



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS

**DESEMPENHO PRODUTIVO,  
CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E  
COMPORTAMENTO INGESTIVO DE OVINOS  
SUBMETIDOS A DIFERENTES ESTRATÉGIAS  
DE SUPLEMENTAÇÃO**

**LUCIANO MACENA DE ARAÚJO**

**2011**

**LUCIANO MACENA DE ARAÚJO**

**DESEMPENHO PRODUTIVO, CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E  
COMPORTAMENTO INGESTIVO DE OVINOS SUBMETIDOS A  
DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE SUPLEMENTAÇÃO**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Montes Claros como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração Produção Animal, para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

**Orientador**  
**Prof. Dr. Dorismar David Alves**

**UNIMONTES**  
**MINAS GERAIS - BRASIL**  
**2011**

A663d Araújo, Luciano Macena de.  
Desempenho produtivo, características de carcaça e comportamento ingestivo de ovinos submetidos a diferentes estratégias de suplementação [manuscrito] / Luciano Macena de Araújo. – 2011.  
94 p.

Dissertação (mestrado)-Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Montes Claros-Janaúba, 2011.  
Orientador: Prof<sup>o</sup>. DSc. Dorismar David Alves.

1. Cortes comerciais. 3. Rendimento de carcaça. 3. Ovinos. I. Alves, Dorismar David. II. Universidade Estadual de Montes Claros. III. Título.

CDD. 636.311

Catálogo: Biblioteca Setorial Campus de Janaúba

**LUCIANO MACENA DE ARAÚJO**

**DESEMPENHO PRODUTIVO, CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA E  
COMPORTAMENTO INGESTIVO DE OVINOS SUBMETIDOS A  
DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE SUPLEMENTAÇÃO**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Montes Claros como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração Produção Animal, para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

APROVADA em 01 de setembro de 2011.

Prof. Dra. Maria Dulcinéia da Costa - UNIMONTES

Prof. Dra. Héliida Christine de Freitas Monteiro - UNIMONTES

Prof. Dr. Fernando de Paula Leonel - UFSJ

**Prof. Dr. Dorismar David Alves  
(Orientador)**

**UNIMONTES  
MINAS GERAIS – BRASIL**

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho a minha mãe, pelo grande esforço, perseverança e contribuição para minha formação.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pela presença incondicional em cada momento da minha vida.

Aos meus pais, pela incansável disposição para me ajudar.

À minha querida esposa, Fabrícia, pela paciência.

À Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES) e a todo o corpo docente, que contribuíram pelo acréscimo dos conhecimentos em minha formação.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo financiamento do projeto.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pela concessão das bolsas de apoio.

Ao professor e orientador, Dorismar David Alves, pelo apoio e condução deste trabalho.

Aos amigos de república, Luis Antônio (Dudu), Gustavo (Gonzo), Bruno e Tom, pelas alegrias e aprendizado durante esse tempo de convivência.

Aos estagiários Danilo, Éden, Franklin, Maikon, Weiber, Lara e “Marquin”, pela responsabilidade e empenho.

Aos funcionários da Fazenda Experimental da UNIMONTES, Messias e Valmir, pela força nas emergências.

**Muito Obrigado!!!**

*Investir em conhecimento pode nos tornar sábios... mas  
amor e fé nos tornam humanos!*

***Glória Kallil***

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>i</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>3</b>
2.1 Cenário da ovinocultura no Brasil.....	3
2.2 Suplementação para ovinos em pastejo .....	5
2.2.1 Desempenho e consumo de matéria seca.....	5
2.3 Suplementação e desempenho produtivo.....	8
2.4 Suplementação e comportamento ingestivo.....	17
2.5 Suplementação, características de carcaça e morfometria .....	23
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>34</b>
3.1 Local do experimento.....	34
3.2 Procedimentos experimentais.....	34
3.3 Análises laboratoriais.....	36
3.4 Avaliação do desempenho produtivo.....	37
3.5 Avaliação do comportamento ingestivo.....	37
3.6 Avaliação da morfometria.....	38
3.7 Avaliação da carcaça e dos componentes não-carcaça.....	38
3.8 Delineamento experimental.....	40
3.9 Análises estatísticas.....	40
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>41</b>
4.1 Composição bromatológica.....	41
4.2 Desempenho produtivo.....	41
4.3 Comportamento ingestivo.....	48
4.4 Características de carcaça e componentes não-carcaça.....	51
4.5 Morfometria.....	55
<b>5 CONCLUSÕES.....</b>	<b>59</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>60</b>



## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 1:</b> Níveis de garantia de proteína bruta (PB), nitrogênio não proteico (NNP), cálcio (Ca), fósforo (P), sódio (Na), magnésio (Mg), enxofre (S), manganês (Mn), zinco (Zn), cobre (Cu), cobalto (Co), ferro (Fe), iodo (I) e selênio (Se) dos suplementos.....	36
<b>TABELA 2:</b> Teores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), extrato etéreo (EE) e matéria mineral (MM).....	41
<b>TABELA 3:</b> Médias de consumos de matéria seca do suplemento (CMS <sub>SUP</sub> ), de forragem (CMS <sub>F</sub> ), de matéria orgânica da forragem (CMO <sub>F</sub> ), de matéria seca total (CMS <sub>T</sub> ), de fibra em detergente neutro da forragem (CFDN <sub>F</sub> ), de proteína bruta do suplemento (CPB <sub>supl</sub> ), da forragem (CPB <sub>F</sub> ) e consumo de proteína bruta total (CPB <sub>T</sub> ) em função dos diferentes tipos de suplementos.....	42
<b>TABELA 4:</b> Médias e respectivos coeficientes de variação (CV) dos pesos vivos inicial (PVI) e final (PVF), dos ganhos médios diários em peso vivo (GMD), conversão alimentar (CA) e preço gasto por quilograma de ganho em peso vivo em função dos diferentes tipos de suplementos.....	46
<b>TABELA 5:</b> Médias dos tempos de alimentação, ruminação, ócio (minutos/dia), ruminação em gramas de matéria seca/hora e ruminação em gramas de fibra em detergente neutro, números de bolos ruminados/dia, tempo de mastigação por bolo (segundos), em função dos diferentes tipos de suplementos.....	48
<b>TABELA 6:</b> Médias de peso de carcaça quente (PCQ), rendimento verdadeiro (RCQ/PVF), rendimento biológico (RCQ/PCV) e os respectivos pesos e rendimentos de cortes cárneos em função dos diferentes tipos de suplementos.....	52
<b>TABELA 7:</b> Percentuais de trato gastrointestinal vazio (TGIVZ), conjunto cabeça-pés-couro (CAPECO), coração-fígado-pulmão-rins-língua (CFPRL), expressos em relação ao peso corporal vazio, em função dos diferentes tipos de suplementos.....	54
<b>TABELA 8:</b> Médias das medidas morfométricas (cm) <i>in vivo</i> e na carcaça em função dos diferentes tipos de suplementos.....	56

## LISTA DE TABELAS (Cont.)

<b>TABELA 9:</b> Correlações entre as variáveis ganho médio diário em peso vivo (GMD), rendimento de carcaça quente em relação ao peso vivo (RCQ/PV) e em relação ao peso de corpo vazio (RCQ/PVZ).....	58
---	----

## RESUMO

ARAÚJO, LUCIANO MACENA. **Desempenho produtivo, características de carcaça e comportamento ingestivo de ovinos submetidos a diferentes estratégias de suplementação.** 2011. 94 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba – MG, Brasil<sup>1</sup>.

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Estadual de Montes Claros, próximo à cidade de Janaúba, na região norte de Minas Gerais entre os dias 12 de abril e 14 de junho de 2011 com o objetivo de avaliar o desempenho produtivo, características de carcaça e comportamento ingestivo de ovinos recebendo diferentes tipos de suplementos. Foram utilizados 24 animais inteiros, sem raça definida (SRD) e com peso vivo médio inicial de 20,58 kg, alocados em 4 tratamentos com 6 repetições em um delineamento inteiramente casualizado. Os tratamentos consistiram em 4 tipos de suplementos: suplemento mineral, suplemento mineral com ureia, suplemento mineral proteinado e suplemento concentrado. Os animais foram colocados em baias individuais providas de comedouros e bebedouros, com área total de 3 m<sup>2</sup> e cobertas com sombrite. O período experimental teve duração de 63 dias, dividido em três períodos de 21 dias. No fim do período experimental os animais foram pesados para obtenção do peso vivo final e determinação do ganho em peso médio diário (GMD), conversão alimentar e preço por quilograma de ganho em peso vivo. Para avaliação de comportamento ingestivo escolheu-se um dia do último período experimental para quantificação dos intervalos de tempo despendidos em alimentação, ruminação e ócio, adotando-se a observação visual dos animais a cada 10 minutos. No mesmo dia foi realizada a contagem do número de mastigações merícicas e do tempo despendido na ruminação de cada bolo, utilizando-se um cronômetro digital. Foi determinada a eficiência de ruminação, expressa em g MS/hora e g FDN/hora. Em seguida foram feitas as mensurações morfométricas para comparar os tratamentos entre si e para correlacioná-las com GMD e rendimento de carcaça quente. Logo após, os animais foram abatidos, sangrados e retirados os constituintes não-carcaça. As carcaças foram pesadas e divididas longitudinalmente, na linha dorso-lombar, em duas meias-carcaças com auxílio de uma serra elétrica. A meia-carcaça esquerda foi pesada para determinar o rendimento de carcaça quente e a meia-carcaça direita foi pesada e subdividida em seis cortes comerciais (pescoço, costilhar, serrote, paleta, lombo e perna) para determinação do peso absoluto e

---

<sup>1</sup> **Comitê de Orientação:** Prof. Dr. Dorismar David Alves – Departamento de Ciências Agrárias/UNIMONTES (Orientador)

rendimento. Os constituintes não-carcaça também foram pesados e as vísceras esvaziadas para obtenção do peso corporal vazio. O tratamento concentrado proporcionou maiores peso vivo final e ganho médio diário em peso vivo e menores conversão alimentar e custo por quilograma de ganho em peso vivo, além de maiores peso de carcaça quente, rendimento de carcaça quente em relação ao peso vivo final e peso absoluto de cortes cárneos, em relação aos tratamentos proteinado, ureia e mineral. Os tratamentos não influenciaram os percentuais dos componentes não-carcaça. O tratamento concentrado resultou em maior largura de peito e perímetro de perna, medidas mensuradas *in vivo* e na carcaça, respectivamente. As mensurações morfométricas na carcaça podem ser utilizadas com maior precisão na predição do ganho médio diário em peso vivo e de rendimentos da carcaça quente que medidas morfométricas *in vivo*, destacando-se a largura de peito, perímetro de garupa e perímetro de perna. O tratamento proteinado implicou maior tempo com a atividade de alimentação, ao passo que, para a atividade de ruminção, houve maior dispêndio de tempo para o tratamento ureia em relação aos demais tratamentos.

**Palavras-chave:** consumo de nutrientes, cortes comerciais, ganho em peso, proteinado e rendimento de carcaça.

## ABSTRACT

ARAÚJO, LUCIANO MACENA. **Productive performance, carcass characteristics and ingestive behavior of sheep under different supplementation strategies.** 2011. 94 p. Dissertação (Mestrado in Zootecnia) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba - MG, Brazil<sup>2</sup>.

The experiment was carried out at Experimental Farm of the Universidade Estadual de Montes Claros, in Janaúba County, in the North of Minas Gerais from 12 April to 14 June 2011 in order to evaluate the performance, carcass characteristics and ingestive behavior of sheep receiving different types of supplements. They were used 24 undefined genotype intact animals and average live weight of 20.58 kg, arranged in 4 treatments with 6 replications in a completely randomized design. The treatments consisted of 4 types of supplements: mineral supplement, mineral supplement with urea, protein mineral supplement and concentrated supplement. The animals were placed in individual stalls provided with food and water, with a total area of 3 m<sup>2</sup> and covered with shade. The experimental period lasted 63 days, divided into three periods of 21 days. At the end of the experimental period the animals were weighed to obtain the final body weight and determining the average daily weight gain (ADG), feed conversion ratio and price per kilogram of live weight gain. For evaluation of ingestive behavior it was chosen a day of the last experimental period for quantifying of time intervals spent with eating, ruminating and idling, by means of visual observation of the animals every 10 minutes. In the same day were counted number of chews and the ruminating time spent per bolus, using a digital stopwatch. The efficiency of rumination was determined, expressed in g DM/hour g NDF/hour. Then morphometric measurements were made to compare the treatments to each other and to correlate them with ADG and hot carcass yield. Soon after, the animals were slaughtered, bled and removed the non-carcass. The carcasses were weighed and divided longitudinally in the midline in two half carcass with the aid of a chainsaw. The left half carcass was weighed to determine carcass yield and the right one was weighed and divided into six commercial cuts (neck, ribs, breast, shoulder, loin and leg) for determination of absolute weight and yield. The non-carcass constituents were also weighed and guts were emptied to obtain the empty body weight. The concentrated treatment provided the highest final body weight and average daily gain in body weight and the lowest feed conversion

---

<sup>2</sup> **Guidance committee:** Prof. Dr. Dorismar David Alves - Department of Agrarian Sciences /UNIMONTES (Adviser)

and cost per kilogram of live weight gain, and higher hot carcass weight, carcass yield in relation to body weight and final weights of meat cuts.. The treatments did not affect the percentage of non-carcass components. The concentrated treatment resulted in greater width of chest and leg circumference, measurements measured *in vivo* and carcass, respectively. The morphometric measurements on the carcass can be used to more accurately predict the average daily gain in live weight and hot carcass yields than morphometric measurements *in vivo*, highlighting the width of chest, and circumference of hip and of leg. Protein treatment was longer with feeding activity, whereas, for rumination activity, the urea treatment was longer than the others ones.

**Keywords:** nutrients intake, retail cuts, weight gain, protein and carcass yield.

## 1 INTRODUÇÃO

A exploração de ovinos no Brasil se caracteriza por sistemas de produção baseados em pastagens, que representam a forma mais prática e econômica de alimentação desses animais. Em função da sazonalidade climática, a pastagem apresenta um período de boa disponibilidade e qualidade de forragem, e outro de escassez e baixa qualidade da forragem produzida. Essa diferença é mais acentuada na região semiárida, onde no período da seca os produtores enfrentam maiores dificuldades para manterem um aporte nutricional adequado aos animais, o que prejudica o desempenho produtivo, ocasionando perda de peso e elevada idade ao abate nos animais. Isso acarreta uma baixa disponibilidade de animais destinados ao abate, particularmente no período de estiagem.

A utilização do confinamento permite atender com maior facilidade às exigências nutricionais dos animais, possibilitando a terminação de ovinos em períodos de carência alimentar, além de disponibilizar carne ovina de qualidade no período de entressafra, quando são obtidos melhores preços desse produto (CARVALHO, 1998). No entanto, esse sistema apresenta altos custos de produção, principalmente relacionados à alimentação. Nesse contexto, o semiconfinamento surge como alternativa para diminuir os custos em relação ao confinamento e aumentar o desempenho dos animais terminados no pasto.

Segundo Hodgson (1990), na maioria das situações, a forragem disponível na pastagem não contém todos os nutrientes essenciais, na proporção adequada, de forma a atender integralmente às exigências dos animais em pastejo. Dessa forma, o consumo, a digestão, a absorção e o metabolismo são negativamente influenciados pela deficiência nutricional.

Algumas práticas de manejo têm sido adotadas para minimizar as perdas ocorridas durante o período de baixa produção forrageira, como por exemplo, a

suplementação proteica ou energética (REIS *et al.*, 1997; GRANDINI, 2001; MOREIRA *et al.*, 2001). A suplementação energético/proteica, em períodos considerados críticos, permite que o animal tenha o aporte de nutrientes necessários para sua manutenção ou ganho em peso, podendo alcançar taxas de ganho próximas ao potencial genético (POPPI e McLENNAN, 1995).

A suplementação pode atenuar as variações na produção de forragem ao longo da estação de pastejo ou mesmo nos anos (ELIZALDE, 2003) e cumpre o objetivo de suprir a deficiência em quantidade ou qualidade da forragem e/ou aumento da taxa de lotação e ganho médio diário (HORN *et al.*, 2005). Além disso, permite melhorar a digestibilidade da forragem (HELDT *et al.*, 1999) e, conseqüentemente, proporcionar melhor desempenho para animais mantidos em pastagens no período de baixa disponibilidade de forragem (EUCLIDES *et al.*, 1998).

Sendo assim, o presente trabalho foi conduzido com o objetivo de determinar o desempenho produtivo, as características de carcaça e o comportamento ingestivo de ovinos submetidos a diferentes estratégias de suplementação.



## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Cenário da ovinocultura no Brasil**

O mercado de carne ovina no Brasil tem se expandido de forma significativa nos últimos tempos, sendo que o rebanho brasileiro está concentrado principalmente nas regiões Nordeste, 56%, e Sul, 32% (ANUALPEC, 2006). A crise no mercado de lã na década de 90 ocasionou a queda de 30% no efetivo ovino nacional até o ano 2000, entretanto a partir de 2002, o rebanho voltou a crescer com uma média de 3% ao ano até 2005 (IBGE, 2005).

Algumas regiões vêm tomando espaço no cenário da ovinocultura, não somente pelo crescimento mas principalmente pelo potencial que possuem para a atividade, como é o caso do Sudeste e Centro-oeste, com destaque para os estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. No entanto, o Nordeste hoje detém o maior rebanho, com mais de 9 milhões de cabeças, seguido pela região Sul, com quase 4,5 milhões (IBGE, 2005). Destaque também se dá para o estado de São Paulo, com crescimento do rebanho em torno de 26,1%, com incrementos na ordem de 67 mil cabeças entre os anos de 1996 e 2005 (ANUALPEC, 2005).

Apesar do aumento na produção nacional, existe um deficit de carne ovina no mercado que, segundo as estimativas, tende a persistir, pois a demanda ainda é superior à oferta, dando espaço para as importações (TURINO, 2008).

As importações por parte do Brasil vêm aumentando desde 2002 e, conforme dados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) só no mês de março do ano de 2007, houve um aumento de

36% em volume e 78% em valor quando comparado ao mesmo período do ano de 2006 (CORREIA, 2007).

Além disso, ressalta-se que o consumo da carne ovina no Brasil de 0,65 kg/hab/ano é baixo comparado a outros países, como a Austrália e o Uruguai, onde o consumo é de 14,73 e 6,23 kg/hab/ano, respectivamente (FAO, 2007).

Alguns entraves na cadeia produtiva de ovinos têm prejudicado o destaque do Brasil na comercialização de carne ovina, pontuados principalmente por falta de informações do perfil do consumidor, desconhecimento dos nichos de mercado, competitividade com outros mercados, abates clandestinos, falta de estruturação da comercialização, falta de padronização e de oferta de produtos durante todo o ano. A carência na oferta de produtos, por sua vez, se dá pela inconstante produção de animais prontos para abate, acarretada pela sazonalidade na produção de alimentos forrageiros durante o ano todo, principalmente no que se refere à produção de pastagens.

