

## Digestibilidade (aparente) do farelo de soja e do feno "Coast-Cross" em dietas com diferentes proporções volumoso/concentrado, fornecidas para bovinos

Soybean meal and coast cross hay digestibilities with bos taurus fed with different ratios roughage/concentrate in their diets

Adriana Ramenzoni SEFRIN<sup>1</sup>; Carlos de Sousa LUCCHI<sup>1</sup>; Laércio MELOTTI<sup>1</sup>

CORRESPONDENCE TO:  
Carlos de Souza Lucci  
Departamento de Nutrição e  
Produção Animal  
Faculdade de Medicina Veterinária e  
Zootecnia da USP  
Av. Duque de Caxias, 225  
Caixa Postal 23  
13680-000 - Pirassununga - SP -  
Brasil  
e-mail: lerassi@usp.br

<sup>1</sup> - Departamento de Nutrição e  
Produção Animal  
Faculdade de Medicina  
Veterinária e Zootecnia da  
USP - SP

### RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a digestibilidade (aparente) do farelo de soja e do feno de "coast-cross" em diferentes proporções de volumoso: A = 40%; B = 60%; C = 80%; e D = 100%, de feno nas dietas. Os animais utilizados foram 8 bovinos, com peso médio de 200 kg, que permaneceram em gaiolas metabólicas. O período de coleta de fezes foi de 7 dias. Os coeficientes médios de digestibilidade foram: MS = 71,61%, 71,43%, 60,39% e 62,61%; PB = 73,32%, 78,12%, 73,55% e 74,34%; FB = 59,74%, 66,56%, 63,80 e 65,74%; ENN=75,95% 73,94%, 58,02% e 60,93%; EE = 72,90%, 70,84%, 61,04% e 63,30%, para os tratamentos A, B, C e D, respectivamente. Os valores de NDT foram: A = 63,13%; B = 62,20%; C = 54,96%; e D = 51,28%. As digestibilidades da MS, ENN e os valores de NDT aumentaram à medida que a proporção de concentrado era aumentada na ração (P < 0,01).

UNITERMOS: Digestibilidade, Bovino, Feno, Farelo de soja.

### INTRODUÇÃO

Robinson; Kennelly<sup>12</sup> (1991), trabalhando com vacas de leite, encontraram maiores digestibilidades da matéria seca (MS) e do nitrogênio não-protéico (NNP) nas fêmeas alimentadas com dietas baixas em volumosos; já a digestibilidade do nitrogênio não apresentou diferenças significativas entre tratamentos e, ao contrário, a digestibilidade da fração fibrosa (FDN) mostrou maiores valores na dieta com alto nível de volumoso.

Castro *et al.*<sup>2</sup> (1991) forneceram para ovelhas rações com níveis de 100% a 40% de volumoso, e observaram que, com os valores menores, a digestibilidade da MS aumentou enquanto que a da fibra bruta (FB) diminuiu. Do mesmo modo, Poore *et al.*<sup>11</sup> (1990), avaliando níveis desde 70% a 10% de volumoso, encontraram redução na digestibilidade da MS com a diminuição dos alimentos grosseiros na ração.

Colucci *et al.*<sup>3</sup> (1989), estudando proporções de volumosos de 80% a 30%, observaram que o aumento do consumo de MS causou diminuição na digestibilidade das diferentes frações da dieta, sendo os resultados mais acentuados na ração com 30%.

Kawas *et al.*<sup>8</sup> (1991), avaliando dietas isonitrogenadas com proporções de grosseiros entre 75% a 45%, fornecidas para caprinos, encontraram naquelas com menores proporções, aumento da digestibilidade da fração FDN e menor ingestão de MS.

