

# Desempenho produtivo de ovinos em pastejo suplementados com concentrados contendo coprodutos do processamento de frutas<sup>1</sup>

## Productive performance lambs on grazing supplemented with concentrates containing fruit processing by-products

Daniel Bonfim Manera<sup>1</sup>; Tadeu Vinhas Voltolini<sup>2\*</sup>; Sandra Mari Yamamoto<sup>3</sup>; Gherman Garcia Leal de Araújo<sup>2</sup>; Rafael Araújo Souza<sup>1</sup>

### Resumo

O objetivo desse estudo foi avaliar o desempenho produtivo e as características de carcaça de ovinos mantidos em pastos de capim-tifton 85 irrigados e alimentados com concentrados contendo coprodutos do processamento de frutas. A área de pastagem correspondeu a 0,58 ha, dividida em 24 piquetes, manejada em lotação rotativa, com quatro dias de ocupação e 20 dias de descanso. Foram utilizados 24 ovinos, machos, castrados, com peso corporal inicial médio de 26,9±2,4 kg e dez meses de idade como animais testadores. Foram comparados três coprodutos do processamento de frutas (goiaba, acerola e uva) incluídos em 30% da matéria seca no suplemento concentrado, além do concentrado “controle” composto exclusivamente por ingredientes tradicionais como milho, farelo de soja e farelo de trigo. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com seis repetições por tratamento. Os concentrados não influenciaram o consumo de forragem, o consumo diário de alimentos, o ganho médio diário, o ganho de peso total, o peso corporal final e o rendimento de carcaça dos animais. Em média, a taxa de lotação obtida foi 90,96 ovinos/ha e a estimativa de produção de carne por unidade de área foi 2.756,50 kg/ha/ano. Dessa forma, os coprodutos do processamento de goiaba, acerola e uva podem compor em 30% os concentrados para ovinos em pastejo sem prejuízo ao consumo de alimentos, desempenho produtivo, características de carcaças dos animais e no desempenho produtivo da área.

**Palavras-chave:** Pasto irrigado, resíduo da fruticultura, semiárido

### Abstract

The objective of this study was to evaluate the productive performance of sheep kept in irrigated Tifton 85 pastures receiving concentrate supplementation containing different fruits processing by-products. The pasture area corresponded to 0.58 ha, divided in 24 paddocks, under rotational grazing with 20 days of interval of grazing and four days of grazing. 24 male sheep, castrated with 26.9±2.4 of initial body weight and ten months like testers animals, were used. Three fruit processing by-products (guava, barbados cherry and grape wine industry) including in 30% of dry matter basis in supplements, besides the treatment “control” containing traditional ingredients (dry ground corn, soybean meal and wheat bran), were compared. The experimental design was a completely randomized with six replicates by treatments. The concentrates evaluated containing fruit processing by-products did not affect the daily weight gain, the total weight gain and the final body weight of sheep kept in irrigated pastures. The

<sup>1</sup> Discentes do Programa de Pós Graduação em Ciência Animal, PPGCA, Petrolina, PE. E-mail: maneradaniel@hotmail.com; rafael.araujo@zootecnista.com

<sup>2</sup> Pesquisadores da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE. E-mail tadeu.voltolini@embrapa.br; gherman.araujo@embrapa.br

<sup>3</sup> Prof<sup>o</sup> da Universidade Federal do Vale do São Francisco, UNIVASF, Petrolina, PE. E-mail: sandra.yamamoto@univasf.edu.br

\* Autor para correspondência

stoking rate of pastures, an average was 90.96 lambs/ha and estimative of meat production by area of 2,756.50 kg/ha/year. Thus, guava, barbados cherry and grape wine industry by-products may substitute 30% of dry matter the traditional ingredients in concentrate without harming the productive performance of animals and area.

**Key words:** Fruit production residue, irrigated pasture, semiarid

## Introdução

A pecuária, especialmente a criação de caprinos e ovinos, é uma das mais importantes atividades econômica e social da região semiárida brasileira (NOGUEIRA et al., 2011). Contudo, os sistemas de produção regionais predominantes são os extensivos, os quais na maioria dos casos não permitem a obtenção de índices zootécnicos ou de rentabilidade adequados, necessitando de estratégias que possam trazer melhorias ao cenário atual (VOLTOLINI et al., 2011a; VOLTOLINI et al., 2011b).

