

Adubação e calagem de leguminosas tropicais (*Pueraria phaseoloides* e *Stylosanthes guianensis* cv. Cook) no Nordeste Paraense, Brasil

M. Simão Neto, C. A. Gonçalves, A. P. Camarão e S. Dutra*

Introdução

No Estado do Pará a baixa fertilidade natural dos solos é um dos principais fatores limitantes à produção e persistência das pastagens cultivadas, o que implica num fraco desempenho da pecuária de carne e leite. Além disso, as pastagens, formadas basicamente por gramíneas dos gêneros *Panicum* e *Brachiaria*, são submetidas à práticas de manejo inadequadas, necessitando portanto de melhoramento.

A utilização de leguminosas forrageiras produtivas e adaptadas às condições edafoclimáticas do Estado do Pará (Brasil) representa um fator de grande importância para a formação de pastagens consorciadas e/ou banco de proteínas, visando incrementar economicamente a produção animal, já que estas em relação às gramíneas apresentam alto conteúdo protéico, elevada digestibilidade e maior resistência à seca (Gonçalves e Costa, 1986; Costa et al., 1991; Gonçalves et al., 1987; 1992a; 1992b; 1997). No entanto, para que as leguminosas possam contribuir efetivamente para o melhoramento das pastagens, principalmente através de altas produções de forragem e fixação de nitrogênio da atmosfera, torna-se necessário a aplicação de nutrientes para suprir as necessidades do complexo solo-planta-animal.

Além do fósforo (Serrão et al., 1979; Koster et al., 1987; Veiga e Serrão, 1987; Dias Filho e Serrão, 1987), e do nitrogênio (Monteiro et al., 1980; 1981; Spain e Salinas, 1985; Spain et al., 1989) alguns trabalhos demonstram ser cada vez mais freqüente a deficiência nutricional de cálcio, refletindo bastante na produtividade e qualidade das pastagens (Malavolta et

al., 1979; Rodrigues et al., 1993; Paulino et al., 1994; Xavier et al., 1997). Segundo Malavolta et al. (1979) a adubação fosfatada nessas pastagens, leva à imobilização do cálcio, pelo ácido formado na degradação desse fertilizante.

Para Millaway e Wiersholm (1979) o cálcio está envolvido em mais de 20 processos bioquímicos e morfológicos nas plantas, implicando sua carência em distúrbios acentuados. Em 1970, Vidor e Freire, citado por Rodrigues et al. (1993) relatam o efeito benéfico da calagem sobre a nodulação e rendimento da soja, chamando atenção para os efeitos separados do cálcio como nutriente e como corretor de pH. Samuel e Landrau (1952), também citado por Rodrigues et al. (1993), revelaram o fato de puerária (*Pueraria phaseoloides*) aumentar consideravelmente a nodulação, após a calagem moderada em solo ácido. França e Carvalho (1970), trabalhando em casa de vegetação, verificaram que ausência de calagem em cinco leguminosas de clima tropical, ocasionou uma diminuição da fixação do nitrogênio e da produção de matéria seca (MS) em cerca de 28%, não ocorrendo redução do número e peso dos nódulos, em relação à testemunha. Andrew (1962), citado por Rodrigues et al. (1993), observou que o *Stylosanthes bojeri* Vogel, sem adição de calagem apresentou somente cerca de 64% de sua produção.

Dentre as leguminosas forrageiras introduzidas e avaliadas no Estado do Pará, destacam-se a *P. phaseoloides* e o *S. guianensis* cv. Cook, por apresentarem boa produção de MS, resistência à seca e à doenças e excelente produção de sementes (Azevedo et al., 1982a; Azevedo, 1982b; 1987; 1992; Gonçalves et al., 1997). Desse modo, o presente trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos de fertilizantes sobre os rendimentos de MS e composição química dessas leguminosas, na presença e ausência de calagem.

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

Materiais e métodos

A pesquisa foi realizada no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, Município de Tracuateua, à 36 m de altitude, 1° 05' de latitude sul e 47° de longitude oeste. O clima, segundo a classificação de Köppen é Ami (Bastos, 1972), com precipitação pluviométrica anual de 2200–2600 mm. Tendo uma estação mais chuvosa (janeiro a junho) e outra menos chuvosa (julho a dezembro). A temperatura média é de 24.9 °C e a umidade relativa do ar em torno de 86%.

