

**FENOS DE CAPIM DE RHODES (*CHLORIS GAYANA*)
OU DE ALFAFA (*MEDICAGO SATIVA*) PARA
BEZERROS, EM DIETAS COM DOIS NÍVEIS
PROTÉICOS. I. DIGESTIBILIDADE ***

CARLOS DE SOUSA LUCCI
Professor Titular
Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia da USP

JOSÉ CARLOS MACHADO NOGUEIRA FILHO
Professor Assistente Doutor
Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia da USP

VALDO RODRIGUES HERLING
Professor Assistente
Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia da USP

CATARINA ABDALLA GOMIDE
Professor Assistente
Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia da USP

CESAR GONÇALVES DE LIMA
Professor Assistente
Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia da USP

LUCCI, C.S.; NOGUEIRA FILHO, J.C.M.; HERLING, V.R.;
GOMIDE, C.A.; LIMA, C.G. Fenos de capim de Rhodes
(*Chloris gayana*) ou de alfafa (*Medicago sativa*) para
bezerros, em dietas com dois níveis protéicos. I.
Digestibilidade. *Rev. Fac. Med. Vet. Zootec. Univ. S. Paulo*,
26(2): 259-266, 1989.

RESUMO: Dezesesseis bezerros machos, mestiços, com 55 kg a 65 kg de peso e cerca de 3 meses de idade, serviram em experimento de digestibilidade para comparar os seguintes tratamentos, dentro de um esquema fatorial 2 x 2, em delineamento de blocos ao acaso: A) feno de capim de Rhodes e concentrados, 13% PB; B) feno de capim de Rhodes e concentrados, 17% PB; C) feno de alfafa e concentrados, 13% PB; D) feno de alfafa e concentrados, 17% PB. As proporções de concentrados: volumosos foram 20% - 80% em uma primeira etapa experimental e 40% - 60% em uma segunda etapa, realizada imediatamente após. Os resultados mostraram que com 20% de feno houve melhor retenção de N (44,2%), digestibilidade mais elevada da proteína (71,9%) porém digestibilidade inferior da fibra

(37,1%) que com o emprego de 40% do volumoso (30,0%; 66,8% e 52,6% respectivamente). A fibra foi melhor digerida quando o nível protéico das dietas era de 17% PB, (60,0%) em relação ao nível 13% PB (42,4%), dentro da proporção 40% de volumoso; já para a proporção 20% de volumoso, a matéria seca do tratamento com feno de alfafa foi melhor digerida (78,9%) que a do tratamento com feno de Rhodes (66,5%), dentro do nível de 17% PB.

UNITERMOS: Alimentação, bezerros; Alimentos, digestibilidade; Alimentos, volumosos

INTRODUÇÃO

Na criação de bezerros, os alimentos volumosos barateiam os custos por transformarem os terneiros em ruminantes, mais cedo. O emprego de fenos aumenta o volume do rúmen (17, 11) fazendo com que o animal tenha a mesma proporção rúmen-retículo/omaso/abomaso encontrada nos bovinos adultos, já com 12 a 16 semanas de idade (14); evita a paraqueratose das mucosas dos proventrículos (10, 8), garante um tempo de ruminação (min/24 h) consideravelmente elevado (9) e talvez devido a isto, provoca um aumento e maior estabilidade do pH (18, 16, 2). Finalmente com esse tipo de volumoso, há prevenção do meteorismo (13) e é registrada maior produção de vitaminas do complexo B, pelas bactérias do rúmen (12).

Desta forma, é de grande interesse o melhor conhecimento do valor nutritivo de diversos tipos de fenos para os bovinos de tenra idade. A digestibilidade desses alimentos é um indicador extremamente útil ao nutricionista. Examinando alguns trabalhos desenvolvidos com bezerros, observa-se que, há mais de 30 nos (4), autores encontraram digestibilidade mais elevada para o feno de alfafa que para o de gramíneas, retenção de N superior em rações com 40% a 60% de concentrados, relativamente a outras com 20%; e digestão da fibra mais elevada nas dietas mais ricas em feno.

