

Avaliação de pastagem de
Quicuí-da-amazônia (*Brachiaria humidicola*)
sob pastejo de Bubalinos

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente : José Sarney

Ministro da Agricultura :

Iris Rezende Machado

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária — EMBRAPA

Presidente :

Ormuz Freitas Rivaldo

Diretores :

Ali Aldersi Saab

Derli Chaves Machado da Silva

Francisco Ferrer Bezerra

Chefia do CPATU :

Emeleocípio Botelho de Andrade — Chefe

Francisco José Câmara Figueirêdo — Chefe Adjunto Técnico

Dilson Augusto Capucho Frazão — Chefe Adjunto de Apoio

**AVALIAÇÃO DE PASTAGEM DE QUICUIO-DA-AMAZÔNIA
(*Brachiaria humidicola*) SOB PASTEJO DE BUBALINOS**

**Ari Pinheiro Camarão
Ermino Braga
Heriberto Antonio Marques Batista
José de Brito Lourenço Júnior**



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária — EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido - CPATU
Belém, PA.**

AValiação DE PASTAGEM DE QUICUIO-DA-AMAZÔNIA
(*Brachiaria humidicola*) SOB PASTEJO DE BUBALINOS

Ari Pinheiro² Camarão¹

Ermino Braga²

Heriberto Antonio Marques Batista¹

José de Brito Lourenço Júnior¹

RESUMO: Foram avaliados durante um ano a disponibilidade de forragem, a composição botânica, o consumo de matéria seca (MS), a digestibilidade "in vitro" da matéria orgânica (DIVMO) e os teores de proteína bruta (PB) de quicuiu-da-amazônia (*Brachiaria humidicola*) sob pastejo de bubalinos nas épocas mais e menos chuvosas no Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (EMBRAPA-CPATU), Belém, PA. O consumo foi estimado utilizando óxido crômico e a dieta foi obtida através de bubalinos fistulados no esôfago. A forragem disponível e a composição botânica foram determinadas paralelamente à colheita da dieta. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com quatro repetições. A disponibilidade de forragem fracionada em folha, caule e material morto foi influenciada pela época, mas não chegou a ser deficiente. Os bubalinos selecionaram uma dieta composta principalmente de folhas (acima de 80%). Não houve diferenças significativas entre os componentes da dieta entre épocas. Consumo de MS, teor de PB e DIVMO da época mais chuvosa foram superiores ($P < 0,01$). O consumo de MS foi de 2,41 e 1,95% de peso vivo, nas épocas mais e menos chuvosas, respectivamente.

Termos para indexação: Digestibilidade, consumo de matéria seca, proteína bruta, fístula esofageana.

¹ Eng. Agr. M.Sc. EMBRAPA-CPATU. Caixa Postal 48. CEP 66240. Belém, PA.

² Méd. Vet. M.Sc. Professor Adjunto da FCAP.

EVALUATION OF *Brachiaria humidicola* PASTURE UNDER WATER BUFFALO GRAZING

ABSTRACT: Available forage, botanical composition, dry matter (DM) intake, "in vitro" organic matter digestibility (IVOMD) and crude protein (CP) content of *Brachiaria humidicola* as affected by water buffalo grazing during the more and less rainy seasons were studied during one year in the Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (EMBRAPA-CPATU), Belém, State of Pará. DM intake was estimated by Cr_2O_3 , the diet came from water buffaloes fitted with esophageal fistula. The available forage and the botanical composition were estimated together with the diet sampling. It was utilized a completely randomized design with four replications. Although forage availability, fractionated into leaf, stem and dead matter, was influenced by season, it was not deficient. The selected diet was composed mainly of leaf (> 80%). There was no statistical difference among diet components between seasons. DM intake, CP content and IVOMD from the more rainy season were higher ($P < 0,01$). DM intake was 2,41 and 1,95% of the live weight, respectively, for the more and less rainy seasons.

Index terms: Digestibility, dry matter intake, crude protein, esophageal fistula.

INTRODUÇÃO

A criação de búfalos na Amazônia é feita predominante em pastagens nativas de terra inundável. Por outro lado, resultados obtidos por Moura Carvalho et al. (1982) e Batista et al. (1983) revelaram que estes animais podem ser criados em pastagens cultivadas notadamente nas de quicuío-da-amazônia (*Brachiaria humidicola*), uma das gramíneas mais importantes para a formação de pastagens em terra firme nessa região.

