

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS - GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

THIAGO JACCOUD MACHADO

**COMPORTAMENTO INGESTIVO E CONSUMO DE NUTRIENTES DE
CORDEIROS ALIMENTADOS COM FENO DE TIFTON 85 SUPLEMENTADO COM
CONCENTRADO**

ALEGRE-ES

2013

THIAGO JACCOUD MACHADO

**COMPORTAMENTO INGESTIVO E CONSUMO DE NUTRIENTES DE
CORDEIROS ALIMENTADOS COM FENO DE TIFTON 85 SUPLEMENTADO COM
CONCENTRADO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciências Veterinárias, linha de pesquisa em Reprodução e Nutrição Animal.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Carlos Cóser

Coorientador: Prof. Dr. Gercílio Alves de Almeida Júnior

ALEGRE-ES

2013

THIAGO JACCOUD MACHADO

**COMPORTAMENTO INGESTIVO E CONSUMO DE NUTRIENTES DE
CORDEIROS ALIMENTADOS COM FENO DE TIFTON 85 SUPLEMENTADO COM
CONCENTRADO**

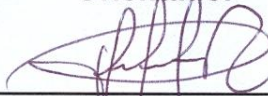
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciências Veterinárias, linha de pesquisa em Reprodução e Nutrição Animal.

Aprovado em 24 de Julho de 2013.

COMISSÃO EXAMINADORA



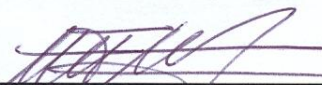
Prof. Dr. Antônio Carlos Cóser
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientador



Prof. Dr. Gercílio Alves de Almeida Júnior
Universidade Federal do Espírito Santo
Coorientador



Prof.ª Dr.ª Isabella Vilhena Freire Martins
Universidade Federal do Espírito Santo



Dr. Mirton José Frota Morenz
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)
(Biblioteca Setorial de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Brasil)

M149c Machado, Thiago Jaccoud, 1989-
Comportamento ingestivo e consumo de nutrientes de cordeiros alimentados com feno de Tifton 85 suplementado com concentrado / Thiago Jaccoud Machado. – 2013.
90 f. : il.

Orientador: Antônio Carlos Cóser.

Coorientador: Gercílio Alves de Almeida Júnior.

Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias.

1. Animais - Comportamento. 2. Ovino. 3. Nutrição animal. 4. Alimentos - Aditivos. I. Cóser, Antônio Carlos. II. Almeida Júnior, Gercílio Alves de. III. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro de Ciências Agrárias. IV. Título.

CDU: 619

Dedico a meus pais, Ilton Machado Ferraz e Janine Jaccoud Machado, dos quais muito me orgulho por terem sido sempre porto seguro e referencial único para a minha vida.

AGRADECIMENTOS

A Deus, primeiramente, razão maior da minha existência, pelas oportunidades, proteção e infinito amor.

Aos meus irmãos, Juliana Jaccoud Machado e Waldir Jaccoud Machado, pelo amor, incentivo, compreensão e apoio incondicional.

Ao Professor Antônio Carlos Cóser, meu sincero agradecimento pela orientação, amizade, compreensão e ensinamentos.

Ao Professor Gercílio Alves de Almeida Júnior, cujos estímulos e desafios levam o estudante a despertar o bem mais precioso da profissão de Zootecnista e, pelas palavras de incentivo mesmo quando o horizonte parecia perdido.

A Professora Renata Cogo Clipes, pela participação, conhecimentos transmitidos e motivação para a realização deste trabalho prestando auxílio decisivo em muitas circunstâncias.

Ao Professor Ary Ferreira de Freitas e ao Dr. Mirton José Frota Morenz, pelas valiosas contribuições na realização das análises estatísticas e químicas dos alimentos.

Ao Médico Veterinário Adriano Conti Hupp, companheiro e parceiro de pesquisa, sem dúvidas, de imprescindível contribuição ao trabalho.

A Bióloga Priscila Alvarez Cabanêz, a Médica Veterinária Bárbara do Nascimento Lemos Hupp e aos estudantes de graduação em Zootecnia da UFES Cristiano Falcão Tavares e Mario Santos de Azevedo, pela disposição em colaborar voluntariamente em todas as etapas da pesquisa.

Aos funcionários do Setor de Bovinocultura e Ovinocultura do IFES, Campus de Alegre, pelo convívio, amizade e preciosa contribuição para realização do trabalho.

Ao CCA/UFES, pela oportunidade de realização do curso e ao IFES pela cessão das instalações e alimentos.

A todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para realização e o êxito desta pesquisa.

RESUMO

JACCOUD MACHADO, THIAGO. **Comportamento ingestivo e consumo de nutrientes de cordeiros alimentados com feno de Tifton 85 suplementado com concentrado**. 2013. 90p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, ES, 2013.

Objetivou-se com esta pesquisa avaliar o comportamento ingestivo e o consumo de nutrientes de cordeiros mestiços da raça Santa Inês alimentados com feno de Tifton 85 suplementado com concentrado. Foram utilizados 20 cordeiros, não castrados, com peso vivo inicial de $20,3 \pm 3,6$ kg, em delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições. Foram estudados quatro tratamentos constituídos por feno de Tifton 85 associado a níveis crescentes de suplemento concentrado (0,0%; 0,66; 1,33 e 2,0% PV). As dietas foram fornecidas *ad libitum* duas vezes ao dia. Os animais foram submetidos à observação por períodos integrais de 24 horas, em intervalos de dez minutos, para avaliação das atividades comportamentais. O consumo de matéria seca (CMS) foi estimado por meio da técnica LIPE[®]. Houve efeito dos níveis de concentrado sobre o CMS e o CPB, além do tempo despendido com a alimentação (TAL) e com a ruminação (TRU), em min/dia e min/kg de MS, FDN e PB, e tempo despendido com o ócio (TOC), em min/dia. As eficiências de alimentação e ruminação em g de MS e PB apresentaram ajuste linear com o incremento do nível de concentrado. No entanto, nenhum dos modelos de regressão se ajustou aos dados de eficiência de alimentação e ruminação expressa em g de FDN. Paralelamente foi estudada a correlação existente entre as estimativas de consumo individual de cordeiros pelo método do indicador externo LIPE[®] e pela diferença de peso entre o alimento ofertado e as sobras da dieta por interpolações a partir da variável comportamental tempo de alimentação. Observou-se alta associação entre as metodologias para as estimativas de consumo de MS e PB, o que sugere que ambas podem ser usadas para estimar o consumo de cordeiros em confinamento.

Palavras-chave: etologia; indicador externo; suplementação concentrada

ABSTRACT

JACCOUD MACHADO, THIAGO. **Ingestive behavior and nutrient intake of lambs fed Tifton 85 hay supplemented with concentrate.** 2013. 90p. Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, ES, 2013.

The objective of this research was to evaluate the ingestive behavior and nutrient intake of Santa Inês crossbred lambs fed Tifton 85 hay supplemented with concentrate. Twenty lambs, not neutered, with an initial live weight of 20.3 ± 3.6 kg, in a completely randomized design, with five repetitions were used. Four treatments were studied constituted by Tifton 85 hay associated to four concentrate levels (0.0%; 0.66; 1.33 e 2.0% LW). The diets were provided *ad libitum* twice a day and the animals were submitted to observation by 24 hours integral periods, in ten-minute intervals, to assess behavioral activities. Dry matter intake (DMI) was estimated through the external indicator technique using the LIPE[®]. Was no effect of concentrate level on DMI and CPI, over the time spent feeding (TAL) and rumination (TRU), in min/day and min/kg of DM, NDF and CP, and time spent with leisure (TOC) in min/day. The feeding and rumination efficiencies in grams of DM and CP increased linearly with the increasing in the concentrate levels. Conversely, none of the regression models if adjusted to data the efficiency of feeding and rumination expressed in g NDF. In parallel, it was study a correlation between estimates of lambs intake by using external indicator LIPE[®] and the weight difference between food offered and remains of the diet by interpolations from the behavioral variable feeding time. It was observed a high association between the methodologies for estimating intake of DM and CP, which suggests its use to estimate the individual consumption of feedlot lambs.

Keywords: concentrated supplementation; ethology; external indicator

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
Figura 1 - Umidade Relativa (UR), Temperatura Máxima (T° Máx), Mínima (T° Min) e Média (T° Média) durante o período experimental.....	38
Figura 2 - Distribuição do tempo médio despendido com alimentação (%) em 24 horas, subdivididos em quatro períodos, em função dos níveis (0,0; 0,66; 1,33 e 2,0% do PV) de concentrado ofertados.....	50
Figura 3 - Distribuição do tempo médio despendido com ruminação (%) em 24 horas, subdivididos em quatro períodos, em função dos níveis (0,0; 0,66; 1,33 e 2,0% do PV) de concentrado ofertados.....	51
Figura 4 - Consumo médio (g) de matéria seca e proteína bruta da dieta (MS Total e PB Total), do feno (MS Feno e PB Feno) e do suplemento concentrado (MS Conc. e PB Conc.), em função dos níveis (0,0; 0,66; 1,33 e 2,0% do PV) de concentrado ofertados.....	78
Figura 5 - Consumo médio (g) de fibra em detergente neutro da dieta (FDN Total), do feno (FDN Feno) e do suplemento concentrado (FDN Concentrado), em função dos níveis (0,0; 0,66; 1,33 e 2,0% do PV) de concentrado ofertados.....	80

LISTA DE SIGLAS

ACCOES -	Associação de Criadores de Caprinos e Ovinos do Espírito Santo
AL -	Alimentação
CCA/UFES -	Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo
CFDA -	Consumo de fibra em detergente ácido
CFDN -	Consumo de fibra em detergente neutro
CMS -	Consumo de matéria seca
CPB -	Consumo de proteína bruta
CV -	Coeficiente de variação
D -	Defecação
DIVMS -	Digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca
EAL -	Eficiência de alimentação
Embrapa -	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ERU -	Eficiência de ruminação
FAO -	Food and Agriculture Organization
FDA -	Fibra em detergente ácido
FDN -	Fibra em detergente neutro
H -	Horas
Ha -	Hectare
IA -	Ingestão de água
IBGE -	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFES -	Instituto Federal do Espírito Santo
ISM -	Ingestão de suplemento mineral
KCI -	Cloreto de potássio
LIPE [®] -	Lignina Isolada, Purificada e Enriquecida
M -	Micção
Min -	Minutos
MS -	Matéria seca
N -	Nitrogênio
Nºbolo/dia -	Número de bolos ruminados por dia
NDT -	Nutrientes digestíveis total

LISTA DE SIGLAS (continuação...)

Nº/bolo -	Número de mastigações por bolo ruminal
Nº/dia -	Número por dia
Nº/min -	Número por minuto
NRC -	National Research Council
OCD -	Ócio deitado
OCP -	Ócio de pé
Oferta/Sobra -	Diferença de peso entre o alimento ofertado e as sobras por interpolação a partir da variável comportamental tempo de alimentação
OPG -	Ovos por grama de fezes
PB -	Proteína bruta
PF -	Produção fecal
PV -	Peso vivo
PV ^{0,75} -	Peso metabólico
R ² -	Coeficiente de determinação
r-	Coeficiente de correlação
RUD -	Ruminação deitado
RUP -	Ruminação de pé
SAS -	Statistical Analysis System
Seg/bolo -	Tempo despendido na ruminação de cada bolo
SRD -	Sem raça definida
T° Média -	Temperatura média
T° Min -	Temperatura mínima
TAL -	Tempo despendido com alimentação
TMT -	Tempo de mastigação total
T° Máx -	Temperatura máxima
TOC -	Tempo despendido com ócio
TRU -	Tempo despendido com ruminação
UFMG -	Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais
UR -	Umidade relativa

LISTA DE TABELAS

Tabela	Página
Tabela 1 - Rebanho efetivo de cordeiros no Brasil segundo as Unidades da Federação - 2010.....	16
Tabela 2 - Proporção dos ingredientes utilizados na formulação do concentrado, composição química e digestibilidade do feno de Tifton 85 e do concentrado.....	40
Tabela 3 - Consumo médio diário de matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN) e proteína bruta (PB) em cordeiros mestiços da raça Santa Inês, em função dos níveis de concentrado na dieta.....	44
Tabela 4 - Consumo médio diário de matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN) e proteína bruta (PB) em cordeiros mestiços da raça Santa Inês, em função das avaliações.....	46
Tabela 5 - Tempo médio despendido nas atividades contínuas por cordeiros mestiços da raça Santa Inês, em função dos níveis de concentrado na dieta.....	47
Tabela 6 - Tempo despendido nas atividades contínuas por cordeiros mestiços da raça Santa Inês, em função das avaliações.....	49
Tabela 7 - Número e tempo médio por período despendido nas atividades de alimentação, ruminação e ócio e consumo de matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN) e proteína bruta (PB) por período de alimentação em cordeiros mestiços da raça Santa Inês, em função dos níveis de concentrado na dieta.....	52
Tabela 8 - Número e tempo médio por período despendido nas atividades de alimentação, ruminação e ócio e consumo de matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN) e proteína bruta (PB) por período de alimentação em cordeiros mestiços da raça Santa Inês, em função dos níveis de concentrado na dieta.....	54

LISTA DE TABELAS (continuação...)

Tabela	Página
Tabela 9 - Eficiência de alimentação e ruminação em cordeiros mestiços da raça Santa Inês, em função dos níveis de concentrado na dieta.....	55
Tabela 10 - Eficiência de alimentação e ruminação em cordeiros mestiços da raça Santa Inês, em função das avaliações.....	56
Tabela 11 - Frequência média (nº/dia) de micção, defecação, ingestão de água e de suplemento mineral (SM) em cordeiros mestiços da raça Santa Inês, em função dos níveis de concentrado na dieta.....	57
Tabela 12 - Frequência média (nº/dia) de micção, defecação, ingestão de água e de suplemento mineral (SM) em cordeiros mestiços da raça Santa Inês, em função das avaliações.....	58
Tabela 13 - Proporção dos ingredientes utilizados na formulação do concentrado, composição química e digestibilidade do feno de Tifton 85 e do concentrado.....	74
Tabela 14 - Consumo médio diário de matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN), fibra e detergente ácido (FDA) e proteína bruta (PB) em cordeiros mestiços da raça Santa Inês, em função dos níveis de concentrado na dieta.....	77
Tabela 15 - Consumo médio diário de matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e proteína bruta (PB) em cordeiros mestiços da raça Santa Inês, em função das avaliações.....	79
Tabela 16 - Matriz de valores de correlação (r) entre o consumo estimado pela LIPE [®] e pela Oferta e Sobra.....	80

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	14
2. REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1 Panorama atual da ovinocultura no Brasil e no Mundo.....	16
2.2 Consumo de carne ovina.....	17
2.3 Sistemas de criação de ovinos.....	19
2.3.1 Recria e terminação em confinamento.....	20
2.3.2. Caracterização da forrageira.....	21
2.4. Expansão da raça Santa Inês.....	21
2.5. Uso de indicadores externos para estimar o consumo de forragem...	23
3. REFERÊNCIAS	26
CAPÍTULO 1: Comportamento ingestivo e consumo de nutrientes de cordeiros alimentados com feno de Tifton 85 suplementado com concentrado	33
RESUMO	34
ABSTRACT	35
4. INTRODUÇÃO	36
5. METODOLOGIA	38
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	44
7. CONCLUSÕES	59
8. COMITÊ DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS	60
9. REFERÊNCIAS	61
CAPÍTULO 2: Avaliação de metodologias para a estimativa de consumo de cordeiros alimentados com feno de Tifton 85 suplementado com concentrado	67
RESUMO	68
ABSTRACT	69
10. INTRODUÇÃO	70
11. METODOLOGIA	72
12. RESULTADOS E DISCUSSÃO	77

SUMÁRIO (continuação...)

	Página
13. CONCLUSÕES.....	82
14. COMITÊ DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS.....	83
15. REFERÊNCIAS.....	84
APÊNDICES.....	87
APÊNDICE A – Acompanhamento das atividades contínuas.....	88
APÊNDICE B – Acompanhamento das atividades pontuais.....	89
APÊNDICE C – Avaliação das mastigações merícicas.....	90

1. INTRODUÇÃO

Os ovinos foram uma das primeiras espécies de animais submetidas aos processos de domesticação (JAINUDEEN; WAHID; HAFEZ, 2004), sendo considerados precursores das atividades zootécnicas desenvolvidas pelo homem. Sua grande capacidade de adaptação a diferentes climas, relevos e vegetações, contribuiu para ampla difusão e exploração da espécie pelos continentes. No território nacional, segundo Viana (2008), a ovinocultura é caracterizada por pequenas criações direcionadas principalmente a propriedades de cunho familiar como fonte permanente de alimento (leite, carne), lã, pele e renda.

Embora esta atividade seja explorada em muitos países, na maioria dos casos, apresenta pouca relevância econômica no agronegócio por ser desenvolvida de forma extensiva e com baixo emprego tecnológico, conferindo baixa produtividade e rentabilidade ao sistema (ZIGUER et al., 2011).

Tradicionalmente, os sistemas de criação adotados no Sudeste do Brasil, são caracterizados por sistemas predominantemente extrativistas, o que incorre em baixos índices produtivos. Entretanto, recentemente essa atividade tem apresentado mudanças de paradigmas, deixando de ser uma atividade de subsistência para se tornar uma atividade empresarial e especializada.

Para Viana (2008), a ovinocultura de corte no Brasil constitui uma importante atividade agropecuária com grande potencial de crescimento, mas com entraves relacionados à qualidade, instabilidade na oferta do produto e no consumo limitado comparado a outros produtos de origem animal. No entanto, de acordo com a FAO (2007), as tendências para o mercado ovino são promissoras, dado que a demanda de carne nos países em desenvolvimento vem sendo impulsionada pelo crescimento demográfico, pela urbanização, pelas variações das preferências e dos hábitos alimentares dos consumidores.

Atualmente a carne ovina é o produto de maior significância para a cadeia produtiva representando grande parcela dos investimentos no setor (SORIO; RASI, 2010), que exige altos índices produtivos e reprodutivos de forma a maximizar a lucratividade do sistema pelo ajuste no manejo nutricional, sanitário e pelo melhoramento genético do rebanho na tentativa de inseri-lo no mercado competitivo de carnes (MACHADO; SIMPLÍCIO, 2001).

Segundo Pires et al. (2006), na produção de carne ovina, o cordeiro é potencialmente a categoria de melhores características da carcaça e, conseqüentemente, de maior aceitabilidade pelo consumidor. Normalmente, o cordeiro apresenta maior eficiência de ganho e qualidade de carcaça na fase juvenil de vida, sendo que estas características podem ser otimizadas pelo uso de sistemas adequados de terminação (CARVALHO et al., 2007b).

Como fruto do melhoramento genético, principalmente no que diz respeito à produção de carne, os ovinos passaram a apresentar maior ritmo de crescimento, maior ganho de peso, melhor conversão alimentar, maior rendimento de carcaça e as suas necessidades nutricionais tornaram-se naturalmente mais elevadas (CARVALHO et al., 2007b). Contudo, tendo em vista a limitada capacidade de consumo de alimentos e as particularidades do processo digestivo desses pequenos ruminantes, tais exigências nutricionais geralmente não são atendidas na sua totalidade, sendo que alguns nutrientes podem tornar-se limitantes à máxima expressão do potencial genético de produção (CAVALCANTI et al., 2008), particularmente quando se consideram os sistemas tradicionais de alimentação.

Neste sentido, alternativas que visem melhorar o aporte nutricional de cordeiros são indispensáveis para que haja um incremento na produção de carne ovina. Portanto, o uso de forrageiras de qualidade (*in natura*, silagens, fenos e pré-secadas) e de suplementação concentrada, podem ser consideradas estratégias para a terminação de animais jovens, proporcionando bons índices produtivos e a obtenção de carcaças de melhor qualidade.

De maneira geral, é inquestionável que os ovinocultores brasileiros possam se beneficiar do aumento da demanda interna e externa de carne ovina, ganhando destaque no cenário de exportação e se firmando no comércio internacional. Para isso, é necessário suprir deficiências nos aspectos produtivos, assistência técnico-econômica, sazonalidade na oferta dos produtos, divulgação e qualidade dos produtos ofertados, incremento de animais jovens para abate e o fortalecimento da cadeia produtiva mediante a organização dos criadores.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Panorama atual da ovinocultura no Brasil e no Mundo

Segundo estatísticas da FAO (2012), o rebanho mundial de ovinos é estimado em pouco mais de um bilhão de cabeças distribuídas principalmente pelos países pertencentes à Ásia, África e Oceania. A China destaca-se como detentora do maior número de animais, seguida da Índia, Austrália e Irã.

O setor tem apresentado expressivo crescimento no agronegócio brasileiro, abrigando um efetivo de 17,38 milhões de cabeças (1,6% do plantel mundial), embora admita uma clandestinidade acima de 70% (SANTOS, 2013b). O maior efetivo encontra-se na região Nordeste, representando mais da metade do rebanho nacional (Tabela 1). Este efetivo tem como principal finalidade a produção de leite e carne com a utilização de raças deslanadas (IBGE, 2010).

Tabela 1 – Rebanho efetivo de ovinos no Brasil segundo as Unidades da Federação - 2010.