A sazonalidade na produção de pastagens deve-se à ocorrência de duas estações climáticas bem distintas no Brasil - uma caracterizada pelo período chuvoso, de alta precipitação pluviométrica e que favorece quantitativa e qualitativamente a produção de pastagens, e outra, pelo período seco, de baixa precipitação pluviométrica que compromete também de forma quantitativa e qualitativa a produção das pastagens, com reflexos diretos no desempenho produtivo dos animais.

Tendo em vista a sazonalidade quantitativa e qualitativa de produção forrageira, a suplementação para ovinos surge como alternativa para incrementar o desempenho animal, favorecendo a oferta de animais para abate durante o período de estiagem.

## **2.2 Suplementação para ovinos em pastejo**

### **2.2.1 Desempenho x consumo de matéria seca**

O desempenho animal é função do consumo de nutrientes digestíveis e metabolizáveis, uma vez que cerca de 60 a 90% das variações em desempenho são explicadas pelas variações correspondentes em consumo e de 10 a 40% pelas variações correspondentes em digestibilidade (MERTENS, 1994). De forma semelhante, Noller *et al.* (1996) apontaram que o consumo de matéria seca produz mais impacto na produção animal do que as variações na composição química ou disponibilidade dos nutrientes.

O consumo de matéria seca dos animais em pastejo está diretamente relacionado com a disponibilidade e qualidade da forragem (MINSON, 1990; MINSON *et al.*, 1993). Quando a quantidade de forragem disponível é inferior a 2000 kg MS/ha ocorre diminuição na ingestão de matéria seca, principalmente devido à diminuição do tamanho dos bocados, o que resulta em aumento no tempo de pastejo (HODGSON, 1990; MINSON, 1990). Weston (1996) acrescenta que o baixo consumo de matéria seca também pode ser atribuído à fadiga muscular do animal ou ao baixo esforço para apreensão da forragem quando a pastagem é de baixa qualidade.

Silva e Pedreira (1997) citam como fator determinante do consumo, no sistema de produção animal em pastagens, a oferta de forragem. Os níveis máximos de consumo e desempenho animal estão relacionados com uma oferta de forragem cerca de duas a três vezes as necessidades diárias do animal, permitindo o máximo desempenho individual de animais em pastejo (HODSON, 1990).

Em condições de pastejo em que ocorre redução na disponibilidade de forragem em função do manejo adotado como, por exemplo, altas taxas de lotação e elevada pressão e intensidade de pastejo podem levar à obtenção de

baixo desempenho produtivo. Informações na literatura (MOTT, 1960; HODGSON, 1990; MARASCHIN, 1997) demonstram que altas cargas de animais no pasto não são compatíveis com elevados desempenhos individuais. A deficiência na disponibilidade de forragem, além do manejo inadequado, pode ser causada por períodos de estiagem, particularmente em regiões onde esse período é prolongado (6 a 8 meses).

Tendo em vista a oscilação quantitativa de produção forrageira, Paulino (1999) ressaltou que a utilização do método de pastejo diferido ou protelado é uma alternativa para corrigir a defasagem de produção de forragem durante o período seco do ano. Trata-se de uma estratégia aplicada em nutrição de ruminantes que consiste em vedar determinadas áreas para a entrada de animais no final da estação chuvosa, permitindo acúmulo de forragem para utilização na estação seca (COSTA *et al.*, 1993).

Todavia a prática de diferimento de pastagens implica decréscimos qualitativos das pastagens, ocasionando queda de peso animal, principalmente devido à diminuição da qualidade da forragem madura, uma vez que o nível e a digestibilidade da proteína da forragem decrescem com o envelhecimento da planta (OLSON *et al.*, 1994).

Pastagens durante o período seco, em sua maioria, apresentam menos de 7% de proteína bruta (PB) na matéria seca, havendo, assim, deficiência de proteína degradável no rúmen (PDR) para crescimento microbiano e atividade fermentativa adequados (VAN SOEST, 1994), causando depressão na digestão da celulose e no consumo, refletindo em baixo desempenho animal.

Nesse contexto, a suplementação de ovinos em pastejo surge como alternativa para eliminar ou reduzir os efeitos da sazonalidade de produção e qualidade das forrageiras sobre a produção animal, incrementando o consumo de matéria seca e garantindo desde o requerimento nutricional para manutenção até o de ganho em peso dos animais.

A suplementação com nitrogênio age alterando o componente resíduo indigestível e encurtando o tempo de retenção desse componente no rúmen (SIEBERT e HUNTER, 1982). Desse modo, a taxa de passagem e o consumo de matéria seca de forragem aumenta, refletindo em um melhor desempenho produtivo (REIS *et al.*, 2005). Leng (1990) acrescenta que o crescimento microbiano causado pela suplementação maximiza a extração de carboidratos da forragem, com conseqüente aumento na produção de ácidos graxos voláteis, além de promover uma maior saída de proteína microbiana do rúmen.

Segundo Nocek e Russell (1988), o efeito estimulador da proteína gera um ciclo de melhoria na digestibilidade da matéria seca, na taxa de diluição e no consumo de energia metabolizável, prosseguindo-se o ciclo. Nessas condições, havendo forragem disponível, mesmo que de baixa qualidade, as condições fornecidas pelo suplemento ao crescimento microbiano possibilitarão maior digestibilidade da forragem.

Ressalta-se, entretanto, que para maximizar aproveitamento da fonte proteica é necessária também uma fonte energética, visto que, segundo Cunningham (1993), a resposta à suplementação ocorrerá quando houver maior equilíbrio de disponibilidade entre energia e amônia nos pré-estômagos, permitindo um sincronismo na digestão ruminal.

Quando a suplementação proteica é feita com nitrogênio não proteico (NNP), geralmente ureia, a eficiência na síntese de proteína microbiana pelos microrganismos ruminais será alcançada quando uma fonte carbono estiver presente na dieta para combinar com o nitrogênio, formando aminoácidos, além de suficiente energia fermentável para a bactéria crescer e sintetizar os aminoácidos (LUSBY *et al.*, 1996 citados por HADDAD e CASTRO, 1998).

De acordo com Moore *et al.* (1999), misturas com fonte proteica e/ou energética podem levar ao melhor aproveitamento de forragens tropicais,

sobretudo quando a relação entre NDT (nutrientes digestíveis totais) e a PB (proteína bruta) da forragem for maior que 7.

Desse modo, a suplementação alimentar com mistura balanceada de concentrados pode otimizar o uso das pastagens e manter níveis mais elevados de produção. Conforme Euclides *et al.* (1998), a deficiência energética, quando comparada à deficiência proteica, pode ser mais limitante para a produção animal durante o período seco. Contudo, é difícil dissociar completamente esta deficiência daquela, uma vez que a deficiência proteica tem efeito negativo sobre a digestibilidade de nutrientes e o consumo de energia. Ainda assim, Bisschoff *et al.* (1967) e Morris e Bulbranson (1970) mostraram que o efeito da suplementação proteica é pequeno quando comparado a uma suplementação que forneça relativamente mais energia que proteína.

### **2.3 Suplementação e desempenho produtivo**

De acordo com McCollum e Horn (1989), os suplementos proteicos geralmente aumentam o desempenho animal em pastagens, devido principalmente ao aumento na ingestão de forragem. O consumo de matéria seca total, segundo Mehrez e Orskov (1978), também pode ser afetado pelo nível de proteína da dieta.

Todavia, de modo geral, observa-se que tem sido pouco expressivo o impacto da nutrição proteica sobre o consumo por ovinos, seja com a alteração de fontes, seja com a alteração dos teores proteicos nas rações e suplementos de ovinos confinados ou em pastejo.

Zundt *et al.* (2002), avaliando níveis de proteína numa dieta composta de feno de aveia para ovinos, verificaram que não houve efeito dos tratamentos sobre a ingestão de matéria seca por ovinos recebendo níveis crescentes (12, 16, 20 e 24%) de proteína.

Branco *et al.* (2004), analisando fontes de proteína, ingestão de alimentos e fluxo esplâncnico de nutrientes em ovinos, não observaram efeito dos tratamentos na ingestão de matéria seca (MS), de matéria orgânica (MO), de proteína bruta (PB) e de fibra em detergente neutro (FDN) para ovinos recebendo diferentes fontes de proteína (farinha de penas, farelo de glúten de milho e farelo de soja).

Oliveira *et al.* (2004), ao avaliarem níveis crescentes (0, 20, 40 e 60%) de cama de frango para ovinos com feno de Tifton, observaram que o consumo de matéria seca (MS), de matéria orgânica (MO), de nutrientes digestíveis totais (NDT), de carboidratos totais (CHOT), de carboidratos nãoestruturais (CNF), de proteína bruta (PB) e de extrato etéreo (EE) não foi diferente para os tratamentos.

Teixeira e Borges (2005), avaliando a inclusão de níveis crescentes (0, 12, 24, 35 e 49%) de caroço de algodão ao feno de *Brachiaria decumbens*, constataram que não houve efeito dos tratamentos sobre os consumos de fibra em detergente neutro (FDN) e de fibra em detergente ácido (FDA).

Louvandini *et al.* (2007) verificaram que não houve efeito das diferentes fontes proteicas (farelo de girassol, farelo de girassol/farelo de soja e farelo de soja) sobre o consumo de matéria seca quando avaliaram o desempenho de ovinos Santa Inês alimentados com feno de *Coastcross* (*Cynodon dactylon*).

Diferentemente, Ribeiro (2008), trabalhando com níveis crescentes (0, 15, 20, 25 e 30%) de proteína em suplementos múltiplos para ovinos manejados em pastagens de *Panicum maximum* Jaqc cv. Aruana na época seca, observou que houve efeito quadrático do nível proteico sobre o consumo de matéria seca total quando se registrou maior consumo (3,20% do peso vivo) para o nível de 21,89% de proteína bruta no suplemento.

O efeito da suplementação proteica sobre desempenho produtivo de ovinos, principalmente quando se refere ao consumo, parece estar relacionado

com a composição química da forragem, notadamente proteína bruta (PB). Isso porque, segundo Hess *et al.* (1994), o efeito da proteína suplementar sobre o consumo é normalmente inconsistente quando o conteúdo de nitrogênio na forragem excede 8-10 g/kg de MS. De acordo com Van Soest (1994), a proteína bruta não é fortemente relacionada ao consumo em níveis superiores a 70 g PB/kg MS da dieta, isto é, um teor acima de 7% de proteína bruta.

Voltolini *et al.* (2009), analisando diferentes fontes proteicas (farelo de soja, ureia e torta de algodão) no suplemento concentrado de ovinos mantidos em pastagens irrigadas de Tifton 85 com 10,86% de proteína bruta, observaram semelhante consumo de matéria seca total entre os tratamentos

Figueiredo *et al.* (2008), avaliando o efeito de fontes de proteína (farelo de soja, farelo de algodão, farelo de glúten de milho e farelo de trigo + ureia) em suplementos múltiplos para bovinos em pastagem de *Brachiaria decumbens* com teor 9,51% de PB no período das águas, verificaram que não houve diferença no consumo de matéria seca entre os tratamentos.

A suplementação proteica pode ser feita através da adição da ureia ao suplemento, e é muito utilizada por ser um suplemento relativamente barato em relação ao alto fornecimento de proteína bruta. Porém, uma atenção especial deve ser dada ao uso desse suplemento, pois, segundo Boin (1994), quando a ureia é adicionada ao suplemento pode ocasionar queda no consumo deste. Isso conduz à baixa ingestão de nutrientes via suplemento, não alcançando, assim, os níveis mínimos de proteína bruta na dieta para que não haja comprometimento da flora ruminal. Todo esse ciclo resulta em ausência de efeito da suplementação sobre o desempenho animal.

Ademais, a amônia obtida da solubilização da ureia dietética no rúmen, ao ser absorvida pela parede ruminal, será convertida em ureia circulante no fígado e, para isso, há um gasto energético que pode variar de 1 a 4 mol de ATP para cada mol de ureia produzida (HUNTINGTON e ARCHIBEQUE, 1999).



Assim, além de provocar diminuição no consumo de forragem, o excesso de amônia circulante pode levar ao aumento no gasto energético para manutenção.

Entretanto, Koster *et al.* (1996) afirmam que níveis de substituição de até 40% da proteína natural pelo nitrogênio não proteico (NNP) não afeta o consumo de pastagens no período seco. Por outro lado, apenas com níveis de substituição abaixo de 25%, o desempenho animal será aproximadamente similar aos suplementos sem ureia (COCHRAN *et al.*, 1998).

A obtenção de melhor desempenho produtivo está relacionada não somente com o uso de fonte proteica na dieta mas também com uma fonte energética, pois, de acordo com Moore *et al.* (1999) quando o teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) é baixo em relação ao teor de proteína bruta (PB), isto é, uma relação NDT/PB menor que 7, ocorre redução no aproveitamento da proteína. Daí a necessidade de se adicionar ao suplemento proteico uma fonte energética de nutrientes ou formular uma mistura balanceada de concentrados proteico/energético.

É comum, quando se emprega a suplementação energética para animais mantidos em pastagens, a ocorrência de alteração no consumo de forragem e/ou no consumo de matéria seca total dos animais suplementados.

Segundo Moore (1980), a principal interação que ocorre entre consumo de pasto e de suplementos fornecidos aos animais mantidos em pastagens é a do efeito associativo.

O efeito associativo é definido como a mudança ocorrida na digestibilidade e/ou consumo de forragem em função do fornecimento de concentrado, podendo ser divididos em três tipos: i) efeito substitutivo, em que ocorre a diminuição do consumo de energia digestível oriunda da forragem, enquanto se observa aumento no consumo de concentrado, mantendo-se constante o consumo total de energia digestível; ii) efeito aditivo, ocorrendo aumento no consumo total de energia digestível em virtude do aumento no

consumo de concentrado, podendo o consumo de energia proveniente da forragem permanecer constante ou ser aumentado; iii) efeito combinado, onde se observa ambos os efeitos, ou seja, ocorre diminuição no consumo de forragem associada ao aumento no consumo de concentrado, resultando, desta forma, em maior consumo de energia digestível total (REIS *et al.*, 2005). Paulino *et al.* (2004) se referem aos efeitos aditivo e substitutivo como efeitos associativos positivos e negativos, respectivamente.

A suplementação energética pode não afetar ou reduzir o consumo e a digestibilidade da forragem, dependendo da quantidade de suplemento consumido e da oferta de pasto (CANTON e DHUYVETTER, 1997). De acordo com Horn e McCollun (1987), a suplementação de animais em pastejo, em níveis de até 0,5% do peso vivo (PV), não reduz o consumo de forragem. Entretanto, Malafaia *et al.* (2003), revisando publicações nacionais com bovinos, verificaram tendência de efeito substitutivo quando se fornece suplemento proteico-energético em quantidade superior a 0,2% do PV. Zinn e Garces (2006), trabalhando com bovinos, ressaltaram que a redução do consumo de pasto é mínima até o nível de suplementação de 0,3% PV por dia e quando o consumo de suplemento aumenta para níveis acima desse nível, o consumo de pasto é reduzido e que esse decréscimo pode ser ainda maior quando a oferta de suplemento é de 0,8% do PV, pois nesse contexto, o limite biológico de ganho de peso dos animais a pasto está próximo de ser alcançado.

Poppi e McLennan (1995) citaram que frequentemente se observa consumo substitutivo quando são fornecidos suplementos concentrados para animais em pastejo.

Miranda (2008), ao trabalhar com borregas suplementadas com dois níveis de concentrado (0 e 1,0% do peso vivo) a pasto com peso médio de 28 kg, encontrou diferença para o consumo de matéria seca da forragem ( $CMS_F$ ), que foi menor para o fornecimento de 1% do peso vivo dos animais em comparação

aos suplementos fornecidos a 0,5% do peso vivo. No entanto, o consumo de matéria seca total ( $CMS_T$ ) foi semelhante para todas as estratégias de suplementação.

Ribeiro (2008), trabalhando com níveis crescentes (0, 15, 20, 25 e 30%) de proteína em suplementos múltiplos para ovinos manejados em pastagens de *Panicum maximum* Jaç cv. Aruana na época seca, constataram que houve efeito quadrático do nível proteico sobre o  $CMS_F$ , estimando valores máximos de 1,96 do PV, para os níveis de PB no suplemento de 15,20%.

Voltolini *et al.* (2009), analisando diferentes fontes proteicas (farelo de soja, ureia e torta de algodão) no suplemento concentrado para ovinos mantidos em pastagens irrigadas de Tifton 85, observaram que o consumo de matéria seca de forragem foi maior para os animais mantidos exclusivamente em pastagens, isto é, sem receber o suplemento concentrado múltiplo. No entanto, o  $CMS_T$  foi semelhante entre os tratamentos.

Jochins *et al.* (2010), avaliando o consumo de forragem por cordeiras em pastagem de milheto, recebendo ou não suplemento (glúten de milho e farelo de mandioca), verificaram o efeito combinado, quando o  $CMS_F$  foi menor para os animais suplementados com glúten de milho em relação àqueles que não receberam suplemento.

Souza *et al.* (2010), estudando o desempenho produtivo e parâmetros de carcaça de cordeiros mantidos em pastos irrigados e suplementados com doses crescentes (0; 0,66; 1,33 e 2,0% da matéria seca) de concentrado, também verificaram efeito combinado à medida em que se aumentava a participação do concentrado da dieta.

Semelhantemente, Almeida *et al.* (2011), avaliando o efeito de dietas sem suplementação e com fontes energéticas suplementares (farelo da vagem de algaroba, sorgo ou farelo de trigo) para ovinos Santa Inês em pastagem diferida de capim-Urocloa (*Urochloa mosambicensis*), observaram efeito combinado

com o uso do farelo de algaroba em relação ao tratamento sem suplementação. Em relação aos demais suplementos, houve efeito aditivo.

Oliveira *et al.* (2011), ao avaliarem o desempenho de ovinos submetidos a fontes de proteína (farelo de algodão, farelo de soja e ureia), verificaram efeito substitutivo desses tratamentos em relação aos animais a pasto sem suplementação.

De acordo com Provenza e Lauchbaugh (1999), o aumento no consumo de matéria seca total, em detrimento do consumo de matéria seca da forragem, ocorre devido ao maior aporte de nutrientes dos suplementos energéticos, que deixam os animais menos dependentes da pastagem para atender as suas exigências nutricionais.

Segundo Reis e Rodrigues (1997), quando a disponibilidade de forragem é alta, o fornecimento de suplemento energético aumenta o consumo de matéria seca total, mas diminui a ingestão de forragem. Se a diminuição no consumo de forragem for igual à quantidade do concentrado consumido, o suplemento terá pouco efeito na produção. Ao contrário, se o suplemento não tem efeito no consumo de forragem, observa-se o benefício integral de seu uso. Voltolini *et al.* (2009) acrescentam que, quando a oferta de forragem não é limitante, o efeito de substituição é maior quanto melhores forem os aspectos qualitativos da planta forrageira e maiores os teores de energia dos suplementos.

Outros mecanismos têm sido propostos para explicar os efeitos substitutivos do concentrado observados em dietas mistas. Esses mecanismos estão relacionados com redução do número e da atividade dos microrganismos do rúmen.

