

SUBSTITUIÇÃO DA TORTA DE ALGODÃO POR FENO DE LEGUMINOSAS EM RAÇÕES BASEADAS EM RESTOLHO DA CULTURA DO MILHO PARA OVINOS EM CONFINAMENTO¹

EDERLON R. DE OLIVEIRA, NELSON N. BARROS²,
THOMAS W. ROBB, WILLIAM L. JOHNSON³ e KANT P. PANT⁴

RESUMO - Dois experimentos usando ovinos deslanados testaram a substituição da torta de algodão por feno de leguminosas em rações com restolho da cultura do milho. No primeiro experimento, foi usada uma ração-base de 51% restolho do milho, 28% torta de algodão, 20% milho e 1% sal, na qual a torta de algodão foi substituída por 5%, 10%, e 15% de feno de mata-pasto (*Cassia sericea*), enquanto um lote-testemunha era mantido em pastoreio. Os animais confinados ganharam 95, 106, 103 e 93 gramas/cabeça/dia ($P > 0,05$), para as rações com 0%, 5%, 10% e 15% de mata-pasto, respectivamente. Os animais em pastoreio perderam 11 gramas/cabeça/dia ($P < 0,05$). No segundo experimento, a torta de algodão foi parcialmente (50%) ou totalmente substituída por fenos de mata-pasto ou cunhã (*Clitoria ternatea*), enquanto os ovinos em pastoreio receberam suplementação de 200 gramas de milho/cabeça/dia. Com exceção do tratamento onde a torta de algodão foi totalmente substituída por feno de mata-pasto, os outros tratamentos com animais confinados apresentaram ganhos acima de 100 gramas/cabeça/dia, superiores ($P < 0,01$) aos dos animais em pastoreio, que ganharam 42 gramas. Os resultados indicam ser possível a substituição da torta de algodão por feno de mata-pasto em níveis de até 50%, podendo essa substituição ser total quando for utilizada a leguminosa cunhã.

Termos para indexação: ovinos deslanados, *Clitoria ternatea*, *Cassia sericea*, cunhã, mata-pasto, estação seca.

SUBSTITUTION OF LEGUME HAYS FOR COTTONSEED CAKE IN RATIONS BASED ON CORN CROP RESIDUES FOR SHEEP UNDER CONFINEMENT

ABSTRACT - Two experiments utilizing hairy sheep were carried out to test the substitution of legume hays for cottonseed cake in rations based on corn crop residues. In the first experiment, a basal ration of 51% corn crop residues, 28% cottonseed cake, 20% corn and 1% salt, was used, in which the cottonseed cake was replaced by 5%, 10%, and 15% of "mata-pasto" (*Cassia sericea*) hay, while a control group was kept under range conditions. The confined animals had gains of 95, 106, 103 and 93 grams/head/day ($P > 0.05$) for the rations with 0%, 5%, 10% and 15% of "mata-pasto", respectively. The grazing animals lost 11 grams/head/day ($P < 0.05$). In the second experiment, the cottonseed cake was either partially (50%) or totally replaced by "mata-pasto" or "cunhã" (*Clitoria ternatea*) hays, while the grazing sheep received a supplementation of 200 grams of corn grain/head/day. With the exception of the treatment in which the cottonseed cake was totally replaced by "mata-pasto" hay, the other treatments with confined animals showed gains above 100 grams/head/day, which were higher than ($P < 0.01$) the 42 grams/head/day for the grazing animals. The results indicate that it is possible to substitute "mata-pasto" hay for cottonseed cake at levels up to 50%, while the total substitution can be made "cunhã" is used.

Index terms: hairy sheep, *Clitoria ternatea*, *Cassia sericea*, cunhã, mata-pasto, dry season.

INTRODUÇÃO

A prolongada estação seca, característica da região semi-árida do Nordeste do Brasil, acarreta, dentre outros problemas, uma redução na capacidade de suporte das pastagens, devida, principal-

mente, a uma diminuição na quantidade de matéria seca disponível e a uma queda vertiginosa na qualidade da forragem em decorrência do processo de sua lignificação.

Em consequência disto, um grande percentual dos ovinos e caprinos nascidos naquela região, durante a estação chuvosa (fevereiro-maio) não conseguem atingir, dentro do mesmo ano, os 24 kg de peso vivo sugeridos por Bellaver et al. (1980) como mínimo para que o animal produza couro considerado de primeira categoria na classificação por tamanho. De acordo com Bellaver et al. (1979), a venda de couro classificado como de primeira

¹ Aceito para publicação em 28 de janeiro de 1986.

² Méd. - Vet., M.Sc. EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos (CNPIC), CEP 62100 Sobral, CE.

³ Zootecnista, M.Sc., Ph.D. North Carolina State University, Raleigh, USA.

