

# Produção de forragem e valor nutritivo do capim-estrela (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst) em três idades de corte

J. A. Rodrigues Filho, G. P. Calandrini de Azevedo, A. Pinheiro Camarão e P. Alvão da Costa\*

## Introdução

A maioria do rebanho brasileiro é criado em regime exclusivo de pastagem, método mais prático e econômico para alimentação de bovinos e bubalinos na Amazônia. Portanto, é de suma importância a seleção e a introdução de novas espécies forrageiras produtivas e de bom valor nutritivo, além de adaptadas às condições de ambiente da região.

A pequena disponibilidade de informações técnico-científicas tem sido limitante para o desenvolvimento de uma pecuária mais intensiva na região amazônica, já que o conhecimento das relações solo-planta-animal é importante para permitir a análise dos fatores que interferem nesse sistema, visando um maior retorno do capital investido na produção animal (Lourenço, 1979).

No Brasil, existem cerca de 100 milhões de hectares de pastagens cultivadas, sendo que 80% a 90% da área plantada é constituída por gramíneas do gênero *Brachiaria* (Macedo, 1995; Zimmer et al., 1994). As reduzidas opções em relação a espécies de forrageiras para formação de pastagens no Brasil, constituem um fator que afeta os sistemas pecuários de produção. Na Amazônia, esse fato é ainda mais grave, devido a problemas específicos, apresentado pelas gramíneas forrageiras utilizadas.

A gramínea quicuío-da-amazônia (*Brachiaria humidicola*), bastante utilizada na região e o braquiarião (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) atualmente o mais plantado, se destacam pela grande capacidade de produzir sob condições de baixa fertilidade do solo, no

entanto pastagens formadas com essas espécies têm mostrado sinais de degradação após curto período de uso, em diferentes regiões do Brasil (Andrade e Deléo, 1996).

As gramíneas do gênero *Cynodon* possuem bom potencial de produção, vigor de rebrota e valor nutritivo da forragem satisfatório. São cosmopolitas, invasoras e de caráter colonizador. Originárias da África, são bastante encontradas nas regiões tropicais e subtropicais.

São classificadas em dois grandes grupos, segundo sua rusticidade e presença de rizomas. As plantas mais robustas e que não apresentam rizomas são conhecidas por capim-estrela. As que apresentam rizomas e são menos robustas denominadas grama bermuda. Dentro das não rizomatosas, destaca-se principalmente a *C. nlemfuensis*, que possui colmo fino e rácermos curtos, capazes de suportar melhor os períodos secos e as temperaturas elevadas do que as outras espécies desse gênero (Pedreira, 1996).

No Brasil, existem poucos relatos de pesquisa sobre o valor nutritivo de variedades de *Cynodon* (Alvim et al., 1996; Vilela e Alvim, 1996), porém o capim-estrela (*C. nlemfuensis*) foi introduzido em diversas regiões do Brasil, inclusive na Amazônia, onde foi pouco estudado. Essa espécie começou a ser testada em 1976, através do Projeto de Melhoramento de Pastagem da Amazônia Legal (Propasto), quando foram feitas restrições em função das condições da baixa fertilidade dos solos da região e da falta de tradição dos produtores em utilizar fertilizantes em pastagens. Recentemente, produtores da zona Bragantina-Pará, estão utilizando o capim-estrela em sistema de pastejo rotativo, todavia poucas informações se dispõem sobre o seu manejo, produção e valor nutritivo.

\* Pesquisadores, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Amazônia Oriental), Belém, Pará, Brasil.

Torna-se necessário o conhecimento do potencial de produção, das variações em sua composição química durante o seu ciclo de crescimento, da sua digestibilidade e do consumo pelos animais. Assim, este trabalho objetiva verificar o estágio ideal de crescimento do capim-estrela (*C. nlemfuensis*), visando seu melhor aproveitamento através do equilíbrio entre produção e valor nutritivo.

