

# Proteína bruta e teores de minerais em *Brachiaria humidicola* na Ilha de Marajó, Pará, Brasil

J. F. Teixeira Neto\*, J. B. Lourenço Jr.\*\*, W. S. Couto\*, A. P. Camarão\*\* e M. P. S. Moraes\*\*\*

## Introdução

Resultados de pesquisa com bubalinos e bovinos têm demonstrado que a gramínea quicuío-da-amazônia (*Brachiaria humidicola*) se adapta bem às condições edafoclimáticas da Ilha de Marajó, Pará (Brasil) (Lourenço Jr. et al., 1993; Salimos et al., 1994) por possuir boas características de produtividade, rusticidade, adaptação aos solos de baixa fertilidade e, sobretudo, de resistência aos extremos climáticos peculiares da Ilha, com estações secas rigorosas se alternando com períodos de excesso de umidade no solo, pelo que se constitui uma alternativa bastante promissora para alimentação animal.

A leguminosa *Pueraria phaseoloides* tem se adaptado a essas condições, desde que sejam satisfeitas suas exigências nutricionais. A introdução em faixas dessa espécie nas pastagens cultivadas contribui para incrementar a disponibilidade de nutrientes na alimentação de animais exclusivamente sob pastejo. A uréia, em mistura com sais minerais, tem sido largamente utilizada como forma de melhorar o desempenho animal, sob regime de pasto (Vilela et al., 1983).

Este trabalho visa determinar os teores de proteína bruta (PB) e dos minerais fósforo, potássio, cálcio, magnésio, cobre, ferro, manganês e zinco em pastagem de *B. humidicola* submetida a pisoteio de bovinos nos períodos seco e chuvoso na Ilha de Marajó.

## Materiais e métodos

O trabalho foi conduzido no campo experimental Ermenson Salimos (Embrapa Amazônia Oriental), em Salvaterra, Ilha de Marajó, Pará, Brasil (00° 40' sul, 48° 33' oeste), clima Ami (Köppen), com períodos seco e chuvoso, temperatura média de 27 °C, precipitação pluvial de 2800 mm anuais e umidade relativa de 86% (Bastos et al., 1986) (Figura 1).

A pastagem, com 8 anos de formada, foi dividida em seis piquetes de 4.5 ha, cultivada em Plintossolo, de baixa fertilidade e elevada acidez, cujas análises químicas mostraram: pH = 4-5; P = 1-3 ppm; K = 10-30 ppm; Ca<sup>++</sup> + Mg<sup>++</sup> = 0.2-0.5 meq/100 g; Al<sup>+++</sup> = 1-2 meq/100 g. *Pueraria phaseoloides* foi plantada em faixas de 10 m, distanciadas 20 m entre si, em dois piquetes (33% de leguminosa), aplicando-se uma adubação (kg/ha) de 50 de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (superfosfato simples), 50 de K<sub>2</sub>O (cloreto de potássio) e 200 de calcário dolomítico.

Foram engordados durante 364 dias, 54 bovinos mestiços Nelore inteiros, com cerca de 2 anos de idade e peso inicial médio de 218 kg, com pressão de pastejo de 2 animais/ha por ano. A uréia foi adicionada à mistura mineral (Tabela 1) no período préexperimental, em níveis crescentes até atingir 60% da mistura.

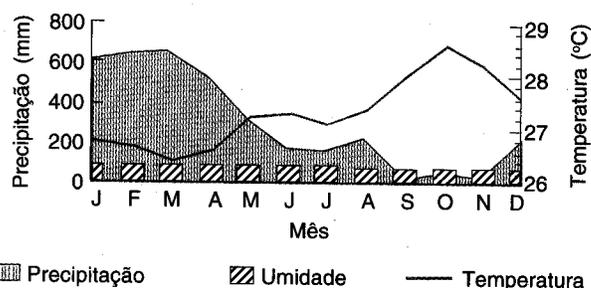


Figura 1. Condições climáticas de Salvaterra, Pará, Brasil.

