

## Fontes proteicas no suplemento concentrado de ovinos em pastejo

Tadeu Vinhas Voltolini\*, José Nilton Moreira, Daniel Maia Nogueira, Luiz Gustavo Ribeiro Pereira, Silvio Romero Bulhões Azevedo e Paulo Rafael Costa Lins

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido, Rod. BR 428, km 152, 77800-000, Recife, Pernambuco, Brasil. \*Autor para correspondência. E-mail: tadeu.voltolini@cpatsa.embrapa.br

**RESUMO.** O uso de suplementos concentrados e a adequação proteica nestes suplementos podem ser importantes ferramentas para os sistemas de produção de ovinos em pastagens tropicais. O presente trabalho teve por objetivo avaliar diferentes fontes proteicas no suplemento concentrado de ovinos mantidos em pastagens irrigadas de Tifton 85. Os tratamentos avaliados foram: animais não-suplementados (controle), farelo de soja, ureia e torta de algodão, no suplemento concentrado múltiplo (20% de proteína bruta e 74% de nutrientes digestíveis totais). A quantidade de concentrado fornecida diariamente foi de 0,180 kg animal<sup>-1</sup>. Foram utilizados 28 ovinos machos castrados, mestiços Santa Inês x sem padrão racial definido, com peso corporal inicial de 28 kg. O período experimental foi de 84 dias, dividido em seis subperíodos de 14 dias. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e sete repetições. O consumo de matéria seca de forragem foi maior para os animais mantidos exclusivamente em pastagens. Não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos para o ganho de peso e parâmetros de carcaça. As fontes proteicas utilizadas no suplemento concentrado para ovinos em pastejo foram tecnicamente viáveis, não havendo diferença entre elas. Entretanto, o uso da suplementação com concentrado não se mostrou vantajoso em relação à engorda exclusiva em pastagens.

**Palavras-chave:** *Cynodon dactylon*, farelo de soja, pastagem irrigada, suplementação, torta de algodão, ureia.

**ABSTRACT.** Protein sources in supplements for grazing sheep. The use of concentrate supplementation and the appropriate protein level in these supplements may be an important tool for sheep production systems in tropical grazing. The objective of this trial was to evaluate different protein sources in concentrate supplements of sheep grazing in irrigated in Tifton 85 grass systems. The treatments were: non supplemented animals (control), soybean meal, urea, cottonseed meal in multiple concentrate supplement (20% of crude protein and 74% of total digestible nutrients). The amount of daily concentrate was 0.180 kg animal<sup>-1</sup>. Twenty-eight castrated males were used, all crossbreeds of Santa Inês x Non-genotype with an initial live weight of 28.0 kg. The experimental period was 84 days, divided into six sub-periods of 14 days each. Data were analyzed in a completely randomized design with four treatments and seven replicates. Forage dry matter intake was higher for animals feeding exclusively on pasture. There was no significant difference between treatments for weight gain and carcass characteristics. The protein sources used in concentrate supplement for sheep grazing on Tifton 85 grass were not technically viable, without difference between them. However, the concentrate supplementation showed less advantage than exclusively use of pasture.

**Key words:** *Cynodon dactylon*, soybean meal, irrigated pasture, supplementation, cottonseed meal, urea.

### Introdução

O Brasil possui mais de 15 milhões de ovinos e grande parte deste efetivo é criada na região Nordeste, principalmente no semiárido. Apesar do grande rebanho, os índices de produtividade, produção e rentabilidade mostram que o semiárido brasileiro tem muito a avançar nesse segmento.

Atualmente, os sistemas de criação são caracterizados como extensivos e ultraextensivos,

tendo como base alimentar a vegetação nativa da caatinga. Criados nestas condições, os animais apresentam baixos índices de ganho de peso, altas taxas de mortalidade e baixa eficiência reprodutiva (MOREIRA et al., 2008).

Uma das práticas decisivas para o avanço desses sistemas de produção está relacionada ao manejo alimentar dos animais visando fornecer alimentos e nutrientes em quantidade e qualidade, a fim de reduzir a idade de abate e melhorar a qualidade dos produtos.

Dentre as estratégias alimentares com grande importância para a região está o uso de pastagens, tanto para áreas de sequeiro quanto para áreas irrigadas. As pastagens irrigadas podem trazer enormes contribuições aos sistemas de produção, uma vez que há excelentes condições edafoclimáticas para o crescimento das plantas forrageiras tropicais e, conseqüentemente, para a obtenção de altas taxas de lotação.

O uso de pastagens tropicais, de forma exclusiva, pode não atender às exigências nutricionais dos animais, principalmente as categorias de maior exigência nutricional. Neste caso, a suplementação com concentrado poderá ser uma alternativa importante. Por sua vez, o uso da suplementação com concentrado para animais em pastejo deve obedecer a condições básicas, como o potencial genético dos animais, a qualidade e a quantidade de forragem disponível, o preço do concentrado e o preço do produto animal gerado (VOLTOLINI et al., 2008).