Dzhurbinev *et al.*<sup>4</sup> (1989), fornecendo quantidades de 80% a 42% de volumosos em rações de bovinos, observaram maior ingestão de alimento e maiores digestibilidades da MS e PB com a menor proporção de volumosos. Também Khalili *et al.*<sup>9</sup> (1992), avaliando

dois tipos de feno em ingestão *ad libitum* juntamente com níveis de suplementação concentrada (0,25 ou 5 Kg/vaca/dia), encontraram aumento linear na digestibilidade da MS e PB (p < 0,001) quando elevaram a quantidade de concentrados, porém, a da fração FDN não se alterou, independente da fonte de fibra utilizada. Os mesmos autores relataram aumento na ingestão de MS total quando usaram maior nível do suplemento concentrado.

Flachowsky; Schneider<sup>5</sup> (1992), fornecendo para bovinos e ovinos dietas com proporções de volumosos de 80% a 20%, encontraram diminuição da digestibilidade da fibra quando os animais consumiram *ad libitum* dietas baixas em alimentos grosseiros. Esses resultados não se repetiram quando a ingestão de alimentos foi permitida apenas para atender às exigências de manutenção.

Uden<sup>14</sup> (1984) observou elevação na digestibilidade da fibra do feno (p < 0,01) à medida que aumentava o teor de volumoso na ração. A digestibilidade de FDN seguiu o mesmo padrão com níveis de 70% ou mais de volumosos na ração.

Este trabalho procura definir melhor a influência de diferentes proporções de concentrados (farelo de soja) e volumosos (feno *coast-cross*), sobre a digestibilidade de diversos alimentos utilizados na ração, com vistas ao arraçamento mais adequado de bovinos.

### MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi conduzido nas dependências da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - USP, Campus de Pirassununga, São Paulo.

Foram utilizados 8 bovinos de 200 kg de peso vivo (PV),

mestiços europeu-zebu, machos castrados, todos providos de fístulas ruminais, que foram adaptados aos alimentos em baias individuais, antes de entrarem nas gaiolas de digestibilidade.

Constituíram-se quatro tratamentos tendo como volumoso o feno de *coast-cross* (*Cynodon dactylon*), e como concentrados o grão de milho (*Zea mays* L.) e o farelo de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), sendo A = 40% de volumoso e 60% de concentrado, B = 60% de volumoso e 40% de concentrado, C = 80% de volumoso, 20% de concentrado e D = 100% de volumoso.

No tratamento D foram ministrados, via fístula ruminal, 80 g de uréia (diluição 1000 g de uréia em 2000 ml de água), fornecida duas vezes ao dia adicionando-se concomitantemente 500 g de melação e 40 g de sulfato de cálcio (fonte de enxofre).

A formulação das rações foi realizada segundo as exigências nutricionais recomendadas pelo NRC<sup>10</sup> (1989), tornando-se todas isonitrogenadas, sendo farelo de soja e milho em grãos os componentes das misturas concentradas.

Quando os animais já estavam adaptados aos alimentos, foram colocados em 8 gaiolas metabólicas para bovinos, confeccionadas em madeira, obedecendo às dimensões apresentadas por Horn *et al.*<sup>7</sup> (1954).

O experimento constou de 3 períodos, sendo o primeiro de adaptação aos novos alimentos com 21 dias de duração, conduzido fora das gaiolas; o segundo, já nas gaiolas, durou 3 dias de adaptação às mesmas; o último período, de 7 dias, compreendeu coleta total de fezes.

Os animais foram pesados no início e no final do período experimental.

Os alimentos eram pesados antes de seu fornecimento. As sobras que porventura ocorriam, não excedendo a 10% do oferecido, eram moídas e incorporadas na ração.

No período experimental eram colhidas diariamente todas as fezes, pesadas, homogeneizadas em piso cimentado e tomava-se uma amostra de 5% do total excretado. O método utilizado compreendeu a execução de três períodos: de adaptação ao alimento (10 dias), de ajuste (7 dias), no qual os animais foram colocados em boxes individuais, e de coleta ou principal (7 dias) quando os animais receberam 80% do alimento que consumiam *ad libitum*, parcialmente iniciado já nos últimos 3 dias do período de ajuste. Foi feita a coleta do total das fezes e, da quantidade total de fezes de cada animal, a cada dia retirou-se alíquota de 10%, a qual era depositada em bandeja numerada, uma para cada bovino. O procedimento foi semelhante ao descrito por Schneider; Flatt<sup>13</sup> (1975).