⁴ Méd. - Vet., Ph.D. Consultor IICA/EMBRAPA/CNPIC.

categoria pode representar até 27% do valor comercial de caprinos ou ovinos vivos, cifra esta que deve ser levada em consideração em qualquer exploração pecuária conduzida de forma racional.

Os animais que não atingem o peso mínimo recomendado, ou são abatidos, desprezando-se o valor do couro, ou são mantidos no rebanho durante toda a estação seca (julho - dezembro). Nessa última condição, os animais competem com as matrizes pela forragem já escassa e de baixo valor nutritivo, o que propicia a ambos uma condição de subalimentação e acarreta baixo desempenho reprodutivo nestas, e uma perda de peso de 11 gramas/cabeça/dia naqueles (Oliveira et al. 1982).

Uma alternativa para a solução deste problema seria o confinamento durante a fase mais crítica da estação seca (setembro - dezembro). Durante esse período, os animais que não atingissem o peso mínimo recomendado por Bellaver et al. (1980) seriam confinados e usar-se-iam rações baseadas em ingredientes de baixo custo e de fácil aquisição pelo produtor ou que pudessem ser produzidos na própria fazenda. Esta alternativa permitiria não só o acabamento e abate de animais em plena estação seca, aumentando a oferta de carne durante esse período, mas também melhor desempenho reprodutivo das matrizes e fêmeas de reposição, pelo ajustamento que ocorreria na taxa de lotação das pastagens na época seca.

Os restolhos de cultura são comumente recomendados para utilização, por parte dos pecuaristas, na região semi-árida do Nordeste do Brasil (Sistemas... 1975, 1976a, b, c, 1980), sem que, entretanto, tenha havido maiores estudos a respeito do seu uso na alimentação de pequenos ruminantes, naquela região do País.

Salviano et al. (1980) indicam que a produção de matéria seca oriunda do restolho da cultura do milho em área irrigada é da ordem de 7,3 toneladas por hectare. Mesmo levando-se em consideração que em áreas não irrigadas a produção de matéria seca será sensivelmente menor, o montante oriundo desta fonte volumosa, por si só, justifica estudos visando à utilização dos restolhos de cultura na alimentação de ruminantes no semi-árido nordestino.

Segundo Holm (1972), restolhos de cultura são caules mortos de cereais colhidos maduros; contém

altos teores de fibra, e seus componentes mais importantes são a celulose, a cutina e a lignina, o que significa que têm um baixo valor nutritivo e são considerados volumosos de baixa qualidade.

A associação de restolhos de cultura com outros ingredientes em rações completas para ruminantes tem sido testada com relativo grau de sucesso por vários pesquisadores, e, dependendo do percentual de volumoso nas rações, ganhos de peso e conversões alimentares satisfatórios têm sido obtidos em ruminantes.

Rojas & Nuñez (1964) reportaram ganhos de peso de 181 gramas/cabeça/dia em cordeiros Corriedale mantidos em confinamento durante 112 dias recebendo uma ração composta de 28% restolho da cultura do milho, de 28% casca de algodão, de 28% de farelo de algodão, de 15% de melaço e de 1% de sal comum. Garrett et al. (1979) indicaram ganhos de peso de 89 gramas/cabeça/dia em ovinos "White face" consumindo uma ração contendo 72% de palha de arroz em sua composição. Miller et al. (1979) encontraram ganhos de peso de 90 gramas/cabeça/dia em ovinos alimentados com casca de algodão fornecida à vontade como fonte volumosa, e suplementados à base de 5% do consumo do volumoso com diferentes fontes energéticas.

Arruda et al. (1981) reportaram ganhos de peso médios da ordem de 140 gramas/cabeça/dia para ovinos da raça Santa Inês mantidos em confinamento e consumindo rações compostas de 51% de restolho da cultura do milho, de 28% de torta de algodão, de 20% de milho e de 1% de sal comum.

Por outro lado, o constante aumento do preço dos concentrados protéicos, e particularmente da torta de algodão, na região semi-árida do Nordeste do Brasil, tem levado os pesquisadores a procurar alternativas para a sua substituição por feno de leguminosas, sem que haja um decréscimo significativo no desempenho dos animais. Gadelha et al. (1981) indicaram ganhos de peso da ordem de 1,1 kg/cabeça/dia em bovinos azebuados que recebiam feno da cunhã (*Clitoria ternatea*) em substituição ao farelo de algodão na ração.

O objetivo deste trabalho foi testar a validade da utilização do feno de leguminosa em substituição à torta de algodão em rações completas para ovinos mantidos em confinamento, visando

à diminuição dos custos das rações e à manutenção de ganhos de peso satisfatórios.

MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos foram conduzidos no Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos, localizado a 3°21' de latitude Sul e 40°21' de longitude Oeste, em Sobral, Ceará.

O primeiro experimento foi realizado durante o período de outubro de 1981 a janeiro de 1982, e o segundo, de dezembro de 1982 a março de 1983.

Experimento 1.

