

**AVALIAÇÃO DA MELHOR IDADE PARA FENAÇÃO DO  
CAPIM ANDROPOGON (*Andropogon gayanus* var. *bisquamulatus*  
CV. PLANALTINA). II. CONSUMO VOLUNTÁRIO,  
DIGESTIBILIDADE APARENTE, ÍNDICE DE  
VALOR NUTRITIVO E BALANÇO DE NITROGÊNIO\***

*Beneval Rosa\*\**

**RESUMO**

O presente trabalho foi realizado no Galpão para Ensaio Metabólicos do Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, no município de Goiânia, no período de maio a junho de 1986, para determinar o consumo voluntário, a digestibilidade aparente, o índice de valor nutritivo e o balanço de nitrogênio do feno do capim andropogon (*Andropogon gayanus* var. *bisquamulatus* cv. Planaltina) com 40, 54 e 68 dias de rebrota. Foram utilizados 15 carneiros, SRD, machos, castrados e o método seguido foi o de coleta total de fezes com duração de 23 dias. Adotou-se um delineamento estatístico em blocos completos casualizados, com 5 repetições. As informações contidas nas condições deste trabalho permitiram concluir que é viável a produção de feno do capim andropogon cortado com 40, 54 e 68 dias de rebrota, com bom valor nutritivo e que a ocorrência de chuvas durante a fase final de desidratação do corte com 54 dias reduziu a sua qualidade.

---

\* Entregue para publicação em dezembro de 1993

\*\* Docente do Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, Caixa Postal 131. CEP 74.001-970 - Goiânia - GO.

## INTRODUÇÃO

Os processos de conservação de plantas forrageiras têm como objetivo preservar um alimento de boa qualidade e com um mínimo de perdas.

A confecção de feno está entre as atividades agrícolas de risco, pois não demanda apenas experiência de manejo, já que depende enormemente das condições climáticas.

Os princípios nutritivos proporcionados pelos fenos estão ligados à família, espécie, variedade, cultivar, idade e estágio de desenvolvimento da forrageira.

A eficiente utilização de forrageiras conservadas é dependente de alguns fatores e dentre estes destacam-se o valor nutritivo do produto conservado e seu consumo pelo animais. Ambos os fatores são influenciados pela época de corte e a eficiência da preservação (MURDOCH, 1964).

O valor nutritivo de fenos, analisados em relação à produção animal, é uma função de sua composição química, quantidade consumida e digestibilidade.

Segundo MOTT (1976), o valor nutritivo de uma forragem é caracterizado pela sua composição química e digestibilidade. Já CRAMPTON (1960) estabelece a hipótese de que o valor nutritivo é determinado pelo seu consumo relativo e sua produção de energia digestível ou pela matéria seca digestível.

Verifica-se que o valor nutritivo de forragens, para ruminantes, depende amplamente da composição química, do consumo e da digestibilidade, sendo estes dependentes das alterações sofridas durante a conservação.

Tratando-se de feno, o consumo passa a ter uma grande importância em face de possíveis alterações que podem advir durante o processo de fenação e que podem restringir a ingestão do material fenado (LAVEZZO, 1977).

Três fatores básicos podem influenciar no consumo de forragens. As características da forragem, o animal e suas necessidades alimentares e as condições em que a forragem é oferecida ao animal, segundo McCULLOUGH (1959). Juntamente com o consumo voluntário do feno, outro importante parâmetro é a digestibilidade, que é variável para cada espécie forrageira e para a mesma espécie, e também o estágio de desenvolvimento desta (ANDRADE, 1945).

Baseados em estudos feitos com carneiros de vários pesos e consumindo forragens de diferentes valores nutritivos, seja devido à espécie ou estágio de maturidade da planta, CRAMPTON (1960) propôs que o índice de valor nutritivo fosse definido como o produto do consumo voluntário de matéria seca pela digestibilidade da mesma. Segundo os mesmos pesquisadores, a variação no consumo de matéria seca explica cerca de 70% das variações observadas no índice de valor nutritivo, enquanto a digestibilidade da mesma forragem é responsável pelo restante das variações.

Dentre os critérios aceitáveis para expressar o valor nutritivo de forragens tropicais, MILFORD (1964) cita os seguintes: a matéria seca digestível, a proteína, o consumo de matéria seca e o balanço de nitrogênio.