Bovinos mantidos em pastagens de *B. humidicola*, estabelecidas em Belém-PA (Lourenço Júnior et al. 1980) e na ilha de Marajó-PA (Teixeira Neto & Serrão 1984) ganharam, respectivamente, 448 e 327 g/animal/dia. Entretanto, ganhos de 615 g e 669 g/animal/dia foram alcançados por bubalinos, respectivamente, em Belém-PA (Moura

Carvalho et al. 1982) e Baixo Amazonas-PA (Costa et al. 1987). Esses resultados expressam o valor nutritivo de **B. humidicola** em termos de produção animal, mas não dão indicação sobre o consumo, digestibilidade e composição química da forrageira para melhor explicar as diferenças observadas. Por exemplo, os baixos ganhos de peso de bovinos em pastagens de **B. humidicola** estabelecidas nos "llanos" da Colômbia foram causados pelo baixo consumo de matéria seca, devido ao baixo teor de proteína bruta na dieta consumida (Lascano et al. 1982).

Na Amazônia, o consumo e a digestibilidade da matéria seca da **B. humidicola** foram determinados com carneiros em gaiolas metabólicas (Batista et al. 1984, Camarão et al. 1984a e b) o que limita a extrapolação dos resultados para as condições de pastejo.

O objetivo deste experimento foi avaliar disponibilidade de forragem, composição botânica, consumo de matéria seca (MS), digestibilidade "in vitro" da matéria orgânica (DIVMO) e teor de proteína bruta (PB) de quicuí-da-amazônia sob pastejo de bubalinos, nas épocas mais e menos chuvosas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Nutrição Animal do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (EMBRAPA-CPATU), em Belém-PA, em 13,3 ha de pastagens de quicuí-da-amazônia estabelecidas em 1973, divididas em seis pastos que variam de 2,1 a 2,3 ha. Essas pastagens foram submetidas a pastejo rotativo pelo rebanho de bubalinos leiteiros, em taxa de lotação média de 1,6 cab./ha, pesando os animais em média 576 kg.

O clima é do tipo Afi, segundo a classificação de Köppen. A Fig. 1 apresenta os dados de precipitação pluvial e de temperatura durante o período experimental. O solo da área experimental é de baixa fertilidade, do tipo Latossolo Amarelo fase pedregosa (Oxissolo). O resultado médio das análises física e química do solo das pastagens estudadas revelaram os seguintes resultados: areia 60%, silte 20%, argila 20%, pH (H₂O) 4,7, matéria

orgânica 2,59%, nitrogênio 0,12%, $\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}$ 0,19mE/100g
 Al^{+++} 1,07 mE/100 g, $\text{K}^{\#}$ 19,5 ppm e P 4,8 ppm.