O solo da área experimental é do tipo Latossolo Amarelo, textura média e leve, com algumas variações, apresentando as seguintes características químicas: pH em água (1:25) = 5.2; Al = 0.4 mE%/100 g de solo; Ca⁺⁺ Mg⁺ = 1.4 mE%/100 g de solo; P = 1 ppm e K = 18 ppm.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com quatro repetições. Foram testadas duas leguminosas [(*P. phaseoloides* (Puerária) e *S. guianensis* cv. Cook (Estilosantes)] em experimentos separados. Os tratamentos para ambos foram arranjados em um esquema de parcelas subdivididas (7 x 2), onde as parcelas eram constituídas por diferentes freqüências de fertilizantes: (T1) sem adubação; (T2) fósforo (P); (T3) P + potássio (K); (T4) K; (T5) nitrogênio (N); (T6) N + P + K; (T7) N + P + K + micronutrientes, e as subparcelas pelos níveis de calagem (0 e 2 t/ha de calcário dolomítico).

Os fertilizantes foram aplicados nas quantidades de 75 kg/ha de P₂O₅; 75 kg/ha de K₂O e 50 kg/ha de N, provenientes, respectivamente, do superfosfato triplo, cloreto de potássio e sulfato de amônia. As quantidades de micronutrientes utilizadas foram: 18.75 kg/ha de sulfato de cobre; 10 kg/ha de sulfato de zinco; 1.25 kg/ha de ácido bórico e 0.625 kg/ha de molibdato de sódio.

A área total de cada experimento foi de 134.75 m² (24.5 m x 5.5 m), medindo as parcelas 20 m²

(5 m x 4 m) e as subparcelas 10 m² (2 m x 5 m), tendo como área útil 5 m².

As leguminosas foram propagadas por sementes (10 kg/ha) as quais foram escarificadas e inoculadas com *rhizobium* específico, em sulcos de aproximadamente 1 cm de profundidade no espaçamento de 0.80 m x 0.80 m.

Os cortes foram efetuados à uma altura de 15 cm acima do solo (Puerária) e à 25 cm (Estilosantes). As produções de forragem verde de cada subparcela 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-Bem-Hur (1961).

Resultados e discussão

Efeito da calagem

Na análise de variância da produção de MS não foi detectado diferença significativa (P > 0.01) da calagem, tanto para o *S. guianensis* quanto para a *P. phaseoloides* (Tabela 1).

Estes resultados podem ser explicados em virtude da quantidade de calcário aplicado (2 t/ha) elevando o pH do solo para próximo de 6, inibindo consequentemente o efeito do mesmo, que poderia ser saturado com apenas 1 t/ha. Resultados com tendências semelhantes foram obtidos pelo Propasto Amazônia (Embrapa, 1980) em pastagens degradadas em vários locais da Amazônia Legal, cujo o efeito da calagem foi praticamente nulo na produção de MS da forragem. Gonçalves et al. (1984), testando níveis crescentes de calcário dolomítico (0-18 t/ha) no crescimento do *Brachiaria humidicola* em três diferentes locais de Rondônia, obteve em Porto Velho (Latosolo Amarelo) a produção de forragem não foi incrementada além do nível de 600 kg/ha, enquanto que em Presidente Médice (Podzólico Vermelho-Amarelo) este

Tabela 1. Efeito da calagem sobre a produção de matéria seca (t/ha) do *Stylosanthes guianensis* cv. Cook e *Pueraria phaseoloides* nas duas épocas do ano.

Níveis de calagem	<i>S. guianensis</i>			<i>P. phaseoloides</i>		
	E. chuva	E. seca	Ano	E. chuva	E. seca	Ano
Com calagem	4.48 a*	3.82 a	8.30	5.06 a	3.23 a	8.29
Sem calagem	5.59 a	4.08 a	8.67	5.11 a	3.43 a	8.54
Média	4.53 A	3.95 A	8.48	5.09 A	3.34 B	8.43

* As médias da mesma coluna, seguidas da mesma letra minúscula, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P > 0.05). As médias da mesma linha, seguidas da mesma letra maiúscula, dentro de cada leguminosa, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P > 0.05).

ponto foi alcançado aos 400 kg/ha, e em Vilhena (Latosolo Vermelho-Amarelo) não foi obtido resposta à calagem.