O uso de pastos cultivados com irrigação é uma alternativa que pode contribuir no suprimento alimentar dos animais (CAVALCANTE et al., 2011; NOGUEIRA et al., 2011; VOLTOLINI; MISTURA; CAVALCANTE, 2011c). A irrigação pode ser acionada nos veranicos ou na estação seca, quando a precipitação pluvial é insuficiente para atender as necessidades de água das gramíneas. A forragem tropical, de forma isolada pode não conferir elevados ganhos de peso aos animais, especialmente àqueles de maior mérito genético que possuem maiores exigências nutricionais e, dessa forma, uma maneira de potencializar os ganhos individuais dos animais em pastejo é o uso da suplementação alimentar, a exemplo da suplementação com concentrado (SOUZA et al., 2010; OLIVEIRA et al., 2011).

Com essa ferramenta, busca-se alcançar níveis mais elevados de produção, porém a sua utilização deve estar atrelada à análise econômica, uma vez que se utilizam grãos, oleaginosas e coprodutos agroindustriais (resíduos), oriundos de outras regiões brasileiras e, portanto, atingem preços consideráveis no Nordeste do Brasil (SOUZA et al., 2010). Uma forma de atenuar os custos dos suplementos

concentrados é a utilização de coprodutos da agroindústria regional. Desta forma, a utilização destes coprodutos para outros fins, como a ração animal e fertilizante, se torna alternativa possível, contribuindo para alimentação dos animais e, para que, os mesmos não sejam lançados ao ambiente.

Os coprodutos da uva, goiaba e da acerola são alguns dos resíduos encontrados no submédio do São Francisco e que podem ser utilizados na alimentação animal, como base de rações completas para animais em confinamento ou compondo suplementos para animais em pastejo. A substituição dos ingredientes tradicionais como o milho ou o farelo de soja por coprodutos da agroindústria regional pode representar boa economia com a suplementação do animal e, com isso, contribuir com a viabilização da exploração pecuária regional e com a permanência dos produtores nessa atividade produtiva.

Desse modo, objetivou-se com esse estudo avaliar o uso de coprodutos oriundos do processamento de frutas em suplementos concentrados para ovinos mantidos em pastos irrigados de capim-tifton 85, avaliando-se os consumos de alimentos, o desempenho produtivo dos animais, as características de carcaça, as taxas de lotação e a produção de carne por unidade de área, em ciclo de engorda de 42 dias.

## Material e Métodos

Esse estudo foi conduzido na área de produção de ovinos do Campo Experimental de Bebedouro, pertencente à Embrapa Semiárido localizada em Petrolina-PE. O ensaio teve duração de 42 dias, visando avaliação de ciclo de engorda curto, dividido em dois sub-períodos de 21 dias, se estendendo de dezembro de 2008 a janeiro de 2009.

Foram utilizados 24 ovinos machos, mestiços Santa Inês x SPRD (sem padrão racial definido) com dez meses de idade, castrados, com peso corporal inicial de  $26,9 \pm 2,4$  kg, como animais testadores e número variável de animais reguladores para o ajuste da taxa de lotação, conforme necessário. O número de animais por piquete foi ajustado em função da massa de forragem, utilizando-se oferta de forragem de 8 kg de MS de forragem para cada 100 kg de peso corporal. Os ovinos foram previamente identificados com brincos numerados, pesados e receberam aplicação de anti-helmíntico no início do estudo e 30 dias após.

Os animais foram mantidos em 24 piquetes de 240m<sup>2</sup> cada, em área total de 0,58 hectares, com sombrite, água e suplemento mineral e vitamínico a vontade. O manejo foi realizado em lotação rotativa

utilizando-se pastos de capim-tifton 85 (*Cynodon spp.*) com ciclo de pastejo de 24 dias (quatro dias de ocupação e vinte de descanso). O pasto foi irrigado por meio de aspersão com canhões visando aplicar 5 mm de lâmina de água ao dia.

Após a saída dos animais dos piquetes, o pasto foi adubado com nitrogênio (N) na forma de uréia (650 kg/ha/ano de N). A área também recebeu anualmente adubação fosfatada e potássica, aplicando-se 100 kg/ha de cloreto de potássio (KCl) e 100 kg/ha de superfosfato simples (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), cujas quantidades foram determinadas a partir de análise do solo.

Durante o período experimental a temperatura média mensal foi de 27,3°C, a precipitação total foi de 100,3 mm, a umidade relativa do ar variou de 59,0 a 61,0% e a insolação média mensal foi de 6,45 horas (Tabela 1).