## Materiais e métodos

Este trabalho foi realizado no Laboratório de Nutrição Animal da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, Pará, no período de maio a julho de 1999. Utilizou-se uma área estabelecida com capim-estrela (*C. nlemfuensis* Vanderyst) há 2 anos. O clima da região é do tipo Af (Köppen), com época mais chuvosa (janeiro a junho) e menos chuvosa (julho a dezembro), temperatura média anual de 26 °C, precipitação pluvial anual de 2.761 mm, umidade relativa do ar de 86% e 2389 h de insolação (Bastos et al., 1986).

O solo é do tipo Latossolo Amarelo, fase pedregosa, cuja análise revelou a seguinte composição: pH = 4.5; P = 1 ppm; K = 14 ppm; Ca + Mg = 1.6 meg/100 g, e Al = 2 meg/100 g. A área experimental recebeu adubação na implantação da gramínea, constituída de 86 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (200 kg de Arad e 100 kg de superfosfato simple).

A área experimental foi subdividida em 21 parcelas para estudo de idades de cortes (21, 42 e 63 dias). Os cortes foram efetuados durante 7 dias, sendo coletada uma parcela em cada idade por dia.

A produção forrageira foi avaliada, coletando-se a forragem em uma área útil de 1 m<sup>2</sup> e restante da parcela colhida ao nível do solo. Após o corte, a forragem foi pesada e retiradas amostras para determinação de matéria seca (MS) e análises da composição química. As amostras foram pesadas e pré-secadas em estufa com circulação forçada de ar à temperatura de 65 °C, em seguida trituradas e acondicionadas em frascos etiquetados.

Para estimativa do consumo e digestibilidade foram utilizados 15 ovinos deslançados, castrados, vermifugados, idade aproximada de um ano e peso vivo médio de 25 kg. Passaram por um período de 14 dias para adaptação às gaiolas e aos alimentos. A forragem foi cortada pela manhã e à tarde e em seguida, triturada, pesada e fornecida aos animais, que recebiam também água e sal mineral à vontade. No dia seguinte, eram pesadas as sobras dos alimentos fornecidos e as fezes, obedecendo-se a metodologia preconizada por Harris (1970).

Do alimento fornecido foram retiradas amostras em cada idade de corte, sendo acondicionadas em sacos de plástico, etiquetados e guardados em congelador para análises químicas. O mesmo procedimento foi observado para coleta das sobras e fezes.

As amostras de parte aérea (fornecida), folha, colmo da forrageira e fezes, foram submetidas às análises de MS, matéria orgânica (MO), resíduo mineral fixo (RMF), proteína bruta (PB), fibra bruta (FB) e extrato etéreo (EE). A MS, MO e RMF foram analisados de acordo com os métodos recomendados pela AOAC (1984). A PB foi calculada através do teor de N total, pelo método de micro Kjeldahl. Os valores de FB foram obtidos pelo método descrito por Sawasaki (1978). Dados de nutrientes digestíveis totais (NDT) e energia digerível (ED) foram calculados segundo a fórmula sugerida por Schneider (1975):

$$\begin{aligned} \text{NDT} &= \text{PD} + \text{FBD} + \text{ENND} + \text{EED} \times 2.25, \text{ e} \\ \text{ED} &= \text{NDT} (\text{kg}) \times 4409 \text{ kcal/kg} \end{aligned}$$

As variáveis de resposta foram analisadas em delineamento experimental inteiramente casualizado, com três idades de corte. Foram usadas sete, quatro e cinco repetições para produção de MS, composição química da parte aérea, relação folha/colmo, consumo e digestibilidade in vivo da forragem, respectivamente. Para análise dos dados obtidos foi utilizado o Sistema de Análise Estatística (SAS, 1985). A significância dos efeitos estudados foi verificada pelo teste de 'F' e as médias de tratamentos comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 0.05 de probabilidade.

As variáveis de resposta foram correlacionadas entre si, computando-se o coeficiente de correlação simples ('r') entre as mesmas, utilizando-se o teste 't' ao nível de significância de 0.05 de probabilidade (Steel e Torrie, 1960).