Hoover (1986) afirmou que o decréscimo de pH ruminal abaixo de 6,0 resulta em uma perda acentuada de atividade fibrolítica, com uma completa cessação de digestão da fibra com pH entre 4,5 e 5,0.

Uma possível causa para a depressão de celulólise associada com a adição de um suplemento facilmente degradável foi sugerida por El-Shazly *et al.* (1961). Eles propuseram que sob esta condição, uma competição acentuada ocorre por nutrientes essenciais, e os microrganismos celulolíticos, que parecem ser menos competitivos, são inábeis a metabolizar e reproduzir a uma taxa rápida o suficiente para manterem a si próprios no rúmen, conseqüentemente, o número de microrganismos celulolíticos cai e a celulólise é reduzida.

De modo diferente ao que acontece no efeito substitutivo, o efeito aditivo está relacionado com a provisão, pelo concentrado, de um ou alguns nutrientes limitantes como, por exemplo, nitrogênio e fósforo, que é deficiente na forragem (PAULINO *et al.*, 2004).

A taxa de substituição ou a redução do consumo de matéria seca de pasto por quilograma de suplemento é o fator principal que explica a variação vista na resposta em desempenho à suplementação (PAULINO *et al.*, 2004).

Alguns trabalhos mostram que, apesar da variação no consumo de matéria seca proveniente da forragem, o aumento no consumo de matéria seca do concentrado promove maior aporte de nutrientes, refletindo em alteração no ganho em peso dos ovinos.

Zundt *et al.* (2002), avaliando níveis de proteína numa dieta composta de feno de aveia para ovinos, verificaram que houve efeito linear crescente para ganho médio diário (GMD) em peso. Carvalho *et al.* (2006) encontraram melhores resultados para GMD e PVF quando trabalharam com níveis crescentes de concentrado para ovinos mantidos em pastagem de Tifton 85. Resultados semelhantes para GMD foram verificados por Andrade *et al.* (2007) ao trabalharem com ovinos mantidos em pastagem de capim-buffel; por Souza *et al.* (2010) para GMD e PVF ao trabalharem com cordeiros em pastagem de Tifton 85, e por Souza *et al.* (2011) para GMD ao avaliarem cordeiros mantidos em pastagem de buffel. No entanto, Voltolini *et al.* (2011) observaram que não

houve diferença no PVF e GMD para os tratamentos com ovinos mantidos em pastagem de capim-buffel.

Carvalho *et al.* (2007), avaliando o ganho em peso de ovinos da raça Texel terminados em diferentes sistemas alimentares (confinamento e pastagem com e sem suplementação), observaram maior GMD para animais em confinamento e suplementados.

Carvalho *et al.* (2011), trabalhando com diferentes tipos de suplementos (mistura mineral, suplemento mineral, suplemento energético e proteico) para ovinos deslanados mantidos em pastagem de capim-marandu, verificaram maior GMD para os animais suplementados com suplemento proteico, no entanto, o PVF foi semelhante entre os tratamentos. Segundo esses autores, o maior GMD ocorreu devido ao maior consumo de matéria seca total e de proteína nesse tratamento.

A melhoria do nível nutricional pode proporcionar aumento no custo de produção, o que permite tornar a atividade de baixa rentabilidade. Dessa forma, além do consumo e do ganho em peso, a conversão alimentar é um importante parâmetro na avaliação do desempenho animal (FERREIRA *et al.*, 1998).

Entre os fatores relacionados com o efeito da suplementação sobre a conversão alimentar, Kozloski (2002) destaca a maior concentração de PB do suplemento, aliada à baixa degradabilidade ruminal, que possibilita melhor utilização de aminoácidos no intestino delgado, proporcionando maior desenvolvimento dos animais. Klopfenstein (1996) acrescenta que suplementos que disponibilizam maior quantidade de aminoácidos resistentes à fermentação ruminal suprem melhor as exigências dos animais refletindo no desempenho.

Desse modo, Jochins *et al.* (2010), trabalhando com cordeiras mantidas exclusivamente em pastagem de milho ou suplementadas com dois suplementos (glúten de milho ou farinha de mandioca), constataram menor conversão alimentar para os animais suplementados.

As suplementações proteica e energética se mostram interdependentes para melhorar o desempenho produtivo de ovinos. Todavia, considerando uma dieta volumosa de baixo teor proteico, a variação na composição do suplemento em relação à proteína e à energia pode alterar a resposta no desempenho produtivo.

#### **2.4 Suplementação e comportamento ingestivo**

Para contrabalançar as dificuldades impostas pela pastagem, os herbívoros desenvolveram mecanismos de otimização do uso do tempo na busca por alimento, permitindo aos animais colher uma dieta de qualidade superior à média existente no ambiente (FRASER e BROOM, 2002). Esse processo de otimização do tempo denomina-se comportamento ingestivo (CARVALHO *et al.*, 1999).

O comportamento ingestivo dos ruminantes pode ser caracterizado pela distribuição desuniforme de uma sucessão de atividades, comumente classificadas como ingestão, ruminação e ócio (PENNING *et al.*, 1991) e eficiência de ingestão e ruminação (DADO e ALLEN, 1995).

O comportamento alimentar tem sido estudado com relação às características dos alimentos, à motilidade do pré-estômago, ao estado de vigília e ao ambiente climático. A diversidade de objetivos e condições experimentais conduziu a várias opções de técnicas de registros dos dados, na forma de observações visuais, registros semiautomáticos e automáticos e parâmetros de descrição do comportamento ingestivo, como tempo de alimentação ou ruminação, número de alimentações, períodos de ruminação e eficiência de alimentação e ruminação (DULPHY *et al.*, 1980; FORBES, 1995).

O estudo do comportamento ingestivo é uma ferramenta de grande importância na avaliação das dietas, que possibilita ajustar o manejo alimentar

dos animais para obtenção de melhor desempenho produtivo (MENDONÇA *et al.*, 2004).

Dentre os principais fatores que afetam o comportamento ingestivo dos animais destacam-se as quantidades de fibras presentes nas dietas, tamanho de partículas dos alimentos, hidratação do alimento, exposição dos nutrientes solúveis para fermentação e colonização microbiana, além de fatores inerentes ao animal e ao ambiente (VAN SOEST, 1994).

Quando o pasto constitui dieta exclusiva dos animais, uma disponibilidade de forragem limitante proporcionaria aumento em alguns dos componentes do comportamento ingestivo, como a taxa de bocados e/ou tempo de pastejo. Contudo, quando uma parte da dieta dos animais é constituída por concentrado, existe maior aporte de nutrientes pelo suplemento e, dessa forma, o comportamento ingestivo dos animais pode sofrer modificações (BARTON *et al.*, 1992).

O uso de suplementação concentrada para ruminantes a pasto pode estimular ou inibir o consumo da forragem, uma vez que a resposta ao tipo de suplementação, tanto energética como proteica, provoca mudanças nos hábitos comportamentais (pastejo, ruminação, ócio e outras atividades como micção, defecação, ingestão de água) do animal, influenciando o seu desempenho (LOBATO e PILAU, 2004). Conforme Gill (2004), ao receberem suplementos concentrados, o tempo de pastejo dos animais é reduzido.

Pardo *et al.* (2003), em pesquisa com novilhos em pastagem nativa usando crescentes níveis de suplementação energética, concluíram que a suplementação reduziu o tempo de pastejo e aumentou os tempos de ócio e de caminhada. Consoante esses autores, o resultado pode estar relacionado com a substituição do consumo do volumoso pelo consumo de concentrado ou pelo mecanismo de regulação fisiológica, quando o consumo se relaciona com os processos metabólicos, como a habilidade animal em utilizar nutrientes



absorvidos (ILLIUS e JESSOP, 1996), já que no concentrado há um maior aporte de nutrientes.

Para Provenza e Lauchbaungh (1999), a mudança no tempo de pastejo para animais que recebem suplementação concentrada se deve ao maior aporte de nutrientes que os tornam menos dependentes da pastagem para atender as suas exigências nutricionais, ocasionando menor procura do alimento no pasto e aumentando a seletividade dos animais quanto à escolha do pasto no pastejo.

Ademais, Krysl e Hess (1993) afirmam que a eficiência de colheita de nutrientes no pasto por unidade de tempo é maior quando os animais recebem suplemento.

Bremm *et al.* (2008), analisando comportamento ingestivo de novilhas de corte submetidas a estratégias de suplementação, verificaram que houve aumento no tempo despendido no pastejo para animais sem suplementação. Segundo esses autores, quando os animais não recebem suplemento, o comportamento ingestivo depende exclusivamente das variações ocorridas na estrutura do pasto. Assim, os animais aumentam o tempo de pastejo como estratégia para aumentar o consumo (HODSON, 1990 e NEWMAN *et al.*, 1994).

Poli *et al.* (2009), avaliando o comportamento ingestivo de cordeiros em diferentes sistemas de produção, aos quais incluíam cordeiros desmamados sem suplementação e em *creep feeding* em pastagem de Tifton 85, notaram que cordeiros sem suplementação permaneceram maior tempo em pastejo e maior tempo em ócio.

Pompeu *et al.* (2009), analisando quatro níveis (0; 0,6; 1,2 e 1,8% do peso vivo) de suplementação concentrada para ovinos em lotação rotativa em capim-Tanzânia, observaram redução no tempo de pastejo à medida que aumentava a participação do suplemento energético na dieta até o nível de 1,2%, porém no nível de 1,8% do peso houve aumento no tempo de pastejo. De acordo com os autores, possivelmente o excesso de proteína degradável no rúmen

desviou parte da energia ingerida para excretar o excesso de amônia no plasma, conseqüentemente, os animais podem ter recorrido ao pasto para ingerir mais energia e compensar a energia despendida com a excreção de amônia.

Jochins *et al.* (2010), ao avaliar o comportamento ingestivo de cordeiras mantidas em pastagem de milheto recebendo ou não suplemento, citaram que a suplementação reduziu o tempo despendido na alimentação e aumentou o tempo de ócio. No entanto, Alves *et al.* (2010), suplementando ovinos com farelo de algaroba associado a níveis de ureia, concluíram que os tempos de alimentação e ruminação não são influenciados pelo teor proteico. Ressalta-se que no trabalho desses autores a dieta utilizada não apresentava diferença quanto à participação de concentrado em sua composição.

Almeida *et al.* (2011), avaliando fontes suplementares para ovinos em pastagens de capim-Urocloa na época seca, verificaram que os animais sem suplementação apresentaram maior tempo de pastejo e de ruminação, reduzindo, dessa forma, o tempo de ócio. Por outro lado, Alves *et al.* (2010), testando suplemento concentrado associado a níveis crescentes (0; 0,5; 1,0 e 1,5% da MS) de ureia para ovinos alimentados com feno de Tifton 85, observaram que não houve influência para as variáveis tempo de alimentação, ruminação e ócio, obtendo, respectivamente, médias de 317,19; 468,59 e 654,22 min/dia. Fontenele *et al.* (2011), fornecendo dietas com níveis de energia metabolizável (2,08; 2,28; 2,47 e 2,69 Mcal de EM/kg da MS) para cordeiros Santa Inês alimentados com o mesmo tipo de feno, verificaram redução nos tempos de alimentação, não constataram, porém, efeito sobre os tempos de ruminação e ócio, obtendo respectivas médias de 536,25 e 350,85 min/dia.

O aumento do tempo de pastejo, segundo Hodgson (1990), é uma estratégia comportamental que os animais detêm para compensar uma redução no consumo de pasto. No modelo proposto por esse autor, essa estratégia implicaria também aumento no tempo de ruminação.

De acordo com Van Soest (1994), os tempos de pastejo e de ruminação podem estar relacionados à quantidade total de parede celular ingerida, pois a fibra é o componente da dieta que é responsável pela sensação de enchimento no rúmen. Semelhantemente, Welch e Hooper (1988) citam que o tempo de ruminação é altamente correlacionado com o consumo de fibra em detergente neutro (FDN). Isso acontece em decorrência da maior necessidade de processamento da fibra de forragens com alto conteúdo de FDN (CHURCH, 1988).

Albright (1993), em experimento com vacas, relatou para três níveis (26, 30 e 34%) de FDN nas dietas resposta quadrática com valores máximos de tempos despendidos em ruminação estimados, respectivamente, de 344, 403 e 414 min/dia.

Mendes *et al.* (2010), avaliando dietas com alta proporção de concentrado e diferentes fontes (bagaço de cana *in natura* ou casca de soja) de FDN com níveis de 14 e 18% para ovinos, observaram maior tempo de pastejo, de ruminação e de mastigação para os tratamentos que continham fonte adicional de fibra.

Almeida *et al.* (2011) observaram que o tempo de ruminação foi maior para o tratamento sem suplementação concentrada, apesar de não ter diferença no consumo de FDN. Contudo, esses autores notaram que nesse tratamento havia maior teor de fibra na dieta que, associado ao maior tempo de pastejo e ao menor aporte de nitrogênio para os microrganismos ruminais, incorreu em uma menor eficiência da atividade ruminal, ocasionando aumento no tempo de permanência da forragem no rúmen e retículo.

Cardoso *et al.* (2006) notaram que os cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis (25, 31, 37 e 43%) de fibra em detergente neutro apresentaram tempo de ingestão, de ruminação e ócio semelhantes entre os tratamentos.

Conforme Pires *et al.* (1999), os animais também ajustam a ingestão de alimentos em função das condições ambientais. Ramos *et al.* (2007), ao analisarem o comportamento ingestivo de ovinos em pastejo nas épocas seca e chuvosa, relataram tempo de pastejo de 10,24 e 9,05h/dia, respectivamente.

Bremm *et al.* (2008), trabalhando com novilhas de corte submetidas a diferentes estratégias de suplementação em épocas do ano, observaram maior tempo de ruminação no mês de agosto, em decorrência de maiores quantidades de bolos alimentares ingeridos nesse período.

Além da importância de se avaliar o tempo de ruminação, necessário também é avaliar a eficiência da ruminação, pois esta participa no controle da utilização de alimentos de baixa digestibilidade, já que o animal pode ruminar maiores quantidades de alimentos de baixa digestibilidade, proporcionando maior consumo de alimentos e melhor desempenho produtivo (WELCH, 1982). Para Dulphy *et al.* (1980), a eficiência de ruminação e mastigação apresenta relação direta com dietas com o teor de fibra, em virtude da maior dificuldade em reduzir o tamanho das partículas oriundas de alimentos fibrosos. Carvalho *et al.* (2004) observaram menor eficiência de ruminação quando os animais consumiram menores quantidades MS e FDN. Almeida *et al.* (2011) não verificaram mudança na eficiência de ruminação, em g/dia, para cordeiras com ou sem suplementação energética. Alves *et al.* (2010), estudando níveis crescentes de proteína no suplemento concentrado com farelo de algaroba, também verificaram semelhança para eficiência de ruminação e número de bolos ruminados. Carvalho *et al.* (2008), ao fornecer níveis crescentes (0, 10, 20 e 30%) de farelo de cacau no concentrado, observaram ausência de efeito na eficiência de ruminação (g MS e de FDN), entretanto, constataram comportamento quadrático sobre o número de bolos ruminados, de modo que o valor máximo foi estimado em 882,31 bolos para o nível de 14,76%.

## 2.5 Suplementação, características de carcaça e morfometria

A carcaça é o elemento intermediário do processo de transformação de um ser vivo que é o animal, em um alimento, que é a carne. Desse modo, constitui-se no elemento antecessor e gerador mais próximo e importante da carne, de forma que tudo que a afete terá efeito imediato na qualidade e, por conseguinte, na aceitação da carne pelo consumidor final (CEZAR e SOUSA, 2007).

O que se busca no animal de corte é o máximo de carcaça e o mínimo de não constituintes da carcaça, ou seja, o máximo de rendimento. Assim, de acordo com Cezar e Sousa (2007), a característica produtiva mais importante do animal de corte é, portanto, o seu rendimento de carcaça (RC).

Segundo Koesley *et al.* (1982), citado por Martinez *et al.* (2001), os maiores rendimentos podem estar associados à baixa porcentagem de componentes não constituintes da carcaça e/ou à maior deposição de tecido adiposo nos animais suplementados, bem como à semelhança no peso do conteúdo gastrintestinal.

Carvalho *et al.* (2007), avaliando ganho em peso, características da carcaça e componentes não-carcaça de ovinos da raça Texel terminados em diferentes sistemas alimentares (confinamento e pastagem com e sem suplementação), observaram maior proporção de vísceras cheias e de conteúdo gastrintestinal, além do pior acabamento de carcaça nos cordeiros a pasto sem suplementação, proporcionando menores peso de carcaça quente (PCQ) e rendimento de carcaça (RC).

O rendimento tem sua relação direta com o conteúdo gastrintestinal que, por sua vez, é influenciado pelo teor de fibra em detergente neutro (FDN) das dietas, visto que as rações com menores teores de energia apresentam maiores teores de fibra e menor digestibilidade, aumentando o tempo de retenção do

alimento no rúmen, elevando assim a quantidade de conteúdo gastrointestinal no momento do abate. Além disso, alimentos volumosos apresentam baixa densidade energética, quando comparados aos alimentos concentrados, o que acarreta maior necessidade de ingestão (MERTENS, 1992).

Nesse sentido, Tonetto *et al.* (2004) observaram maior rendimento de carcaça fria para cordeiros mantidos em pastagem cultivada de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) sem suplementação comparado aos cordeiros suplementados e confinados.

O rendimento também pode estar diretamente relacionado com o peso vivo final (PVF). Figueiró e Benavides (1990) verificaram que, ao se elevar o peso de abate, há também acréscimo no rendimento de carcaça.

Dantas *et al.* (2008), avaliando características da carcaça de ovinos Santa Inês terminados em pastejo, submetidos a diferentes níveis (0; 1,0 e 1,5 % do peso vivo) de suplemento concentrado, registraram, no mais alto nível de suplemento, maior rendimento de carcaça quente (RCQ) e rendimento de carcaça fria (RCF), quando também observaram maior peso ao abate.

Voltolini *et al.* (2009), ao avaliarem características de carcaça de ovinos Santa Inês com ou sem suplementação concentrada mantidos em pastagem de capim-Tifton 85 verificaram semelhança no RCQ para os animais que apresentaram o mesmo PVF.

Voltolini *et al.* (2011) observaram que o RCQ e RCF foram semelhantes para ovinos suplementados com níveis crescentes (0; 0,33; 0,66 e 1,0% do peso vivo) de concentrado para cordeiros mantidos em pastagem de capim-Buffel (*Cenchrus ciliaris*) quando também verificaram PVF similar entre os tratamentos.

Souza *et al.* (2004), ao testarem níveis crescentes (0; 0,4; 0,8 e 1,2% na matéria seca) de ureia em dietas para ovinos confinados, constataram que não houve efeito dos tratamentos sobre o rendimento de carcaça (RC). Da mesma

forma, Voltolini *et al.* (2010) verificaram que não houve diferença para o RC (44,25%) para ovinos suplementados com níveis crescentes de ureia (5, 8, 11 e 14% na matéria seca) em pastagem de capim-Buffel. Em ambos os trabalhos não houve diferença no PVF em função dos níveis de ureia.