Em experimentos com terneiros alimentados com rações contendo vários níveis de fibra, proporcionados por acréscimo de palhas entre 5,0% a 60,0% das dietas, a digestibilidade da fibra cresceu com o maior teor de fibra bruta, até o nível de 46% de palha na ração⁶. Em trabalho com bezerros criados em dietas com 10% ou 75% de feno, constatou-se que a matéria seca e a proteína foram mais, e a fibra menos digeridas, com 10% de feno¹⁵.

Já outros autores³ não encontraram variação na digestibilidade da fibra, em várias proporções concentrados: feno.

* Projeto FAPESP nº 85/2071-0

Em prova de digestão realizada em São Paulo, com bezerros recebendo dietas contendo 33% de feno de soja, a digestibilidade da matéria seca variou de 69,4% a 72,3%; da proteína de 71,9% a 75,4% e da fibra de 45,4% a 50,7%.

O objetivo do presente estudo foi comparar dados de digestibilidade e de balanço do nitrogênio, obtidos em bezerros alimentados com fenos de alfafa e de Rhodes, como partes integrantes de rações com dois níveis de proteína: 13% e 17%.

MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizados 16 bezerros machos mestiços (1/2 sangue europeu - zebu), com 55 kg a 65 kg de peso e cerca de três meses de idade ao início das observações, todos eles desmamados, para comparar os seguintes tratamentos em esquema fatorial 2 x 2, cujos níveis de proteína bruta (PB) são fornecidos com base na matéria seca:

- A) feno de Rhodes (20%) e concentrados (80%), em dieta com 13% PB.
- B) feno de Rhodes (20%) e concentrados (80%), em dieta com 17% PB.
- C) feno de alfafa (20%) e concentrados (80%), em dieta com 13% PB.
- D) feno de alfafa (20%) e concentrados (80%), em dieta com 17% PB.

Os animais permaneceram na mesma ração por vinte e oito dias, dos quais os últimos quatorze, em gaiolas metabólicas, sendo realizadas coleções totais de fezes e urina, nos últimos sete. Posteriormente, passaram por um segundo período de digestibilidade quando, mantidos os tratamentos, foi aumentada a proporção de feno para 40% da matéria seca. As rações, neste caso, passaram a ser as seguintes, com os níveis de proteína bruta fornecidos em base seca:

- A') feno de Rhodes (40%) e concentrados (60%) em dieta com 13% de proteína.
- B') feno de Rhodes (40%) e concentrados (60%) em dieta com 17% de proteína.
- C') feno de alfafa (40%) e concentrados (60%) em dieta com 13% de proteína.
- D') feno de alfafa (40%) e concentrados (60%) em dieta com 17% de proteína.

Os ingredientes utilizados foram analisados para matéria seca e teores de nitrogênio, sendo calculados os valores protéicos e estimados os de energia metabolizável (Tab. 1).

As rações experimentais empregadas constam da Tab. 2.

As análises bromatológicas foram realizadas conforme as normas da ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS¹.

O delineamento foi o de blocos ao acaso, com repetição dentro dos blocos e a análise foi conduzida da seguinte forma; para os tratamentos com 20% e para os com 40% de feno⁵:

Fontes de Variação	GL
Tratamentos	3
Fenos	(1)
Nível Protéico	(1)
Fenos x Nível Protéico	(1)
Blocos	1
Resíduo	11

Total	15

Foram considerados como diferentes os fatores para os quais F atingiu $p \leq 0,05$. Também foram realizadas análises visando comparar os dados obtidos nas provas de digestibilidade com 20% e com 40% de feno na ração:

Fontes de Variação	GL
Tratamentos	3
Blocos	1
Resíduo (A)	11

	15
Tempos	1
Tempos x Tratamentos	3
Resíduo	12

Total	31

O experimento foi conduzido no Centro de Zootecnia e Indústrias Pecuárias "Fernando Costa", em Pirassununga, São Paulo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Digestibilidade de Matéria Seca

Os valores de digestibilidade de matéria seca são apresentados na Tab. 3, para dietas com 20% e com 40% de feno.