\* Eng. Agr., M.Sc. Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66.017- 970, Belém, Pará, Brasil.

\*\* Eng. Agr., M.Sc., D.Sc. Embrapa Amazônia Oriental.

\*\*\* Eng. Agr. aluno de Mestrado/CAPES/Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Caixa Postal 917, CEP 66077-530, Belém, Pará, Brasil.

Tabela 1. Mistura mineral utilizada em o experimento, Pará, Brasil.

Elemento	Fonte	Mistura mineral (g)
Fósforo	Fosfato bicálcico	62.244
Enxofre	Enxofre elementar	1.848
Magnésio	Óxido de magnésio	1.970
Cobalto	Sulfato de cobalto	0.036
Cobre	Sulfato de cobre	0.370
Iodo	Iodato de potássio	0.007
Zinco	Sulfato de zinco	1.562
Cloro e sódio	Cloreto de sódio	31.963
Total	—	100.000

A forragem disponível e sua composição química foi determinada em amostras coletadas em um quadrado de 0.5 m<sup>2</sup>, em seis locais por piquete, a cada 56 dias, nas pesagens dos animais. Foram feitas determinações de nitrogênio e dos minerais fósforo, potássio, cálcio, magnésio, cobre, ferro, manganês e zinco.

Os tratamentos foram: (T1) *Brachiaria humidicola*; (T2) *B. humidicola* + suplementação com uréia (60% na mistura mineral); (T3) *B. humidicola* + *P. phaseoloides* em faixas (33% da área). A análise dos dados de disponibilidade, PB, minerais e ganho de peso foi realizada pelo Sistema de Análise Estatística (SAS, 1987). As médias foram comparadas por Tukey (0.05).

## Resultados e discussão

### Disponibilidade de forragem

A disponibilidade de forragem (Tabela 2) manteve-se sempre acima do mínimo necessário para gerar ganhos de peso, da ordem de 1.2-1.6 t/ha de MS, com exceção do tratamento T3, no final do período seco, devido ao

Tabela 2. Disponibilidade de forragem (t/ha de MS) nos tratamentos, em Salvaterra, Pará, Brasil.

Data da coleta	Tratamentos		
	T1	T2	T3
12/03	1.67 a*	1.42 a	1.32 a
07/05	2.56 a	1.84 b	1.84 b
02/07	2.80 a	1.90 b	1.73 b
27/08	3.80 a	2.62 a	3.33 b
22/10	2.79 a	1.97 a	2.54 a
17/12	1.82 a	1.70 a	2.03 a
10/03	1.27 a	0.96 ab	0.56 b

\* Médias na horizontal, em cada data de coleta, seguidas da mesma letra não diferem significativamente (Tukey a 5%).

desaparecimento da leguminosa não ter rebrotado no início das chuvas. Mesmo com elevada pressão de pastejo, sobretudo quando comparada com as relatadas para pastagens nativas da Ilha de Marajó (0.25 U.A./ano). A disponibilidade de forragem atingiu 3.8 t/ha de MS. Esse fato, pode ter sido devido ao efeito da uréia estimulando maior consumo de material fibroso, o que proporcionou melhor aproveitamento da pastagem. Como esperado, as menores disponibilidades foram registrada no tratamento T3, em decorrência de ser substituído 1/3 da área dos piquetes por uma planta C<sub>3</sub>, de menor potencial fotossintético. O desaparecimento da leguminosa agravou o problema.

### Proteína bruta

O quicuío-da-amazônia é considerado, em geral, uma gramínea de baixo valor nutritivo, embora capaz de produzir satisfatoriamente em condições que forrageiras de melhor valor nutritivo nem persistem. Trabalhos mais recentes tem mostrado que, satisfeitas suas exigências nutricionais, o quicuío-da-amazônia é capaz de ofertar níveis de PB satisfatórios para a nutrição animal (Camarão, 1991). A julgar pelos níveis internos na planta, (Tabela 3) o nitrogênio limitou a produção forrageira (Epstein, 1975).

