

AValiação de Rações COM Diferentes Níveis de Fibra para Ovinos¹

FRANCISCO DE ASSIS V. ARRUDA² ANTONIO ALVES DE SOUZA³,
WILLIAM L. JOHNSON⁴ e KANT P. PANT⁵

RESUMO - Foram utilizados doze carneiros adultos castrados da raça Morada Nova, num experimento fatorial 3 x 2, com três rações, contendo 60, 70 e 80% de restolho de cultura de milho e 23, 13 e 3% de grãos de milho moído, respectivamente, em dois períodos de 21 dias cada. No segundo período, foi feita uma rotação dos animais para cada ração. Todas as rações continham 17% de torta de algodão. As rações foram isoprotéicas com 9,2% de proteína bruta na matéria seca. Os resultados mostraram que não houve diferença ($P > 0,05$), entre rações, na digestibilidade da matéria seca, proteína bruta, extrativo não nitrogenado e nutrientes digestíveis totais. Diferença significativa ($P < 0,05$) foi observada na digestibilidade da fibra bruta, extrato etéreo e energia bruta, entre as rações. A digestibilidade da fibra bruta e da energia bruta declinaram quando a proporção de resíduo de cultura foi elevada de 60 para 70%, e permaneceu com nível baixo quando foi elevada para 80%. A digestibilidade do extrato etéreo mostrou marcado declínio quando o resíduo de cultura foi elevado de 70 para 80%. O consumo de matéria seca também decresceu quando o restolho de cultura foi elevado de 70 para 80%. Contudo, a análise estatística mostrou que esta redução não foi significativa ($P > 0,05$).

Termos para indexação: digestibilidade, restolho de cultura, milho.

EVALUATION OF RATIONS WITH DIFFERENT LEVELS OF FIBRE FOR SHEEP

ABSTRACT - Twelve castrated and mature rams of Morada Nova breed were used in a 3 x 2 factorial experiment to study 3 rations containing 60, 70 and 80% of corn crop residue and 23, 13 and 3% corn meal respectively in two different periods. In the second period, animals were rotated among treatments. All rations contained 17% of cottonseed meal, about 9.2% of crude protein in dry matter and were isonitrogenous. There were no significant differences between rations ($P > 0.05$) in digestibilities of dry matter, crude protein, nitrogen-free extract and total digestible nutrients. Differences between rations ($P < 0.05$) were observed in digestibilities of crude fibre, crude energy and ether extract. The digestibility of crude fibre and crude energy declined when corn crop residue was increased from 60 to 70% and remained at that low level at 80%. The digestibility of ether extract exhibited a marked decline when corn crop residue was increased from 70 to 80%. A marginal reduction in the consumption of dry matter was observed with increase in the proportion of corn crop residue, but was not significant ($P > 0.05$).

Index terms: digestibility, crop residue, corn.

INTRODUÇÃO

A criação de ovinos no Nordeste ainda é feita extensivamente em pastagem nativa. Na época seca, a pastagem decresce tanto em qualidade como em quantidade, sobrevivendo uma queda de peso dos animais, diminuindo, conseqüentemente, a produ-

ção dos animais. Os cordeiros nascidos não conseguem, dentro de um ano, atingir o peso mínimo necessário para produzir pele de primeira classe, com largo prejuízo para os produtores (Bellaver et al. 1979). Arruda et al. (1981) trabalharam com rações completas, utilizando como único volumoso, o restolho de cultura de milho (*Zea mays* L.), para suprir as necessidades dos ovinos durante o período crítico de alimentação, obtendo resultados satisfatórios. Oliveira et al. (1982) utilizaram, com o mesmo objetivo, restolho de cultura de milho como volumoso e feno de mata-pasto (*Cassia sericea*), como suplemento protéico em rações completas para ovinos. O presente experimento procurou avaliar o valor nutritivo de rações completas com diferentes níveis de restolho de cultura de milho para ovinos, visando a manipulação de dietas para ovinos durante a época seca.

¹ Aceito para publicação em 25 de abril de 1984.

Parte da dissertação apresentada pelo primeiro autor para obtenção do grau de Mestre.