Outros trabalhos também confirmam esta tendência, como é caso de Cerqueira Luz (1997) que não detectou efeito significativo do calcário na produção de MS de uma pastagem degradada, assim como o de Couto et al. (1997) que não obteve resposta do calcário na produção de MS do capim taboquinha (*Panicum laxum*) em um Plintossolo na Ilha do Marajó. Por outro lado, Xavier et al. (1997) obteve 90% do rendimento máximo na produção de MS da *Cratylia argentea* com o nível de 1.5 t/ha de calcário.

Independentemente da época do ano, os teores de PB (Figura 1) e cálcio obtidos no estilosantes foram maiores nos tratamentos com calagem, 3.4% e 12.8%, respectivamente. Os teores de P (Figura 3) não foram afetados positivamente, e os de K foram maiores nos tratamentos sem calagem.

Na Puerária, os teores de PB (Figura 1) e Ca nos tratamentos com calagem foram 2.8% e 5.1% maiores,

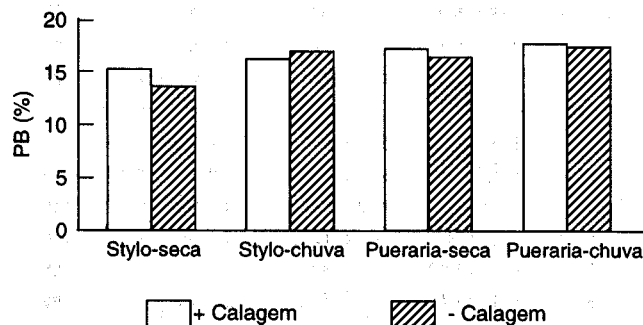


Figura 1. Teor de proteína bruta (PB, %) da forragem em função da calagem.

respectivamente, enquanto que os de P (Figura 3) e de K foram maiores 8.7% e 14.4% na ausência do calcário.

Efeito da adubação

Na Tabela 2 estão resumidos os dados de produção de MS em função dos diferentes tipos da adubação.

Independentemente da adubação, a produção de MS da puerária na época mais chuvosa (5.09 t/ha) foi superior estatisticamente a da época menos chuvosa (3.34 t/ha), enquanto que a do estilosantes não apresentou diferença significativa entre as duas épocas do ano.

No que se refere ao efeito da adubação, o tratamento completo (NPK + micronutrientes) foi superior estatisticamente ($P < 0.01$) aos demais, tanto para o Estilosantes quanto para Puerária, com exceção da época menos chuvosa, na qual a produção de MS do primeiro foi estatisticamente semelhante nos tratamentos T7 (NPK + micronutrientes), T6 (NPK) e T3 (PK).

De modo geral, nos tratamentos T2, T4 e T5 em que foram fornecidos apenas um elemento e no P + K (T3) não foram detectadas diferenças entre eles, porém foram superiores ao tratamento controle em ambas épocas do ano.

Com relação ao efeito da adubação na qualidade da forragem, os maiores teores de PB (Figura 2) foram encontrados nos tratamentos T5, T6 e T7 em que N esteve presente, sendo superior ao tratamento controle em média, 77% no estilosantes e 22% na puerária. Por outro lado, os teores de P (Figura 4) também foram maiores em relação ao controle, nos tratamentos com adubação fosfatada, sendo 86% no stylosantes e 47% na puerária.

Tabela 2. Efeito da adubação sobre a produção de matéria seca (t/ha) de *Stylosanthes guianensis* cv. Cook e *Pueraria phaseoloides*, nas duas épocas do ano.