As amostras de fezes eram pesadas e colocadas em estufa a 65°C, por 72 horas, para determinação da MS a 65°C, e, após moídas, encaminhadas ao laboratório para análise bromatológica.

As amostras dos alimentos e das fezes foram analisadas para determinação da MS, PB, EE, FB e MM, segundo o AOAC<sup>1</sup> (1980). Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, com 2 repetições por tratamento, segundo Gomes<sup>6</sup> (1985).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição dos ingredientes das frações utilizadas nos quatro tratamentos encontra-se na Tab. 1.

O consumo médio diário de alimentos durante o período experimental é mostrado na Tab. 2, em termos de MS de feno, de concentrados e MS total/animal/dia, em MS por 10 kg de peso e em matéria seca por quilo de peso metabólico (W 0,75).

Os coeficientes médios de digestibilidade aparente da MS, PB, FB, ENN e EE, assim como os valores de NDT, constam da Tab. 3, para os diversos tratamentos.

As digestibilidades da matéria seca e dos extrativos não nitrogenados diminuíram com o aumento da proporção de volumoso na ração ( $p < 0,01$ ); o valor do NDT, da mesma forma, diminuiu com o aumento de feno ( $p < 0,01$ ). As digestibilidades da proteína e da fibra mostraram diferenças significativas, mas no último caso, o valor encontrado para o tratamento A foi algo menor do que o obtido pelos demais tratamentos.

O decréscimo linear na digestão de MS ( $p < 0,01$ ), com o aumento na proporção de volumoso, está de acordo com Dzhurbinev *et al.*<sup>4</sup> (1989); Poore *et al.*<sup>11</sup> (1990); Castro *et al.*<sup>2</sup> (1991); Kawas *et al.*<sup>8</sup> (1991); Robinson; Kennelly<sup>12</sup> (1991); Khalili *et al.*<sup>9</sup> (1992), o que de certa forma era esperado devido à maior digestão dos alimentos concentrados.

Os valores de digestibilidade do ENN (carboidratos solúveis) e os valores de NDT também apresentaram comportamento semelhante ao da digestão da MS, com diminuição linear ( $p < 0,01$ ), à medida que se aumentava a fração volumosa na ração; o que está de acordo com as pesquisas de Dzhurbinev *et al.*<sup>4</sup> (1989) e Robinson; Kennelly<sup>12</sup> (1991), onde o aumento dos concentrados na dieta elevou a digestibilidade desses nutrientes.

Quanto aos valores de digestibilidade da PB e da FB, não foram encontradas diferenças significativas na digestibilidade do nitrogênio, porém para estes autores, a digestibilidade da fração FDN diminuiu à medida que decrescia o nível de volumoso na alimentação. Já Poore *et al.*<sup>11</sup> (1990) Flachowsky; Schneider<sup>5</sup> (1992) e Khalili *et al.*<sup>9</sup> (1992) não observaram diferenças significativas na digestibilidade da FB.

Khalili *et al.*<sup>9</sup> (1992) relataram aumento linear na digestibilidade de ambas MS e PB ( $p < 0,001$ ), quando elevou-se a quantidade de concentrado na alimentação.

Problemas surgiram com os tratamentos C e D (80% e 100% de volumosos, respectivamente), onde os animais tiveram dificuldades de adaptação às gaiolas metabólicas, apresentando queda no consumo de matéria seca por dia (Tab. 2)

Udem<sup>14</sup> (1984), Castro *et al.*<sup>2</sup> (1991), Kawas *et al.*<sup>7</sup> (1991) e Robinson; Kennelly<sup>12</sup> (1991) observaram decréscimo na digestão da fibra quando diminuíram o nível de alimento volumoso. Udem<sup>14</sup> (1984) indicou que valores de volumosos inferiores a 70% já apresentaram diminuição na degradabilidade da fração FDN. Dzhurbinev *et al.*<sup>4</sup> (1989) mostraram aumento na digestibilidade da PB com menores quantidades de volumoso na alimentação.