Para a digestibilidade de matéria seca em ração com 20% de feno, houve interação significativa fenos x níveis de proteína. Não ocorreram diferenças entre níveis de proteína, mas sim entre fenos ($p \leq 0,05$). O desdobramento da análise indicou que a matéria seca do feno de alfafa foi significativamente mais digerida que a do feno de Rhodes, dentro do nível de 17% de proteína na dieta (78,9% contra 66,5%).

Balanço do Nitrogênio

As médias de tratamentos para dietas com 20% e 40% de feno, para retenção de N, foram as apresentadas na Tab. 4.

Não ocorreram diferenças significativas entre as médias dentro das dietas com 20% e com 40% de feno, mas o aproveitamento do nitrogênio foi significativamente mais elevado nas dietas com 20% de feno, em relação às com 40% (44,2% x 30,0%).

Digestibilidade de Proteína

Os valores de digestibilidade da proteína são fornecidos na Tab. 5, para dietas com 20% e com 40% de feno.

A digestão de proteína foi significativamente mais elevada nas dietas com 20% de feno que nas com 40% (71,9% x 66,8%).

Também, dentro das dietas com 40% de feno, surgiu diferença significativa entre níveis de proteína (60,9% e 72,6% de digestibilidade respectivamente para 13% e 17%, de proteína na dieta).

Digestibilidade da Fibra

Os valores de digestibilidade da fibra são fornecidos, em porcentagens, na Tab. 6, para dietas com 20% e com 40% de feno.

A digestibilidade da fibra nos diferentes níveis de proteína esteve próxima a alcançar os limites de significância (42,4% x 31,9% e 60,0% x 45,1% para níveis de 17% e 13% de PB na dieta, respectivamente). Os coeficientes de variação sem dúvida prejudicaram a comparação dos resultados, neste caso. Houve diferença significativa entre a digestão da fibra em dietas com 40% de feno (52,6%) contra dietas com 20% de feno (37,1%). Dentro das rações com 40% de feno, a fibra foi melhor digerida (60,0%) no nível de 17% de PB, do que no de 13% PB (45,1%).

No balanço de nitrogênio, o registro de resultados inferiores nas rações com 40% de feno (30,0% de retenção) relativamente às com 20% (44,2% de retenção) ($p \leq 0,05$)

encontra explicação, ao menos parcial, na menor digestão protéica dos tratamentos com 40%, relativamente àqueles com 20% de feno (66,8% versus 71,9%, $p \leq 0,05$). A digestibilidade dos componentes nitrogenados foi mais elevada nos tratamentos mais ricos em proteína (17%) nas rações com 40% de feno, independentemente do tipo de volumoso empregado. A retenção melhor do nitrogênio e a digestão maior de proteína já foram acusados por outros autores, para dietas com maiores proporções de concentrados^{4,15}.

Quanto à digestão da matéria seca, na proporção de 20% de feno e no nível de 17% de proteína, os resultados favoreceram o feno de alfafa, em relação ao de Rhodes ($p \leq 0,05$), confirmando dados de outros trabalhos⁴ que indicaram superioridade do feno de alfafa relativamente ao de gramíneas. O fato de não ter sido detectada esta diferença no nível de 13% de proteína (ainda para 20% de volumoso) talvez seja sintoma de deficiência de nitrogênio, no interior do rúmen, o que teria prejudicado o maior desenvolvimento de bactérias.

Já na proporção de 40% de volumoso, embora não tenha sido detectada nenhuma diferença estatisticamente significativa, a matéria seca dos tratamentos com feno de alfafa apresentou tendência a ser melhor digerida que a dos com feno de Rhodes (Tab. 4). Não houve diferença significativa entre os valores de digestão de matéria seca para as proporções 20% e 40% de feno (73,9% contra 72,2% de digestibilidade, respectivamente), o que não confirma registros de outros pesquisadores¹⁵.