Todavia, Carvalho *et al.* (2006), analisando o desempenho e características da carcaça de cordeiros mantidos em pastagem de capim-Tifton 85 e suplementados com diferentes níveis de concentrado, embora tenham observado aumento linear no PVF com a elevação dos níveis de suplementação, perceberam que não houve diferença no RCQ (41,51%).

Garcia *et al.* (2003) , ao trabalharem com ovinos da raça Suffolk com peso médio de 31 kg, observaram que não houve diferença dos níveis energéticos na dieta sobre os PCQ e RC com valores médios de 15 kg e 51%, respectivamente.

Lombardi *et al.* (2010), fornecendo silagem de grãos de milho puro ou com adição de girassol ou ureia para ovinos da raça Hampshire Down x SRD (sem raça definida), encontraram RCQ de 48,63% para animais com 31,05 kg de peso vivo médio ao abate. Araújo Filho *et al.* (2010), avaliando características de carcaça de animais das raças Morada Nova, Santa Inês e cruzados Dorper x Santa Inês, observaram rendimentos de carcaça de 49,92; 47,22 e 47,98%, respectivamente, para animais abatidos com peso de abate de aproximadamente de 29 kg.

Apesar de a comercialização de cordeiro se basear apenas na observação do peso dos animais, para melhor interação entre os interesses de produtores e consumidores, é necessário o conhecimento da composição percentual dos cortes cárneos e de outras partes que compõem o peso dos animais e que caracterizam a qualidade do produto (FURUSHO-GARCIA *et al.*, 2003).

Os cortes cárneos separados em peças individualizadas e associados à apresentação do produto são importantes fatores na comercialização, pois

proporcionam a obtenção de preços diferenciados entre diversas partes da carcaça, permitindo aproveitamento racional e evitando desperdícios (SILVA SOBRINHO e SILVA, 2000).

Ruiz de Huidobro e Cañeque (1994) afirmam que os distintos cortes que compõem a carcaça possuem diferentes valores econômicos e a sua proporção constitui importante índice para avaliação da qualidade comercial da carcaça. Dessa forma, o rendimento dos diferentes cortes comerciais da carcaça são parâmetros importantes para direcionar sistemas de alimentação que venham obter cordeiros jovens em terminação.

Para analisar a dinâmica de crescimento dos cortes comerciais se faz necessário compreender a ordem de prioridade de deposição dos tecidos, sendo primeiro osso, seguido de músculos e finalmente gordura (BOGGS, 1998), além de compreender que um maior aporte energético reflete em maior peso da carcaça e, por conseguinte, maior peso dos cortes.

Dantas *et al.* (2008), ao analisarem características da carcaça de ovinos Santa Inês terminados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação na dieta (0; 1,0 e 1,5% do peso vivo), observaram aumento no peso dos cortes comerciais (perna, lombo, costilhar e paleta) no nível mais elevado de suplemento. Segundo os autores, suplementação reflete no maior crescimento de músculos e proporciona maior peso de carcaça, o que pode estar relacionado ao aumento da participação de tecido muscular no tratamento 1,0%, e muscular e adiposo no tratamento 1,5% do peso vivo.

Resultados semelhantes foram reportados por Gonzaga Neto *et al.* (2006) quando avaliaram os efeitos de diferentes níveis de concentrado (30, 45 e 60% da matéria seca), na dieta de cordeiros Morada Nova em confinamento, e observaram crescimento linear para peso de todos os cortes, em função do aumento do concentrado na dieta.



Carvalho *et al.* (2006), avaliando o desempenho e características da carcaça de cordeiros mantidos em pastagem de Tifton-85 e suplementados com diferentes níveis (0; 1,0; 1,5; 2,0% e 2,5% do peso vivo) de concentrado, observaram que os pesos de quarto, paleta, costilhar e pescoço, expressos em kg, se elevaram linearmente, com o aumento do nível de suplementação.

Souza *et al.* (2004), ao analisarem o efeito dos níveis crescentes (0; 0,4; 0,8 e 1,2% na matéria seca) de ureia em dietas para ovinos confinados, verificaram que não houve efeito dos tratamentos sobre os cortes comerciais (perna, lombo, costelas, paleta e costelas descobertas, pescoço e baixos). No entanto, nesse trabalho não foi verificada diferença no peso de carcaça entre os tratamentos.

Voltolini *et al.* (2010), usando misturas múltiplas com quatro teores (5, 8, 11 e 14%) de ureia no concentrado para cordeiros mantidos em pastagem de capim-Buffel, notaram que os suplementos não influenciaram o peso e o rendimento dos cortes avaliados (pernil, paleta carré e costela), e que também não houve influência dos tratamentos sobre o peso de abate.

Da mesma forma, Lombardi *et al.* (2010), estudando as características da carcaça de cordeiros terminados em confinamento recebendo silagem de grãos de milho puro ou com adição de girassol ou ureia, constataram que não houve efeito da dieta sobre os cortes comerciais e sobre o peso de abate.

Além de compreender a ordem de prioridade de deposição dos tecidos, conforme proposto por Boggs (1998), faz-se necessário entender que os cortes comerciais apresentam deposição de tecido muscular e adiposo em intervalos de tempo diferentes entre si. Nesse sentido, Kempster *et al.* (1987) testificam que a deposição de gordura na carcaça é mais rápida no lombo e costilhar que nos outros cortes comerciais.

Osório *et al.* (1995b) relataram que os membros apresentam desenvolvimento precoce, o que ocasiona redução nas porcentagens desses cortes quando ocorre aumento no peso da carcaça.

Trabalhando com caprinos, Colomer-Rocher *et al.* (1992) verificaram que a proporção da paleta diminuiu com o aumento do peso da carcaça. Pereira Filho (2003) verificou que, além da proporção da paleta, a proporção do pescoço regrediu linearmente em relação ao peso da carcaça fria obtido pela recomposição dos pesos dos cortes comerciais. Furusho-Garcia *et al.* (2004), trabalhando com diferentes genótipos de cordeiros, observaram diminuições na porcentagem da perna com o aumento do peso do animal em cordeiros mestiços Santa Inês. Semelhantemente, Clementino *et al.* (2007) constataram redução no rendimento de perna, paleta e pescoço ao elevar os níveis (30, 45, 60 e 75%) de concentrado na dieta de cordeiros confinados.

Osório (1992) citou uma relação entre a composição regional e a composição tecidual da carcaça de cordeiros, uma vez que o aumento da proporção de gordura na carcaça eleva a proporção de costilhar, e a maior proporção de músculo na carcaça aumenta a proporção de perna.

Além da importância da avaliação da carcaça e dos cortes, Carvalho *et al.* (2007) lembram da importância de se avaliar os componentes não pertencentes à carcaça, pois, segundo eles, podem representar até 60% do peso do ovino e, com a valorização comercial que somam à carcaça, poderão proporcionar uma fonte de renda alternativa para o ovinocultor.

No Nordeste do Brasil, os componentes não-carcaça que integram o trato gastrointestinal mais alguns órgãos, conhecidos como buchada, são comercializados em quilograma e constituem 30% do valor do animal, podendo ser utilizados como fonte adicional de renda, contribuindo para compensação dos custos de abate (SILVA SOBRINHO, 2001).

Nesse sentido, os componentes não-carcaça, também chamados “quinto quarto”, podem ser utilizados como fator de interesse comercial, pois possibilitam maior valorização do animal abatido e maior motivação aos cuidados sanitários do rebanho, além de consistirem em alternativa alimentar para as populações de baixa renda (JARDIM *et al.*, 2002; MENDONÇA *et al.*, 2003; FRESCURA *et al.*, 2005).

De acordo com Mendonça *et al.* (2003), os componentes não-carcaça (pele, cabeça, patas, vísceras) representam uma parte ponderal mais importante que a carne. Nesse sentido, segundo Osório *et al.* (1995a), há necessidade de se valorizar o animal como um todo e, para isso, é necessário estudar os componentes do peso vivo.

Os órgãos e vísceras possuem distintas velocidades de crescimento durante a vida do animal comparados com outras partes do corpo (KAMALZADEH *et al.*, 1998), e podem ser influenciados pela composição química da dieta, especialmente a energia (ALVES *et al.*, 2003).

Para o fígado, rins e baço, espera-se aumento linear com o incremento energético da dieta, uma vez que esses órgãos, especialmente o fígado, têm altas taxas metabólicas porque participam ativamente no metabolismo de nutrientes e, portanto, responde à ingestão de energia (FERRELL e JENKINS, 1998; OWENS *et al.*, 1993). No trato gastrointestinal, o oposto ocorre com o omaso, visto que, de acordo com Van Soest (1994), dietas com altos níveis de energia provocam involução desse órgão. Já os pesos do coração e do aparelho respiratório não são influenciados pelos níveis de energia na dieta, pois esses órgãos mantêm sua integridade por terem prioridades na utilização de nutrientes, independentemente da alimentação (PERÓN *et al.*, 1993; FERREIRA *et al.*, 2000 e VÉRAS *et al.*, 2001). A quantidade de sangue está relacionada com o peso vivo, já que animais mais pesados requerem um maior aporte sanguíneo para os mecanismos vitais do organismo (CLEMENTINO *et al.*, 2007).

Clementino *et al.* (2007), avaliando crescentes níveis (30, 45, 60 e 75%) de concentrado na dieta de cordeiros confinados, observaram que os componentes sangue, fígado, rins, brônquios + pulmões, baço e coração apresentaram aumento do peso médio quando se elevou o nível de concentrado na dieta.

Deve-se ressaltar que uma dieta mais energética permite um maior ganho de peso pelos animais e, dessa forma, há um incremento no peso dos componentes não pertencentes à carcaça. Entretanto, quando se trata de rendimento desses componentes, os resultados esperados podem ser diferentes.

Bueno *et al.* (2000), pesquisando o efeito da idade sobre as características da carcaça de cordeiros Suffolk, verificaram aumento do peso, em valores absolutos, dos componentes sangue, couro, cabeça, patas, vísceras, do conjunto pulmão + traqueia + coração, rins, fígado, gordura mesentérica e gordura perirrenal com o aumento da idade de abate, devido ao incremento de peso vivo dos animais mais erados. Contudo, quando expressos em porcentagem do peso vivo, o sangue, a cabeça e as patas mostraram diminuição linear; a pele, a gordura perirrenal e a gordura mesentérica, aumento linear; os demais componentes não se modificaram com o aumento da idade de abate.

Alves (2003), em uma consistente revisão sobre o crescimento compensatório, ressalta que quando o animal passa por período de restrição nutricional ocorre uma redução no tamanho dos órgãos internos em termos de peso vivo, ou seja, o crescimento dos mesmos, principalmente fígado e intestinos, é mais afetado do que o crescimento do animal como um todo (tendência a crescimento alométrico negativo). Já no caso do conjunto cabeça, pés e couro, diferenças podem ser associadas a diferentes grupos genéticos.

Nesse sentido, Araújo Filho *et al.* (2007), ao avaliarem o rendimento dos não componentes da carcaça de cordeiros de três genótipos (Morada Nova, Santa Inês e cruzados Dorper-Santa Inês), notaram maior rendimento de cabeça para

os animais Morada Nova e Santa Inês e maior e menor rendimento de patas para animais Santa Inês e Morada Nova, respectivamente, salvo para rendimento de pele que foi similar entre os genótipos. Pinheiro *et al.* (2008), analisando o rendimento dos não-componentes da carcaça de dois genótipos (Morada Nova e cruzados Morada Nova-Somalis Brasileira), averiguaram maior rendimento da pele e do conjunto cabeça + patas para os animais cruzados. Segundo Osório *et al.* (1996), a influência do genótipo pode ser dada em função da maturidade fisiológica entre as raças quando se verificam diferenças de alguns componentes do peso vivo.

Macitelli *et al.* (2005,) ao trabalharem com bovinos mestiços alimentados com diferentes volumosos e fontes proteicas, verificaram rendimento do trato gastrointestinal vazio de 9,33; 9,53 e 9,58%, para animais alimentados com as fontes proteicas ureia, amiferm e farelo de soja, respectivamente.

Fernandes *et al.* (2008) encontraram rendimento de cabeça, pés e pele de 26,52% para os cordeiros mantidos em pastagem ou em confinamento. Pinheiro *et al.* (2009), quando trabalharam com ovelhas em diferentes estágios fisiológicos, encontraram rendimento de 16,7%. Ribeiro *et al.* (2011), trabalhando com cordeiros em confinamento submetidos a diferentes frequências de alimentação citaram rendimento médio de 17,82%.

De modo geral, pouco é o efeito da suplementação sobre o rendimento do conjunto coração, pulmões, rins e língua (ALVES *et al.*, 2003; FRESCURA *et al.*, 2005; PINHEIRO *et al.*, 2009; CARVALHO e MEDEIROS, 2010). Porém, no caso específico do fígado, há uma tendência desse órgão apresentar maior tamanho quando os animais recebem dietas mais energéticas, pois possui alta taxa metabólica, já que participa ativamente no metabolismo de nutrientes, respondendo melhor à ingestão de energia (OWENS *et al.*, 1993). Mattos *et al.* (2006) encontraram menor rendimento do fígado em cabritos submetidos à restrição energética.

Para complementar a avaliação do desempenho animal no sistema de produção de carne, as características qualitativas e as quantitativas da carcaça são de fundamental importância, uma vez que as medidas realizadas na carcaça permitem comparações entre tipos raciais, pesos e idades de abate, sistemas de alimentação e, também, o estabelecimento de correlações com outras medidas ou com os tecidos constituintes da carcaça. Dessa forma, é possível estimar suas características físicas e evitar o oneroso processo de dissecação de carcaça (SILVA e PIRES, 2000).

As medidas de carcaça apresentam alta correlação com seu peso e podem ser utilizadas como indicadoras de características de carcaça (WOOD *et al.*, 1980; EL KARIM *et al.*, 1988).

Landim (2005) encontrou alta correlação ( $r = 0,99$ ) entre peso vivo ao abate e PCQ e demonstrou que o peso vivo, medida simples de ser realizada, é um bom indicador do rendimento de carcaça. Menezes *et al.* (2008) verificaram que o peso de carcaça quente, é altamente correlacionado ( $r = 0,94$ ) com peso vivo final. Moreno *et al.* (2010) observaram que o peso de carcaça fria apresenta alta correlação com rendimento comercial e com a conformação da carcaça, com correlações de 0,82 e 0,74, respectivamente.

Além das avaliações feitas nos animais abatidos, medidas obtidas a partir do animal vivo, como comprimento corporal, alturas do anterior e posterior, perímetro torácico e largura da garupa, associadas à avaliação subjetiva da condição corporal e conformação, constituem ferramentas importantes na determinação do momento ideal de abate. Embora essas medidas não possam, isoladamente, definir as características da carcaça, permitem prever algumas características produtivas como peso, rendimento e conformação da carcaça, assim como o rendimento dos cortes (PINHEIRO *et al.*, 2007).

A avaliação da carcaça por predição *in vivo* pode garantir a economicidade do processo produtivo e determinar o grau de terminação e de

desenvolvimento muscular dos animais (ROSA *et al.*, 2007), além de prever características que proporcionem melhores porcentagens de músculo na carcaça, rendimento, conformação e proporção de cortes desejáveis para a indústria da carne e para o produtor rural (MURTA *et al.*, 2009).

El Karim *et al.* (1988) mostraram que a profundidade do tórax é a medida que melhor se correlaciona com o peso de carcaça. Para Wood *et al.* (1980), o comprimento interno da carcaça é bom indicador de peso e características de carcaças.

Bueno *et al.* (2000), avaliando características de carcaça de cordeiros Suffolk abatidos em diferentes idades, observaram que as medidas de carcaça comprimento interno, profundidade torácica, comprimento e circunferência da perna e largura da garupa mostraram relação linear positiva com a idade de abate, pois o peso dos animais aumentou em função da idade.

Souza *et al.* (2010), ao avaliar as doses (0; 0,66; 1,33 e 2,0% da MS) de concentrado, verificaram aumento nas medidas de carcaça comprimento externo da carcaça, largura de pernil, largura do tórax, profundidade do tórax, perímetro da garupa e perímetro do pernil para os ovinos que receberam maior dose do suplemento.

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Local do experimento**

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Estadual de Montes Claros - UNIMONTES, cidade de Janaúba, região norte de Minas Gerais, localizada a 15°48'10" latitude Sul e 43°18'32" longitude Oeste, entre os dias 23 de março e 14 de junho de 2011.

#### **3.2 Procedimentos experimentais**

Utilizaram-se 24 ovinos machos inteiros oriundos de cruzamentos da raça Santa Inês com animais sem raça definida (SRD), com peso vivo médio inicial de 20,58 kg. Os animais foram distribuídos em quatro tratamentos em um delineamento inteiramente casualizado, com seis repetições por tratamento.

Os animais foram alojados em baias individuais de 3 m<sup>2</sup> cobertas com sombrite, providas de comedouros e bebedouros. O período experimental teve duração de 83 dias, sendo 20 dias de adaptação ao ambiente e às dietas, e 63 dias do período experimental propriamente dito. Antes do período de adaptação, os animais foram submetidos ao controle de endo e ectoparasitos e identificados com colares numéricos. Durante a adaptação, os animais receberam a mesma ração oferecida no período experimental, de acordo com os tratamentos. Ao término do período de adaptação, todos os animais foram submetidos a um período de jejum de 16 horas de água e alimentos para posterior pesagem. Os valores ponderais dos animais foram anotados e se iniciou o período experimental propriamente dito que foi dividido em três períodos de 21 dias.



Todos os animais receberam *ad libitum* feno de capim-Tifton 85, e os tratamentos consistiram no oferecimento de distintos suplementos, conforme esquema abaixo:

Tratamento mineral = suplemento mineral;

Tratamento ureia = suplemento mineral + ureia + sulfato de amônio;

Tratamento proteinado = suplemento proteinado;

Tratamento concentrado = suplemento concentrado.

O tratamento ureia consistiu da mistura de suplemento mineral com ureia e sulfato de amônio, nas concentrações de 60, 36 e 4%, respectivamente, fornecido *ad libitum*.

Utilizou-se suplemento proteinado comercial contendo na sua formulação farelo de soja, fubá de milho, cloreto de sódio, premix mineral concentrado, calcário calcítico, ureia pecuária e enxofre em pó fornecido *ad libitum*. Na Tabela 1 são apresentados os níveis de garantia dos suplementos comerciais utilizados.

O suplemento concentrado, fornecido diariamente na base de 0,8% do peso vivo (base matéria natural), foi formulado com fubá de milho, farelo de soja, ureia pecuária, cloreto de sódio, calcário calcítico, fosfato bicálcico e premix mineral.

O feno foi fornecido duas vezes ao dia, observando-se a manutenção de sobras diárias entre 10 e 15% do oferecido, com base na matéria seca. Diariamente foi registrada a quantidade oferecida, e as sobras foram coletadas e pesadas semanalmente para determinar o consumo de nutrientes. A cada período de 21 dias, a contar do início do experimento, amostras compostas proporcionais das sobras foram feitas por animal, para posteriores análises laboratoriais.