Adubação	<i>S. guianensis</i>			<i>P. phaseoloides</i>		
	E. chuva	E. seca	Ano	E. chuva	E. seca	Ano
1. Controle	3.68 c*	2.85 c	6.53 c	3.53 d	1.84 d	5.37 d
2. Fósforo (P)	3.87 bc	3.49 bc	7.36 b	5.14 bc	2.79 c	7.93 cd
3. P + potássio (K)	3.94 bc	4.26 ab	8.20 b	5.14 bc	3.67 bc	8.81 bc
4. Potássio	4.33 bc	3.87 bc	8.20 b	4.30 c	3.20 bc	7.50 cd
5. Nitrogênio (N)	4.40 bc	3.49 bc	7.89 b	4.68 bc	2.48 c	7.16 d
6. N + P + K	4.80 b	4.54 ab	8.22 b	5.45 b	4.07 b	9.52 b
7. NPK + micronutrientes	6.71 a	5.16 a	11.87 a	7.34 a	5.27 a	12.61 a
Média	4.53 A	3.95 A	8.48	5.09 A	3.34 B	8.43

* As médias da mesma coluna, seguidas da mesma letra minúscula, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0.05$). As médias da mesma linha, seguidas da mesma letra maiúscula, dentro de cada leguminosa, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0.05$).

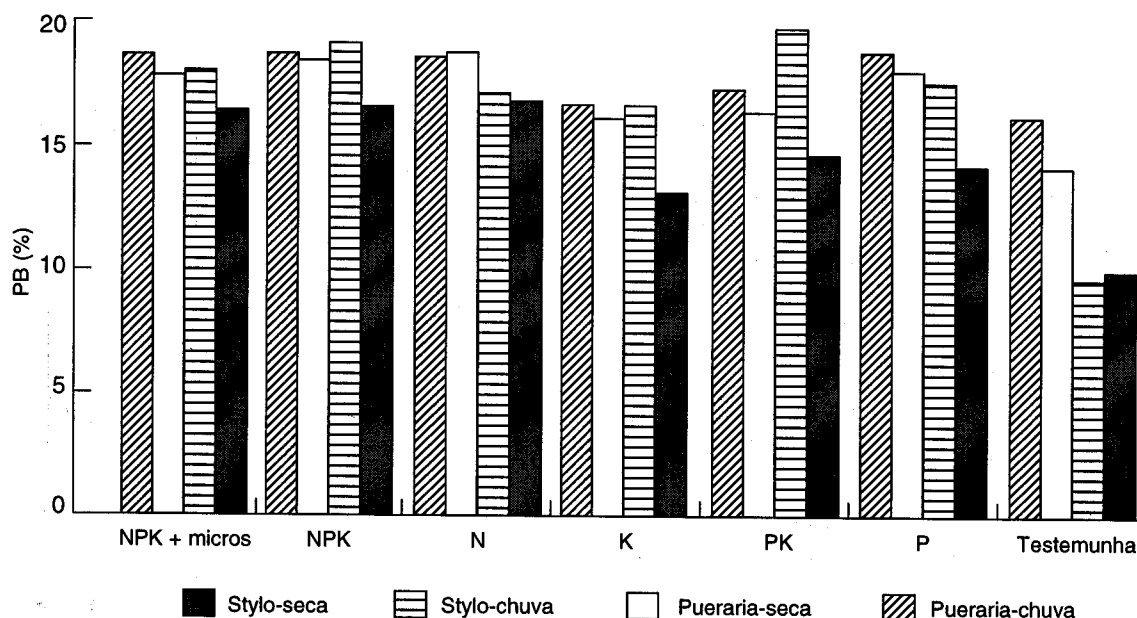


Figura 2. Teor de proteína bruta (PB, %) da forragem em função da adubação.

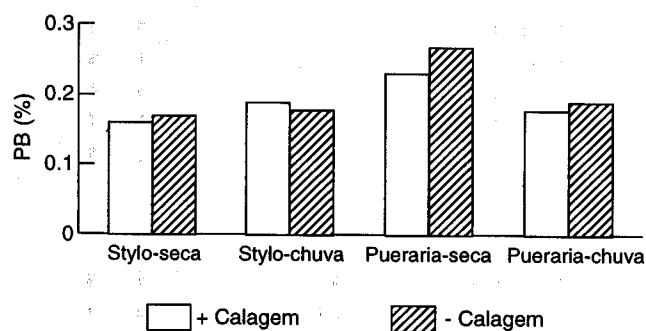


Figura 3. Teor de fósforo (P, %) da forragem em função da calagem.

