

DEGRADABILIDADE “IN SITU” DAS PASTAGENS NATIVAS DE VÁRZEA DO BAIXO AMAZONAS, PARÁ: *PASPALUM REPENS* (PERIMEMBECA), *PASPALUM FASCICULATUM* (CAPIM-MORI) E *HYMENACHNE AMPLEXICAULIS* (RABO-DE-RATO).

Souza, Sandra Soares¹; Cardoso, Elyzabeth da Cruz², Braga, Ermino³, Minervino, Humberto Hammad⁴, Camarão, Ari⁵, Ferreira, Geane Dias Gonçalves⁶.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo determinar a digestibilidade “in situ” da matéria seca (MS) e da proteína bruta (PB) das forrageiras *Paspalum repens* (perimembeca), *paspalum fasciculatum* (capim-mori), e *hymenachne amplexicaulis* (rabo-de-rato)” procedentes do Campus Experimental do Baixo Amazonas, no município de Monte Alegre, Pará Brasil, da EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL entre os meses de julho de 2003 a janeiro de 2004. Amostras foram colhidas nos períodos 1 (início de seca), 2 (Meio de seca) e 3 do ano (Final de seca). Foram considerados os tempos de 0, 6, 12, 24, 48, 72 e 96 horas para as amostras incubadas. Para a MS não houve variações da fração **a** entre as espécies de forrageiras estudadas. Tanto para a MS como para a PB, a fração **c** apresentou valores iguais ou superiores a 0,02 o que resultou em degradabilidade efetiva da MS e da PB para as taxas de passagem de 2,5 e 8% de valor médio. Os valores da fração **a** (46,66, 38,95 e 32,63%) e da DE (65,65, 52,80 e 54,70%) para taxa de passagem de 2,5% da PB foram elevadas no período 1 para todas as gramíneas em comparação aos demais períodos. Nas três forrageiras observou-se no final de seca os menores valores para a fração **a** e para a degradabilidade efetiva da matéria seca e da proteína bruta.

PALAVRAS-CHAVE: Forragens nativas; degradabilidade in situ”; baixo amazonas

“IN SITU” DEGRADABILITY OF NATURAL PASTURE FROM LOWLAND AMAZON VALLEY, STATE OF PARÁ: *PASPALUM REPENS* (PERIMEMBECA), *PASPALUM FASCICULATUM* (CAPIM-MORI) AND *HYMENACHNE AMPLEXICAULIS* (RABO-DE-RATO)

ABSTRACT

The propose of the study aim to determination “in situ” degradability of dry matter (DM) and crude protein from natural pasture of *Paspalum repens* (perimembeca), *paspalum fasciculatum* (capim-mori), e *hymenachne amplexicaulis* (rabo-de-rato)”. The work was conducted in LOWLAND Amazon Valley, Monte Alegre municipality, state of Pará Brasil, EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL during July, 2003 to January, 2004. Time samples collection were period 1 (Begining dry season), 2 (Middle of dry season) e 3 do ano (End of dry season). The forages were incubated in the rumen using nylon bags on the times 0, 6, 12, 24, 48, 72 e 96 h. For DM, there was no difference between the natural forrages in fraction a. Fraction c for DM and CP present values equal or higher than 0.02 resulted in a effective degradability of DM and CP for pass tax of 2,5% and 8% medium value. Soluble fraction (a= 46.66, 38.95 and 32.63%) and effective degradation (65.65,52.80 and 54.70%) for pass tax of 2.5% of CP were higher in period 1 for all natural pastures than other periods. The lowest values for soluble fraction and effective degradation of DM and CP were in the end of dry season.

bruta.

KEY-WORD: Natural pasture, “in situ”degradation, buffalo

¹Bolsista do PIBIC/CNPq/UFRA. Acadêmica do 7º semestre do curso de Zootecnia

²Orientadora/Professora Drª. ISPA da UFRA

³ Professor MSc Colaborador/UFRA

⁴ Médico Veterinário Colaborador

⁵ Pesquisador da Embrapa-Amazônia Oriental

⁶ Bolsista Desenvolvimento Regional SECTAM/CNPq/UFRA

II Seminário de Iniciação Científica da UFRA e VIII Seminários de Iniciação Científica da EMBRAPA Amazônia Oriental

INTRODUÇÃO

Sabe-se que o efetivo de bubalinos na Amazônia corresponde a 50% do rebanho brasileiro estimado pela Associação Brasileira de Criadores de Búfalos (ABCB) em 3 milhões de animais. Destes animais, 50% está sendo criado em pastagens nativas de terra firme ou em ecossistemas de várzea (Serrão, 1986).