Este trabalho teve como objetivo determinar a melhor idade para fenação do capim andropogon (*Andropogon gayanus* var. *bisquamulatus* cv. Planaltina) associado a consumo voluntário, digestibilidade aparente, índice de valor nutritivo e balanço de nitrogênio.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi conduzido no Galpão para Ensaio Metabólicos do Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, no município de Goiânia, que se localiza na microrregião do Mato Grosso de Goiás, a uma latitude sul de 16°40'22" e uma longitude de 49°15'29" a oeste de Greenwich, apresentando uma altitude média de 700 m, com uma área aproximada de 929 km<sup>2</sup> (BRASIL, 1959). O clima da região enquadra-se na classificação de Thornthwaite & Matter como B<sub>2</sub>wb' 4a' (LOBATO, 1978), apresentando as seguintes normas climatológicas: temperaturas médias de 21,9° C, com máximas de 29,4° C e mínimas de 15,2° C, umidade relativa média de 71,5%, precipitação pluviométrica média anual de 1487,2 mm e insolação total média de 2.645,7 horas/ano (BRASIL, 1969).

A área experimental total mediu 9.600m<sup>2</sup>, sendo que cada parcela teve uma área útil de 361m<sup>2</sup>. Utilizou-se uma área de topografia com 6% de declividade, cujo solo foi classificado como Latossolo Vermelho.

As recomendações de calagem e adubação foram de acordo com a Comissão de Fertilidade de Solos de Goiás (1977).

No preparo do solo, fez-se uma calagem prévia (2 t/ha) de calcário dolomítico, aração e duas gradeações, sendo a última antes da semeadura e logo após a adubação a lanço com 600 kg/ha de Superfosfato Simples.

A semeadura foi realizada na segunda quinzena de outubro de 1985, colocando-se 20 kg/ha de sementes limpas, com semeadura a lanço, conforme recomendações de ANDRADE *et al.* (1984).

Para uniformização de área fez-se um corte a 10 cm do solo, no dia 31/01/1986, com a retirada de todo o material ceifado, procedendo-se, a seguir, à fertilização nitrogenada na base de 150 kg/ha de sulfato de amônio em toda a área experimental.

Os cortes para fenação foram realizados nos dias 10 e 24/03/86 e 07/04/86, respectivamente com 40, 54 e 68 dias de rebrota após o corte de uniformização. A ceifa foi realizada com ceifadeira costal, modelo RM-303E 30cc, a 15 cm do solo, sempre com início às 12 horas. A desidratação foi realizada a campo, com duas viragens diárias, sendo uma pela manhã e outra à tarde, até a cura completa. As operações de viragem foram realizadas manualmente com auxílio de um garfo para forragens. Os fardos foram confeccionados numa enfardadeira tipo prensa manual e amarrados com arame recozido. As datas de corte e o tempo de permanência do material cortado no campo são apresentados na Tabela I e os dados climatológicos durante a fenação, na Tabela II.

Tabela I - Idade das plantas, datas de cortes e tempo da permanência no campo durante a fenação

Idade (dias)	Datas dos cortes	Tempo de permanência no campo (dias)
40	10/03/86	3,0
54	24/03/86	6,0
68	07/04/86	3,0

Tabela II - Precipitação pluviométrica (mm), umidade relativa (%), temperatura (°C) e insolação (h) durante o tempo de permanência do material a campo

Cortes e datas	Precipitação pluviométrica	Umidade relativa (%)	Temperatura média (°C)	Insolação total (h)
		1º Corte		
10/03/86	0,00	78,00	22,8	4,2
11/03/86	0,00	74,00	23,9	10,6
12/03/86	0,00	75,00	23,8	7,2
13/03/86	0,00	69,00	24,0	9,2
		2º Corte		
24/03/86	0,00	79,00	23,3	3,4
25/03/86	0,00	83,00	22,2	4,7
26/03/86	36,20	80,00	23,5	5,2
27/03/86	25,40	85,00	22,6	0,0
28/03/86	3,40	83,00	23,0	6,3
29/03/86	0,00	76,00	24,2	8,0
30/03/86	0,00	71,00	24,0	9,0
		3º Corte		
07/04/86	0,00	66,00	24,5	10,2
08/04/86	0,00	70,00	24,4	10,4
09/04/86	0,00	74,00	23,6	9,6
10/04/86	0,00	71,00	24,5	8,5

FONTE: Estação Evaporimétrica de 1ª Classe, da Escola de Agronomia da UFG, Goiânia, GO

As análises químicas foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal Prof. Francisco Eduardo Galvão, do Departamento de Zootecnia da UFG. Todos os resultados estão expressos com base na matéria seca e foram determinados segundo as recomendações da Association of Official Analytical Chemist (1975).