**TABELA 1:** Níveis de garantia de proteína bruta (PB), nitrogênio não proteico (NNP), cálcio (Ca), fósforo (P), sódio (Na), magnésio (Mg), enxofre (S), manganês (Mn), zinco (Zn), cobre (Cu), cobalto (Co), ferro (Fe), iodo (I) e selênio (Se) dos suplementos

Item	Suplemento			
	Concentrado*	Proteinado	Mineral com ureia	Mineral
PB (mín) <sup>1</sup>	172	371,84	1011	---
Ca <sup>1</sup>	5,17	22,89	84	140
P <sup>1</sup>	2,75	11,90	39	65
Na <sup>1</sup>	4,07	20,86	78	130
Mg <sup>1</sup>	1,47	2,35	6	10
S <sup>1</sup>	2,77	2,44	7	12
Mn <sup>2</sup>	35,38	484,26	1800	3000
Zn <sup>2</sup>	106,37	809,63	3000	5000
Cu <sup>2</sup>	35,18	3,84	0	1000
Co <sup>2</sup>	2,04	12,78	48	80
Fe <sup>2</sup>	70,85	205,45	6	10
I <sup>2</sup>	2,7	9,55	36	60
Se <sup>2</sup>	0,5	1,59	6	10

\*10% de concentrado Confinorte<sup>®</sup> + 90% de milho moído;

<sup>1</sup>Valores expressos em g/kg do produto;

<sup>2</sup>Valores expressos em mg/kg do produto.

### 3.3 Análises laboratoriais

As amostras coletadas foram submetidas à pré-secagem em estufa com ventilação forçada, a uma temperatura de 55 °C, durante um período de 72 horas. Em seguida, foram moídas em moinho tipo *Willey* com peneira de 1 mm, e

agrupadas de forma proporcional, constituindo-se amostras compostas de cada animal para posteriores análises.

As determinações de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO), nitrogênio total, extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido das sobras e dos alimentos oferecidos foram realizadas conforme técnicas descritas por Silva e Queiroz (2002).

### **3.4 Avaliação do desempenho produtivo**

Para acompanhar o desenvolvimento dos animais, foram efetuadas pesagens individuais, a cada 21 dias, com jejum prévio de 16 horas de água e alimentos. Na determinação do ganho em peso médio diário, utilizou-se o peso vivo final menos o peso vivo inicial, dividido pelos dias de duração do período experimental propriamente dito. A conversão alimentar foi obtida pela relação entre o consumo e a matéria seca total e o ganho médio diário em peso vivo.

### **3.5 Avaliação do comportamento ingestivo**

O comportamento alimentar dos animais foi determinado em um dia do último período experimental, pela quantificação dos intervalos de tempo durante 24 horas/dia, conforme proposição de Fischer (1996).

No registro do tempo despendido em alimentação, ruminação e ócio, adotou-se a observação visual dos animais a cada 10 minutos, feita por quatro observadores treinados, em sistema de revezamento, posicionados estrategicamente de forma a não incomodar os animais, o que totalizou 144 observações no período. No mesmo dia, foi realizada a contagem do número de mastigações meréricas (nº/bolo) e do tempo despendido para ruminação de cada bolo (seg/bolo) utilizando-se um cronômetro digital. Para a obtenção das médias das mastigações e do tempo, foram feitas as observações de três bolos ruminais

em três períodos diferentes do dia (10-12, 14-16 e 18-20 horas). Foram computados o tempo e o número de mastigações para cada bolo ruminal por animal. Para obtenção do número de bolos diários, procedeu-se à divisão do tempo total de ruminação pelo tempo médio gasto na ruminação de cada bolo (CARVALHO *et al.*, 2008).

A eficiência de ruminação, expressa em g MS/hora e g FDN/hora, foi obtida pela divisão do consumo médio diário de MS e FDN pelo tempo total despendido em ruminação em 24 horas, conforme descrito por Carvalho *et al.* (2008). Durante a coleta de dados, na observação noturna dos animais, o ambiente foi mantido com iluminação artificial.

### **3.6 Avaliação da morfometria**

Após a pesagem final e imediatamente antes do abate dos animais, procedeu-se, com auxílio de uma régua antropométrica, às avaliações morfométricas *in vivo* de altura do anterior, altura de peito, altura do posterior, altura de tórax, largura de peito, largura de íleo, largura de ísquio, perímetro torácico, comprimento do corpo e comprimento horizontal do corpo. Após o abate, com o auxílio de uma trena, foram tomadas as medidas morfométricas da carcaça: comprimento interno da carcaça, comprimento externo da carcaça, comprimento da perna, largura da garupa, largura do tórax, profundidade do tórax, perímetro da garupa e perímetro de perna, segundo a metodologia proposta por Cezar e Sousa (2007).

### **3.7 Avaliação da carcaça e dos componentes não-carcaça**

O abate foi realizado por meio de atordoamento mecânico na região do osso occipital, com posterior sangria efetuada pela seção dos grandes vasos do pescoço. O sangue foi coletado e devidamente pesado. Na sequência do abate,

após a sangria e esfolha dos animais, foram removidos e pesados, separadamente, os componentes não-carcaça: couro, cauda, cabeça, pés, órgãos brancos (rúmen, retículo, omaso e abomaso, intestino delgado, intestino grosso), órgãos vermelhos (coração, fígado, rins, baço e pulmões) e aparas (conjunto composto por esôfago, traqueia, língua e aparelho reprodutor).

Em seguida foram realizadas as medidas morfométricas nas carcaças com auxílio de uma trena, conforme descrito por Cezar e Sousa (2007).

O peso corporal vazio (PCV) de cada animal foi determinado, após o abate, deduzindo-se do peso vivo em jejum (PVJ) e o peso do conteúdo do trato gastrointestinal.

Após a separação dos componentes não-constituintes da carcaça, foi obtido o peso da carcaça quente (PCQ), que foi utilizado para estimar o rendimento verdadeiro ( $RV = PCQ/PVJ \times 100$ ) e o rendimento biológico ( $RB = PCQ/PCV \times 100$ ).

As carcaças foram divididas longitudinalmente em duas meias carcaças com auxílio de uma serra elétrica. Na meia carcaça esquerda foram realizadas as seguintes mensurações: comprimento interno da carcaça, comprimento da perna, perímetro da perna, profundidade do peito. Em seguida, a meia carcaça direita foi subdividida em seis regiões anatômicas, denominadas cortes comerciais, conforme metodologia proposta por Cezar e Sousa (2007):

Pescoço – metade das sete vértebras cervicais;

Paleta – obtido pela secção da região axilar, dos músculos que unem a escápula e o úmero na parte ventral do tórax tangente à coluna vertebral;

Costilhar – corte obtido pela secção entre as metades da primeira vértebra e última vértebra torácica, incluindo a região proximal e média das costelas;

Serrote – corte foi efetuado a partir de uma linha reta, com início no vazio até a articulação escápulo-umeral, incluindo a região distal das costelas;

Lombo – corte realizado entre as metades da última vértebra torácica e a primeira lombar e outro entre a última lombar e primeira sacral;

Perna – obtida compreendendo a região sacral, o cingulo pélvico e a perna, com secção no nível da articulação da última vértebra lombar e primeira sacral e na posição média dos ossos do tarso.

Os cortes foram pesados para cálculo dos seus rendimentos em relação ao peso da carcaça e, logo após, foram acondicionados em sacos plásticos e congelados a -12 °C.

### **3.8 Delineamento experimental**

O delineamento utilizado foi o inteiramente ao acaso distribuídos em quatro tratamentos (suplemento mineral, suplemento mineral com ureia, suplemento proteinado e suplemento concentrado) com seis repetições.

### **3.9 Análises estatísticas**

As variáveis ganho médio diário (GMD), rendimento de carcaça quente em relação ao peso vivo (RCQPV) e em relação ao peso de corpo vazio (RCQPCV) foram submetidas à análise de correlação de Pearson, em nível de 5% de probabilidade pelo teste “t”, com as variáveis morfométricas e de mensurações da carcaça.

Utilizou-se o programa de estatística SISVAR 5.0 (FERREIRA, 2000) para avaliação dos resultados, que foram submetidos à análise de variância e teste "F", em nível de 5% de significância. As características significativas foram submetidas ao teste de Student Newman Keuls, também em nível de 5% de significância.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Composição bromatológica

A composição químico-bromatológica do feno de capim-Tifton 85 e dos suplementos durante o período experimental é apresentada na Tabela 2.

**TABELA 2:** Teores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), extrato etéreo (EE) e matéria mineral (MM) dos alimentos

Alimento	Componentes (%)					
	MS	MO	PB	FDN	EE	MM
Feno capim-Tifton 85	92,26	89,03	11,20	73,97	2,37	10,11
Suplemento mineral	98,22	---	---	---	---	100
Supl. mineral com ureia	95,04	---	101,88	---	---	100
Suplemento proteinado	93,68	49,5	38,21	11,2	3,7	60,5
Suplemento concentrado	90,00	95,30	16,2	35,0	5,5	4,7

### 4.2 Desempenho produtivo

Maiores valores de consumo de suplemento (g/dia) foram observados para o suplemento concentrado em relação aos demais suplementos, com valores intermediários para o suplemento proteinado, seguido pelos suplementos mineral com ureia e mineral, que não diferiram entre si. Quando se relacionou o consumo dos suplementos com o peso vivo dos animais (% do peso vivo - PV),

foram observados maiores consumos para o suplemento concentrado em relação aos demais, que não diferiram entre si (Tabela 3).

**TABELA 3:** Médias de consumos de matéria seca do suplemento ( $CMS_{SUP}$ ), de forragem ( $CMS_F$ ), de matéria orgânica da forragem ( $CMO_F$ ), de matéria seca total ( $CMS_T$ ), de fibra em detergente neutro da forragem ( $CFDN_F$ ), de proteína bruta do suplemento ( $CPB_{supl}$ ), da forragem ( $CPB_F$ ) e consumo de proteína bruta total ( $CPB_T$ ) em função dos diferentes tipos de suplementos

Item	Tipo de suplemento				CV(%)
	SM	SU	SP	CO	
$CMS_{SUP}$ (g/dia)	3,57 <sup>c</sup>	3,48 <sup>c</sup>	7,20 <sup>b</sup>	200,0 <sup>a</sup>	10,28
$CMS_{SUP}$ (% PV)	0,02 <sup>b</sup>	0,02 <sup>b</sup>	0,04 <sup>b</sup>	0,80 <sup>a</sup>	18,71
$CMS_F$ (kg/dia)	0,94	0,93	0,80	0,81	10,71
$CMO_F$ (kg/dia)	0,77	0,76	0,66	0,66	10,72
$CMS_F$ (%PV)	4,36 <sup>a</sup>	4,45 <sup>a</sup>	4,07 <sup>a</sup>	3,53 <sup>b</sup>	10,79
$CMS_T$ (kg/dia)	0,94 <sup>ab</sup>	0,93 <sup>ab</sup>	0,81 <sup>b</sup>	0,99 <sup>a</sup>	10,15
$CMS_T$ (% PV)	4,38	4,47	4,10	4,32	10,29
$CFDN_F$ (g/dia)	634,67	647,17	575,17	555,33	9,65
$CFDN_F$ (% PV)	2,95 <sup>a</sup>	3,10 <sup>a</sup>	2,94 <sup>a</sup>	2,43 <sup>b</sup>	10,93
$CPB_{supl}$ (g/dia)	0 <sup>c</sup>	2,67 <sup>b</sup>	2,58 <sup>b</sup>	29,16 <sup>a</sup>	3,93
$CPB_{for}$ (g/dia)	23,33 <sup>a</sup>	20,83 <sup>ab</sup>	19,33 <sup>ab</sup>	16,83 <sup>b</sup>	19,87
$CPB_T$ (g/dia)	23,50 <sup>b</sup>	23,51 <sup>b</sup>	22,19 <sup>b</sup>	46,02 <sup>a</sup>	13,98

<sup>a,b,c</sup>Valores seguidos por letras minúsculas diferentes na mesma linha diferem ( $P < 0,05$ ) entre si pelo teste de Student Neumans Keuls;

Tipos de suplemento - SM: Suplemento mineral; SU: Suplemento mineral com ureia; SP: Suplemento proteinado; CO: Concentrado.

A diferença no consumo dos suplementos (% do PV) se justifica pelo fato da oferta do suplemento concentrado ter sido pré-estabelecida em 0,8% do peso vivo, diferentemente dos demais suplementos que são fornecidos à vontade



nos cochos e o consumo é de autocontrole de ingestão (misturas múltiplas), tendo em vista os elevados níveis de ureia e minerais na sua composição. Nesse sentido, são propostos na literatura valores de consumo de suplementos proteinado para bovinos da ordem de 0,1 a 0,2% do peso vivo animal, sendo que valores superiores comprometem a rentabilidade da suplementação (EUCLIDES, 2002; MOREIRA *et al.*, 2004). Para ovinos, são reportados valores de consumo de suplemento proteinado da ordem de 0,07; 0,46; 0,28 e 0,37% do peso vivo animal, para níveis de ureia de 5; 8; 11 e 14%, respectivamente (VOLTOLINI *et al.*, 2010). Já Carvalho *et al.* (2011) observaram consumo de suplemento proteinado contendo 5% de ureia de 0,34% do peso vivo dos ovinos. Percebe-se, desse modo, que em ovinos não há uma relação ainda bem estabelecida entre o nível de ureia no suplemento e o seu consumo, assinalando-se a necessidade de trabalhos adicionais para identificar eventuais fatores associados à variação do consumo de suplementos de autocontrole de ingestão pelos ovinos.

Os consumos de matéria seca da forragem e matéria orgânica da forragem, em valores absolutos (kg/dia), não foram influenciados pelos tratamentos. Já o consumo de matéria seca da forragem, em % do peso vivo, foi menor para o tratamento concentrado em relação aos demais tratamentos, que não diferiram entre si (Tabela 3), denotando o efeito substitutivo, ou seja, a substituição do consumo de matéria seca da forragem pelo consumo de matéria seca de concentrado, fato assinalado por Malafaia *et al.* (2003) e Zinn e Garces (2006).

O consumo de matéria seca total em valores absolutos (kg/dia) diferiu apenas entre os tratamentos concentrado e proteinado, sendo que ao se expressar o consumo como porcentagem do peso vivo, as diferenças desapareceram (Tabela 3), ou seja, quando se elimina a variação do peso vivo dos animais, o consumo de matéria seca total é equivalente entre os tratamentos, pois a redução

no consumo de matéria seca de forragem (% PV) observada no tratamento com suplemento concentrado foi compensada com maior consumo de suplemento, fazendo com que não houvesse diferença no consumo total de MS (%PV). Alves (2006) ressaltou que a quantidade oferecida de suplemento é determinante no aporte total de matéria seca para animais em condições de pastejo, quando as restrições de consumo da forragem são exacerbadas.

Voltolini *et al.* (2009) e Oliveira *et al.* (2011) observaram redução no consumo de matéria seca da forragem em ovinos recebendo diferentes fontes proteicas (farelo de soja, ureia e torta de algodão) no suplemento concentrado em comparação com ovinos não suplementados, mantidos em pastagens irrigadas de Tifton 85, não verificando efeito dos tratamentos sobre consumo de matéria seca total.

Almeida *et al.* (2011) não verificaram diferenças no consumo de matéria seca da forragem em ovinos submetidos a dietas com diferentes fontes energéticas suplementares, em comparação aos ovinos sem suplementação. No entanto, observaram maior consumo de matéria seca total para os animais suplementados.

Ribeiro (2008) verificou efeito quadrático para o consumo de matéria seca da forragem e para o consumo de matéria seca total, em % do PV, para ovinos recebendo suplemento múltiplo com crescentes níveis de proteína, estimando valores máximos de 1,96 e 3,20% do PV, para os níveis de PB no suplemento de 15,20 e 21,89%, respectivamente.

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 para ovinos confinados ou em pastejo.

O consumo de fibra em detergente neutro, em g/dia, não foi influenciado pelos tratamentos (Tabela 3), sendo que quando os valores foram expressos em relação ao peso vivo animal (% do peso vivo), observaram-se menores valores para os animais que receberam suplemento concentrado, refletindo o mesmo comportamento do consumo de matéria seca de forragem, em porcentagem do peso vivo, denotando, desse modo, que houve substituição do consumo de forragem por concentrado para os animais do tratamento concentrado e, conseqüentemente, redução no consumo de fibra em detergente neutro.

Mertens (1994) salientou, com base em uma compilação de resultados de uma série de experimentos, em que foram utilizadas vacas em lactação, que a ingestão seria limitada por enchimento, quando o consumo diário de FDN fosse maior que 1,25% do peso vivo animal. No presente trabalho os valores encontrados foram de 2,95; 3,10; 2,94 e 2,43% para os animais suplementados com mineral, mineral com ureia, proteinado e concentrado, respectivamente. Voltolini *et al.* (2009) observaram consumos de FDN próximos de 2% do PV em animais em pastejo de Tifton 85. Observa-se, desse modo, que além de diferenças genéticas entre as espécies comparadas, provavelmente a seletividade da dieta e, conseqüentemente, da fibra ingerida, podem justificar a amplitude da variação no consumo de FDN entre bovinos e ovinos.

Os maiores e menores valores de consumo de proteína bruta da forragem foram verificados nos animais suplementados com mineral e concentrado, respectivamente, com valores intermediários para os animais dos tratamentos mineral com ureia e proteinado (Tabela 3). Já o consumo de proteína bruta total (g/dia) foi maior nos animais do tratamento concentrado, em virtude do maior consumo de suplemento (g/dia e % do PV) desses animais, comparativamente aos outros tratamentos.

Observa-se na Tabela 4 que os tratamentos influenciaram o peso vivo final (PVF) e o ganho médio diário em peso vivo (GMD).

**TABELA 4:** Médias e respectivos coeficientes de variação (CV) dos pesos vivos inicial (PVI) e final (PVF), dos ganhos médios diários em peso vivo (GMD), conversão alimentar (CA) e preço gasto por quilograma de ganho em peso vivo em função dos diferentes tipos de suplementos

Item	Tipo de suplemento				CV(%)
	SM	SU	SP	CO	
PVI (kg)	21,30	20,68	19,34	21,08	9,31
PVF (kg)	21,92 <sup>ab</sup>	21,26 <sup>ab</sup>	20,04 <sup>b</sup>	24,16 <sup>a</sup>	10,11
GMD (g/dia)	9,84 <sup>b</sup>	9,21 <sup>b</sup>	11,11 <sup>b</sup>	48,89 <sup>a</sup>	77,97
CA (kg MS/kg PV)	53,23 <sup>a</sup>	62,35 <sup>a</sup>	42,89 <sup>a</sup>	20,36 <sup>b</sup>	33,56
Preço/kg PV (R\$)	29,96	35,17	24,12	11,84	33,50

<sup>a,b</sup>Valores seguidos por letras minúsculas diferentes na mesma linha diferem ( $P < 0,05$ ) entre si pelo teste de Student Neumann Keuls;

Tipos de suplemento - SM: Suplemento mineral; SU: Suplemento mineral com ureia; SP: Suplemento proteinado; CO: Suplemento concentrado;  
Cotação do dólar em 01/09/2011: US\$ 1,00 = R\$ 1,62.

