

UTILIZAÇÃO DO FENO DE FLOR-DE-SEDA (*Calotropis procera* Ait. R. Br) NA ALIMENTAÇÃO DE OVINOS

[Use of roostertree (*Calotropis procera* Ait. R. Br) hay on lambs feeding]

Jorge Ferreira Torres^{1*}, Alexandre Paula Braga², Guilherme Ferreira da Costa Lima³, Adriano Henrique do Nascimento Rangel⁴, Dorgival Moraes de Lima Júnior⁵, Michel do Vale Maciel⁵, Steffan Edward Octávio Oliveira⁶

¹Engº Agrônomo, M. Sc. em Ciência Animal, Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte - EMPARN, Mossoró, RN.

²Engº Agrônomo, D. Sc. em Produção Animal, Docente Associado da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Departamento de Ciências Animais, Mossoró, RN.

³Med. Veterinário, PhD em Agronomy, Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte - EMPARN, Natal, RN.

⁴Engº Agrônomo, D. Sc. em Produção Animal, Docente Adjunto da Universidade Federal Rio Grande do Norte, Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias, UFRN/EAJ, Natal, RN.

⁵Zootecnista, Mestrando em Produção Animal, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Zootecnia - UFRPE, Recife, PE.

⁶Graduando em Zootecnia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Departamento de Ciências Animais, Mossoró, RN.

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de níveis crescentes de feno de flor-de-seda em substituição parcial ao milho e a soja do concentrado, em dietas completas, sobre o desempenho e consumo dos nutrientes em ovinos. Foram utilizados 32 ovinos machos não-castrados da raça Morada Nova, com idade média de 5 meses, e peso inicial médio de 12,0kg. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro tratamentos e oito repetições. O ganho de peso total e diário apresentaram comportamentos semelhantes até o nível de 30% de substituição, decrescendo ($P>0,05$) até o nível de 45%. O consumo de matéria ($P<0,05$), seca expresso em g/dia, foi significativo, não acontecendo o mesmo com os consumos expressos em % de peso vivo e, g/kgPV^{0,75}/dia. O milho e a soja do concentrado podem ser substituídos parcialmente pelo feno de flor-de-seda em até 30% sem comprometer o desempenho e o consumo de nutrientes em ovinos Morada Nova para a produção de carne.

Palavras-Chave: Confinamento, desempenho, raça Morada Nova.

ABSTRACT - The aim of this work is to evaluate the effect of increasing levels of roostertree hay in partial substitution of corn and soybean meal of the concentrate in complete diets, on performance and consumption of nutrients by lambs in feedlot regimen. Thirty-two non-castrated Morada Nova sheep were used, with estimated age about 5 months old and initial weight of 12.0 Kg. The experimental design used was the randomized blocks with four treatments and eight replications. The total and daily weight gain was similar up to 30% of substitution, decreasing ($P>0.05$) up to 45%. The consumption of dry matter ($P<0.05$) expressed by g/day was significant, not happening the same with the consumption expressed in % of body weight and g/KgPV^{0.75}. Concentrate corn and soybean meal might be partially replaced by the fleur-de-silk hay up to 30% without compromising the performance and nutrients consumption by Morada Nova lambs for meat production.

Keywords: Feedlot, performance, Morada Nova breed.

INTRODUÇÃO

Tradicionalmente, a produção de ovinos no nordeste é desenvolvida no sistema extensivo, onde a base da

alimentação predominante é a caatinga. Este ecossistema apresenta grande diversidade botânica, constituindo-se de espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas, apresentando a importante característica de

* Autor para correspondência. E-mail: torresjf@oi.com.br.

sobreviver às condições de aridez impostas pelas peculiaridades edafoclimáticas da região (Araújo Filho et al. 1995).

Produzir alimentos em quantidades e com qualidade necessária à manutenção das necessidades dos animais durante o ano, constitui-se o maior desafio enfrentado pelos produtores, especialmente nas regiões semi-áridas, em consequência da baixa disponibilidade e qualidade da forragem no período de escassez de precipitação pluviométrica, que ocorre praticamente durante oito meses do ano.

O rebanho ovino do nordeste ocupa a primeira posição no cenário nacional com 10.129.267 cabeças, correspondendo a 59,22% do efetivo nacional tendo apresentando entre os anos de 1997 a 2006 um crescimento da ordem de 41,34% (ANUALPEC, 2006). Apesar de expressivo, a crescente demanda pelo consumo de carne ovina está além da oferta brasileira. Assim, o Brasil figura como um dos países de menor consumo *per capita* que, segundo Silva et al. (2002) é de aproximadamente 0,7 kg, enquanto que, na Nova Zelândia, Austrália, Grécia, Espanha e Argentina o consumo chega a 32,5; 16,6; 14,5; 6,5 e 1,7 kg, respectivamente.