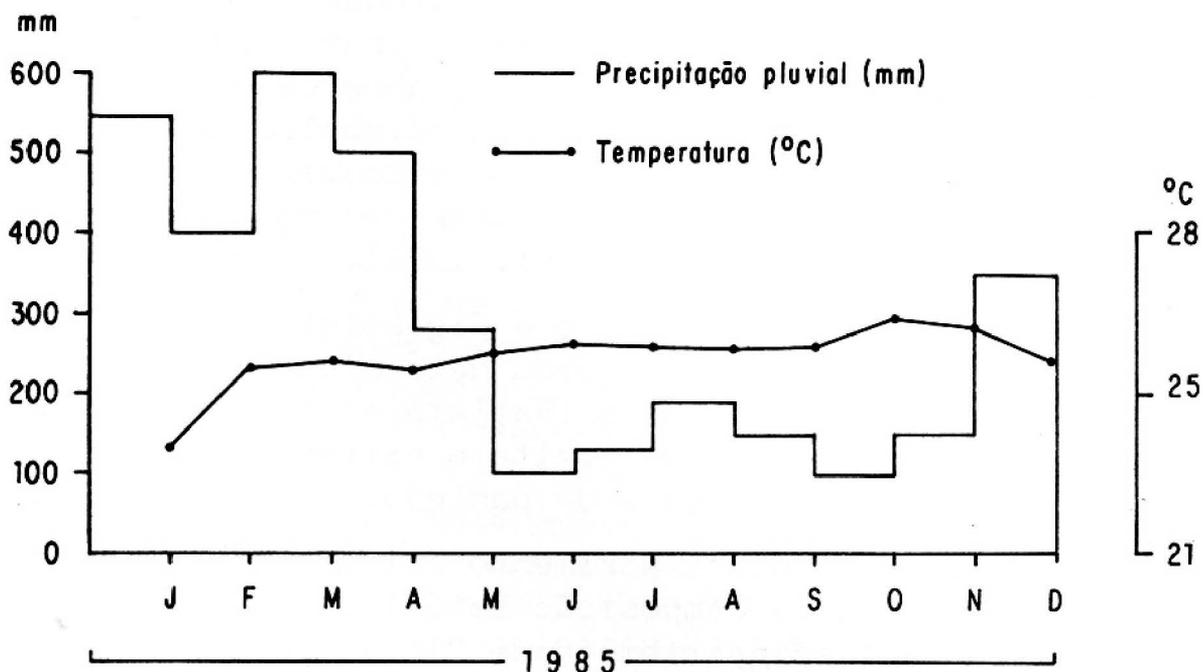


FIG. 1. Dados de precipitação pluvial e temperatura média da área experimental.

Fonte: Laboratório de Climatologia Agrícola da EMBRAPA-CPATU.

Para estimar a produção de fezes foram utilizadas quatro novilhas (duas da raça Mediterrâneo, uma 7/8 Murrah - 1/8 Mediterrâneo e uma 3/4 Murrah - 1/4 Mediterrâneo), com idade média de 17 meses e peso médio de 340 kg por ocasião do início do experimento.

O consumo de forragem, segundo Minson et al. (1976), foi estimado utilizando-se as seguintes fórmulas:

$$C = \text{P.M.S.F.} \times \frac{100}{100 - \text{DIVMO}}$$

$$\text{P.M.S.F.} = \frac{\text{Dose diária do marcador}}{\text{Concentração do marcador}}$$

P.M.S.F. = Produção de MS fecal

C = Consumo diário de MS

DIVMO = Digestibilidade "in vitro" da matéria orgânica da dieta.

O óxido crômico (Cr_2O_3) foi fornecido duas vezes por dia (às 8 e 16 horas), em porções de 5 g. Sete dias após o início do fornecimento do marcador foram retirados, diariamente, durante sete dias, às 8 e 16 horas, diretamente do reto das novilhas, aproximadamente 250 g de fezes para determinação de cromo (Cr). Essas amostras foram feitas duas vezes tanto na época mais chuvosa (6 a 19/02 e 16 a 29/04/85) como na época menos chuvosa (19 a 29/09 e 28/11 a 11/12/85).

Para a colheita da dieta foram utilizados quatro bubalinos (três Mediterrâneo e um mestiço 3/4 Murrah - 1/4 Mediterrâneo), com idade média de 17,5 meses e peso médio de 328 kg, fistulados no esôfago, de acordo com a técnica descrita por Láu et al. (1985). Esses animais funcionaram apenas como amostradores da dieta da pastagem.

As amostras da dieta dos animais fistulados foram colhidas pela manhã, horário de pastejo natural dos bubalinos (Nascimento & Lourenço Júnior 1974), durante três dias consecutivos, após cerca de 30 minutos de pastejo, em cada pasto, no início do período de ocupação da pastagem pelo rebanho de bubalinos leiteiros.

A forragem ingerida foi dividida em duas partes para as análises botânica e química e, posteriormente, reunidas em uma única amostra por animal e por pasto.

O método para determinação da composição botânica da dieta em folha, caule, material morto e outras plantas foi o de separação manual, descrito por Minson et al. (1976).

A forragem disponível e a composição botânica foram determinadas paralelamente à colheita da dieta pelos animais fistulados, cortando-se uma área útil de 0,25 m², em quatro locais ao acaso nas pastagens. Após o corte, a forragem foi separada em caule (caule + bainha), folha (limbo) e material morto (material senescente, sem discriminação de espécies ou partes de plantas).

As amostras de forragem disponíveis e da dieta foram secas a 50°C, em estufa de ventilação forçada de ar. Os coeficientes de DIVMO foram determinados pelo método de Tilley & Terry (1963), modificado por Timmimit

& Thomas (1976), utilizando líquido ruminal de bubalinos da raça Mediterrâneo. O Cr foi determinado em espectrofotômetro de absorção atômica, de acordo com a técnica descrita por Williams et al. (1962), no Laboratório do Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), na Colômbia. Os teores de fibra detergente ácida (FDA) foram obtidos pelo método de Goering & Soest (1970), modificado por Waldreen (1971), e os teores de proteína bruta (PB), pelo método Kjeldahl.