Para animais em pastejo, a ingestão de energia metabolizável é apontada como o principal limitante do desempenho animal. Entretanto, é difícil verificar se o benefício nesse desempenho é, exclusivamente, pelo aumento de energia metabolizável para o animal ou se parte dessa resposta advém de um provável aumento no fluxo de proteína metabolizável por meio de maior síntese de proteína microbiana no rúmen (SANTOS et al., 1998).

Além disso, a deficiência proteica das rações pode comprometer o desempenho produtivo dos animais. Por outro lado, o aporte excessivo de proteína nas rações pode onerar os custos de produção, comprometer o desempenho reprodutivo, aumentar a demanda energética do animal e promover excessiva excreção de nitrogênio ao ambiente (VOLTOLINI et al., 2008).

Todos esses fatores evidenciam a importância da adequação proteica nas rações e suplementos de ruminantes, especialmente aqueles mantidos em pastejo. Desse modo, os objetivos do presente ensaio experimental foram avaliar o efeito de diferentes fontes proteicas no suplemento concentrado sobre o desempenho produtivo e parâmetros de carcaça de ovinos mantidos em pastagens irrigadas de capim Tifton 85.

## Material e métodos

O ensaio foi conduzido no sistema de produção de ovinos em pastagens irrigadas do campo experimental de Bebedouro, pertencente à Embrapa Semi-Árido, no município de Petrolina, Estado de Pernambuco.

Foram utilizados 0,5 hectares de pastagem de capim Tifton 85 (*Cynodon dactylon*), divididos em 24 piquetes de 240 m<sup>2</sup> cada. O período experimental teve início em junho de 2007 e estendeu-se até setembro do mesmo ano, com duração de 84 dias, dividido em seis subperíodos de 14 dias cada.

Os tratamentos corresponderam a três diferentes fontes proteicas no suplemento concentrado: (FS) farelo de soja, (UR) ureia e (TA) torta de algodão, além de um quarto tratamento que consistiu no uso exclusivo da pastagem (PA). O ciclo de pastejo foi definido em 24 dias, sendo um dia de ocupação e 23 dias de descanso.

As massas de forragem em pré e pós-pastejo foram estimadas por meio de coleta de amostras, utilizando-se um quadrado com área de 0,25 m<sup>2</sup>. Em cada subperíodo, foram coletadas duas amostras para o pré e o pós-pastejo de cada um dos três piquetes pastejados, sempre cortadas rente ao solo.

As massas de folhas, colmos e material morto foram determinadas por meio da separação e quantificação do peso seco de cada um desses componentes, a partir de subamostras da massa de forragem (aproximadamente 100 g), tanto no pré quanto no pós-pastejo. As amostras de planta inteira, folhas, colmos e material morto, assim como os demais componentes foram pesados *in natura*, levados à estufa de circulação forçada de ar e mantidos por 72h, a 55°C, para a quantificação de seu peso seco.

A altura do dossel foi medida como o comprimento, desde o nível do solo até a curvatura da última folha completamente expandida, ou seja, a altura comumente chamada de visada. Para mensurar a altura, foi utilizada uma régua de madeira de 0,50 m de comprimento, graduada em centímetros. Foram tomadas, aleatoriamente, 20 medidas por piquete durante o período de coleta para o pré e para o pós-pastejo.

As análises para determinação dos teores de matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro e digestibilidade *in vitro* da matéria seca foram realizadas de acordo com as metodologias descritas por Silva e Queiroz (2002).

Na Tabela 1, estão apresentados os valores da caracterização qualitativa e quantitativa da pastagem de Tifton 85 utilizada no presente estudo.

**Tabela 1.** Caracterização qualitativa e quantitativa da pastagem de Tifton 85 pastejada por ovinos.**Table 1.** Qualitative and quantitative characterization of Tifton 85 pasture grazed by sheep.

| Componentes<br>Components  | Média<br>Average | Desvio-padrão<br>Standard deviation |
|--|------------------|-------------------------------------|
| Altura do dossel pré-pastejo, cm<br><i>Sward height pre-grazing, cm</i>  | 16,52            | 4,84                                |
| Altura do dossel pós-pastejo, cm<br><i>Sward height post-grazing, cm</i>   | 11,86            | 3,42                                |
| Massa de forragem pré-pastejo, kg de MS ha <sup>-1</sup><br><i>Herbage mass pre-grazing, kg DM ha<sup>-1</sup></i>       | 1.397            | 567                                 |
| Massa de forragem pós-pastejo, kg de MS ha <sup>-1</sup><br><i>Herbage mass post-grazing, kg DM ha<sup>-1</sup></i>      | 1.056            | 375                                 |
| Massa de folhas pré-pastejo, kg de MS ha <sup>-1</sup><br><i>Leaves mass pre-grazing, kg DM ha<sup>-1</sup></i>          | 452              | 146                                 |
| Massa de colmos pré-pastejo, kg de MS ha <sup>-1</sup><br><i>Stem mass pre-grazing, kg DM ha<sup>-1</sup></i>            | 689              | 249                                 |
| Massa de folhas pós-pastejo, kg de MS ha <sup>-1</sup><br><i>Leaves post-grazing, kg DM ha<sup>-1</sup></i>              | 188              | 127                                 |
| Massa de colmos pós-pastejo, kg de MS ha <sup>-1</sup><br><i>Stem mass post-grazing, kg DM ha<sup>-1</sup></i>           | 650              | 131                                 |
| Proteína bruta pré-pastejo, % da MS<br><i>Crude protein pre-grazing, % DM</i>  | 10,86            | 3,13                                |
| Fibra em detergente neutro pré pastejo, % da MS<br><i>Neutral detergent fiber pre-grazing, % DM</i>                      | 73,74            | 8,39                                |
| Digestibilidade <i>in vitro</i> da MS pré-pastejo, % da MS<br><i>Dry matter in vitro digestibility pre-grazing, % DM</i> | 48,35            | 5,30                                |