² Eng^o - Agr^o, M.Sc., EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos, (CNPIC), Caixa Postal D-10, CEP 62100 Sobral, CE.

³ Eng^o - Agr^o, M.Sc., Professor da UFC/Dep. de Zootecnia, CEP 60000 Fortaleza, CE.

⁴ Zootecnista, Ph.D., Universidade de Carolina do Norte, EUA.

⁵ Méd. - Vet., Ph.D., Consultor IICA/EMBRAPA/CNPIC.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas três rações contendo 60, 70 e 80% de restolho de cultura de milho e 23, 13 e 3% de grão de milho moído, respectivamente. Todas as rações continham 17% de torta de algodão. Os animais recebiam sal mineral e água à vontade. O restolho de cultura utilizado constou da planta inteira (hastes e folhas), com dois meses depois da colheita da espiga.

Para determinação da digestibilidade *in vitro* e consumo voluntário em kg/100 g de peso vivo, empregou-se o método convencional, descrito por Boin et al. (1968), utilizando-se doze carneiros deslanados, da raça Morada Nova, emasculados, adultos, com peso médio de 35 kg, distribuídos em três grupos com quatro animais, de acordo com o peso e, a seguir, sorteados, ao acaso, para os três tipos de rações e gaiolas metabólicas.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com arranjo fatorial 3 x 2, sendo consideradas as variáveis independentes rações e período, de acordo com o seguinte modelo matemático:

$$Y_{ijk} = U + R_i + P_j + (RP)_{ij} + E_{ijk}$$

onde:

Y_{ijk} = consumo de matéria seca ou digestibilidade dos elementos nutritivos das rações para o animal k no período j e na ração i;

U = média geral, comum a todas as observações;

R_i = efeito de rações (i = 1,2,3);

P_j = efeito de período (j = 1,2);

$(RP)_{ij}$ = efeito de interação entre ração e período;

E_{ijk} = erro aleatório associado a cada Y_{ijk} , o qual é assumido por ser distribuído normalmente e independente com as suposições padrão que tornam esta análise válida.

Utilizou-se o teste t para comparações de média, usando quadrados médios para calcular o valor de t.

Os animais utilizados nos dois períodos foram os mesmos, tendo sido feita uma rotação para cada tratamento, ou seja, os animais do tratamento A passaram para o B, os animais do B para o C, e os do C para o A, no período subsequente.

As amostras das rações, suas obras e amostras das fezes foram analisadas segundo o método descrito por Harris (1970) e determinadas suas composições químicas aproximadas: proteína bruta (PB), fibra bruta (FB), energia bruta (EB), extrato etéreo (EE), extrativo não nitrogenado (ENN), matéria seca (MS).

Os coeficientes de digestibilidade aparente foram calculados a partir das quantidades ingeridas e eliminadas de cada componente por animal, pela coleta total de fezes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra as médias com os seus respectivos erros padrão e teste t.

Foi detectada diferença significativa entre o maior e o menor nível (60 e 80% de volumoso), assemelhando-se, assim, aos resultados obtidos por Putman & Loosli (1969), Bines & Davey (1970) e Kay et al. (1970). Provavelmente, essa diferença foi também influenciada por efeito de período. A ração A, com a proporção 3:2 de volumoso/concentrado, foi a que apresentou melhor resultado entre as proporções estudadas, enquanto que Perry et al. (1959) conseguiram melhores resultados em dietas com relação de volumoso/concentrado de 2:3. Resultados semelhantes ao de Perry et al. (1959) foram encontrados por Ronning & Laben (1966) e El-Ashry et al. (1976).

Os coeficientes de digestibilidade de 59,77 e 54,63%, obtidos para matéria seca das rações A, B e C, respectivamente, foram semelhantes ao valor conseguido por Silva & Fontes (1973), de $52,5 \pm 9,79$.

A análise de variância do coeficiente de digestibilidade aparente da proteína bruta mostrou que não houve diferença significativa ($P > 0,05$), igualmente, para rações, período e interação período e ração. Isto pode ser explicado pelo elevado conteúdo de volumoso nas rações e baixo teor de proteína bruta (French 1939).