**Tabela 1**

Composição químico-bromatológica dos ingredientes das rações para bovinos em porcentagem, com base na MS. Pirassununga - SP, 1990.

Ingredientes	Milho	Farelo Soja	Feno	Melaço
MS	90,40	87,30	86,90	64,76
PB	11,68	53,00	12,29	0,66*
FB	3,20	6,19	33,95	--
EE	5,31	2,89	2,36	--
MM	1,47	2,60	7,71	2,15
ENN	78,24	68,52	43,69	97,19
Ca	0,09	0,28	0,18	--
P	0,24	0,31	0,25	--

\*Uréia Petrofertil (Nitrogênio Total mínimo = 45%)

MS = Matéria seca

PB = Proteína bruta

FB = Fibra bruta

EE = Extrato etéreo

MM = Matéria mineral

ENN = Extrativos não-nitrogenados

Ca = Cálcio

P = Fósforo

**Tabela 2**

Consumo de feno, concentrados, matéria seca (MS) total por dia, ms/100 kg de peso e MS/kg peso metabólico, nos diversos tratamentos. Pirassununga - SP, 1990.

Tratamentos	A		B		C		D	
N-Animal	1150	1170	1154	1179	1165	1160	1159	1147
Feno (kg/d) MS	1,60	1,60	2,40	2,40	2,78	1,52	3,54	3,86
Conc. (kg/d) MS	2,40	2,40	1,60	1,60	0,69	0,46	*	*
MS Total (kg/d)	4,00	4,00	4,00	4,00	3,47	1,98	3,54	3,86
MS (Kg/d/100kg)	1,49	1,89	1,75	1,73	1,44	0,89	1,67	1,88
MS (kg/d/kg 0,75)	0,60	0,72	0,68	0,67	0,57	0,34	0,64	0,071
P.Feno/Conc.%	40,0	40,0	60,0	60,0	80,1	79,8	100,0	100,0

MS = matéria seca

(\*) = 500 g de melaço + 80 g de uréia + 40 g de sulfato de cálcio

**Tabela 3**

Coefficientes de digestibilidade e nutrientes digestíveis totais (%) em bovinos. Pirassununga-SP, 1990.

Tratamento Volumoso/Concentrados	MS	PB	FB	ENN	EE	NDT
A 40/60	71,61	73,32	59,74	75,95	72,90	63,13
B 60/40	71,43	78,12	66,56	73,94	70,84	62,20
C 80/20	60,39	73,55	63,80	58,02	61,04	54,96
D 100/0	62,61	74,34	65,74	60,93	63,30	51,28
Prob. < F	0,005*	0,813	0,234	0,002**	0,030*	0,006**

(\*) =  $p < 0,05$

(\*\*) =  $p < 0,01$

MS = Matéria seca

PB = Proteína bruta

FB = Fibra bruta

ENN = Extrativos não-nitrogenados

EE = Extrato etéreo

NDT = Nutrientes digestivos totais

## CONCLUSÕES

Com base nos resultados de digestibilidade obtidos no presente trabalho, para proporções de 40/60, 60/40, 80/20 e 100/0 de feno e concentrado, é possível concluir que:

1- As digestibilidades da MS, dos ENN e o teor de

NDT das dietas aumentaram à medida que os tratamentos eram constituídos de mais concentrados, sendo os melhores resultados os obtidos com proporção 40/60 feno/concentrados;

2- A proteína e a fibra não foram afetadas em suas digestões, pelos diversos tratamentos empregados.