	Ranking	Local	Cabeças	(%)
Regiões	1º	Nordeste	9.857.754	56,72
	2º	Sul	4.886.541	28,11
	3º	Centro-Osete	1.268.175	7,30
	4º	Sudeste	781.874	4,50
	5º	Norte	586.237	3,37
Estados	1º	Rio Grande do Sul	3.979.258	22,89
	2º	Bahia	3.125.766	17,98
	3º	Ceará	2.098.893	12,08
	4º	Pernambuco	1.622.511	9,34
	5º	Piauí	1.392.861	8,01
	6º	Paraná	613.934	3,53
	7º	Rio Grande do Norte	583.661	3,36
	8º	Mato Grosso	549.484	3,16
	9º	Mato Grosso do Sul	497.102	2,86
	10º	São Paulo	467.253	2,69
	⋮	⋮	⋮	⋮
	24º	Espírito Santo	37.826	0,22
		Outros	2.412.032	13,88

Fonte: Adaptado IBGE - Pesquisa Pecuária Municipal (2010).

Curiosamente a região Sul que antes liderava o ranking na produção de ovinos sofreu considerável recessão na década de 90 (BARBOSA et al., 2001),

consequência da queda na cotação internacional da lã ocasionada pelo aumento da oferta e melhoria na qualidade das fibras sintéticas. Nessas circunstâncias, os sistemas voltados à produção de lã entraram em colapso e a ovinocultura voltou a ser direcionada a subsistência (VIANA; SOUZA, 2007).

Em resposta ao novo modelo de mercado alavancado pela elevação nos preços pagos e no crescente aumento da demanda (CUNHA; SARTORI, 2003), a produção de carne tornou-se o principal objetivo dos ovinocultores na última década (VIANA, 2008). Em consequência, programas de engenharia genética passaram a buscar novos padrões de animais especializados na produção de carne, neste cenário, os ovinos deslanados surgiram como alternativa viável para expansão do setor, principalmente em regiões onde não havia tradição na exploração econômica de ovinos, como é o caso do Norte, Sudeste e Centro-Oeste, que apresentam território amplo e enorme potencial para exploração dos ovinos de corte (SIMPLÍCIO; SIMPLÍCIO, 2006).

Esse fato é comprovado pelo expressivo crescimento do rebanho ovino na última década nas regiões Sudeste, Centro-Oeste e Norte, com um aumento de 95, 50%, 82,77% e 62,78%, respectivamente, apesar da baixa representatividade no cenário nacional (IBGE, 2010). Para Alencar e Rosa (2006), o aumento do plantel observado até 2005 talvez possa ser explicado pela adoção de sistemas mais intensivos e tecnificados de criação direcionados à produção de carne.

2.2 Consumo de carne ovina

Números precisos sobre a produção de carne ovina no país são escassos, uma vez que a maior parte dos abates é efetuada nas propriedades rurais sem inspeção sanitária. De acordo com Sorio e Rasi (2010), em todos os estados brasileiros os índices de informalidade são superiores ao do abate oficializado. Estima-se que mais 90% do mercado nacional de carne ovina é abastecido com carcaças de animais provenientes de abate clandestino. Contudo, estima-se que o país contribua com menos de 1% da produção mundial.

De acordo com Santos (2013a), o consumo de carne ovina no Brasil não ultrapassa 0,7 kg/habitante/ano, um quantitativo pouco representativo se comparado aos 40, 30 e 22 kg/habitante/ano consumidos na Argentina, Nova Zelândia e

Austrália, respectivamente, e o consumo *per capita* no Brasil das carnes bovina (36,4 kg), suína (11,0 kg) e de frango (36,2 kg).

A ovinocultura brasileira tem passado por profundas transformações impostas, em grande parte, pela competitividade gerada por um cenário internacional e por grandes diferenças regionais (ALMEIDA JÚNIOR et al., 2004). Apesar da demanda de carne ovina encontrar-se reprimida, uma fatia considerável do mercado interno é suprida por outros países (LOUSADA JUNIOR et al., 2005), porém, a fiscalização precária nas fronteiras brasileiras conforme relatado por Alencar e Rosa (2006), possibilita que a carne seja industrializada em países vizinhos e retornem como produto importado.

Um fator preponderante para a expansão e consolidação do mercado de carne ovina no país é a qualidade das carcaças produzidas. Contudo, a informalidade do setor gerou uma imagem desfavorável ao produto (BANKUTI; SOUZA FILHO, 2006) favorecida pela produção reduzida e sazonal e, agravada pela falta de padronização e pela qualidade duvidosa dos produtos cárneos originados na maioria das pequenas unidades produtoras no país e comercializados de forma desorganizada (EMERENCIANO NETO et al., 2011). Este cenário tem sofrido mudanças à medida que a carne ovina recebe destaque no mercado das carnes pelo incremento do abate de animais jovens padronizados e com qualidade superior (REYS et al. 2010), destinados a atender nichos de mercado nos grandes centros urbanos.

Para Viana (2008) o grande desafio da ovinocultura mundial está em elevar o consumo do produto, principalmente em grandes centros, o que acarretará na maior demanda de carne no mercado internacional e alavancará a ovinocultura em países produtores de carne de qualidade. Neste sentido, o Brasil pode ser beneficiado, pois a tendência atual é de um mercado crescente e diferenciado de carne ovina, com a geração de canais de comercialização e distribuição de produtos que visam a atender as múltiplas e complexas exigências dos consumidores atuais.

No Estado do Espírito Santo a Associação de Criadores de Caprinos e Ovinos (ACCOES), em parceria com o Governo do Estado e o SEBRAE, lançou o Programa Cordeiro Capixaba para incentivar o consumo da carne ovina. O Programa objetiva incrementar e organizar a cadeia produtiva da ovinocultura para que grandes, médios e pequenos produtores possam ser inseridos na atividade, visando o fortalecimento da economia capixaba. Tal desenvolvimento repercutirá em preços

mais convidativos, um dos fatores responsáveis pela abstenção do consumo, além viabilizar o investimento em frigoríficos pelo aumento da concentração de animais nos municípios (SANTOS, 2011), haja vista que o estado conta com apenas dois frigoríficos formais certificados para o abate de ovinos, localizados nos municípios de Atílio Vivacqua e Viana.

2.3 Sistemas de criação de ovinos

De acordo com Teixeira (2010), os sistemas de criação de ovinos no Brasil e no Mundo são extremamente variáveis, caracterizados pelo grau de intensificação, nível tecnológico, disponibilidade de área e de forragem.

Historicamente, a ovinocultura no país é marcada principalmente pela adoção de sistemas extensivos tradicionais de criação (SOARES; VIANA; LEMOS, 2007), registrando baixo emprego tecnológico, subestimando o potencial produtivo das pastagens e dos animais e, favorecendo a ocorrência de infecções parasitárias (POLI et al. 2008) o que incorre em baixos índices produtivos e reprodutivos.

A produção de ovinos em pastagens tem sido considerada o foco da atividade na região Sul do país (TONETTO et al., 2004). Entretanto, em sistemas exclusivamente a pasto, o ganho de peso por animal é modesto, além de fortemente influenciado pela disponibilidade, qualidade e consumo de forragem pelo animal (POLI et al., 2008), sobretudo na época de estiagem, que têm uma redução da disponibilidade e da qualidade do volumoso, com conseqüente estagnação do crescimento e perda de peso, elevando a idade de abate. Além do mais, Pereira (2005) enfatiza que o período de entressafra é caracterizado pelo aumento na demanda de carne ovina em algumas regiões brasileiras.

A adoção de sistemas de produção mais eficientes pode vir a mudar o panorama atual, pois constituem alternativa para tornar a ovinocultura uma atividade economicamente viável e sustentável, principalmente em regiões em que o custo das terras é elevado, o que exige a intensificação e tecnificação da produção para viabilização da atividade (ZIGUER et al., 2009).

Barros (2010) relata que a criação intensiva ou semi-intensiva de ovinos além de produzir excelentes resultados e carcaças de boa qualidade, permite encurtar o ciclo produtivo, aumentando o número de animais jovens destinados ao abate,

visando a atender o exigente mercado consumidor (BARROS et al. 2009). No entanto, para Teixeira (2010), esses sistemas exigem planejamento, investimentos em instalações, genética, sanidade, alimentação e mão de obra qualificada para que a criação tenha o efetivo sucesso.

De maneira geral, a escolha do sistema de criação é determinada de acordo com a finalidade de produção, objetivos, particularidades regionais e possibilidades financeiras do empresário rural.

2.3.1 Recria e terminação em confinamento

Usualmente, a estacionalidade de produção de forragens, caracterizada pela baixa produção de matéria seca (MS) durante a época seca do ano, é reconhecida como um dos principais fatores responsáveis pelos baixos índices de produtividade da pecuária nacional (GONÇALVES et al., 2003). Por outro lado, o constante e significativo aumento na demanda de carne ovina tem exigido práticas voltadas para o aumento da produtividade e oferta de seus produtos (BARROSO et al., 2006).

Contudo, de acordo com Barros (2010), a alimentação de animais criados em sistemas intensivos (confinados) podem representar cerca de 70% dos custos de produção da atividade, tendo o concentrado como principal precursor. Portanto, o tipo e a qualidade do volumoso que é ofertado nesses sistemas de criação é fundamental para terminação de cordeiros por determinar a relação volumoso:concentrado a ser adotada, resultando em dietas de menor custo (GONZAGA NETO et al., 2006), otimizando o consumo, melhorando a ingestão de nutrientes e, conseqüentemente, o ganho de peso dos animais (SOUZA et al., 2006a).

Campêlo et al. (2007) informam que o volumoso pode ser ofertado aos animais na forma *in natura* ou conservado (silagem, pré-secado e feno) com objetivo de manter níveis adequados de crescimento.

2.3.2. Caracterização da forrageira

A estacionalidade de produção das forragens tropicais, leva à necessidade de se armazenar forrageiras para alimentação do rebanho. A prática da fenação é uma das técnicas disponíveis mais empregadas para solucionar este problema. Nesse sentido, procura-se por forragens que apresentem altas produções de matéria seca, com boa relação lâmina/colmo e alto valor nutritivo (GONÇALVES et al., 2003).

De acordo com Furtado et al. (2010), a fenação de gramíneas é mais difundida no país por apresentar menor custo de produção e se adaptar às condições de clima tropical e subtropical, apesar de apresentar qualidade nutricional inferior comparativamente aos fenos de leguminosas. Por outro lado, as forrageiras do gênero *Cynodon* têm se destacado de forma especial em virtude das características morfológicas adequadas à fenação, boa produtividade e elevado valor nutritivo (SOUZA et al., 2006b).

As principais cultivares presentes no Brasil são: Coastcross, Estrela Africana, Tifton 68, Tifton 78 e o Tifton 85. O híbrido Tifton 85 (*Cynodon* spp.) surgiu do cruzamento da introdução sul africana (*Cynodon dactylon*), registro PI 290884 e o Tifton 68 (*Cynodon nlemfuensis*). Este híbrido promissor, resultado de trabalhos de melhoramento genético realizados nos Estados Unidos, apresenta elevado valor nutritivo, rápida taxa de crescimento, boa relação lâmina/colmo (GONÇALVES et al., 2003) e digestibilidade elevada comparativamente a outras cultivares do gênero. Tais características permitem sua utilização em sistemas de produção animal em pastagens (PEREIRA et al., 2011), produção de feno e de silagem (SOUZA et al., 2006b).

2.4. Expansão da raça Santa Inês

Embora o plantel ovino seja composto, em sua maioria, por animais sem raça definida (SRD), sabe-se que além de não responderem financeiramente a investimentos em tecnologia, as carcaças dos mesmos não atendem às exigências do mercado para competir com o produto importado, restringindo sua exploração à criações de subsistência (COSTA JÚNIOR et al., 2006).

Atualmente, a base da ovinocultura nacional é pautada em raças especializadas na produção de carne que apresentam rápido crescimento, bom acabamento e rendimento de carcaça (ARAÚJO FILHO et al., 2010).

Para Costa Júnior et al. (2006), o desenvolvimento de raças deslanadas no país apresenta-se como alternativa para melhoria da eficiência dos sistemas de produção de carne ovina. As raças de corte utilizadas tradicionalmente pelos criadores na região Sudeste do país (Ile de France, Suffolk), estão sendo substituídas por raças deslanadas (CUNHA; BUENO; SANTOS, 2004), mais rústicas, menos sensíveis a problemas sanitários e de considerável adaptabilidade às condições de climas tropical e subtropical, fator limitante na criação de ovinos lanados (CUNHA et al., 2007).

De acordo com Cunha e Sartori (2003), para que se possa obter resultado positivo na ovinocultura, além do bom desempenho dos animais, é preciso ter uma elevada disponibilidade de animais para abate. Neste contexto, as raças deslanadas (poliétricas não estacionais) apresentam uma maior taxa de ovulação e, conseqüentemente, maiores índices de prolificidade, do que a maioria das raças europeias (lanadas) especializadas na produção de carne (poliétricas estacionais), possibilitando o aumento do número de cordeiros nascidos no ano. Contudo, seus cordeiros apresentam menor velocidade de ganho de peso e carcaças de qualidade inferior (MEXIA et al., 2004), se comparados às raças de corte especializadas.

Para se obter maior velocidade de crescimento, ganho de peso elevado e melhorar as características de carcaça das crias, a prática de cruzamento industrial é uma ferramenta que promove a conjugação das características desejáveis de cada raça e a exploração da heterose (ROCHA et al., 2009). Essa tecnologia pode ser adotada com raças lanadas de corte, tais como a Suffolk, Ile de France, Poll Dorset ou Texel, consideradas estacionais, com raças deslanadas, tais como a Morada Nova e notadamente a Santa Inês (CUNHA; SARTORI, 2003).

Dentre as raças criadas no Brasil, destaca-se a Santa Inês, raça nativa (SANTOS, 2003), desenvolvida no Nordeste brasileiro a partir do cruzamento entre as raças Bergamácia, Morada Nova, Somalis e outros ovinos nativos sem raça definida (VERÍSSIMO et al., 2009).

Os animais dessa raça são desprovidos de lã, com grande variação de pelagem, elevada estatura e traseiro pouco desenvolvido. Todavia, devido aos trabalhos de seleção genealógica de técnicos e criadores, já é possível encontrar

animais de boa conformação de carcaça (CUNHA; SARTORI, 2003; VERÍSSIMO et al., 2009).

Cunha e Sartori (2003) ressaltam que apesar do desempenho um pouco inferior ao de raças europeias melhoradas, os ovinos Santa Inês além de não apresentarem estacionalidade reprodutiva, se destacam pela rusticidade, menores exigências nutricionais, acentuada habilidade materna e comportamento ativo em pastejo. Essas características têm despertado o interesse de muitos criadores, que buscam no cruzamento industrial a combinação de raças especializadas para corte com a Santa Inês para obtenção de animais mestiços que chegam à fase de abate precoce aos cinco meses, quando atingem de 38 a 40 kg de peso vivo, promovendo o aumento da eficiência do sistema produtivo (MEDEIROS, 2010).

2.5. Uso de indicadores externos para estimar o consumo de forragem

O consumo de matéria seca (CMS) é considerado o fator mais limitante para obtenção de bons resultados na criação (CAVALCANTI et al., 2008; PEREIRA et al., 2003). Porém, a inabilidade em medi-lo acuradamente, por vezes, torna a quantidade de matéria seca (MS) ingerida pelo animal uma medida crítica para que o nutricionista faça inferências a respeito do alimento e da resposta animal (BROCHIER; CARVALHO, 2008; MACHADO et al., 2011), por isso, torna-se necessária a utilização de metodologias alternativas precisas para obtenção de estimativas acuradas.

Várias técnicas experimentais têm sido desenvolvidas para estimar o consumo individual dos animais (MINSON, 1990). Os métodos mais apropriados para estudos da estimativa de consumo de ruminantes são baseados na produção fecal (PF) diária (SOARES et al., 2004), inversamente proporcional à digestibilidade da forragem, mas diretamente relacionada à quantidade de alimento ingerido (MACHADO et al., 2011).

A produção fecal dos animais pode ser estimada a partir da administração de um indicador, pela relação entre a quantidade administrada e sua concentração nas fezes, ou ainda, pelo método tradicional de coleta total de fezes com auxílio de bolsas coletoras para este fim (CARVALHO et al., 2007a). Contudo, além de ser trabalhosa (BERCHIELLI; PIRES; OLIVEIRA, 2006), essa metodologia interfere

diretamente no comportamento ingestivo natural dos animais e promove redução no consumo (CARVALHO et al., 2007a).

Em função das limitações desse método, pesquisas têm sido direcionadas na busca de um indicador que apresente resultados semelhantes aos obtidos com a coleta total de fezes (LANZETTA et al., 2009). Segundo Detmann et al. (2007), nenhuma das substâncias utilizadas como indicador preenche todos os requisitos, mas devem ser suficientemente adequadas para fornecer resultados promissores.

Entre os indicadores existentes, o óxido crômico tem sido amplamente empregado na determinação da PF (CARVALHO et al., 2007a), o que é justificado, principalmente, pelo baixo custo, relativa simplicidade dos procedimentos analíticos e pelo fato de ser incorporado facilmente à dieta (MORENZ et al., 2006). Apresenta, entretanto, algumas limitações, como recuperação fecal incompleta (SOARES et al., 2004), irregularidade na excreção ao longo do dia (MORENZ et al., 2006), taxa de passagem maior que o material fibroso, possibilidade de acúmulo (MACHADO et al., 2011) e propriedades carcinogênicas (VASCONCELLOS et al., 2007b). Diante desses inconvenientes, novos indicadores têm sido estudados e empregados em substituição ao óxido crômico.

A lignina isolada, purificada e enriquecida (LIPE[®]) é um indicador externo de digestibilidade desenvolvido especificamente para pesquisa (LANZETTA et al., 2009). A apresentação comercial é na forma de cápsulas de 100, 250 e 500 mg, em frascos contendo 100 cápsulas. A administração do indicador deve ser realizada durante sete dias consecutivos, sendo os dois primeiros dias destinados à estabilização do fluxo do indicador nas fezes e os cinco dias subsequentes destinados à coleta de fezes diretamente da ampola retal dos animais (LIMA et al., 2008).

Em estudos conduzidos com o objetivo de investigar a capacidade de estimar a digestibilidade, a PF e o consumo em diferentes espécies animais (ARAGÃO et al., 2012; GODOI et al., 2009; LANZETTA et al., 2009; LIMA et al., 2008; VASCONCELLOS et al., 2007a), o LIPE[®] mostrou-se confiável para determinação indireta do CMS, pois produziu resultados mais condizentes com as exigências e desempenho dos animais e, semelhantes aos obtidos a partir da coleta total de fezes (FERREIRA et al., 2009). Além disso, o LIPE[®] não apresenta irregularidade diurna na excreção de fezes por apresentar propriedades físico-químicas bastante estáveis (LIMA et al., 2008), possibilitando que seu fornecimento e a amostragem

das fezes sejam feitos uma vez ao dia (RODRIGUEZ; SALIBA; GUIMARÃES JÚNIOR, 2006).

3. REFERÊNCIAS

ALENCAR, L.; ROSA, F. R. T. Ovinos: panorama e mercado. **O Berro**, Uberaba, 96 ed., nov. 2006. Disponível em: <http://www.zebus.com.br/berro/noticias_ver.php?CdNotici=9>. Acesso em: 28 de fevereiro de 2013.

ALMEIDA JÚNIOR, G. A. de; COSTA, C.; MOTEIRO, A. L. G.; GARCIA, C. A.; MUNARI, D. P.; NERES, M. A. Desempenho, características de carcaça e resultado econômico de cordeiros criados em *creep feeding* com silagem de grãos úmidos de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.4, p.1048-1059, jul./ago. 2004.

ARAGÃO, A. S. L.; PEREIRA, L. G. R.; CHIZZOTTI, M. L.; VOLTOLINI, T. V.; AZEVÊDO, J. A. G.; BARBOSA, L. D.; SANTOS, R. D.; ARAÚJO, G. G. L.; BRANDÃO, L. G. N. Farelo de manga na dieta de cordeiros em confinamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.64, n.4, p.967-973, ago. 2012.

ARAÚJO FILHO, J. T. de; COSTA, R. G.; FRAGA, A. B.; SOUZA, W. H. de; CEZAR, M. F.; BATISTA, A. S. M. Desempenho e composição da carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.39, n.2, p.363-371, fev. 2010.

BANKUTI, F. I.; SOUZA FILHO, H. M. S. A informalidade em sistemas agroindustriais: os casos dos sistemas agroindustriais da carne bovina e do leite. In: ZUIN, L. F. S.; QUEIROZ, T. R. (Org.). **Agronegócios: gestão e inovação**. São Paulo: Saraiva, 2006. p.58-90.

BARBOSA, O. R.; MACEDO, F. A. F.; GROES, R. V. de; GUEDES, J. M. F. Zoneamento bioclimático da ovinocultura no Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.30, n.2, p.454-460, mar./abr. 2001.

BARROS, C. S. de.; MONTEIRO, A. L. G.; POLI, C. H. E. C.; DITTRICH, J. R.; CANZIANI, J. R. F.; FERNANDES, M. A. M. Rentabilidade da produção de ovinos de corte em pastagem e em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.11, p.2270-2279, nov. 2009.