A alimentação representa um dos maiores custos dentro de um sistema de produção animal, principalmente quando se utilizam fontes concentradas contendo o milho e a soja. Essas culturas apresentam exigências agrônomicas frequentemente incompatíveis com as condições de cultivo da maioria das unidades de produção animal inseridas em regiões semi-áridas do globo.

A utilização de alimentos concentrados e forragens conservadas na forma de feno ou silagem como forma de agregar valor nutricional, gera aumento nos custos de produção. A substituição parcial do concentrado por feno de forrageiras nativas realizada por Souza Neto et al. (1986) possibilitou a redução desses custos.

O estudo e a utilização de espécies nativas ou naturalizadas com potencial forrageiro porém, resistentes ao estresse hídrico e de subprodutos da agroindústria como forma de substituição dos grãos na dieta de animais explorados em confinamento, representam alternativas para reduzir as despesas com alimentação que segundo Restle & Vaz (1999) e Martins et al. (2000) representa cerca de 70% do custo total do confinamento.

Neste contexto, a flor-de-seda ou algodão de seda (*Calotropis procera* Ait.R.Br) da família

Asclepiadácea, destaca-se como uma das espécies arbustivas do semi-árido utilizadas como alternativa alimentar, tanto pela adaptação (mantém-se resistente no período de maior escassez de água) como pela disponibilidade.

Este trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito de níveis crescentes de feno de flor-de-seda em substituição parcial ao milho e a soja do concentrado, em dietas completas, sobre o desempenho e consumo dos nutrientes em ovinos Morada Nova confinados.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estação Experimental de Terras Secas pertencente à Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte SA-EMPARN, no Município de Pedro Avelino-RN. Localizada na mesorregião do Mato Grande, situada a 5° 33' de Latitude Sul e 36° 22' de Longitude Oeste. O clima de acordo com classificação de GAUSSEN é do tipo 4ª Th, ou seja, tropical quente de seca acentuada, com sete a oito meses sem chuvas, apresentando precipitação média anual de 473 mm.

Foram utilizados 32 ovinos machos não-castrados da raça Morada Nova, da variedade vermelha, com idade média de cinco meses, com peso inicial médio de 12,0kg. Os animais foram confinados em baias individuais com dimensões de 1,2 x 4m, as quais tinham 2m de piso cimentado (coberto com telhas de cerâmica) e 2m de chão batido (solário), providas de comedouros, bebedouros e saleiros. O experimento teve duração de 75 dias, sendo os 15 primeiros destinados à adaptação dos animais às instalações, dietas experimentais e à rotina de manejo. Após esse período, iniciou-se a colheita de dados para a avaliação do desempenho, considerando-se o consumo diário de ração e o peso semanal de cada animal.

Utilizou-se da metodologia descrita por Silva & Queiroz (2002) para as determinações a matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e lignina em detergente ácido (LDA). Para determinações de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) utilizou-se a metodologia descrita por Van Soest et al. (1991) e recomendada pelo fabricante do aparelho ANKON Technology. Os teores de compostos nitrogenados insolúveis em detergente neutro (NIDN) e em detergente ácido (NIDA) foram obtidos nos resíduos da FDN e FDA, mediante o procedimento de micro Kejdahl. Para a estimativa

dos carboidratos totais (CHOT), utilizou-se a equação $CHOT = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM)$ proposta por Sniffen et al., (1992); os teores de carboidratos não fibrosos (CNF) por sua vez, foram estimados pela diferença entre CHOT e FDN.

A composição bromatológica dos ingredientes utilizados na confecção das dietas experimentais

contendo níveis crescentes de feno de flor-de-seda encontra-se na Tabela 1.

As composições percentuais e bromatológicas das rações experimentais contendo níveis crescentes de feno de flor-de-seda fornecidas aos animais encontram-se na Tabela 2.

Tabela 1. Composição bromatológica dos ingredientes das dietas experimentais.

| Nutrientes ¹ | Grão de milho | Farelo de soja | Torta de Algodão | Feno de C. Elefante | Feno de Flor-de-seda |
|----------------------------|---------------|----------------|------------------|---------------------|----------------------|
| Matéria Seca | 90,45 | 89,16 | 93,34 | 91,75 | 87,15 |
| Matéria Orgânica | 98,01 | 92,75 | 95,08 | 88,62 | 84,20 |
| Matéria Mineral | 1,99 | 7,25 | 4,92 | 7,30 | 15,80 |
| Proteína Bruta | 8,67 | 47,03 | 25,77 | 7,96 | 12,89 |
| Extrato Etéreo | 4,27 | 2,70 | 9,60 | 1,71 | 5,24 |
| Fibra em detergente neutro | 16,33 | 16,35 | 54,31 | 74,78 | 41,95 |
| Fibra em detergente ácido | 5,52 | 11,38 | 31,62 | 48,67 | 31,23 |
| Lignina | 0,61 | 1,07 | 4,18 | 7,58 | 6,63 |
| Carboidratos totais | 85,07 | 43,02 | 59,71 | 83,03 | 66,07 |
| Carboidratos-não-fibrosos | 68,77 | 26,27 | 5,40 | 18,25 | 24,12 |

