

REVISTA CERES

Setembro e Outubro, 1975

VOL. XXII

N.º 123

Viçosa — Minas Gerais

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO DA SILAGEM DE SORGO SOBRE A
DIGESTIBILIDADE DE NUTRIENTES E A RETENÇÃO DE
NITROGÊNIO*

José Fernando Coelho da Silva
Carlos Augusto de Alencar Fontes
Oriel Fajardo de Campos**

1. INTRODUÇÃO

A suplementação dos alimentos volumosos com concentrados é prática comum no arraçoamento dos animais. O valor nutritivo dessas rações é calculado através da soma dos valores nutritivos dos volumosos e dos concentrados, obtidos separadamente. Contudo, o efeito conjunto dos ingredientes da ração não tem sido estudado. Normalmente, a silagem possui baixo teor de proteína, fator que poderá ser responsável pela baixa digestibilidade de outros componentes energéticos. Em consequência, a adição de concentrados poderá melhorar a digestibilidade da silagem, ou de ambos.

O efeito da suplementação com concentrados poderá, também, refletir no consumo alimentar e, como existe interrelação entre o consumo e a digestibilidade, o total de nutrientes aparentemente digestíveis poderá também ser afetado. Os trabalhos experimentais realizados sobre este assunto são escassos.

A silagem de sorgo, com ou sem suplementação de concentra-

* Trabalho parcialmente financiado com recursos do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq) e Programa Integrado de Pesquisas Agropecuárias (PIPAEMG).

Aceito para publicação em 10-08-1975.

** Professores do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura da U.F.V.

dos, tem sido bastante estudada, contudo, não tem sido dada atenção em determinar seu valor real em termos de proteína digestível e nutrientes digestíveis totais.

O presente trabalho objetiva estudar a silagem de sorgo e o efeito da suplementação concentrada em seu valor nutritivo. Este será medido através do consumo alimentar, o coeficiente de digestibilidade aparente da matéria seca, proteína e energia, o total de nutrientes digestíveis e o balanço de nitrogênio.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A influência do nível de proteína da ração sobre a digestibilidade aparente e o consumo voluntário dos alimentos volumosos, em ruminantes, tem sido motivo de grande número de pesquisas.

HARDISON (9) afirma que a digestibilidade de alimentos com baixo teor de proteína é geralmente aumentada com a adição de alimentos ricos neste nutriente.

BURROUGHS e GERLAUGH (4), trabalhando com novilhos, forneceram quatro rações contendo feno de capim-timóteo, milho e farelo de soja, sendo duas com 8% de proteína bruta e duas com 15% de proteína bruta. Em cada nível de proteína, uma das rações continha, ainda, sabugo de milho. Observaram que a digestibilidade da matéria seca do feno e do sabugo de milho foi 17 e 14% maior nas rações com 15% de proteína bruta.

GALLUP e BRIGGS (8) estudaram a digestibilidade de dez diferentes fenos de gramíneas, com teores de proteína bruta variando entre 3 e 6% na matéria seca, e com altos teores de fibra. Os fenos eram fornecidos à vontade, sem suplementação, ou com adição de seis níveis crescentes de farelo de algodão, sendo o nível mínimo de 0,5, e o máximo de 3,0 lb, por animal, por dia. Os autores observaram que cada acréscimo de farelo de algodão resultava em aumentos contínuos na digestibilidade dos fenos; a digestibilidade do feno mais rico em proteína era igual à do mais pobre suplementado na proporção de 2 lb de farelo de algodão por lb de feno. Concluíram que havia estreita relação entre o teor de proteína e a digestibilidade dos fenos.

KANE *et alii* (13) estudaram a digestibilidade de duas silagens de capim-dos-pomares (*Dactylis glomerata*) com teores de 25,4 e 14,7% de proteína bruta, fornecidos como único alimento para carneiros. A silagem com 25,4% de proteína bruta apresentou digestibilidade significativamente maior da proteína, matéria seca e extrato etéreo.

O efeito da suplementação protéica e energética foi também estudado por CAMPBELL *et alii* (5) que, trabalhando com carneiros, verificaram o efeito de todas as combinações possíveis de farelo de soja e milho, adicionados nos níveis de 0; 50 e 100 gramas, por animal, por dia, sobre a digestibilidade do capim-kikuiu (*Pennisetum clandestinum*). Para a ração e o capim, em conjunto, havia aumento significativo ($P < 0,01$) na digestibilidade da matéria seca, extrato não nitrogenado e proteína bruta, a cada acréscimo de farelo de soja, não havendo diferença significativa para os aumentos nos níveis de milho. A digestibilidade da fibra bruta não era afetada significativamente pelo acréscimo do farelo de soja, mas era reduzida sig-

nificativamente pela adição de milho em níveis crescentes, o mesmo acontecendo com a digestibilidade da proteína bruta.