O experimento foi instalado segundo um delineamento estatístico em blocos casualizados, com 5 repetições, para estudar o consumo voluntário, a digestibilidade aparente, o índice de valor nutritivo e o balanço de nitrogênio do feno de capim andropogon em três idades de rebrota (40, 54 e 68 dias), após o corte de uniformização.

O consumo voluntário foi medido simultaneamente com a digestibilidade, utilizando-se 15 carneiros deslanados, SRD, machos, castrados, alojados em gaiolas de metabolismo individuais.

O período experimental teve uma duração de 23 dias, sendo 14 dias de adaptação dos animais e 9 dias de coleta, medindo-se o consumo nos 7 primeiros dias e a digestibilidade nos 7 últimos, quando se fizeram as coletas

e pesagens de amostras do feno oferecido, das sobras, das fezes e mediu-se a urina, conforme SCHENEIDER FLATT (1975) e SILVA & LEÃO (1979).

O feno foi picado e oferecido aos animais duas vezes ao dia: às 8 e às 16 horas. Todos os animais tiveram à disposição, além do feno, uma mistura de sal mineral e água à vontade.

A composição química dos fenos utilizados no ensaio com os carneiros é apresentada na Tabela III.

Tabela III - Idades das plantas, médias dos conteúdos de proteína bruta (PB), de fibra bruta (FB), de matéria mineral (MM), de cálcio (Ca) e de fósforo (P) dos fenos consumidos pelos carneiros

Idade (dias)	Composição química (% na MS)*				
	PB	FB	MM	Ca	P
40	9,04a**	32,40b	6,24a	0,66a	0,13a
54	8,64a	37,78a	5,22a	0,68a	0,11a
68	6,38b	38,93a	5,71a	0,88a	0,11a
C.V. (%)	9,11	6,81	11,29	18,61	8,58

\* MS - Matéria Seca

\*\* Médias seguidas de letras iguais, na mesma coluna, não diferem significativamente ( $P < 0,05$ ), pelo teste de Tukey

FONTE: ROSA e BORGES (1990)

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não se verificaram diferenças ( $P < 0,05$ ), entre as médias dos coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca (CDAMS) dos fenos, nas idades de 40 e 68 dias de rebrota (Tabela IV). A digestibilidade da matéria seca não mostrou um rápido declínio com o avançar da idade das plantas, estando de acordo com os resultados encontrados por HAGGAR & AHMEDE (1970).

Tabela IV - Médias dos coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca (CDAMS) e da proteína bruta (CDAPB) dos fenos utilizados no ensaio com carneiros

Idade (dias)	C.D.M.A.S. (%)*	C.D.A.P.B. (%)**
40	55,34a	58,43a
54	48,69b	46,57b
68	51,56a	53,16a
C.V. (%)	6,15	7,45

\* a>b (P<0,005), pelo teste de Tukey

\*\* a>b (P<0,01), pelo teste de Tukey

O menor CDAMS encontrado para o feno com 54 dias pode ter sido devido a ocorrências de chuvas durante a fenação, o que, segundo RAYMOND (1972), pode provocar queda na digestibilidade da MS. Este feno permaneceu por mais tempo no campo e sofreu maior movimentação mecânica (Tabelas I e II), o que pode ter contribuído para o menor CDAMS do mesmo, pela perda de folhas. Também no tocante às perdas pela lixiviação no caso de chuvas, LAVEZZO (1977) faz referência ao arrastamento pela água dos nutrientes solúveis das plantas, ocasionando um declínio acentuado na digestibilidade da matéria seca dos fenos.

Também não se verificaram diferenças (P>0,01) entre as médias dos coeficientes de digestibilidade aparente da proteína bruta (CDAPB) nas idades de 40 e 68 dias de rebrota (Tabela IV). Os resultados estão de acordo com RAYMOND (1969), que, em ampla revisão sobre o valor nutritivo de plantas forrageiras, comenta o efeito prejudicial da maturidade sobre a digestibilidade das forrageiras, indicando a ocorrência de queda na digestibilidade com o avançar da idade, pouco perceptível no período de crescimento vegetativo, porém tornando-se mais acentuado após o florescimento. Todos os cortes, neste trabalho, foram realizados no estágio de crescimento das plantas.