¹ % na matéria seca

Tabela 2. Composição percentual e bromatológica das dietas experimentais com diferentes níveis de feno de flor-de-seda.

| Ingredientes (% na MS) | Níveis de feno de flor-de-seda (%) | | | |
|----------------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------|
| | 0 | 15 | 30 | 45 |
| Feno de flor-de-seda | 0,00 | 9,00 | 18,00 | 27,00 |
| Feno de Capim elefante | 40,00 | 40,00 | 40,00 | 40,00 |
| Milho Triturado | 37,47 | 29,46 | 21,47 | 13,45 |
| Farelo de Soja | 19,53 | 18,54 | 17,53 | 16,55 |
| Torta de Algodão | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| Composição | | | | |
| Matéria Seca (MS) | 89,50 | 89,00 | 88,73 | 88,91 |
| Matéria Orgânica (MO) | 96,35 | 94,37 | 92,26 | 89,20 |
| Proteína Bruta (PB) | 16,50 | 16,48 | 16,35 | 16,54 |
| Extrato Etéreo (EE) | 4,95 | 5,03 | 5,01 | 4,87 |
| Fibra em detergente neutro (FDN) | 37,95 | 40,30 | 41,13 | 46,42 |
| Fibra em detergente ácido (FDA) | 5,22 | 10,46 | 12,58 | 15,08 |
| Carboidratos totais (CHOT) | 74,91 | 71,85 | 71,11 | 67,83 |
| Carboidratos-não-fibrosos (CNF) | 36,96 | 31,55 | 29,98 | 21,41 |
| Lignina | 0,57 | 1,82 | 3,21 | 3,68 |
| Matéria Mineral (MM) | 3,64 | 5,62 | 7,38 | 10,80 |

O fornecimento das dietas experimentais foi feito duas vezes ao dia: as sete e 14h, na forma de ração completa, com água à vontade. O alimento ofertado e as sobras foram pesados diariamente, para cálculo do consumo voluntário e estabelecimento de aproximadamente 10% de sobras, fazendo-se ajustes da quantidade oferecida quando necessário.

As dietas experimentais continham em média 16,0% de proteína bruta (PB), constituída por 40% feno de capim elefante e 60% de concentrado (farelo de milho, farelo de soja e torta de algodão) e por diferentes níveis de feno de flor-de-seda. As rações foram formuladas de acordo com o NRC (1985) para atender as exigências nutricionais de animais com 18 kg de PV e ganho diário de 150 g/animal/dia. Os tratamentos consistiram na substituição parcial do milho e da soja do concentrado pelo feno de flor-de-seda em níveis crescentes, conforme a descrição a seguir: T₁ = ração com 0% de substituição; T₂ = 15%; T₃ = 30% e T₄ = 45%.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro tratamentos e oito repetições, sendo os blocos formados pelos animais, de acordo com o peso inicial. Além da análise de variância, foi realizada análise de regressão, em função dos níveis de feno de flor-de-seda da dieta. Os critérios utilizados para a escolha das equações foram o comportamento biológico, o coeficiente de determinação (r²) e a significância, para os parâmetros de regressão, obtida pelo teste “F”, para os níveis de um e cinco por cento de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio computacional do programa SAS (1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os pesos vivos médios iniciais e finais, dias de confinamento, ganhos de pesos totais e diários, conversão e eficiência alimentar dos animais alimentados com as dietas contendo níveis crescentes de substituição do milho e da soja do concentrado, pelo feno de flor-de-seda, encontram-se na Tabela 3.

O ganho de peso total expresso em kg foi semelhante até o nível de 30% de substituição, decrescendo (P<0,05) à medida que se elevou o percentual de inclusão do feno de flor-de-seda, até o nível de 45%. Esse fato ocorreu provavelmente, pelo aumento no teor de fibra das dietas, que, segundo Manterola et al. (1987) é diretamente proporcional a diminuição no consumo de matéria seca, provocando conseqüente redução no ganho de peso dos animais.