A área foi adubada com 200 kg ha<sup>-1</sup> de superfosfato simples e 100 kg ha<sup>-1</sup> de cloreto de potássio, de acordo com as análises de solo. A adubação nitrogenada foi realizada com a aplicação de 500 kg de nitrogênio ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> distribuída a lanço em cada saída dos animais em cada piquete, na forma de ureia.

Foram utilizados como animais *testers* 28 ovinos, com cinco meses de idade, machos castrados, mestiços Santa Inês x SPD (sem padrão racial definido), com peso inicial de 28 kg e número variável de ovinos reguladores, para o ajuste da taxa de lotação, se necessário. Os animais foram vermifugados no início do ensaio; posteriormente, o controle de endoparasitas foi efetuado por meio do cartão Famacha (MOLENTO et al., 2004).

Os animais foram suplementados com 0,180 kg de MS dia<sup>-1</sup> de concentrado, uma vez ao dia, pela manhã com fornecimento em grupo. Os ingredientes utilizados para a formulação dos concentrados foram: milho moído fino, farelo de trigo, farelo de soja, ureia, torta de algodão e suplemento mineral e vitamínico, sendo isoproteico e isoenergético (Tabela 2). Os concentrados foram formulados para atingir teores de 20% de proteína bruta e 73,8% de nutrientes digestíveis totais, conforme o *National Research Council* (NRC, 2007).

A taxa de lotação foi ajustada a cada ciclo de pastejo. A oferta de forragem foi estabelecida em 4 kg de MS para 100 kg de peso corporal (PC) por animal ao dia, desconsiderando a taxa de acúmulo de forragem no período de permanência dos animais nos piquetes. A taxa de lotação variou de 56 a 60 ovinos por hectare entre os diferentes subperíodos.

**Tabela 2.** Proporção de ingredientes e composição nutricional estimada do concentrado experimental.**Table 2.** Ratio of ingredients and nutritional composition of the experimental concentrate.

| Ingredientes<br>Ingredients  | Tratamentos, % da MS<br>Treatments, %   |                      |  |
|--|---|----------------------|--|
|  | Farelo de soja<br><i>Soybean meal</i>   | Ureia<br><i>Urea</i> | Torta de algodão<br><i>Cottonseed meal</i> |
| Milho moído fino<br><i>Ground corn</i>   | 50,0  | 84,0                 | 55,0                                       |
| Farelo de trigo<br><i>Wheat bran</i>   | 20,0  | 10,0                 | 5,0  |
| Farelo de soja<br><i>Soybean meal</i>  | 28,0  | -                    | -  |
| Ureia<br><i>Urea</i>   | -   | 4,0                  | -  |
| Torta de algodão<br><i>Cottonseed cake</i>   | -   | -                    | 38,0                                       |
| Suplemento mineral e vitamínico <sup>1</sup><br><i>Mineral and vitamin mix<sup>1</sup></i> | 1,0   | 1,0                  | 1,0  |
| Calcário calcítico<br><i>Limestone</i>   | 1,0   | 1,0                  | 1,0  |
|  | Composição nutricional, % da matéria seca<br>Nutritional composition, % of dry matter |                      |  |
| Proteína bruta<br><i>Crude protein</i>   | 20,18   | 20,16                | 20,09                                      |
| Nutrientes digestíveis totais<br><i>Total digestible nutrients</i>                         | 73,94   | 73,70                | 73,85                                      |

<sup>1</sup> Cálcio (máx.) = 135,0 g; Fósforo (min.) = 75,0 g; Enxofre = 12,0 g; Magnésio = 8,0 g; Sódio = 158,0 g; Ferro = 1.500,0 mg; Zinco = 3.100,0 mg; Manganês = 2.580,0 mg; Iodo = 62,0 mg; Selênio = 15,0 mg; Cobalto = 62,0 mg; Vitamina A = 250 mg; Vitamina D = 100 mg; Vitamina E = 500 mg; Flúor (máx.) = 720 mg.

<sup>2</sup> Cálcio (máx.) = 135,0 g; Fósforo (min.) = 75,0 g; Enxofre = 12,0 g; Magnésio = 8,0 g; Sódio = 158,0 g; Ferro = 1.500,0 mg; Zinco = 3.100,0 mg; Manganês = 2.580,0 mg; Iodo = 62,0 mg; Selênio = 15,0 mg; Cobalto = 62,0 mg; Vitamina A = 250 mg; Vitamina D = 100 mg; Vitamina E = 500 mg; Flúor (máx.) = 720 mg.