Particularmente nos ecossistemas de várzea do Baixo e do Médio Amazonas existe uma grande variedade de forrageiras nativas que são utilizadas eficientemente pelos bubalinos durante o período de estiagem, entre os meses de junho e dezembro, proporcionando um bom desempenho produtivo. A espécie é mais adaptável a estas condições quando comparada a espécie bovina (Andrighetto, 1997) e chegam a atingir 400 kg aos dois anos de idade.

As pastagens nativas destes ecossistemas representam um importante fator de produção regional, pois, apesar de pouca informação, parecem possuir elevado potencial de formação de massa verde com valor nutritivo de qualidade. Moore & Mott (1973) e Camarão et al (1993) ressaltam que os ganhos de peso obtidos com os bubalinos em pastagens nativas de ecossistemas de várzea são maiores do que os dos bovinos quando criados em pastagem de *Brachiaria humidicula* na terra firme.

Sob ponto de vista nutricional, as gramíneas forrageiras nos ecossistemas de várzea parecem predominar em associação. Camarão e Rodrigues Filho (2001) ao avaliarem, através da microhistologia das fezes, a composição botânica das forragens de várzea descrevem que as mais consumidas foram os capins perimembeca (*Paspalum repens*), a canarana-de-pico (*Echinochloa polystachya*) e a uamã (*Luziola spruceana*).

Apesar dos índices zootécnicos observados no sistema tradicional de criação de bubalinos suplantarem os de bovinos (Lourenço Júnior et al, 1982, Ohly & Hund, 1996), as alternativas disponíveis para o aumento de produtividade são ainda muito pouco utilizadas na região Amazônica e poucas são ainda as informações a respeito da qualidade nutricional das forrageiras dos ecossistemas de várzeas presentes no Baixo e Médio Amazonas, sobretudo no que diz respeito a digestibilidade destes alimentos em bubalinos.

OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo determinar a digestibilidade “In situ” da matéria seca e da proteína bruta das forrageiras *Paspalum repens* (perimembeca), *Paspalum fasciculatum* (capim-mori), e *Hymenachne amplexicaulis* (rabo-de-rato)”.

JUSTIFICATIVA

Técnicas de laboratório podem ser utilizadas para predizer o valor nutritivo de uma forrageira para o animal, sobretudo quando há necessidade de se comparar diferentes espécies de forragens tendo como base as mais digeríveis pelos ruminantes porque apresentarão melhor retorno econômico e produtivo quando consumidas (McDonald, 1981).

Um dos métodos atualmente mais utilizados é o denominado de degradabilidade “in situ” no qual consiste em uma técnica de se utilizar sacos de náilon no rúmen em intervalos de tempos homogêneos para estudar a degradação dos nutrientes das forragens.

Existem várias condições experimentais que efetivamente influenciam na avaliação da digestibilidade “in situ”. A revisão apresentada por Huntington & Givens (1995) inclui efeitos do tamanho de partícula, dos poros do tecido de náilon, do posicionamento do material no rúmen, quantidades de material por saco, lavagem prévia à inserção, hora de inserção, frequência de alimentação, espécie animal e número de animais experimentais fistulados.

Sampaio (1988) estudou a degradabilidade “in situ” de diferentes espécies forrageiras dentro de um mesmo animal fistulado. fato que viabilizou a comparação das diferentes espécies forrageiras através de parâmetros, então estimados, sob condições homogêneas. Do mesmo modo Barbosa (1996)

estudou a degradabilidade “in situ” de uma forragem em um único animal fistulado obtendo resposta semelhante quando comparou ao método que utilizava três animais.

As descrições a respeito de degradabilidade de proteína bruta em búfalos são descritas por Franzolin Neto e Andrade (1990), Franzolin (1994) e Thu (1997) utilizando outras forragens que não as de várzeas presentes na Amazônia. Acredita-se que os ecossistemas de várzea do Médio e do Baixo Amazonas possam ser melhorados por método de uso integrado de pastagens nativas de terra inundável e da pastagem cultivada de terra firme alternando entre os períodos de muita chuva e pouca chuva ao longo do ano (Nascimento & Moura Carvalho, 1993).