A semelhança no ganho de peso diário dos animais até o nível de 30% de substituição, e a redução (P<0,05) até o maior nível 45%, está representada pela equação ajustada ($Y = 0,13 - 1,145x10^{-21} e^x$), onde, para cada aumento de um por cento nos níveis de substituição, houve um decréscimo de 1,145 pontos percentuais no ganho de peso dos animais. O ganho de peso diário (GPD) expresso em kg dos cordeiros alimentados com a dieta controle (0,14 kg/dia) foi superior (P<0,05) ao dos animais alimentados com a dieta contendo o maior nível de substituição (0,09 kg/dia) do feno de flor-de-seda. As dietas com 0, 15 e 30% de substituição proporcionaram ganhos diários de 140, 120 e 120 g,

Tabela 3. Desempenho de ovinos Morada Nova em função dos níveis de feno de flor-de-seda nas dietas experimentais.

| Variáveis | Níveis de feno (%) | | | | CV (%) | Equação de regressão | r ² |
|---------------------------|--------------------|-------|-------|-------|--------|--|----------------|
| | 0 | 15 | 30 | 45 | | | |
| PV inicial (kg) | 14,40 | 14,60 | 14,10 | 14,20 | - | - | - |
| PV final (kg) | 22,58 | 22,03 | 19,08 | 18,87 | 18,33 | Y= 20,64 | - |
| Dias de confinamento | 60,00 | 60,00 | 60,00 | 60,00 | - | - | - |
| Ganho de peso total (kg) | 8,23 | 7,25 | 7,48 | 5,28 | 16,22 | Y=7,65 - 6,93 x 10 ⁻²⁰ e ^x * | 0,89 |
| Ganho de peso diário (kg) | 0,14 | 0,12 | 0,12 | 0,09 | 16,30 | Y=0,13 -1,145 x 10 ⁻²¹ e ^x * | 0,91 |
| CA (kgMS/kg GPD) | 5,35 | 5,87 | 5,44 | 7,63 | 13,34 | Y= 5,53 + 5,95 x 10 ⁻²⁰ e ^x ** | 0,95 |
| EA (%) | 18,73 | 17,07 | 17,04 | 13,49 | 11,91 | Y= 18,1 -0,00005 x ³ ** | 0,92 |

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de “F”

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de “F”

ns – não significativo

respectivamente, os quais se encontram próximos de 150 g/dia sugerido pelo NRC (1985). Os animais alimentados com a dieta contendo 45% de substituição alcançaram ganho médio diário de 90 g, fato ocorrido, provavelmente pelo menor consumo de matéria seca em função dos níveis crescentes de FDN, FDA e lignina nesta dieta.

O GPD apresentou comportamento semelhante até o nível de 30% de substituição do milho e da soja do concentrado pelo feno de flor-de-seda, observando-se uma diferença de 31%, entre o menor e o maior nível de substituição. Ganhos de peso diários inferiores aos encontrados neste experimento foram relatados por Rodrigues et al (2003), ao utilizar o farelo de castanha de caju na terminação de ovinos em confinamento e próximos aos citados por Lima (2007), ao substituir o milho por níveis crescentes de frutos refugo de melão na dieta de ovinos Morada Nova. Comportamento aproximado para o GPD relatado neste estudo foi encontrado por Menezes et al. (2004) ao substituírem o milho pela casca de mandioca em rações completas para caprinos.

A conversão alimentar (CA) expressa em (kg de MS/kg de GPD), apresentou comportamento semelhante até o nível de 30% de substituição do milho e da soja do concentrado pelo feno de flor-de-seda, elevando-se ($P < 0,01$) à medida que os níveis de substituição foram incrementados. Este comportamento ocorreu provavelmente, pelo fato da substituição implicar numa diminuição do concentrado e incremento do volumoso, acarretando o aumento dos teores de fibras em detrimento da digestibilidade e, por conseguinte, comprometer a sua eficiência alimentar. Incremento da ordem de 42% entre o menor e o maior nível de substituição do milho e da soja do concentrado pelo feno de flor-de-seda foi observado para esta variável.

Os valores encontrados para CA nesta pesquisa (5,35; 5,87; 5,44 e 7,63) situaram-se próximos aos relatados por Lima (2007) quando substituiu o milho por frutos refugo de melão em dietas de ovinos Morada Nova (6,22; 6,56; 6,36 e 7,04). Valores para CA superiores ao deste trabalho foram observados por Alves et al. (2002a) utilizando ovinos Santa Inês terminados em confinamento recebendo diferentes níveis de energia. (9,6; 8,4 e 7,0) e por Rodrigues et al. (2003) ao utilizar o farelo de castanha de caju na terminação de ovinos em confinamento (10,0; 10,6; 9,4 e 10,6). A CA dos animais alimentados com as dietas contendo 0, 15 e 30% de substituição apresentou valores de 5,35; 5,87 e 5,44 kg, respectivamente. O maior nível de substituição propiciou a menor conversão alimentar (7,63 kg)

entre os animais. Bueno et al. (2000), estudando a substituição do milho pela polpa cítrica na alimentação de caprinos, verificaram conversão alimentar de 10,3 e 7,0 kg.