Foram utilizados trinta machos da raça Morada Nova, com idades variando entre oito e dez meses e com peso médio inicial em torno de 20 kg, divididos em cinco grupos de seis animais. Os ovinos do tratamento 1 foram mantidos em pastagem nativa (caatinga) e receberam o mesmo tipo de manejo imposto aos animais criados semi-extensivamente; os vinte e quatro animais restantes foram aleatoriamente alocados e mantidos durante setenta dias em baias individuais, recebendo, à vontade, as rações apresentadas na Tabela 1.

Todos os animais foram vermifugados ao início do experimento, e tiveram sempre à disposição água e uma mistura de sal comum e farinha de ossos autoclavada, na proporção de 1:1. Todos os ovinos foram pesados de quatorze em quatorze dias, sempre após um jejum de 24 horas, ocasião em que também eram coletadas amostras dos ingredientes e das rações experimentais para análises laboratoriais. As amostras foram submetidas às análises de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose, hemicelulose, lignina e digestibilidade "in vitro" da matéria seca (DIVMS), de acordo com os métodos descritos pela Association of Official Agricultural Chemists (1970), Goering & Soest (1970, e Tilley & Terry (1963).

Ao final dos setenta dias do período experimental, todos os animais foram abatidos, e parâmetros de carcaça foram avaliados. Os dados obtidos foram analisados estatisticamente, de acordo com os procedimentos descritos por Steel & Torrie (1980).

Experimento 2.

Neste experimento foram utilizados sessenta machos mestiços da raça Santa Inês, com idades variando entre oito e dez meses e peso médio inicial de 17 kg, distribuídos aleatoriamente em seis tratamentos. Os animais do tratamento 1 foram mantidos, juntamente com outros animais, em 75 hectares de pastagem nativa (caatinga), a uma taxa de lotação de, aproximadamente, 1,5 hectares por animal, sendo liberados diariamente às 7 h para a pastagem, e recolhidos para pernoite às 16 h. Nessa ocasião, os animais experimentais recebiam suplementação energética de 200 gramas de milho triturado, por cabeça. Os cinquenta animais restantes foram mantidos em confinamento, em baias individuais, e durante setenta dias receberam, de forma controlada, as rações cujas composições são mostradas na Tabela 1.

Todos os animais foram vermifugados ao início do experimento, e tiveram sempre à disposição água e uma mistura de sal comum e farinha de ossos autoclavada, na proporção de 1:1. O consumo das rações foi medido diariamente, e a oferta das mesmas era feita de maneira a manter o recusado em torno de 10% do oferecido. Os animais foram pesados ao início, aos 35 dias e ao final do experimento, sempre após um jejum de 24 horas, ocasião em que eram também coletadas amostras dos ingredientes e das rações experimentais para análise laboratoriais.

Ao final dos setenta dias do período experimental, vinte e cinco dos cinquenta animais mantidos em confinamento, obedecendo aos mesmos tratamentos aos quais estiveram submetidos anteriormente, foram novamente vermifugados e transferidos para gaiolas metabólicas, onde, após um período de adaptação de dez dias, participaram de um ensaio de digestibilidade e balanço de nitrogênio das rações testadas em confinamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Experimento 1.

Os dados de desempenho são mostrados na Tabela 2, e os parâmetros de carcaça e composição química dos ingredientes utilizados e das rações experimentais são apresentados nas Tabelas 3 e 4, respectivamente.

O ganho de peso dos animais mantidos em confinamento não diferiu ($P > 0,05$) entre as rações testadas, variando de 92,6 a 106,2 gramas/cabeça/dia para os animais que recebiam as rações com 15% e 5% de feno de mata-pasto em suas composições, respectivamente. Por outro lado, os animais que foram mantidos em pastoreio apresentaram perda de peso de 10,8 gramas/cabeça/dia, perda, essa, estatisticamente significativa ($P < 0,05$), quando comparada com os ganhos obtidos pelos animais mantidos em confinamento. Estes resultados concordam com os dados de Barros et al. (1982), que reportaram perda de peso de 25,4 gramas/cabeça/dia e taxa de mortalidade de 50% em caprinos Sem Raça Definida (SRD) mantidos a nível de campo durante a estação seca na região semi-árida do Nordeste do Brasil.

Por outro lado, os ganhos de peso dos ovinos mantidos em confinamento, neste experimento, foram bastante superiores àqueles reportados por Barros et al. (1982) para caprinos SRD consumindo rações similares, o que parece indicar - muito embora o consumo de ração pelos caprinos naque-

le trabalho tenha sido 37% inferior ao consumo dos ovinos neste experimento -, um maior potencial dos ovinos deslanados para produção de carne em condições intensivas no semi-árido do Nordeste do Brasil.