Houve uma menor (P<0,01) digestibilidade de proteína do feno com 54 dias, possivelmente devido à ocorrência de chuvas e maior tempo de permanência no campo.

Não se observaram diferenças (P>0,05) entre o consumo voluntário médio de matéria seca dos fenos com 40 e 68 dias de rebrota (Tabela V). Os resultados do presente trabalho confirmam a íntima correlação entre o consumo

de forragens e a digestibilidade da MS, estabelecida por BLAXTER e WILSON (1962) e sustentada por ELLIOT e TOPPS (1973).

Tabela V - Consumo voluntário médio de matéria seca, de matéria seca digestiva e de proteína digestiva dos fenos utilizados no ensaio com carneiros

Idade (dia)	Consumo Voluntário (g/W <sup>0,75</sup> /dia)		
	M.S.	M.S.D.	P.D.
40	67,36a	37,36a	3,44a
54	52,77b	25,90b	2,14a
68	60,37a	31,24a	2,16a
C.V. (%)	11,92	16,88	27,91

\* a>b (P<0,05), pelo teste de Tukey

O menor consumo de MS do feno com 54 dias pode ser devido ao seu menor CDAMS (Tabela IV) e também por ter recebido chuvas, o que poderia ter prejudicado sua aceitabilidade, segundo RAYMOND *et al.* (1972) e MURDOCH (1964).

Uma ingestão de MS de feno de alfafa, por carneiros, da ordem de 80 g, por unidade de tamanho metabólico, por dia, representa um consumo satisfatório, segundo CRAMPTON *et al.* (1960). No presente trabalho, observou-se um consumo médio diário de MS equivalente a 84,2, 66,0 e 75,5%, respectivamente, para os fenos com 40, 54 e 68 dias de rebrota. O consumo voluntário de MS dos fenos esteve relacionado com a digestibilidade da MS, coincidindo com as observações de HAGGAR & AHMED (1970).

Consumo médios de 52,19 g MS/W<sup>0,75</sup>/dia para o feno de *Brachiaria decumbens* Stapf cv. Australiana e de 49,99 g MS/W<sup>0,75</sup>/dia para o feno de *B. ruziziensis* Germain & Evrard, cortadas com 60, 90 e 120 dias de rebrota, foram encontrados por ROSA (1982).

O feno com 54 dias apresentou um menor (P<0,05) consumo de matéria seca digestível do que os fenos com 40 e 68 dias (Tabela V), o que pode ser explicado pelo menor teor de MS digestível e pelo menor consumo de MS deste feno (Tabela V).

Os consumos médios diários de MSD encontrados neste trabalho foram superiores aos valores encontrados por ROSA (1982), ao estudar os fenos da



*Brachiaria decumbens* Stapf cv. Evrard (25,65 g MSD/W<sup>0,75</sup>/dia), nas idades de 60, 90 e 120 dias de rebrota.

Foi observado que somente o consumo médio diário de proteína digestível do feno com 40 dias atendeu às exigências da N.A.S (1968) para matança dos animais (2,47 g MSD/W<sup>0,75</sup>/dia). Mas todos os consumos de proteína digestível foram superiores ao nível mínimo, previamente determinado por LEBOUTE *et al.* (1975) para manter o equilíbrio nitrogenado dos animais (0,94 a 1,00 g/W<sup>0,75</sup>/dia).

Em ensaios com carneiros, ROSA (1982) encontrou consumos médios de proteínas digestível de 1,97 g/W<sup>0,75</sup>/dia para os fenos de *Brachiaria decumbens* Stapf e de 1,54 g/W<sup>0,75</sup>/dia para os fenos de *B. ruziziensis* Germain & Evrard, com 60, 90 e 120 dias de rebrota.

O índice de valor nutritivo (IVN) do feno com 54 dias foi inferior ( $P < 0,001$ ) aos dos fenos com 40 e 60 dias (Tabela VI), isto possivelmente, devido ao menor consumo de matéria seca (Tabela V) e ao menor CDAMS (Tabela IV) deste feno.

Tabela VI - Médias dos índices de valor nutritivo (IVN)(%) e do balanço de nitrogênio (g/dia) dos fenos utilizados no ensaio com carneiros

Idade (dias)	I.V.N. (%)	Balanço de nitrogênio (g/dia)
40	46,74a*	3,17a
54	32,37c	2,52b
68	39,04b	2,43b
C.V. (%)	6,47	9,96

\* a>b>c ( $P < 0,01$ ), pelo teste de Tukey

Segundo CRAMPTON *et al.* (1960), a variação no consumo de MS explica cerca de 70% das variações observadas no IVN, enquanto a digestibilidade da mesma forragem é responsável pelo restante das variações.