As pesagens dos animais foram realizadas a cada 14 dias, no início da manhã. O escore de condição corporal foi avaliado a cada 14 dias, sempre pelo mesmo indivíduo. A escala utilizada variou de um a cinco pontos: um representava ovinos muito magros e cinco ovinos excessivamente gordos, classificados em intervalos de 0,25 pontos (MORAND-FEHR et al., 1987).

O consumo de matéria seca total foi estimado por meio da coleta total de fezes, a qual foi efetuada com o uso de bolsas e arreios acoplados aos animais. As coletas foram realizadas durante três dias consecutivos, em intervalos de aproximadamente 30 dias. O conteúdo das bolsas foi retirado duas vezes ao dia, às 8h e às 14h, pesado, amostrado e congelado a -10°C. Para a coleta total de fezes, foram utilizados quatro ovinos por tratamento, sempre os mesmos animais nos subperíodos.

O consumo de matéria seca dos animais mantidos exclusivamente em pastagens foi estimado a partir da seguinte equação: CMS total de forragem (kg de MS animal<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>) = PF total/1-DIVMS da forragem, sendo PF = produção fecal e DIVMS = digestibilidade *in vitro* da matéria seca. O consumo de matéria seca total dos animais que receberam suplementos concentrados foi estimado por meio da soma do CMS de forragem e do CMS de concentrado.

O CMS de concentrado foi estimado subtraindo-se a quantidade de sobras da quantidade de

concentrado oferecida. O CMS de forragem foi estimado a partir das equações: CMS de forragem = (PF oriunda da forragem / 1-DIVMS da forragem); PF oriunda da forragem = (PF total – PF oriunda do concentrado); PF oriunda do concentrado = CMS de concentrado – (CMS de concentrado \* DIVMS do concentrado).

Na véspera do abate, os ovinos foram pesados e mantidos em jejum alimentar por 16h. Os animais foram abatidos no abatedouro municipal de Petrolina, Estado de Pernambuco. Após o abate, os animais foram eviscerados. Posteriormente, as carcaças foram pesadas e, a partir desse peso, foi calculado o rendimento de carcaça. As carcaças foram seccionadas na 6ª vértebra lombar, obtendo-se os cortes dianteiros e traseiros, os quais foram pesados e congelados. O rendimento de carcaça quente (RCQ) foi calculado de acordo com a equação: RCQ (%) = (PCQ/PCA) x 100, sendo PCQ = peso de carcaça quente e PCA = peso corporal de abate.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e sete repetições. Para as variáveis consumo de matéria seca total, consumo de matéria seca de concentrado e consumo de matéria seca de forragem foram utilizadas quatro repetições, e cada repetição foi representada por um animal. As análises estatísticas foram realizadas por meio do *Statistical Analysis System* (SAS, 1999), considerando como nível significativo 5% de probabilidade pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

O modelo estatístico adotado para as variáveis experimentais foi:

$$Y_{ijkl} = \mu + A_i + SP_j + T_k + e_{ijk}$$

em que:

$Y_{ijk}$  = variáveis observadas;

$\mu$  = média geral;

$A_i$  = efeito do animal  $i$ , (sendo  $i = 1, 2, \dots, 7$ );

$SP_j$  = efeito do subperíodo  $j$ , (sendo  $j = 1, 2, \dots, 6$ );

$T_k$  = efeito do tratamento  $k$ , (sendo  $k = 1, 2, 3$  e  $4$ );

$e_{ijk}$  = erros associados às observações  $Y_{ijkl}$ .

## Resultados e discussão

O uso de suplementos concentrados e as diferentes fontes proteicas nos suplementos não afetaram ( $p > 0,05$ ) o consumo de matéria seca total; entretanto, o consumo de matéria seca de forragem foi maior ( $p < 0,05$ ) para animais alimentados exclusivamente com pastagens, em comparação aos que receberam concentrado (Tabela 3).

**Tabela 3.** Consumo de matéria seca (CMS) total e consumo de matéria seca de forragem de ovinos mantidos em pastagens de Tifton 85 ou recebendo suplementação com concentrado contendo diferentes fontes proteicas.

**Table 3.** Total dry matter intake (DMI) and forage dry matter intake of sheep grazing on Tifton 85 pasture or receiving concentrate supplementation with different protein sources.

| Componentes<br>Components   | Tratamentos<br>Treatments |        |        |        |       |      |
|---|---------------------------|--------|--------|--------|-------|------|
|   | PA                        | UR     | FS     | TA     | EPM   | P    |
|   | SEM                       |        |        |        |       |      |
| CMS total, g animal <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup><br>Total DMI, g animal <sup>-1</sup> day <sup>-1</sup>        | 628,5a                    | 571,5a | 623,2a | 592,9a | 37,82 | 0,64 |
| CMS de forragem, g animal <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup><br>Forage DMI, g animal <sup>-1</sup> day <sup>-1</sup> | 628,5a                    | 435,9b | 401,8b | 412,8b | 42,89 | 0,01 |

Médias seguidas por letras diferentes na mesma linha diferem entre si ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Tukey. PA = pastagem, UR = ureia, FS = farelo de soja, TA = torta de algodão, EPM = erro-padrão da média, P = probabilidade.