Durante a maior parte do ano os teores de PB estiverem em torno do nível crítico recomendado para a nutrição animal (NRC, 1976); embora deva ser considerado que foram colhidas amostras de planta inteira, cujas análises subestimam a dieta selecionada e consumida pelos animais, o que explica os ganhos de peso obtidos. No tratamento T2, devido ao efeito da uréia, forçando maior consumo, obteve-se um pasto com melhor relação folha/caule e conseqüentemente melhor teor de proteína. Como esperado, o maior teor de PB foi registrado no tratamento T3, devido a presença da leguminosa que, lamentavelmente, desapareceu da pastagem. Em todos os tratamentos verificou-se queda acentuada no teor de PB durante o período seco, mostrando a importância de suplementação nitrogenada.

Tabela 3. Médias de teores de proteína bruta (PB) na pastagem em Salvaterra, Pará, Brasil.

Tratamento	PB (%)
Pastagem	4.6 b*
Pastagem + uréia (60% na mistura mineral)	5.6 ab
Pastagem + <i>P. phaseoloides</i> em faixas (33% da área)	6.4 a

\* Médias na coluna seguidas da mesma letra não diferem significativamente (Tukey a 5%).

## Fósforo

Os teores de fósforo (P) na forragem (Tabela 4) estiveram próximos e acima do considerado adequado (0.20%) para a nutrição da planta (Epstein, 1975) e crítico para bovinos, de 0.18% (NRC, 1976). Nos tratamentos T1 e T2 os teores de fósforo na forragem foram semelhantes. Uma ligeira tendência favorável ao tratamento T2 pode ser devida a melhor relação folha/caule, como consequência da suplementação com uréia. Foi marcante a contribuição da leguminosa na oferta de fósforo para os animais do tratamento T3, chegando ao dobro do nível crítico durante o período chuvoso. Com os teores encontrados na forrageira, mais a suplementação mineral adotada, pode-se afirmar que o P não limitou a produção animal durante o período experimental.

## Potássio

Os teores de potássio (K) mostrados nas Tabela 4 permitiram satisfazer plenamente as exigências nutricionais de 0.5% para a forrageira (Epstein, 1975) e de 0.6% para os bovinos (NRC, 1976) durante quase todo o período experimental, com exceção no pico do período seco. Sendo o K extremamente móvel na planta, presume-se que os animais tiveram habilidade para selecionar uma dieta que não limitante ao ganho de peso animal.

## Cálcio

Não foi detectada diferença estatística nos teores de cálcio (Ca) entre os tratamentos Tabela 4). A relação Ca/P esteve em torno da desejada (2/1), exceção feita no tratamento T3, provavelmente devido a presença da leguminosa. Os teores de Ca observados mais o fornecido pelo suplemento mineral, permitem esperar

Tabela 4. Médias de teores de minerais em *Brachiaria humidicola* em Salvaterra, Pará, Brasil.

Elemento	Tratamento		
	T1	T2	T3
Proteína bruta	4.60 b*	5.59 ab	6.38 a
Fósforo (%)	0.18 b	0.20 b	0.31 a
Potássio (%)	0.83 a	0.88 a	0.89 a
Cálcio (%)	0.37 a	0.35 a	0.44 a
Magnésio (%)	1.75 a	1.85 a	2.07 a
Cobre (mg/kg)	28.07 a	21.50 a	28.86 a
Ferro (mg/kg)	178.00 a	192.93 a	223.14 a
Manganês (mg/kg)	48.79 b	62.93 ab	72.79 a
Zinco (mg/kg)	32.64 a	33.00 a	42.36 a

\* Médias na mesma linha seguidas da letras iguais não diferem significativamente (Tukey a 5%).

forrageira e animais bem nutridos desse elemento, que é adequado na ordem de 0.2% para a planta (Epstein, 1975) e crítico de 0.18% para bovinos (NRC, 1976).

## Magnésio

Da mesma forma, o teor de magnésio (Mg), sem diferir estatisticamente entre tratamentos (Tabela 4), manteve-se muito acima do das exigências nutricionais da plantas e animais, superando inclusive os teores de Ca, uma peculiaridade dos solos da Ilha de Marajó, possivelmente devido a sua formação geológica.