## Resultados e discussão

Na Tabela 1 estão os dados obtidos de produção de forragem, PB, percentagem de folha e relação folha/colmo. Verifica-se aumento da produção de forragem com o avanço da idade da planta. Esses valores são inferiores aos observados em Minas Gerais por Alvim et al. (1996), que em capim coast-cross (*C. dactylon*) na época chuvosa obtiveram produções de 2.2, 3.0, 3.9 e 4.8 t/ha, em frequência de corte de 14, 28, 42 e 49 dias, respectivamente. Mas foram superiores às encontradas por Dutra et al. (1981) em solos de cerrados do Amapá, onde essa gramínea não se adaptou devido à reduzida fertilidade desses solos. Em Paragominas, Pará,

Tabela 1. Produção de MS, PB, folhas e relação folha/colmo do capim-estrela, em três idades de corte.

Componente	Idade de corte (dias)		
	21	42	63
Produção de MS (t/ha)	0.88 c*	2.15 b	2.96 a
Produção de PB (kg/ha)	154.24 b	260.48 a	207.35 ab
Folha (%)	45.72 a	41.00 b	31.04 c
Relação folha/colmo	0.98 a	0.74 b	0.52 b

\* Médias seguidas da mesma letra na hileria não diferem estatisticamente. Tukey (0.05).

Dias Filho e Serrão (1981) obtiveram produção de forragem de 5.1 t/ha de MS quando adubado com 137 kg/ha de  $P_2O_5$ , e 434 kg/ha de MS sem adubação.

A produção de PB foi semelhante nas idades de corte de 42 e 63 dias, porém aos 42 dias foi superior a de 21 dias. A percentagem de folha diminuiu com a idade de corte, com diferenças significativas entre as três idades. Na idade de corte de 21 dias, a relação folha/colmo foi superior às outras duas, que não diferiram entre si.

Na Tabela 2 encontram-se as equações de regressão para estimar a produção de MS e PB. Houve efeito linear da idade de corte sobre a produção de forragem. Entretanto, observou-se efeito quadrático da idade de corte sobre a produção de PB da parte aérea. Resultados semelhantes foram observados com diversas gramíneas forrageiras tropicais (Azevedo et al., 1992).

Os dados de composição química da parte aérea do capim-estrela encontram-se na Tabela 3. Notam-se diferenças significativas na PB e FB à medida que aumentou a idade de corte. Idêntica tendência foi observada com os teores de EE e RMF.

Na Tabela 4 encontram-se os teores de PB da folha, do colmo + bainha e FB da folha. Os teores de PB na folha reduziram com o aumento da idade de corte. Os teores de PB no colmo + bainha foram semelhantes entre 21 e 42 dias de corte, entretanto, reduziram-se aos 63 dias. Os teores de FB da folha mantiveram-se inalterados.

Tabela 2. Equações de regressão para estimar a produção de MS e PB do capim-estrela.

Parâmetro	Equação de regressão	R <sup>2</sup>
Produção de MS (t/ha)	$Y = 0.07278 + 0.050495X$	0.73*
Produção de PB (kg/ha)	$Y = 111.354 + 16.442X - 0.181X^2$	—

\*  $P < 0.05$ .

Tabela 3. Composição química da parte aérea do capim-estrela, em três idades de corte.

Componente (%)	Idade de corte (dias)		
	21	42	63
PB	14.80 a*	11.67 b	7.98 c
FB	32.34 c	37.99 b	42.32 a
EE	3.20 a	3.07 b	2.00 c
RMF	3.31 a	3.07 b	2.00 c

\* Médias seguidas da mesma letra na horizontal não diferem estatisticamente. Tukey (0.05).

Tabela 4. Teor de PB da folha, do colmo + bainha e FB da folha do capim-estrela em três idades de corte.

Parte da planta (%)	Idade de corte (dias)		
	21	42	63
PB da folha (limbo)	21.75 a*	18.25 b	15.85 c
PB do colmo + bainha	8.95 a	7.60 a	5.65 b
FB da folha	28.3 a	30.55 a	30.18 a

\* Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem estatisticamente. Tukey (0.05).