Os resultados encontrados foram inferiores aos encontrados por GRIEVE & OSBOURN (1965), de 36,1, 38 e 57,8% para a *B. decumbens*, respectivamente, com 3, 4 e 5 semanas de idade e de 44,6 e 72,8% para a *B. ruziziensis*, respectivamente, com 4 e 5 semanas de idade e superiores aos encontrados por ROSA (1982), com IVN médios de 32, 64 e 31,72%,

respectivamente, para os fenos de *B. decumbens* Stapf cv. Australiana e da *B. ruziziensis* Germain & Evrard confeccionados com 60, 90 e 120 dias de rebrota.

Os dados referentes ao balanço de nitrogênio (Tabela VI) demonstraram que a idade de corte permitiu uma diminuição ( $P < 0,01$ ) na retenção do referido elemento, nos fenos com 40 para 68 dias de rebrota, não havendo diferenças significativas entre os fenos com 54 e 68 dias. A maior retenção de N no feno com 40 dias está de acordo com o maior teor de PB (Tabela III) e o maior consumo de proteína digestível (Tabela V), do mesmo feno.

Durante a realização dos trabalhos todos os animais consumiram fenos dentro dos níveis mínimos de proteína digestível recomendados por LEBOUTE *et al.* (1975) para permitir a retenção nitrogenada.

Os resultados obtidos são superiores aos obtidos por PRATES (1976), que trabalhando com fenos de capim pangola (*Digitaria decumbens*), em três estádios de desenvolvimento (crescimento, plena-floração e pós-floração), obteve os seguintes resultados: 3,1, 0,6 e -0,7 g/dia, para os três estádios, respectivamente, bem como os resultados obtidos por ROSA (1982), que verificou uma retenção média de N para os fenos de *B. decumbens* (0,68 g/dia) e para o feno de *B. ruziziensis* (0,69 g/dia), com 60, 90 e 120 dias de rebrota.

Com o avançar da idade de corte dos fenos de 40 para 68 dias, houve uma tendência de aumento para os ganhos de peso vivo dos animais (g/animal/dia) durante o ensaio (Tabela VII), embora não tenha ocorrido diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) entre os mesmos. Estes resultados estão de acordo com as previsões de LEBOUTE *et al.* (1975), quanto ao nível mínimo de ingestão de proteína digestível para a manutenção, sendo que no presente trabalho todos os animais ingeriram quantidades de proteína digestível superiores às exigências para manutenção.

Tabela VII - Ganhos médios de peso vivo (g/animal/dia) durante o ensaio com carneiros

Idade (dias)	Ganho de Peso Vivo (g/animal/dia)
40	198a*
54	202a
68	278a
C.V. (%)	14,32

\* Médias seguidas das mesmas letras não apresentaram diferenças significativas ( $P > 0,05$ ), pelo teste de Tukey

## CONCLUSÕES

Os resultados obtidos, nas condições deste trabalho, possibilitaram concluir que todas as idades de corte permitiram a produção de feno com bom valor nutritivo, embora a ocorrência de chuvas tenha prejudicado o feno com 54 dias.

## ABSTRACT

### EVALUATION OF THE BEST CUTTING AGE FOR HAYMAKING OF ANDROPOGON GRASS (*Andropogon gayanus* var. *biquamulatus* cv. Planaltina) II. VOLUNTARY INTAKE, APPARENT DIGESTIBILITY NUTRITIVE VALUE INDEX AND NITROGEN BALANCE.

The present work was carried out at the Veterinary School of the Universidade Federal de Goiás - GO, Brazil, from May to June 1986, to determine the voluntary intake, the apparent digestibility, the nutritive value index and the nitrogen balance using *Andropogon* hay (*Andropogon gayanus* var. *biquamulatus* cv. Planaltina) with 40, 54 e 68 days of regrowth. Fifteen castrated males (without defined breed) were used in a completely randomized block desing with five replications. It was used the total feces collection method. The data obtained in the conditions of this work allowed to conclude that *Andropogon* hay making is viable when the plants were cut with 40, 54 and 68 days of regrowth, with a good nutritive value and that the occurrence of rain during the final phase of the dehydration reduced the hay quality when the plants were cut with 54 days of regrowth.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, B.M. Fenação. Rio de Janeiro: MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. 50p. 1945.
- ANDRADE, R.P.; THOMAS, D.; ROCHA; C.M.C. *Formação e manejo de pastagens de capim andropogon*. Planaltina: EMBRAPA/CPAC. 1984. (Comunicado Técnico, 34). 5p.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALITICAL CHEMISTS. *Official methods of analysis*. 12.ed. Washington: A.O.A.C. 1984. 1094p.