O consumo das rações por parte dos animais confinados não apresentou diferença estatística entre os quatro tratamentos, conforme pode ser verificado na Tabela 3, com uma média de 90 gramas/kg^{0,75} que pode ser considerada adequada, levando-se em consideração o teor de fibra das mesmas. A similaridade no consumo das rações deve-se, provavelmente, à diferença relativamente pequena entre os teores de fibra do feno de mata-pasto e da torta de algodão utilizada no trabalho, o que pode sugerir um alto teor de contaminação com casca de sementes neste tipo de concentrado protéico, comumente usado no Nordeste como fonte suplementar. O consumo de ração encontrado neste estudo compara-se favoravelmente com aquele reportado por Rounds et al. (1976), que descreveram um consumo médio de 75 gramas/kg^{0,75} para ovinos consumindo rações compostas de sabugo de milho e recebendo diversos tipos de tratamentos químicos e suplementares por três diferentes fontes protéicas.

Os dados de conversão alimentar também não apresentaram diferença estatística entre os tratamentos ($P > 0,05$), muito embora mostrem existir uma tendência de, ao se aumentar o percentual do feno de mata-pasto na composição das rações, ocorrer um decréscimo na eficiência alimentar. Este fato é devido, possivelmente, a uma diminuição da digestibilidade da ração pelo aumento do percentual do feno de mata-pasto na composição das rações.

Muito embora não tenha sido detectada diferença estatística em termos de rendimento da carcaça quente entre os cinco tratamentos, os dados da Tabela 3 mostram uma tendência de serem obtidos melhores rendimentos com os animais confinados. Em praticamente todos os outros dados de carcaça, os animais confinados foram sempre superiores ($P < 0,05$), aos não confinados. A circunferência do coxão, considerada um dos cortes nobres da carcaça de ovinos, foi o parâmetro que apresentou a diferença mais marcante, o que con-

corda com resultados anteriores obtidos por Barros et al. (1982) usando caprinos SRD.

Experimento 2.

Os dados de desempenho dos animais experimentais ao longo dos setenta dias de duração do trabalho são mostrados na Tabela 5. A composição química dos ingredientes e das rações experimentais são apresentados na Tabela 6, e os dados de digestibilidade e balanço de nitrogênio podem ser visualizados na Tabela 7.

Com exceção do tratamento 4, no qual a torta de algodão foi totalmente substituída por feno de mata-pasto, todos os demais tratamentos apresentaram ganhos de peso superiores ($P < 0,01$) aos dos animais do tratamento 1, que eram mantidos em pastagem nativa e recebiam uma suplementação energética no abrigo. Entretanto, mesmo os animais mantidos em pastoreio apresentaram ganho de peso médio de 42 gramas/cabeça/dia. Os dados do experimento 1 e os reportados por Barros et al. (1982) mostraram que animais mantidos em condições semelhantes, e sem suplementação, apresentaram perdas de peso de 11 e 25 gramas/cabeça/dia, respectivamente. O ganho de peso obtido neste experimento provavelmente foi devido à suplementação energética fornecida aos animais quando do seu retorno ao abrigo para pernoite. Estes dados reforçam as observações de Pfister (1983), segundo as quais é possível que o fator mais limitante na produção de caprinos e ovinos criados em regime extensivo no semi-árido nordestino, principalmente durante a época seca, seja a deficiência de energia.

Os dados de Pfister (1983) mostraram que caprinos e ovinos deslanados, com fístula esofágica e mantidos em pastagem nativa (caatinga), foram capazes de manter um nível mínimo de 12% de proteína bruta na dieta, mesmo durante o período mais crítico da época seca (setembro - dezembro), o que demonstra alta habilidade seletiva destes pequenos ruminantes, mesmo em situações extremamente adversas.

Os ganhos de peso dos animais que tiveram 50% da torta de algodão substituídos por fenos de mata-pasto ou cunhã - tratamentos 3 e 5, respectivamente -, foram praticamente idênticos: cerca de

TABELA 1. Tratamentos e composição das rações experimentais.

Ingredientes (%)		Tratamentos				
Experimento 1.	T1	T2	T3	T4	T5	
Pastagem nativa	Sim	-	-	-	-	
Restolho do milho	-	51	51	51	51	
Torta de algodão	-	28	23	18	13	
Milho em grãos	-	20	20	20	20	
Feno de mata-pasto (<i>Cassia sericea</i>)	-	-	05	10	15	
Sal comum	-	01	01	01	01	
Experimento 2.	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Pastagem nativa						
+ 200 g milho cab/dia	Sim	-	-	-	-	-
Restolho do milho	-	51	51	51	51	51
Torta de algodão	-	28	14	-	14	-
Milho em grãos	-	20	20	20	20	20
Feno de mata-pasto (<i>Cassia sericea</i>)	-	-	14	28	-	-
Feno de cunhã (<i>Clitoria ternatea</i>)	-	-	-	-	14	28
Sal comum	-	01	01	01	01	01

TABELA 2. Dados médios de desempenho de ovinos Morada Nova mantidos ou não em confinamento durante a estação seca no Nordeste do Brasil¹.