Averages followed by different letters in the same row differ ( $p < 0,05$ ) by Tukey test. PA = pasture, UR = urea, FS = soybean meal, TA = cottonseed meal, SEM = standard error medium, P = probability.

Os valores de consumo de matéria seca total e de forragem observados no presente estudo são superiores aos relatados por Carnevalli et al. (2001a), em pastagens de Tifton 85, e por Carnevalli et al. (2001b), em pastagens de Coast-cross. Em ambos os trabalhos, os ovinos foram mantidos em lotação contínua. Segundo os autores, os consumos observados variaram de 0,038 a 0,472 kg de MS animal<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> e 0,318 a 0,455 kg de MS animal<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> para os ovinos mantidos em pastagens de Tifton 85 e Coast-cross, respectivamente.

No presente estudo, o acréscimo de concentrado foi insuficiente para promover maior consumo de matéria seca total. Por outro lado, os animais suplementados apresentaram menores consumos de forragem. A principal justificativa para os semelhantes consumos de matéria seca total dos animais suplementados em relação aos não-suplementados é o efeito de substituição da forragem pelo concentrado. O maior consumo de matéria seca de forragem ( $p < 0,05$ ) para os animais não-suplementados em relação aos demais pode confirmar tal resposta. Desse modo, os animais que receberam suplementação com concentrado deixaram de ingerir a forragem proveniente da pastagem. O efeito de substituição da forragem pelo concentrado é mais pronunciado quanto melhores forem os aspectos qualitativos da forragem oferecida. Esse efeito, por sua vez, pode ser utilizado no sistema de produção como uma ferramenta para elevar a taxa de lotação das pastagens.

As diferentes fontes proteicas não promoveram alterações ( $p > 0,05$ ) no consumo de matéria seca dos animais. De modo geral, tem sido pouco expressivo o impacto da nutrição proteica sobre o consumo de matéria seca de ovinos, seja com a alteração de fontes (BRANCO et al., 2004; LOUVANDINI et al., 2007), seja com a alteração dos teores proteicos (ZUNDT et al., 2002;

OLIVEIRA et al., 2004; TEIXEIRA; BORGES, 2005) nas rações e suplementos de ovinos confinados ou em pastejo.

O teor de proteína bruta da forragem também pode ter contribuído para a ausência de respostas positivas com o fornecimento dos suplementos concentrados e com as diferentes fontes proteicas nos suplementos. Esse aporte de proteína oriundo da forragem pode ter suprido boa parte das exigências proteicas dos animais. Assim, parte da proteína oriunda dos suplementos concentrados pode ter sido excessiva, sendo eliminada.

Considerando o consumo de matéria seca de 630 g dia<sup>-1</sup> para os animais mantidos exclusivamente em pastagens e o teor de proteína bruta da forragem de 10,86%, o aporte proteico desses animais foi de 68 g dia<sup>-1</sup> de proteína. Em contrapartida, os animais que receberam suplementação com concentrado apresentaram consumos de matéria seca que variaram de 401,8 a 435,9 g dia<sup>-1</sup>, com o mesmo teor de proteína na forragem, e tiveram aporte proteico proveniente da forragem consumida de 43,5 a 47 g. Quando incluída a contribuição proteica do concentrado, o aporte proteico variou de 74 a 87 g dia<sup>-1</sup> de proteína, ou seja, 6 a 19 g a mais de proteína em comparação aos animais mantidos em pastagens.

Desse modo, o aporte proteico dos animais mantidos exclusivamente em pastagens correspondeu a mais de 80%, em comparação aos animais que receberam suplementos concentrados. Esse fato pode indicar, quando verificada a possibilidade do uso da suplementação com concentrado, a redução nos teores de proteína bruta dos suplementos concentrados de ovinos mantidos em pastagens tropicais fertilizadas com nitrogênio.

O concentrado formulado com ureia foi o único a não ser consumido, diariamente, em sua totalidade, provavelmente pelo seu teor de ureia (4% da matéria seca, no suplemento). Na média, os animais consumiram 135 g dia<sup>-1</sup> do concentrado contendo ureia durante todo o período experimental, e as variações nos subperíodos avaliados foram de 106; 136; 171 e 190 g animal<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, para cada subperíodo, respectivamente.

Os suplementos concentrados e as suas diferentes fontes proteicas não influenciaram ( $p > 0,05$ ) o peso corporal inicial, o peso corporal final, o ganho médio diário, o ganho de peso total, a variação no escore de condição corporal e o ganho no escore de condição corporal total (Tabela 4). Os semelhantes desempenhos produtivos e escores de condição corporal encontrados podem ser justificados pelos semelhantes consumos totais de matéria seca. Além disso, os suplementos

concentrados oferecidos apresentaram teores de digestibilidade *in vitro* da matéria seca semelhantes ( $p > 0,05$ ), da ordem de 89,56; 90,01; 89,77% para aqueles contendo ureia, farelo de soja e torta de algodão como fontes proteicas, respectivamente.