O comportamento da eficiência alimentar (EA) dos cordeiros alimentados com a dieta controle, 15% e 30% de substituição foi semelhante, havendo redução ($P < 0,01$), para o maior nível (45%). Observou-se uma diferença de 18% entre o menor e o maior nível de substituição. Lima (2007) não observou efeito significativo para a EA ao substituir o milho pelo fruto refugo de melão na dieta de ovinos Morada Nova.

O consumo de nutrientes observado nos ovinos alimentados com rações contendo níveis crescentes de substituição do milho e da soja do concentrado pelo feno de flor-de-seda encontra-se na Tabela 4.

Os consumos de matéria seca (CMS) expressos em gramas/animal/dia, %PV e $g/kg^{0,75}$ variaram entre 625,1 e 739,0; 3,17 e 3,24 ; 71,67 e 68,67, respectivamente, quando os níveis de substituição variaram de 0 a 45%.

O consumo de matéria seca (CMS) expressa em g/dia apresentou comportamento semelhante até o nível de 30% de substituição do milho e da soja do concentrado pelo feno de flor-de-seda, decrescendo ($P < 0,05$) até o nível 45%, representado pela equação ajustada ($Y = 749,5 - 0,001x^3$) onde para cada unidade percentual de aumento nos níveis de substituição houve um decréscimo de 0,001g no consumo de matéria seca pelos animais. Foi observada uma redução de 16% no consumo entre o menor e o maior nível de substituição.

Vários estudos têm mostrado correlação negativa elevada entre o consumo de MS e o teor de FDN da dieta, associando o fato à menor taxa de passagem da FDN em relação aos outros constituintes dietéticos, promovendo enchimento do rúmen-retículo e maior permanência da digesta nestes compartimentos. O teor de FDN das rações experimentais aumentou à medida que se elevaram os níveis de substituição da soja e do milho pelo feno de flor-de-seda, corroborando a alta correlação entre o consumo de MS e o teor de FDN da dieta. Além disso, os teores de MM presentes nas dietas podem ter influenciado menores consumos de MS.

O CMS foi de 739, 728, 755 e 625 g/dia para os animais que receberam as dietas contendo 0, 15, 30 e 45% de feno de flor-de-seda respectivamente. Verificando a tabela 2, percebe-se que os teores de

Tabela 4. Consumo de nutrientes por ovinos Morados Nova em função dos níveis de feno de flor-de-seda nas dietas experimentais.

| Consumo de nutrientes | Níveis de feno (%) | | | | CV | Equação de regressão | r ² |
|-----------------------------------|--------------------|--------|--------|--------|-------|--------------------------------------|----------------|
| | 0 | 15 | 30 | 45 | | | |
| CMS (g/dia) | 739,00 | 728,00 | 755,00 | 625,00 | 11,38 | Y = 749,51 – 0,001x ³ * | 0,79 |
| CMS (%PV) | 3,24 | 3,23 | 3,16 | 3,17 | 7,08 | Y = 3,2 ^{ns} | - |
| CMS (g/kgPV ^{0,75} /dia) | 68,67 | 72,47 | 68,77 | 71,67 | 7,26 | Y = 70,23 ^{ns} | - |
| CMO (g) | 597,41 | 613,01 | 562,02 | 452,00 | 15,46 | Y = 608,10 – 0,002x ³ ** | 0,98 |
| CPB (g) | 144,00 | 142,01 | 137,02 | 131,03 | 10,56 | Y = 138,5 ^{ns} | - |
| CEE (g) | 22,51 | 22,68 | 23,20 | 24,06 | 14,43 | Y = 23,1 ^{ns} | - |
| CFDA(g) | 133,39 | 154,74 | 151,53 | 136,70 | 15,96 | Y = 144,09 ^{ns} | - |
| CFDN (g) | 232,99 | 274,99 | 241,84 | 212,99 | 16,54 | Y = 240,70 ^{ns} | - |
| CCHOT (g) | 386,42 | 416,4 | 423,05 | 406,36 | 32,06 | Y = 408,05 ^{ns} | - |
| CCNF (g) | 229,72 | 235,13 | 195,00 | 134,56 | 12,87 | Y = 238,06 – 0,0498x ² ** | 0,97 |

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste “f”

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de “f”

ns – não significativo

fibra detergente neutro das dietas foram de 37,95; 40,30; 41,13 e 46,42 para os respectivos níveis de feno. Os maiores valores de CMS/dia foram obtidos pelos animais que receberam as dietas contendo menores teores de FDN. Portanto, mais digestível e, provavelmente com maior taxa de passagem, enquanto houve redução do consumo à medida que o nível de FDN aumentou com o incremento do feno de flor-de-seda na dieta.