Devido aos efeitos da mastigação, contaminação salivar e preparação de amostras ingeridas, a DIVMO da dieta foi corrigida pela equação $y = 4,25 + 1,003207X^{**}$, $P < 0,01$, $r^2 = 0,85$, onde $y =$ DIVMO corrigida e $X =$ DIVMO obtida.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro repetições. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de significância de um por cento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta a disponibilidade de forragem fracionada (folha, caule, material morto) e total, nas duas épocas. A disponibilidade de folha, de caule e total foi maior ($P < 0,01$) na época mais chuvosa, sendo a quantidade de material morto, componente indesejável da forrageira para a alimentação animal, superior na época menos chuvosa. As quantidades de folhas nas épocas mais e menos chuvosas foram, respectivamente, 6,92 e 4,01 kg de MS/100 kg de peso vivo/dia, e ficaram um pouco acima do mínimo requerido para o consumo de bovinos em pastejo, que é de 4 - 6 kg MS/100 kg de PV/dia (Mott 1980).

A composição botânica da dieta dos bubalinos é mostrada na Tabela 2. Observa-se que os animais selecionaram uma dieta composta principalmente de folhas (acima de 80%). Não houve diferenças significativas ($P > 0,01$) nas percentagens dos componentes da dieta entre as duas épocas, apesar das variações ocasionadas pelo clima.

TABELA 1- Disponibilidade de forragem em pastagem de quicuío-da-amazônia sob pastejo de bubalinos, em duas épocas, em Belém-PA.

Época	Folha	Caule	Material morto	Total
	— kg de MS/100 kg de PV/dia —			
Mais chuvosa	6,92 ^a	6,57 ^a	2,56 ^b	16,05 ^a
Menos chuvosa	4,01 ^b	3,19 ^b	4,48 ^a	11,68 ^b

As médias seguidas da mesma letra na vertical não diferem estatisticamente, de acordo com o teste de Tukey, ao nível de probabilidade de $P < 0,01$.

MS = matéria seca

PV = peso vivo

TABELA 2- Composição botânica da dieta de bubalinos em pastagem de quicuío-da-amazônia, em Belém-PA.

Época	Folha	Caule	Material morto	Outras plantas ¹
	———— % da MS ————			
Mais chuvosa	81,41 ^a	13,37 ^a	2,11 ^a	3,11 ^a
Menos chuvosa	82,23 ^a	12,72 ^a	2,46 ^a	2,59 ^a

As médias seguidas da mesma letra na vertical não diferem estatisticamente, de acordo com o teste de Tukey, ao nível de probabilidade de $P < 0,01$.

MS = matéria seca

¹ Constituído principalmente pelas espécies **Panicum** sp., **Digitaria** sp., **Ichnanthus implicatus**, **Desmodium** sp. e **Cyperus rotundus**.

O teor de PB da dieta na época mais chuvosa foi superior ($P < 0,01$) ao na época menos chuvosa (Tabela 3) e ficaram acima do teor crítico necessário para que haja balanço positivo de nitrogênio, o qual varia de 5,3 a 5,8% para bubalinos, segundo Moran (1983).

TABELA 3- Teores de fibra detergente ácida (FDA), proteína bruta (PB) e digestibilidade "in vitro" da matéria orgânica (DIVMO) da dieta de bubalinos em pastagens de quicuío-da-amazônia, em Belém-PA.

Época	FDA	PB	DIVMO
	— % da MS —	— % da MO —	
Mais chuvosa	41,02 ^b	9,25 ^a	56,12 ^a
Menos chuvosa	43,13 ^a	6,81 ^b	46,96 ^b

As médias seguidas da mesma letra na vertical não diferem estatisticamente, de acordo com o teste de Tukey, ao nível de probabilidade de $P < 0,01$.

A DIVMO na época mais chuvosa foi superior a na menos chuvosa, ocorrendo o inverso com os teores de FDA (Tabela 3). Em Quilichao, na Colômbia, foi obtida digestibilidade da MS, nas épocas de chuva e seca, respectivamente, de 53,6 e 50,4%, em experimento de pastejo com bovinos utilizando a mesma gramínea (Centro Internacional de Agricultura Tropical 1983). Naquele mesmo país, em pastagens de *B. humidicola* estabelecidas nos "llanos", Lascano et al. (1982) encontraram digestibilidade da MS média de 55,9%.