Já os teores de Ca e K dos tratamentos com adubação foram superiores ao controle em média 200% e 27%; 92% e 17%, respectivamente, nos estilosantes e puerária.

Conclusões

1. A calagem não apresentou efeito significativo no aumento de produção de MS em ambas leguminosas, porém proporcionou acréscimo no teor de Ca da forragem, sugerindo que é uma prática no-necessária para correção desse tipo de solo, mas pode ser benéfica na adição de Ca e Mg.
2. As produções de MS do *S. guianensis* cv. Cook e *P. phaseoloides* podem ser consideravelmente aumentada com a adição de micronutrientes (Cu, Zn, B, Mo e Na) na adubação de NPK.

3. A fertilização proporcionou efeitos marcantes no aumento de produção de MS, assim como no aumento dos teores de PB e P nas duas leguminosas, principalmente na puerária, em relação ao tratamento controle.

Resumen

En la estación experimental de Tracueteua, Embrapa Amazonia Oriental (36 m.s.n.m., 1° 05' sur y 47° oeste), Pará, Brasil se evaluó el efecto de la fertilización y la aplicación de cal en la producción de la materia seca (MS) y la composición química de *Stylosanthes guianensis* cv. Cook y *Pueraria phaseoloides*. El clima en la zona es del tipo Ami (Köppen), con una precipitación, promedio anual, de 2000 a 2600 mm, la temperatura es de 25 °C y humedad de 86%. El suelo es Latosol Amarillo de textura media, pH = 5.2 y nivel de Al⁺⁺⁺, Ca⁺⁺ + Mg⁺⁺, P y K de 0.4 mE%, 1.4 mE%, 1 ppm y 18 ppm, respectivamente. El diseño experimental fue en bloque al azar con cuatro repeticiones, con las dos especies de leguminosas en experimentos separados. Los tratamientos fueron arreglados en parcelas subdivididas, donde las parcelas fueron constituidas de siete frecuencia de fertilizante: (T1) testigo; (T2) fósforo (P); (T3) P + potasio (K); (T4) K; (T5) nitrógeno (N); (T6) NPK; (T7) NPK + micronutrientes (M), y las subparcelas por los niveles de encalamiento (0 y 2 t/ha de cal dolomítica). Los resultados mostraron que el encalamiento no afectó la producción de MS, pero sí se observó un aumento en los niveles del calcio de ambas leguminosas. La proteína cruda y P aumentaron con los tratamientos de