Os coeficientes de digestibilidade de 48,38; 48,89 e 51,21%, obtidos para proteína bruta das rações estudadas no presente trabalho, estão de acordo com os resultados encontrados por Silveira et al. (1979), sendo, no entanto, ligeiramente inferiores aos obtidos por Crampton (1957) e Silva & Fontes (1973), de $63 \pm 8,5\%$ e $55,3 \pm 9,9\%$, respectivamente.

A análise de variância do coeficiente de digestibilidade aparente do extrato etéreo mostrou que houve marcada diferença ($P < 0,01$) entre rações e entre período ($P < 0,01$) e que a interação entre estas duas variáveis não foi significativa ($P > 0,05$), ficando evidenciado que os efeitos de rações foram uniformes e consistentes nos dois períodos do experimento; igualmente, a digestibilidade variou entre os dois períodos de modo mais ou menos semente nas três rações. A comparação de médias

TABELA 1. Médias dos coeficientes de digestibilidade da matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), extrativo não nitrogenado (ENN), energia bruta (EB) e fibra bruta (FB).

Classificação	Tratamentos	Coeficientes de digestibilidade					
		MS	PB	EE	ENN	EB	FB
Rações	A (60%)	59,19 (0,86) ^b	48,38 (0,86) ^a	80,69 (0,73) ^b	61,37 (0,81) ^a	58,87 (1,19) ^b	60,63 (1,76) ^b
	B (70%)	55,77 (1,95) ^{ab}	48,89 (2,07) ^a	79,62 (1,18) ^b	61,37 (1,45) ^a	53,91 (1,87) ^a	55,94 (2,40) ^{ab}
	C (80%)	54,63 (1,52) ^a	51,21 (3,33) ^a	74,30 (1,49) ^a	51,53 (1,64) ^a	60,43 (1,33) ^a	54,21 (1,28) ^a
Períodos	P ₁	54,61 (1,60) ^a	48,35 (1,47) ^a	75,26 (1,01) ^a	58,86 (1,07) ^a	54,85 (1,48) ^a	57,60 (1,64) ^a
	P ₂	58,45 (0,74) ^b	50,62 (1,14) ^a	81,14 (0,91) ^b	63,25 (0,92) ^b	54,37 (1,08) ^a	56,25 (1,13) ^a
Rações x períodos	AP ₁	58,28 (1,55) ^{ab}	46,55 (1,03) ^a	77,08 (0,73) ^a	58,65 (1,06) ^a	61,23 (1,30) ^b	62,53 (2,76) ^b
	AP ₂	60,10 (1,08) ^b	50,20 (1,38) ^a	84,30 (1,27) ^b	64,08 (1,22) ^c	56,60 (2,00) ^{ab}	58,73 (2,18) ^{ab}
	BP ₁	53,01 (3,69) ^{ab}	47,13 (2,93) ^a	75,88 (1,48) ^a	58,90 (2,41) ^{ab}	51,65 (3,44) ^a	55,35 (4,45) ^{ab}
	BP ₂	58,52 (1,26) ^{ab}	50,65 (2,91) ^a	83,35 (1,84) ^b	63,83 (1,62) ^{ac}	55,13 (1,44) ^a	56,53 (1,79) ^{ab}
	CP ₁	52,53 (2,65) ^a	51,38 (3,13) ^a	72,83 (2,54) ^{ab}	59,03 (1,83) ^{ab}	51,68 (2,51) ^a	54,93 (1,73) ^a
	CP ₂	56,73 (1,46) ^{ab}	51,02 (1,14) ^a	75,78 (1,55) ^a	61,83 (1,91) ^{abc}	51,38 (2,10) ^a	53,48 (1,89) ^a

1 Valores não seguidos pela mesma letra em uma mesma coluna e em uma mesma faixa diferem significativamente, ao nível de (P < 0,05), pelo teste t.

2 Valores dentro de parênteses representam erro padrão.

mostrou que houve uma redução acentuada na digestibilidade do extrato etéreo (de 79 para 74%), quando o conteúdo de volumoso foi elevado de 70 para 80%, embora tenha efeito desprezível, aumentando o conteúdo de volumoso de 60 para 70%.