**Tabela 1.** Médias mensais dos dados climáticos durante o período experimental (dezembro de 2008 a março de 2009).

| Mês/ano       | Temperatura (°C) | Chuva (mm) | Umidade Relativa (%) | Insolação (horas) |
|---------------|------------------|------------|----------------------|-------------------|
| Dezembro/2008 | 27,1             | 54,6       | 61,0                 | 6,1               |
| Janeiro/2009  | 27,5             | 45,7       | 59,0                 | 6,8               |

**Fonte:** Estação Agrometeorológica de Bebedouro – Embrapa Semiárido.

Os animais permaneceram durante 24 horas nos piquetes, sendo que os suplementos concentrados foram fornecidos no início da manhã. Foram comparados quatro suplementos concentrados, incluindo o concentrado “controle” contendo exclusivamente ingredientes tradicionais (milho, farelo de soja, farelo de trigo, uréia e suplemento vitamínico mineral). Os outros três concentrados continham coprodutos do processamento de frutas (goiaba, acerola e uva). Os coprodutos estudados tiveram suas inclusões padronizadas em 30% da matéria seca (MS) do suplemento, visando atingir teores de 18,0% de proteína bruta (PB) e 73,0% de nutrientes digestíveis totais (NDT), conforme recomendações descritas no NRC (2007), visando ganhos de peso de 200 g/animal/dia.

A proporção de ingredientes dos concentrados é apresentada na Tabela 2. A quantidade de concentrado fornecida diariamente correspondeu a 0,6% do peso corporal dos animais, sendo ajustados a cada 21 dias, de acordo com os novos pesos.

Os coprodutos da acerola, goiaba e vitivinícola, depois de retirada das indústrias, foram secados ao sol, durante três a seis dias, para retirar o excesso de água, sendo posteriormente recolhidos e triturados em equipamento estacionário utilizando peneira de malha fina, obtendo-se farelos de cada um dos ingredientes. Após a moagem os ingredientes foram misturados para a obtenção dos suplementos concentrados.

**Tabela 2.** Proporções de ingredientes dos suplementados concentrados.

| Componentes (%)      | Inclusão (% da matéria seca) |         |        |       |
|----------------------|------------------------------|---------|--------|-------|
|                      | Controle                     | Acerola | Goiaba | Uva   |
| Milho grão moído     | 25,00                        | 51,50   | 51,80  | 53,00 |
| Farelo de trigo      | 70,00                        | 6,00    | 1,00   | 2,00  |
| Farelo de soja       | 1,00                         | 13,80   | 13,20  | 11,00 |
| Suplemento mineral   | 2,00                         | 2,00    | 2,00   | 2,00  |
| Uréia                | 2,00                         | 2,10    | 2,00   | 2,00  |
| Coproduto da acerola | -                            | 30,00   | -      | -     |
| Coproduto da goiaba  | -                            | -       | 30,00  | -     |
| Coproduto da uva     | -                            | -       | -      | 30,00 |

**Fonte:** Elaboração dos autores.

O coproduto de acerola foi composto basicamente de caroço, com pouca polpa e sem frutos refugos. O coproduto de vitivinícola foi obtido da fabricação de vinhos e continha sementes e casca da uva,

enquanto que o coproduto da goiaba era composto por caroços e polpa obtida da fabricação de doces. A composição química dos coprodutos encontra-se na Tabela 3.

**Tabela 3.** Composição química-bromatológica, em % da matéria seca (MS), dos coprodutos da acerola, goiaba e uva.

| Item                                  | Acerola | Goiaba | Uva   |
|---------------------------------------|---------|--------|-------|
| Matéria seca, % no alimento           | 94,79   | 93,96  | 95,54 |
| Proteína bruta                        | 5,68    | 4,68   | 9,66  |
| Extrato etéreo                        | 0,84    | 2,11   | 7,25  |
| Matéria mineral                       | 2,86    | 2,12   | 4,44  |
| Fibra em detergente neutro            | 81,57   | 69,72  | 70,49 |
| Fibra em detergente ácido             | 59,90   | 46,34  | 53,00 |
| Digestibilidade <i>in vitro</i> da MS | 29,46   | 34,00  | 46,48 |
| Lignina                               | 30,79   | 19,90  | 33,66 |

**Fonte:** Elaboração dos autores.

A oferta de forragem foi ajustada a cada 21 dias, momento em que se realizava uma nova pesagem dos animais, colhiam-se amostras de forragem na condição de pré-pastejo e media-se a altura do dossel. Para realização das pesagens, os animais foram submetidos a jejum de sólidos e líquidos por 16 horas, sendo realizadas sempre no início da manhã.

Foram feitas coletas de forragem no pré e no pós-pastejo onde se lançou, de forma aleatória, moldura em formato quadrado medindo 0,0625 m<sup>2</sup> em cada

piquete, retirando-se duas amostras por piquete. A forragem foi cortada rente ao solo, utilizando tesoura de poda, colocada em sacos plásticos identificados e encaminhada ao Laboratório de Nutrição Animal da Embrapa Semiárido. Posteriormente, as amostras foram pesadas e uma delas foi levada para a estufa de ventilação forçada de ar por 72 horas a temperatura de 55°C para realização de análises bromatológicas, realizadas a partir da planta inteira. A segunda amostra foi armazenada em “freezer” para estimar as relações de tecido morto, lâmina

e colmo. Estas relações foram obtidas por meio da separação manual de cada componente, sendo posteriormente levada para a estufa de circulação forçada de ar a temperatura de 55°C, por 72 horas, para determinação do peso seco.