BROWNING *et alii* (3), trabalhando com novilhas, determinaram a digestibilidade e o consumo voluntário de silagem de sorgo sem suplementação, e com adição de 2 lb de farelo de soja ou 160 gramas de uréia, por animal, por dia. Encontraram os valores de 46,5, 52,8 e 50,2%; 48,0, 57,0 e 50,2%; 48,0, 57,0 e 52,8% para as digestibilidades da matéria seca, proteína e energia para os três tratamentos, respectivamente. Os consumos de matéria seca, para os três tratamentos foram de 0,91; 1,38 e 1,11% do peso vivo, respectivamente.

POLLAN *et alii* (16), comparando o efeito de duas silagens e de suplementos concentrados com diferentes teores de proteína, observaram digestibilidades significativamente mais elevadas ($P < 0.01$) da proteína, matéria seca e fibra quando a ingestão de proteína era maior.

HUBBER e TOMAS (12), estudando o efeito de diferentes níveis de proteína em dietas de vacas leiteiras, observaram consumo significativamente menor de silagem nas dietas mais pobres em proteína. Concluíram, também, que a digestibilidade da fibra e da proteína eram diretamente correlacionados com o teor protéico da dieta.

Diversos trabalhos têm demonstrado que o melhor aproveitamento da proteína e energia, para ruminantes, depende de um suprimento adequado de ambos. Chalmers e Synge, citados por CORBETT e BOYNE (?) demonstraram que os ruminantes usam a proteína mais eficientemente quando há um balanço de proteína e energia na dieta, e que a presença de carboidratos no rúmen, especialmente amido, aumenta a síntese microbiana de proteína, a partir de nitrogênio não protéico, e reduz a decomposição de aminoácidos para produção de energia.

Por outro lado, Mollgaard, citado por BLAXTER (2), afirma que o valor de um alimento como fonte de energia líquida para produção de leite, depende do teor de proteína da dieta. Se o nível de proteína do alimento é muito alto ou muito baixo, a energia secretada no leite, por unidade alimento, cai.

3. MATERIAL E MÉTODO

O presente trabalho foi conduzido nas dependências do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa.

Foram utilizados carneiros adultos, emasculados e vermifugados. Esses animais eram mantidos em gaiolas metálicas de metabolismo, onde recebiam as seis rações experimentais, que constituíam os tratamentos.

Tratamento A: Silagem de sorgo;

Tratamento B: Silagem de sorgo + milho desintegrado com palha e sabugo (MDPS);

Tratamento C: Silagem de sorgo + concentrado com 10% de proteína bruta;

Tratamento D: Silagem de sorgo + cincentrado com 15% de proteína bruta;

Tratamento E: Silagem de sorgo + concentrado com 20% de proteína bruta;

Tratamento F: Silagem de sorgo + concentrado com 25% de proteína bruta;

Os concentrados eram constituídos de milho desintegrado com

palha e sabugo + farelo de soja. O Quadro 1 apresenta as porcentagens desses dois alimentos na composição dos quatro concentrados utilizados.

O delineamento estatístico adotado foi o de casualização completa, com seis tratamentos e quatro repetições.

Cada período experimental teve a duração de 21 dias, sendo os 14 primeiros dias considerados de adaptação dos animais às condições do ensaio.

QUADRO 1 - Teor de proteína bruta e composição percentual dos concentrados

% de proteína bruta no concentrado	% de MDPS	% de farelo de soja
10%	92,5	7,5
15%	80,0	20,0
20%	67,7	32,3
25%	55,2	44,8

Para o preparo das rações foram feitas, previamente, análises dos alimentos quanto a seus teores em matéria seca, proteína bruta e energia bruta. As mesmas análises foram realizadas nas rações prontas. Os resultados dessas determinações são apresentados no Quadro 2.

As determinações de matéria seca foram feitas segundo LENKEIT e BECKER (14), e as de proteína bruta e energia bruta, respectivamente, pelos métodos de Kjeldahl e da bomba calorimétrica, ambas preconizadas pela A.O.A.C. (1).