BARROS, N. N. As vantagens do acabamento de cordeiros em confinamento. **ARCO Jornal**, Bajé, ano 4, n.16, p.11, jun./jul. 2010.

BARROSO, D. D.; ARAÚJO, G. G. L. de; SILVA, D. S. da; GONZAGA NETO, S.; MEDINA, F. T. Desempenho de ovinos terminados em confinamento com resíduo desidratado de vitivinícolas associado a diferentes fontes energéticas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.5, p.1553-1557, set./out. 2006.

BERCHIELLI, T. T.; PIRES, V. A.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de ruminantes**. 2. ed. Jaboticabal: Funep, 2006. 583p.

BROCHIER, M. A.; CARVALHO, S. Consumo, ganho de peso e análise econômica da terminação de cordeiros em confinamento com dietas contendo diferentes proporções de resíduo úmido de cervejaria. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.60, n.5, p.1205-1212, out. 2008.

CAMPÊLO, J. E. G.; OLIVEIRA, J. C. G. de; ROCHA, A. da S.; CARVALHO, J. F. de; MOURA, G. C.; OLIVEIRA, M. E.; SILVA, J. A. L. da; MOURA, J. W. da S.; COSTA, V. M.; UCHOA, L. de M. Forragem de milho hidropônico produzida com diferentes substratos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, n.2, p.276-281, mar./abr. 2007.

CARVALHO, P. C. de F.; KOZLOSKI, G. V.; RIBEIRO FILHO, H. M. N.; REFFATTI, M. V.; GENRO, T. C. M.; EUCLIDES, V. P. B. Avanços metodológicos na determinação do consumo de ruminantes em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, p.151-170, jul. 2007 (supl.)a.

CARVALHO, S.; BROCHIER, M. A.; PIVATO, J.; TEIXEIRA, R. C.; KIELING, R. 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, maio/jun. 2007b.

CAVALCANTI, M. C. de A.; BATISTA, A. M. V.; GUIM, A.; LIRA, M. de A.; RIBEIRO, V. L.; RIBEIRO NETO, A. C. Consumo e comportamento ingestivo de caprinos e ovinos alimentados com palma gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill) e palma orelha-de-elefante (*Opuntia sp.*). **Acta Scientiarum**, Maringá, v.30, n.2, p.173-179, 2008.

COSTA JÚNIOR, G. S.; CAMPELO, J. E. G.; AZEVÊDO, D. M. M. R.; MARTINS FILHO, R.; CAVALCANTE, R. R.; LOPES, J. B.; OLIVEIRA, M. E. Caracterização morfométrica de ovinos da raça Santa Inês criados nas microrregiões de Teresina e Campo Maior, Piauí. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.6, p.2260-2267, nov./dez. 2006.

CUNHA, E. A. da; BUENO, M. S.; SANTOS, L. E. dos. Carcaças de cordeiros de raças de corte em criação intensiva. **O Berro**, Uberaba, 68 ed., p.46-50, ago. 2004.

CUNHA, E. A. da; SANTOS, L. E. dos; BUENO, M. S.; LIMA, J. A. de. Manejo: ovinos deslanados em pastagens tropicais. **O Berro**, Uberaba, 102 ed., jun. 2007. Disponível em: <http://www.zebus.com.br/berro/noticias_ver.php?CdNoti_ci=93>. Acesso em: 28 de fevereiro de 2013.

CUNHA, E. A. da; SARTORI, M. Santa Inês uma boa alternativa para a produção intensiva de carne de cordeiros. **O Berro**, Uberaba, 61 ed., dez. 2003. Disponível em: <<http://www.revistaberro.com.br/?materias/ler,252>>. Acesso em: 28 de fevereiro de 2013.

DETMANN, E.; SOUZA, A. L.; GARCIA, R.; VALADARES FILHO, S. C.; CABRAL, L. S.; ZERVOUDAKIS, J. T. Avaliação do vício de "tempo longo" de indicadores internos em ensaio de digestão com ruminantes. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.59, n.1, p.182-188, fev. 2007.

EMERENCIANO NETO, J. V.; BEZERRA, M. G. da S.; FRANÇA, A. F. de; ASSIS, L. C. da S. L. C.; DIFANTE, G. dos S. A agricultura familiar na cadeia produtiva de carne ovina e caprina no semiárido. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, Viçosa, v.1, n.2, p.10-16, dez. 2011.

FERREIRA, M. de A.; VALADARES FILHO, S. de C.; SILVA, L. F. C. e; NASCIMENTO, F. B.; DETMANN, E.; VALADARES, R. F. D. Avaliação de indicadores em estudos com ruminantes: estimativa de consumos de concentrado e de silagem de milho por vacas em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.8, ago. 2009.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). Estatísticas FAO. 2012. Disponível em: <www.fao.org>. Acesso em: 14 fevereiro de 2013.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). Estatísticas FAO. 2007. Disponível em: <www.fao.org>. Acesso em: 14 fevereiro de 2013.

FURTADO, C. E.; BARBOZA, E. D.; BRANDI, R. A.; RIBEIRO, L. B.; OLIVEIRA, A. A. M. de A. Uso de levedura em equinos alimentados com dietas compostas de fenos de diferentes qualidades nutricionais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.39, n.10, p.2194-2199, out. 2010.

GODOI, F. N. de; ALMEIDA, F. Q. de; SALIBA, E. de O. S.; VENTURA, H. T.; FANÇA, A. B.; RODRIGUES, L. M. Consumo, cinética digestiva e digestibilidade de nutrientes em equinos atletas alimentados com dietas contendo óleo de soja. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.10, p.1928-1937, out. 2009.

GONÇALVES, G. D.; SANTOS, G. T. dos; JOBIM, C. C.; DAMASCENO, J. C.; CECATO, U.; BRANCO, A. F. Determinação do consumo, digestibilidade e frações protéicas e de carboidratos do feno de Tifton 85 em diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 4, p. 804-813, jul./ago. 2003.

GONZAGA NETO, S.; SILVA SOBRINHO, A. G. da; ZEOLA, N. M. B. L.; MARQUES, C. A. T.; SILVA, A. M. de A.; PEREIRA FILHO, J. M.; FERREIRA, A. C. D. Características quantitativas da carcaça de cordeiros deslanados Morada Nova em função da relação volumoso:concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.4, p.1487-1495, jul./ago. 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Produção da pecuária municipal. Rio de Janeiro, v.38, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 23 de março de 2013.

JAINUDEEN, M. R.; WAHID, H.; HAFEZ, E. Ovinos e caprinos. In: HAFEZ, B.; HAFEZ, E. S. E. (Ed.). **Reprodução animal**. 7. ed. São Paulo: Manole, 2004. cap.12, p.173-182.

LANZETTA, V. A. S.; REZENDE, A. S. C. de; SALIBA, E. de O. S.; LANA, A. M. Q.; RODRIGUEZ, N. M.; MOSS, P. C. B. Validação do Lipe[®] como método para determinar a digestibilidade dos nutrientes em equinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.1, p.69-74, jan. 2009.

LIMA, J. B. M. P.; GRAÇA, D. S.; BORGES, A. L. C. C.; SALIBA, E. O. S.; SIMÃO, S. M. B. Uso do óxido crômico e do LIPE[®] na estimativa do consumo de matéria seca por bezerros de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.60, n.5, p.1197-1204, out. 2008.

LOUSADA JUNIOR, J. E.; NEIVA, J. N. M.; RODRIGUEZ, N. M.; PIMENTEL, C. M., LÔBO, R. N. B. Consumo e digestibilidade de subprodutos do processamento de frutas em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.2, p.659-669, mar./abr. 2005.

MACHADO, A. S.; GODOY, M. M.; LIMA, M. L. M.; FARIA JÚNIOR, O. L. de; MORGADO, H. S.; ARAÚJO, E. P. de. Utilização de óxido crômico e LIPE[®] como indicadores externos na estimativa de digestibilidade em ruminantes. **PUBVET**, Londrina, 67. ed., v. 5, n. 20, 2011.

MACHADO, R.; SIMPLÍCIO, A. A. Avaliação de programas hormonais para a indução e sincronização do estro em caprinos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, n.1, p.171-178, jan. 2001.

MEDEIROS, M. Manejo garante ovinos de alta qualidade. **ARCO Jornal**, Bajé, ano 4, n.16, p.8, jun./jul. 2010.

MEXIA, A. A.; MACEDO, F. de A; F. de; ALCALDE, C. R.; SAKAGUTI, E. S.; MARTINS, E. N.; ZUNDT, M.; YAMAMOTO, S. M.; MACEDO, R. M. G. de. Desempenhos reprodutivo e produtivo de ovelhas Santa Inês suplementadas em diferentes fases da gestação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.3, p.658-667, 2004.

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

MORENZ, M. J. F.; SILVA, J. F. C. da; AROEIRA, L. J. M.; DERESZ, F.; VASQUEZ, H. M.; PACIULLO, D. S. C.; LOPES, F. C. F.; ELYAS, A. C. W.; DETMANN, E. Óxido de cromo e n-alcanos na estimativa do consumo de forragem de vacas em lactação em condições de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.4, p.1535-1542, jul./ago. 2006.

PEREIRA, A. F. Confinamento apressa abate. **O Berro**. Uberaba, 76 ed., abr. 2005. Disponível em: < [http://www.zebus.com.br/berro/noticias_ver.php?CdNoti ci=45](http://www.zebus.com.br/berro/noticias_ver.php?CdNoti%20ci=45) >. Acesso em: 28 de fevereiro de 2013.

PEREIRA, E. S.; ARRUDA, A. M. V. de; MIZUBUTI, I. Y.; SILVA, L. das D. F. da. Consumo voluntário em ruminantes. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.24, n.1, p.191-196, jan./jun. 2003.

PEREIRA, O. G.; ROVETTA, R.; RIBEIRO, K. G.; SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M. da; CECON, P. R. Características morfogênicas e estruturais do capim-tifton 85 sob doses de nitrogênio e alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.40, n.9, p.1870-1878, set. 2011.

PIRES, C. C.; GALVANI, D. B.; CARVALHO, S.; CARDOSO, A. R.; GASPERIN, B. G. Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.5, p.2058-2065, set./out. 2006.

POLI, C. H. E. C.; MONTEIRO, A. L. G.; BARROS, C. S. de, MORAES, A. de, FERNANDES, M. A. M.; PIAZZETTA, H. V. L. Produção de ovinos de corte em quatro sistemas de produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.4, p.666-673, abr. 2008.

REYS, M. A.; SILVEIRA, V. C. P.; VIANA, J. G. A.; GABRIEL, C. C. de c.; BARCHET, I. Atributos de importância na compra de carne ovina pelos consumidores de Santa Maria, RS. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, América do Norte, v.3, n.2, p.31-40, maio/abr. 2010.

ROCHA, L. P.; FRAGA, A. B.; ARAÚJO FILHO, J. T.; FIGUEIRA, R. F.; PACHECO, K. M. G.; SILVA, F. L.; RODRIGUES, D. S. Desempenho de cordeiros cruzados em Alagoas, Brasil. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v.58, n.221, mar. 2009.

RODRIGUEZ, N. M.; SALIBA, E. de O. S.; GUIMARÃES JÚNIOR, R. Uso de indicadores para estimativa de consumo a pasto e digestibilidade. In: SIMPÓSIO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SBZ, 2006. p.323-352.

SANTOS, R. A cabra e a ovelha no Brasil. **O Berro**. Uberaba, p.479, 2003.

SANTOS, R. dos. Brasil quer mais carne. **O Berro**. Uberaba, 162 ed., ago. 2013a. Disponível em: <<http://www.revistaberro.com.br/?materias/ler,2033>>. Acesso em: 28 de fevereiro de 2013.

SANTOS, R. dos. ES incentiva o consumo de cordeiro. **O Berro**. Uberaba, 147 ed., ago. 2011. Disponível em: <<http://www.revistaberro.com.br/?materias/ler,1682>>. Acesso em: 28 de fevereiro de 2013.

SANTOS, R. dos. Século 21: Caprinos e ovinos em alta até 2050. **O Berro**. Uberaba, 163 ed., fev. 2013b. Disponível em: <<http://www.revistaberro.com.br/?materias/ler,2038>>. Acesso em: 28 de fevereiro de 2013.

SIMPLÍCIO, A. A.; SIMPLÍCIO, K. M. M. G. Caprinocultura e ovinocultura de corte: desafios e oportunidades. **Revista CFMV**, Brasília, v.12, n.39, p.7-18, 2006.

SOARES, A. T.; VIANA, J. A.; LEMOS, P. F. B. de A. Recomendações técnicas para produção de caprinos e ovinos. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.1, n.2, p.45-51, dez. 2007.

SOARES, J. P. G.; BERCHIELLI, T. T.; AROEIRA, L. J. M.; DERESZ, F., VERNEQUE, R. da S. Estimativas de consumo do capim-elefante (*Pennisetum purpureum Schum*), fornecido picado para vacas lactantes utilizando a técnica do óxido crômico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.3, p.811-820, maio/jun. 2004.

SORIO, A.; RASI, L. Ovinocultura e abate clandestino: um problema fiscal ou uma solução de mercado? **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v.19, n.1, p.71-83, jan./fev./mar. 2010.

SOUZA, V. G. de; PEREIRA, O. G.; VALADARES FILHO, S. de C.; RIBEIRO, K. G.; PEREIRA, D. H.; CECON, P. R.; SILVA, B. C. de. Efeito da substituição de feno de capim-tifton 85 por silagem de milho no consumo, na digestibilidade dos nutrientes e no desempenho de novilhos mestiços Limousin. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.5, p.2172-2178, set./out. 2006a.

SOUZA, V. G. de; PEREIRA, O. G.; VALADARES FILHO, S. de C.; RIBEIRO, K. G.; PEREIRA, D. H.; CECON, P. R.; MORAES, S. A. de. Efeito da substituição de pré-secado de capim-tifton 85 por silagem de sorgo no consumo e na digestibilidade dos nutrientes e no desempenho de bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.6, p.2479-2486, nov./dez. 2006b.

TEIXEIRA, E. F. Criação intensiva de ovinos. **ARCO Jornal**, Bajé, ano 4, n.16, p.8, jun./jul. 2010.

TONETTO, C. J.; PIRES, C. C.; MULLER, L.; ROCHA, M. G. da; SILVA, J. H. S. da; CARDOSO, A. R.; PERES NETO, D. Ganho de peso e características da carcaça de cordeiros terminados em pastagem natural suplementada, pastagem cultivada de azevém (*Lolium multiflorum Lam.*) e confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.1, p.225-233, 2004.

VASCONCELLOS, C. H. F.; VELOSO, J. A. F.; SALIBA, E. de O. S.; BAIÃO, N. C.; LARA, L. J. C. Uso da LIPE[®] como indicador externo na determinação da energia metabolizável de alimentos em frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.59, n.2, p.459-465, abr. 2007a.

VASCONCELLOS, R. S.; CARCIOFI, L. D.; OLIVEIRA, L. D.; PRADA, F.; PEREIRA, G. T. Utilização de indicadores para estimar a digestibilidade aparente em gatos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.59, n.2, p.466-472, abr. 2007b.

VERÍSSIMO, C. J.; TITTO, C. G.; KATIKI, L. M.; BUENO, M. S.; CUNHA, E. A. da; MOURÃO, G. B.; OTSUK, I. P.; PEREIRA, A. M. F.; NOGUEIRA FILHO, J. C. M.; TITTO, E. A. L. Tolerância ao calor em ovelhas Santa Inês de pelagem clara e escura. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Viçosa, v.10, n.1, p.159-167, jan./mar. 2009.

VIANA, J. G. A. Panorama geral da ovinocultura no Mundo e no Brasil. **Revista Ovinos**, Porto Alegre, ano 4, n.12, mar. 2008.

VIANA, J. G. A.; SOUZA, R. S. Comportamento dos preços dos produtos derivados da ovinocultura no Rio Grande do Sul no período de 1973 a 2005. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v.31, n.1, p.191-199, jan./fev. 2007.

ZIGUER, E. A.; TONIETO, S. R.; PFEIFER, L. F. M.; BERMUDES, R. F.; SCHWEGLER, E.; CORRÊA, M. N.; DIONELLO, N. J. Resultados econômicos da produção de cordeiros em confinamento utilizando na dieta casca de soja associada a quatro fontes de nitrogênio não-proteico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.40, n.9, p.2058-2065, 2011.

CAPÍTULO 1: Comportamento ingestivo e consumo de nutrientes de cordeiros alimentados com feno de Tifton 85 suplementado com concentrado

RESUMO

JACCOUD MACHADO, THIAGO. **Comportamento ingestivo e consumo de nutrientes de cordeiros alimentados com feno de Tifton 85 suplementado com concentrado**. 2013. 90p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, ES, 2013.

Objetivou-se com esta pesquisa avaliar o comportamento ingestivo e o consumo de nutrientes de cordeiros mestiços da raça Santa Inês alimentados com feno de Tifton 85 suplementado com concentrado. Foram utilizados 20 cordeiros, não castrados, com peso vivo inicial de $20,3 \pm 3,6$ kg, em delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições. Foram estudados quatro tratamentos constituídos por feno de Tifton 85 associado a níveis crescentes de suplemento concentrado (0,0%; 0,66; 1,33 e 2,0% PV). As dietas foram fornecidas *ad libitum* duas vezes ao dia. Os animais foram submetidos à observação por períodos integrais de 24 horas, em intervalos de dez minutos, para avaliação das atividades comportamentais. O consumo de matéria seca (CMS) foi estimado por meio da técnica de indicadores externos utilizando o LIPE[®], enquanto o consumo de fibra em detergente neutro (CFDN) e de proteína bruta (CPB) foram obtidos a partir dos teores de suas frações presentes nas dietas. Houve efeito dos níveis de concentrado sobre o CMS e o CPB, além do tempo despendido com a alimentação (TAL) e com a ruminação (TRU), em min/dia e min/kg de MS, FDN e PB, e tempo despendido com o ócio (TOC), em min/dia. Não se observou diferença para o CFDN, tempo de mastigação (seg/bolo, n^o/min e n^o/dia), número de períodos de alimentação e ruminação e o tempo despendido por período de ruminação e ócio, bem como para as frequências das variáveis fisiológicas. Em contrapartida, as eficiências de alimentação e ruminação em g de MS e PB foram influenciadas e apresentaram efeito linear crescente com o incremento do nível de concentrado. De modo inverso, a eficiência de alimentação e ruminação em g de FDN apresentou comportamento inverso.

Palavras-chave: eficiência de alimentação; etologia; mastigação merícica

ABSTRACT

JACCOUD MACHADO, THIAGO **Ingestive behavior and nutrients intake of lambs fed Tifton 85 hay supplemented with concentrate.** 2013. 90p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, ES, 2013.

The objective of this research was to evaluate the ingestive behavior and nutrient intake of Santa Inês crossbred lambs fed Tifton 85 hay supplemented with different levels of concentrate. Twenty weaned lambs, with initial body weight of 20.3 ± 3.6 kg, distributed in four experimental treatments in a completely randomized design with six animals per treatment were used. The diets were fed *ad libitum* twice a day, and consisted of Tifton 85 hay and concentrated supplement (0.0, 0.66, 1.33 and 2.0% of body weight). The animals were submitted to observation by 24 hours integral periods, in ten-minute intervals, to assess behavioral activities. Dry matter intake (DMI) was estimated through the external indicator technique using the LIPE[®], while the neutral detergent fiber intake (NDFI) and crude protein (CPI) were obtained from the levels of their fractions present in the diets. The results showed that there was effect of the concentrate levels on the DMI, CPI, in addition to TAL and TRU in min/day and DM min/kg, NDF and CP, and the TOC in min/day. Difference was not observed for the NDFI, time chewing (seg/bolus, n^o/min and n^o/day), number of periods of feeding and rumination and the time spent by period of rumination and leisure, as well as to the frequencies of physiological variables. On the other hand, the feeding and rumination efficiencies in grams of DM and CP were influenced and increased linearly with the increasing in concentrate levels. Conversely, feeding and rumination efficiency in g NDF presented opposite behavior.

Keywords: ethology; feeding efficiency; ruminating chewing

4. INTRODUÇÃO

A ovinocultura brasileira tem passado por profundas transformações nos últimos anos, reflexo da valorização crescente da pecuária nacional provocada pela elevação no consumo mundial de carnes (ARO; POLIZER; PENA, 2007). Porém, para que a ovinocultura brasileira possa consolidar a sua participação no mercado interno e competir no mercado externo, é fundamental a melhoria da qualidade da carne que é comercializada (ALMEIDA JÚNIOR et al., 2004), a fim de satisfazer às preferências do mercado consumidor.

Há grande lacuna a ser preenchida no consumo interno de carne ovina, dado que a expansão da oferta não tem acompanhado o ritmo da demanda nacional. Em contrapartida, a intensificação do processo produtivo tem apontado novos modelos de criação de ovinos. Assim, a adoção de práticas de manejo, seguida de nutrição adequada (CARDOSO et al., 2006) e investimentos maciços em genética (ARO; POLIZER; PENA, 2007), poderão possibilitar ganhos em produtividade, fator vital para a sobrevivência, competitividade, viabilidade técnica e econômica da atividade (ALMEIDA JÚNIOR et al., 2004).