**Tabela 4.** Desempenho e escore de condição corporal de ovinos mantidos em pastagens irrigadas de Tifton 85 ou recebendo suplementação com concentrado contendo diferentes fontes proteicas.

**Table 4.** Performance and body condition score of sheep grazing on irrigated Tifton 85 pasture or receiving concentrate supplementation with different protein sources.

| Componentes<br><i>Components</i>   | Tratamentos<br><i>Treatments</i> |       |       |       |            |
|--|----------------------------------|-------|-------|-------|------------|
|  | PA                               | UR    | FS    | TA    | EPM P      |
| Peso corporal inicial, kg<br><i>Initial body weight, kg</i>                                      | 28,30                            | 28,56 | 28,30 | 28,17 | 1,09 0,99  |
| Peso corporal final, kg<br><i>Final body weight, kg</i>  | 35,60                            | 33,57 | 36,67 | 36,12 | 1,31 0,38  |
| Escore de condição corporal inicial, pontos<br><i>Initial body condition score, points</i>       | 2,67                             | 2,67  | 2,67  | 2,50  | 0,09 0,43  |
| Escore de condição corporal final, pontos<br><i>Final body condition score, points</i>           | 3,00                             | 3,17  | 3,11  | 2,82  | 0,09 0,57  |
| Ganho médio diário, kg<br><i>Daily weight gain, kg</i>   | 0,087                            | 0,060 | 0,100 | 0,095 | 0,015 0,27 |
| Ganho de peso total, kg<br><i>Total weight gain, kg</i>  | 7,30                             | 5,01  | 8,37  | 7,96  | 1,27 0,27  |
| Variação do escore de condição corporal, pontos<br><i>Body condition score variation, points</i> | 0,004                            | 0,006 | 0,005 | 0,004 | 0,001 0,40 |
| Ganho em condição corporal total, pontos<br><i>Body condition score gain, points</i>             | 0,32                             | 0,50  | 0,43  | 0,32  | 0,87 0,40  |

PA = pastagem, UR = ureia, FS = farelo de soja, TA = torta de algodão, EPM = erro-padrão da média, P = probabilidade.  
PA = pasture, UR = urea, FS = soybean meal, TA = cottonseed meal, SEM = standard error of medium, P = probability.

O desempenho produtivo dos animais obtidos no presente estudo, associado aos valores de massa de forragem e massa de folhas em pós-pastejo, indica que a oferta de forragem utilizada não foi restritiva. Nos trabalhos de Carnevalli et al. (2001a) e Carnevalli et al. (2001b), que avaliaram o desempenho de ovinos em pastagens de gramíneas tropicais com maiores ofertas de forragem, foram relatadas variações no peso corporal entre -20 g dia<sup>-1</sup> e 125 g dia<sup>-1</sup> (CARNEVALLI et al., 2001a), as quais estão de acordo com os valores obtidos no presente estudo.

Com relação à suplementação com concentrado, os resultados observados no presente experimento não estão de acordo com os observados por Carvalho et al. (2006a) e Carvalho et al. (2006b). No trabalho de Carvalho et al. (2006a), foram avaliados três diferentes sistemas para a terminação de ovinos da raça Texel (pastagem, confinamento e suplementação em pastejo). Segundo os autores, houve maiores ganhos de peso para os animais suplementados ou confinados, em relação aos alimentados exclusivamente com pastagens de Tifton 85.

Já Carvalho et al. (2006b), que avaliaram diferentes doses de suplemento concentrado (0; 1;

1,5 e 2,5% do peso corporal) para a terminação de ovinos mantidos em pastagens de Tifton 85, observaram ganhos médios diários que variaram de 140 a 194 g animal<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, superiores ao uso exclusivo de pastagem, durante 90 dias de avaliação.

O grupo genético e o peso inicial dos animais parecem ser importantes fatores para a obtenção de respostas positivas com a suplementação com concentrado. Nos trabalhos de Carvalho et al. (2006a) e Carvalho et al. (2006b), foram utilizados animais da raça Texel com peso inicial de 21 kg; já no presente estudo, foram utilizados animais mestiços Santa Inês x sem padrão racial definido com 28 kg de peso corporal. Esse peso inicial utilizado visava atingir, ao final do período de engorda, animais com pesos entre 35 e 40 kg, os quais são mais aceitos e valorizados comparativamente a animais mais leves, em virtude do padrão de consumo e cultura regional do submédio do São Francisco.

Outro importante fator que pode influenciar as respostas das suplementações com concentrados para ovinos mantidos em pastagens tropicais fertilizadas com nitrogênio é a natureza ou o tipo de suplemento oferecido. O aumento dos teores de nitrogênio com a adubação nitrogenada e a alta degradabilidade deste nitrogênio contido nas plantas forrageiras tropicais sugerem que pode haver limitação no fluxo de proteína metabolizável para o intestino delgado, principalmente para os animais com maiores potenciais para ganho de peso. Essa limitação parece ser mais acentuada quanto maior o teor de proteína bruta da forragem, ou seja, quando a proteína proveniente da forragem participa em larga escala da proteína total da ração do animal, como ocorreu no presente estudo.