As rações testadas eram fornecidas à vontade. Contudo, foi pré-estabelecida, para cada ração, uma relação entre a silagem e os vários concentrados. Assim, nos tratamentos B e C, a relação entre MDPS, e a relação entre o concentrado com 10% de proteína bruta com a silagem de sorgo foi de 1:3,1; e nos tratamentos D, E e F as relações entre os concentrados com 15; 20 e 25% de PB com a silagem de sorgo foram de 1:3,8, 1:6,0 e 1:7,7, respectivamente. Essas relações de consumo foram observadas num ensaio com vacas em lactação realizado em Viçosa (trabalho em fase de redação final), onde pretendia-se estudar diferentes níveis de proteína nas rações. Vale salientar que o ensaio de valor nutritivo, agora descrito, serviu como complemento auxiliar ao trabalho citado.

Tanto as rações fornecidas como as sobras eram pesadas todos os dias. Nestas ocasiões, eram retiradas as suas amostras.

As fezes produzidas por cada animal eram pesadas, diariamente, sendo coletadas amostras representativas que constituíam 10% do total excretado.

A urina que produzia cada animal era medida diariamente em provetas, sendo coletada amostra representativa que constituía 5% do total.

A metodologia para as determinações dos coeficientes de digestibilidade aparente, bem como dos balanços de nitrogênio, são descritas por HARRIS (10).

QUADRO 2 - Teores de matéria seca, proteína bruta e energia bruta dos alimentos e rações utilizadas

	Matéria seca	Proteína bruta	Energia bruta
	%	(% MS)	(Kcal/kg MS)
Silagem de sorgo	28,14	4,47	4,406
MDPS	88,34	8,96	4,256
Farelo de soja	90,00	47,19	4,710
Silagem de sorgo + MDPS	42,90	6,31	4,362
Concentrado com 10% de P.B.	88,46	12,28	4,281
Silagem de sorgo + conc. com 10% P.B.	40,40	8,50	4,367
Concentrado com 15% de P.B.	88,67	17,76	4,347
Silagem de sorgo + conc. com 15% P.B.	40,80	9,56	4,409
Concentrado com 20% de P.B.	89,87	22,95	4,405
Silagem de sorgo + conc. com 20% P.B.	36,10	10,75	4,426
Concentrado com 25% de P.B.	89,08	26,62	4,462
Silagem de sorgo + conc. com 25% P.B.	36,50	11,06	4,459

4. RESULTADOS

Os consumos médios, diários, de matéria seca da silagem e das rações totais estudadas, são apresentados no Quadro 3.

Os coeficientes de digestibilidade aparente e os balanços de nitrogênio, obtidos para as várias rações, são apresentados no Quadro 4.

Com os coeficientes de digestibilidade aparente das várias rações e da silagem de sorgo isolada, foram calculados, por diferença, os coeficientes de digestibilidade aparente do milho desintegrado com palha e sabugo e dos vários concentrados utilizados (Quadro 5).

O Quadro 6 apresenta os nutrientes digestíveis, expressos na base da matéria seca, das várias rações estudadas.

Os nutrientes digestíveis, expressos na base da matéria seca, do milho desintegrado com palha e sabugo e dos vários concentrados, obtidos através dos coeficientes de digestibilidade do Quadro 5, são apresentados no Quadro 7.

QUADRO 3 - Consumos médios das rações expressas em gramas de matéria seca, por animal, por dia

Tratamentos	Rações	Consumo de matéria seca (g/carneiro/dia)	
		(da silagem)	Total
A	Silagem de sorgo	509	509 ^a
B	Silagem de sorgo + MDPS	349	705 ^a
C	Silagem de sorgo + conc. com 10% proteína	362	777 ^a
D	Silagem de sorgo + conc. com 15% proteína	529	971 ^b
E	Silagem de sorgo + conc. com 20% proteína	544	839 ^a
F	Silagem de sorgo + conc. com 25% proteína	636	888 ^a
Erro padrão		-	+ 190

Médias grupadas sob a mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

QUADRO 4 - Coeficientes de digestibilidade aparente e balanço de nitrogênio verificados em cada tratamento