O conhecimento da composição botânica, química e bromatológica destas forrageiras são ainda escassos, assim como também o seu potencial de degradabilidade dos nutrientes no rúmen de bubalinos, nos quais tornam-se informações importantes para auxiliar no aumento da eficiência produtiva do sistema.

METODOLOGIA

O presente trabalho foi conduzido no Campus Experimental do Baixo Amazonas, no município de Monte Alegre, Pará Brasil, da EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL entre os meses de julho de 2003 a janeiro de 2004.

O Campus Experimental do Baixo Amazonas da EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL está localizado no tipo climático Ami, segundo a classificação de Koopen caracterizado por apresentar uma época chuvosa de janeiro a junho e outra menos chuvosa de julho a dezembro, com temperatura média anual de 27 °C, precipitação anual de 2100mm, umidade relativa do ar de 84% e insolação de 2092horas.

As coletas das amostras foram procedentes de colheitas mensais entre os meses de julho de 2003 e janeiro de 2004 seguindo metodologia de lançamento de quadrado (40 x 40 cm) na área de pastoreio, sendo considerado dez lançamentos que após serem individualmente pesados deram origem a cinco sub-amostras de aproximadamente 200g, que foram acondicionadas em sacos de papel, pesadas e identificadas. No presente trabalho considerou-se a união das cinco sub-amostras mensais a cada dois meses para configurarem os seguintes períodos do ano:

Período 1 – Referente aos meses de julho e agosto de 2003 : Início de seca, referente a entrada dos animais na área de pastejo

Período 2 – Referente aos meses de setembro e outubro de 2003: Meio de seca

Período 3 – Referente aos meses de novembro de 2003 e janeiro de 2004: Final de seca, referente a saída dos animais da área de pastejo

No Centro de Tecnologia da Madeira da antiga SUDAM de Santarém as amostras foram secas a 65 °C por 72horas em estufa com ventilação forçada. Posteriormente foi enviada para os Laboratórios de Análises de Alimento e de Análise de Minerais do Instituto da Saúde e Produção Animal da Universidade Federal Rural da Amazônia/UFRA, Belém, para as devidas análises. Na UFRA, as amostras foram trituradas em peneira de 5mm e foram acondicionadas em tubos plásticos para posterior análise.

O processo de incubação foi realizado na Unidade de Manejo Experimental de Ruminantes do Instituto de Saúde e Produção Animal da UFRA e procedeu com um bubalino munido de fistula ruminal. Separou-se de cada amostra aproximadamente 3g os quais foram acondicionados em sacos de náilon e incubado no rúmen do animal. Foram considerados os tempos de 0, 6, 12, 24, 48, 72 e 96 horas para as amostras incubadas, sendo que cada tempo apresentava duas repetições. O tempo zero constou do material não incubado, ensacado e lavado em água corrente.

As análises de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), foram realizadas segundo metodologia descrita por SILVA (1998). A percentagem de degradação da MS e PB em cada tempo foi calculada pela proporção de alimento que restou nos sacos após a incubação no rúmen. A degradabilidade da MS e PB foi calculada utilizando-se a equação descrita por ORSKOV e McDONALD (1979):

$p = a + b(1 - e^{-ct})$ onde:

p = taxa de degradação no tempo t ;

a = fração de rápida degradação (representado pelo intercepto da curva de degradação rio tempo zero);

b = fração potencialmente degradável;

c = taxa constante de degradabilidade da fração b ;

t = tempo de incubação

$a+b \leq 100$

Os parâmetros não lineares, a , b e c serão estimados através de procedimentos iterativos de quadrados mínimos, onde:

k = taxa estimada de passagem das partículas no rúmen, para simplificação dos dados iremos considerar que: $K_1 = 2,5\%$ e $K_2 = 8\%/h$;

A degradabilidade efetiva da MS e PB serão estimadas levando-se em consideração as taxas de passagem de sólidos no rúmen de: 2, 5 e 8%/h as quais pode ser atribuído aos níveis de ingestão alimentar, baixo, médio e alto, respectivamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