Parâmetros	Tratamentos				
	T1	T2	T3	T4	T5
Peso inicial (kg)	21,1 ± 0,9 ^a	20,3 ± 1,0 ^a	20,3 ± 1,1 ^a	20,0 ± 0,8 ^a	20,3 ± 1,0 ^a
Peso final (kg)	20,3 ± 1,6 ^a	27,0 ± 1,0 ^b	27,7 ± 1,0 ^b	27,2 ± 0,9 ^b	26,8 ± 1,4 ^b
Ganho de peso (g/dia)	-10,8 ± 6,1 ^a	95,4 ± 5,7 ^b	106,2 ± 8,5 ^b	102,6 ± 3,1 ^b	92,6 ± 11,5 ^b
Consumo de ração (g/dia)	-	998,7 ± 38,8 ^a	992,6 ± 46,2 ^a	1014,4 ± 40,8 ^a	999,1 ± 45,9 ^a
Consumo de ração (g/kg ^{0,75})	-	89,6 ± 0,6 ^a	89,9 ± 2,0 ^a	94,9 ± 2,1 ^a	93,8 ± 2,9 ^a
Conversão alimentar	-	10,6 ± 0,6 ^a	9,6 ± 0,8 ^a	9,9 ± 0,4 ^a	11,0 ± 0,8 ^a

¹ Média ± erro padrão.

^a Médias na mesma linha seguidas de letras diferentes são estatisticamente distintas (P < 0,05).

TABELA 3. Dados médios de parâmetros de carcaça de ovinos Morada Nova mantidos ou não em confinamento durante a estação seca em Sobral, Ceará¹.

Parâmetros	Tratamentos				
	T1	T2	T3	T4	T5
Rendimento de carcaça (%)	45,8 ± 0,8 ^a	47,4 ± 1,1 ^a	46,2 ± 0,3 ^a	46,1 ± 1,2 ^a	46,8 ± 1,0 ^a
Comprimento de carcaça (cm)	55,2 ± 0,8 ^a	58,4 ± 0,5 ^b	60,6 ± 0,8 ^c	57,7 ± 0,6 ^b	59,4 ± 0,9 ^{bc}
Comprimento de perna (cm)	36,3 ± 0,6 ^a	38,0 ± 0,3 ^{ab}	39,1 ± 0,9 ^b	38,7 ± 0,2 ^b	38,7 ± 0,4 ^b
Profundidade de tórax (cm)	16,5 ± 0,3 ^a	17,5 ± 0,3 ^a	18,0 ± 0,1 ^b	17,6 ± 0,2 ^b	17,5 ± 0,4 ^b
Circunferência do coxão (cm)	29,8 ± 0,7 ^a	35,0 ± 1,1 ^b	35,3 ± 0,2 ^b	33,5 ± 0,8 ^b	33,8 ± 1,1 ^b

¹ Média ± erro padrão.

^a Médias na mesma linha assinaladas com letras diferentes são estatisticamente distintas (P < 0,05).

TABELA 4. Composição química e digestibilidade "in vitro" da matéria seca (DIVMS) dos ingredientes e das rações consumidas pelos animais confinados.

Ingredientes ou tratamentos	PB	FDN	FDA	Celulose	Hemicelulose	Lignina	DIVMS
Restolho do milho	3,1	79,8	49,3	36,9	30,4	11,7	59,4
Feno de mata-pasto	8,3	50,2	34,4	20,7	15,8	12,1	67,2
Torta de algodão	24,0	42,1	27,8	19,8	14,3	7,6	75,1
Milho	6,5	19,1	5,5	3,6	13,7	1,7	93,4
Tratamento 2	9,6	56,3	34,1	25,0	22,2	8,4	70,0
Tratamento 3	8,8	56,7	34,4	25,0	22,3	8,6	69,7
Tratamento 4	8,0	57,1	34,7	25,2	22,4	8,9	69,2
Tratamento 5	7,2	57,5	35,1	25,2	22,4	9,1	68,9

TABELA 5. Dados médios de desempenho de ovinos Santa Inês mantidos ou não em confinamento por setenta dias durante a estação seca no Nordeste do Brasil¹.

Parâmetros	Tratamentos					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Peso inicial (kg)	17,0	17,1	17,2	17,0	17,2	17,2
	±	±	±	±	±	±
	0,7 ^a	0,5 ^a	0,5 ^a	0,6 ^a	0,5 ^a	0,5 ^a
Peso final (kg)	20,0	25,6	25,2	20,9	25,3	24,1
	±	±	±	±	±	±
	0,6 ^b	1,4 ^a	0,6 ^a	0,9 ^b	0,8 ^a	0,5 ^a
Ganho de peso (g/dia)	42,1	121,8	113,4	55,2	116,4	102,1
	±	±	±	±	±	±
	4,4 ^b	16,1 ^a	9,3 ^a	9,8 ^b	15,6 ^a	7,0 ^a
Consumo de ração (g/dia)		1096,0	1025,0	709,0	1050,0	886,0
		±	±	±	±	±
		43,0 ^a	22,0 ^a	39,0 ^c	30,0 ^a	23,0 ^b
Consumo de ração (g/kg ^{0,75})		110,9	104,1	78,1	106,5	91,4
		±	±	±	±	±
		3,1 ^a	2,7 ^a	3,6 ^c	2,9 ^a	1,8 ^b
Conversão alimentar		10,5	10,4	13,3	16,1	8,9
		±	±	±	±	±
		2,4 ^a	1,9 ^a	2,2 ^a	7,0 ^a	0,5 ^a

¹ Média ± erro padrão.