## Cobre

O teor de cobre (Cu) foi, igualmente, semelhante estatisticamente entre os tratamentos (Tabela 4) e de forma surpreendente esteve bastante acima dos críticos relatados para a nutrição vegetal e animal. Atingiu os níveis críticos (< 3 ppm) somente durante o pico da estação seca. Entretanto, com a suplementação mineral utilizada pode-se afirmar que este elemento não limitou os ganhos de peso obtidos.

## Ferro

Não há registro de deficiência de ferro (Fe) em bovinos sob pastejo no Brasil. Assim, os teores de Fe estiveram sempre acima dos críticos relatados para planta e animal. Não houve diferença estatística entre os tratamentos testados (Tabela 4).

## Manganês

Houve diferença estatística que favoreceu o tratamento T3 em relação ao tratamento T1 (Tabela 4). Durante todo o período experimental a oferta de manganês (Mn) na forragem esteve sempre acima do triplo requerido pelo animal. Em alguns períodos, nos tratamentos T1 e T2, os teores de Mn estiveram abaixo da concentração adequada para a planta.

## Zinco

Não foi observada diferença entre tratamentos experimentais. O teor de zinco (Zn), também, não limitou produção da forrageira e dos animais (Tabela 4).

## Ganho de peso vivo

Os ganhos de peso obtidos durante o período experimental (Tabela 5) refletem fielmente o estado nutricional da forrageira nos tratamentos impostos. O tratamento com uréia foi superior ao com leguminosa, devido ao fato de possibilitar melhor desempenho dos animais no período seco, embora não tenha acontecido o mesmo durante o período chuvoso, onde os maiores

Tabela 5. Médias de ganho de peso (g/animal por dia) de novilhos nelorados em Salvaterra, Pará, Brasil.

Característica	Tratamento		
	T1	T2	T3
Ganho de peso/período total	283 ab*	331 a	265 b
Ganho de peso/estação seca	0.79 c	300 a	159 b
Ganho de peso/estação chuvosa	449 a	337 b	334 b
Produção por área (kg/ha por ano)	202 ab	242 a	194 b

\* Médias na mesma linha seguidas da letras iguais não diferem significativamente (Tukey a 5%).

ganhos foram registrados no tratamento testemunha, caracterizando que a adição de uréia ao suplemento mineral deve ser restrita à estação seca. A produção de forragem no período seco foi de 18%, 89% e 48% da verificada no período chuvoso, nos tratamentos testemunha, com uréia e com leguminosa, respectivamente.

## Conclusão

A suplementação com uréia mostrou ser uma prática efetiva para manter os ganhos de peso durante o período seco. O fornecimento de uma fonte protéica, através da substituição de 1/3 da gramínea pela leguminosa *P. phaseoloides*, não foi eficaz devido, sobre tudo, à dificuldade de manejar a consorciação, em pastejo contínuo, sob pressão de pastejo elevada (2 animais/ha). Os percentuais de PB registrados em análises de planta inteira, somados com a habilidade dos bovinos de selecionar uma dieta mais rica na pastagem, possibilitaram os ganhos de peso registrados. Entretanto, foram insuficientes para proporcionar uma elevada produtividade animal. Os teores de minerais determinados na forrageira, complementados pelo suplemento mineral consumido, não limitaram diretamente a produção animal. Estacionalmente, podem ter limitado a produção de forragem.

## Resumen

En la Isla Marajó (0° 40' sur y 48° 33' oeste), Pará, (Brasil) durante 1 año se realizó un estudio para determinar la disponibilidad de forraje y los contenidos de proteína cruda (PC) y minerales (P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn y Zn) en pasturas de *Brachiaria humidicola* con 8 años de establecidas. La carga animal fue de 2 novillos Nelore por hectárea y los tratamientos fueron: (T1) *B. humidicola*; (T2) *B. humidicola* + urea (60% en la mezcla mineral); y (T3) *B. humidicola* + leguminosa (*Pueraria phaseoloides*) (33% del área). Se utilizó un

diseño completamente al azar con dos repeticiones de la pastura y nueve animales por repetición (potrero). La adición de urea en el suplemento mineral dio los mejores resultados, manteniéndose la ganancia de peso vivo animal durante todo el período seco. La leguminosa no persistió después de este período, perjudicando la productividad animal. Los niveles de PC, aunque mayores que los requeridos para ganancia de peso vivo animal, no fueron suficientes para alcanzar producciones elevadas. Los minerales en el forraje más los ofrecidos no limitaron la producción de los animales.