Ocorreu uma variação no CMS expresso em porcentagem de peso vivo dos animais alimentados com as dietas experimentais entre o menor nível para o maior nível de substituição de 3,24 a 3,17, respectivamente. O menor CMS dos animais alimentados com a dieta com 45% de substituição acarretou um menor aporte de nutrientes ingeridos e, conseqüentemente, menor desempenho dos animais desse tratamento.

A redução no CMS por bezerras, ovelhas, novilhos confinados e bovinos mestiços confinados, quando a mandioca na forma de raspa, ou farinha ou ainda farinha de varredura de mandioca, substituiu o milho em níveis acima de 50%, foram relatados por Fichtner et al. (1990), Zinn & Depeters (1991), Peixoto & Wagner (1993), Stumpf & Lopez (1994), Marques (1999) e Jorge et al. (1990). Valores de CMS inferiores aos encontrados neste estudo (0,711

kg/dia) foram citados por Veras et al. (2005) ao avaliarem a substituição do milho pelo farelo de palma forrageira em dietas para ovinos sem padrão racial definido (0,647 kg/dia). Comportamento para o CMS semelhante encontrado neste estudo foi relatado por Macedo et al. (2003) ao substituírem o farelo de soja pela farinha de glúten de milho na alimentação de cabras leiteiras, por Menezes et al. (2004) ao substituírem o milho pela casca de mandioca em rações completas para caprinos, e por Pereira (2007) ao avaliar níveis crescentes de feno de flor-de-seda na dieta de cabras. Louzada Junior et al. (2005) avaliando o consumo e a digestibilidade de subprodutos do processamento de frutas em ovinos, concluíram que, um menor CMS observado nos animais alimentados com o subproduto da acerola, foi provavelmente em virtude do elevado teor de lignina presente neste alimento. Este raciocínio vem ao encontro do comportamento observado para o CMS deste estudo, pelo fato das dietas experimentais apresentarem valores crescentes de lignina em função dos níveis de substituição do milho e da soja pelo feno de flor-de-seda.

Os níveis de substituição do feno de flor-de-seda sobre o milho e soja do concentrado não exerceram efeito significativo sobre o consumo de MS, expresso em %PV e g/PV^{0,75}/dia e para CPB, CEE, CFDA,CFDN e CCHOT em g/dia.

O consumo de matéria orgânica (CMO) apresentou comportamento semelhante até o nível de 30% de substituição, ocorrendo uma redução ($P < 0,01$) até o nível de 45%. A equação ajustada para esta característica ($Y = 608,10 - 0,002x^3$) denota que, para cada unidade percentual de aumento no nível de substituição, ocorre uma diminuição de 0,002g no CMO. O CMO observado nos animais alimentados com as dietas contendo níveis crescentes de feno de flor-de-seda está provavelmente relacionado com a ingestão de matéria seca e pelo fato das dietas experimentais conterem quantidades decrescentes de matéria orgânica na sua composição.

Diferenças significativas ($P < 0,01$) foram observadas entre os consumos de CNF pelos animais alimentados com as rações contendo níveis crescentes de feno de flor-de-seda em substituição parcial do milho e da soja do concentrado. Foi observada uma redução de 58% de consumo de CNF entre o menor e o maior nível de substituição. O consumo de CNF em g/dia mostrou-se semelhante até o nível de 30% de substituição, decrescendo ($P < 0,01$) até o nível de 45%. Fato ocorrido, provavelmente, em função do consumo de matéria seca e dos teores de CNF, FDN e lignina contidos nas dietas experimentais. A equação ajustada para esta variável ($y = 238,06 - 0,0498x^2$) denota que, para cada unidade percentual de acréscimo no nível de substituição, houve um decréscimo de 0,0498g no consumo de CNF pelos animais alimentados com as diferentes dietas experimentais. Menezes et al. (2004) observaram comportamento semelhante ao deste estudo para o consumo de CNF, ao

substituírem o milho pela casca de mandioca em rações completas para caprinos.

O consumo de proteína bruta expresso em (g/dia) dos animais alimentados com as dietas contendo níveis crescentes de feno de flor-de-seda não apresentou efeito significativo, apesar da tendência de queda entre o maior e o menor nível de substituição (144; 141; 137 e 131), respectivamente. O aumento do nível de fibra, aliado ao incremento no teor de lignina das rações contendo níveis crescentes de feno de flor-de-seda, provavelmente proporcionaram redução no consumo de matéria seca, no ganho de peso total e diário e na eficiência alimentar, a partir do nível de 30% de substituição, comprometendo o desempenho e o consumo de alguns nutrientes pelos animais do tratamento com 45% de substituição.

Na Tabela 5, encontram-se os dados relativos à avaliação econômica fundamentada na relação receita/despesa onde estão descritos apenas os custos variáveis com a elaboração da ração.