^a Médias na mesma linha seguidas de letras diferentes são estatisticamente distintas (P < 0,01).

TABELA 6. Composição química e digestibilidade "in vitro" da matéria seca (DIVMS) dos ingredientes e composição química das rações consumidas pelos animais confinados.

Ingredientes ou tratamentos	PB	FDN	FDA	Celulose	Hemicelulose	Lignina	DIVMS
				%			
Restolho do milho	3,1	79,8	49,3	36,9	30,4	11,7	59,4
Feno de mata-pasto	7,5	42,6	28,6	16,9	14,0	6,8	63,5
Feno de cunhã	14,2	56,4	39,5	28,5	16,8	10,5	63,7
Torta de algodão	26,3	36,5	24,7	16,6	11,8	6,1	78,0
Milho	6,5	19,1	5,5	3,6	13,7	1,7	93,4
Tratamento 2	10,3	57,2	32,7	26,1	24,5	6,4	-
Tratamento 3	7,7	67,6	41,0	30,8	26,5	9,2	-
Tratamento 4	5,1	66,5	38,1	28,3	28,4	9,5	-
Tratamento 5	8,6	66,3	39,8	31,8	26,5	8,2	-
Tratamento 6	7,0	68,0	42,3	31,1	25,7	9,2	-

TABELA 7. Coeficientes de digestibilidade (%) e balanço de nitrogênio (g/dia) das rações experimentais.

Tratamentos	M. seca	Nitrogênio	FDN	Hemicelulose	Celulose	Balanço de N
Tratamento 2	56,0 ± 4,9 ^a	65,1 ± 3,9 ^a	43,4 ± 7,1 ^a	53,4 ± 5,7 ^a	46,4 ± 7,9 ^a	3,0 ± 1,6 ^a
Tratamento 3	54,8 ± 1,3 ^a	60,4 ± 1,4 ^b	51,1 ± 2,2 ^{ab}	55,0 ± 3,5 ^a	55,8 ± 2,9 ^{bc}	3,5 ± 1,2 ^a
Tratamento 4	54,6 ± 2,4 ^a	44,4 ± 3,5 ^d	50,8 ± 3,3 ^{ab}	58,1 ± 3,0 ^a	51,2 ± 5,0 ^{ab}	1,6 ± 0,2 ^b
Tratamento 5	55,0 ± 2,8 ^a	57,4 ± 2,7 ^{bc}	52,5 ± 2,7 ^b	57,9 ± 2,5 ^a	58,6 ± 2,7 ^c	2,1 ± 2,1 ^{ab}
Tratamento 6	55,1 ± 3,0 ^a	55,2 ± 2,7 ^c	50,8 ± 3,1 ^{ab}	55,6 ± 4,5 ^a	57,7 ± 4,3 ^{bc}	2,2 ± 1,5 ^{ab}

¹ Média ± erro padrão.

^a Médias na mesma coluna seguidas de letras diferentes são estatisticamente distintas ($P < 0,01$).

115 gramas/cabeça/dia. Estes dados confirmam os achados do experimento 1, de que seria possível a substituição parcial da torta de algodão por feno de mata-pasto em níveis de até 50% da torta usada na ração-base. Os ganhos de peso ligeiramente superiores, obtidos pelos animais do experimento 2 em relação aos do experimento 1, podem ser atribuídos ao pequeno aumento no consumo das rações (104 vs 94 g/kg^{0,75}) ou a um maior potencial dos ovinos Santa Inês para produção de carne em condições intensivas.

Os dados de desempenho deste trabalho indicam ser possível a substituição total da torta de algodão por feno de cunhã sem que haja comprometimento no ganho de peso dos animais, com a manutenção de um ganho de peso médio de 100 gramas/cabeça/dia.

O consumo de ração por parte dos animais confinados não diferiu ($P > 0,05$) entre os tratamentos 1, 2 e 4: todos apresentaram valores superiores a 100 g/kg^{0,75}. A substituição total da torta de algodão pelos fenos de cunhã ou mata-pasto influenciou ($P < 0,01$) o consumo de ração, muito embora no tratamento 6 não tenha afetado o ganho de peso dos animais. Isto pode ser devido ao fato de que, mesmo havendo um decréscimo no consumo de ração por parte dos animais do tratamento

6, o nível de ingestão de 91 g/kg^{0,75} foi ainda suficiente para assegurar um ganho médio de 102 gramas/cabeça/dia.