- BLAXTER, K.L.; WILSON, R.S. The voluntary intake of roughages by steers. *Anim. Prod.*, v.4, 1962, p.351.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. *Enciclopédia dos Municípios Brasileiros*. Riode Janeiro: IBGE, 1959, 475p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. *Normas climatológicas*. Rio de Janeiro: Escritório de Meteorologia, 1969, 99p.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DE SOLOS DE GOIÁS. *Recomendações de corretivos e fertilizantes para Goiás, 4ª aproximação*. Goiânia: EMATER. 1977. 54p.
- CRAMPTON, E.W. A nutritive value index for forages. *Journal of Animal Science*, Champaign, v.19, n.2, 1960, p.338-44.
- ELLIOT, R.C.; TOPPS, J.H. Voluntary intake of low protein diets by sheep. *Animal Production*, Edinburg, v.5, n.2, 1973, p.269-276.
- GRIEVE, C.M.; OSBOURN, D.F. The nutritional value of some tropical grasses. *The Journal of Agricultural Science*, Cambridge, v.65, n.3, 1965, p.411-417.
- HAGGAR, R.J.; AHMED, M.B. Seasonal production of *Andropogon gayanus*. II. Seasonal changes in digestibility and feed intake. *J. Agric. Sci.*, Cambridge, v.75, 1970, p.369-373.
- LAVEZZO, W. Avaliação e valor nutritivo de fenos. In : SEMANA DE ZOOTECNIA, 2, Pirassununga, 1977. *Anais...* Pirassununga: USP. p.1-28.
- LEBOUTE, E.M.; ROFFLER, R.E.; BOHRER, J.L. Influência do consumo de proteína e energia digestível na manutenção do equilíbrio nitrogenado em ruminantes. *Revista da Faculdade de Agronomia da UFRGS*, Porto Alegre, v.1, n.1. p. 53-70.

- LOBATO, O.J.S.M. Disponibilidade hídrica e fórmula climática do município de Goiânia e municípios limitrófes. *Anais das Escolas de Agronomia e Veterinária*, Goiânia, v.2. n.1, 1978, p.7-116.
- McCULLOUGH, M.E. Conditions influencing forage acceptability and rate of intake. *Journal of Dairy Science*, Baltimore, v. 42, n.3, 1959, p.571-574.
- MILFORD, R. Criteria for expressing nutritional values of subtropical grasses. *Australian Journal of Agricultural Research*, Melbourn, v.11, n.2, 1964, p.121-37.
- MOTT, G.O. Evaluacion de la produccion de forrajes. In: HUGHES, J.D. *et al. Forrajes*, 6.ed., México: Continental. Cap.10, 1976, p.131-141.
- MURDOCH, J.C. Some factors affecting the efficient utilization of conserved grass. *Journal British Grassland Society*, Hurley, v.19, n.1, 1964, p.130-138.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE. *Nutrient of domestic animals; nutrient requeriments of sheep*. Washington. 1968. 64 p. (Bulletin, 5).
- PRATES, E.R. Avaliação do valor nutritivo do feno de capim-pangola em três estágios de maturidade. *Revista da Faculdade de Agronomia da UFRGS*, Porto Alegre, v.1, n.2, 1976, p.131-140.
- RAYMOND, W.F. The nutritive value of forages crops. *Advances in Agronomy*, New York, v.21, 1969, p.1-108.
- RAYMOND, W.F. *Forages conservation and feeding*. London: Farming Press, 1972, 175p.
- ROSA, B. *Produção de matéria seca e valor nutritivo dos fenos de Brachiaria decumbens Stapf e Brachiaria ruziziensis Germain & Evrard em diferentes idades de corte*. Lavras; 1982, 69p. Dissertação (mestrado) - ESAL.
- SILVA, J.F.C.; LEÃO, M.I. *Fundamentos de nutrição de ruminantes*. Piracicaba: Livroceres, 1979, 384p.