DEGRADABILIDADE DA MATÉRIA SECA (MS) E DA PROTEÍNA BRUTA (PB)

Na Tabela 1 pode-se verificar os valores encontrados para a fração prontamente solúvel (a), fração potencialmente degradável (b) e para a taxa constante de degradação (c) da MS. Vê-se que a fração a para as forragens *Paspalum repens* (perimembeca), *Paspalum fasciculatum* (capim-mori), *Hymenachne amplexicaulis* (rabo-de-rato) foram semelhantes em todos os períodos, com exceção da perimembeca no período 3, que apresentou valor relativamente baixo e do Capim-mori no período 2, que apresentou valor relativamente elevado. Os valores encontrados para a fração a ficaram abaixo dos valores observados por Barbi et al (1995) quando estudaram quatro gramíneas tropicais em diferentes idades de corte. Segundo Zago (1991), geralmente as gramíneas de porte alto apresentam valores mais elevados na MS para a fração a , porém, para as gramíneas de porte baixo, os valores encontram-se em maior quantidade nos colmo. Verifica-se (Tabela 1), que não houve grandes variações nos valores encontrados nas diferentes espécies de forrageiras estudadas.

O desaparecimento da fração a é caracterizada pela solubilização dos açúcares e dos compostos nitrogenados solúveis existentes nas forrageiras (Tanoni, 2001). Observa-se nas Tabelas 1 e 3 que houve decréscimo na fração a e na degradabilidade efetiva com taxa de passagem de 2,5%/h entre o período 1 e 3. Estes resultados podem ser justificado pelo aumento da parede celular das forrageiras em detrimento do conteúdo celular. Segundo Van Soest (1994), altas temperaturas provocam rápida atividade metabólica na planta, associada com o decréscimo de metabólitos dos conteúdos celulares e os produtos fotossintéticos também são rapidamente convertidos em componentes estruturais.

Observa-se (Tabela 1) que a gramínea perimembeca apresentou valor elevado de MS para a fração b no período 1 (72,22%). Provavelmente esse resultado possa ser justificado pelo período de colheita e/ou atividade metabólica desta planta. Tanoni (2001) trabalhando com sorgo forrageiro, registrou diferença para a fração b em diferentes épocas de corte.

Os resultados encontrados para a fração c das forragens estudadas foram iguais ou superiores a 0,02 (Tabela 1) o que resultou em degradabilidade efetiva da MS para as taxas de passagem de 2,5 e 8% valor médio (Tabela 3). Segundo Sampaio (1998), os valores da fração c quando inferiores a 0,02 representam degradação extremamente lenta.

Tabela 1- Coeficiente de degradação a, b e c da matéria seca (MS) das gramíneas *Paspalum repens* (perimembeca), *paspalum fasciculatum* (capim-mori), *hymenachne amplexicaulis* (rabo-de-rato), nos Períodos 1, 2 e 3.

Período	Perimembeca				Capim-Mori				Rabo-de-Rato			
	a	b	c	R ²	a	b	c	R ²	a	b	c	R ²
1	30,24	72,22	0,020	0,98	25,88	37,73	0,026	0,99	23,74	51,91	0,026	0,99
2	26,85	24,33	0,020	0,99	45,18	24,38	0,073	0,99	23,63	56,84	0,027	0,99
3	19,94	32,37	0,024	0,97	21,34	32,83	0,063	0,98	26,63	41,07	0,028	0,99

a - fração solúvel; b – fração potencialmente degradável; c – taxa de degradação da fração b

Os parâmetros **a**, **b** e **c** e as degradabilidade efetivas (DE) da PB, para taxas de passagem de 2,5 e 8%/h das diferentes forrageiras, são mostrados nas Tabelas 2 e 3.

Os valores da fração **a** (46,66, 38,95 e 32,63%) e da DE (65,65, 52,80 e 54,70%) para taxa de passagem de 2,5% da PB foram elevadas no período 1 para todas as gramíneas (Perimembeca, Capim-mori e Rabo-de-rato) em comparação aos demais períodos. Este resultado pode ser justificado pela época de colheita. Pois, os solos da região do Baixo Amazonas são classificados de alta fertilidade, devido ao acúmulo de sedimentos depositados através das inundações periódicas dos rios das águas barrentas (Camarão & Souza Filho, 1999).