Por outro lado, o nível de consumo dos animais do tratamento 3 (78 g/kg^{0,75}) não deve ter sido suficiente para permitir níveis mais elevados de ganho de peso, o que parece indicar não ser possível a substituição total da torta de algodão por feno de mata-pasto sem que o ganho de peso seja comprometido.

A taxa de conversão alimentar variou de 8,9 a 16,1, e não houve diferença estatística entre os tratamentos ($P > 0,05$), o que deve ser atribuído principalmente às variações individuais observadas.

Os dados de digestibilidade mostram não ter havido diferença ($P > 0,05$) na digestibilidade da matéria seca entre os tratamentos com um coeficiente médio de 55%. O valor encontrado neste trabalho foi bastante próximo ao reportado por Robb et al. (1983) para caprinos consumindo uma ração de composição similar às usadas neste estudo. Os valores encontrados são também bastante similares aos indicados por Arndt & Richardson (1982) para ovinos alimentados com rações contendo 70% do subproduto do algodão tratado ou não com 4% de hidróxido de sódio e com monensin, sendo ou não adicionado às rações.

A digestibilidade da fração fibrosa das rações foi aumentada com a adição dos fenos das leguminosas em substituição à torta de algodão na composição das mesmas. Este resultado discorda das observações de Robb et al. (1983) e Gupta et al. (1978), que não encontraram a mesma tendência com a introdução de níveis crescentes de fibra nas rações. O aumento da digestibilidade da fração fibrosa neste trabalho pode ser devido a um maior tempo de retenção, no rúmen, das rações contendo feno de leguminosas, o que provocaria maior exposição dos constituintes fibrosos às bactérias celulolíticas.

Por outro lado, a introdução do feno de leguminosas diminuiu a digestibilidade do nitrogênio e apresentou uma tendência de diminuir a retenção de nitrogênio, muito embora todas as rações testadas tenham apresentado balanço positivo.

Uma análise econômica do experimento 2 foi efetuada por Costa et al. (1983), que concluíram que o tratamento 2 apresentou a menor eficiência econômica, enquanto o tratamento cinco foi o de maior eficiência e o único que apresentou margem bruta positiva.

CONCLUSÕES

1. Rações baseadas em restolhos da cultura do milho para ovinos deslanados mantidos em confinamento no semi-árido do Nordeste do Brasil permitem a obtenção de ganhos de peso da ordem de 100 gramas/cabeça/dia.

2. O feno de mata-pasto (*Cassia sericea*) pode ser usado em substituição a torta de algodão, em níveis de até 15% em rações completas baseadas em restolho da cultura do milho na engorda de ovinos deslanados mantidos em confinamento durante a estação seca no Nordeste do Brasil.

3. O feno de cunhã (*Clitoria ternatea*) pode ser usado em substituição à torta de algodão em níveis de até 28%, em rações baseadas em restolho da cultura do milho para ovinos deslanados mantidos em confinamento, sem que haja um comprometimento no desempenho dos animais.

4. A substituição total da torta de algodão por feno de cunhã, em rações completas para ovinos deslanados mantidos em confinamento durante a estação seca no Nordeste do Brasil, apresentou a

maior eficiência econômica entre os tratamentos testados, e apresentou margem bruta positiva.

5. Novos trabalhos devem ser conduzidos para testar novas alternativas de substituição de concentrados visando ao barateamento do custo de rações para ovinos deslanados mantidos em confinamento.