Os teores de PB na folha de *C. nlemfuensis* foram bastante elevados neste trabalho, atingindo cerca de 22% aos 21 dias, reduzindo-se para 16% aos 63 dias. Alvim et al. (1996) observaram elevados teores de PB na gramínea Coast-cross, cuja variação foi de 10.9% a 23.4%, também na época chuvosa. Rodrigues Filho et al. (1999) com *C. nlemfuensis*, aos 30 dias de corte determinaram teor de PB de 21%.

Os teores de PB da parte aérea aos 21, 42 e 63 dias de idade foram superiores aos considerados críticos por Minson e Milford (1967), que estão entre 6% e 8.5%.

A FB da planta se elevou com o aumento da idade de corte, o que tornou a gramínea menos nutritiva, fato observado por Gomide et al. (1969) e Rodrigues Filho et al. (1999) em estudos com a mesma gramínea, cujos teores médios de FB (34.5%) foram um pouco inferiores aos determinados (37.99%) neste trabalho.

Os teores de EE na gramínea estudada reduziram-se com o avanço da idade de corte, igualmente como observaram Rodrigues Filho et al. (1999) na mesma espécie. Hawke (1973) menciona que quanto mais velho for o tecido da planta, menor será o conteúdo do EE.

Com o avanço da idade de corte houve redução dos teores de RMF. Fato também observado na mesma gramínea por Rodrigues Filho et al. (1999). As espécies forrageiras diferem entre si quanto aos teores de minerais, que decrescem com o aumento da idade (Haag, 1984).

Com o avanço da idade das plantas, ocorrem alterações na relação folha/colmo (Norton, 1982), morte de folhas senescentes e diversidade no padrão de absorção dos elementos durante o ciclo da cultura e sua redistribuição entre os vários órgãos da planta, levando à diminuição da concentração de minerais (Wilson e t'Mannetje, 1978). Vale ressaltar que o RMF não é um bom índice de avaliação, visto que grande parte é constituído por sílica, que é indigestível.

Na Tabela 5 estão descritos os valores relativos ao consumo de forragem em g/dia, PV/dia (%) e MS/kg<sup>0.75</sup> por dia (g), onde se observa uma redução de aproximadamente 41% entre os intervalos de corte de 21 e 63 dias. Não houve diferença nos consumos de MS entre a idade de 42 dias e as demais. Na Tabela 6 estão as equações de regressão para estimar o consumo em função da idade.

Os consumos médios de forragem aos 21 (1.84% do PV/dia) e 42 dias (1.54% do PV/dia) estão próximos ao obtido por Miller e Rains (1963), de 1.79% do PV/dia, para o capim-andropogon, aos 56 dias de idade de corte. Pereira e Zoby (1984) observaram consumos de MS da gramínea de 40.85 e 31.28 g de MS/kg<sup>0.75</sup> por dia, respectivamente, aos 52 e 69 dias, inferiores aos observados no presente trabalho.

Tabela 5. Consumo de MS em três idades de corte do capim-estrela.

Idade de corte (dias)	MS/dia (g)	PV <sup>a</sup> /dia (%)	MS/kg <sup>0.75</sup> por dia (g)
21	661.6 a*	1.84 a	58.20 a
42	550.0 ab	1.54 ab	48.79 ab
63	464.1 b	1.30 b	41.27 b

a. PV = peso vivo.

\* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente. Tukey (0.05).

Tabela 6. Equações de regressão para estimar o consumo de forragem do capim-estrela em função da idade em dias (X).

Consumo	Equação de regressão	R <sup>2</sup>
PV/dia (%)	Y = 2.098 - 0.1270X	0.53*
MS/kg <sup>0.75</sup> por dia (g)	Y = 66.359 - 0.403X	0.53*

\* P < 0.05.