Com relação aos coeficientes de digestibilidade aparente do extrato etéreo das três rações, verificou-se uma semelhança com os resultados obtidos por Putman & Loosli (1969), que observaram uma diminuição da digestibilidade do extrato etéreo à medida que se elevou a proporção de volumoso na dieta, em relação aos concentrados.

Os coeficientes de digestibilidade de 80,69; 79,62 e 74,30%, obtidos para extrato etéreo das rações estudadas no presente trabalho, foram superiores aos resultados conseguidos por Silveira et al. (1979). Esta superioridade foi provavelmente devido à maior quantidade de concentrado nas rações estudadas no presente trabalho.

Os valores dos coeficientes de digestibilidade do extrato etéreo obtidos no presente estudo foram elevados e com pouca variação dentro de cada tratamento. Ao contrário, os resultados obtidos por Bressani, citado por Rennó et al. (1971), foram baixos e muito variáveis.

A análise de variância dos coeficientes de digestibilidade aparente dos extrativos não nitrogenados mostrou que não houve diferença (P > 0,05) entre as três rações. Deste modo, a digestibilidade dos extrativos não nitrogenados não foi afetada pelo aumento de conteúdo de volumoso neste experimento. Todavia, o comportamento nos dois períodos foi diferente, sendo o segundo significativamente superior ao primeiro. Uma interação significativa (P < 0,05) foi observada entre rações e períodos. A comparação de médias mostrou que a diferença entre os dois períodos foi muito mais relevante quando o nível de volumoso foi de 60%. Esta diferença entre os períodos um e dois foi gradativamente reduzida com o aumento do teor de volumoso. Neste caso, as diferenças das médias entre o primeiro e o segundo período foram de 5,43; 4,93 e 2,80% nas rações A, B e C, respectivamente.

A análise de variância do coeficiente de digestibilidade aparente da energia bruta mostrou que houve diferença significativa (P < 0,05) entre as

rações e que ocorreu um decréscimo marcante, quando o nível de volumoso foi elevado de 60 para 70%. O aumento em conteúdo de volumoso de 70 para 80% causou um menor decréscimo, porém não-significante ($P > 0,05$). Este declínio na digestibilidade aparente da energia bruta com a elevação do nível de volumoso na ração, está correlacionado com a queda da composição química, segundo Liroyd, citado por Rennó et al. (1971).

A digestibilidade da energia bruta foi semelhante nos dois períodos e não houve interação significativa ($P > 0,05$) entre ração e período.

A análise de variância do coeficiente de digestibilidade aparente da fibra bruta mostrou que houve diferença significativa ($P < 0,01$) entre rações, mas a digestibilidade não foi significativamente diferente ($P > 0,05$) entre os dois períodos. Entre rações, a tendência de variação foi a mesma, como observado na digestibilidade da energia bruta. Deste modo, aumentando o conteúdo de volumoso de 60 para 70% houve acentuado declínio na digestibilidade da fibra bruta, mas o subsequente aumento do conteúdo de volumoso para 80% causou menor diferença. Este acentuado declínio verificou-se quando o nível de volumoso foi elevado de 60 para 70%, diminuindo conseqüentemente o teor de concentrado. Crabtree & Williams (1971) atribuem tal fato ao nível crítico de concentrado na ração. Daí a razão do declínio não ter sido tão acentuado, quando se elevou o nível de volumoso de 70 para 80%. O conteúdo de concentrado já era muito reduzido, de forma que não

influenciou na mesma proporção, quando se elevou de 60 para 70%.

Não houve diferença ($P > 0,05$) entre os períodos na digestibilidade da fibra bruta. Todavia, houve efeito significativo da interação de rações com períodos, em que se observou que a ração A, no primeiro período, foi significativamente superior ($P < 0,05$) em digestibilidade de fibra bruta do que a ração C, nos dois períodos. Embora, não-significativas, as tendências mostram que as rações A e C apresentaram uma digestibilidade relativamente superior às mesmas rações para o segundo período. A relação inversa foi observada para a ração B.

As médias dos nutrientes digestíveis totais, consumo de matéria seca, em kg/100 kg/peso vivo, e consumo de matéria, em grama por unidade de peso metabólico ($g/kg^{0,75}$), estão representados na Tabela 2.