Dessa forma, de acordo com Santos et al. (1998), as fontes proteicas utilizadas para animais em pastejo devem apresentar lenta degradabilidade ruminal e serem bem balanceadas em lisina e metionina. Por outro lado, como alternativa para melhorar as respostas de ruminantes mantidos em pastagens tropicais fertilizadas com nitrogênio e com altos teores de proteína na matéria seca.

Os semelhantes escores, ganhos e variações na condição corporal dos animais ( $p > 0,05$ ) podem ser justificados pelos semelhantes desempenhos produtivos obtidos. O uso da suplementação com concentrado e as diferentes fontes proteicas nos suplementos não influenciaram ( $p > 0,05$ ) os pesos e rendimentos de carcaça quente e os pesos de traseiro e dianteiro dos ovinos. Apesar da ausência de efeitos significativos, as carcaças oriundas dos animais que receberam suplementos concentrados

usando farelo de soja ou torta de algodão foram 1 kg mais pesadas em comparação com as carcaças provenientes de animais mantidos exclusivamente em pastagens e, aproximadamente, 1,5 kg mais pesadas que as carcaças provenientes dos animais que receberam suplementação contendo ureia como fonte proteica, com reflexos positivos na aceitação desta (Tabela 5).

**Tabela 5.** Características da carcaça de ovinos alimentados com pastagens de Tifton 85 ou recebendo suplementação com concentrado contendo diferentes fontes proteicas.

**Table 5.** Carcass characteristics of sheep grazing on Tifton 85 pasture or receiving concentrate supplementation with different protein sources.

| Componentes<br>Components                                  | Tratamentos<br>Treatments |       |       |       |      |      |
|--|---------------------------|-------|-------|-------|------|------|
|  | PA                        | UR    | FS    | TA    | EPM  | P    |
| Peso da carcaça quente, kg<br>Hot carcass weight, kg       | 14,86                     | 14,42 | 15,86 | 15,86 | 0,57 | 0,21 |
| Rendimento de carcaça quente, %<br>Hot carcass dressing, % | 41,94                     | 43,30 | 43,73 | 44,64 | 2,67 | 0,91 |
| Peso de traseiro, kg<br>Hindquarter weight, kg             | 4,45                      | 4,11  | 4,62  | 4,70  | 0,27 | 0,36 |
| Peso de dianteiro, kg<br>Forequarter weight, kg            | 3,00                      | 3,02  | 3,28  | 3,20  | 0,24 | 0,80 |

PA = pastagem, UR = ureia, FS = farelo de soja, TA = torta de algodão, EPM = erro-padrão da média, P = probabilidade.

PA = pasture, UR = urea, FS = soybean meal, TA = cottonseed meal, SEM = error standard of the average, P = probability.

A ausência de efeitos significativos da suplementação ou das fontes proteicas nos concentrados sobre peso e rendimento de carcaça quente e pesos de traseiro e dianteiro pode ser justificada pelos semelhantes desempenhos produtivos e pesos corporais finais dos animais.

Esses resultados diferem dos apresentados por Carvalho et al. (2006a), que encontraram maiores pesos de carcaça, rendimento de carcaça e peso dos cortes com o uso da suplementação, em comparação com o uso exclusivo de pastagens. No entanto, no trabalho de Carvalho et al. (2006a), o uso dos suplementos concentrados promoveu melhores desempenhos produtivos e maiores pesos corporais ao final do ensaio experimental. Por outro lado, o peso e o rendimento de carcaça quente obtidos no presente estudo para os animais não suplementados são semelhantes aos reportados por Fernandes et al. (2008) que trabalharam com ovinos da raça Suffolk terminados em pastagens de Tifton 85.

De modo geral, os resultados obtidos pelo presente estudo apontam que a terminação de ovinos mantidos exclusivamente em pastagens é uma prática tecnicamente viável. Quando verificada a necessidade do uso de suplementos concentrados, poderão ser utilizadas fontes proteicas menos onerosas, como a ureia ou a torta de algodão, em substituição ao farelo de soja.

## Conclusão

A terminação de ovinos, exclusivamente, em pastagens de capim Tifton 85 se constituiu em prática tecnicamente viável. O uso da suplementação com concentrado não se mostrou vantajoso em comparação com a engorda exclusiva em pastagens. A ureia e a torta de algodão, fontes proteicas menos onerosas, poderão substituir o farelo de soja nos suplementos concentrados para ovinos em pastejo.