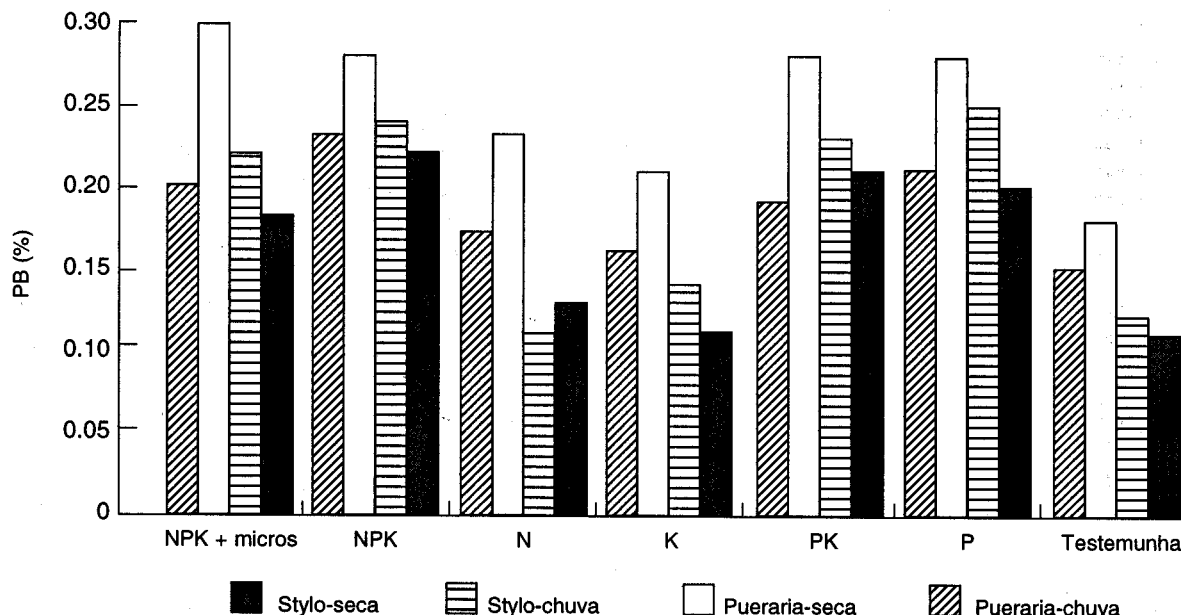


Figura 4. Teor de fósforo (P, %) da forragem em função da adubação.

fertilización. La aplicación de micronutrientos favoreció el aumento en forma significativa de su presencia en el tejido de las leguminosas.

Summary

The effect of fertilization and liming on the dry matter (DM) production and chemical composition of *Stylosanthes guianensis* cv. Cook and *Pueraria phaseoloides* was evaluated at Embrapa's Tracuateua experiment station (Pará, Brazil) in the eastern Amazon region (36 m above sea level, 1° 05' S and 47° W). Local climate is type Ami (Köppen), with an average annual rainfall of 2000-2600 mm, an average temperature of 25 °C, and a relative humidity of 86%. Soils are yellow Latosols of medium texture, with pH = 5.2 and levels of 0.4 mE% Al⁺⁺⁺, 1.4 mE% Ca⁺⁺ + Mg⁺⁺, 1 ppm P, and 18 ppm K. A randomized block design was used with four replicates; separate trials were conducted for each legume specie. Treatments were arranged in split-split plots. Main plots included seven combinations of fertilizer: (T1) check; (T2) phosphorus (P); (T3) P + potassium (K); (T4) K; (T5) nitrogen (N); (T6) NPK; and (T7) NPK + micronutrients (M). Subplots included the levels of liming (0 and 2 t dolomitic lime/ha). Results showed that, although liming did not affect DM production, the level of Ca in both legumes increased. Crude protein and P also increased with fertilization. The application of micronutrients significantly increased their presence in legume tissues.

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; Camarão, A. P.; Serrão, E. A. S. 1982a. Introdução e avaliação de forrageiras no município de São João do Araguaia, Estado do Pará. Boletim de Pesquisa no. 47. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (EMBRAPA-CPATU), Belém, Brasil. 23 p.
- _____; _____.; Veiga, J. B. da; e Serrão, E. A. S. 1982b. Introdução e avaliação de forrageiras em Marabá. Boletim de Pesquisa no. 46. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (EMBRAPA-CPATU), Belém, Brasil. 18 p.
- _____; Souza, F. R. S. de; e Gonçalves, C. A. 1987. Consorciação de gramíneas e leguminosas forrageiras na região de Altamira-Pará. Boletim de Pesquisa no. 2. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA-UEPAE), Belém, Brasil. 18 p.
- _____; Veiga, J. B. da; Camarão, A. P.; Teixeira, R. N. G. 1992. Recuperação e utilização de pastagens de capim jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) na engorda de novilhos em Marabá, Pará. Boletim de Pesquisa no. 134. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (EMBRAPA-CPATU), Belém, Brasil. 38 p.