Observa-se que a adição do feno de flor-de-seda na dieta, proporcionou redução no custo do quilograma da ração de 8,92; 17,85 e 41,07% para os níveis de substituição de 15, 30 e 45% respectivamente. Dos níveis estudados, o de 30% de substituição ofereceu o maior retorno financeiro, R\$ 0,98 para cada real investido na alimentação dos animais.

É importante ressaltar que a diferença entre os tratamentos com 15 e 30% de substituição do feno

Tabela 5. Avaliação econômica da inclusão do feno de flor-de-seda em substituição parcial ao milho e a soja na dieta de ovinos Morada Nova, 2007. Pedro Avelino-RN, EMPARN.

| Variáveis | V.Unit R\$/kg | Níveis de Feno Flor-de-seda | | | | | | | |
|----------------------|------------------|-----------------------------|----------------|---------------|----------------|---------------|----------------|---------------|----------------|
| | | 0% | | 15% | | 30% | | 45% | |
| | | Quant (Kg) | Valor (R\$) | Quant (Kg) | Valor (R\$) | Quant (Kg) | Valor (R\$) | Quant (Kg) | Valor (R\$) |
| Milho triturado | 0,70 | 37,47 | 25,55 | 29,46 | 20,62 | 21,47 | 15,03 | 13,45 | 9,41 |
| Torta de Algodão | 0,71 | 3,00 | 2,13 | 3,00 | 2,13 | 3,00 | 2,13 | 3,00 | 2,13 |
| Farelo de Soja | 1,04 | 19,53 | 20,31 | 18,54 | 19,28 | 17,53 | 18,23 | 16,55 | 17,22 |
| Feno de C. Elefante | 0,18 | 40,00 | 7,20 | 40,00 | 7,20 | 40,00 | 7,20 | 40,00 | 7,20 |
| Feno de Flor-de-seda | 0,15 | 0,00 | 0,00 | 9,00 | 1,35 | 18,00 | 2,70 | 27,00 | 4,05 |
| Total | | 100,0 | 55,19 | 100,0 | 50,58 | 100,0 | 45,29 | 100,0 | 32,81 |
| R\$/kg | | | 0,56 | | 0,51 | | 0,46 | | 0,33 |
| Receita | | | | | | | | | |
| Carne | 6,00 | 8,23 | 49,38 | 7,50 | 45,00 | 7,50 | 45,00 | 4,69 | 28,14 |
| Receita/custo | | | 0,88 | | 0,88 | | 0,98 | | 0,85 |

de flor-de-seda para o nível de 0%, representa 8,86% da receita, ficando sujeita a utilização das dietas com estes níveis de substituição, em função da disponibilidade do feno de flor-de-seda e a necessidade de ganho de peso dos animais.

CONCLUSÕES

O milho e a soja do concentrado podem ser substituídos parcialmente pelo feno de flor-de-seda em até 30%, sem comprometer o desempenho e o consumo de nutrientes em ovinos Morada Nova para a produção de carne. A dieta com 30% de substituição parcial do milho e da soja do concentrado pelo feno de flor-de-seda apresentou o maior retorno financeiro.