REFERÊNCIAS

- ARNDT, D.L. & RICHARDSON, C.R. Digestibility by lambs and performance of lambs and steers fed sodium hydroxide-treated cotton plant by-product. *J. Anim. Sci.*, 54(2):377-83, 1982.
- ARRUDA, F.A.V.; OLIVEIRA, E.R. de; BARROS, N.N.; JOHNSON, W. & AZEVEDO, A.R. Restolhos de cultura de milho para ovinos da raça Santa Inês mantidos em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 18., Goiânia, GO, 1981. Anais... Goiânia, EMATER-GO, 1981. p.232.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS, Washington, EUA. Official methods of analysis. 11. ed. Washington, 1970. 1147p.
- BARROS, N.N.; JOHNSON, W.L.; OLIVEIRA, E.R. de & ROBB, T.W. Desempenho de caprinos Sem Raça Definida em confinamento, no Nordeste do Brasil. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 19., Piracicaba, SP, 1982. Anais... Piracicaba, s. ed., 1982. p.174-5.
- BELLAVER, C.; OLIVEIRA, E.R. de & FIGUEIREDO, E.A.P. de. O fator peso na comercialização de peles de caprinos e ovinos tropicais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 17., Fortaleza, CE, 1980. Anais... Fortaleza, s. ed., 1980. p.216.
- BELLAVER, C.; OLIVEIRA, E.R. de & FIGUEIREDO, E.A.P. de. O peso como fator técnico-econômico da comercialização de peles caprinas e ovinas tropicais. Sobral, EMBRAPA-CNPC, 1979. 4p. (Pesquisa em Andamento, 1)
- COSTA, O. de M.E. da; GOMES, V.V.; BARROS, N.N. & OLIVEIRA, E.R. de. Análise econômica dos resultados do projeto de pesquisa; substituição da torta de algodão por feno de leguminosas em rações para ovinos Santa Inês em confinamento. Sobral, EMBRAPA-CNPC, 1983. 18p.
- GADELHA, J.A.; PEREIRA, R.M. de A.; ARAUJO FILHO, J.A. de & AZEVEDO, A.R. de. Estudo comparativo do valor nutritivo do feno de cunhã (*Clitoria ternatea*) com a torta de algodão em rações de bovinos de corte em confinamento. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 18., Goiânia, GO, 1981. Anais... Goiânia, EMATER-GO, 1981. p.339.
- GARRETT, W.N.; WALKER, H.G.; KOHLER, G.O. & HART, M.R. Response of ruminants to diets containing sodium hydroxide or ammonia treated rice straw. *J. Anim. Sci.*, 48(1):92-103, 1979.

- GOERING, H.K. & SOEST, P.J. van. Forage fiber analysis; (apparatus, reagents, procedures and some applications). Washington, US Gov. Print. Off., 1970. (US Dep. Agric. Handb., 379)
- GUPTA, B.S.; JOHNSON, D.E. & HINDS, F.C. Soybean straw intake and nutrient digestibility by sheep. *J. Anim. Sci.*, 46(4):1086-90, 1978.
- HOLM, J. The treatment of rice straw with sodium hydroxide and its economic limitation in Northern Thailand. *Thailand J. Agric. Sci.* 5:89-100, 1972.
- MILLER, M.P.; HARVEY, R.W.; BARRICK, E.R. & LINNERUD, A.C. Effect of readily available carbohydrate and roughage source on performance of lambs and steers fed a liquid supplement. *J. Anim. Sci.*, 49(6):1552-9, 1979.
- OLIVEIRA, E.R. de; BARROS, N.N.; ROBB, T.W. & JOHNSON, W.L. Utilização de restos de cultura na alimentação de caprinos e ovinos. Sobral, EMBRAPA-CNPC, 1982. 19p. (Circular Técnica, 4)
- PFISTER, J.A. Nutrition and feeding behavior of goats and sheep grazing deciduous shrub-woodland in Northeastern Brazil. Logan, Utah State Univ., 1983. 130p. Tese Ph.D.
- ROBB, T.W.; BARROS, N.N.; JOHNSON, W.L. & OLIVEIRA, E.R. de. Effect of ration fiber level, with or without molasses, for goats maintained in confinement and semiconfinement. In: AMERICAN SOCIETY OF ANIMAL SCIENCE. Annual meeting, 75., Pullman, EUA, 1983. Proceedings. Pullman, Wash., Am. Soc. Anim. Sci., 1983. p.406.
- ROJAS, S. & NUÑEZ, R. Engorde extensivo en la sierra e intensivo en la costa de corderos desechados machos y hembras 3/4 Corriedale. *An. Cient.*, 2: 257-72, 1964.
- ROUNDS, W.; KLOPFENSTEIN, T.; WALLER, J. & MESSERSMITH, T. Influence of alkali treatments of corn cobs on *in vitro* dry matter disappearance. *J. Anim. Sci.*, 43(2):478-82, 1976.
- SALVIANO, L.M.C.; POSSIDIO, E.L. de & LOPES, L.H. de O. Avaliação de restos da cultura de milho para produção animal. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 17., Fortaleza, CE, 1980. Anais... Fortaleza, s. ed., 1980. p.70.
- SISTEMAS de produção para caprinos. Sertânia, EMBRAPA, 1975. 37p. (Circular, 50)
- SISTEMAS de produção para caprinos. Juazeiro, EMBRAPA/EMATER-BA, 1976a. 24p. (Circular, 122)
- SISTEMAS de produção para caprinos. EMBRAPA/EMBRATER, 1976b. 29p. (Boletim, 3)
- SISTEMAS de produção para caprinos. Teresina, EMBRAPA/EMBRATER, 1976c. 34p. (Circular, 96)
- SISTEMAS de produção para caprinos e ovinos. Fortaleza, EMBRAPA/EMATER-CE, 1980. 55p. (Circular, 70)
- STEEL, R.G.D. & TORRIE, J.H. Principles and procedures os statistics. 2. ed. New York, McGraw - Hill, 1980. 633p.
- TILLEY, J.M.A. & TERRY, R.A. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. *J. Br. Grassl. Soc.*, 18:104-11, 1963.