Após a pré-secagem das lâminas, determinou-se o teor de MS, PB, matéria mineral (MM), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e digestibilidade *in vitro* da MS (DIVMS) realizadas de acordo com as metodologias descritas por Silva e Queiroz (2002).

A altura média do dossel (10 medidas por piquete) tanto no pré quanto no pós pastejo foi mensurada utilizando bengala graduada em centímetros, medindo-se a planta forrageira desde o nível do solo até a curvatura de uma das folhas completamente estendida.

O peso corporal final (PCF) correspondeu ao peso obtido na última pesagem. O ganho de peso total (GPT) consistiu na diferença entre o PCF subtraindo-se o peso corporal inicial. Os ganhos médios diários corresponderam a diferença do peso obtida pelo GPT dividido pelo período avaliado.

Para estimar o consumo de MS foi realizada a coleta total de fezes durante três dias consecutivos em cada sub-período totalizando duas coletas. Foram escolhidos aleatoriamente quatro animais por tratamento, em que estes receberam bolsas coletoras que foram fixadas por meio de arreios. Após a coleta das fezes, realizada sempre no período da manhã, estas foram pesadas e armazenadas em “freezer” para posterior determinação dos teores de MS. O consumo de matéria seca total foi estimado por meio da seguinte equação:  $CMST = PFT / (1 - DIVMS)$ , sendo: CMST = consumo de matéria seca total, PFT = produção de fezes total e DIVMS = digestibilidade *in vitro* da matéria seca do ingrediente (forragem e concentrado).

Já, o consumo de MS de forragem foi obtido descontando-se a contribuição fecal promovida

pela suplementação com concentrado em relação ao CMST. A participação fecal oriunda do consumo de concentrado foi estimada pela equação:  $(Ccon) - (Ccon \times DIVMScon)$ , sendo: Ccon = consumo de concentrado em matéria seca e DIVMScon = digestibilidade *in vitro* da matéria seca do concentrado.

Ao final da fase de coleta em campo, os animais foram submetidos a novo jejum de líquidos e sólidos por 16 horas antes de realizar a última pesagem para determinar o peso corporal de abate. Posteriormente, os mesmos, foram encaminhados ao abatedouro municipal de Petrolina- PE. Após atordoamento, sangria, esfolia e evisceração dos animais obtiveram-se as carcaças que foram pesadas obtendo-se o peso da carcaça quente (PCQ). A partir desse peso foi calculado o rendimento de carcaça quente (RCQ), de acordo com a equação:  $RCQ (\%) = (PCQ / PCA) \times 100$ , em que PCA = peso corporal de abate.

A taxa de lotação foi apresentada de três formas, em número de animais (TLO), em peso corporal (TPC) e unidade animal (TUA), por unidade de área. Foi considerada a relação de 8 kg de MS de forragem para cada 100 kg de peso corporal. De posse do valor de MF (kg de MS/ha) foi aplicada a relação citada acima, determinando-se a TLO. Dividindo-se a TLO pelo peso médio dos animais foi obtida a TPC e, finalmente, dividindo-se a TPC por 450 obteve-se a TUA, em que uma UA foi considerada como 450 kg de peso corporal.

A produção de carne/ha/ano foi demonstrada de duas maneiras, em ganho de peso corporal médio (GPC) e em produção de carne (PC), utilizando-se as seguintes equações:  $GPC = GMD \times 365 \times TLO$  e  $PC = GPC \times RCQ$ , sendo: GMD = ganho médio diário, 365 = número de dias do ano.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com seis repetições por tratamento. Cada piquete foi considerado como uma unidade experimental. As análises estatísticas foram realizadas por meio do *Statistical Analysis System*

- SAS (1999), efetuando a análise de distribuição normal dos dados e presença de *outliers* e, em seguida, a análise de variância e o teste de Tukey. Foram considerados como significativos valores de probabilidade inferiores a 5% ( $P < 0,05$ ).

## Resultados e Discussão

O pasto de capim-tifton 85 irrigado usado no presente estudo apresentou elevados valores de massa de forragem (MF), altura do dossel em pré-pastejo, além de altas proporções de

colmos e tecido morto, com baixa proporção de folhas, indicativo de que o ciclo de pastejo de 24 dias pode ser excessivo aos pastos de Tifton irrigado e adubado para essa região (Tabela 4). O resíduo pós-pastejo apresentou características semelhantes, com elevada altura do dossel, massa de forragem e altas proporções de colmos e tecido morto, sugerindo que mesmo com as taxas de lotação aplicadas, não foi suficiente para reduzir a altura do dossel e proporcionar rebrotas oriundas da base da planta para os ciclos de pastejo seguintes.