A terminação de ovinos em confinamento, prática bastante utilizada nos sistemas mais intensificados de produção, pode proporcionar retorno econômico satisfatório, promovendo maior ganho de peso e redução da idade de abate (ORTIZ et al., 2005). Tal prática pode resultar em melhores características de carcaça e qualidade superior (PIRES et al., 2006), além de reduzir a mortalidade dos animais, em razão do maior controle sanitário e melhor controle das dietas (RIBEIRO et al., 2011). Entretanto, os custos relativos ao confinamento geralmente são elevados, principalmente, pelo uso de alimentos concentrados que constituem fator determinante no aspecto financeiro (CARDOSO et al., 2006).

Neste contexto, esforços têm sido despendidos na busca por alimentos alternativos (ALMEIDA JÚNIOR et al., 2004; PIRES et al., 2005; SILVA et al., 2005) e estratégias de manejo alimentar que visam à redução dos custos e obtenção de bons resultados na criação.

O estudo do comportamento ingestivo é considerado uma importante ferramenta para avaliação dessas dietas, pois possibilita ajustar o manejo alimentar do rebanho para obtenção de melhor desempenho produtivo (CARDOSO et al.,

2006; MENDONÇA et al., 2004) e reprodutivo (CAVALCANTI et al., 2008; FRANÇA et al., 2009). Dessa forma, pode-se elucidar problemas relacionados à variações na ingestão de alimento (PEDREIRA et al., 2007), atribuídas aos efeitos das práticas de manejo, às relações entre as mudanças climáticas diárias, à adaptação etológica e fisiológica e à qualidade da dieta consumida (MENDONÇA et al., 2004). Por isso, estudos em etologia são cada vez mais utilizados no desenvolvimento de modelos que servem de suporte às pesquisas (CARVALHO et al., 2004) e à implementação de medidas mais eficientes de manejo dos animais de interesse zootécnico (FRANÇA et al., 2009).

A avaliação do comportamento alimentar pode propiciar perspectiva para o modelo convencional de abordagem zootécnica (SILVA et al., 2004), de forma a melhorar a qualidade do alimento que é ofertado, implicando em ponderações sobre o manejo (MAGALHÃES et al. 2012), tornando-se uma importante ferramenta que possibilitará inovações nas situações mal compreendidas ou não consideradas, quanto às práticas de manejo (SILVA et al., 2004).

Para França et al. (2009), o estudo do ritmo e do padrão diário de atividades dos ovinos, em especial em sistemas de confinamento, merece maior atenção, uma vez que as condições impostas pelo homem tendem a modificá-lo. Tais condições têm efeitos diretos sobre padrões de consumo, disponibilidade e seleção do alimento e, por consequência, na produção (MEDEIROS et al., 2007b).

Porém, na maioria dos experimentos conduzidos em ambiente fechado os dados são gerados a partir de animais individualizados em baias (CARVALHO et al., 2006a; CARVALHO et al., 2008; MAGALHÃES et al., 2012;) ou mantidos em gaiolas metabólicas (BISPO et al., 2010; COSTA et al., 2010), condição diferente das situações práticas de confinamento, onde os animais estão agrupados e podem competir entre si por alimento, água e território.

Diante do exposto, este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar o comportamento ingestivo e o consumo de cordeiros mestiços da raça Santa Inês alimentados com feno de Tifton 85 e níveis crescentes de suplemento concentrado.

5. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Setor de Ovinocultura do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), Campus de Alegre, situado no distrito de Rive/Alegre-ES (20°45'30" Sul, 41°27'23" Oeste e altitude 138 metros). Os dados climáticos do período experimental, apresentados na Figura 1, foram obtidos na Estação Meteorológica Automática de Alegre, localizada a cerca de 4500 m da área experimental.

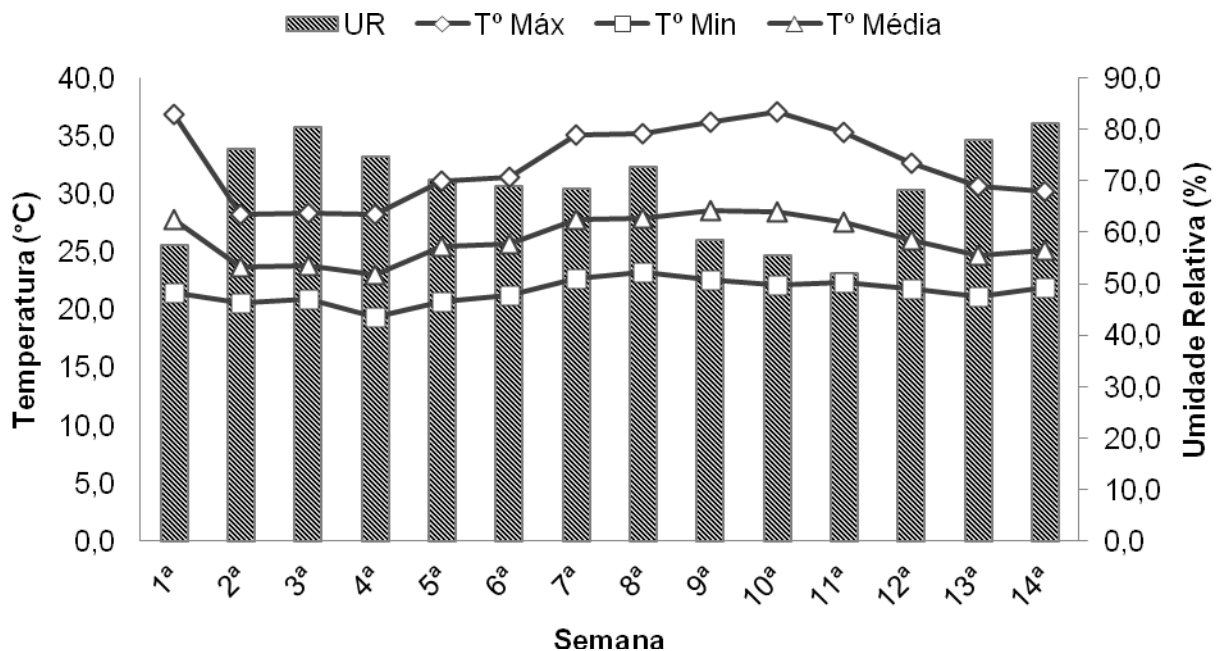


Figura 1 – Umidade Relativa (UR), Temperatura Máxima (T° Máx), Mínima (T° Min) e Média (T° Média) durante o período experimental.

Foram utilizados 20 cordeiros desmamados, mestiços da raça Santa Inês, não castrados, com peso vivo (PV) inicial de $20,3 \pm 3,6$ kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos (0,0; 0,66; 1,33 e 2,0% do PV em concentrado) e cinco repetições. O período experimental teve duração de 99 dias (25/10/2012 a 31/01/2013), sendo os primeiros 14 dias destinados à adaptação dos animais às novas condições de ambiente, manejo e alimentação. Durante todo o período experimental o ambiente foi mantido com iluminação artificial noturna.

Após a pesagem e identificação (com brincos e fitas coloridas) para facilitar a caracterização do animal durante as avaliações, os cordeiros foram divididos em quatro grupos ao acaso e alojados em baias coletivas, em aprisco coberto, com área de 2,0 m²/animal e piso de terra batida com uma camada de 10 cm de maravalha de madeira, providas de comedouro, bebedouro e saleiro. Como medida sanitária os animais foram vacinados contra clostridioses (Covexin 10[®]) e devidamente tratados para o controle de coccidiose mediante a aplicação de coccidicida (Baycox[®] Ruminantes) via oral em dose única. Após a realização da contagem de ovos por grama de fezes (OPG), segundo a técnica proposta por Gordon e Whitlock (1939), os animais foram vermifugados com produto à base de albendazole (Valbazen 10 Cobalto[®]).

As dietas experimentais foram constituídas de suplemento concentrado, formulado para atingir teores de 20% de PB (proteína bruta) e 73,8% de NDT (nutrientes digestíveis total), conforme o NRC (2007), e feno de Tifton 85 (*Cynodon* spp.), picado em máquina forrageira e produzido em área irrigada no Setor de Bovinocultura do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), Campus de Alegre, mediante adubação (65 kg/ha de N e 90 kg/ha de K₂O aplicados em dose única). O cultivar foi cortado aos 45 dias de rebrota, no final do inverno de 2012, pré-secado a campo e enfardado com, aproximadamente, 88% de matéria seca (MS).

O volumoso foi ofertado à vontade em duas porções diárias em horários pré-estabelecidos (07:00 horas e 17:00 horas), ajustadas para manter sobras de pelo menos 10% do fornecido, de modo a garantir o consumo voluntário máximo e possibilitar a seleção do alimento pelos animais. O alimento concentrado foi fornecido em uma única dose diária, pela manhã, às 07:00 horas. Os animais tiveram acesso irrestrito à água e à mistura mineral Ovinofós[®] com minerais orgânicos (suplemento mineral pronto para uso da Tortuga), tendo em cada kg de sua composição: Cálcio - 120,00 g; Fósforo - 87,00 g; Sódio - 147,00 g; Enxofre - 18,00 g; Cobre - 590,00 mg; Cobalto - 40,00 mg; Cromo - 20,00 mg; Ferro - 1.800,00 mg; Iodo - 80,00 mg; Manganês - 1.300,00 mg; Selênio - 15,00 mg; Zinco - 3.800,00 mg; Molibdênio - 300,00 mg; Flúor (máx.) - 870,00 mg; Solubilidade do Fósforo (P) em Ácido Cítrico a 2% (mín.) - 95,00%. Para corrigir as quantidades do concentrado ofertado, os animais foram pesados em intervalos de 14 dias, adotando-se jejum de 16 horas.

Para caracterização do alimento fornecido aos cordeiros, o volumoso e o concentrado foram amostrados durante oito dias consecutivos por baía experimental em dois períodos (34^o ao 41^o e 76^o ao 83^o dia do experimento), concomitante às avaliações de comportamento alimentar e consumo. As amostras obtidas foram conservadas a -15°C para formar uma amostra composta por tratamento e por período (FERREIRA et al., 2009). Posteriormente, todas as amostras foram descongeladas até temperatura ambiente, secas em estufa de ventilação forçada a 55°C, por 72 horas, processadas em moinho de facas tipo Willey com peneira de malha de 1 mm, acondicionadas em fracos hermeticamente fechados, previamente identificados, e encaminhadas para o Laboratório da Embrapa Gado de Leite (Juiz de Fora – MG) para análise dos teores de MS, proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), de acordo com metodologia proposta por Silva e Queiroz (2002), e digestibilidade *in vitro* da MS (DIVMS), conforme Tilley e Terry (1963). A proporção dos ingredientes utilizados na formulação do suplemento concentrado e a composição química do volumoso e do concentrado estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Proporção dos ingredientes utilizados na formulação do concentrado, composição química e digestibilidade do feno de Tifton 85 e do concentrado.

Composição Alimentar	% MS	
Milho Moído	61,7	
Farelo de Soja	31,8	
Farelo de Trigo	5,0	
Calcário	1,0	
Premix Ovinos*	0,5	

Composição Química	Feno Tifton 85	Concentrado
MS (%)	91,87	87,61
PB (% MS)	15,23	20,02
FDN (% MS)	64,97	13,75
FDA (% MS)	33,74	5,33
DIVMS (% MS)	62,16	90,00

* Vitamina A (mín.) - 1000000 UI; Vitamina D₃ (mín.) - 250000UI; Vitamina E (mín.) - 2500 UI; BHT (mín.) - 500 mg; Magnésio (mín.) - 15 g; Enxofre (mín.) - 25 g; Ferro (mín.) - 10 g; Cobre (mín.) - 2000 mg; Cobalto (mín.) - 50 mg; Iodo (mín.) - 150 mg; Manganês (mín.) - 7000 mg; Zinco (mín.) - 10 g; Selênio (mín.) - 120 mg.

O consumo de matéria seca (CMS) foi estimado por meio da técnica de indicadores externos, utilizando a Lignina Isolada, Purificada e Enriquecida - LIPE[®]. A administração do indicador foi realizada em dois períodos distintos (35^o ao 41^o e

77º ao 83º dia do experimento às 12:00 horas), com duração de sete dias cada, sendo os dois primeiros dias destinados a estabilização dos fluxos de excreção do marcador nas fezes e os cinco últimos destinados às coletas de fezes diretamente da ampola retal dos animais (LIMA et al., 2008). Para facilitar a administração e evitar o refluxo, o indicador (cápsulas de 250 mg/animal/dia) foi solubilizado em 5 ml de água potável e administrado via oral com auxílio de uma cânula acoplada em uma pistola automática de vacinação, ao término do procedimento, mesmo volume de água (5 ml) foi administrado aos animais para limpeza do cilindro, conforme metodologia adaptada de Godoi et al. (2009).

As amostras de fezes diárias (colhidas às 13:00 horas) obtidas de cada animal foram identificadas e armazenadas em sacos plásticos individuais a -15°C para compor uma amostra composta de cada animal no final de cada período de coleta. Ao término do ensaio, as amostras compostas foram descongeladas à temperatura ambiente e encaminhadas ao Laboratório de Bromatologia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA/UFES) onde foram pré-secadas em estufa de ventilação forçada a 55°C, durante 72 horas, moídas em moinho de facas tipo Willey com peneira de malha de 1 mm e acondicionadas em frascos plásticos hermeticamente fechados, devidamente identificados (SALIBA; FERREIRA; PEREIRA, 2003). Os teores de MS das amostras fecais foram determinados com base na metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002).

A concentração de LIPE® nas fezes foi determinada no Laboratório de Nutrição Animal da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) por espectroscopia no infravermelho. Os valores de produção fecal (PF) com o indicador foram obtidos a partir das equações relacionadas a seguir, segundo Lanzetta et al. (2009):

$$PF \text{ na MS (g)} = \frac{\text{Concentração de LIPE}^{\text{®}} \text{ fornecido (g)}}{\frac{A_i}{MS \text{ total}}} \times 100, \text{ em que:}$$

A_i : relação logarítmica das intensidades de absorção das bandas dos comprimentos de onda a 1.050 cm⁻¹/1.650cm⁻¹;

MS total : matéria seca total.

A_i foi obtido pela seguinte relação: $A_i = \frac{A1.050}{A1.650}$, em que:

$A = \log \frac{I^0}{I}$ de modo que: $I^0 >$ intensidade; $I <$ intensidade.

Deste modo, o CMS foi estimado com base nos valores da PF diária dos animais e da DIVMS da dieta (CARVALHO et al., 2007).

$$\text{CMS (g/dia)} = \frac{\text{PF diária (g/dia)}}{1 - \text{DIVMS}}$$

O consumo diário de MS em percentagem do peso vivo (PV, %) e em gramas por unidade de peso metabólico (PM, g/kg $PV^{0,75}$) foram obtidos pelas seguintes equações:

$$\text{CMS (\%PV)} = \frac{\text{CMS}}{\text{PV}} \times 100 \qquad \text{CMS (g/kg } PV^{0,75}\text{)} = \frac{\text{CMS}}{PV^{0,75}}$$

Os consumos de FDN (CFDN) e de PB (CPB) na MS foram obtidos a partir dos teores dessas frações presentes nas dietas.

As observações referentes ao comportamento ingestivo foram realizadas em dois períodos, do 34^o ao 35^o e do 76^o ao 77^o dia do experimento (entre 07:00 h do primeiro dia de coleta e 07:00 h do dia seguinte). Adotou-se a observação simultânea dos animais a cada 10 minutos por períodos integrais de 24 horas (CARVALHO et al., 2008; PIRES et al., 2009), perfazendo-se um total de 144 avaliações por animal por período ou 720 avaliações por baía experimental por período.

O registro das variáveis comportamentais foi realizado diretamente em planilhas de coletas de dados (Apêndices A, B e C) por três observadores treinados, em sistema de revezamento, posicionados estrategicamente de forma a não incomodar e interferir no comportamento natural dos animais. As variáveis comportamentais observadas são relativas às atividades ditas contínuas, alimentação (AL); ruminação de pé (RUP); ruminação deitado (RUD); ócio de pé (OCP) e ócio deitado (OCD), que permitem determinar o tempo despendido com alimentação (TAL), ruminação (TRU = RUP + RUD) e ócio (TOC = OCP + OCD), e as atividades ditas pontuais, micção (M); defecação (D); ingestão de água (IA) e de mistura mineral (IMM) (VIEIRA et al., 2011). A partir dessas variáveis foram obtidos

resultados referentes aos fatores do comportamento ingestivo utilizando-se as seguintes relações, segundo Cavalcanti et al. (2008) e Fontenele et al. (2011):

$$EAL = CMS/TAL; EAL = CFDN/TAL; EAL = CPB/TAL$$

$$ERU = CMS/TRU; ERU = CFDN/TRU; ERU = CPB/TRU, \text{ em que:}$$

EAL (g MS/h; g FDN/h; g PB/h): eficiência de alimentação;

CMS (g MS/dia): consumo de MS;

CFDN (g FDN/dia): consumo de FDN na MS;

CPB (g PB/dia): consumo de PB na MS;

ERU (g MS/h; g FDN/h; g PB/h): eficiência de ruminação.

Em cada período de avaliação foram realizadas ainda a contagem do número de mastigações meréricas (nº/bolo) e o tempo despendido na ruminação de cada bolo (seg/bolo). Para obtenção das médias das mastigações e do tempo, foram avaliados três bolos ruminais, utilizando três tempos ruminais como padrões de análise (10-12; 14-16 e 18-20 horas) conforme Pires et al. (2009). Foram computados os tempos despendidos com a mastigação do bolo, com o uso de cronômetros digitais, concomitante à contagem do número de mastigações do mesmo bolo.

As concentrações de MS, FDN e PB em cada bolo (g) ruminado foram obtidas dividindo-se o consumo médio de cada fração individualmente pelo número de bolos ruminados em 24 horas. Para obtenção do número de bolos diários, procedeu-se à divisão do TRU pelo tempo médio despendido para ruminar cada bolo (seg/bolo), conforme metodologia descrita por Bürger et al. (2000) e Polli et al. (1996).

Os números de períodos de alimentação, ruminação e ócio foram contabilizados pelo número de sequências de atividades observadas na planilha de anotações. A duração média diária desses períodos de atividades foi calculada dividindo-se a duração total de cada atividade pelo seu respectivo número de períodos discretos (SILVA et al., 2006).

A análise para consumo das variáveis CMS, CFDN e CPB foi realizada por meio de regressão. Em relação às avaliações foi realizada análise estatística utilizando-se a média dos resultados obtidos nas duas avaliações. Os dados foram submetidos à análise de variância ($p > 0,05$) e as médias estudadas por meio de regressão, utilizando-se o teste t ($p > 0,05$), pelo procedimento estatístico SAS (2001).

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nesta pesquisa evidenciaram que o modelo linear foi o que melhor se ajustou aos dados observados para o CMS expresso em g/dia, %PV e g/kg PV^{0,75} em função dos níveis de concentrado presente nas dietas (Tabela 3).

Tabela 3 – Consumo médio diário de matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN) e proteína bruta (PB) em cordeiros mestiços da raça Santa Inês, em função dos níveis de concentrado na dieta.

Variável	Níveis de Concentrado (% PV na matéria natural)				Equação de Regressão	R ²	CV (%)
	0,0	0,66	1,33	2,0			
	Consumo (g/dia)						
MS	683,17	812,99	973,27	1120,29	$\hat{Y} = 677,32 + 220,68X$	0,87	5,24
FDN	443,86	443,66	445,34	436,13	$\hat{Y} = 442,25$	0,45	1,34
PB	104,05	131,73	165,72	197,91	$\hat{Y} = 102,65 + 47,32X$	0,88	6,81
	Consumo (%PV)						
MS	2,90	3,31	3,66	4,06	$\hat{Y} = 2,91 + 0,57X$	0,41	13,38
FDN	1,88	1,81	1,70	1,58	$\hat{Y} = 1,74$	0,41	17,84
PB	0,44	0,53	0,62	0,71	$\hat{Y} = 0,44 + 0,14X$	0,62	12,31
	Consumo (g/kg PV ^{0,75})						
MS	63,70	3,45	82,83	92,57	$\hat{Y} = 63,78 + 14,39X$	0,66	9,12
FDN	41,39	40,18	38,30	36,59	$\hat{Y} = 39,11$	0,41	13,19
PB	9,70	11,89	14,07	16,30	$\hat{Y} = 9,70 + 3,29X$	0,83	7,99

PV – peso vivo; PV^{0,75} – peso metabólico; R² – coeficiente de determinação; CV – coeficiente de variação.

Resultados semelhantes foram obtidos por Medeiros et al. (2007a) e Bernardino et al. (2009) estudando quatro níveis de concentrado (20, 40, 60 e 80%) na dieta de ovinos da raça Morada Nova e quatro níveis de inclusão de casca de café (0, 10, 20 e 30%) na silagem ofertada a ovinos sem raça definida, respectivamente. Contudo, o CMS, expresso em %PV, apresentou pequeno aumento em função da elevação dos níveis de concentrado fornecido. Isto, provavelmente, pode ser explicado por essa variável estar intimamente relacionada ao tamanho e a capacidade do trato digestório do animal (MERTENS, 1994), registrando-se consumo médio de 3,48%PV (Tabela 3), considerado adequado para atender às exigências, 3,5%PV, preconizadas pelo NRC (2007) para essa categoria animal, e semelhante ao obtido por Urano et al. (2006) avaliando a influência da

inclusão do grão de soja (0, 7, 14 e 21%) na alimentação de ovinos da raça Santa Inês.