Os resultados obtidos neste trabalho podem ser considerados satisfatórios nas três idades de corte. Segundo Devendra e Burns (1983) em condições tropicais os ovinos e caprinos de corte consomem entre 40 a 128 g de MS/kg<sup>0.75</sup> por dia. O National Research Council (NRC, 1989) recomenda para caprinos em manutenção com peso médio de 30 kg, ingestão de 0.54 kg de MS. Larbi et al. (1991) atribuíram maior consumo da fração folha (54 kg<sup>0.75</sup> por dia) do capim-napier ao maior percentual de PB e ao menor tempo de retenção no rúmen retículo de caprinos, obtendo consumo das frações da parte aérea e haste de 28 e de 32 g de MS/kg<sup>0.75</sup> por dia, respectivamente.

Na Tabela 7 estão as médias de digestibilidade de MS, PB, FB e EE e os valores de NDT e ED da parte aérea. Nota-se uma redução na digestibilidade da MS entre as idades de 21 e 63 dias, não havendo diferenças destas com a observada no corte realizado aos 42 dias. A digestibilidade de PB manteve-se inalterada no intervalo dos cortes efetuados aos 21 e 42 dias, reduzindo-se aos 63 dias, enquanto que a da FB foi semelhantes nas três idades.

Observa-se redução na digestibilidade de EE da idade de corte de 21 dias para as 42 e 63 dias, as quais foram similares. Os valores de NDT nas idades de 21 e 42 dias de corte foram semelhantes, entretanto, ocorreu redução aos 63 dias de idade. A ED decresceu e foi diferente entre as três idades.

Na Tabela 8 são apresentados os resultados das equações de regressão para estimar os coeficientes de digestibilidade da MS, PB, EE, NDT e ED em função da idade de corte em dias (x), da parte aérea do capim-estrela.

Tabela 7. Digestibilidade da parte aérea e valor energético do capim-estrela, em três idades de corte.

Componente	Idade de corte (dias)		
	21	42	63
MS (%)	54.06 a*	50.23 ab	48.62 b
PB (%)	79.79 a	71.95 a	60.00 b
FB (%)	62.30 a	56.53 a	50.14 a
EE (%)	72.71 a	60.54 b	60.11 b
NDT (%)	63.08 a	60.18 a	43.60 b
ED (kcal/kg de MS)	1845.70 a	1456.30 b	907.40 c

\* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem. Tukey (0.05).

Tabela 8. Equação de regressão para estimar os coeficientes de digestibilidade MS, PB, EE, NDT e ED, em função da idade de corte, em dias (X), da parte aérea do capim-estrela.

Parâmetro	Equação de regressão	R <sup>2</sup>
MS (%)	$Y = 60.114 - 0.341X + 0.0025X^2$	0.55*
PB (%)	$Y = 83.509 - 0.079X - 0.0047X^2$	0.80*
EE (%)	$Y = 96.639 - 1.419X + 0.0133X^2$	0.70*
NDT (%)	$Y = 52.302 + 0.838X - 0.0150X^2$	0.85*
ED (kcal/kg MS)	$Y = 2075.603 - 7.152X - 0.1808X^2$	0.81

\*  $P < 0.05$ .

Os coeficientes de digestibilidade da MS neste trabalho estão de acordo com Minson (1971), que relata digestibilidade de gramíneas tropicais na faixa de 40 a 60%. Pedreira (1995) também relata que a composição química e a digestibilidade são influenciadas pela idade da planta e com o aumento da fibra em detergente neutro, que estão associado com o decréscimo nos teores de PB e digestibilidade.

Os valores encontrados para digestibilidade de MS de capim-estrela neste trabalho estão próximos aos determinados por Pedreira (1996) na Florida, E.U., em outras gramíneas do gênero *Cynodon*: em pensacola (56%, 53%, 50% e 46%), floralita (57%, 57%, 57% e 54%), florakirk (63%, 56%, 52% e 44%), tifton 78 (56%, 56%, 3% e 46%), para as idades de corte de 14, 28, 42 e 56 dias, respectivamente.

Os índices de digestibilidade de PB do capim-estrela deste trabalho (79.8%, 72.0% e 60.0%), nas idades de 21, 42 e 63 dias de corte, foram superiores aos verificados em *Andropogon gayanus* por Camarão et al. (1986) (66.6%, 51.0% e 43.4%) nas idades de 30, 60 e 90 dias, respectivamente.