Tratamentos	Coeficientes de digest. aparente (%)			Balanço de nitrogênio
	Matéria seca	Proteína bruta	Energia bruta	
Silagem de sorgo	58,0 ^a	28,8 ^a	62,5 ^a	-0,12 ^{ab}
Silagem de sorgo + MDPS	60,5 ^a	39,8 ^a	59,8 ^a	1,91 ^b
Silagem de sorgo + conc. com 10% proteína	60,6 ^a	49,0 ^b	59,2 ^a	-1,29 ^a
Silagem de sorgo + conc. com 15% proteína	67,7 ^a	53,1 ^b	66,8 ^a	3,57 ^c
Silagem de sorgo + conc. com 20% proteína	64,4 ^a	57,3 ^b	63,1 ^a	-2,62 ^a
Silagem de sorgo + conc. com 25% proteína	63,3 ^a	64,7 ^b	69,0 ^a	-2,88 ^a
Erro padrão	+ 6,19	+ 8,55	+ 5,92	+ 1,57

Médias grupadas sob a mesma letra não diferem entre si, ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

QUADRO 5 - Coeficiente de digestibilidade aparente do milho desintegrado com palha e sabugo e dos concentrados

	Coeficientes de digestibilidade aparente (%)		
	Matéria seca	Proteína bruta	Energia bruta
MDPS	62,4 ^a	46,3 ^a	56,0 ^a
Conc. com 10% proteína	64,6 ^a	57,9 ^a	57,5 ^a
Conc. com 15% proteína	78,9 ^a	61,5 ^{ac}	71,7 ^a
Conc. com 20% proteína	76,3 ^a	71,7 ^{bc}	63,1 ^a
Conc. com 25% proteína	98,5 ^b	84,7 ^{bc}	85,5 ^b
Erro padrão	± 11,49	± 10,80	± 10,22

Médias grupadas sob a mesma letra não diferem entre si ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

QUADRO 6 - Nutrientes digestíveis, expressos na base da matéria seca, das várias rações estudadas

Tratamentos	Rações	M.S. dig. (%)	P.D. (%)	E.D. (kcal/g)	NDT* (%)
A	Silagem de sorgo	58,0	1,28	2,754	62,54
B	Silagem de sorgo + MDPS	60,5	2,51	2,608	59,28
C	Silagem de sorgo + conc. com 10% proteína	60,6	4,17	2,585	58,76
D	Silagem de sorgo + conc. com 15% proteína	67,7	5,08	2,945	66,94
E	Silagem de sorgo + conc. com 20% proteína	64,4	6,16	2,793	63,47
F	Silagem de sorgo + conc. com 25% proteína	69,3	7,16	3,077	69,93

* Calculado admitindo-se que 1 g de NDT corresponde a 4,41 kcal de energia digestível.

QUADRO 7 - Nutrientes digestíveis do milho desintegrado com palha e sabugo e dos concentrados, calculados por diferença

Tratamentos	M.S. Dig. (%)	P.D. (%)	E.D. (kcal/g)	NDT (%)
MDPS	62,4	4,15	2,384	54,11
Conc. com 10% proteína	64,6	7,11	2,461	55,96
Conc. com 15% proteína	78,9	10,94	3,117	70,82
Conc. com 20% proteína	76,3	16,47	2,828	64,31
Conc. com 25% proteína	98,5	24,25	3,816	86,66

* Calculado admitindo-se que 1 g de NDT corresponda a 4,41 kcal de energia digestível.

5. DISCUSSÃO

Observa-se, pelo Quadro 3, que houve tendência de aumento no consumo total de matéria seca, quando junto à silagem de sorgo foi fornecido o milho desintegrado com palha e sabugo e as rações de concentrado. A ração silagem de sorgo + concentrado com 15% de proteína bruta foi a que propiciou consumo de matéria seca significativamente ($P < 0,05$) superior às demais rações, embora nos tratamentos B e C houvesse maior disponibilidade de concentrado em relação à silagem (1 parte de M.S. de silagem: 3 partes de M.S. de concentrado). Nos tratamentos E e F, a disponibilidade foi ainda menor, no entanto, o consumo de M.S., ligeiramente superior, não diferiu daqueles observados nos tratamentos B e C ($P > 0,05$). O consumo de M.S. da silagem no tratamento B, onde havia 6,3% de P.B. na ração total (Quadro 2), foi de 349 g/dia, tendo este consumo sofrido aumentos progressivos à medida que se aumentou o nível de proteína na ração total, até atingir o valor de 636 g/dia no tratamento silagem + concentrado com 25% de proteína, onde a ração total apresentou 11% de proteína bruta, em base de matéria seca.