**Tabela 4.** Características qualitativas e quantitativas de pastos de capim-tifton 85 pastejados por ovinos suplementados com concentrados contendo coprodutos da fruticultura.

| Característica                                 | Valor    |
|--|----------|
| Massa de forragem em pré-pastejo (kg de MS/ha) | 6.125,00 |
| Massa de forragem em pós-pastejo (kg de MS/ha) | 5.625,00 |
| Folha pré-pastejo (% da MS)                    | 30,82    |
| Colmo pré-pastejo (% da MS)                    | 45,77    |
| Tecido morto pré-pastejo (% da MS)             | 24,32    |
| Folha pós-pastejo (% da MS)                    | 20,41    |
| Colmo pós-pastejo (% da MS)                    | 54,95    |
| Tecido morto pós-pastejo (% da MS)             | 24,62    |
| Altura do dossel em pré-pastejo (cm)           | 24,50    |
| Altura do dossel em pós-pastejo (cm)           | 17,66    |

**Fonte:** Elaboração dos autores.

Em geral, os indicativos do pasto obtidos no presente estudo, que foi conduzido na estação do ano correspondente ao verão, permitem sugerir que ciclos de pastejo de 24 dias são excessivos para a região de Petrolina/PE, a fim promover dosséis forrageiros que possibilitem melhor apreensão da forragem pelos animais e maior colheita da forragem produzida.

Em estudos conduzidos no submédio do São Francisco (VOLTOLINI et al., 2009; SOUZA et al., 2010) que avaliaram características quantitativas e qualitativas do capim-tifton 85 também pastejado por ovinos foram obtidos valores de altura de dossel que variaram de 16,52 a 12,6 cm no pré-pastejo, e

11,86 a 8,9 cm no pós-pastejo, respectivamente, os quais são inferiores aos encontrados no presente estudo. Nas pesquisas conduzidas por Voltolini et al. (2009) e Souza et al. (2010), o início do pastejo com o capim em altura menos elevada foi crucial para a manutenção de menores alturas do dossel forrageiro ao longo do estudo e de permitir melhores estruturas da forragem.

Em relação à composição químico-bromatológica (Tabela 5) os resultados obtidos indicam forragem de boa qualidade, com valores de MS, PB, MM, FDN, FDA e DIVMS semelhantes aos encontrados na literatura (SCARAVELLI et al., 2007; VOLTOLINI et al., 2009; SOUZA et al., 2010).

**Tabela 5.** Composição químico-bromatológica da forragem, em % da matéria seca (MS), obtida a partir da análise das lâminas foliares de pastos de capim-tifton 85 pastejados por ovinos suplementados com concentrados contendo diferentes coprodutos da fruticultura.

| Item                       | % da MS  |         |        |       |       |      |
|----------------------------|----------|---------|--------|-------|-------|------|
|                            | Controle | Acerola | Goiaba | Uva   | Média | DP   |
| Matéria seca               | 28,38    | 32,80   | 31,12  | 31,00 | 30,82 | 1,82 |
| Matéria mineral            | 6,18     | 6,29    | 7,36   | 6,03  | 6,46  | 0,60 |
| Extrato etéreo             | 2,02     | 2,21    | 1,63   | 2,74  | 2,15  | 0,46 |
| Fibra em detergente neutro | 63,84    | 66,47   | 62,55  | 64,51 | 64,34 | 1,63 |
| Fibra em detergente ácido  | 27,15    | 28,96   | 29,35  | 28,47 | 28,49 | 0,96 |
| NIDA                       | 0,81     | 0,91    | 0,93   | 0,89  | 0,89  | 0,06 |
| NIDN                       | 2,69     | 2,42    | 2,38   | 2,40  | 2,47  | 0,15 |
| DIVMS                      | 67,71    | 48,87   | 51,71  | 44,87 | 53,29 | 1,00 |

NIDA = Nitrogênio insolúvel em detergente ácido, NIDN = Nitrogênio insolúvel em detergente neutro, DIVMS = Digestibilidade *in vitro* da matéria seca, DP = desvio padrão.

**Fonte:** Elaboração dos autores.

Os coprodutos do processamento da acerola, goiaba e uva não afetaram ( $P>0,05$ ) o consumo dos animais (forragem e total de alimentos diários), o desempenho produtivo (ganhos médios diários, ganhos de peso total e pesos corporais finais), e o peso e rendimento de carcaça quente dos ovinos mantidos em pastos irrigados de capim-tifton 85 (Tabela 6).