A fibra foi significativamente mais digerida nas rações com 40% de volumoso, que nas com 20% (52,6% contra 37,1%, $p \leq 0,05$). Ainda com 40% de feno, a fibra foi melhor digerida no nível de 17% de proteína. Esses resultados confirmam dados da literatura^{4,15,6}, e indicam a possibilidade de resposta a um maior teor de proteína nas rações, com elevação da quantidade de amônia ruminal e, conseqüentemente, uma população microbiana celulolítica mais numerosa e atuante.

O fato da fibra ser mais digerida nas rações com 40% de volumoso, pode ter sido conseqüência de uma passagem mais lenta da ração pelo proventrículo, com aumento do tempo de ruminação e do pH naquele órgão⁹, alterando sua população microbiana em favor dos organismos celulolíticos.

A comparação dos resultados obtidos nesta experimentação, com os de outra, realizada em São Paulo, também com bezerros mestiços, na mesma faixa etária e em rações com 33% de feno de soja⁷ encontrou identidade para a digestão da proteína (72,0% a 73,9% contra 71,9% a 75,4% respectivamente); para digestão da matéria seca (72,2% a 73,9% contra 69,4% a 72,3% respectivamente) e heterogeneidade para a digestão da fibra (37,1% a 52,6% contra 45,4% a 50,7% respectivamente).

CONCLUSÕES

Nas condições do presente experimento, as seguintes conclusões podem ser emitidas:

- a) rações com 20% de feno apresentam maior eficiência de aproveitamento do N, e maior digestibilidade da proteína, em relação às com 40%;
- b) nas rações com 40% de feno, aquelas com nível protéico elevado (17% PB) apresentaram maior digestibilidade dos compostos nitrogenados que as de nível protéico baixo (13% PB);
- c) as rações com 20% de feno de alfafa tiveram melhor digestão de MS do que as com 20% de feno de Rhodes, no nível de 17% PB, mas não no nível de 13% PB;
- d) a fibra foi muito melhor digerida nas rações com 40% de feno do que naquelas com 20%. Particularmente para as rações com 40% de feno de Rhodes, a fibra foi melhor digerida quando o teor protéico da dieta era de 17%.

LUCCI, C.S.; NOGUEIRA FILHO, J.C.M.; HERLING, V.R.; GOMIDE, C.A.; LIMA, C.G. Rhodes grass hay (*Chloris gayana*) or alfalfa hay (*Medicago sativa*) for calves, under diets with two levels of protein. I. Digestibility. *Rev. Fac. Med. Vet. Zootec. Univ. S. Paulo*, 26(2): 259-266, 1989.

SUMMARY: Sixteen male mixed breed calves, with 55-65 kg body weight and about 3 months old, were used in digestion trials with the following treatments, arranged in a 2 x 2 factorial randomized blocks design: A) Rhodes grass hay and concentrates, 13% CP; B) Rhodes grass hay and concentrates, 17% CP; C) alfalfa hay and concentrates, 13% CP; D) alfalfa hay and concentrates, 17% CP. The concentrate: roughage proportions used were 20%:80% in the first digestion trial and 40%:60% in the second one, developed immediately after. Results with 20% hay showed better N retention (44.2%), and higher protein digestibility (71.9%) but lower fiber digestibility (37.1%) than with 40% hay (30.0%, 66.8% and 52.6% respectively). Fiber was better digested in 17% CP level (60.0%) than in 13% CP level (42.4%) inside the 40% hay proportion; within 20% hay proportion the dry matter digestibility for alfalfa hay treatment (78.9%) was higher than for Rhodes hay treatment (66.5%), inside the 17% CP level.

UNITERMS: Nutrition of calves; Digestibility of food; Roughage

TABELA 1 — Dados de análises para Matéria Seca (MS) e Proteína Bruta (PB), Cálcio (Ca) e Fósforo (P) (em porcentagens) e valores de Energia Metabolizável (EM) (em joules), com base na matéria seca. Pirassununga, SP, 1987.