REFERÊNCIAS

- Araújo Filho, J. A.; Sousa, F. B.; Carvalho, F. C. 1995. Pastagem no Semi-árido: Pesquisa para o desenvolvimento sustentável. Anais. XXXII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Brasília- DF. 187p.
- ANUALPEC. 2006. Anuário da pecuária brasileira. São Paulo: Instituto FNP. p.369.
- Alves, K. S.; Carvalho, F. F. R.; Vêras, A. S. C. 2002a. Efeito dos níveis de energia em dietas sobre o desempenho de ovinos Santa Inês. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. Anais... Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, CD-ROM.
- Bueno, M. S.; Bianchini, D.; Leinz, F. F. 2000. Polpa cítrica desidratada como substituto do milho em dietas para caprinos em crescimento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Viçosa, MG. Anais... Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia, CD ROM.
- Fichtner, S. S.; Jardim, E. C.; Lopes, H. O. S. 1990. Uso de raspa de mandioca para bezerros. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27, 1990, Campinas. Anais... Campinas: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.38.
- Jorge, J.R.V.; Zeoula, L.M.; Prado, I.N.; Geron, L. J. V. 2002. Substituição do milho pela farinha de varredura (*Manihot esculenta* Crantz) na ração de bezerros Holandeses. 1. Desempenho e parâmetros sanguíneos. Revista Brasileira de Zootecnia, 31(1):192-204.
- Lima, C. A. C. 2007. Utilização do fruto-refugo de melão na alimentação de ovinos Morada Nova. Areia, PB: 2007. 108p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Universidade Federal da Paraíba.
- Louzada Júnior, J. E.; Neiva, J. N. M.; Rodriguez, N. M. Pimentel, J. C. M.; Lôbo, R. N. B. 2005. Consumo e digestibilidade de subprodutos do processamento de frutas em ovinos. Revista Brasileira de Zootecnia. 34(2):659-669.
- Macedo, L. G. P.; Damasceno, J. C.; Martins, E. N. Macedo, V. P.; Santos, G. T.; Falcão, A. J. S.; Caldas Neto, S. 2003. Substituição do farelo de soja pela farinha de glúten de milho na alimentação de cabras leiteiras. Revista Brasileira de Zootecnia, 32(4):992-1001.
- Manterola, H. B.; Muñoz, S. M. S.; Pepe, N. S. 1987. Desarrollo e un sistema intensivo de producción de carne ovina en el secano semiarido de Chile. V. Efecto del nivel de fibra y del sistema de confinamiento sobre el comportamiento productivo de corderos destetados precocemente. Avances en Producción Animal, 12(1-2):169-181.
- Marques, J. 1999. Avaliação da mandioca e seus resíduos industriais em substituição do milho na terminação de novilhas: desempenho e digestibilidade aparente *in vivo*. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 1999. 42p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá.
- Martins, A. S.; Prado, I. N.; Zeoula, L. M.; Branco, A. F.; Nascimento, W. G. 2000. Digestibilidade aparente de dietas contendo milho ou casca de mandioca como fonte energética e farelo de algodão ou levedura como fonte protéica em novilhas. Revista Brasileira de Zootecnia, 29(1):269-277.
- Menezes, M. P. C.; Ribeiro, M. N.; Costa, R.G. Medeiros, A. N. 2004. Substituição do milho pela casca de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) em rações completas para caprinos: consumo, digestibilidade de nutrientes e ganho de peso. Revista Brasileira de Zootecnia, 33(3):729-737.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. 1985. Nutrient requirements of sheep. 6.ed. Washington: National Academy Press. 99p.
- Pereira, G. F. 2007. Feno de flor-de-seda (*Calotropis procera* Ait. R. Br) em dietas para cabras leiteiras. Areia, PB: 2007. 61p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB.
- Peixoto, R. R.; Warner, R. G. 1993. Avaliação da farinha de mandioca como componente de rações para terneiros leiteiros e desaleitamento precoce. Revista Brasileira de Mandioca, 12(1-2):39-47.
- Restle, J.; Vaz, F. N. 1999. Confinamento de bovinos definidos e cruzados. In: Lobato, J.F.P.; Barcellos, J.O.J.; Kessler, A.M. Produção de bovinos de corte. Porto Alegre: EDIPUCRS, p.141-168.
- Rodrigues, M. M.; Neiva, J. N. M.; Vasconcelos, V. R.; Lôbo, R. N. B.; Pimentel, J. C. M.; Moura, A. A. N. 2003. Utilização do farelo de castanha de caju na terminação de ovinos em confinamento. Revista Brasileira de Zootecnia, 32(1):240-248.
- Silva, F. L. R.; Lima, F. A. M.; Figueiredo, E. A. P. 1993. Desempenho produtivo de ovinos mestiços Santa Inês, no Estado do Ceará. Sobral: Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos, 36p. (EMBRAPA-CNPC. Boletim de Pesquisa, 16).
- Silva, D.J.; Queiroz, A.C. 2002. Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos. Viçosa-MG:UFV, p.235.
- Silva, C. 2006. Anuário brasileiro da pecuária. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 120p.
- Sniffen, C.J., O'Connor, J.D.; Van Soest, P.J.; Fox, D.G.; Russel, J.B. 1992. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. Journal of Animal Science, 70:3562-3577.
- Souza Neto, J.; Gutierrez, N.; Costa, O. M. E. et al. 1986. Efeito da substituição parcial do farelo de algodão para ovinos em

confinamento: Análise econômica. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.21, n.5, p.461-466.

STATISTICAL ANALYSES SYSTEM. 1999. User's guide: statistics. Cary. 956p.

Stumpf J. R. W.; Lopez, J. 1994. Consumo e digestibilidade em dietas suplementadas com raiz de mandioca desidratada. *Arquivo Latino-americano de Produção Animal*, 2(1):59-68.

Van Soest, P. J., Robertson, J. B., Lewis, B. A. 1991. Symposium: carbohydrate methodology, metabolism, and nutritional implications in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 74(10):3583-3597.

Veras, R. M. L.; Ferreira, M. A.; Cavalcanti, C. V. A. Veras, A. S. C.; Carvalho, F. F. R.; Santos, G. R. A.; Alves, K. S.; Maior Júnior, R. J. S. 2005. Substituição do milho por farelo de palma forrageira em dietas de ovinos em crescimento: desempenho. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 34(1):249-256.

Zinn, R. A.; Depeters, E. J. 1991. Comparative feeding of tapioca pellets for feedlot cattle. *Journal of Animal Science*, 69(12):4726-4733.