As semelhantes características dos pastos (estrutura, composição química, massa de forragem) e dos concentrados (consumo diário, composição químico-bromatológica e DIVMS) proporcionaram

os semelhantes consumos de forragem e de MS total. Os similares CMST obtidos justificam também as ausências de diferenças em desempenho produtivos dos animais.

Os valores de consumo de forragem e consumo total de MS obtidos nesse estudo foram inferiores aos reportados por Souza et al. (2010), Carnevalli et al. (2001) e Carvalho et al. (2007b), possivelmente em razão das características quantitativas e qualitativas dos pastos, que permitiu maior consumo de forragem promovendo maior consumo de MS total.

**Tabela 6.** Desempenho produtivo de ovinos mantidos em pastagens irrigadas de capim-tifton 85, suplementados com diferentes coprodutos do processamento de frutas no concentrado.

| Variável                        | Controle | Acerola | Goiaba | Uva   | EPM   | P    |
|---------------------------------|----------|---------|--------|-------|-------|------|
| Consumo de forragem, kg/dia     | 0,53     | 0,53    | 0,65   | 0,49  | 0,087 | 0,56 |
| Consumo total de MS, kg/dia     | 0,65     | 0,72    | 0,80   | 0,62  | 0,098 | 0,60 |
| Peso corporal inicial, kg       | 26,91    | 26,91   | 26,95  | 26,95 | 1,04  | 1,00 |
| Peso corporal final, kg         | 30,33    | 31,07   | 29,53  | 31,12 | 1,06  | 0,69 |
| Ganho médio diário, kg/dia      | 0,081    | 0,098   | 0,061  | 0,099 | 0,017 | 0,39 |
| Ganho de peso total, kg         | 3,41     | 4,15    | 2,58   | 4,16  | 1,50  | 0,40 |
| Peso da carcaça quente, kg      | 14,59    | 15,36   | 14,10  | 15,24 | 0,69  | 0,83 |
| Rendimento de carcaça quente, % | 43,25    | 43,65   | 43,93  | 43,20 | 1,79  | 0,99 |

EPM = Erro padrão da média; P = probabilidade.

**Fonte:** Elaboração dos autores.

No estudo conduzido por Souza et al. (2010), em que foram avaliados o desempenho produtivo e os parâmetros de carcaça de ovinos terminados em pastos irrigados de Tifton 85 recebendo doses crescentes de concentrado (0; 0,66; 1,33; 2,0% do peso corporal) foram observados CMST e CMS de forragem da ordem de 0,82 e 0,64 kg/animal/dia, respectivamente, para animais suplementados com 0,66% de concentrado em relação ao peso corporal. Ainda, a altura do dossel em pré-pastejo foi menor enquanto a proporção de folhas na forragem produzida foi maior em relação a presente pesquisa.

Outro fator que pode ter contribuído para o menor CMST são os maiores teores de fibra verificados pela elevada porcentagem de FDN e FDA nas folhas com 64,34 e 29,49%, respectivamente (Tabela 5). Além deste fato a baixa digestibilidade *in vitro* do capim (53,29 %), pode ter provocado limitação física no rúmen levando à diminuição na taxa de passagem do alimento pelo trato gastrointestinal, reduzindo a ingestão da forragem.

Os ganhos médios diários (Tabela 6) verificados neste trabalho estão de acordo com os observados na literatura. Souza et al. (2010) e Carvalho et al. (2007b) avaliaram o desempenho produtivo e as características de carcaça de cordeiros terminados em pastos de capim-tifton 85 suplementados com doses crescentes de concentrado. Souza et al. (2010) relataram ganhos de 0,095 kg para animais suplementados com 0,66% de concentrado em relação ao peso corporal, e Carvalho et al. (2007b) relataram ganhos de 0,140 kg em ovinos suplementados com concentrado em 1% do peso corporal.

Pompeu et al. (2009) avaliaram o desempenho produtivo de ovinos em pastejo de capim-tanzânia em lotação rotativa, com proporções crescentes de suplementação concentrada e também encontraram valores semelhantes aos da presente pesquisa, sendo verificados valores de 0,081 kg/animal/dia para a

suplementação de 0,6% de concentrado em relação ao PC.

Os semelhantes desempenhos produtivos (pesos corporais finais e de abate) foram os fatores responsáveis pela ausência de diferenças nos pesos e rendimentos de carcaça dos ovinos. O RCQ médio da ordem de 43,5% está de acordo com os valores esperados para os ovinos desse grupo genético nessa idade, sendo superiores aos valores obtidos por Carvalho et al. (2007a). No estudo conduzido por Carvalho et al. (2007a) usando pastos de capim-tifton 85 e suplementando os animais com doses crescentes de concentrado, os rendimentos foram de 39,85; 41,52; 42,31; 41,06; 42,0 kg para as doses de concentrado de 0; 1; 1,5; 2,0; 2,5% em relação ao PC, respectivamente.