Verifica-se que os valores da fração **b** foram semelhantes entre os períodos de colheita e variedades estudadas (Tabela 2). Já, os valores para o parâmetro **c** foram maiores ou iguais a 0,02%, o que pode justificar os valores médios da DE encontrados para as forrageiras estudadas. Entretanto, no período 2 a forrageira Perimembeca apresentou baixo valor (17,08 e 16,35%) de DE nas taxas de passagem de 2,5 e 8%, respectivamente, em relação às demais forrageiras. Este resultado pode ser justificado pelo tipo de material coletado. Pois, sabe-se que os colmos das forrageiras tropicais apresentam maior teor de células lignificadas. Esta característica morfológica resultará na menor solubilidade e taxa de degradação da PB.

Tabela 2- Coeficiente de degradação a, b e c da proteína bruta (PB) das gramíneas *Paspalum repens* (perimembeca), *paspalum fasciculatum* (capim-mori), *hymenachne amplexicaulis* (rabo-de-rato), nos Períodos 1, 2 e 3.

Período	Perimembeca				Capim-Mori				Rabo-de-Rato			
	a	b	c	R ²	a	b	c	R ²	a	b	c	R ²
1	46,66	39,65	0,023	0,98	38,95	34,46	0,017	0,97	32,63	41,79	0,028	0,97
2	13,66	39,16	0,176	0,98	36,69	36,37	0,115	0,96	26,98	45,92	0,022	0,99
3	15,74	33,21	0,074	0,97	27,15	38,53	0,016	0,98	15,50	50,23	0,020	0,97

a - fração rapidamente solúvel; b – fração potencialmente degradável; c – taxa de degradação da fração b

Tabela 3- Valores da degradabilidade efetiva da proteína bruta (PB) e matéria seca (MS) das gramíneas *Paspalum repens* (perimembeca), *paspalum fasciculatum* (capim-mori), *hymenachne amplexicaulis* (rabo-de-rato), nos Períodos 1, 2 e 3.

Período	Perimembeca				Capim-Mori				Rabo-de-Rato			
	MS		PB		MS		PB		MS		PB	
	K ₁	K ₂										
1	50,87	38,26	65,65	55,51	45,11	35,13	52,80	44,98	50,20	36,47	54,70	43,46
2	63,28	56,75	17,08	16,35	37,75	31,77	52,60	48,11	49,63	36,59	48,47	36,88
3	44,84	35,80	40,56	31,69	35,79	27,41	42,18	33,57	48,32	37,27	37,82	25,54

K – taxa estimada de passagem de sólidos no rumen, onde K₁ = 2,5 %/h e K₂ = 8 %/h

As curvas da degradabilidade potencial (DP) da MS e da PB das amostras de *Paspalum repens* (perimembeca), *paspalum fasciculatum* (capim-mori), *hymenachne amplexicaulis* (rabo-de-rato), em diferentes tempos de incubação no rúmen encontram-se nas Figuras 1, 2, 3, 4, 5 e 6.

Vê-se pelos gráficos que tanto para MS quanto para PB os valores da DP das forrageiras nos diferentes períodos tenderam a se estabilizar com 72 horas de incubação. O que nos leva a inferir que o tempo de incubação de até 96 horas é suficiente para a incubação *in situ* das amostras no rúmen. Carmo et al. (2001) trabalhando com cana-de-açúcar não observaram diferença significativa nos resultados para a DP nos tempos de incubação de 72, 96 e 120 horas.

Figura 1-Degradabilidade da MS Capim-mori.