ALIMENTO	MS (%)	PB (%)	EM (J)	Ca (%)	P (%)
Feno de alfafa	90,3	18,13	9,0	1,85	0,26
Feno de Rhodes	91,9	6,95	7,0	0,43	0,19
Farelo de soja	90,1	45,80	12,3	0,36	0,75
Farelo de trigo	89,0	17,70	10,1	0,12	1,32
Milho, grãos	88,3	8,72	14,2	0,03	0,31

TABELA 2 — Rações experimentais — composição em porcentagens. Pirassununga, SP, 1987.

ALIMENTO	A	B	C	D	A'	B'	C'	D'
Feno de alfafa	—	—	20,0	20,0	—	—	40,0	40,0
Feno de Rhodes	20,0	20,0	—	—	40,0	40,0	—	—
Farelo de trigo	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Farelo de soja	10,0	21,0	4,2	14,3	11,0	22,0	—	10,0
Milho	60,0	49,0	65,8	55,7	39,0	28,0	50,0	40,0
Calcáreo	1,6	1,6	0,8	0,8	0,4	0,4	—	—
Sal	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
PB	13,2	17,2	13,2	17,0	13,2	17,2	13,5	17,2

TABELA 3 — Médias em porcentagens, para os valores de digestão de matéria seca, em dietas com 20% e com 40% de feno. Pirassununga, SP, 1987.

Tratamentos	20% feno	40% feno
Feno de Rhodes, 13% PB	75,0	67,8
Feno de Rhodes, 17% PB	66,5	72,5
Feno de alfafa, 13% PB	75,0	71,4
Feno de alfafa, 17% PB	78,9	77,0
Feno de Rhodes	70,8	70,2
Feno de alfafa	76,9	74,2
PB 13%	75,0	69,6
PB 17%	72,7	74,8
Média geral	73,9	72,2
Coeficiente variação	5,4	7,7

TABELA 4 — Médias em porcentagens, para os valores de retenção de nitrogênio, em dietas com 20% e 40% de feno. Pirassununga, SP, 1987.

Tratamentos	20% feno	40% feno
Feno de Rhodes, 13% PB	43,7	28,9
Feno de Rhodes, 17% PB	41,2	35,2
Feno de alfafa, 13% PB	50,5	24,6
Feno de alfafa, 17% PB	41,4	31,2
Feno de Rhodes	42,4	32,0
Feno de alfafa	46,0	27,9
PB 13%	47,1	26,7
PB 17%	41,3	33,2
Média geral	44,2	30,0
Coeficiente variação	20,3	37,7

TABELA 5 — Digestibilidade de proteína, em porcentagem, para dietas com 20% e com 40% de feno. Pirassununga, SP, 1987.

Tratamentos	20% feno	40% feno
Feno de Rhodes, 13% PB	71,9	64,2
Feno de Rhodes, 17% PB	69,5	73,3
Feno de alfafa, 13% PB	69,6	57,7
Feno de alfafa, 17% PB	76,4	71,9
Feno de Rhodes	70,7	68,7
Feno de alfafa	73,0	64,8
PB 13%	70,7	60,9
PB 17%	73,0	72,6
Média geral	71,9	66,8
Coeficiente variação	6,7	11,1

TABELA 6 — Digestibilidade da fibra, em porcentagem, para dietas com 20% e com 40% de feno. Pirassununga, SP, 1987.

Tratamentos	20% feno	40% feno
Feno de Rhodes, 13% PB	36,1	41,3
Feno de Rhodes, 17% PB	38,9	61,7
Feno de alfafa, 13% PB	27,7	48,8
Feno de alfafa, 17% PB	45,8	58,3
Feno de Rhodes	37,5	51,5
Feno de alfafa	36,8	53,6
PB 13%	31,9	45,1
PB 17%	42,4	60,0
Média geral	37,1	52,6
Coefficiente variação	27,3	17,1