Os valores de NDT e ED estão condizentes com os resultados de pesquisa, onde o valor nutritivo das pastagens tropicais diminui com o avanço da idade da planta. Com exceção da idade de 63 dias, a ED obtida é suficiente para atender a necessidade de manutenção de ovinos confinados pesando 25 kg, cujo valor é de 1384 kcal (Devendra, 1981). Segundo a NRC (1989) uma vaca pesando 498 kg necessita de 13% de PB e 63% de NDT para produzir 10 kg de leite. Como se observa, para atender esta necessidade o capim-estrela teria que ser consumido com 21 dias.

## Conclusões

A gramínea capim-estrela *C. nlemfuensis* pode ser manejada até a idade de corte de 63 dias, entretanto aos 42 dias apresentou valores mais elevados para produtividade e valor nutritivo. Essa gramínea pode ser

considerada como de elevado potencial produtivo, devido à sua satisfatória disponibilidade de forragem e valor nutritivo, apresentando produção de proteína e energia, capazes de elevar a produtividade de animais ruminantes, principalmente quando manejada adequadamente.

## Resumen

En el Laboratorio de Nutrición Animal de la Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)-Amazonía Oriental, Belém, Pará, entre mayo y junio de 1999 se midió la calidad nutritiva del pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) en una pastura de 2 años de establecida. Se midieron: la producción de forraje, la relación hoja/tallo, el nivel de proteína bruta (PB), la fibra bruta (FB), el extracto etéreo (EE), el residuo mineral fijo (RMF), el extracto no nitrogenado (ENN), el consumo por ovinos, la digestibilidad y los nutrientes digestibles totales (NDT). Estas mediciones se realizaron en cortes cada 21, 42 y 63 días, utilizando un diseño de bloques completamente al azar. Se utilizaron 15 ovinos sin lana con una edad, en promedio, de 1 año y 25 kg de peso vivo animal. La producción de MS y los niveles de FB de la parte aérea y la hoja aumentaron con la edad al corte; por el contrario, el porcentaje de hoja, la relación hoja/tallo, los niveles de PB en la parte aérea, el EE, el RMF, el consumo y la digestibilidad de MS, PB, EE y ED disminuyeron con la edad. El efecto de la edad sobre la producción de MS, PB y consumo de MS se ajustó mejor a una tendencia lineal. La digestibilidad de la MS, PB, EE, NDT y ED se ajustaron mejor a relaciones cuadráticas. La relación hoja/tallo y el porcentaje de hoja presentaron coeficientes de correlación mayores que 0.8 con otras variables de valor nutritivo, lo que indica que son buenos parámetros para evaluar la calidad del forraje. En este trabajo se encontró que el corte cada 42 días resultó en mejor equilibrio entre producción de MS y calidad de *C. nlemfuensis*.

## Summary

The nutritive quality of a 2-year-old pasture of star grass (*Cynodon nlemfuensis*) was measured at the Animal Nutrition Laboratory of the Brazilian Agricultural Research Enterprise (Embrapa)-Amazonia Oriental, located in Belém, Pará, during May-July 1999. The study aimed to improve pasture management for increased production potential and enhanced nutritive value of star grass. The following parameters were measured at three cutting intervals (at 21, 42, and 63 days): forage production, leaf/stem ratio, crude protein (CP), crude fiber (CF), ether extract (EE), fixed mineral residue (FMR), ash (A), nitrogen-free extract (NFE), intake by sheep, digestibility, and total digestible

nutrients (TDN). A completely randomized block design was used. Fifteen sheep were used, with an average age of 1 year and with 25 kg liveweight. Dry matter (DM) production and levels of CF in aerial parts and leaves increased with age of cutting. However, the percentage of leaves, the leaf/stem ratio, the CP levels in aerial parts, EE, FMR, intake and digestibility of DM, CP, EE, and digestible energy (DE) decreased with increased age of cutting. The effect of age on DM production, CP, and DM intake was best represented by lineal regressions, whereas the digestibility of DM, CP, EE, TDN, and DE adjusted better to quadratic regressions. The leaf/stem ratio and the percentage of leaves presented correlation coefficients above 0.81 regarding other variables of nutritive value, indicating that these parameters can be used to evaluate the nutritive value of forages. Results indicated that cutting at 42-day intervals improved the balance between DM production and quality of *C. nlemfuensis*.