O coeficiente de digestibilidade aparente da matéria seca da ração total sofreu ligeiras alterações, porém, não se constatou diferença ($P > 0,05$), possivelmente em virtude da variação observada entre os animais. Considerando os concentrados individualmente, nota-se também um aumento no coeficiente de digestibilidade aparente da matéria seca, à medida que se elevou o nível de proteína. Em razão da grande variação entre animais, a única diferença estatística constatada foi entre o concentrado com 25% de proteína e os demais níveis. Efeito semelhante é observado na digestibilidade aparente da matéria seca do farelo de soja, quando calculado por diferença; foram obtidos valores entre 90 e 140%. Todavia, é difícil estabelecer, em face dos resultados disponíveis, qual a parte deste incremento na realidade deve ser atribuído à silagem. Trabalhos de Campos e Coelho da Silva (em andamento) mostram que o coeficiente de digestibilidade aparente da matéria seca de farelo de soja é da ordem de 75%, quando fornecido isoladamente, e de 108; 74 e 80%, quando fornecido em rações contendo proporções de 75; 50 e 25% de milho desintegrado com palha e sabugo, respectivamente.

Embora o coeficiente de digestibilidade aparente da matéria seca da ração total não tenha sofrido aumento estatisticamente significativo, vale ressaltar que, quando o teor de proteína bruta na matéria seca da ração aumentou de 4,5% para 11%, foram observados aumentos da ordem de 15% no coeficiente de digestibilidade, à semelhança dos trabalhos de GALLUP e BRIGGS (8), HARDISON (9) e POLAN *et alii* (16).

O comportamento dos coeficientes de digestibilidade aparente da energia bruta foi semelhante ao ocorrido para a matéria seca.

Embora diferença estatística ($P < 0,05$) para o coeficiente de digestibilidade aparente da proteína bruta só tenha sido constatada para os tratamentos A e B em relação aos demais, nota-se a tendência de um progressivo aumento no coeficiente de digestibilidade da proteína, à medida que se aumenta o nível de proteína na ração total. Este aumento é superior a 100%, quando se compara o tratamento silagem somente com o tratamento

silagem + concentrado com 25% de proteína. Na realidade, a ingestão de proteína bruta no tratamento que possuía somente silagem foi muito baixa, tendo o coeficiente de digestibilidade aparente sido mascarado em maior proporção pelo nitrogênio metabólico fecal, e este mascaramento foi proporcionalmente menor nos tratamentos com maior nível de proteína.

Admitindo-se que os teores de proteína digestível do milho e do farelo de soja sejam 3,7 e 36,4%, respectivamente (Campos e Coelho da Silva, trabalho em andamento) e calculando-se a proteína digestível dos concentrados utilizados, os resultados são de 7 a 30% mais baixos do que aqueles estimados por diferença. A medida que se aumenta o teor de proteína da ração, aumenta também a diferença entre os valores calculados e observados.

O balanço de nitrogênio observado no tratamento que possuía concentrado com 15% de proteína foi significativamente ($P < 0,05$) superior aos dos demais tratamentos, fato este que está intimamente relacionado com a proporção energia: proteína na ração, conforme mostram os trabalhos de Chalmers e Synge, citados por CORBETT e BOYNE (?), de Molgaard, citado por BLAXTER (2) e de MOE e TYRREL (15). O aproveitamento de proteína é melhor quando há um balanço adequado destes nutrientes na ração, sendo que níveis muito baixos ou muito altos de proteína na ração prejudicam a eficiência da utilização. Na realidade trabalhos de HOGAN e WESTON (11) e COELHO DA SILVA (8) mostram certo relacionamento entre a concentração de N na matéria orgânica digestível e utilização de N no rúmen, o que também fornece algum suporte para a relação N: energia.

6. RESUMO E CONCLUSÕES

Utilizando-se carneiros adultos mantidos em gaiolas de metabolismo, fez-se a avaliação do efeito da adição de concentrado sobre o consumo, a digestibilidade aparente e a retenção de nitrogênio da mistura volumosos e concentrado. Os tratamentos estudados, segundo um delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, foram: (A) Silagem de sorgo; (B) Silagem de sorgo e milho desintegrado com palha e sabugo; (C) Silagem de sorgo e concentrado com 10% proteína bruta; (D) Silagem de sorgo e concentrado com 15% de proteína bruta; (E) Silagem de sorgo e concentrado com 20% de proteína bruta e (F) Silagem de sorgo e concentrado com 25% de proteína bruta. A ração concentrada foi preparada com milho desintegrado com palha e sabugo e farelo de soja. No ensaio de digestibilidade adotou-se o processo convencional.