Ainda, segundo o NRC (2007), ovinos com ganho médio diário de 100 g necessitam de um CMS de 0,650 g, equivalente a 3,27%PV. Esses valores estão compatíveis com os valores de consumo observados para o tratamento sem inclusão de concentrado (Tabela 3).

O CPB, expresso em g/dia, %PV e g/kg $PV^{0,75}$, apresentou comportamento semelhante ao do CMS, linear crescente, decorrente dos maiores níveis de concentrado e, conseqüentemente, da maior participação deste nutriente na dieta. De acordo com o NRC (2007), o CPB para ovinos em crescimento deve ser de 156 g/dia, valor obtido neste experimento apenas com a inclusão de 1,33 e 2,0% do PV em alimento concentrado (Tabela 3). Este resultado corrobora com o obtido por Cunha et al. (2008), que obtiveram valor médio de 185,83 g/dia, em ovinos Santa Inês alimentados com níveis crescentes de caroço de algodão integral, e por Urano et al. (2006), que trabalharam com grãos de soja na dieta e observaram ingestão média diária de 183,7 g/dia.

Em contrapartida, nenhum modelo de regressão testado ajustou-se aos dados observados para o consumo do constituinte da parede celular (FDN) nas diversas formas de expressão (g/dia, %PV e g/kg $PV^{0,75}$) em função da inclusão de concentrado na dieta, o que pode ser atribuído à redução dessa fração na MS total da dieta e aumento da digestibilidade. Resultado similar para o CFDN médio (442,25 g/dia) foi descrito por Fontenele et al. (2011), que trabalharam com níveis de energia metabolizável na dieta de ovinos da raça Santa Inês (413,76 g/dia).

Ao avaliar os valores do coeficiente de determinação (R^2) apresentados na Tabela 3 observaram-se maiores coeficientes entre os níveis de concentrado com o CMS e o CPB, o que significa que 87% de toda a variação em consumo de MS e PB, expressos em g/dia, é devida ao aumento nos níveis de concentrado. Valores de R^2 um pouco menores foram também obtidos para CMS e CPB expressos em g/kg $PV^{0,75}$, inferiores aos obtidos por Medeiros et al. (2007a), trabalhando com ovinos da raça Morada Nova alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado.

Os valores de R^2 referentes ao CFDN (Tabela 3), muito inferiores aos observados por Medeiros et al. (2007a) e Gonçalves et al. (2001), indicam que o aumento nos níveis de concentrado exerce pouca influência no consumo dessas

frações. Com exceção do CFDN, expresso em g, em que o coeficiente de variação (CV) foi menor, as avaliações do CV em relação aos consumos em %PV e g/kg $PV^{0,75}$ dessa variável foram maiores.

O CMS, CFDN e o CPB, expressos em g/dia, apresentaram maiores valores observados na segunda avaliação (Tabela 4).

Tabela 4 – Consumo médio diário de matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN) e proteína bruta (PB) em cordeiros mestiços da raça Santa Inês, em função das avaliações.

Variável	Consumo (g/dia)		Consumo (%PV)		Consumo (g/kg $PV^{0,75}$)	
	Aval. 1	Aval. 2	Aval. 1	Aval. 2	Aval. 1	Aval. 2
CMS	856,24 b	938,63 a	3,72 a	3,25 b	81,19 a	75,09 b
CFDN	433,76 b	450,74 a	1,89 a	1,60 b	41,48 a	36,74 b
CPB	141,87 b	157,83 a	0,61 a	0,54 b	13,42 a	12,56 b

Médias na linha seguidas de letras distintas diferem entre si ($p < 0,05$).

PV – peso vivo; $PV^{0,75}$ – peso metabólico; Aval. 1 – avaliação 1; Aval. 2 – Avaliação 2.

Para Forbes (1995), esse aumento no consumo diário de MS e, conseqüentemente, de outras frações (FDN e PB) devem-se ao aumento do PV, pois animais mais pesados apresentam maior capacidade do trato gastrintestinal e necessitam de maior quantidade de nutrientes para manutenção. Neste sentido, Pires; Silva e Sanchez (2000) e Carvalho; Pires e Silva (2000) também encontraram valores crescentes para PB à medida que aumentou o PV dos animais. Entretanto, quando expressos em %PV ou g/kg $PV^{0,75}$, o consumo reduz conforme o aumento do PV, atribuído a menor superfície corporal relativa (superfície corporal/peso vivo) de animais de maior tamanho corporal.

As atividades de alimentação, ruminação e ócio em min/dia, assim como os tempos despendidos em alimentação e ruminação expressos em min/kg de MS, FDN e PB foram influenciadas pelos níveis de concentrado nas dietas experimentais (Tabela 5).

Observa-se que os ovinos alimentados com dieta de maior proporção de concentrado despenderam menor tempo com as atividades de alimentação e ruminação, conseqüentemente, menor TMT, em contrapartida, os animais permaneceram maior tempo em atividades de ócio. Resultados semelhantes foram obtidos por Gonçalves et al. (2001), os quais relatam decréscimo no tempo despendido nos processos fisiológicos de alimentação e ruminação com a redução da relação volumoso:concentrado (100:0; 80:20; 60:40; 40:60 e 20:80) na dieta de

Tabela 5 – Tempo médio despendido nas atividades contínuas por cordeiros mestiços da raça Santa Inês, em função dos níveis de concentrado na dieta.

Variável	Níveis de Concentrado (% PV na matéria natural)				Equação de Regressão
	0,0	0,66	1,33	2,0	
Alimentação					
Min/dia	429,00	507,00	431,00	389,00	$\hat{Y} = 438,60 + 104,86X - 67,18X^2$
Min/kg MS	632,89	628,07	448,81	353,82	$\hat{Y} = 668,07 - 152,56X$
Min/kg FDN	974,13	1148,22	968,91	892,13	$\hat{Y} = 974,14 + 752,93X - 910,69X^2 + 256,86X^3$
Min/kg PB	4775,06	3880,02	2647,24	2014,74	$\hat{Y} = 5707,69 - 951,37X$
Ruminação					
Min/dia	575,00	564,00	649,00	577,00	$\hat{Y} = 575,00 - 212,01X + 389,30 X^2 - 141,40X^3$
Min/kg MS	844,12	696,44	669,25	519,40	$\hat{Y} = 832,00 - 150,07X$
Min/kg FDN	1299,25	1274,67	1457,64	1317,81	$\hat{Y} = 1299,25 - 451,45X + 823,23X^2 - 296,43X^3$
Min/kg PB	5542,58	4300,76	3938,72	2950,96	$\hat{Y} = 6217,49 - 813,69X$
Mastigação					
Nº/bolo	56,02	63,10	70,69	64,38	$\hat{Y} = 58,68 + 4,89X$
Seg/bolo	41,31	44,68	53,54	45,45	$\hat{Y} = 46,25$
Nº/min	82,59	87,69	83,47	87,09	$\hat{Y} = 85,21$
Nº/dia	47991,11	49091,17	53894,72	50346,91	$\hat{Y} = 50330,98$
TMT (min/dia)	1004,00	1071,00	1080,00	966,00	$\hat{Y} = 1000,79 + 188,04X - 101,93X^2$
Min/kg MS	1477,02	1324,51	1118,06	873,22	$\hat{Y} = 1500,07 - 302,63X$
Min/kg FDN	2273,39	2422,89	2426,55	2216,77	$\hat{Y} = 2270,15 + 379,48X - 202,30X^2$
Min/kg PB	9698,22	8180,78	6585,95	4965,69	$\hat{Y} = 11306,00 - 1579,24X$
Ócio					
Min/dia	436,00	369,00	360,00	494,00	$\hat{Y} = 440,21 - 201,51X + 113,17X^2$

PV – peso vivo; Min – minutos; Nº – número; Seg – segundos; TMT – tempo de mastigação total; MS – matéria seca; FDN – fibra em detergente neutro; PB – proteína bruta.

cabras leiteiras. Em concordância com os referidos pesquisadores, França et al. (2009) observaram decréscimo nos TAL e TRU e aumento no TOC ao avaliarem níveis de energia metabolizável (2,2; 2,8 e 3,4 Mcal/kg MS) na dieta de ovelhas da raça Morada Nova.

Para Mertens (1996), o TAL (min/dia) está correlacionado ao conteúdo de fibra na dieta, inversamente relacionado ao conteúdo de energia líquida. Ao se elevar o nível de FDN da dieta, ocorre um aumento no tempo gasto para ingestão, de forma que o animal possa suprir suas exigências energéticas. Do mesmo modo, o TRU (min/dia), segundo Van Soest (1994), 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 ruminção. Estas afirmações são corroboradas por Carvalho et al. (2006b), que trabalharam com níveis de FDN (20, 27, 34, 41 e 48%) na dieta de cabras em lactação, Figueiredo et al. (2013) e Mendes et al. (2010), que avaliaram o efeito de dietas distintas (diferentes fontes de FDN) sobre o comportamento ingestivo de ovinos, observando aumento linear ($p < 0,01$; $p < 0,05$ e $p < 0,05$, respectivamente) no tempo despendido em ingestão e ruminção à medida que se elevou o nível da fibra nas dietas.

Os resultados relacionados à mastigação merícica, seg/bolo; n^o/min e n^o/dia, apresentados neste estudo (Tabela 5) não foram influenciados pelos níveis de concentrado nas dietas, corroborando os de Carvalho et al. (2006a), que avaliaram o comportamento ingestivo de ovinos com dietas compostas de silagem de capim elefante, amonizado ou não, e subprodutos agroindustriais, e de Magalhães et al. (2012), que trabalharam com cana-de-açúcar ensilada com óxido de cálcio ou ureia na dieta de ovinos. Entretanto, o n^o/bolo foi influenciado significativamente, provavelmente, pela especificidade de pequenos ruminantes na seleção de alimentos (VAN SOEST, 1994), apresentando valor médio de 63,55 mastigações/bolo, similar às 67,25 mastigações/bolo obtidas por Magalhães et al. (2012).

Para o tempo de mastigação expresso em min/kg MS e min/kg PB, a análise de regressão mostrou que a inclusão de concentrado na dieta acarretou redução no tempo despendido com mastigação em 302,63 e 1579,24 min/kg, respectivamente, em função da menor concentração de FDN e maior qualidade da dieta. No entanto, segundo Macedo et al. (2007), o TRU e mastigação do alimento quando limitados

promovem decréscimo da produção de saliva, podendo levar à diminuição do pH ruminal e, por consequência, reduzir a digestibilidade da fibra.

Os tempos médios despendido nas atividades contínuas em função das avaliações são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 – Tempo médio despendido nas atividades contínuas por cordeiros mestiços da raça Santa Inês, em função das avaliações.

Variável	Avaliações	
	Avaliação 1	Avaliação 2
Alimentação		
Min/dia	500,50 a	377,50 b
Min/kg MS	608,51 a	423,29 b
Min/kg FDN	1154,70 a	836,99 b
Min/kg FDA	2265,64 a	1650,45 b
Min/kg PB	3757,40 a	2901,10 b
Ruminação		
Min/dia	608,50 a	574,00 a
Min/kg MS	731,71 a	632,90 b
Min/kg FDN	1403,16 a	1271,53 b
Min/kg FDA	2755,94 a	2519,53 b
Min/kg PB	4506,00 a	3860,50 b
Mastigação		
Nº/bolo	65,82 a	61,28 a
Seg/bolo	43,13 a	49,36 a
Nº/min	87,26 a	83,14 a
Nº/dia	53092,00 a	47570,00 a
TMT(min/dia)	1109,00 a	951,50 a
Min/kg MS	1340,22 a	1056,19 b
Min/kg FDN	2557,86 a	2111,94 b
Min/kg FDA	5021,60 a	4170,00 b
Min/kg PB	8263,40 a	6451,90 b
Ócio		
Min/dia	341,00 b	488,50 a

Médias na linha seguidas de letras distintas diferem entre si ($p < 0,05$).

Min – minutos; Nº - número; Seg – segundos; TMT – tempo de mastigação total; MS – matéria seca; FDN – fibra em detergente neutro; PB – proteína bruta.

Os TAL, TRU e o tempo de mastigação, entre as avaliações, em min/kg MS, FDN e PB apresentaram diferenças significativas (Tabela 6). Apesar do maior consumo (g/dia) das frações (MS, FDN e PB) na segunda avaliação (Tabela 4), o tempo despendido no consumo das frações apresentou valores superiores na

primeira avaliação. Tal fato é atribuído ao maior tempo despendido nesta avaliação com os processos fisiológicos de alimentação, ruminação e mastigação (Tabela 6). A variação no TAL entre as avaliações pode estar relacionada a mudanças nos parâmetros de comportamento ingestivo dos animais em adaptação a condições adversas de ambiente, visto que as condições de alimentação e manejo não foram modificadas.

As temperaturas média e máxima observadas no período das avaliações (1 e 2) foram de 25,3; 28,6°C e 29,8; 36,3, respectivamente, extremos que podem alterar os padrões comportamentais de ovinos da raça Santa Inês, considerando que temperaturas acima de 25°C, em ambiente com UR de 65%, interferem significativamente nos mecanismos fisiológicos de dissipação de calor e na frequência respiratória (EUSTÁQUIO FILHO et al., 2011).

De forma inversa o comportamento das variáveis TAL e TRU, o TOC apresentou maior valor na segunda avaliação. Os resultados relacionados à mastigação merícica, n°/bolo, seg/bolo, n°/min e n°/dia, apresentados na Tabela 6, foram semelhantes entre as avaliações.

A distribuição da porcentagem de ingestão e ruminação, em quatro períodos, durante as 24 horas do dia, em função dos níveis de concentrado das dietas experimentais, é apresentada nas Figuras 2 e 3.

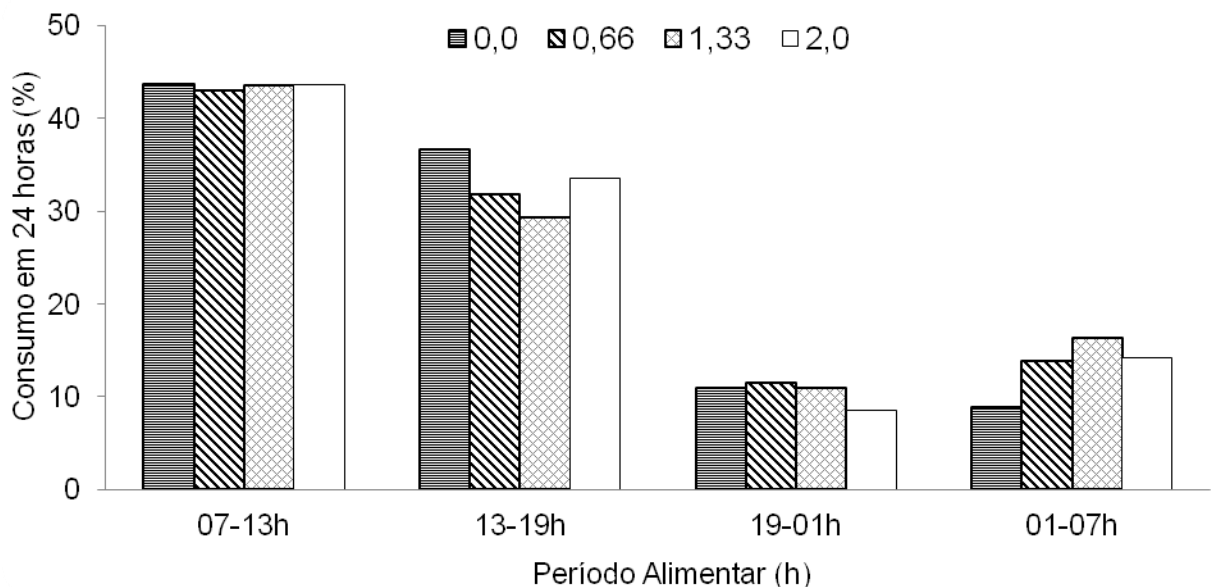


Figura 2 – Distribuição do tempo médio despendido com alimentação (%) em 24 horas, subdivididos em quatro períodos, em função dos níveis (0,0; 0,66; 1,33 e 2,0% do PV) de concentrado ofertados.

Observa-se, na Figura 2, que em média 76,20% do consumo total foi registrado nos períodos 1 (07-13h) e 2 (13-19h), com maior consumo durante o período diurno. O manejo alimentar adotado pode ter contribuído para concentração da atividade de ingestão em torno dos horários de distribuição da dieta. Esta observação confirma o estímulo da distribuição do alimento sobre a atividade de ingestão, conforme observado por Pazdiora et al. (2011), e a concentração da atividade ingestiva durante o período diurno, também verificado por Cardoso et al. (2006); Fontenele et al. (2011) e Macedo et al. (2007), em estudos com ovinos e Pereira et al. (2009), trabalhando com bovinos.

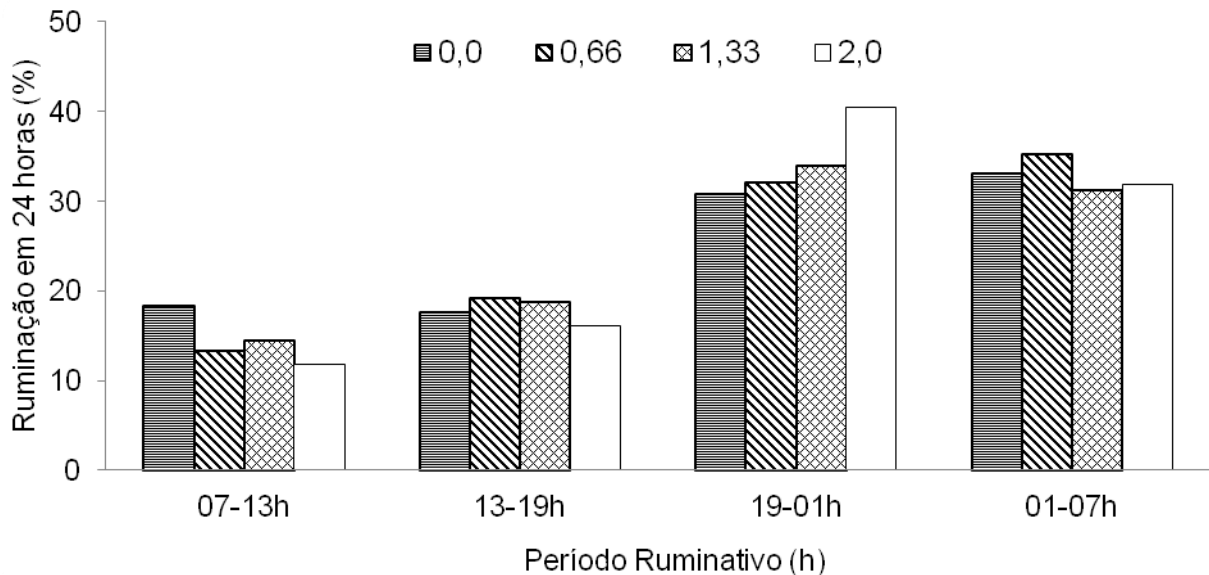


Figura 3 – Distribuição do tempo médio despendido com ruminação (%) em 24 horas, subdivididos em quatro períodos, em função dos níveis (0,0; 0,66; 1,33 e 2,0% do PV) de concentrado ofertados.

A ruminação, ao contrário da alimentação, concentrou-se principalmente no período noturno, horário de temperatura ambiente mais amena, sendo que os períodos 3 (19-01h) e 4 (01-07h) corresponderam 67,18% do tempo de ruminação (Figura 3). O padrão diário da atividade de ruminação apresentou valores mais elevados após 12 horas da primeira distribuição diária da dieta. Polli et al. (1996) relataram que a distribuição da atividade de ruminação é influenciada pela alimentação, já que a ruminação se processa logo após os períodos de alimentação. Esses resultados estão de acordo com os obtidos por Cardoso et al. (2006); Fontenele et al. (2011) e Macedo et al. (2007), trabalhando com ovinos.

De acordo com Forbes et al. (1995), apesar dos ruminantes serem animais de hábito diurno, estes podem modificar o comportamento alimentar natural em situações de estresse e altas temperaturas, aumentando a frequência das atividades de alimentação durante a noite, fato não observado neste estudo.

Na Tabela 7 podem ser observados os resultados relacionados ao número e tempo médio por período despendido para alimentação, ruminação e ócio e consumo de matéria seca, fibra em detergente neutro e proteína bruta (PB) por período de alimentação.

Tabela 7 – Número e tempo médio por período despendido nas atividades de alimentação, ruminação e ócio e consumo de matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN) e proteína bruta (PB) por período de alimentação em cordeiros mestiços da raça Santa Inês, em função dos níveis de concentrado na dieta.