## Referências

- Alvim, J. M.; Resende, H.; e Botrel, M. A. 1996. Efeito da frequência de corte e do nível de nitrogênio sobre a produção e qualidade da matéria seca do coast-cross. En: Workshop sobre Potencial Forrageiro do Gênero *Cynodon*. Juiz de Fora. Anais. Juiz de Fora. Embrapa-CNPGL, Brasil. p. 45-55.
- Andrade, L. R. e Deléo, T. J. 1996. Estabelecimento dos capins do gênero *Cynodon* em áreas de *Brachiaria* spp. En: Workshop sobre Potencial Forrageiro do Gênero *Cynodon*. Juiz de Fora. Anais. Juiz de Fora. Embrapa-CNPGL, Brasil. p. 9-21.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemists). 1984. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists, 14a. ed. Arlington. 1141 p.
- Azevedo, G. P.; Camarão, A. P.; e Gonçalves, C. A. 1992. Produção e valor nutritivo dos capins-quicuí-da-amazônia, Marandu, Tobiata, Andropogon e Tanzânia, em quatro idades de corte. Boletim de pesquisa no. 126. Embrapa-CPATU, Belém, Brasil. 31 p.
- Bastos, T. X.; Rocha, E. J.; Rolim, P. A.; Diniz, T. D.; 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. Anais. Documento no. 36. Embrapa-CPATU, Belém, Brasil. p. 1:19-43.
- Camarão, A. P.; Serrão, E. A. S.; e Batista, H. A. 1986. Efeito de diferentes métodos de eliminação do resíduo pós-pastejo na produção e valor nutritivo do capim andropogon (*Andropogon gayanus* Kunth) em três idades. Boletim de pesquisa no. 74. Embrapa-CPATU, Belém, Brasil. 17 p.
- Devendra, C. 1981. The energy requirements for maintenance of pen-fed sheep in Malaysia. MARDI Res. Bull. 9(2):233-240.
- \_\_\_\_\_ e Burns, M. 1983. Goat production in tropics. 2a. ed. CAB. 177 p.
- Dias Filho, M. B. e Serrão, E. A. S. 1981. Introdução e avaliação de gramíneas forrageiras na região de Paragominas, Estado do Pará. Circular técnica no. 17. Embrapa-CPATU, Belém, Brasil. 234 p.
- Dutra, S.; Souza Filho, A. P.; e Serrão, E. A. S. 1981. Introdução e avaliação de gramíneas forrageiras em áreas de cerrados no território federal do Amapá. Circular técnica no. 14. Embrapa-CPATU, Belém, Brasil. 23 p.
- Gomide, J. A.; Noller, C. H.; Moot, G. O.; Conrad, J. H.; e Hill, D. L. 1969. Mineral composition of six tropical grasses as influenced by plant age and nitrogen fertilization. Agron. J. 61:120-123.
- Haag, H. P. 1984. Nutrição mineral de forrageiras no Brasil. Fundação Cargill, Campinas. 152 p.
- Harris, L. E. 1970. Compilação de dados analíticos e biológicos para o preparo de tabelas de composição de alimentos para uso nos trópicos de América Latina. University Florida, Gainesville, E. U. 101 p.
- Hawke, J. C. 1973. Lipids. En: Butler, G. W. e Bailey, R. W. (eds.). Chemistry and biochemistry of herbage. Academic Press, Londres. p. 213-216.
- Larbi, A.; Fianu, F. K.; e Akude, F. K. 1991. Voluntary intake and digestibility by sheeps and goats of whole-plant, leaf and stem fraction of *Pennisetum purpureum* Schum. Small Ruminant Res. 6(3):217-221.
- Lourenço, A. J. 1979. Efeito da lotação em pastagens de *Brachiaria decumbens* Stapf. Tese de Mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, Brasil. 129 p.
- Macedo, M. C. 1995. Acabar com as braquiárias – dá trabalho! Campo Grande. Embrapa-CNPGL Divulga. 30 p.
- Miller, T. B. e Rains, A. B. 1963. The nutritive value and agronomic aspect of some fodders in northern Nigeria. J. Br. Grassl. Soc. 18(2):158-167.
- Minson, D. J. 1971. The nutritive value of tropical pasture. J. Aust. Inst. Agric. Sci. 37:255-263.
- \_\_\_\_\_ e Milford, R. 1967. The voluntay intake and digestibility of diets containing different proportions of legume and mature pangola grass. Aust. J. Agric. Animal Husb. 7:546-551.
- Norton, B. W. 1982. Difference between species in forage quality. En: Hacker, J. B. (ed.). Nutritional limits to animal production from pastures. CSIRO, Farnham Royal. p. 80-110.