Provavelmente o maior consumo de matéria seca total (kg/dia) associado ao maior aporte de proteína bruta (g/dia) para os animais suplementados com concentrado possam justificar os resultados favoráveis de peso vivo final e ganho médio diário desse tratamento. Zundt *et al.* (2002), avaliando o desempenho de cordeiros alimentados com diferentes níveis proteicos, observaram efeito linear crescente do consumo de proteína sobre o ganho em peso de ovinos. Com base nessas constatações e tendo em vista o considerável valor de proteína bruta no feno (11,2%) oferecido aos animais experimentais, bem como o fato dos tratamentos mineral com ureia e proteinado não terem sido eficientes em aumentar o aporte de proteína na dieta, por apresentarem consumo reduzido, pode-se aventar a hipótese de que parte da proteína bruta da forragem estava indisponível ao aproveitamento pela microbiota ruminal e pelos animais em nível de intestino.

Araújo Filho *et al.* (2010), trabalhando com suplementação em dois níveis energéticos para cordeiros deslanados em confinamento, verificaram maior ganho de peso médio diário com o concentrado mais energético. Resultado semelhante foi registrado por Souza *et al.* (2010) ao trabalharem com crescentes níveis de concentrado para cordeiros em pastagem de Tifton 85. Diferentemente, Voltolini *et al.* (2009) observaram que não houve diferença no consumo total de matéria seca e no ganho em peso diário de novilhos recebendo concentrados de diferentes fontes proteicas. Carvalho *et al.* (2011), testando diferentes tipos de suplementos (suplemento mineral, mistura mineral, suplementos energético e proteico) mantidos em pastagem de capim-marandu, constataram maior ganho médio diário para os animais suplementados com suplemento proteico e menor ganho para suplemento energético.

Menores valores de conversão alimentar foram verificados para os animais suplementados com concentrado, comparados aos demais tratamentos, que não diferiram entre si (Tabela 4). Os animais que receberam suplemento mineral, suplemento mineral com ureia ou suplemento proteinado, apresentaram conversão alimentar média de 52,82 contra 20,36 dos animais suplementados com concentrado, ou seja, uma diferença de aproximadamente 61% a favor do suplemento concentrado. Esses resultados podem ser explicados principalmente pelos maiores valores de ganho em peso médio diário obtido pelos animais do tratamento concentrado. Jochims *et al.* (2010) encontraram melhor conversão alimentar para cordeiras suplementadas com glúten de milho ou farinha de mandioca comparadas às cordeiras mantidas exclusivamente a pasto.

O preço gasto com alimentação por quilograma de ganho em peso vivo foi menor para o tratamento concentrado seguido, nessa ordem, pelos tratamentos proteinado, mineral e mineral com ureia (Tabela 4). Esses resultados denotam que a conversão alimentar foi determinante no custo por quilograma de ganho em peso vivo dos animais.

### 4.3 Comportamento ingestivo

O tempo de alimentação foi maior para os animais suplementados com suplemento proteinado em comparação aos animais dos demais tratamentos, que não diferiram entre si (Tabela 5). Possivelmente, o maior tempo despendido na ingestão do alimento, incluindo o suplemento, tenha suprido lentamente o nitrogênio no rúmen, reduzindo a eficiência no processo de fermentação microbiana e a passagem do alimento pelo trato gastrintestinal. Nesse sentido, Pompeu *et al.* (2009), trabalhando com níveis crescentes (0,0; 0,6; 1,2 e 1,8% PV) de suplementação concentrada, verificaram tempo de pastejo superior para os cordeiros que receberam o mais alto nível de suplementação energética.

**TABELA 5:** Médias dos tempos de alimentação, ruminação, ócio (minutos/dia), ruminação em gramas de matéria seca/hora e ruminação em gramas de fibra em detergente neutro, número de bolos ruminados/dia e tempo de mastigação/bolo (segundos), em função dos diferentes tipos de suplementos

Item	Tipo de suplemento				CV(%)
	SM	SU	SP	CO	
Alimentação <sup>1</sup>	560,0 <sup>b</sup>	520,0 <sup>b</sup>	610,0 <sup>a</sup>	523,33 <sup>b</sup>	7,49
Ruminação <sup>1</sup>	553,3 <sup>b</sup>	630,0 <sup>a</sup>	546,6 <sup>b</sup>	555,0 <sup>b</sup>	8,74
Ócio <sup>1</sup>	326,67 <sup>ab</sup>	290,0 <sup>b</sup>	283,33 <sup>b</sup>	361,0 <sup>a</sup>	13,29
Eficiência de Ruminação <sup>2</sup>	95,50	86,50	88,17	87,0	14,96
Eficiência de Ruminação <sup>3</sup>	101,83	88,67	88,17	88,0	12,81
Bolos ruminados/dia <sup>4</sup>	720,5	851,3	797,6	855,8	14,28
Tempo de mastigação/bolo <sup>5</sup>	53,17	58,83	53,0	53,5	12,89

<sup>a,b</sup>Valores seguidos por letras minúsculas diferentes na mesma linha diferem (P<0,05) entre si pelo teste de Student Neumans Keuls;

Tipos de suplemento - SM: Suplemento mineral; SU: Suplemento mineral com ureia; SP: Suplemento proteinado; CO: Suplemento concentrado;

<sup>1,2,3,4,5</sup> Valores expressos em minutos/dia , g MS/hora, g FDN/hora, n°/dia e segundos/bolo, respectivamente.

Os maiores valores para tempo de ruminação (Tabela 5) foram obtidos quando os animais foram suplementados com suplemento mineral com ureia. Na literatura são reportados valores médios de tempos de ruminação de 559,38; 536,25 e 468,59 min/dia, nos trabalhos de Costa *et al.* (2010), Fontenele *et al.* (2011) e Alves *et al.* (2010), respectivamente, todos utilizando feno de capim-Tifton 85. Especificamente no trabalho de Alves *et al.* (2010), as dietas continham reduzido teor de FDN (26 a 32%) comparado ao presente trabalho (74%). De acordo com Van Soest (1994), o tempo gasto em ruminação é proporcional ao teor de parede celular dos alimentos, assim, ao se elevar o nível de FDN das dietas haverá um aumento no tempo despendido com ruminação.

O tempo de ócio foi maior quando os animais foram suplementados com concentrado, o que pode ter sido ocasionado pela substituição do consumo do volumoso pelo consumo de concentrado (PARDO *et al.*, 2003) ou pelo mecanismo de regulação fisiológica, quando o consumo relaciona-se mais com os processos metabólicos, como a habilidade animal em utilizar nutrientes absorvidos (ILLIUS e JESSOP, 1996), já que no concentrado há um maior aporte de nutrientes.

Ribeiro (2008), avaliando o comportamento ingestivo em ovinos sem suplementação ou suplementados com níveis (15, 20, 25 e 30%) de proteína bruta no suplemento, verificou menor tempo de ócio para os animais sem suplementação. Jochims *et al.* (2010) verificaram menor tempo de ócio para cordeiras alimentadas exclusivamente a pasto comparativamente a cordeiras recebendo suplemento com farelo de mandioca. Almeida *et al.* (2011) observaram menor tempo de ócio (320,4 min/dia) para ovinos com alimentação exclusiva com pastagens de capim-Urocloa em relação a animais submetidos a fontes suplementares, quando obtiveram média de 428 min/dia.

A eficiência de ruminação, em g MS/hora e em g FDN/hora não apresentou diferença significativa entre os diferentes suplementos (Tabela 5).

Possivelmente esse resultado foi reflexo do consumo de FDN (g/dia) que também não foi influenciado pelos tratamentos. Nesse sentido, Alves *et al.* (2010), avaliando níveis crescentes de proteína no suplemento concentrado com farelo de algaroba também constataram semelhança para eficiência de ruminação. Almeida *et al.* (2011) verificaram que não houve alteração na eficiência de ruminação, em g/dia, para cordeiras com ou sem suplementação energética. Do mesmo modo, Fontenele *et al.* (2011) constataram que não houve diferença na eficiência de ruminação para ovinos recebendo suplemento com níveis crescentes de energia metabolizável. Já Carvalho *et al.* (2004) observaram menor eficiência de ruminação quando os animais consumiram menores quantidades de MS e FDN.

Não se observou diferença significativa para o número de bolos ruminados entre os tratamentos (Tabela 5). Essa variável é dependente do tempo de ruminação e do tempo gasto de mastigação de cada bolo alimentar. Apesar de o tempo de ruminação ser influenciado pelos diferentes suplementos, sendo maior para o suplemento com ureia, os tratamentos não influenciaram o tempo de mastigação. Desse modo, ao relacionar tempo de ruminação com tempo gasto na mastigação para obtenção do número de bolos ruminados, os valores obtidos não apresentaram magnitude significativa.

Alves *et al.* (2010) constataram ausência de efeito sobre o número de bolos ruminados quando se incluiu ureia em níveis crescentes (0; 0,5; 1,0 e 1,5% MS) na dieta total. Semelhantemente, Almeida *et al.* (2011), testando fontes energéticas suplementares observaram que a suplementação não afetou o número de bolos ruminados.



#### 4.4 Características de carcaça e componentes não-carcaça

O peso de carcaça quente (PCQ) e o rendimento de carcaça quente (RCQ), em relação ao peso vivo final, foram influenciados pelos tratamentos, sendo observados maiores valores para ambas variáveis no tratamento concentrado em relação aos demais tratamentos, que não diferiram entre si (Tabela 6). Esses resultados, de certa forma, seguem a mesma tendência observada para o ganho médio diário em peso vivo e do peso vivo final dos animais nos diversos tratamentos. Menezes *et al.* (2008) reportaram alta correlação ( $r = 0,94$ ) entre o peso vivo final e o peso de carcaça quente. Landim (2005) encontrou alta correlação ( $r = 0,99$ ) entre peso vivo ao abate e o peso de carcaça quente, demonstrando que o peso vivo, medida simples de ser realizada, é um bom indicador do rendimento de carcaça.

O rendimento de carcaça quente em relação ao peso de corpo vazio não foi influenciado pelos tratamentos (Tabela 6), revelando que ao se eliminar o efeito do peso do conteúdo gastrintestinal, não se observaram diferenças quanto ao rendimento de carcaça dos diferentes tratamentos. Infere-se, desse modo, que animais alimentados com suplemento concentrado, comparativamente aos animais dos demais tratamentos, apresentam menores conteúdos de digesta no trato gastrintestinal por ocasião do abate. Esse fato se consubstancia com o menor consumo de fibra em detergente neutro verificado no tratamento concentrado em relação aos demais tratamentos.

Os valores observados de rendimento de carcaça quente para os diversos tratamentos denotam que o abate de ovinos abaixo de 25,0 kg proporciona carcaças com baixo rendimento. Garcia *et al.* (2003) verificaram rendimento de carcaça quente de 51,1% em cordeiros da raça Suffolk terminados em confinamento abatidos com 31 kg de peso vivo. Lombardi *et al.* (2010) encontraram rendimento de carcaça quente de 48,63% para animais cruzados

Hampshire Down-SRD (sem raça definida), com 31,05 kg de peso vivo ao abate. Araújo Filho *et al.* (2010), avaliando características de carcaça de animais das raças Morada Nova, Santa Inês e cruzados Dorper-Santa Inês, observaram rendimentos de carcaça de 49,92; 47,22 e 47,98%, respectivamente, para animais abatidos com peso médio de aproximadamente 29 kg.

**TABELA 6:** Médias de peso de carcaça quente esquerda (PCQE), rendimento verdadeiro (RCQ/PVF), rendimento biológico (RCQ/PCV) e os respectivos pesos e rendimentos de cortes cárneos em função dos diferentes tipos de suplementos

Item	Tipo de suplemento				CV(%)	
	SM	SU	SP	CO		
PCQE (kg)	6,51 <sup>b</sup>	6,14 <sup>b</sup>	5,98 <sup>b</sup>	8,39 <sup>a</sup>	10,58	
RCQ/PVF (%)	29,79 <sup>b</sup>	28,80 <sup>b</sup>	29,93 <sup>b</sup>	34,74 <sup>a</sup>	6,05	
RCQ/PCV (%)	43,93	43,57	42,60	46,34	5,46	
Perna	(kg)	1,12 <sup>b</sup>	1,09 <sup>b</sup>	1,10 <sup>b</sup>	1,48 <sup>a</sup>	12,02
	(%)	35,87	36,02	36,74	35,88	3,21
Lombo	(kg)	0,20 <sup>b</sup>	0,20 <sup>b</sup>	0,19 <sup>b</sup>	0,29 <sup>a</sup>	17,27
	(%)	6,36	6,46	6,42	6,95	12,32
Costilhar	(kg)	0,47 <sup>b</sup>	0,46 <sup>b</sup>	0,49 <sup>b</sup>	0,63 <sup>a</sup>	18,77
	(%)	14,79	15,18	16,46	14,92	15,64
Serrote	(kg)	0,28 <sup>b</sup>	0,27 <sup>b</sup>	0,26 <sup>b</sup>	0,43 <sup>a</sup>	21,02
	(%)	9,05	9,08	8,74	9,85	12,07
Pescoço	(kg)	0,29 <sup>b</sup>	0,29 <sup>b</sup>	0,32 <sup>b</sup>	0,43 <sup>a</sup>	15,13
	(%)	9,26	9,60	10,6	10,22	9,96
Paleta	(kg)	0,65 <sup>b</sup>	0,65 <sup>b</sup>	0,65 <sup>b</sup>	0,87 <sup>a</sup>	12,17
	(%)	20,62	21,26	21,89	21,16	6,07

<sup>a,b</sup> Valores seguidos por letras minúsculas diferentes na mesma linha diferem ( $P < 0,05$ ) entre si pelo teste de Student Neumans Keuls;

Tipos de suplemento - SM: Suplemento mineral; SU: Suplemento mineral com ureia; SP: Suplemento proteinado; CO: Suplemento concentrado.

Os maiores rendimentos de carcaça quente em relação ao peso vivo observados nos animais do tratamento concentrado refletiram em maiores rendimentos de corte cárneos em valores absolutos, comparativamente aos demais tratamentos, que não diferiram entre si. De acordo com Menezes *et al.* (2008), os cortes comerciais são altamente correlacionados com o peso vivo final, que no presente trabalho foi maior para os animais do tratamento concentrado. Os rendimentos dos cortes cárneos como porcentagem da carcaça não foram influenciados pelos tratamentos, demonstrando que todos os cortes comerciais evoluíram em peso em proporções semelhantes.

Os tratamentos não influenciaram os componentes não-carcaça (Tabela 7). Com relação aos valores percentuais do trato gastrintestinal vazio e do conjunto coração, fígado, pulmão, rins e língua, diferenças seriam esperadas caso existissem diferenças de consumo de matéria seca em porcentagem do peso vivo entre os tratamentos, fato não observado no presente trabalho. Dessa maneira, Alves (2003) em uma consistente revisão sobre o crescimento compensatório, salientou que em período de restrição nutricional ocorre uma redução no tamanho dos órgãos internos em termos de peso vivo, ou seja, o crescimento dos mesmos, principalmente fígado e intestinos, é mais afetado do que o crescimento do animal como um todo (tendência a crescimento alométrico negativo). Já no caso do conjunto cabeça, pés e couro, diferenças podem ser associadas a diferentes grupos genéticos, pois, segundo Osório *et al.* (1996), cada raça apresenta maturidade de crescimento particular, podendo causar diferenças em alguns componentes do peso vivo.

Desse modo, Araújo Filho *et al.* (2007), ao estudar o rendimento dos não-componentes da carcaça de cordeiros de três genótipos (Morada Nova, Santa Inês e cruzados Dorper-Santa Inês) notaram maior rendimento de cabeça para os animais Morada Nova e Santa Inês e maior e menor rendimento de patas para animais Santa Inês e Morada Nova, respectivamente. Pinheiro *et al.* (2008), ao

avaliar o rendimento dos não-componentes da carcaça de dois genótipos (Morada Nova e cruzados Morada Nova-Somalis Brasileira), averiguaram maior rendimento de pele e do conjunto cabeça + patas para os animais cruzados.

**TABELA 7:** Médias de rendimento do trato gastrintestinal vazio (TGIVZ), conjunto cabeça-pés-couro (CAPECO), coração-fígado-pulmões-rins-língua (CFPRL), expressos em relação ao peso corporal vazio, em função dos diferentes tipos de suplementos

Item	Tipo de suplemento				CV(%)
	SM	SU	SP	CO	
TGIVZ (A)	11,0	11,23	10,69	10,58	7,84
CAPECO (B)	20,77	20,29	19,90	19,59	6,58
CFPRL (C)	4,58	5,07	5,22	5,36	11,56
(A+B+C)	36,35	36,60	35,80	35,53	4,88

Tipos de suplemento - SM: Suplemento mineral; SU: Suplemento mineral com ureia; SP: Suplemento proteinado; CO: Suplemento concentrado.

Os valores encontrados para o trato gastrintestinal vazio lembram os resultados obtidos por Macitelli *et al* (2005) ao trabalharem com bovinos, quando verificaram rendimento de 9,33; 9,53 e 9,58%, para animais alimentados com as fontes proteicas ureia, amiferm e farelo de soja, respectivamente.

Para rendimento do conjunto cabeça, pés e couro, os resultados encontrados estão situados entre os valores de 26,52%, relatados por Fernandes *et al*. (2008) para os cordeiros mantidos em pastagem ou em confinamento, e de 16,7% observados por Pinheiro *et al*. (2009) quando pesquisaram ovelhas em diferentes estágios fisiológicos. Ribeiro *et al*. (2011) ainda citaram rendimento médio de 17,82% para cordeiros em confinamento quando se avaliou o efeito de diferentes frequências de alimentação.

A ausência do efeito da suplementação para o rendimento do conjunto coração, pulmões, rins e língua foi verificada por alguns autores (Alves *et al.*, 2003; Frescura *et al.*, 2005; Pinheiro *et al.*, 2009; Carvalho e Medeiros, 2010). Porém, Mattos *et al.* (2006) encontraram menor rendimento do fígado em cabritos submetidos à restrição energética. Segundo Owens *et al.* (1993), o fígado tende a apresentar maior tamanho quando os animais recebem dietas mais energéticas, pois esse órgão possui alta taxa metabólica, já que participa ativamente no metabolismo de nutrientes, portanto responde melhor à ingestão de energia.

#### **4.5 Morfometria**

Entre as medidas morfométricas avaliadas, apenas a largura de peito (medida morfométrica *in vivo*) e perímetro de perna (medida morfométrica na carcaça) foram maiores para o tratamento concentrado (Tabela 8).

Possivelmente o maior consumo de matéria seca total (kg/dia), associado ao maior aporte de proteína bruta (g/dia) para os animais suplementados com concentrado, pode explicar os resultados favoráveis para largura de peito e perímetro de perna, tendo em vista que esse tratamento também elevou o peso da carcaça quente, aumentando suas dimensões. Infere-se, desse modo, que o suplemento concentrado promoveu aumento da dimensão da carcaça dos ovinos tanto em parte do quarto dianteiro como em parte do quarto traseiro.