Variável	Níveis de Concentrado (% PV na matéria natural)				Equação de regressão
	0,0	0,66	1,33	2,0	
	Número de períodos (nº/dia)				
Alimentação	7,0	7,8	8,3	8,3	$\hat{Y} = 7,19 + 0,66X$
Ruminação	10,7	10,9	10,6	9,6	$\hat{Y} = 10,45$
Ócio	12,1	9,6	8,9	11,0	$\hat{Y} = 12,15 - 5,79X + 2,60X^2$
	Tempo despendido por período (min)				
Alimentação	61,85	65,55	52,10	46,87	$\hat{Y} = 65,34 - 8,77X$
Ruminação	56,01	53,19	62,13	61,50	$\hat{Y} = 58,20$
Ócio	37,81	38,66	40,44	45,92	$\hat{Y} = 40,71$
	Consumo médio por período de alimentação (g)				
MS	108,92	107,25	119,48	138,16	$\hat{Y} = 103,50 + 15,02X$
FDN	70,78	58,58	54,48	53,50	$\hat{Y} = 67,69 - 8,38X$
PB	16,59	17,38	20,37	24,44	$\hat{Y} = 15,72 + 3,98X$

PV – peso vivo; N° - número; Min – minutos.

Os períodos de refeição e ruminação (nº/dia) não foram influenciados e seus valores médios foram de 7,85 e 10,45, respectivamente. Carvalho et al. (2008) e Carvalho et al. (2006) que avaliaram a inclusão de farelo de cacau e subprodutos agroindustriais na dieta total de ovinos, respectivamente, também não verificaram diferenças nos períodos das atividades de alimentação e ruminação, porém, ao contrário do observado neste estudo, os períodos de ócio não foram afetados.

Os tempos despendidos por período (min) com as atividades de ruminação e ócio não foram influenciados, no entanto, para o tempo de ingestão, houve efeito significativo, com pequeno aumento até o segundo nível de concentrado, seguido de uma redução em função do aumento da inclusão de concentrado na dieta. Nesta pesquisa, os tempos despendidos por período (Tabela 7) apresentaram comportamento semelhante aos tempos das atividades de alimentação, ruminação e ócio (Tabela 5) e ao número de períodos (Tabela 7), indicando que o fornecimento de concentrado afeta a discretização das séries temporais em ovinos submetidos às condições de alimentação aqui adotadas.

O CMS e o CPB (g) por período de alimentação apresentaram aumentos à medida que houve incremento nos níveis de concentrado nas dietas, situação inversa do CFDN (Tabela 7). Tais efeitos eram esperados pelo efeito significativo da inclusão de concentrado no consumo dessas frações (Tabela 3).

Os resultados aqui apresentados têm comportamento divergente às constatações de Carvalho et al. (2006a) e Magalhães et al. (2012) que, ao trabalharem com silagem de capim elefante amonizada ou não e subprodutos, e com cana-de-açúcar ensilada com óxido de cálcio ou ureia, respectivamente, não observaram diferença no consumo médio por período de alimentação da MS e FDN ($p>0,05$). Carvalho et al. (2008), estudando o comportamento ingestivo de ovinos alimentados com dietas contendo farelo de cacau (0, 10, 20, 30%), obtiveram resultados similares para o consumo médio de MS e FDN (g) por período de alimentação (103,75; 45,00 g) aos desta pesquisa (118,45; 59,33 g).

Na Tabela 8 observa-se que os períodos de alimentação e de ruminação decresceram da primeira para a segunda avaliação, o contrário ocorreu em relação ao período de ócio. Em contrapartida, o CMS, CFDN e CPB (g) por período apresentou valores mais expressivos na segunda avaliação (Tabela 8). Isto se deve ao aumento no peso dos animais da primeira para a segunda avaliação.

De forma inversa ao comportamento das variáveis número de períodos (n° /dia) e tempo (min) de alimentação e ruminação por período, o número (n° /dia) e tempo (min) de ócio por período apresentaram maiores valores na segunda avaliação (Tabela 8). Isso se deve à relação direta entre as variáveis TAL e TRU e à relação inversa ao TOC, em que o aumento das duas primeiras variáveis implica na redução da última.

Tabela 8 – Número e tempo médio por período despendido nas atividades de alimentação, ruminação e ócio e consumo de matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN) e proteína bruta (PB) por período de alimentação em cordeiros mestiços da raça Santa Inês, em função das avaliações.

Variável	Número de períodos (nº/dia)		Tempo despendido por período (min)		Consumo médio por período de alimentação (g)	
	Aval. 1	Aval. 2	Aval. 1	Aval. 2	Aval. 1	Aval. 2
Alimentação	8,4 a	7,3 b	60,33 a	52,86 b	102,47 b	134,44 a
Ruminação	11,1 a	9,8 b	56,21 a	60,20 a	52,32 b	66,35 a
Ócio	9,8 b	10,9 a	36,21 b	45,21 a	16,94 b	22,45 a

Médias na linha seguidas de letras distintas diferem entre si ($p < 0,05$).

Nº - número; Min – minutos; Aval. 1 – avaliação 1; Aval. 2 – Avaliação 2.

Os resultados referentes às médias das eficiências de alimentação e ruminação são apresentados na Tabela 9. As eficiências de alimentação de MS e PB ingeridas por hora (g) apresentaram melhor ajuste por um modelo linear em função dos níveis de concentrado. Animais que não receberam suplemento concentrado (0,0% do PV) apresentaram menor eficiência de ingestão de MS e PB (107,06 e 16,30 g MS e PB/hora, respectivamente) que animais suplementados (médias de 141,28 e 24,22 g de MS e PB/hora, respectivamente). De maneira geral, a suplementação possibilitou aos animais aumentarem em 40,96 g/hora a eficiência na ingestão de MS.

As eficiências de alimentação de FDN, em g/hora, não foram influenciadas, condição esperada, já que os consumos de FDN (g) foram semelhantes entre as dietas e apresentaram valores médios de 442,25 (Tabela 3), o que justifica os resultados obtidos para as eficiências, que estão diretamente relacionadas com o consumo (g/dia).

As eficiências de ruminação de MS e PB, em g/hora foram ajustadas por modelo linear, com incremento na eficiência de ruminação em função dos níveis de concentrado presentes nas dietas. Animais suplementados apresentaram maior eficiência de ruminação de MS e PB, apresentando aumento na eficiência de 20,73 e 3,04 g/hora, respectivamente. Por outro lado, não houve nenhum ajuste dos dados de FDN a partir dos modelos de regressão analisados. Pode-se verificar que animais que receberam suplementação apresentaram menores valores para a eficiência de ingestão de FDN em função da inclusão do concentrado, o que pode ser explicado pela menor concentração dessa fração em dietas com maior participação do alimento concentrado.

Tabela 9 – Eficiência de alimentação e ruminação em cordeiros mestiços da raça Santa Inês, em função dos níveis de concentrado na dieta.

Variável	Níveis de Concentrado (% PV na matéria natural)				Equação de Regressão
	0,0	0,66	1,33	2,0	
Eficiência de alimentação (g/hora)					
MS	107,06	99,48	139,85	184,52	$\hat{Y} = 91,87 + 40,96X$
FDN	69,55	54,22	63,48	70,86	$\hat{Y} = 64,54$
PB	16,30	16,12	23,86	32,68	$\hat{Y} = 13,72 + 8,54X$
Eficiência de ruminação (g/hora)					
MS	72,46	87,32	90,32	117,55	$\hat{Y} = 71,23 + 20,73X$
FDN	47,08	47,63	41,37	45,73	$\hat{Y} = 45,45$
PB	11,04	14,15	15,38	20,77	$\hat{Y} = 7,73 + 3,04X$
Eficiência de ruminação (g/bolo)					
Nºbolo/dia	859,88	773,64	797,85	789,05	$\hat{Y} = 805,10$
MS	0,84	1,08	1,35	1,50	$\hat{Y} = 0,86 + 0,34X$
FDN	0,55	0,59	0,61	0,58	$\hat{Y} = 0,58$
PB	0,13	0,18	0,23	0,27	$\hat{Y} = 0,13 + 0,07X$

PV – peso vivo; N° – número; MS – matéria seca; FDN – fibra em detergente neutro; PB – proteína bruta.

Os resultados mostram comportamento concordante com as constatações feitas por Barreto et al. (2011), Bürger et al. (2000) e França et al. (2009), trabalhando com caprinos da raça Moxotó e Canindé recebendo dois níveis de energia metabolizável, bezerros da raça Holandesa alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado e ovelhas da raça Morada Nova no terço final de gestação recebendo três níveis de energia metabolizável na dieta, respectivamente. Esses autores observaram aumento linear da eficiência de alimentação e de ruminação, em g/hora de MS, com o aumento dos níveis de concentrado e da densidade energética da dieta. Em contrapartida, a eficiência de ingestão e ruminação do constituinte de parede celular (FDN) apresentou comportamento linear crescente em função da elevação da participação do volumoso nas dietas, afirmação corroborada por Cardoso et al. (2006), estudando diferentes níveis de FDN (25, 31, 37 e 43%) na dieta de ovinos.

A eficiência de ruminação das frações MS, FDN e PB, expressas em g/bolo apresentou comportamento semelhante à eficiência de alimentação e ruminação, expressas em g/hora (Tabela 9). Os valores médios de eficiência de ruminação/bolo foram 1,19 e 0,58 g para as frações MS e FDN, respectivamente, resultados similares aos obtidos por Magalhães et al. (2012), avaliando cana de açúcar

ensilada com óxido de cálcio ou ureia na alimentação de ovinos da raça Santa Inês, de 1,24 e 0,58 g/bolo, respectivamente.

Os resultados obtidos nas avaliações (Tabela 10) referentes à eficiência de ingestão (g/hora) e ruminação (g/hora e g/bolo) de todas as frações (MS, FDN e PB) evidenciaram diferença significativa ($p < 0,05$), com valores superiores na segunda avaliação, possivelmente atribuídos ao maior consumo, expresso em g, também nesta avaliação (Tabela 4), já que o nº bolos/dia não foram influenciados pela inclusão de concentrado na dieta.

Tabela 10 – Eficiência de alimentação e ruminação em cordeiros mestiços da raça Santa Inês, em função das avaliações.

Variável	Avaliações	
	Avaliação 1	Avaliação 2
Eficiência de alimentação (g/hora)		
g MS/hora	104,92 a	160,53 b
g FDN/hora	52,75 a	76,31 b
g FDA/hora	26,85 a	38,64 b
g PB/hora	17,42 a	27,06 b
Eficiência de ruminação (g/hora)		
g MS/hora	84,69 a	99,14 b
g FDN/hora	43,06a	47,85 b
g FDA/hora	21,94 a	24,26 b
g PB/hora	14,02 a	16,65 b
Eficiência de ruminação (g/bolo)		
Nºbolo/dia	870,83 b	739,36 a
g MS/bolo	1,02 a	1,37 b
g FDN/bolo	0,51 a	0,65 b
g FDA/bolo	0,26 a	0,33 b
g PB/bolo	0,17 a	0,23 b

Médias na linha seguidas de letras distintas diferem entre si ($p < 0,05$).

Nº – número; MS – matéria seca; FDN – fibra em detergente neutro; PB – proteína bruta

Dentre as atividades ditas pontuais, as frequências de ingestão de água e de suplemento mineral, não foram ajustadas por nenhum modelo de regressão testado. Entretanto, as frequências de micção e de defecação foram influenciadas pelos níveis de concentrado nas dietas (Tabela 11), sendo os maiores valores observados no tratamento com a inclusão de 1,33% concentrado em relação ao PV. Essa

resposta não guarda nenhuma relação com os tratamentos, devendo estar relacionada à individualidade animal.

Tabela 11 – Frequência média (nº/dia) de micção, defecação, ingestão de água e de suplemento mineral (SM) em cordeiros mestiços da raça Santa Inês, em função dos níveis de concentrado na dieta.

Variável	Níveis de Concentrado (% PV na matéria natural)				Equação de Regressão
	0,0	0,66	1,33	2,0	
Micção	4,0	3,6	7,6	5,3	$\hat{Y} = 4,00 - 9,12X + 16,85X^2 - 5,98X^3$
Defecação	7,3	9,9	11,2	10,8	$\hat{Y} = 8,04 + 1,76X$
Ingestão de água	4,6	6,4	5,2	5,7	$\hat{Y} = 5,80$
Ingestão de SM	1,1	0,5	0,8	1,1	$\hat{Y} = 0,88$

PV – peso vivo.

Os valores médios das variáveis fisiológicas micção, defecação e ingestão de água (nº/dia) observadas neste estudo, apresentaram valores superiores aos verificados por França et al. (2009) e Barreto et al. (2011), trabalhando, respectivamente, com três níveis de energia metabolizável na dieta de ovelhas da raça Morada Nova no terço final de gestação e dois níveis de energia metabolizável na dieta de caprinos das raças Moxotó e Canindé, porém, essas variáveis apresentaram comportamento semelhantes.

Observando-se as variáveis micção, defecação e ingestão de água, apresentadas na Tabela 11, nota-se uma tendência de aumento nas frequências em função dos níveis de inclusão do concentrado na dieta. Provavelmente o aumento na frequência de defecação deve-se aos valores superiores de consumo (Tabela 3) nas dietas com maior inclusão de concentrado.

Para a variável micção, o modelo cúbico foi o que melhor se adequou aos valores observados, embora se torne difícil qualquer explicação biológica para tais respostas. Em relação à defecação, uma equação linear pode explicar o ajustamento dos dados. No entanto, para ingestão de água e sal mineral, não houve nenhum ajuste dos dados aos modelos de regressão estudados. Foi, ainda, observada alta variação e conseqüentemente grande variabilidade nas respostas para todas essas a frequência das atividades fisiológicas medidas. Deve-se ressaltar ainda que, da mesma forma que o observado neste estudo, França et al. (2009) e Barreto et al. (2011) também verificaram elevados valores de coeficientes de variação para as atividades ditas pontuais.

As frequências médias de micção, defecação, ingestão de água e de suplemento mineral em função das avaliações são apresentadas na Tabela 12.

Tabela 12. Frequência média (nº/dia) de micção, defecação, ingestão de água e de suplemento mineral (SM) em cordeiros mestiços da raça Santa Inês, em função das avaliações.

Variável	Avaliações	
	Avaliação 1	Avaliação 2
Micção	4,7 a	5,5 a
Defecação	8,0 b	11,7 a
Ingestão de água	5,4 a	5,5 a
Ingestão de SM	0,8 a	1,0 a

Médias na linha seguidas de letras distintas diferem entre si ($p < 0,05$).

Os resultados obtidos nas avaliações referentes às frequências de micção, ingestão de água e de mistura mineral não evidenciaram diferença significativa ($p > 0,05$). Para a frequência de defecação houve efeito significativo ($p < 0,05$), com valores superiores na segunda avaliação, possivelmente atribuídos ao maior consumo, expresso em g/dia, conforme observado na Tabela 4.

7. CONCLUSÕES

Os consumos de MS e PB aumentaram à medida que se elevaram os níveis de concentrado na dieta, com redução nos consumos de FDN. Essa mesma natureza de resposta ficou evidenciada para as eficiências de alimentação e ruminação de MS, PB e FDN.

À medida que se incluiu concentrado à dieta ocorreram reduções no tempo despendido com as atividades de alimentação e de ruminação e aumento no tempo despendido com o ócio.

8. COMITÊ DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

Este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA – UFES) sob protocolo 078/2012, estando de acordo com os princípios éticos da experimentação animal.

9. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA JÚNIOR, G. A. de; COSTA, C.; MOTEIRO, A. L. G.; GARCIA, C. A.; MUNARI, D. P.; NERES, M. A. Desempenho, características de carcaça e resultado econômico de cordeiros criados em *creep feeding* com silagem de grãos úmidos de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.4, p.1048-1059, jul./ago. 2004.
- ARO, D. T.; POLIZER, K. A.; PENA, S. B. O agronegócio na ovinocultura de corte no Brasil. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, ano 5, n.9, jul. 2007. Disponível em: < <http://www.revista.inf.br/veterinaria09/artigos/edic-v-n9-art05.pdf>>. Acesso em: 23 de fevereiro de 2013.
- BARRETO, L. M. G.; MEDEIROS, A. N. de; BATISTA, A. M. V.; FURTADO, D. A.; ARAÚJO, G. G. L. de; LISBOA, A. C. C.; PAULO, L. de A.; SOUZA, C. M. S. de. Comportamento ingestivo de caprinos das raças Moxotó e Canindé em confinamento recebendo dois níveis de energia na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.40, n.4, p.834-842, abr. 2011.
- BERNARDINO, F. S.; TONUCCI, R. G.; ROCHA, F. C.; VALADARES FILHO, S. de C.; PEREIRA, O. G. Consumo e digestibilidade de nutrientes de silagens de capim-elefante com casca de café, por ovinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.10, n.2, p.460-469, abr./jun., 2009.
- BISPO, S. V.; FERREIRA, M. de A.; VÉRAS, A. S. C.; MODESTO, E. C.; GUIMARÃES, A. V.; PESSOA, R. A. S. Comportamento ingestivo de vacas em lactação e de ovinos alimentados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.39, n.9, p.2024-2031, 2010.
- BÜRGER, P. J.; PEREIRA, J. C.; QUEIROZ, A. C. COELHO, J. F. da S.; VALADARES FILHO, S. de C.; CECON, P. R.; CASALI, A. D. P. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.1, p.236-242, jan./fev. 2000.
- CABRAL, L. da S.; SANTOS, J. W. dos; ZERVOUDAKIS, J. T.; ABREU, J. G. de; SOUZA, A. L. de; RODRIGUES, R. C. Consumo e eficiência alimentar em cordeiros. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.9, n.4, p.703-714, out./dez. 2008.
- CARDOSO, A. R.; CARVALHO, S.; GALVANI, D. B.; PIRES, C. C.; ASPERIN, B. G.; GARCIA, R. P. A. 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, mar./abr. 2006.

CARVALHO, G. G. P. de; PIRES, A. J. V.; SILVA, R. R.; RIBEIRO, L. S. O.; CHAGAS, D. M. T. Comportamento ingestivo de ovinos Santa Inês alimentados com dietas contendo farelo de cacau. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.4, p.660-665, abr. 2008.

CARVALHO, G. G. P. de; PIRES, A. J. V.; SILVA, R. R.; VELOSO, C. M.; SILVA, H. G. de O. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com dietas compostas de silagem de capim-elefante amonizada ou não e subprodutos agroindustriais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.4, p.1805-1812, jul./ago. 2006a.

CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V.; SILVA, F. F.; VELOSO, C. M.; SILVA, R. R.; SILVA, H. G. O; BONOMO, P.; MENDONÇA, S. S. 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, set. 2004.

CARVALHO, P. C. de F.; KOZLOSKI, G. V.; RIBEIRO FILHO, H. M. N.; REFFATTI, M. V.; GENRO, T. C. M.; EUCLIDES, V. P. B. Avanços metodológicos na determinação do consumo de ruminantes em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, p.151-170, jul. 2007.

CARVALHO, S.; PIRES, C. C.; SILVA, J. H. da. Composição Corporal e Exigências Líquidas de Proteína para ganho de Peso de Cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.6, p.2325-2331, 2000.

CARVALHO, S.; RODRIGUES, M. T.; BRANCO, R. H.; RODRIGUES, C. A. F. Comportamento ingestivo de cabras Alpinas em lactação alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro proveniente da forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.2, p.562-568, mar./abr. 2006b.

CAVALCANTI, M. C. de A.; BATISTA, A. M. V.; GUIM, A.; LIRA, M. de A.; RIBEIRO, V. L.; RIBEIRO NETO, A. C. Consumo e comportamento ingestivo de caprinos e ovinos alimentados com palma gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill) e palma orelha-de-elefante (*Opuntia sp.*). **Acta Scientiarum**, Maringá, v.30, n.2, p.173-179, 2008.

COSTA, M. R. G. F.; CARNEIRO, M. S. de S.; PEREIRA, E. S.; SOUTO, J. S.; MORAIS NETO, L. B. de; REGADA FILHO, J. G. L.; ALENCAR, C. E. M. de. 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, out./dez. 2010.

CUNHA M. G. G.; CARVALHO F. F. R.; VÉRAS A. S. C.; BATISTA A. M. V. Desempenho e digestibilidade aparente em ovinos confinados alimentados com dietas contendo níveis crescentes de caroço de algodão integral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.6, p.1103-1111, jun. 2008.

EUSTÁQUIO FILHO, A.; TEODORO, S. M.; CHAVES, M. A.; SANTOS, P. E. F. dos; SILVA, M. W. R. da; MURTA, R. M.; CARVALHO, G. G. P. de; SOUZA, L. E. B. de. Zona de conforto térmico de ovinos da raça Santa Inês com base nas respostas fisiológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.40, n.8, p.1807-1814, ago.2011.

FERREIRA, M. de A.; VALADARES FILHO, S. de C.; SILVA, L. F. C. e; NASCIMENTO, F. B.; DETMANN, E.; VALADARES, R. F. D. Avaliação de indicadores em estudos com ruminantes: estimativa de consumos de concentrado e de silagem de milho por vacas em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.8, p.1574-1580, ago. 2009.

FIGUEIREDO, M. R. P.; SALIBA, E. O. S.; BORGES, I.; REBOUÇAS, G. M. N.; AGUIARA e SILVA, F.; SÁ, H. C. M. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com diferentes fontes de fibra. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.65, n.2, p.485-489, abr. 2013.

FONTENELE, R. M.; PEREIRA, E. S.; CARNEIRO, M. S. de S.; PIMENTEL, P. G.; CÂNDIDO, M. J. D.; REGADAS FILHO, J. G. L. 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, v.40, n.6, p.1280-1286, jun. 2011.