## Summary

Forage availability and crude protein (CP) and mineral (P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, and Zn) contents were studied for 1 year in an 8-year-old *Brachiaria humidicola* pasture on Marajó island (0° 40' S; 48° 33' W) in Pará, Brazil. A stocking rate of 2 Nelore steers per hectare was used and treatments were as follows: (T1) *B. humidicola*; (T2) *B. humidicola* + urea (60% in mineral mixture); and (T3) *B. humidicola* + legume (*Pueraria phaseoloides*) (33% of the area). A completely randomized design was used with two replications of the pasture and nine animals per replicate (paddock). The addition of urea to the mineral supplement improved results, and live weight gains of animals were maintained during the dry season. The legume did not persist after this period, affecting animal productivity. Although CP levels were higher than those required for animal live weight gain, they were not sufficient for high production. The minerals contained in the forage, in addition to those offered, did not limit animal production.

## Referências

- Bastos, T. X.; Rocha, E. J. P.; Rolim, P. A. M.; Diniz, T. D. A.; Santos, E. C.; Nobre, R. A.; Cutrim, E. M.; e Mendonça, L. L. 1986. O estado atual dos conhecimentos de clima da Amazônia brasileira com finalidade agrícola. En: Simpósio do Trópico Úmido. 1. Belém, PA. Anais. 1984. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Umido (Embrapa-CPATU). Documento no. 36. v. 1, p. 19-43.
- Camarão, A. P. 1991. Avaliação de pastagem de *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweickardt com bubalinos fistulados no esôfago. Tese Doutorado. Universidade Estadual de São Paulo (UNESP), Brasil. 111 p.
- Epstein, E. 1975. Nutrição mineral de plantas: Princípios e perspectivas. Tradução e notas de E. Malavolta. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, São Paulo, Ed. da Universidade de São Paulo.

Lourenço Jr., J. B.; Camarão, A. P.; Rodrigues Filho, J. A.; Costa, N. A.; Simão Neto, M.; Teixeira Neto, J. F.; Batista, H. A.; e Hantani, A. K. 1993. Ganho de peso de bubalinos sob três taxas de lotação em pastagem cultivada na Ilha de Marajó, Belém. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Umido (Embrapa-CPATU). Boletim de Pesquisa no. 139. 27 p.

NRC (National Research Council). 1976. Nutrients requirements of domestic animals. no. 4. Nutrients Requirements of Beef Cattle. 5a. ed. 56 p.

Salimos, E. P.; Lourenço Jr., J.B.; Camarão, A. P.; Rodrigues Filho, J. A.; Costa, N. A.; Teixeira-Neto, J. F.; Moura Carvalho, L. O.; Nascimento, C. N.; e Hantani, A. K. 1994. Engorda de machos bovinos em pastagem cultivada de quicuí-da-amazônia (*Brachiaria humidicola*) na Ilha de Marajó, Belém. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Umido (Embrapa-CPATU). Boletim de Pesquisa no. 152. 31 p.

SAS (1987). SAS-Stat. Guide for Personal Computer (Version 6). SAS Inst. Inc., Cary, NC, E.U.

Vilela, H.; Santos, E. J.; e Valente, J. O. 1983. Desempenho de novilhos mestiços (holandês-zebú) em pastagens de gramíneas, e de gramínea e leguminosas, suplementadas com uréia e minerais, durante o período de seca. Belo Horizonte, Arq. Bras. Med. Vet. Zoot. 35 (2):197-204.