- Bastos, T. 1972. O estado atual dos conhecimentos das condições climáticas da Amazônia Brasileira. En: Instituto de Pesquisa Agropecuária do Norte (IPEAN). Zoneamento agrícola da Amazônia: Primeira aproximação. Boletim Técnico no. 54. IPEAN. Belém, Brasil. p. 68-122.
- Cerqueira Luz, P. H.; Braga, G. J.; Herling, V. R.; e Lima, C. G. de. 1997. Influência da calagem e incorporação sobre a recuperação de pastagem—produção e fisiologia. En: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 34, Juiz de Fora, Brasil. Anais. Juiz de Fora. p. 139-141.
- Costa, N. de L.; Gonçalves, C. A.; e Oliveira, J. R. da C. 1991. Avaliação agrônômica de gramíneas e leguminosas forrageiras associadas em Rondônia, Brasil. Pasturas Tropicales 13(3):35-38.
- Couto, W. S.; Teixeira Neto, J. F. Veiga, J. B. da; e Simão Neto, M. 1997. Limitações nutricionais do capim taboquinha (*Panicum laxum*) em plintossolo da Ilha do Marajó. En: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 34, Juiz de Fora, Brasil. Anais. Juiz de Fora. p. 133-135.
- Dias Filho, M. B. e Serrão, E. A. S. 1987. Limitações de fertilidade do solo na recuperação de pastagens degradadas de capim Colômbio (*Panicum maximum* Jacq.) em Paragominas, na Amazônia Oriental. Boletim de Pesquisa no. 36. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (EMBRAPA-CPATU), Belém, Brasil. 21 p.
- EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). Projeto de melhoramento de pastagem da Amazônia Legal—Propasto, 1980. Relatório Técnico 1976/1979. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (EMBRAPA-CPATU), Belém, Brasil. 224 p.
- França, G. E. e Carvalho, M. M. 1970. Ensaio exploratório de fertilizantes de cinco leguminosas tropicais em solo cerrado. Pesqui. Agropecu. Bras. 5:140-153.
- Gonçalves, C. A.; Leônidas, F. C.; e Salgado, L. T. 1984. Níveis crescentes de calcário no rendimento do quicuidá-amazônia (*Brachiaria humidicola*). Comunicado Técnico no. 32. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA-UEPAE), Porto Velho, Brasil. 8 p.
- _____ e Costa, N. de L. 1986. Adaptação de novos germoplasmas de leguminosas forrageiras consorciadas com gramíneas em Porto Velho-RO. Boletim de Pesquisa no 5. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA-UEPAE), Brasil. 23 p.
- _____; _____; e Oliveira, J. R. da C. 1987. Avaliação de gramíneas e leguminosas forrageiras em Presidente Médice, Rondônia, Brasil. Pasturas Trop. 9(1):2-5.
- _____; _____; _____. 1992a. Associação de *Andropogon gayanus* cv. Planaltina com leguminosas forrageiras em Rondônia, Brasil. Pasturas Trop. 14(3):24-30.
- _____; _____; _____. 1992b. Avaliação de gramíneas e leguminosas forrageiras consorciadas em Presidente Médice-RO. Comunicado Técnico no. 102. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agroflorestal (EMBRAPA-CPAF), Rondônia, Brasil. 5 p.
- _____; _____; _____. 1994. Avaliação agrônômica de *Brachiaria humidicola* em consorciação com leguminosas forrageiras tropicais em Rondônia. Rev. Soc. Bras. Zoot. 23 (5):699-708.
- _____; Camarão, A. P.; Simão Neto, M.; e Dutra, S. 1997. Consorciação de gramíneas e leguminosas forrageiras com e sem fertilização fosfatada no Nordeste Paraense, Pará. En: Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 34. Juiz de Fora, Brasil. Anais. Juiz de Fora. Soc. Bras. Zoot. p. 42-44.
- Koster, H. W.; Khan, E. J. A.; e Bosshart, R. D. 1987. Programa e resultados preliminares dos estudos de pastagens na região de Paragominas, Pará e Norte de Mato Grosso. SUDAM-IRI, Belém, Brasil. 31 p.
- Malavolta, E.; Dantas, J. P.; Morias, R. S.; e Nogueira, F. D. 1979. Calcium problems in Latin America. Comms. Soil Sci. Plant Anal. 10:29-40.
- Millaway, R. M. e Wiersholm, L. 1979. Calcium and metabolic disorders. Comms. Soil Sci. Plant Anal. 10:1-28.
- Monteiro, F. A.; Lima, S. A.; Werner, J. C.; e Mattos, H. B. 1980. Adubação potássica em leguminosas e em capim Colômbio adubado com níveis de nitrogênio ou consorciado com leguminosas. Bol. Ind. Anim. 37(1):127-148.
- Paulino, V. T.; Costa, N. de L.; Cardele de Lucena, M. A.; Schammas, E. A.; e Ferrari Jr., E. 1994. Resposta de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu a calagem e a fertilização fosfatada em um solo ácido. Pasturas Trop. 16(2):34-40.
- 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.
- Rodrigues, J. D.; Delachieve, M. E. A.; Pedras, J. F.; Rodrigues, S. D.; Boaro, C. S. F.; e Pinho, S. Z. 1993. Influência de diferentes níveis de cálcio sobre o acúmulo de massa verde em plantas de estilósantes (*Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw. Cv. Cook), Brasil. Pasturas Trop. 15(1):16-22.