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

FRANÇA, S. do R. de L.; GONZAGA NETO, S.; PIMENTA FILHO, E. C.; MEDEIROS, A. N. de; TORREÃO, J. N. da C.; MARTIZ, T. M. de A.; COSTA, R. G. Comportamento ingestivo de ovelhas Morada Nova no terço final de gestação com níveis de energia metabolizável na dieta. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.10, n.1, p.73-84, jan./mar. 2009.

GODOI, F. N. de, ALMEIDA, F. Q. de; SALIBA, E. de O. S.; VENTURA, H. T.; FRANÇA, A. B.; RODRIGUES, L. M. Consumo, cinética digestiva de nutrientes em equinos atletas alimentados com dietas contendo óleo de soja. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.10, p.1928-1937, out. 2009.

GONÇALVES, A. L.; LANA, R. de P.; RODRIGUES, M. T.; VIEIRA, R. A. M.; QUEIROZ, A. C.; HENRIQUE, D. S. Padrão nictemeral do pH ruminal e comportamento alimentar de cabras leiteiras alimentadas com dietas contendo diferentes relações volumoso:concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.30, n.6, p.1886-1892, nov./dez. 2001.

GORDON, H. M.; WHITLOCK, H. V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. **Journal of the Council for Scientific and Industrial Research**, v.12, p.50-52, 1939.

LANZETTA, V. A. S.; REZENDE, A. S. C. de; SALIBA, E. de O. S.; LANA, A. M. Q.; RODRIGUEZ, N. M.; MOSS, P. C. B. Validação do Lipe[®] como método para determinar a digestibilidade dos nutrientes em equinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.1, p.69-74, jan. 2009.

LIMA, J. B. M. P.; GRAÇA, D. S.; BORGES, A. L. C. C.; SALIBA, E. O. S.; SIMÃO, S. M. B. Uso do óxido crômico e do LIPE[®] na estimativa do consumo de matéria seca por bezerros de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.60, n.5, p.1197-1204, out. 2008.

MACEDO, C. A. B. de; MIZUBUTI, I. Y.; MOREIRA, F. B.; PEREIRA, E. S.; RIBEIRO, E. L. de A.; ROCHA, M. A. da; RAMOS, B. M. de O.; MORI, R. M.; PINTO, A. P.; ALVES, T. C.; CASIMIRO, T. R. Comportamento ingestivo de ovinos recebendo dietas com diferentes níveis de bagaço de laranja em substituição à silagem de sorgo na ração. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, n.6, p.1910-1916, nov./dez. 2007.

MAGALHÃES, A. F.; PIRES, A. J. V.; SILVA, F. F. da; CARVALHO, G. G. P. de; CHAGAS, D. M. T.; MAGALHÃES, L. A. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com cana-de-açúcar ensilada com óxido de cálcio ou ureia. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.13, n.1, p.57-66, jan./mar. 2012.

MEDEIROS, G. R. de; CARVALHO, F. F. R. de; FERREIRA, M. de A.; BATISTA, A. M. V.; ALVES, K. S.; MAIOR JÚNIOR, R. J. de S.; ALMEIDA, S. C. de. Efeito dos níveis de concentrado sobre o desempenho de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, n.4, p.1162-1171, jul./ago. 2007 (supl.)a.

MEDEIROS, R. B.; PEDROSO, C. E. da S.; JORNADA, J. B. J. da; SILVA, M. A. da; SAIBRO, J. C. de. Comportamento ingestivo de ovinos no período diurno em pastagem de azevém anual em diferentes estádios fenológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, n.1, p.198-204, jan./fev. 2007b.

MENDES, C. Q.; TURINO, V. de F.; SUSIN, I.; PIRES, A. V.; MORAIS, J. B.; GENTIL, R. S. 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, v.39, n.3, p.594-600, mar. 2010.

MENDONÇA, S. S.; CAMPOS, J. M. S.; VALADARES FILHO, S. C.; VALADARES, R. F. D.; SOARES, C. A.; LANA, R. P.; QUEIROZ, A. C.; ASSIS, A. J.; PEREIRA, M. L. A. Comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar ou silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.3, p.723-728, maio/jun. 2004.

MERTENS, D. R. Regulation of forage intake: **Forage quality, evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy, 1994. p.450-493.

MERTENS, D.R. Using fiber and carbohydrate analysis to formulate dairy rations. **Journal of Animal Science**, v.80, p.1463-1481, 1996.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of small ruminants**. New York: National Academy of Sciences, 2007. 362p.

ORTIZ, J. S.; COSTA, C.; GARCIA, C. A.; SILVEIRA, L. V. de A. Medidas objetivas das carcaças e composição química do lombo de cordeiros alimentados e terminados com três níveis de proteína bruta em *creep feeding*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.6, p.2382-2389, nov./dez. 2005.

PAZDIORA, R. D.; BRONDANI, I. L.; SILVEIRA, M. F. da; ARBOITTE, M. Z.; CATTELAM, J.; PAULA, P. C. de. Efeitos da frequência de fornecimento do volumoso e concentrado no comportamento ingestivo de vacas e novilhas em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.40, n.10, p.2244-2251, out. 2011.

PEREIRA, E. S.; MIZUBUTI, I. Y.; RIBEIRO, E. L. de A.; VILLARROEL, A. B. S.; PIMENTEL, P. G. Consumo, digestibilidade aparente dos nutrientes e comportamento ingestivo de bovinos da raça Holandesa alimentados com dietas contendo feno de capim-tifton 85 com diversos tamanhos de partícula. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.1, p.190-195, jan. 2009.

PEREIRA, J. C.; CUNHA, D. de N. F. V. da.; CECON, P. R.; FARIA, E. de S. Comportamento ingestivo e taxa de passagem de partículas em novilhas leiteiras de diferentes grupos genéticos submetidas a dietas com diferentes níveis de fibra. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, n.6, p.2134-2142, nov./dez. 2007.

PIRES, A. J. V.; CARVALHO, G. G. P. de; GARCIA, R.; CARVALHO JUNIOR, J. N. de; RIBEIRO, L. S. O.; CHAGAS, D. M. T. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com silagens de capim-elefante contendo casca de café, farelo de cacau ou farelo de mandioca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.8, p.1620-1626, ago. 2009.

PIRES, A. J. V.; VIEIRA, V. F.; SILVA, F. F.; VELOSO, C. M.; SOUZA, A. L. de; OLIVEIRA, T. N. de; SANTOS, C. L. de; CARVALHO, G. G. P. de. Níveis de farelo de cacau (*Theobroma cacao*) na alimentação de bovinos. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v.6, n.2, p.1-10, 2005. Disponível em: < <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n020205/020508.pdf> >. Acesso em: 23 de fevereiro de 2013.

PIRES, C. C.; GALVANI, D. B.; CARVALHO, S.; CARDOSO, A. R.; GASPERIN, B. G. Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.5, p.2058-2065, set./out. 2006.

PIRES, C. C.; SILVA, L. F.; SANCHEZ, L. M. B. Composição Corporal e Exigência Nutricional de Energia e Proteína para Cordeiros em Crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.3, p.853-860, maio/jun. 2000.

POLLI, V. A.; RESTLE, J.; SENNA, D. B.; ALMEIDA, S. R. S. de. Aspectos relativos à ruminação de bovinos e bubalinos em regime de confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.5, p.987-993, 1996.

RIBEIRO, E. L. de A.; MIZUBUTI, I. Y.; SILVA, L. das D. F. da; PAIVA, F. H. P. de; SOUZA, C. L. de; CASTRO, F. A. B. de. Desempenho, comportamento ingestivo e características de carcaça de cordeiros confinados submetidos a diferentes frequências de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.40, n.4, p.892-898, abr. 2011.

SALIBA, E.O.S.; PEREIRA, R.A.N.; FERREIRA, W.M. Lignin from *Eucalyptus grandis* as indicator for rabbits in digestibility trials. **Tropical and Subtropical Agroecosystems**, v.3, n.3, p.107-109, 2003.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos**: métodos químicos e biológicos. 3. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p.

SILVA, H. G. de O.; PIRES, A. J. V.; SILVA, F. F. da; VELOSO, C. M.; CARVALHO, G. G. P. de; CEZÁRIO A. S.; SANTOS, C. C. Farelo de cacau (*Theobroma cocoa L.*) e torta de dendê (*Elaeis guineensis, Jacq*) na alimentação de cabras em lactação: consumo e produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.5, p.1790-1798, set./out. 2005.

SILVA, R. R.; MAGALHÃES, A. F.; CARVALHO, G. G. P.; SILVA, F. F. da; FRANCO, I. L.; NASCIMENTO, P. V.; BONOMO, P.; Comportamento ingestivo de novilhas mestiças de Holandês suplementadas em pastejo de *Brachiaria decumbens*. Aspectos metodológicos. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v.5, n.10, p.1-7, 2004.

SILVA, R. R.; SILVA, F. F.; PRADO, I. N.; CARVALHO, G. G. P.; FRANCO, I. L.; ALMEIDA, V. S.; CARDOSO, C. P.; RIBEIRO, M. H. S. Comportamento ingestivo de bovinos. Aspectos metodológicos. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v.55, n.211, p.293-296, jul. 2006.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM – SAS. Versão 9.2. Cary: SAS Institute, 2001.

TILLEY, J. M. A.; TERRY, R. A. A two stages technique for the “in vitro” digestion of forage crops. **Journal British Grassland Society**, v.18, n.2, p.104-111, 1963.

URANO, F. S.; PIRES, A. V.; SUSIN, I.; MENDES, C. Q.; RODRIGUES, G. H.; ARAÚJO, R. C. de; MATTOS, W. R. S. Desempenho e características da carcaça de cordeiros confinados alimentados com grão de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n.1, p.1525-1530, 2006.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2 ed. London: Constock, 1994. 476p.

VIEIRA, M. M. M.; CÂNDIDO, M. J. D.; BOMFIM, M. A. D.; SEVERINO, L. S.; PEREIRA, E. S.; BESERRA, L. T.; MENESES, A. J. G.; FERNANDES, J. P. B. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com rações contendo quatro níveis de inclusão do farelo de mamona. **Revista Ceres**, Viçosa, v.58, n.4, p.407-410, jul./ago. 2011.

CAPÍTULO 2: Avaliação de metodologias para a estimativa de consumo de cordeiros alimentados com feno de Tifton 85 suplementado com concentrado

RESUMO

JACCOUD MACHADO, THIAGO. **Avaliação de metodologias para a estimativa de consumo de cordeiros alimentados com feno de Tifton 85 suplementado com concentrado**. 2013. 90p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, ES, 2013.

Avaliaram-se as estimativas de consumo individual em cordeiros pela técnica LIPE[®] e pela diferença de peso entre o alimento ofertado e as sobras da dieta por interpolações a partir da variável comportamental tempo de alimentação. Foram utilizados 20 cordeiros, não castrados, com peso vivo inicial de $20,3 \pm 3,6$ kg, em delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições. Foram estudados quatro tratamentos constituídos por feno de Tifton 85 associado a níveis crescentes de suplemento concentrado (0,0%; 0,66; 1,33 e 2,0% PV). As dietas foram fornecidas *ad libitum* duas vezes ao dia. Os resultados evidenciaram efeito significativo dos diferentes níveis de concentrado sobre o CMS e o CPB pelas diferentes metodologias de estimação empregadas, enquanto, o CFDN e o CFDA não foram influenciados, apresentando comportamento inverso. Em relação ao consumo das frações de MS, FDN, FDA e PB entre as avaliações, observou-se um efeito linear crescente, com maiores valores na segunda avaliação. As estimativas de consumo individual obtidas pela diferença de peso entre o alimento ofertado e as sobras a partir de interpolações do tempo de alimentação dos animais foram superiores aos do LIPE[®]. No entanto, verificou-se uma alta associação entre as metodologias para estimativas de consumo de MS e PB, indicando que ambas as técnicas podem ser utilizadas para estimar o consumo individual de cordeiros em confinamento.

Palavras-chave: indicador externo; matéria seca; suplementação concentrada

ABSTRACT

JACCOUD MACHADO, THIAGO. **Evaluation of methodologies for estimating of lambs intake fed with Tifton 85 hay supplemented with concentrate.** 2013. 90p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, ES, 2013.

Estimates of individual intake of lambs by LIPE[®] and for the weight difference between the food offered and the remains of the diet by interpolations from the behavioral variable feeding time were evaluated. Twenty lambs, not neutered, with a initial live weight (LW) 20.3 ± 3.6 kg, distributed in four experimental treatments (0.0; 0.66; 1.33 e 2.0% BW), in a completely randomized design, with five repetitions were used. The diets were provided *ad libitum* twice a day. The results showed significant effect of different concentrate levels on the DMI and the CPI by the different methodologies employed, while, the NDFI and the ADFI were not influenced, showing reverse behavior. In relation to the consumption of the fractions of DM, NDF, ADF and CP between evaluations, there was an increasing linear effect, with higher values in the second evaluation. Individual consumption estimates obtained by the difference in weight between the offered food and leftovers by interpolations of animal nutrition were higher than those of LIPE[®]. However, it was verified a high association between the methodologies for estimating consumption of DM and CP, indicating that both techniques may be used to estimate individual intake of lambs in confinement.

Keywords: concentrated supplementation; dry matter; external indicator

10. INTRODUÇÃO

A ovinocultura é uma atividade econômica com elevado potencial de expansão e encontra-se em crescimento na maioria dos estados brasileiros (DUARTE et al., 2012), fato relacionado ao crescente mercado consumidor de carne ovina de qualidade (PINHEIRO et al., 2009; SOUZA et al., 2011). No entanto, os sistemas de criação predominantes no país são caracterizados por baixos índices zootécnicos, decorrente de problemas sanitários e nutricionais (GERASEEV et al., 2010).

Apesar da elevada disponibilidade de terras agricultáveis e das condições climáticas adequadas ao crescimento de gramíneas forrageiras (CUNHA et al., 2008), a intensificação do processo produtivo levou à grande concentração de animais em áreas cada vez mais restritas (CARVALHO et al., 2008). Neste sentido, o número de animais criados em confinamento e semiconfinamento tem aumentado visando à obtenção de animais jovens para o abate e a redução da incidência de problemas sanitários (CUNHA et al., 2008), promovendo melhorias no desempenho produtivo e reprodutivo do plantel (CAVALCANTI et al., 2008).

O consumo de matéria seca (CMS) nesses sistemas é considerado o fator mais limitante para obtenção de bons resultados na criação (CAVALCANTI et al., 2008; PEREIRA et al., 2003). De acordo com Fontenele et al. (2011) e Ribeiro et al. (2011), o animal necessita ingerir quantidades adequadas de nutrientes a partir de uma dieta para atender às exigências de manutenção, produção e para exercer suas diferentes funções fisiológicas. Entretanto, os ruminantes adaptam-se às variações nas condições de alimentação, manejo e ambiente, alterando componentes do seu comportamento ingestivo padrão para manter o nível de consumo compatível com as exigências nutricionais (HODGSON, 1990).

Para Carvalho et al. (2006), o consumo e a sua intensidade são fundamentais à nutrição pois influenciam e determinam o nível de nutrientes ingeridos e, conseqüentemente, a resposta animal. Dessa forma, o conhecimento do CMS diário é fundamental para viabilização econômica do sistema produtivo (CABRAL et al., 2008).

Porém, a inabilidade em medi-lo acuradamente, por vezes, torna a quantidade de matéria seca (MS) ingerida pelo animal uma medida crítica para que o nutricionista faça inferências a respeito do alimento e da resposta animal (BROCHIER; CARVALHO, 2008; MACHADO et al., 2011), especialmente em condições de pastejo (CARVALHO et al., 2007) e de confinamento, quando os animais são alimentados em grupo (FERREIRA et al., 2009), em que a mensuração do consumo individual não pode ser realizado diretamente pela diferença entre a quantidade do material ofertado e as sobras. Por isso, torna-se necessária a utilização de metodologias alternativas precisas para obtenção de estimativas acuradas.

Neste sentido, os métodos mais apropriados para estudos da estimativa de consumo de ruminantes são baseados na produção fecal (PF) diária (SOARES et al., 2004) a partir da administração de um indicador, pela relação entre a quantidade administrada e sua concentração nas fezes.

No entanto, apesar de serem amplamente utilizadas e produzirem resultados válidos, as técnicas dos indicadores, além de onerosas, promovem alterações sobre os padrões de comportamento, consumo e, conseqüentemente, excreção fecal. Em função desses inconvenientes e, na tentativa de adotar procedimentos menos invasivos, o presente trabalho teve o objetivo comparar as estimativas de consumo de cordeiros alimentados com feno de Tifton suplementado com concentrado obtidas a partir da diferença de peso entre o alimento ofertado e a sobra por meio de interpolações usando a variável tempo de alimentação com as estimativas obtidas a partir do indicador externo LIPE[®], e suas relações.

11. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Ovinocultura do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), Campus de Alegre, localizado no distrito de Rive - Alegre/ES (latitude 20°45'30" Sul, longitude 41°27'23" Oeste, altitude 138 m). O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo "Cwa", tropical quente úmido, com inverno frio e seco, temperatura anual média de 23,1° C e precipitação anual média de 1.341 mm (LIMA et al., 2008b).

Foram utilizados 20 cordeiros mestiços da raça Santa Inês, não castrados, com peso vivo (PV) inicial de 20,3 kg ± 3,6 kg, alojados em baias coletivas, em aprisco coberto, com área de 2,0 m²/animal e piso de terra batida com uma camada de 10 cm de maravalha de madeira, providas de comedouro, bebedouro e saleiro.

Inicialmente, os animais foram pesados, identificados (com brincos e fitas coloridas) para facilitar a caracterização do animal durante as avaliações e como medida sanitária foram vacinados contra clostridioses (Covexin 10[®]) e devidamente tratados para o controle de coccidiose mediante a aplicação de coccidicida (Baycox[®] Ruminantes) via oral em dose única. Após a realização da contagem de ovos por grama de fezes (OPG), segundo a técnica proposta por Gordon e Whitlock (1939), os animais foram vermifugados com produto à base de albendazole (Valbazen 10 Cobalto[®]). Posteriormente, foram divididos em quatro grupos de acordo com o nível de suplementação concentrada na dieta, 0,0; 0,66; 1,33 e 2,0% do PV, em delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições. O período experimental teve duração de 99 dias (25/10/2012 a 31/01/2013), sendo os primeiros 14 dias destinados à adaptação dos animais às novas condições de ambiente, manejo e alimentação. Durante todo o período experimental o ambiente foi mantido com iluminação artificial noturna.

As dietas experimentais foram compostas de volumoso, feno de Tifton 85 (*Cynodon* spp.) picado em máquina forrageira, e suplemento concentrado. O feno foi produzido no Setor de Bovinocultura do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), Campus de Alegre, em área irrigada. Foi efetuado um corte de uniformização, no início do inverno de 2012, e aplicados em dose única, 60 kg/ha de N (ureia) e 90 kg/ha de K₂O (cloreto de potássio). O cultivar foi ceifado com 45 dias de rebrota.

Durante toda a fase experimental os animais tiveram acesso irrestrito à água e à mistura mineral Ovinofós[®] com minerais orgânicos (suplemento mineral pronto para uso da Tortuga), tendo em cada kg de sua composição: Cálcio - 120,00 g; Fósforo - 87,00 g; Sódio - 147,00 g; Enxofre - 18,00 g; Cobre - 590,00 mg; Cobalto - 40,00 mg; Cromo - 20,00 mg; Ferro - 1.800,00 mg; Iodo - 80,00 mg; Manganês - 1.300,00 mg; Selênio - 15,00 mg; Zinco - 3.800,00 mg; Molibdênio - 300,00 mg; Flúor (máx.) - 870,00 mg.

A alimentação volumosa foi fornecida duas vezes ao dia, em horários pré-estabelecidos (07:00 horas e 17:00 horas), ajustadas de forma a manter as sobras em pelo menos 10% do oferecido, de modo a garantir o consumo voluntário máximo e permitir a seleção do alimento pelos animais. Enquanto o suplemento concentrado foi fornecido em uma única dose diária (07:00 horas), formulado para atingir teores de 20% de PB e 73,8% de NDT, conforme o NRC (2007). Para corrigir as quantidades do concentrado ofertado, os animais foram pesados em intervalos de 14 dias, adotando-se jejum de 16 horas.

Para caracterização do alimento fornecido aos cordeiros, o volumoso e o concentrado foram amostrados durante oito dias consecutivos por baía experimental em dois períodos (34^o ao 41^o e 76^o ao 83^o dia do experimento). As amostras obtidas foram conservadas a -15°C para formar uma amostra composta por tratamento e por período (FERREIRA et al., 2009). Posteriormente, todas as amostras foram descongeladas em temperatura ambiente, secas em estufa de ventilação forçada a 55°C, por 72 horas, processadas em moinho de facas tipo Willey com peneira de malha de 1 mm, acondicionadas, identificadas e encaminhadas para o Laboratório da Embrapa Gado de Leite (Juiz de Fora – MG) para análise dos teores de MS, PB, fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), segundo metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002), e digestibilidade *in vitro* da MS (DIVMS), conforme Tilley e Terry (1963). A proporção dos ingredientes utilizados na formulação do suplemento concentrado e a composição químico-bromatológica do volumoso e do concentrado estão apresentados na Tabela 13.

