánica (estiércol) fue importante en el aumento de la producción y la calidad de la MS del pasto, pero sólo cuando se aplicaron P y N. Para vacas lecheras solamente los niveles de K estuvieron por encima de los requerimientos mínimos, mostrando, además, la necesidad de suplementación con mezclas ricas en PB, Ca y P. Sin embargo, para novillos en crecimiento los niveles de PB fueron superiores a los requerimientos mínimos, principalmente en los tratamientos con N; por el contrario, el P sólo fue adecuado en el tratamiento completo. El Ca sólo fue deficiente en el tratamiento testigo.

Summary

The effects of applying inorganic and organic fertilizers on the dry matter production and chemical composition of *Panicum maximum* cv. Tobiatã was evaluated at the Terra Alta experiment station of Embrapa-Amazônia Oriental, located in northeastern Pará, Brazil (36 masl; 0° 43' S and 47° 5' W). The trial was conducted on a medium-textured yellow Latosol (Oxisol) from April 1995 to May 1997. A randomized block design with four replications was used. Treatments (T) were as follows: T₁, control; T₂, organic fertilizer (OF), T₃, OF + phosphorus (P); T₄, OF + potassium (K); T₅, OF + nitrogen (N); T₆, OF + P + N; T₇, OF + N + K; T₈, OF + P + K; T₉, OF + N + P + K; and T₁₀, OF (50 t/ha). Application of inorganic fertilizer consisted of 100 kg/ha of N, 125 kg/ha of P₂O₅, and 125 kg/ha of K. Organic fertilizer corresponded to 30 t/ha, except for T₁ (no fertilization) and T₁₀ (50 t/ha). Dolomitic lime was applied at 2 t/ha to correct soil acidity. Results showed that the application of N and especially P significantly increased dry matter production of *P. maximum* cv. Tobiatã. However, there was no significant response to K application. Organic fertilization (manure) was efficient in increasing dry matter production and quality of *P. maximum* cv. Tobiatã, but only when P and N were applied. K levels were above minimum requirements only in dairy cows, indicating the need to supplement with a mixture containing CP, Ca, and P. However, in the case of growing calves, CP levels were above minimum requirements, mainly in treatments with N. P levels, on the other hand, were only appropriate in the complete treatment. Ca levels were only deficient in the check treatment.