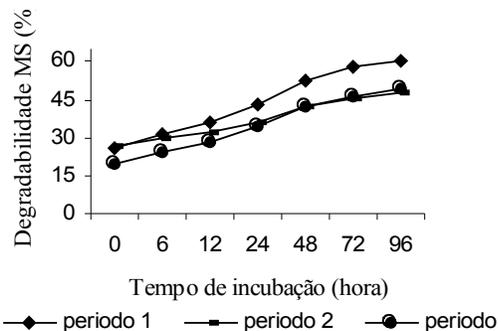
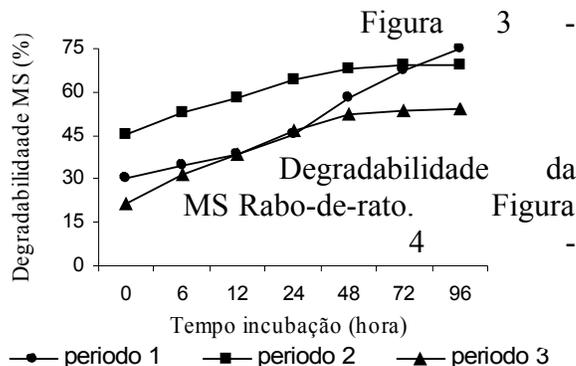
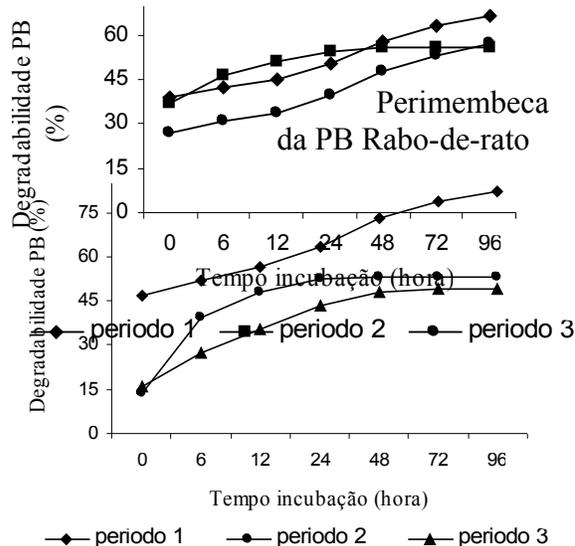
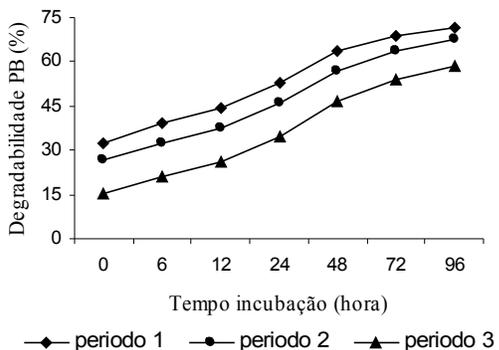
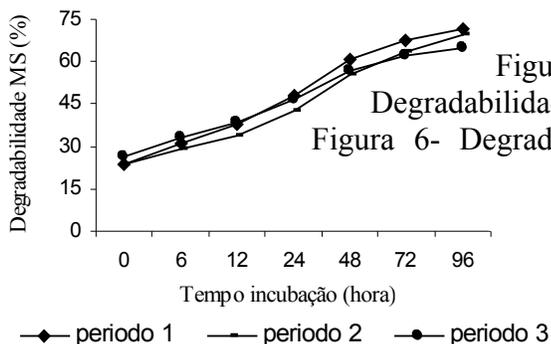


Figura 2-Degradabilidade da MS Perimembeca.



Degradabilidade da PB Capim-mori.



Valores de degradabilidade de MS e PB são relatados por vários autores (Tanoni, 2001; Prado et al., 2004). No entanto, em sua maioria esses trabalhos não se aplicam a gramíneas nativas, e nem quanto aos diferentes períodos de seca da região (início, meio e final).

CONCLUSÃO

Nas três forrageiras nativas de várzea do Baixo Amazonas, *Paspalum repens* (perimembeca), *Paspalum fasciculatum* (capim-mori), e *hymenachne amplexicaulis* (rabo-de-rato)” estudadas nos períodos de início, meio e final de seca observou-se no final de seca os menores valores para a fração **a** e para a degradabilidade efetiva da matéria seca e da proteína bruta.

Varias pesquisas vem sendo desenvolvidas sobre a cinética da degradação ruminal para diferentes tipos de forrageias. Entretanto, faz-se necessário maiores estudos sobre as gramíneas nativas da região do Baixo Amazonas.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ANDRIGUETTO, J. M; PERLY; MINARDI, L.; GEMAEL, A., FLEMMING, J.S.; BONA FILHO, A. **Nutrição Animal**. 5 ed. São Paulo: Nobel. v 01, 1997, 395 p.