Os valores em nutrientes digestíveis totais de 50,30; 50,15 e 49,31%, encontrados para as rações A, B e C, respectivamente, foram semelhantes, não tendo sido influenciados pelo aumento do nível de volumoso das rações.

Não houve diferença significativa ($P > 0,05$) para o consumo de matéria seca, expresso tanto em kg/100 kg de peso vivo como em g/kg de peso metabólico. A semelhança de consumo que ocorreu nos três tratamentos, pode ser explicada pelo baixo nível de proteína que as rações continham, em torno de 9,2% na matéria seca, o qual, para Soest (1965), está altamente correlacionado com o consumo.

Os consumos de matéria seca de 75,50; 73,50

TABELA 2. Médias dos nutrientes digestíveis totais e consumo de matéria seca em kg por 100 kg de peso vivo e em g/kg de peso metabólico ($g/kg^{0,75}$).

Classificação	Tratamentos	NDT	Consumo de MS ($g/kg^{0,75}$)	Consumo de MS (kg/100PV)
Rações	A (60%)	50,30 (0,92) ^a	72,50 (2,28) ^a	2,936 (0,101) ^a
	B (70%)	50,15 (1,47) ^a	73,50 (1,40) ^a	2,974 (0,069) ^a
	C (80%)	49,31 (1,52) ^a	71,25 (1,52) ^a	2,880 (0,087) ^a
Períodos	P ₁	49,51 (1,17) ^a	72,25 (1,22) ^a	2,918 (0,064) ^a
	P ₂	50,33 (0,72) ^a	72,58 (1,85) ^a	2,943 (0,077) ^a

¹ Valores não seguidos pela mesma letra diferem significativamente, ao nível de ($P < 0,05$), pelo teste t.

² Valores dentro de parênteses representam um erro padrão.

e 71,25 g/ka^{0,75} dia, obtidos para as rações A, B e C do presente estudo, foram mais elevados que os conseguidos com ovinos, por Prates & Leboute (1980), de 43,1 e 42,5 g/kg^{0,75} com palha de arroz e de trigo, respectivamente, sendo, no entanto, próximos do consumo obtido por Silva & Fontes (1973), de 67,7 g/kg^{0,75}, para restolho de cultura de milho desintegrado para ovinos.

CONCLUSÕES

Nas condições em que o experimento foi realizado, para o método de digestibilidade empregado nos carneiros deslanados utilizados, os dados obtidos e interpretados estatisticamente permitiram as seguintes conclusões:

1. A digestibilidade da matéria seca, proteína bruta, fibra bruta, extrativo não nitrogenado e conteúdo de nutrientes digestíveis totais não foram afetados pela variação nos níveis de restolho de cultura de milho na dieta de ovinos.

2. A elevação do nível de restolho de cultura de milho de 60 para 70% causa um acentuado declínio na digestibilidade da energia bruta. Isto pode ser explicado pelo aumento do restolho de cultura e conseqüente diminuição da quantidade de milho da ração que, por sua vez, diminui o teor de energia e reduziu a sua digestibilidade. Daí, conclui-se que os animais alimentados com a ração tipo A (60% de volumoso) teriam melhor rendimento, uma vez que esta possui maior quantidade de energia. Contudo a ração tipo B (70% de volumoso) seria mais econômica, levando-se em conta que os demais parâmetros estudados não foram afetados com a elevação do volumoso de 60 para 70%.

3. O consumo de matéria seca, além de baixo, foi muito semelhante para as três rações, embora o número de observações não permita uma avaliação mais rigorosa desta característica.

4. O uso de restolho de cultura de milho como volumoso em rações completas para ovinos, nas proporções estudadas, foi viável para os três níveis.

REFERÊNCIAS

ARRUDA, F.A.V.; OLIVEIRA, E.R.; BARROS, N.N.; JOHNSON, W. & AZEVEDO, A.R. Restolho de cultura de milho para ovinos da raça Santa Inês mantidos em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 18., Goiânia, 1981. Anais ... Goiânia, EMATER, GO, 1981. p.323.