Referências

- AOAC (Association of Official Analytical Chemists). 1980. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 13 ed. Washington, D. C.
- Azevedo, G. P. C. de; Souza, F. R. S. de; e Gonçalves, C. A. 1987. Introdução e avaliação de forrageiras no Município de Altamira-Pará (Área de influência da Transamazônica). Boletim de Pesquisa no. 3. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa-UEPAE), Belém, Brasil. 18 p.
- _____; Camarão, A. P.; e Gonçalves, C. A. 1992. Produção forrageira e valor nutritivo dos capins: Quicuidá-amazônia, marandu, tobiatã, andropogon e tanzânia-1 em quatro idades de corte. Boletim de Pesquisa no. 126. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa-CPATU), Belém, Brasil. 31 p.
- _____; Veiga, J. B. da; Camarão, A. P.; e Teixeira, R. N. G. 1995. Recuperação e utilização de pastagem de capim-colonião (*Panicum maximum*) para engorda de bovinos, no município de Abel Figueiredo-Pará. Boletim de Pesquisa no. 161. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa-CPATU), Belém, Brasil. 36 p.
- Bastos, T. 1972. O estado atual dos conhecimentos das condições climáticas da Amazônia Brasileira. En: Instituto de Pesquisa Agropecuária do Norte (IPEAN). Belém-Pará. Zoneamento agrícola da Amazônia: 1a. aproximação. Boletim Técnico no. 54. Belém, Brasil. p. 68-122.
- Corsi, M. e Nussio, L. G. 1992. Manejo do capim-elefante: Correção e adubação do solo. En: Simpósio sobre Manejo de Pastagem. 10. Piracicaba. 1993. Anais. USP/ESALQ, Piracicaba, Brasil. p. 87-15.
- Couto, W. S.; Teixeira Neto, J. F.; Veiga, J. B. da; e Simão Neto, M. 1995. Utilização de duas fontes de fosfato no estabelecimento do *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Pasturas Tropicales 17(2):25-28.
- _____; _____; Simão Neto, M.; e Lourenço Jr., J. B. 1999a. Estabelecimento de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob duas fontes e doses de fósforo na região de Paragominas, Estado do Pará, Brasil. Pasturas Tropicales 21(1):60-63.
- _____; _____; e _____. 1999b. Estabelecimento do *Panicum maximum* cv. Tobiatã sob diferentes fontes e níveis de fósforo na região Bragantina, Estado do Pará. Pasturas Tropicales 21(1):74-77.
- Dias Filho, M. B.; Simão Neto, M.; e Serrão, E. A. S. 1995. Avaliação da adaptação de acessos de *Panicum maximum* para a Amazônia Oriental do Brasil. Pasturas Tropicales 17(1):3-8.
- Farias, V. P. de. 1994. Formas de uso de capim-elefante. En: Simpósio sobre Capim-elefante. 2. Juiz de Fora. Anais. Coronel Pacheco. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa-CNPGL), Brasil. p. 139-148.
- Gonçalves, C. A. 1985. Crescimento e composição química das gramíneas *Brachiaria humidicola*, *Andropogon gayanus* cv. Planaltina e *Setaria sphacelata* cv. Nandi em Porto Velho-RO. Boletim de Pesquisa no. 4. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa-UEPAE), Brasil. 55 p.
- _____; _____ e Costa, N. de L. 1991. Adubação orgânica, altura e frequência de corte de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Cameroon) em Porto Velho, Rondônia. Lav. Arrozreira 44(396):27-29.
- _____; _____; e Townsend, C. R. 1998. Avaliação agrônômica de *Panicum maximum* cv. Tobiatã em consorciação com leguminosas forrageiras tropicais. Pesqui. Agropecu. Bras. 33(3):363-367.
- Hanna, W. W. 1994. Elephantgrass improvement. En: Simpósio sobre Capim-elefante. 2. Juiz de Fora. Anais. Coronel Pacheco. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa-CNPGL), Brasil. p. 72-81.
- Martins, C. E. e Fonseca, B. N. da. 1998. Manejo e fertilidade do solo em pastagens de capim-elefante. Belo Horizonte. Informe Agropecuário 19(192):44-54.
- Martins Jr., H. B. 1996. Nutrientes limitantes em pastagens nativas e cultivadas em um Plintossolo da ilha de Marajó-Pará. Tese Mestrado. FCAP, Belém, Brasil. 49 p.
- Monteiro, F. A. 1990. Adubação para estabelecimento e manutenção de capim-elefante. En: Simpósio sobre Capim-elefante. 2. Juiz de Fora. Anais. Coronel Pacheco. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa-CNPGL), Brasil. p. 35-57.
- NRC (National Research Council). 1976. Nutrient requirements of domestic animals. Nutrient requirements of beef cattle. 5a. ed. No. 4. National Academy of Science, Washington, D.C. 55 p.
- _____. 1978. Nutrient requirements of domestic animals. Nutrient requirements of dairy cattle. 5a. ed. No. 3. National Academy of Science, Washington, D.C. 56 p.
- Pereira, A. V. 1992. Escolha de variedade de capim-elefante. En: Simpósio sobre Manejo de Pastagem. 10. Piracicaba. Anais. FEALQ, Piracicaba. p. 45-62.
- Ramos Ben-Hur, M. 1961. Determinação calorimétrica do fósforo total em solos pelo método de redução do ácido ascórbico. Boletim no. 61. Instituto de Química Agrícola, Rio de Janeiro, Brasil. 31 p.
- Serrão, E. A. S.; Falesi, I. C.; Veiga, J. B. da; e Teixeira Neto, J. F. 1979. Productivity of cultivated pastures on low fertility soil of the Amazon of Brazil. En: Sánchez, P. A. e Tergas, L. E. (eds.). Pasture production in soils of the tropics. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p. 195-225.
- Simão Neto, M.; Veiga, J. B. da; e Moura Carvalho, L. O. D. de. 1992. Capim-tobiatã: Nova opção para capineiras. Recomendações básicas no. 20. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa-CPATU), Brasil. 3 p.

- _____; Camarão, A. P.; Gonçalves, C. A.; e Nascimento, H. T. F. do. 1994. Curva de crescimento e valor nutritivo de capim-elefante, cv. Porto Rico-534, na região de Belém-Pará. Boletim de Pesquisa no. 156. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa-CPATU), Brasil. 21 p.
- Veiga, J. B. da; Seixas, L. C. G.; e Dias Filho, M. B. 1985. Comportamento de algumas gramíneas forrageiras em solo de pastagem degradada de Paragominas-Pa. Comunicado Técnico no. 58. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa-CPATU), Brasil. 3 p.
- _____ e Camarão, A. C. 1990. Produção forrageira e valor nutritivo dos capins elefante (*Pennisetum purpureum*, Vars. anão e cameron) e *Panicum maximum* cv. Tobiatã sob três idades de corte. Boletim de Pesquisa no. 102. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa-CPATU), Brasil. 23 p.
- Werner, J. C. 1986. Adubação de pastagens. Bol. Téc. no. 18. Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, Brasil. p. 20-40.
- Zago, C. P. e Gomide, J. A. 1982. Valor nutritivo e produtividade do capim-colonião, submetidos a diferentes intervalos de corte com e sem adubação de reposição. Rev. Soc. Bras. Zoot. 11(3):512-528.