BARBI, J. H. T.; SAMPAIO, I. B. M.; MAURICIO, R. M. Avaliação de quatro gramíneas em diferentes idades de corte pela técnica “in situ”. Belo Horizonte-MG **Aquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.**; v.47, n.1, p.73-86, 1995

CAMARÃO, Á .P; SERRÃO, E.S.; MARQUES, J.R.F.; FERREIRA, W.A. **Avaliação de pastagens nativas de várzea do médio Amazonas**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1998 25p. (EMBRAPA-CPATU , Boletim d Pesquisa, 181).

CAMARÃO, Á. C. & SOUZA FILHO, A. P.S. **Patagens nativas da Amazônia**. Belém, EMBRAPA-AO 1999. 150p.

CAMARÃO, A.P & RODRIGUES FILHO, J.A. Disponibilidade, composição botânica da forragem disponível e dieta de bubalinos em pastagens nativas de várzeas do Médio Amazonas, Pará. **Buffalo Journal**. 2001.

FRANZOLIN, R. Feeding efficiency: a composition between buffalo and cattle. **Buffalo Journal**, suppl 2. p. 39-50. 1994.

FRANZOLIN NETO, R., ANDRADE, P. Efeitos de rações com diferentes níveis de nitrogênio degradável no rumem sobre os desaparecimentos “IN SITU” da MS, MO, PB, e FDN em búfalos. In: CONGRESSO MUNDIAL DE BUIATRIA, 16. 1990. Salvador. **Anais...**Salvador, 1990. p. 343-348.

LOURENÇO JUNIOR , J. B., DUTRA, S., SERRÃO, E. A S. A pecuária na Amazônia. In: CONGRESSO SOBRE A OCUPAÇÃO NA AMAZÔNIA, 1. 1982, Cuiabá, MT. **Anais...**Cuiabá: Embrapa-Cpatu. 1982. 40p.

McDONALD, I. A revised model for the estimation of protein degradability in the rumem. **Journal Agricultural Science**, v. 96, n.2, p. 251-252, 1981.

MOORE, J. E; MOTT, G.O. Structural inhibitors of quality in tropical grass. In: MATHES, A. G. Antiquality components of forages. Madson: **Crop Science society of America**, 1973. p.53-98 (CSSA. Special Publication, 4).

MOURA CARVALHO, L. O. D., LOURENÇO JUNIOR, J.B., TEIXEIRA NETO, J. F. **Programa de soerguimento da bubalinocultura no Estado do Pará.** Belém: Associação Paraense de Criadores de búfalos, 1992. 8p.

NASCIMENTO, C. N. B. do & HOMMA, A. K. O. Amazônia: meio ambiente e tecnologia agrícola. Belém, EMBRAPA-CPATU. (EMBRPA-CPATU. **Documentos**, 27). 282 p. ilustr. 1984.

OHLY, J. J., HUND, M. Pasture forming on the floodplains of Central Amazônia. **Animal Research and Development**, v. 43/44, 1996.

PRADO, I. N. ; MOREIRA, F. B.; ZEOULA, L. M.; WADA, F. Y.; MIZUBUTI, I. Y.; NEVES, C. N, Degradabilidade *in situ* da Matéria Seca, Proteína Bruta e Fibra em Detergente Neutro de Algumas Gramíneas sob Pastejo Contínuo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.5, p. 1332-1339, 2004.

SAMPAIO, I. B. M. 1988. **Experimental designs and modelling techniques in the study of roughage degradation in rumen and growth of ruminants.** The University of Reading, p. 228 (Dissertação de Doutorado).

SERRÃO, E. A. s. Pastagens Nativas do Trópico Úmido Brasileiro: conhecimentos atuais. In: SIMPOSIO DO TRÓPICO ÚMICO, 1., Belém. Anais. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1986. v.6, p.109-115 (EMBRAPA-CPATU. Documentos 36)

SILVA, D. J. **Análises de alimentos (métodos químicos e biológicos).** 2 ed. Viçosa. UFV, 1998. 165p.

TONANI, F.L., RUGGIERI, A.C., QUEIROZ, A.C., ANDRADE, P. Degradabilidade *in situ* da matéria seca e da fibra bruta em detergente neutro em silagem de híbridos de sorgo colhidos em diferentes épocas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 53, n. 1, p. 100 – 104. 2001.

THU, N. V. Study of feed degradability and rumen environment of swamp buffloes. **Livestock Research for Rural Development**. V.9, n.3, 1997.