Os resultados obtidos permitiram tirar as seguintes conclusões, para as condições do presente trabalho:

1. A suplementação da silagem de sorgo com concentrado contendo 15% de P.B. ocasionou maior consumo de silagem ($P < 0,05$).
2. O balanço de nitrogênio variou em função do teor de proteína da ração total, sendo maior no tratamento que possuía concentrado com 15% de proteína ($P < 0,05$), evidenciando a importância de relação proteína: energia da ração.
3. O efeito associativo dos ingredientes da ração pode causar aumentos no valor da ração total, em relação ao valor calculado.

7. SUMMARY

The effect of supplementing sorghum silage with concentrate containing different levels of crude protein was studied using 24 sheep maintained in metabolism cages in a randomized design. Dry matter intake, apparent digestibility and nitrogen retention were measured using conventional methods. Silage was offered with or without one of the following supplements: ground ear corn, or a concentrate mixture containing 10; 15; 20 or 25% crude protein. The concentrate mixtures were prepared with ground ear corn and soybean oil meal.

Results indicated that dry matter intake was significantly higher ($P < 0,05$) when the silage was supplemented with concentrate containing 15% crude protein. This treatment also resulted in the highest nitrogen balance ($P < 0,05$), probably because of the best equilibrium between nitrogen and energy of the ration.

8. LITERATURA CITADA

1. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. *Official Methods of Analysis*. 10th ed. Washington D.C. Ed. Board, 1965. 957 p.
2. BLAXTER, K.L. The nutritive value of feeds as source of energy: A review. *J. Dairy Sci.*, Illinois. 39(10):1396-1424. 1956.
3. BROWNING, C.B.; LUSK, J.W. & MILES, J.T. Effect of protein supplementation on consumption and digestibility of sorghum silage. *J. Dairy Sci.*, Illinois. 43(3):443-4. 1960.
4. BURROUGHS, W. & GERLAUGH, P. The influence of soybean oil meal upon roughage digestion in cattle. *J. Animal Sci.*, N.Y. 8(1):3-8. 1949.
5. CAMPBELL, C.M.; SHERROD, L.B. & ISHIZAKI, S.M. Effect of supplemental protein and energy levels on the utilization of kikuo grass. *J. Animal Sci.*, N.Y. 29(4):636-7. 1969.
6. COELHO DA SILVA, J.F. The digestion of nitrogenous constituents in forage and forage-cereal diets by adult sheep. Ph.D. Thesis. Univ. New Castle, England, 1971.
7. CORBETT, J.L. & BOYNE, A.W. The effects of a low-protein food supplement on the yield and composition of milk from grazing. *J. Agricultural Sci.*, England. 51(1):95-107. 1958.
8. GALLUP, W.D. & BRIGGS, H.W. The apparent digestibility of prairie hay of variable protein content, with some observations of fecal nitrogen excretion by steers in relation to their dry matter intake. *J. Animal Sci.*, N.Y. 7(1):110-116. 1948.

9. HARDISON, W.A. Evaluating the nutritive quality of forage on the basis of energy: A review. *J. Dairy Sci.*, Illinois. 42(3):489-500. 1959.
10. HARRIS, L.E. *Procedimento para descrever e analisar amostras de alimentos e registro de dados na fonte de informações*. Centro Agric. Univ. Florida, USA, 1970.
11. HOGAN, J.P. & WESTON, R.H. Quantitative aspects of microbial protein synthesis in the rumen. In *Physiology of Digestion and Metabolism in the Ruminant*. Proc. 3rd. Int. Symposium. Cambridge, England. 1969, p. 474.
12. HUBER, J.T. & THOMAS, J.W. Urea treated corn silage in low-protein rations for lactating cows. *J. Dairy Sci.*, Illinois. 54(2):224-30. 1971.
13. KANE, E.A., MELIN, C.G. & BOWMAN, O.M. Nitrogen and energy utilization of orchardgrass fed at two protein levels. *J. Dairy Sci.*, Illinois. 45(5):693. 1962.
14. LENKEIT, W. & BECKER, M. Inspeção e apreciação de forrageiras. *Bol. Pecuário*. Ministério da Economia de Portugal. Lisboa. 1956. 152 p.
15. MOE, P.W. & TYRRELL, H.F. Net energy value for lactation of high and low-protein diets containing corn silage. *J. Dairy Sci.*, Illinois. 55(3):318-24. 1972.
16. POLAN, C.C.; MILLER, C.N.; CHANDLER, P.T., SANDY, R.A. & BOMAN, R.L. Interrelationships of urea, protein productive factors in lactating cows. *J. Dairy Sci.*, Illinois. 53(11):1578-83. 1970.