**TABELA 8:** Médias das medidas morfométricas (cm) *in vivo* e na carcaça em função dos diferentes tipos de suplementos

Medidas morfométricas	Tipos de suplementos				CV(%)
	SM	SU	SP	CO	
<i>In vivo</i>					
Comprimento do corpo	56,10	56,50	55,40	56,30	6,48
Comprimento horizontal do corpo	49,80	51,30	50,00	51,10	5,40
Altura do anterior	59,50	60,40	59,83	58,10	5,01
Altura do posterior	60,50	62,10	61,33	61,02	4,25
Altura do peito	34,80	35,40	35,92	34,00	6,56
Altura do tórax	24,92	25,28	24,36	24,76	5,16
Largura do peito	14,40 <sup>b</sup>	14,67 <sup>b</sup>	14,50 <sup>b</sup>	15,53 <sup>a</sup>	3,76
Largura do fêlo	10,38	11,57	11,60	11,10	9,27
Largura do ísquio	8,92	8,92	9,20	8,90	5,59
Perímetro torácico	67,40	64,70	63,75	67,80	4,38
<i>Carcaça</i>					
Comprimento externo da carcaça	53,50	53,70	50,90	52,3	6,53
Largura da garupa	13,40	13,17	13,17	13,52	3,31
Largura do tórax	22,10	21,30	21,50	22,30	10,25
Perímetro da garupa	44,30	43,50	43,20	47,00	5,74
Perímetro de perna	28,80 <sup>b</sup>	28,40 <sup>b</sup>	28,08 <sup>b</sup>	32,30 <sup>a</sup>	5,72
Comprimento interno da carcaça	54,30	54,70	55,40	55,80	4,19
Comprimento da perna	36,30	38,40	37,25	36,60	4,13
Profundidade de tórax	24,50	24,30	24,40	24,50	5,90

<sup>a,b</sup> Valores seguidos por letras minúsculas diferentes na mesma linha diferem ( $P < 0,05$ ) entre si pelo teste de Student Neumans Keuls;

Tipos de suplemento - SM: Suplemento mineral; SU: Suplemento mineral com ureia; SP: Suplemento proteinado; CO: Suplemento concentrado.

De modo geral, as diferenças nas medidas morfométricas *in vivo* parecem estar mais associadas à idade, ao sexo e ao genótipo. Costa Júnior *et al.* (2006), ao estudarem o efeito do sexo e da classe de idade (dente de leite, 1ª e 2ª mudas e acima da 3ª muda) em ovinos Santa Inês, observaram que os animais mais erados apresentaram maior altura da cernelha, altura da garupa, comprimento corporal, comprimento da garupa e perímetro torácico, ressaltando que essas medidas se acentuaram nos machos. Araújo Filho *et al.* (2010), avaliando dietas com dois níveis energéticos (2,50 e 2,94 Mcal EM/kg MS) e três genótipos (Morada Nova, Santa Inês e cruzados Dorper-Santa Inês), encontraram diferenças apenas para os genótipos, quando observaram maiores valores de altura da cernelha, altura do posterior e comprimento de perna para o Santa Inês.

Por outro lado, as medidas morfométricas na carcaça estão sujeitas à alteração quando os animais são suplementados. Medeiros *et al.* (2009), ao suplementarem ovinos Morada Nova com crescentes níveis (20, 40, 60 e 80% da MS) de concentrado, verificaram que a largura do tórax aumentou linearmente e a largura da garupa apresentou resposta quadrática com valor máximo de 14,61 cm para o nível de 48,20% de concentrado. Souza *et al.* (2010), ao avaliarem os níveis (0; 0,66; 1,33 e 2,0% da MS) de concentrado em relação ao peso vivo, constataram que as medidas comprimento externo da carcaça, largura de pernil, largura do tórax, profundidade do tórax, perímetro da garupa e perímetro do pernil na carcaça foram maiores para os ovinos que receberam mais alto nível do suplemento.

Na Tabela 9 são apresentadas as correlações que apresentaram significância entre as variáveis ganho médio diário em peso vivo (GMD), rendimento de carcaça quente em relação ao peso vivo (RCQ/PV) e em relação ao peso de corpo vazio (RCQ/PVZ) e as mensurações realizadas nas carcaças. Deve-se ressaltar que as variáveis GMD, RCQ/PV e RCQ/PVZ não

apresentaram correlações significativas com nenhuma das variáveis morfométricas, denotando que mensurações na carcaça podem ser utilizadas com maior precisão na predição do ganho médio diário em peso vivo e de rendimentos de carcaça, destacando-se as mensurações na carcaça de largura de peito, perímetro de garupa e perímetro de perna, que apresentaram correlações significativas com todas as variáveis (GMD, RCQ/PV e RCQ/PVZ).

**TABELA 9:** Correlações entre as variáveis ganho médio diário em peso vivo (GMD), rendimento de carcaça quente em relação ao peso vivo (RCQ/PV) e em relação ao peso de corpo vazio (RCQ/PVZ)

Variável	Variável	Correlação*
GMD	LP	0,72
GMD	PET	0,48
GMD	PG	0,50
GMD	PP	0,68
GMD	CIC	0,36
RCQ/PV	LP	0,49
RCQ/PV	PG	0,39
RCQ/PV	PP	0,56
RCQ/PVZ	LP	0,43
RCQ/PVZ	LG	0,37
RCQ/PVZ	PG	0,37
RCQ/PVZ	PP	0,48

LP = largura de peito; PET = perímetro de tórax; PG = perímetro da garupa; PP = perímetro de perna; CIC = comprimento interno da carcaça; LG = largura da garupa;

\*Correlação de Pearson, significativo em nível de 5% pelo teste t.



## 5 CONCLUSÕES

O tratamento concentrado, com suplementação dos ovinos na base de 0,8% do peso vivo, apesar de reduzir o consumo da forragem, em porcentagem do peso vivo, possibilitou maiores peso vivo final, ganho médio diário em peso vivo, e menores conversão alimentar e preço gasto por quilograma de ganho em peso vivo, além de maiores peso de carcaça quente, rendimento de carcaça quente em relação ao peso vivo final e peso de cortes cárneos, em quilogramas, em relação aos tratamentos proteinado, ureia e mineral.

Os tratamentos não influenciaram os percentuais dos componentes não carcaça.

O tratamento concentrado resultou em maior largura de peito e perímetro de perna, medidas mensuradas *in vivo* e na carcaça, respectivamente.

As mensurações morfométricas na carcaça podem ser utilizadas com maior precisão na predição do ganho médio diário em peso vivo e de rendimentos da carcaça quente que medidas morfométricas *in vivo*, destacando-se a largura de peito, perímetro de garupa e perímetro de perna.

O tratamento proteinado implicou maior tempo com a atividade de alimentação, ao passo que, para a atividade de ruminação, houve maior dispêndio de tempo para o tratamento ureia em relação aos demais tratamentos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBRIGHT, J. L. Feeding behavior of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 76, n. 2, p. 485-498, 1993.

ALMEIDA, P. J. P. *et al.* Fontes energéticas suplementares para ovinos Santa Inês em pastagens de capim-Urocloa na época seca. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 12, n.1, p. 140-154, 2011.

ALVES, D. D. **Métodos de amostragem de *Brachiaria brizantha* CV. Marandu, parâmetros nutricionais e desempenho produtivo em novilhos submetidos a diferentes tipos de suplementos.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2006. 52 p Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2006.

ALVES, E. M. *et al.* Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com farelo da vagem de algaroba associado a níveis de ureia. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 32, n. 4, p. 439-445, 2010.

ALVES, K. S. *et al.* Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: características de carcaça e constituintes corporais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 32, n. 6, p.1927-1936, 2003 (Suplemento 2).

ANDRADE, I. S. *et al.* Parâmetros fisiológicos e desempenho de ovinos Santa Inês submetidos a diferentes tipos de sombreamento e a suplementação em pastejo. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 2, p. 540-547, mar./abr., 2007.

ANUALPEC - **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: Instituto FNP, 2006. 369 p.

ANUALPEC – **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: Instituto FNP, 2005. 250 p.

ARAÚJO FILHO, J. T. *et al.* Desempenho e composição da carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 39, n. 2, p. 363-371, 2010.

ARAÚJO FILHO, J. T. *et al.* Efeito de dieta e genótipo sobre medidas morfométricas e não constituintes da carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 8, n. 4, p. 394-404, 2007.

BARTON, R. K. *et al.* Time of daily supplementation for steer grazing dormant intermediate wheatgrass pasture. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 70, n. 2, p. 547-558, 1992.

BISSCHOFF, W. V. A. *et al.* Supplemental feeding of steers on pastures with protein energy supplements. New York: IRI Research Institute, 1967. 47 p. (Bulletin 35).

BOGGS, D. L.; MERKEL, R. A.; DOUMIT, M. E. **Livestock and carcasses: an integrated approach to evaluation, grading and selection**. Kenda: Hunt, 1998. 329 p.

BOIN, C. Efeitos desfavoráveis da utilização da ureia. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 2., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fealq, 1994. p. 19-62.

BRANCO, A. F. *et al.* Fontes de proteína, ingestão de alimentos e fluxo esplâncnico de nutrientes em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 33, n. 2, p. 444-452, 2004.

BREMM, C. *et al.* Comportamento ingestivo de novilhas de corte submetidas a estratégias de suplementação em pastagens de aveia e azevém. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 33, n. 3, p.723-728, 2008.

BUENO, M. S. *et al.* Características de carcaça de cordeiros Suffolk abatidos em diferentes idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 29, n. 6, p. 1803-1810, 2000.

CANTON, J. S.; DHUYVETTER, D.V. Influency of energy supplementation on grazing ruminants requirements and responses. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 75, p. 533-542, 1997.

CARDOSO, A. R. *et al.* Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 2, p. 604-609, 2006.

CARVALHO, D. M. G. *et al.* Suplementos para ovinos mantidos em pastos de capim-marandu. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 2, p. 196-204, 2011.

CARVALHO, G. G. P. *et al.* Comportamento ingestivo de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n. 9, p. 919-925, 2004.

CARVALHO, G. G. P. *et al.* Comportamento ingestivo de ovinos Santa Inês alimentados com dietas contendo farelo de cacau. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 37, n 4, p. 660-665, 2008.

CARVALHO, P. C. F.; PRACHE, S.; DAMASCENO, J. C. O. Processo de pastejo: desafios da procura e apreensão da forragem pelo herbívoro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 1999. p. 253-268.

CARVALHO, S. **Desempenho, composição corporal e exigências nutricionais de cordeiros machos inteiros, machos castrados e fêmeas alimentados em confinamento.** 1998. 101 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1998.

CARVALHO, S. *et al.* Ganho de peso, características da 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, 2007.

CARVALHO, S.; MEDEIROS, L. M. Características de carcaça e composição da carne de cordeiros terminados em confinamento com dietas com diferentes níveis de energia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 39, n. 6, p.1295-1302, 2010.

CARVALHO, S. *et al.* Desempenho e características da carcaça de cordeiros mantidos em pastagem de tifton-85 e suplementados com diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 3, p. 357-361, 2006.

CEZAR, M. F.; SOUSA, W. H. **Carcaças ovinas e caprinas** : Obtenção-avaliação-classificação. Uberaba-MG: Agropecuária Tropical, 2007.

CHURCH, D. C. **El ruminant: fisiología digestiva y nutrición**. Zaragoza: Acribia, 1988. 641 p.

CLEMENTINO, R. H. *et al.* Influência dos níveis de concentrado sobre os cortes comerciais, os constituintes não-carcaça e os componentes da perna de cordeiros confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 36, n. 3, p. 681-688, 2007.

COCHRAN, R. C. *et al.* Supplemental protein sources for grazing beef cattle. In: FLORIDA RUMINANT NUTRITION SYMPOSIUM, 9.,1998, Gainesville. **Proceedings...** Gainesville, USA: University of Florida, 1998. p. 123-136,.

COLOMER-ROCHER, F. *et al.* Carcass composition of New Zealand Saanen goats slaughtered at different weights. **Small Ruminant Research**, [s.l.], v. 7, p. 161-173, 1992.

CORREIA, F. W. S. Perfil setorial da caprinovinocultura no mundo, Brasil, Nordeste e Sergipe. Disponível em: <<http://www.biblioteca.sebrae.com.br/>>, 2007. Acesso em: 10 ago. 2011.

COSTA JÚNIOR, G. S. *et al.* Caracterização morfométrica de ovinos da raça Santa Inês criados nas microrregiões de Teresina e Campo Maior, Piauí. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 35, n. 6, p. 2260-2267, 2006.

COSTA, M. R. G. F. *et al.* Comportamento ingestivo de ovinos Morada Nova recebendo dietas à base de feno de juazeiro. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 11, n. 4, p. 1012-1022, 2010.

COSTA, N. L.; OLIVEIRA, J. R. C; PAULINO, V. T. Efeito de diferimento sobre o rendimento de forragem e composição química de *Brachiaria decumbens* cv. Marandu em Rondônia. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 22, n. 3, p. 495-510, 1993.

CUNNINGHAM, J. G. **Tratado de fisiologia veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993. 454 p.

DADO, R.G.; ALLEN, M.S. Intake limitations, feeding behavior, and rumen function of cows challenged with rumen fill from dietary fiber or inert bulk. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 78, n. 1, p. 118-133, 1995.

DANTAS, A. F. *et al.* Características da carcaça de ovinos Santa Inês terminados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 4, p. 1280-1286, 2008.

DULPHY, J. P., REMOND, B., THERIEZ, M. Ingestive behavior and related activities in ruminants. In: RUCKEBUSH, Y., THIVEND, P. (Eds). **Digestive physiology and metabolism in ruminants**. Lancaster: MTP, 1980. p. 103-122.

EL KARIN, A. I. A., OWENS, J. B., WHITAKER, C. J. Measurement on slaughter weight, side weight, carcass joints and their association with composition of two types of sudan desert sheep. **Journal of Agricultural Science**, Toronto, v. 110, n. 1, p. 65-69, 1988.

ELIZALDE, J. C. Suplementacion en condiciones de pastoreo. In: JORNADA DE ACTUALIZACIÓN GANADERA, 1., 2003, Balcarce. **Anais...** Balcarce: INTA Balcarce, 2003. p. 17-28.

EL-SHAZZY, K.; DEHORUTY, B. A.; JOHNSON, R. R. The effect of starch on the digestion of cellulose *in vitro* and *in vivo* by rúmen microorganisms. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 20. p. 268-273, 1961.

EUCLIDES, V. P. B. *et al.* Desempenho de novilhos em pastagens de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 27, n. 2, p. 246-254, 1998.

EUCLIDES, V. P. B. Estratégias de suplementação em pasto: uma visão crítica. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2002, Viçosa-MG. **Anais...** Viçosa-MG: UFV, DZO, 2002. p. 437-469.

FAO. Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação. **Estatísticas FAO, 2007**. Disponível em: <[www.fao.org](http://www.fao.org)>. Acesso em: 03 jul. 2011.

FERNANDES, M. A. M. *et al.* Características das carcaças e componentes do peso vivo de cordeiros terminados em pastagem ou confinamento. **Acta Scientiarum. Animal Science**, Maringá, v. 30, n. 1, p.75-81, 2008.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 5.0. In: Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade internacional de Biometria, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar., 2000. p.255-258.

FERREIRA, M. A. *et al.* Consumo, conversão alimentar, ganho de peso e características de carcaça de bovinos F1 Simental x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 28, n. 2, p. 352-360, 1998.

FERREIRA, M. A. *et al.* Características das carcaças, biometria do trato gastrointestinal, tamanho dos órgãos internos e conteúdo gastrointestinal de bovinos F1 Simental x Nelore alimentados com dietas contendo vários níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 29, n. 4, p. 1174-1182, 2000.

FERRELL, C. L.; JENKINS, T. G. Body composition and energy utilization by steers of diverse genotypes fed a high concentrate diet during the finishing period: I. Angus, Belgian Blue, Hereford, and Piedmontese Sires. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 76, p. 637-646, 1998.

FIGUEIREDO, D. M. *et al.* Fontes de proteína em suplementos múltiplos para bovinos em pastejo no período das águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 37, n. 12, p. 2222-2232, 2008.

FIGUEIRÓ, P. R. P.; BENAVIDES, M. V. Produção de carne ovina. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL, 7. Campinas, 1990. **Anais...** Campinas: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1990. p. 171-187.

FISCHER, V. **Efeito do fotoperíodo, da pressão de pastejo e da dieta sobre o comportamento ingestivo de ruminantes.** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1996. 243 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1996.

FONTENELE, R. M. *et al.* Consumo de nutrientes e comportamento ingestivo de cordeiros da raça Santa Inês alimentados com rações com diferentes níveis de energia metabolizável. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 40, n. 6, p. 1280-1286, 2011.

FORBES, J.M. **Voluntary food intake and diet selection in farm animals.** Wallingford: CAB, 1995. 532 p.



FRASER, A.F.; BROOM, D.M. Feeding. In: \_\_\_\_\_ **Farm animal behavior and welfare**. 3.ed. London: Baillière Tindall; Cab International, 2002. 448 p.

FRESCURA, R. B. M. *et al.* Avaliação das proporções dos cortes da carcaça, características da carne e avaliação dos componentes do peso vivo de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 34, n. 1, p. 167-174, 2005.

FURUSHO-GARCIA, I. R. *et al.* Estudo dos cortes da carcaça de cordeiros Santa Inês puros e cruzas Santa Inês com Texel, Ile de France e Bergamácia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 33, n. 2, p. 453-462, 2004.

FURUSHO-GARCIA, I. F.; PEREZ, J. R. O.; TEXEIRA, J. C. Componentes de carcaça e composição de alguns cortes de cordeiros Texel x Bergamácia, Texel x Santa Inês e Santa Inês puros, terminados em confinamento, com casca de café como parte da dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.32, n. 6, p. 1999-2006, 2003.

GARCIA, C. A.; COSTA, C.; MONTEIRO, A. L. G. Níveis de energia no desempenho e característica da carcaça de cordeiros alimentados em *creep feeding*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 32, n. 6, p. 1371-1379, 2003.

GILL, W. Applied sheep behaviour - Agricultural Extension Service, The University of Tennessee. Disponível em:  
<<http://www.animalscience.ag.utk.edu/sheep/pdf/AppliedSheepBehavior-WWG-2-04.pdf>>, 2004, p. 15 – 19. Acesso em: 03 jul. 2011.

GONZAGA NETO, S. *et al.* Características quantitativas da carcaça de cordeiros deslanados Morada Nova em função da relação volumoso:concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 35, n. 4, p. 1487-1495, 2006.

GRANDINI, D. V. Produção de bovinos a pasto com suplementos proteicos e/ou energéticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários “Luiz de Queiroz”, 2001. p. 235-245.

HADDAD, M. H.; CASTRO, F. G. F. Suplementação mineral e novilhos precoces: uso de sais proteinados e energéticos na alimentação. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE, Campinas. **Anais...** Campinas: CBNA, 1998. p. 188-232.

HELDT, J. S. *et al.* Effects of different supplemental sugars and starch fed in combination with degradable intake protein on low-quality forage use by beef steers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 77, n. 10, p. 2793- 2802, 1999.

HESS, B.W. *et al.* Supplemental protein for beef cattle grazing dormant intermediate wheat grass pasture: Effects on nutrient quality, forage intake, digesta kinetics, grazing behavior, ruminal fermentation and digestion. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 72, n. 8, p. 2113-2123, 1994.