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 in the Amazon of Brazil. En: Sánchez, P. A. e Tergas, L. E. (ed.). Pasture production in acid soil of the tropics. Proceeding of a seminar held at CIAT. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p. 194-225.

Spain, J. M. e Salinas, J. G. 1985. A reciclagem de nutrientes nas pastagens tropicais. En: Cabala-Rosand, P. (ed.). Simpósio sobre reciclagem de nutrientes à agricultura de baixos insumos nos trópicos. 1984. Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), Ilhéus, Brasil. p. 259-299.

_____ ; _____ ; Perdomo, C. E.; e Ávila, P. 1989. Phosphorus efficiency in the establishment and maintenance of tropical legumes-based pastures on oxisoils. En: 17th Internacional Grassland Congress. The French Grassland Society. Octubre 4-11. Niza, Francia. v. 1, p. 47-48.

Veiga, J. B. da e Serrão, E. A. S. 1987. Recuperación de pasturas en la región este de la Amazonía Brasileña. Pasturas Trop. 9(3):40-43.

Xavier, D. F.; Carvalho, M. M.; e Botrel, M. A. 1997. Efeito da calagem sobre o crescimento da *Cratylia argentea*. En: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 34, Juiz de Fora, Brasil. Anais. Juiz de Fora. Soc. Bras. Zoot. p. 136-138.

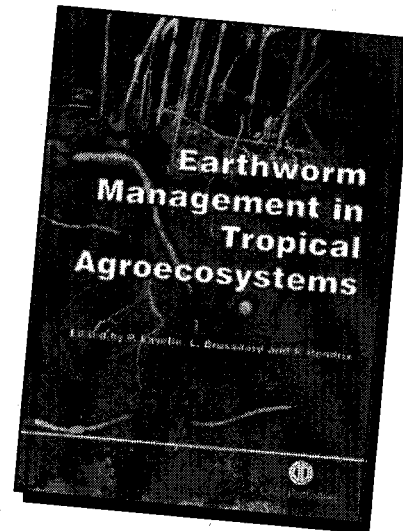
Publicación

Earthworm Management in Tropical Agroecosystems

1999. P. Lavelle, L. Brussaard y P. Hendrix (eds.). CABI Publishing, Wallingford, Oxon, Reino Unido. 300 p. ISBN 0-85199-270-6.

Precio: US\$90.

E-mail: orders@cabi.org



Este libro comprende los aspectos más relevantes relacionados con la ecología de las colonias de lombrices de tierra en áreas tropicales y sus efectos en las propiedades de los suelos y el crecimiento de los cultivos. Se presentan los últimos métodos y tecnologías disponibles para el manejo de ellas por parte de los agricultores. En total se incluyen nueve capítulos escritos por especialistas que trabajan en América del Sur y Central, Europa, Asia, África y Australia. Los temas están relacionados con la taxonomía y la distribución biogeográfica de la lombriz

de tierra; el origen, la estructura y el efecto del manejo en las comunidades de lombriz; la distribución y tolerancia de las especies a ambientes tropicales; el efecto de las lombrices en la producción de cultivos en zonas tropicales; los efectos en la estructura y demás propiedades físicas de los suelos; los efectos en la M.O. y el reciclado de nutrientes; las tecnologías para el manejo de lombrices en ambientes tropicales; el uso de lombrices en sistemas de producción en fincas y en la fabricación de lombricompuesto.