A Tabela 4 apresenta o consumo de MS, expresso em porcentagem do peso vivo e em peso metabólico. Verifica-se que o consumo diminuiu significativamente ($P < 0,01$) na época menos chuvosa, em relação à mais chuvosa. Este fato ocorreu devido, principalmente, à diminuição nos teores de PB e DIVMO e aumento nos teores de FDA, haja vista que não houve déficit de forragem.

Os ganhos de peso dos animais nas épocas mais e menos chuvosas, respectivamente, de 516 e 370 g/animal/dia, foram diferentes ($P < 0,01$), da mesma forma como ocorreu com os teores dos parâmetros do valor nutritivo (PB, DIVMO e consumo).

TABELA 4- Consumo de matéria seca (MS) por bubalinos em pastagens de quicuío-da-amazônia, em Belém-PA.

Época	% do PV	g de MS/kg ^{0,75} /dia
Mais chuvosa	2,41 ^a	77,25 ^a
Menos chuvosa	1,95 ^b	61,84 ^b

As médias seguidas da mesma letra na vertical não diferem estatisticamente, de acordo com o teste de Tukey, ao nível de probabilidade de $P < 0,01$.

MS = matéria seca

PV = peso vivo

Os consumos médios de MS observados no período mais e menos chuvoso, de 77,25 e 61,84 g de MS/kg^{0,75}/dia, equivalente a 2,41 e 1,95% do PV, são superiores àqueles obtidos com bovinos em pastagens de **B. humidicola**, que variam de 43,2 a 58,6 g de MS/kg^{0,75}/dia (Centro Internacional de Agricultura Tropical 1983), e 1,31 a 1,60% do peso vivo (Lascano et al. 1982, Hoyos & Lascano 1985). No entanto, são inferiores aos obtidos com bovinos em pastagens de capim jaraguá (**Hyparrhenia rufa**) e colômbio (**Panicum maximum**), respectivamente, de 80,0 e 95,5 g de MS/kg^{0,75}/dia (Gomide et al. 1984).

Os consumos de MS obtidos nos períodos mais e menos chuvosos estão dentro da amplitude (1,5 a 2,5% do peso vivo) citada por Kurar & Mudgal (1980) para bubalinos. Devendra (1983) relata que o consumo de MS de forrageiras por búfalos do pântano variou de 63,0 a 69,0 g de MS/kg^{0,75}/dia, portanto próximo dos valores obtidos neste trabalho.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos neste trabalho pode-se concluir:

- A disponibilidade de forragem, o consumo de MS, a DIVMO e o teor de PB e FDA da dieta de bubalinos em

B. humidicola foram influenciados pela época;

- A diminuição do consumo de MS na época menos chuvosa foi ocasionada principalmente pela redução do teor de PB e de DIVMO da dieta e pelo aumento do teor de FDA e não pelo déficit de forragem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BATISTA, H.A.M.; CAMARÃO, A.P.; LOURENÇO JÚNIOR, J. de B. & JESUS, M. L.T. Suplementação alimentar de fêmeas bubalinas leiteiras. *Relat. téc. anu.* CPATU, Belém, 1983. p.309-14.
- BATISTA, H.A.M.; CAMARÃO, A.P.; BRAGA, E. & LOURENÇO JÚNIOR, J. de B. Valor nutritivo do capim quicúio-da-amazônia (*Brachiaria humidicola*) In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1º, Belém, 1984. *Resumos.* Belém, EMBRAPA-CPATU, 1984. p.333.
- CAMARÃO, A.P.; BATISTA, H.A.M.; BRAGA, E. & DUTRA, S. Digestibilidade "in vitro" dos constituintes da parede celular do capim quicúio-da-amazônia (*Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweickhardt). Belém, EMBRAPA-CPATU, 1984a. 14p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 48).
- CAMARÃO, A.P.; BRAGA, E.; BATISTA, H.A.M. & LOURENÇO JÚNIOR, de B. Efeito do nível de oferta de forragem no consumo e digestibilidade do capim quicúio-da-amazônia (*Brachiaria humidicola*) In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1º, Belém, 1984. *Resumos.* Belém, EMBRAPA-CPATU, 1984. p.334.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL, Cali, Colombia. *Programa de pastos tropicales.* Cali, 1983. 383p.
- COSTA, N.A. da; LOURENÇO JÚNIOR, J. de B.; CAMARÃO, A.P.; MARQUES, J. R.F. & DUTRA, S. *Produção de carne de bubalinos em sistema integrado de pastagem nativa de terra inumidável e cultivada de terra firme.* Belém, EMBRAPA-CPATU, 1987. 39p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 86).
- DEVENDRA, C. The utilization of nutrients, feeding systems and nutrient requirements of swamp buffaloes. *Buffalo B.*, 2(4):9, 1983. *Resumo.*
- GOERING, H.K. & SOEST, P.J. Van. *Forage fiber analysis apparatus, reagents procedures and some application.* Washington, USDA. Agricultural Research Service, 1970. 19p. (USDA. Agricultural Handbook, 379).