Uma possível justificativa para o maior rendimento de carcaça encontrado neste estudo em relação aos apresentados por Carvalho et al. (2007a) pode ser a fase fisiológica dos animais, em que no presente trabalho eles foram mais pesados no início do estudo e podem ter direcionado mais nutrientes para o acabamento das carcaças.

Em média, a taxa de lotação dos pastos foi de 90,96 ovinos/ha ou 2.592,36 kg de peso corporal/ha, o que corresponde a 5,76 UA (unidades animais)/ha (Tabela 7). A produção de carne (kg/ha) foi em média 2.756,5 kg/ha/ano ou 1.185,29 kg de carcaça. O uso de suplementos com coproduto da goiaba proporcionou 1,03 UA/ha a mais em relação a média dos outros concentrados, sendo que a diferença entre estes foi pouco expressiva. Essas respostas em taxa de lotação estão mais associadas a produção de forragem nesses pastos do que com relação aos concentrados. Acredita-se que possa ter ocorrido efeito de substituição, em que os animais diminuíram o consumo de forragem em decorrência do consumo de concentrado e essa redução pode ter favorecido a elevação da MF dos pastos e, em consequência, nas taxas de lotação.

**Tabela 7.** Taxa de lotação dos pastos, ganho de peso corporal por unidade de área e produção de carne de ovinos suplementados com concentrados contendo coprodutos de frutas.

| Variável                      | Taxa de Lotação |         |         |         | Média   | DP     |
|-------------------------------|-----------------|---------|---------|---------|---------|--------|
|                               | Controle        | Acerola | Goiaba  | Uva     |         |        |
| TLO                           | 92,00           | 83,90   | 107,16  | 80,78   | 90,96   | 11,79  |
| TPC                           | 2622            | 2391,15 | 3054,06 | 2302,23 | 2592,36 | 336,01 |
| TUA                           | 5,83            | 5,31    | 6,79    | 5,12    | 5,76    | 0,75   |
| Produção de carne (kg/ha/ano) |                 |         |         |         |         |        |
| GPC                           | 2719,98         | 3001,10 | 2385,92 | 2918,99 | 2756,50 | 273,80 |
| PC                            | 1169,59         | 1290,47 | 1025,94 | 1255,16 | 1185,29 | 117,73 |

TLO = Taxa lotação de ovinos (animais/ha), TPC = Taxa lotação em peso corporal (kg/ha), TUA = Taxa lotação em unidade animal (UA/ha), GPC = Ganho de peso corporal, PC = Produção de carne, DP = desvio padrão.

**Fonte:** Elaboração dos autores.

O uso do concentrado contendo coproduto da acerola propiciou 244,61 kg de carne e 105,18 kg de carcaça a mais em relação à média dos valores obtidos com o uso dos outros concentrados, reflexo dos ganhos médios diários.

Os coprodutos do processamento das frutas nos concentrados proporcionaram consumos de alimentos, ganhos de peso e rendimento de carcaças compatíveis com os alcançados por animais alimentados com concentrados contendo ingredientes tradicionais e, possibilitaram ainda, a obtenção de taxas de lotação e produção de carne por unidade de área, bem superior às apresentadas pela pecuária nacional.

A utilização de coprodutos da fruticultura no preparo de concentrados proporcionou economia de 0,18 R\$/kg do produto, quando comparado com o concentrado “controle”. Desta maneira considerando apenas os custos do concentrado, para produzir um quilo de carne utilizando ingredientes tradicionais gastaria em torno de R\$ 1,35, enquanto ao se utilizar os coprodutos da fruticultura este custo reduziria para R\$ 0,95 resultando em economia de R\$ 0,40 para cada quilo de carne produzida. Além da economia no preparo de concentrado, a utilização de coprodutos do processamento de frutas proporciona benefícios ambientais, pois esses coprodutos alimentam os animais, com geração de produtos nobres como a carne e peles.

## Conclusões

Os coprodutos do processamento da acerola, goiaba e uva podem ser utilizados em 30% da matéria seca dos suplementos concentrados para ovinos em pastejo, sem prejuízos ao desempenho produtivo e às características quantitativas da carcaça.