## SUMMARY

The objective of this work was to evaluate the apparent digestibility of soybean meal and of "coast-cross" hay with different levels of roughage: A = 40%; B = 60%; C = 80% and D = 100% hay on the diets. Digestion trial was runned with 8 steers, 200 kg average live weight, in a complete randomized design. The period of faeces collection was seven days. Digestion coefficients were: DM 71,61%, 71,43%, 60,39% and 62,61%; CP = 73,32%, 78,12%, 73,55% and 74,34%; CF = 59,74%, 66,56%, 63,80% and 65,74%; ENN = 75,95%, 73,94% 58,02% and 60,93%; EE = 72,90%, 70,84%, 61,04% and 63,30%, for A, B, C and D treatments, respectively. TDN values were: A = 63,13%, B = 62,20%, C = 54,96% and D = 51,28%. Digestion coefficients of DM and NFE and TDN values increased, as more concentrates were employed on cattle's diets.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1-AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**, 10 ed. Washington. AOAC, 1980. 1141p.
- 2-CASTRO, T.; BERMUDEZ, F.F.; SANZARIAS, R. Effect of roughage to concentrate ratio diet on digestibility of dry - matter and cell - wall constituents. *Archivos de Zootecnia*, v.40, n.146, p.85-90, 1991.
- 3-COLUCCI, P.E.; MACLEOD, G.K.; GROVUM, W.L.; CAHILL, L. W.; McMILLAN, I. Comparative digestion in sheep and cattle fed different forage to concentrate rations at high and low intakes. *Journal of Dairy Science*, v.72, n.7, p.1774-85, 1989.
- 4-DZHURBINEV, D.; TODOROU, N.; P'RVANOVA, V. Effect of additional concentrate feed on fattening of young bulls with maize silage. *Zhivotnov'DniNauki*, v.26, n.5, p.11-8, 1989.
- 5-FLACHOWSKY, G.; SCHNEIDER, M. Influence of various straw-to-concentrate ratios on in sacco dry matter degradability, feed intake and apparent digestibility in ruminants. *Animal Feed Science and Technology*, v.38, n.2/3, p.199-217, 1992.
- 6-GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. 11 ed., Piracicaba, SP. FEALQ-USP, 1985.
- 7-HORN, L.H.; RAY, M.L.; NEWMANN, A.L. Digestion and nutrient balance trials for steers. *Journal of Animal Science*, v.13, n.1, p.20-4, 1954.
- 8-KAWAS, J.R.; IOPES, J.; DANELON, D.L.; LU, C.D. Influence of forage to concentrate ratios on intake, digestibility, chewing and milk production of dairy goats. *Small Ruminant Research*, v.4, n.1, p.11-8, 1991.
- 9-KHALILI, H.; VARVIKKO, T.; CROSSE, S. The effects of forage type and level of concentrate supplementation on food intake, diet digestibility and milk production of crossbred cows (*Bos taurus x Bos indicus*). *Animal Production*, v.54, p.183-9, 1992.
- 10-NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle**. Washington, NRC, 1989, p.157.
- 11-POORE, M.H.; MOORE, J.A.; SWINGLE, R.S. Differential passage rates and digestion of neutral detergent fiber from grain and forages in 30, 60 and 90% concentrate diets fed to steers. *Journal Animal Science*, v.68, n.9, p.2965-73, 1990.
- 12-ROBINSON, P.H.; KENNELLY, J.J. Influence of degradability of supplemental protein and time post-partum in early lactation dairy cows. 1. Rumen fermentation and milk production. *Livestock Production Science*, v. 28, n.2, p.121-38, 1991.
- 13-SCHNEIDER, B.H.; FLATT, W.P. The evaluation of feeds through digestibility experiments. Athens, Univ. of Georgia, 1975, 423 p.
- 14-UDEN, P. The effect of intake and hay: concentrate ratio upon digestibility and digesta passage. *Animal Feed Science and Technology*, v.11, n.3, p.167-79, 1984.

REFERÊNCIA

Recebido para aprovação: 09/05/95  
Aprovado para publicação: 25/04/96