- GOMIDE, J.A.; LEÃO, M.A.; OBEID, J.A. & ZAGO, C.P. Avaliação de pastagens de capim colômbio (*Panicum maximum* Jacques) e capim jaraguá (*Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf). *R. Soc. bras. zoot.*, 13(1):1-9. 1984.
- HOYOS, P. & LASCANO, C. Calidad de *Brachiaria humidicola* en pastoreo en un ecosistema de bosque semi-siempre verde estacional. *Pasturas Trop. B.*, 7(2):3-5, 1985.
- KURAR, C.R. & MUDGAL, V.D. *Feeding of buffaloes*. Karnal, National Dairy Research Institute, 1980. 16p. (NDRI. Publication, 180).
- LASCANO, C.; HOYOS, P. & VELASQUEZ, J. Aspectos de calidad forrajera de *Brachiaria humidicola* (Rendle Schweidkt) em la altillanura plana de los llanos orientales de Colombia. s.n.t. 17p. Trabalho apresentado no 6º Simpósio sobre o Cerrado, Brasília, Brasil, Outubro, 1982.
- LÁU, H.D.; SAUERESSIG, M.G. & COSTA, N.A. Fístula esofageana em búfalos. *Pesq. agropec. bras.*, 20(8):913-5, 1985.
- LOURENÇO JÚNIOR, J. de B.; MOURA CARVALHO, L.O.D. & RODRIGUES FILHO, J.A. Engorda de bovinos em pastagem cultivada de quicúio-da-amazônia (*Brachiaria humidicola*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 1. Fortaleza, 1980. *Anais*. Fortaleza, Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1980a. p.195. Resumo.
- MORAN, J.B. Aspect of nitrogen utilization in asiatic water buffalo and zebu cattle. *J. Agric. Sci.*, 100:13-23, 1983.
- MOTT, G.O. Measuring forage quantity and quality in grazing trials. In: SOUTHERN PASTURE AND FORAGE CROP IMPROVEMENT CONFERENCE 37, Nashville, Tennessee, 1980. *Proceedings...* s.n.t. p.3-9.
- MINSON, D.J.; STOBBS, T.H.; HEGART, M.P. & PLAYNE, N.J. Measuring the nutritive value of pasture plants. In: SHAW, N.H. & BRIAN, W. W. *Tropical pasture research, principles and methods*. s.l., s.ed. 1976. p.308-38.
- MOURA CARVALHO, L.O.D.; NASCIMENTO, C.N.B.; COSTA, N.A. da & LOURENÇO JÚNIOR, J. de B. Engorda de machos bubalinos da raça Mediterrâneo em pastagem de quicúio-da-amazônia (*Brachiaria humidicola*) na terra firme. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1982. 20p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 25).
- NASCIMENTO, C.N.B. do; LOURENÇO JÚNIOR, J. de B. *Hábitos de novilhas bubalinas em pastagem de terra firme*. Belém, IPEAN, 1974. p.27-42. (IPEAN. Boletim Técnico, 58).

- TEIXEIRA NETO, J.F. & SERRÃO, E.A.S. **Produtividade estacional, melhoramento e manejo de pastagens na Ilha de Marajó.** Belém, EMBRAPA-CPATU, 1984. 6p. (EMBRAPA-CPATU. Comunicado Técnico, 51).
- TILLEY, J.A.A. & TERRY, R.A. A two-stages techniques for "in vitro" digestion of forages crops. **J. Br. Grass. Soc.**, Oxford, **18(2):104-11**, 1963.
- TINNIMIT, P. & THOMAS, J.W. Forage evaluation using various laboratory techniques. **J. Anim. Sci.**, **43(5):1059-65**, 1976.
- WALDREEN, D.E. A rapid microdigestion procedure for neutral and detergent fiber. **Can. J. Anim. Sci.**, **51(1):67-79**, 1971.
- WILLIAMS, C.H.; DAVID, D.J. & IISMA, O. The determination of chromic oxide in faeces samples by atomic absorption spectrophotometry **J. Agric. Sci.**, **59(3):381-5**, 1962.