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01-ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. *Official and tentative methods of analysis*. 6. ed. Washington, George Banta Publishing, 1965.
- 02-BELL, F.R.; GREEN, A.R.; WASS, J.A.H.; WEBBER, D.E.; Intestinal control of gastric function in the calf: the relationship of neural and endocrine factors. *J. Physiol.*, London, 321:603-610, 1981.
- 03-BROWN, L.D.; LASSITER, C.A.; EVERETT JUNIOR, J.P.; SEATH, D.M.; RUST, J.W. Effect of protein level in calf starters on the growth rate and metabolism of young calves. *J. Dairy Sci.*, 41:1425-1433, 1958.
- 04-CONRAD, H.R. & HIBBS, J.W. A high roughage system for raising dairy calves based on the early development of rumen function. III. Effect of rumen inoculations and the ratio of hay to grain on digestion and nitrogen retention. *J. Dairy Sci.*, 36:1326-1334, 1963.
- 05-GOMES, F.P. *Curso de estatística experimental*. 8. ed. São Paulo, Nobel, 1978.
- 06-JAHN, E.; CHANDLER, P.T.; POLAN, C.E. Effects of fiber and ratio of starch to sugar on performance of ruminating calves. *J. Dairy Sci.*, 53:466-474, 1970.
- 07-LUCCI, C.S. Estudo sobre o efeito de diferentes níveis de fibra bruta em rações de desmama precoce de bezerros de raças leiteiras. *Bol. Industr. anim.*, 29:67-149, 1972.
- 08-LUCCI, C.S. Desaleitamento precoce de bezerros. II. Rações iniciais com e sem feno incorporado. *Rev. Fac. Med. Vet. Zootec. Univ. S. Paulo*, 13:327-332, 1976.
- 09-LUCCI, C.S.; ROSAS, J.R.B.C.; BORTOLETTO, Y.; FUNADA, M.; AOKI, M.I. Desaleitamento de bezerros submetidos a dietas diferentes. II. Observações sobre tempos de ruminação e de ingestão de alimentos. *Rev. Fac. Med. Vet. Zootec. Univ. S. Paulo*, 17:11-14, 1980.
- 10-MACLEOD, G.K.; BURNSIDE, E.B.; GRIEVE, D.G. Growth of Holstein and Jersey calves in response to four feeding programs in a breed-by ration interaction study. *J. Dairy Sci.*, 53:1270-1274, 1970.
- 11-PAIVA, J.A.J. & LUCCI, C.S. Alimentação de bezerros com mistura concentrada comum mais feno de soja perene. II. Desenvolvimento dos proventrículos. *Bol. Industr. anim.*, 29:151-159, 1972.
- 12-RODRIGUEZ, V.; RODRIGUEZ, B.; PERON, N. Effect of the addition of green forage to an integral diet of citrus pulp on the performance of young calves. *Cuban J. agric. Sci.*, 8:137-143, 1974.
- 13-ROY, J.H.B. The calf. In: ---. *Management and feeding*. 3. ed. London, Iliffe Books, 1970. v. 1.
- 14-STOBO, I.J.F.; ROY, J.H.B.; GASTON, H.J. Rumen development in the calf. 1. The effect of diets containing different proportions of concentrates to hay on rumen development. *Brit. J. Nutr.*, 20:171-188, 1966.
- 15-STOBO, I.J.F.; ROY, J.H.B.; GASTON, H.J. Rumen development in the calf. 2. The effect of diets containing different proportions of concentrates to hay on digestive efficiency. *Brit. J. Nutr.*, 20:189-215, 1966.
- 16-THIVEND, P.; CLARK, C.F.S.; ORSKOV, E.R.; KAY, R.N.B. Digestion of partially hydrolysed starch in milk replacers by the young lamb. *Ann. Rech. vet.*, 10:422-424, 1979.
- 17-WARNER, R.G.; FLATT, W.P.; LOOSLI, J.K. Dietary factors influencing the development of the ruminant stomach. *J. agric. Food. chem.*, 4:788-792, 1956.
- 18-WING, J.M.; JACOBSON, N.L.; ALLEN, R.S. The effect of various restricted diets on the growth and on certain blood components of young dairy calves. *J. Dairy Sci.*, 38:1006-1016, 1955.

Recebido para publicação em 28/12/88

Aprovado para publicação em 13/06/89