HODGSON, J. **Grazing management. Science into practice.** New York: Longman Scientific & Technical, 1990. 203 p.

HOOVER, W.H. Chemical factors involved in ruminal fiber digestion. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 69. p. 2755-2766, 1986.

HORN, G. W. *et al* Designing supplements for stocker cattle grazing wheat pasture. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 83, n. 13, p. E69-E78, 2005.

HORN, G. W.; McCOLLUN, F.T. Energy supplementation of grazing ruminants. In: GRAZING LIVESTOCK NUTRITION CONFERENCE, 1987, Jackson. **Proceedings...** Jackson: [s.n.],1987. p. 125-136.

HUNTINGTON, G.B.; ARCHIBEQUE, S.L. Practical aspects of urea and ammonia metabolism in ruminants. In: THE AMERICAN SOCIETY OF ANIMAL SCIENCE, 1999. **Proceedings...** Indianápolis: ASAS, 1999.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - **Produção da Pecuária Municipal**, v. 33, 2005. 35 p.

ILLIUS, A.W.; JESSOP, N.S. Metabolic constraints on voluntary intake in ruminants. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 74, p. 3052-3062, 1996.

JARDIM, R. D. *et al.* Efeito do sistema de criação sobre os componentes corporais em cordeiros da raça Corriedale. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. Peloatas, 8, n. 3, p. 237-240, 2002.

JOCHIMS, F. *et al.* Comportamento ingestivo e consumo de forragem por cordeiras em pastagem de milheto recebendo ou não suplemento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 39, n. 3, p. 572-581, 2010.

KAMALZADEH, A. *et al.* Feed quality restriction and compensatory growth in growing sheep: development of body organs. **Small Ruminant Research**, [s.l.], v. 29, n. 1, p. 71-82, 1998.

KEMPSTER, A. J. *et al.* Growth and carcass characteristics of crossbred lambs by tem sire breeds, compared at the same estimated carcass subcutaneous fat proportion. **Animal Production**, Cambridge, v. 44, n. 1, p. 83-98, 1987.

KLOPFENSTEIN, T. Need for scape protein by grazing cattle. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 60, p. 191-199, 1996.

KOSTER, H. H.; COCHRAN, R. C.; TITGEMEYER, E. C. Effect of increasing degradable intake protein on intake and digestion of low-quality, tallgrass-prairie forage by beef cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.74, p. 2473-2481, 1996.

KOZLOSKI, G. V. **Bioquímica dos ruminantes**. 1. ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2002. v. 1, 140 p.

LANDIM, A.V. **Desempenho e qualidade de carcaça em ovinos cruzados no Distrito Federal**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2005. 81p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2005.

LENG, R. A. Factors affecting the utilization of “poor-quality” forages by ruminants particularly under tropical conditions. **Nutrition Research Review**, [s.l.], v. 3, n. 3, p. 277-303, 1990.

LOBATO, J. F. P.; PILAU, A. Perspectivas do uso de suplementação alimentar em sistema a pasto. In: SIMPÓSIO SOBRE A PRODUÇÃO ANIMAL E A SEGURANÇA ALIMENTAR/ REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. (CD-ROM)

LOMBARDI, L. *et al.* Características da carcaça de cordeiros terminados em confinamento recebendo silagem de grãos de milho puro ou com adição de girassol ou ureia. **Acta Scientiarum-Animal Sciences**, Maringá, v. 32, n. 3, p. 263-269, 2010.

LOUVANDINI, H. *et al.* 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**, Viçosa-MG, v. 36, n. 3, p. 603-609, 2007.

MACITELLI, F. *et al.* Biometria da carcaça e peso de vísceras e de órgãos internos de bovinos mestiços alimentados com diferentes volumosos e fontes proteicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 34, n. 5, p. 1751-1762, 2005.

MALAFAIA, P. *et al.* Suplementação proteico-energética para bovinos criados em pastagens: Aspectos teóricos e principais resultados publicados no Brasil. **Livestock Research for Rural Development**, v. 15, n. 12, 2003. Disponível em: < <http://www.lrrd.org/lrrd15/12/mala1512.htm> > Acesso em: 02 jul. 2011.

MARASCHIN, G. E. Produção de carne a pasto. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1997. p. 243-274.

MARTINEZ, D.E. *et al.* Caracterización de canales de borregos alimentados con desechos de papel. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.7, n.1, p.50-53, 2001.

MATTOS, C. W. *et al.* Características de carcaça e dos componentes não-carcaça de cabritos Moxotó e Canindé submetidos a dois níveis de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 35, n. 5, p. 2125-2134, 2006.

McCOLLUM, F.T.; HORN, G.W. Protein supplementation of grazing ruminants. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 67, p.304, 1989. Suplemento 1.

MEDEIROS, G. R. *et al.* Efeito dos níveis de concentrado sobre as características de carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 38, n. 4, p. 718-727, 2009.

MEHEREZ, H. Z.; ORSKOV, E. R. Protein degradation and optimum urea concentration in cereal based diets for sheep. **British Journal of Nutrition**, Cambridge, v. 40, n. 2, p. 437-345, 1978.

MENDES, C. Q. *et al.* Comportamento ingestivo de cordeiros e digestibilidade dos nutrientes de dietas contendo alta proporção de concentrado e diferentes fontes de fibra em detergente neutro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 39, n. 3, p. 594-600, 2010.

MENDONÇA, G. *et al.* Morfologia, características da carcaça e componentes do peso vivo em borregos Corriedale e Ideal. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 2, p. 351-355, 2003.

MENDONÇA, S. S. *et al.* Comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar ou silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 33, n. 3, p. 723-728, 2004.

MENEZES, L. F. O. *et al.* Características de carcaça, componentes não-carcaça e composição tecidual e química da 12ª costela de cordeiros Santa Inês terminados em pasto com três gramíneas no período seco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 37, n. 7, p. 1286-1292, 2008.

MERTENS, D. R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação e formulação de rações. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29, 1992, Lavras. **Anais...** Lavras: SBZ, 1992, p. 188.

MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. In: FAHEY, G. C.; COLLINS, M.; MERTENS, D. R.; MOSER, L. E. (Eds). **Forage quality evaluation and utilization**. Madison: ASA, CSSA, SSSA, 1994. p. 450-93.

MINSON, D.J. **Forage in ruminant nutrition**. New York: Academic Press, 1990. 483 p.

MINSON, D.J.; COWAN, T.; HAVILAH, E. Northern dairy feed base 2001. 1. Summer pastures and crops. **Tropical Grasslands**, [s.l.], v. 27, n. 3, p.131-49. 1993.

MIRANDA, L. **Suplementação de ovinos em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu durante a época seca: desempenho, comportamento e parâmetros ruminais**. 2008. 89 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2008.

MOORE, J. E.. Forage Crops. In: **Crop Quality, Storage, and Utilization**. Hoveland, C. S. (ed) Crop Science Society of America. Madison, Wisconsin, 1980.

MOORE, J.E. *et al.* Effects of supplementation on voluntary forage intake, diet digestibility, and animal performance. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 77, p. 122-135, 1999. (Suplemento 2/J).

MOREIRA, F. B. *et al.* Níveis de suplementação com sal proteinado para novilhos Nelores terminados em pastagem do período de baixa produção forrageira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 33, n. 6, p. 1814-1821, 2004.

MOREIRA, F. B. *et al.* Níveis de suplementação de sal proteinado para bovinos nelore terminados a pasto no período do inverno. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba:Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p. 923-924.

MORENO, G. M. B. *et al.* Características morfológicas “*in vivo*” e da carcaça de cordeiros terminados em confinamento e suas correlações. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 11, n. 3, p. 888/902, 2010.

MORRIS, J.G.;BULBRANSON, B. Effect of nitrogen and energy supplements on the growth of cattle grazing oats or Rhodes grass. **Australian Journal Exp. Agricola and Animal Husb**, [s.l.], v. 10, n. 45, p. 379-383, 1970.

MOTT, G. O. Grazing pressure and measurement of pasture production. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 8., 1960, Reading. **Proceedings...** Oxford: Alden, 1960. p.606-611.

MURTA, R. M. *et al.* Ganho em peso e características da carcaça de ovinos confinados alimentados com bagaço de cana hidrolisado com óxido de cálcio. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 10, n. 2, p. 438-445, 2009.

NEWMAN, J. A.; PARSONS, A. J.; PENNING, P. D. A note on the behavioral strategies used by grazing animals to alter their intake rates. **Grass and Forage Science**, [s.l.], v. 49, p. 502-505, 1994.

NOCEK, J. E.; RUSSELL, J. B. Protein and energy as a integrated system. Relationship of ruminal protein and carbohydrate availability to microbial synthesis and milk production. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 71, p. 2070-2107, 1988.

NOLLER, C. H.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; QUEIROZ, D.S. Exigências nutricionais de animais em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 13, 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1996. p. 319-352.

OLIVEIRA, P. T. L. *et al.* Respostas fisiológicas e desempenho produtivo de ovinos em pasto suplementados com diferentes fontes proteicas. **Revista Ceres**, Viçosa-MG, v. 58, n. 2, p. 185-192, 2011.

OLIVEIRA, R. V. *et al.* 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**, Viçosa-MG, v. 33, n. 4, p. 1060-1070, 2004.

OLSON, K. C. *et al.* Influence of yeast culture supplementation and advancing season on steers grazing mixed-gras prairie in the northern great plains: II. Ruminal fermentation, site of digestion and microbial efficiency. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 72, n. 8, p. 2158-2170, 1994.

OSÓRIO, J. C. *et al.* Produção de carne em ovinos de cinco genótipos: 2. Componentes do peso vivo. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.26, p.471-475, 1996.

OSÓRIO, J. C. *et al.* Componentes do peso vivo em cordeiros e borregos Polwarth e cruzas Texel x Polwarth. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 25, n. 1, p. 139-143, 1995a.

OSÓRIO, J. C. *et al.* Desenvolvimento alométrico das regiões corporais em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 24, n. 2, p. 326-333, 1995b.

OSÓRIO, J. C. S. **Estudio de la calidad de canales comercializadas en el tipo ternasco según la procedencia: bases para la mejora de dicha calidad en Brasil.** 1992. 335 f. Tese (Doutorado em Veterinária) - Universidadde Zaragoza, Zaragoza.



OWENS, F. N.; DUBESKI, P.; HANSON, C. F. Factors that alter the growth and development of ruminants. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 71, p. 3152-3172, 1993.

PARDO, N. M. P. *et al.* Comportamento ingestivo diurno de novilhos em pastejo submetidos a níveis crescentes de suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 32, n. 6, p. 1408-1418, 2003.

PAULINO, M. F. Misturas múltiplas na nutrição de bovinos de corte a pasto. In: SIMPÓSIO GOIANO SOBRE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE, 1999, Goiânia. **Anais...** Goiânia: CBNA, 1999. p. 95-104.

PAULINO, M. F. *et al.* Suplementação de bovinos em pastagens: uma visão sistêmica. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, DVT, DZO, EJZ, 2004.

PENNING, P. D.; ROOK, A. J.; ORR, R. J. Patterns of ingestive behavior sheep continuously stocked on monocultures of ryegrass or white clover. **Applied Animal Behavior Science**, [s.l.], v. 31, p. 237-250, 1991.

PERÓN, A. J. *et al.* Tamanho dos órgãos internos e distribuição da gordura corporal em novilhos de cinco grupos genéticos, submetidos à alimentação restrita e *ad libitum*. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 22, n. 5, p. 813-819, 1993.

PINHEIRO, R. S. B. *et al.* Rendimentos dos não-componentes da carcaça de cordeiros de diferentes genótipos. **Archivos de Zootecnia**, Rabanales, v. 57, n. 217, p. 71-74, 2008.

PINHEIRO, R. S. B.; JORGE, A. M.; SOUZA, H. B. A. Características da carcaça e dos não-componentes da carcaça de ovelhas de descarte abatidas em diferentes estágios fisiológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 38, n. 7, p. 1322-1328, 2009.

PINHEIRO, R. S. B. *et al.* Biometria *in vivo* e da carcaça de cordeiros confinados. **Archivos de Zootecnia**, Rabanales, v. 56, n. 216, p.955-958, 2007.

PIRES, M. F. A. *et al.* 1999. Comportamento de vacas holandesas confinadas em *free stall*, durante o verão e o inverno. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre. **Anais...** São Paulo: SBZ/Gmosis, 1999, 17 p.. CD-ROM.

POLI, C. H. E. C. *et al.* Comportamento ingestivo de cordeiros em três sistemas de produção em pastagem de Tifton 85. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 31, n. 3, p. 235-241, 2009.

POMPEU, R. C. F. F. *et al.* Comportamento de ovinos em capim-tanzânia sob lotação rotativa com quatro níveis de suplementação concentrada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 38, n. 2, p. 374-383, 2009.

POPPI, D. P.; McLENNAN, S. R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 73, n. 1, p. 278-290, 1995.

PROVENZA, F. D.; LAUCHBAUNGH, K. L. Foraging on the edge of chaos. In: LAUCHBAUNGH, K.L.; MOSLEY, J.C.; SANDERS, K.D. (Eds.). **Grazing behavior of livestock and wildlife**. Moscow: University of Idaho, 1999. p. 1-12.

RAMOS, R. S. *et al.* Comportamento diurno de bovinos e ovinos sob pastejos simples e combinado, em pastagem nativa de Mimoso, em diferentes épocas do ano. **Revista Científica de Produção Animal**, Teresina, v. 9, n. 2, p. 153- 162, 2007.

REIS, R. A. *et al.* Otimização da utilização da forragem disponível através da suplementação estratégica. In: REIS, R.A.; SIQUEIRA, G.R.; BERTIPLAGIA, L.M.A.; OLIVEIRA, A.P.; MELO, G.M.P.; BERNARDES, T.F. **Volumosos na produção de ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2005. p. 187-238.

REIS, R. A.; RODRIGUES, L. R. de A. A suplementação como estratégia de manejo de pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM. 13, 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997, p. 97-120.

REIS, R. A.; RODRIGUES, L. R. A.; PEREIRA, J. R. A. A suplementação como estratégia de manejo de pastagem. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C. e FARIA, V.P. (Ed.) **Produção de bovinos a pasto**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários “Luiz de Queiroz”, 1997. p. 123-150.

RIBEIRO, E. L. A. *et al.* Desempenho, comportamento ingestivo e características de carcaça de cordeiros confinados submetidos a diferentes frequências de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 40, n. 4, p. 892-898, 2011.

RIBEIRO, P. P. O. **Níveis de proteína em suplementos múltiplos para ovinos manejados em pastagens de *Panicum maximum* Jaqc cv. Aruana na época seca**. 2008. 50 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2008.

ROSA, G.T. *et al.* Influência da suplementação no pré-parto e da idade de desmama sobre o desempenho de cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 36, n. 4, p. 953-959, 2007.

RUIZ DE HUIDOBRO, F.; CAÑEQUE, V. Produccion de carne de corderos de raza Manchega. 5. Crecimiento relativo del quinto cuarto y de los tejidos y piezas de la canal. **Investigacion Agraria: Produccion y Sanidad Animales**, v. 9, n. 2, p. 95-108, 1994.

SIEBERT, B. D.; HUNTER, R. A. Supplementary feeding of grazing animals. In: HACKER, J.B (Ed.) **Nutritional limits to animal production from pastures**. Farnham Royal: Commonwealth Agricultural Bureau, 1982. p. 409-426.

SILVA SOBRINHO, A. G.; SILVA, A. M. A. Produção de carne ovina. **Revista Nacional da Carne**, [s.l.], v. 24, n. 285, p. 32-44, 2000.

SILVA SOBRINHO, A.G. **Criação de ovinos**. 2. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2001. 302 p.

SILVA, D. S.; QUEIROZ, A.C. **Análises de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3 ed. Viçosa; UFV, 2002.

SILVA, L. F.; PIRES, C. C. Avaliações quantitativas das proporções de osso, músculo e gordura da carcaça em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 29, n. 4, p. 1253-1260, 2000.

SILVA, S.C.; PEDREIRA, C.G.S. Fatores condicionantes e predisponentes da produção animal a pasto. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 13, 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 97-121.

SOUZA, B. B. *et al.* Efeito do ambiente e da suplementação no comportamento alimentar e no desempenho de cordeiros no semiárido. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 1, p. 123-129, 2011.

SOUZA, P. P. S.; SIQUEIRA, E. R.; MAESTÁ, S. A. Ganho de peso, característica da carcaça e dos demais componentes corporais de cordeiros confinados, alimentados com distintos teores de ureia. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 4, p.1185-1190, 2004.

SOUZA, R. A. *et al.* Desempenho produtivo e parâmetros de carcaça de cordeiros mantidos em pastos irrigados e suplementados com doses crescentes de concentrado. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 32, n. 3, p. 323-329, 2010.

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**, Belo Horizonte, v. 57, n. 2, p. 229-233, 2005.

TONETTO, C. J. *et al.* Ganho de peso e características da carcaça de cordeiros terminados em pastagem natural suplementada, pastagem cultivada de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 33, n. 1, p. 225-233, 2004.

TURINO, V. F. Atual cenário da carne ovina no Brasil e os entraves da cadeia produtiva. Disponível em <<http://www.farmpoint.com.br>>, 2008. Acesso em: 10 ago. 2011.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476 p.

VÉRAS, A. S. C. *et al.* Efeito do nível de concentrado sobre o peso dos órgãos internos e do conteúdo gastrointestinal de bovinos nelore não castrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 30, supl 3, p. 1120-1126, 2001.

VOLTOLINI, T. V. *et al.* Concentrate levels for lambs grazing on buffel Grass. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 42, n. 1, p. 216-222, 2011.

VOLTOLINI, T. V. *et al.* Urea levels in multiple supplement for lambs grazing on buffelgrass. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 32, n. 4, p. 461-465, 2010.

VOLTOLINI, T. V. *et al.* Fontes proteicas no suplemento concentrado de ovinos em pastejo. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 31, n. 1, p. 61-67, 2009.

WELCH, J. G. 1982. Rumination, particle size and passage from the rumen. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 54, n. 4, p. 885-895.

WELCH, J. G.; HOOPER, A. P. Ingestion of feed and water. In: CHURCH, D.C. (Ed). **The ruminant animal: digestive physiology and nutrition**. Englewood Cliffs: Reston, 1988. p. 108-116.

WESTON, R. H. Some aspects of constraint to forage consumption by ruminants. **Australian Journal of Agricultural and Research Economics**, [s.l.], v. 47, n. 2, p. 175-197, 1996.

WOOD, J. D. *et al.* Carcass composition in four sheep breeds: the importance of type of breed and stage of maturity. **Animal Production**, [s.l.], v. 30, n. 1, p. 135-152, 1980.

ZINN, R. A.; GARCES, P. Supplementation of beef cattle raised on pasture: biological and economical considerations. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2006, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: UFV; DZO, 2006. p. 1-14.

ZUNDT, M. *et al.* Desempenho de cordeiros alimentados com diferentes níveis proteicos. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 31, n. 3, p. 1307-1314, 2002.