- NRC (National Research Council). Committee on Animal Nutrition. Subcommittee on Goat Nutrition. 1989. Nutrient requirements of goats: Angra dairy and meat goats in temperate and tropical countries. 6a. revisão. National Academy Press, Washington. 157 p.
- Pedreira, C. G. 1995. Plant and animal responses on grazed pastures of Florakirk and Tifton 85 bermudagrasses. Ph.D. Thesis. University of Florida, Gainesville. 153 p.
- \_\_\_\_\_. 1996. Validação de novas gramíneas do gênero *Cynodon* para a pecuária do sudeste dos Estados Unidos. Workshop sobre Potencial Forrageiro do Gênero *Cynodon*. Juiz de Fora. Anais. Juiz de Fora. Embrapa-CNPGL, Brasil. p. 111-125.
- Pereira, E. A. e Zoby, J. L. 1984. Digestibilidade aparente da matéria orgânica de quatro gramíneas forrageiras. En: 21 Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia (SBZ). Anais. Belo Horizonte. Resumo. p. 318.
- Rodrigues Filho, J. A.; Azevedo, G. P.; Camarão, A. P.; e Lourenço Jr., J. B. 1999. Composição química do capim-estrela (*Cynodon nlemfuensis*) em diferentes idades de corte. Embrapa-Amazônia Oriental, Belém, Brasil. (No prelo.)
- SAS (Statistical Analysis System). 1985. SAS user's guide: Statistics. 5a. ed. Cary, North Carolina, E.U. 956 p.
- Sawasaki, H. E. 1978. Metodologia para análise bromatológica de ração. Bol. téc. no. 113. CATI, Campinas, Brasil. 26 p.
- Schneider, F. W. 1975. The evaluation of feeds through digestibility experiments. The University of Georgia Press, Athens, E.U. 423 p.
- Steel, R. G. e Torrie, J. N. 1960. Principles and procedures of statistics. McGraw Hill, Nueva York. 481 p.
- Vilela, D. e Alvim, J. M. 1996. Produção de leite em pastagem de *Cynodon dactylon* (L) Peers, cv. Coast-Gross. Workshop sobre Potencial Forrageiro do Gênero *Cynodon*. Juiz de Fora. Anais. Juiz de Fora. Embrapa-CNPGL, Brasil. p. 77-91.
- Wilson, J. R. e t'Mannetje, L. 1978. Senescence, digestibility and carbohydrate content of Buffel grass and Green Panic leaves in swards. Aust. J. Agric. Res. 29:503-516.
- Zimmer, A. H.; Macedo, M. C.; Barcelos, A. O.; e Kichel, A. N. Estabelecimento e recuperação de pastagem de *Brachiaria*. En: 11 Simpósio sobre Manejo da Pastagem. Anais. Fundação Escola Agrícola Luiz de Queiros (FEALQ), Piracicaba. p. 153-208.