## Referências

- CARNEVALLI, R. A.; SILVA, S. C.; FAGUNDES, J. L.; SBRISIA, A. F.; CARVALHO, C. A. B.; PINTO, L. F. M.; PEDREIRA, G. S. Desempenho de ovinos e repostas de pastagens de Tifton 85 (*Cynodon spp.*) sob lotação contínua. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v. 58, n. 1, p. 7-15, 2001.
- CARVALHO, S.; BROCHIER, M. A.; PIVATO, J.; TEIXEIRA, R. C.; KIELING, R. Ganho de peso, características de carcaça e componentes não- carcaça de cordeiros da raça Texel terminados em diferentes sistemas alimentares. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 37, n. 3, p. 821-827, 2007a.
- CARVALHO, S.; BROCHIER, M. A.; PIVATO, J.; VERGUEIRO, A.; TEIXEIRA, R. C.; KIELING, R. Desempenho e avaliação econômica da alimentação de cordeiros confinados com dietas contendo diferentes relações volumoso:concentrado. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 37, n. 5, p. 1411-1417, 2007b.
- CAVALCANTE, A. C. R.; VOLTOLINI, T. V.; MISTURA, C.; CUTRIM JÚNIOR, J. A. A. Uso da pastagem irrigada para a produção sustentável de caprinos de leite e ovinos de corte no Nordeste Brasileiro. *ITEM Irrigação e Tecnologia Moderna*, Belo Horizonte, n. 90, p. 34-44, 2011.

- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirements of small ruminants. 7. ed. Washington, D.C.: National Academic Press, 2007. 384 p.
- NOGUEIRA, D. M.; MISTURA, C.; TURCO, S. H. N.; VOLTOLINI, T. V.; ARAUJO, G. G. L.; SOUZA, T. C. de. Aspectos clínicos, parasitológicos e produtivos de ovinos mantidos em pastagem de capim-aruana irrigado e adubado com diferentes doses de nitrogênio. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, Maringá, v. 33, n. 2, p. 175-181, 2011
- OLIVEIRA, P. L. T. de; TURCO, S. H. N.; VOLTOLINI, T. V.; ARAUJO, G. G. L.; PEREIRA, L. G. R.; MISTURA, C.; MENEZES, D. R. Respostas fisiológicas e desempenho produtivo de ovinos em pasto suplementados com diferentes fontes proteicas. *Revista Ceres*, Viçosa, v. 58, n. 2, p. 185-192, 2011.
- POMPEU, R. C. F. F.; CANDIDO, M. J. D.; NEIVA, J. N. M.; ROGÉRIO, M. C. P.; CAVALCANTE, M. A. B.; SILVA, R. G. Desempenho de ovinos em capim-tanzânia sob lotação rotativa com quatro proporção de suplementação concentrada. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 61, n. 5, p. 1104-1111, 2009.
- SCARAVELLI, L. F. B.; PEREIRA, L. E. T.; OLIVO, C. J.; AGNOLIN, C. A. Produção e qualidade de pastagens de Coastcross-1 e milheto utilizadas com vacas leiteiras. *Revista Ciência Rural*, Santa Maria, v. 37, n. 3, p. 841-846, 2007.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos*. 3. ed. Viçosa: UFV, 2002. 235 p.
- SOUZA, R. A.; VOLTOLINI, T. V.; PEREIRA, L. G. R.; MORAES, S. A.; MANERA, D. B.; ARAÚJO, G. G. L. Desempenho produtivo de ovinos mantidos em pastagens de Tifton 85 recebendo doses crescentes de suplemento concentrado. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, Maringá, v. 32, n. 3, p. 323-329, 2010.
- STATISTICAL ANALYSES SYSTEM - SAS INSTITUTE. SAS user's guide: statistics; version 8. Cary, 1999. 965 p.
- VOLTOLINI, T. V.; MISTURA, C.; CAVALCANTE, A. C. R. Frutivocultura: consórcio entre a criação de ovinos e o cultivo de fruteiras irrigadas. *ITEM Irrigação e Tecnologia Moderna*, Belo Horizonte, n. 90, p. 34-44, 2011c.
- VOLTOLINI, T. V.; MORAES, S. A. de; ARAUJO, G. G. L.; PEREIRA, L. G. R. Concentrate levels for lambs grazing on buffel grass. *Revista ciência agronômica* (UFC. Online), Fortaleza, v. 42, n. 1, p. 216-222, 2011a.
- VOLTOLINI, T. V.; MORAES, S. A. de; ARAUJO, G. G. L.; PEREIRA, L. G. R.; SANTOS, R. D. dos; NEVES, A. L. A. Carcass traits and meat cuts of lambs receiving increasing levels of concentrate. *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza, v. 42, n. 2, p. 526-533, 2011b.
- VOLTOLINI, T. V.; MOREIRA, J. N.; NOGUEIRA, D. M.; PEREIRA, L. G.; AZEVEDO, S. R. B.; LINS, P. R. C. Fontes protéicas no suplemento concentrado de ovinos em pastejo. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, Maringá, v. 31, n. 1, p. 61-67, 2009.