BELLAVER, C.; OLIVEIRA, E.R. & FIGUEIREDO, E. A.P. O peso como fator técnico-econômico da comercialização de peles de caprinos e ovinos tropicais. Sobral, EMBRAPA/CNPC, 1979. 3p. (EMBRAPA/CNPC. Pesquisa em Andamento, 1).

BINES, J.A. & DAVEY, A.W.F. Voluntary intake, digestion, rate of passage, amount of material in the alimentary tract and behavior in cows receiving complete diets containing straw and concentrates in different proportions. Brit. J. Nutr., 24(4):1013-20, 1970.

BOIN, C.; MELOTT, L.; SCHNEIDER, B.H. & LOBÃO, A.D. Ensaio de digestibilidade (aparente) de silagem de sorgo, de milho e de capim-elefante e napier. B. Indústr. anim., 25:175-86, 1968.

CRABTREE, J.R. & WILLIAMS, G.L. The voluntary intake and utilization of roughageconcentrate diets by sheep. 1. Concentrate supplements for hay and straw. Anim. Prod., 13(1):71-82, 1971.

CRAMPTON, E.W. Interrelations between digestible nutrient and energy content. Voluntary dry matter intake and over all feeding value of forages. J. Anim. Sci., 16(3):546-51, 1957.

EL-ASHRY, M.A.; SERAFY, A.M.; SHOROK, A.S. & RAGHEB, E.E. Feedlot performance of Merino lambs, from weaning to market weight, when fed diets varying in concentrate to roughage ration. Indian J. Anim. Sci., 46(4):174-9, 1976.

FRENCH, M.H. The liveweight development of certain Shorthorned zebu cattle in Tanganyka Territory. Trop. Agric., 16(3):51-4, 1939.

HARRIS, L.E. Os métodos químicos e biológicos, empregados na análise de alimentos. Tradução. Gainesville, University of Florida, 1970. 1 v.

KAY, M.; MACDEARMID, A. & MACLEOD, N.A. Intensive beef production. 10. Replacement of cereals with chopped straw. Anim. Prod., 12(3):261-6, 1970.

OLIVEIRA, E.R.; BARROS, N.N.; ROBB, W.T.; JOHNSON, W.L. & VALE, L.V. Partial substitution of cottonseed meal by mata-pasto (Cassia sericea) hay rations for lams in Northeast Brazil. In: JOINT ANNUAL MEETING THE AMERICAN SOCIETY OF ANIMAL SCIENCE AND CANADIAN SOCIETY OF ANIMAL SCIENCE, 74. Guelph, Ontario, 1982.

PERRY, T.W.; BEESON, W.M.; KENNINGTON, M.H. & HARPER, C. Pelleted complete mixed rations for feeder lambs. J. Anim. Sci., 18(4):1264-70, 1959.

PRATES, E.R. & LEBOUTE, E.M. Avaliação do valor nutritivo de resfduos de cultivos e de indústria. R. Soc. Bras. Zoot., 9(2):248-59, 1980.

PUTMAN, P.A. & LOOSLI, L.K. Effect of feeding different rations of roughages to concentrate upon milk production and digestibility of the rations. J. Dairy Sci., 42(6):1070-80, 1969.

- RENNÓ, F.P.; SILVA, D.J. & CAMPOS, J. Nutrientes digestíveis totais e energia digestível do feno de soja perene. *R. Ceres.*, 18(96):159-76, 1971.
- RONNING, M. & LABEN, R.C. Response of lactating cows to free choice feeding of milled diets containing from 10 to 100% concentrates. *J. Dairy Sci.*, 49(4): 1080-91, 1966.
- SILVA, J.F.C. & FONTES, C.A.A. Valor nutritivo das silagens de sorgo e de milho, comparadas com o valor das respectivas plantas secas desintegradas. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 10., Porto Alegre, 1973. *Anais...* p. 90-1.
- SILVEIRA, A.C.; LAVEZZO, W.; TOSI, H. & DOMINGUES, C.A.C. Estudo da silagem de milho e do pé de milho seco e triturado. *R. Soc. Bras. Zoot.*, 8(1): 124-32, 1979.
- SOEST, P.V. van. Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants: voluntary intake in relation to chemical composition and digestibility. *J. Anim. Sci.*, 24(3):834-43, 1965.