## Referências

- BRANCO, A. F.; MOURO, G. F.; HARMON, D. L.; RIGOLON, L. P.; ZEOULA, L. M.; CONEGLIAN, S. M. Fontes de proteína, ingestão de alimentos e fluxo esplânico de nutrientes em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 2, p. 444-452, 2004.
- CARNEVALLI, R. A.; SILVA, S. C.; FAGUNDES, J. L.; SBRISSIA, A. F.; CARVALHO, C. A. B.; MOURA PINTO, L. F.; PEDREIRA, C. G. S. Desempenho de ovinos e resposta de pastagens de Tifton 85 (*Cynodon spp.*) sob lotação contínua. **Scientia Agricola**, v. 58, n. 1, p. 7-15, 2001a.
- CARNEVALLI, R. A.; SILVA, S. C.; CARVALHO, C. A. B.; SBRISSIA, A. F.; FAGUNDES, J. L.; MOURA PINTO, L. F.; PEDREIRA, C. G. S. Desempenho de ovinos e resposta de pastagens de coast cross submetidas a regimes de desfolha sob lotação contínua. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 6, p. 919-927, 2001b.
- CARVALHO, S.; VERGUEIRO, A.; KIELING, R.; CRUZ, R. C. T.; PIVATO, J.; VIERO, R.; CRUZ, A. N. Desempenho e características da carcaça de cordeiros mantidos em pastagens de Tifton 85 e suplementados com diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 12, n. 3, p. 357-361, 2006a.
- CARVALHO, S.; BROCHIER, M.; CAPELLATTI, L.; PIVATO, J. Avaliação econômica de três sistemas alimentares utilizados na terminação de cordeiros. **Archivos Latinoamericanos de Produccion Animal**, v. 14, n. 3, p. 86-87, 2006b.
- FERNANDES, M. A. M.; MONTEIRO, A. L. G.; POLI, C. H. E. C.; BARROS, C. M.; RIBEIRO, T. M. D.; SILVA, A. L. P. Características de carcaça e componentes do peso vivo de cordeiros terminados em pastagem ou confinamento. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 30, n. 1, p. 75-81, 2008.
- LOUVANDINI, H.; NUNES, G. A.; GARCIA, J. A. S.; McMANUS, C.; COSTA, D. M.; ARAÚJO, S. C. Desempenho, características de carcaça e constituintes corporais de ovinos Santa Inês alimentados com farelo de girassol em substituição ao farelo de soja da dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 3, p. 603-609, 2007.
- MOLENTO, M. B.; TASCA, C.; FERREIRA, M.; BONONI, R.; STECCA, E. Método Famacha como parâmetro clínico individual de infecção por 'Haemonchus contortus' em pequenos ruminantes. **Ciência Rural**, v. 34, n. 4, p. 1139-1145, 2004.
- MORAND-FEHR, P.; BRANCA, A.; SANTUCCI, P.; NAPOLEONE, M. Methods d'estimation d'leat corporel des chevres reproductives. In: FLAMANT, J. C.; MORAND-FEHR, P. (Ed.). **Agriculture: l'évaluation des ovins e des caprins méditerranéens**. Bruxelles: Commission des Communautés Europeennes, 1987. p. 202-200.
- MOREIRA, J. N.; VOLTOLINI, T. V.; MOURA NETO, J. B.; SANTOS, R. D.; FRANÇA, C. A.; ARAÚJO, G. G. L. Alternativas de volumosos para caprinos em crescimento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 9, n. 3, p. 407-415, 2008.
- NRC-National Research Council. **Nutrient requirements of small ruminants**. 7<sup>th</sup> ed. Washington, D.C.: National Academic Press, 2007.
- OLIVEIRA, R. V.; LANA, R. P.; MALDONADO, F.; PEREIRA, O. G.; FREITAS, A. W. P.; QUEIROZ, A. C.; OLIVEIRA, M. V. M.; MORAES, E. P. Consumo, digestibilidade aparente de nutrientes e disponibilidade de minerais em ovinos em função de diferentes níveis de cama de frango na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 4, p. 1060-1070, 2004.
- SANTOS, F. A. P.; SANTOS, J. E. P.; THEURER, C. B.; HUBER, J. T. Effects of rumen degradable protein on dairy cow performance: A 12-year literature review. **Journal of Dairy Science**, v. 81, n. 12, p. 3182-3213, 1998.
- SAS Institute. **SAS user's guide: statistics**. Version 8. Cary, 1999.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002.
- TEIXEIRA, D. A. B.; BORGES, I. Efeito do nível de caroço integral de algodão sobre o consumo e digestibilidade aparente da fração fibrosa do feno de braquiária (*Brachiaria decumbens*) em ovinos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 57, n. 2, p. 229-233, 2005.
- VOLTOLINI, T. V.; SANTOS, F. A. P.; MARTINEZ, J. C.; IMAIZUMI, H.; PIRES, A. V.; PENATI, M. A. Metabolizable protein supply according to the NRC (2001) for dairy cows grazing Elephant grass. **Scientia Agricola**, v. 65, n. 2, p. 130-138, 2008.
- ZUNDT, M.; MACEDO, F. A. F.; MARTINS, E. N.; MEXIA, A. A.; YAMAMOTO, S. M. Desempenho de cordeiros alimentados com diferentes níveis proteicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1307-1314, 2002.

Received on June 11 2008.

Accepted on November 20, 2008.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.