As estimativas de consumo individual foram realizadas por meio de duas técnicas distintas, indicador externo e diferença entre oferta e sobra da dieta por interpolações a partir do tempo de alimentação (TAL), concomitantes, em dois períodos de avaliação (35^o ao 41^o e 77^o ao 83^o dia do experimento).

O CMS pelo LIPE[®] foi estimado pela relação entre a PF (g/dia) e a indigestibilidade da matéria seca (IDMS), $CMS (g/dia) = PF/IDMS$; em que: IDMS = 1 - digestibilidade da matéria seca (DMS) (CARVALHO et al., 2007). Para isso, o indicador (cápsulas de 250 mg/animal/dia) foi administrado durante sete dias consecutivos em dose única, às 12:00 horas, em cada período de avaliação, sendo os dois primeiros dias destinados a estabilização dos fluxos de excreção do marcador na fezes e os cinco últimos às coletas de fezes diretamente da ampola retal dos animais (LIMA et al., 2008a). Para facilitar a administração e evitar o refluxo, o LIPE[®] foi solubilizado em 5 ml de água potável e administrado via oral com auxílio de uma cânula acoplada em uma pistola automática de vacinação, ao término do procedimento, mesmo volume de água (5 ml) foi administrado aos animais para limpeza do cilindro, conforme metodologia adaptada de Godoi et al. (2009).

Tabela 13 – Proporção dos ingredientes utilizados na formulação do concentrado, composição química e digestibilidade do feno de Tifton 85 e do concentrado.

Composição Alimentar	% MS	
Milho Moído	61,7	
Farelo de Soja	31,8	
Farelo de Trigo	5,0	
Calcário	1,0	
Premix Ovinos*	0,5	

Composição Química	Feno Tifton 85	Concentrado
MS (%)	91,87	87,61
PB (% MS)	15,23	20,02
FDN (% MS)	64,97	13,75
FDA (% MS)	33,74	5,33
DIVMS (% MS)	62,16	90,00

* Vitamina A (mín.) - 1000000 UI; Vitamina D₃ (mín.) - 250000 UI; Vitamina E (mín.) - 2500 UI; BHT (mín.) - 500 mg; Magnésio (mín.) - 15 g; Enxofre (mín.) - 25 g; Ferro (mín.) - 10 g; Cobre (mín.) - 2000 mg; Cobalto (mín.) - 50 mg; Iodo (mín.) - 150 mg; Manganês (mín.) - 7000 mg; Zinco (mín.) - 10 g; Selênio (mín.) - 120 mg.

As amostras de fezes diárias (colhidas às 13:00 horas) obtidas de cada animal foram identificadas e armazenadas em sacos plásticos individuais a -15°C para compor uma amostra composta de cada animal no final de cada período de coleta. Ao término do ensaio, as amostras compostas foram descongeladas em temperatura ambiente e encaminhadas ao Laboratório de Bromatologia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA/UFES) onde foram pré-secas em estufa de ventilação forçada a 55°C, durante 72 horas, moídas

em moinho de facas tipo Willey com peneira de malha de 1 mm e acondicionadas em frascos plásticos hermeticamente fechados, devidamente identificados (SALIBA et al., 2003). Os teores de MS das amostras fecais foram determinados com base na metodologia proposta por Silva e Queiroz (2002).

A concentração de LIPE[®] nas fezes foi determinada no Laboratório de Nutrição Animal da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais por espectroscopia no infravermelho, pela razão logarítmica das bandas espectrais entre os comprimentos de onda λ_1 (1050 ηm) e λ_2 (1650 ηm) (SALIBA et al., 2003).

O CMS pela oferta e sobra foi estimado a partir de registros, por baia, da oferta e das sobras da dieta. De posse dos teores de MS, determinaram-se as quantidades médias de MS ofertada e das sobras e, por diferença, obteve-se o consumo médio diário de MS por baia.

Para obtenção do CMS por animal, dividiu-se o consumo da baia pelo número de animais. Porém, como os valores de consumo representavam a média geral por animal por baia, para estimar o consumo médio de cada animal na baia, usou-se o tempo despendido com alimentação de cada ovino. Neste sentido, para os cordeiros que apresentavam tempo de ingestão de alimentos igual à média da baia, atribui-se valor de CMS igual à média da baia. Para os demais cordeiros na baia, as estimativas de consumo foram feitas por interpolação, animais que despenderam maior tempo ingerindo alimentos, atribuíram-se maiores valores de CMS e, para os que despenderam menor tempo ingerindo alimentos, os menores valores de CMS (RIBEIRO et al., 2011).

O registro do tempo despendido com alimentação foi realizado no dia anterior ao início das avaliações de consumo (34^o e 76^o do experimento). Os animais foram observados em intervalos de dez minutos, por período integral de 24 horas (CARVALHO et al., 2008), por três observadores treinados, em sistema de revezamento, posicionados estrategicamente de forma a não incomodar e interferir no comportamento natural dos animais.

As variáveis consumo de FDN (CFDN), FDA (CFDA) e PB (CPB) na MS foram obtidas a partir do teor de suas frações presentes na dieta.

A análise para consumo das variáveis CMS, CFDN e CPB foi realizada por meio de regressão e correlação. Em relação às avaliações foi realizada análise estatística utilizando-se a média dos resultados obtidos nas duas avaliações para

comparação. Os dados foram submetidos à análise de variância ($p > 0,05$) e as médias estudadas por meio de regressão, utilizando-se o teste t ($p > 0,05$), pelo procedimento estatístico SAS (2001).

12. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As estimativas de consumo, em g/dia, por intermédio do indicador externo LIPE[®] e da diferença de peso entre o alimento ofertado e as sobras por interpolações a partir da variável tempo de alimentação, estão apresentadas na Tabela 14.

Tabela 14 – Consumo médio diário de matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN), fibra e detergente ácido (FDA) e proteína bruta (PB) em cordeiros mestiços da raça Santa Inês, em função dos níveis de concentrado na dieta.

Variável	Níveis de Concentrado (% PV na matéria natural)				Equação de Regressão	R ²	CV (%)
	0,0	0,66	1,33	2,0			
	Consumo LIPE [®] (g/dia)						
MS	683,17	812,99	973,27	1120,29	$\hat{Y} = 677,32 + 220,68X$	0,87	5,24
FDN	443,86	443,66	445,34	436,13	$\hat{Y} = 442,25$	0,45	1,34
FDA	230,50	227,42	224,68	216,19	$\hat{Y} = 236,11 - 4,57X$	0,31	3,37
PB	104,05	131,73	165,72	197,91	$\hat{Y} = 102,65 + 47,32X$	0,88	6,81
	Consumo Oferta/Sobra (g/dia)						
MS	688,53	864,52	935,97	1156,57	$\hat{Y} = 542,50 + 147,56X$	0,63	14,05
FDN	447,34	477,14	421,12	459,70	$\hat{Y} = 451,32$	0,41	15,79
FDA	232,31	244,80	212,09	228,44	$\hat{Y} = 229,41$	0,31	16,11
PB	104,86	139,57	160,04	203,43	$\hat{Y} = 72,93 + 31,62X$	0,73	14,25

PV – peso vivo; LIPE[®] – indicador externo lignina isolada, purificada e enriquecida; Oferta/Sobra – diferença de peso entre o alimento ofertado e as sobras por interpolação a partir da variável comportamental tempo de alimentação; R² – coeficiente de determinação; CV – coeficiente de variação.

Os resultados obtidos pelas duas metodologias evidenciaram que o modelo linear foi o que melhor explicou os dados observados para o CMS e o CPB em função dos níveis de concentrado presentes nas dietas, quando expressos em g/dia, apresentando efeito linear crescente (Tabela 14). O aumento do nível de suplemento ofertado aos animais possibilitou um aumento no CMS e no CPB e, conseqüentemente, um incremento no aporte nutricional dos animais, obtendo uma relação volumoso:concentrado muito próxima de 50% no tratamento com maior inclusão do suplemento (Figura 4).

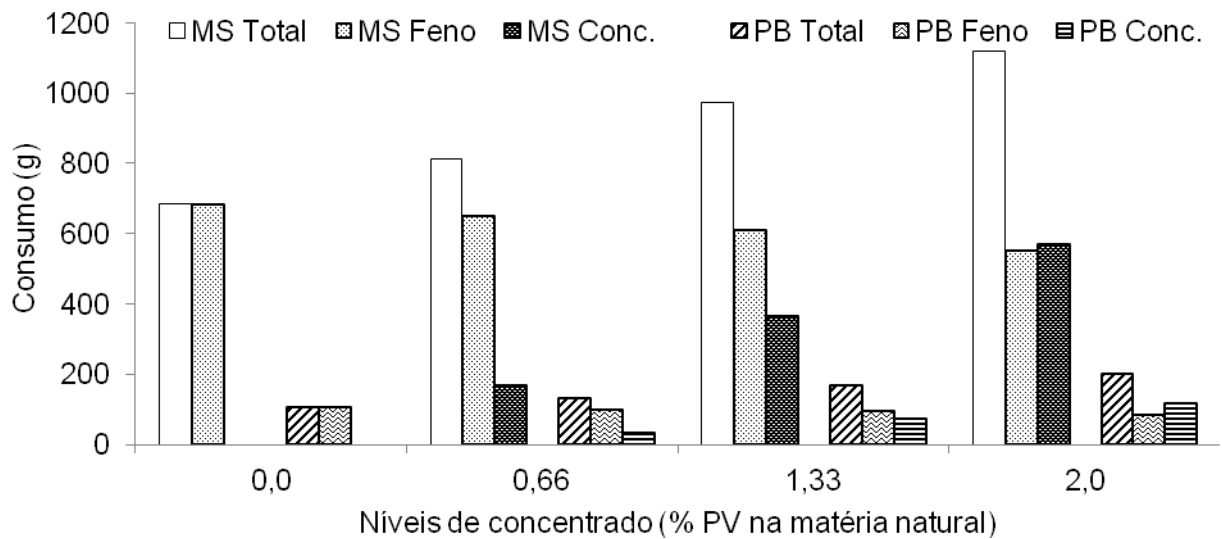


Figura 4 – Consumo médio (g) de matéria seca e proteína bruta da dieta (MS Total e PB Total), do feno (MS Feno e PB Feno) e do suplemento concentrado (MS Conc. e PB Conc.), em função dos níveis (0,0; 0,66; 1,33 e 2,0% do PV) de concentrado ofertados.

Comportamento semelhante ao observado neste estudo, para o CMS e o CPB, foram obtidos por Medeiros et al. (2007) e Bernardino et al. (2009) estudando quatro níveis de concentrado (20, 40, 60 e 80%) na dieta de ovinos da raça Morada Nova e quatro níveis de inclusão de casca de café (0, 10, 20 e 30%) na silagem ofertada a ovinos sem raça definida, respectivamente.

Os valores observados para o CFDN e o CFDA pelas duas metodologias seguiram mesma tendência em relação às dietas avaliadas. Tal fato se deve à redução na proporção desses constituintes presentes na dieta à medida que se aumenta o nível de concentrado. Efeito similar foi observado por Fontenele et al. (2011) trabalhando com diferentes níveis de energia metabolizável (2,08; 2,28; 2,47 e 2,69 Mcal de EM/kg de MS) na dieta de cordeiros da raça Santa Inês.

Ao avaliar os valores do coeficiente de determinação (R^2), apresentados na Tabela 14, entre as duas metodologias de estimativa de consumo, observou-se maior correlação entre os níveis de concentrado com o CMS e o CPB. Isto significa que boa parte de toda a variação em consumo das frações MS e PB, expressos em g/dia, é devida ao aumento nos níveis de concentrado na dieta.

Além do comportamento semelhante, as metodologias avaliadas neste estudo não apresentaram diferença significativa ($p > 0,05$) entre os valores de consumo

estimados nos diferentes níveis de inclusão de alimento concentrado (Tabela 14) e nas avaliações (Tabela 15), independente da variável medida (MS, PB, FDN, FDA).

Tabela 15 – Consumo médio diário de matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e proteína bruta (PB) em cordeiros mestiços da raça Santa Inês, em função das avaliações.

Variável	Avaliações	
	Avaliação 1	Avaliação 2
	Consumo LIPE® (g/dia)	
MS	856,24 b	938,63 a
FDN	433,76 b	450,74 a
FDA	220,93 b	228,46 a
PB	141,87 b	157,83 a
	Consumo Oferta/Sobra (g/dia)	
MS	854,14 b	968,65 a
FDN	432,40 a	479,25 a
FDA	220,22 a	238,59 a
PB	141,55 b	162,41 a

Médias na linha seguidas de letras minúsculas diferem entre si ($p < 0,05$).

PV – peso vivo; LIPE® – indicador externo lignina isolada, purificada e enriquecida; Oferta/Sobra – diferença de peso entre o alimento ofertado e as sobras por interpolação a partir da variável comportamental tempo de alimentação.

Os consumos das frações MS, FDN, FDA e PB, expressos em g/dia, estimados pelo indicador externo LIPE® apresentaram diferença significativa entre as avaliações e maiores valores observados na segunda avaliação (Tabela 15). Tal fato deve-se à maior capacidade de consumo pelo desenvolvimento corporal dos animais. Essa afirmação é corroborada por Pires; Silva e Sanchez (2000) e Carvalho; Pires e Silva (2000), que também encontraram valores crescentes de consumo à medida que se aumentou o PV dos animais.

Nas avaliações, efeito similar foi observado para o CMS e o CPB estimados pelas duas metodologias, apresentando valores superiores na segunda avaliação (Tabela 15). Contudo, não se observou diferença para o CFDN e o CFDA entre as avaliações quando estimados pela diferença de peso da dieta ofertada e suas sobras. Esse comportamento divergente ao obtido pelo indicador LIPE®, pode ser explicado pela menor precisão dos dados obtidos, haja vista que maiores valores de desvios foram observados com essa técnica.

Ao avaliar os valores da matriz de correlações apresentados na Tabela 16, observou-se uma alta associação (85,54% e 91,81%) para CMS e o CPB, quando se

relaciona as duas metodologias, contudo, praticamente não há relação entre as técnicas quando se avalia o CFDN e o CFDA, que pode ser explicada pela proporção constante dessas frações (FDN e FDA) na dieta à medida que se aumenta o nível de concentrado, devido a menor proporção desses constituintes no alimento concentrado e, conseqüentemente, maior qualidade da dieta ofertada aos animais (Figura 5).

Tabela 16 – Matriz de valores de correlação (r) entre o consumo estimado pela LIPE® e pela Oferta e Sobra.

Variável	MS LIPE®	FDN LIPE®	FDA LIPE®	PB LIPE®
MS Oferta/Sobra	0,8554	-0,1075	-0,4779	0,8569
FDN Oferta/Sobra	-0,0023	0,0908	0,0798	0,0054
FDA Oferta/Sobra	-0,1139	0,1103	0,1469	0,1174
PB Oferta/Sobra	0,9160	-0,1294	-0,5241	0,9181

LIPE® – indicador externo lignina isolada, purificada e enriquecida; Oferta/Sobra – diferença de peso entre o alimento ofertado e as sobras por interpolação a partir da variável comportamental tempo de alimentação; MS – matéria seca; FDN – fibra em detergente neutro; FDA – fibra em detergente ácido; PB – proteína bruta.

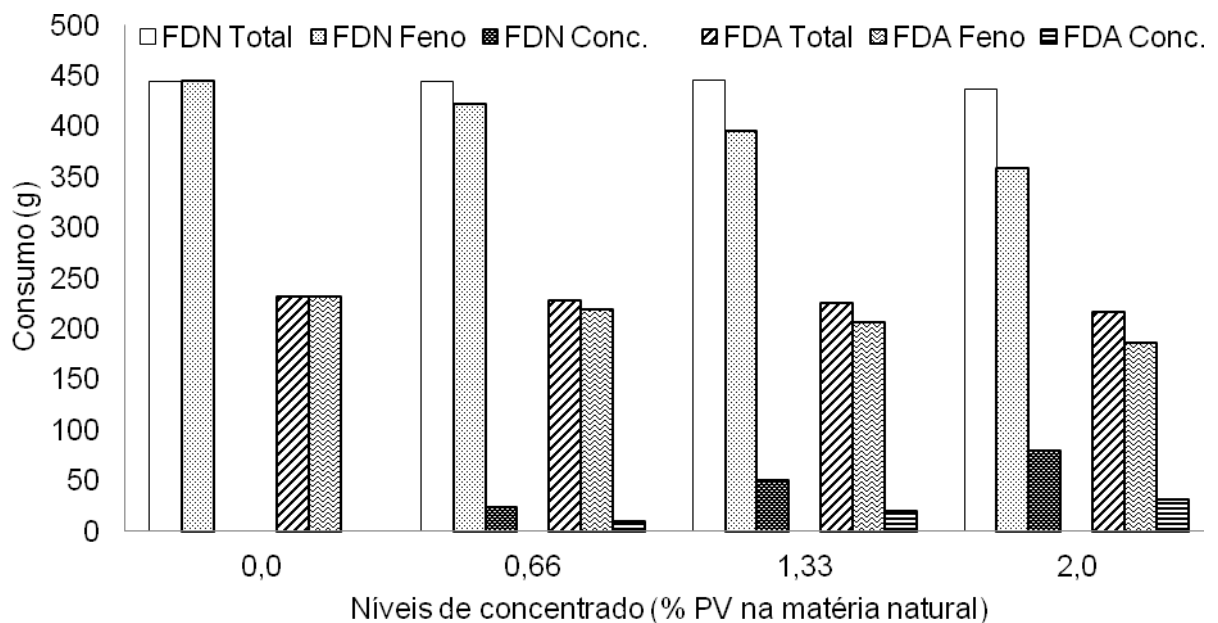


Figura 5 – Consumo médio (g) de fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido da dieta (FDN Total e FDA Total), do feno (FDN Feno e FDA Feno) e do suplemento concentrado (FDN Conc. e FDA Conc.), em função dos níveis (0,0; 0,66; 1,33 e 2,0% do PV) de concentrado ofertados.

Embora os valores médios estimados de consumo a partir da diferença de peso entre o alimento ofertado e das sobras por interpolações do tempo de

alimentação tenham apresentado valores um pouco maiores de consumo e gerado desvios em relação à média um pouco superiores que os da LIPE[®], este fato não invalida o seu uso para estimativa de consumo individual de animais em confinamento. Considerando a LIPE[®] como a metodologia mais precisa para essas estimativas, o consumo estimado pela diferença entre a oferta e a sobra de alimento também se apresenta como alternativa para esse fim.

13. CONCLUSÕES

As estimativas de consumo obtidas a partir do indicador LIPE[®] e pelo método da oferta e sobra a partir de interpolações do tempo de alimentação foram equivalentes.

Há uma alta associação entre as metodologias para estimativas do consumo de MS e de PB, entretanto nenhuma associação foi observada em relação ao consumo de FDN e FDA.

14. COMITÊ DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

Este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA – UFES) sob protocolo 078/2012, estando de acordo com os princípios éticos da experimentação animal.

15. REFERÊNCIAS

- BERNARDINO, F. S.; TONUCCI, R. G.; ROCHA, F. C.; VALADARES FILHO, S. de C.; PEREIRA, O. G. Consumo e digestibilidade de nutrientes de silagens de capim-elefante com casca de café, por ovinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.10, n.2, p.460-469, abr./jun., 2009.
- BROCHIER, M. A.; CARVALHO, S. Consumo, ganho de peso e análise econômica da terminação de cordeiros em confinamento com dietas contendo diferentes proporções de resíduo úmido de cervejaria. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.60, n.5, p.1205-1212, out. 2008.
- CABRAL, L. da S.; SANTOS, J. W. dos; ZERVOUDAKIS, J. T.; ABREU, J. G. de; SOUZA, A. L. de; RODRIGUES, R. C. Consumo e eficiência alimentar em cordeiros. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.9, n.4, p.703-714, out./dez. 2008.
- CARVALHO, G. G. P. de; PIRES, A. J. V.; SILVA, R. R.; RIBEIRO, L. S. O.; CHAGAS, D. M. T. Comportamento ingestivo de ovinos Santa Inês alimentados com dietas contendo farelo de cacau. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.4, p.660-665, abr. 2008.
- CARVALHO, P. C. de F.; KOZLOSKI, G. V.; RIBEIRO FILHO, H. M. N.; REFFATTI, M. V.; GENRO, T. C. M.; EUCLIDES, V. P. B. Avanços metodológicos na determinação do consumo de ruminantes em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, p.151-170, jul. 2007 (supl.).
- CARVALHO, S.; PIRES, C. C.; SILVA, J. H. da. Composição Corporal e Exigências Líquidas de Proteína para ganho de Peso de Cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.6, p.2325-2331, 2000.
- CARVALHO, S.; RODRIGUES, M. T.; BRANCO, R. H.; RODRIGUES, C. A. F. Consumo de nutrientes, produção e composição do leite de cabras da raça Alpina alimentadas com dietas contendo diferentes teores de fibra. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.1154-1161, abr. 2006.
- CAVALCANTI, M. C. de A.; BATISTA, A. M. V.; GUIM, A.; LIRA, M. de A.; RIBEIRO, V. L.; RIBEIRO NETO, A. C. Consumo e comportamento ingestivo de caprinos e ovinos alimentados com palma gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill) e palma orelha-de-elefante (*Opuntia sp.*). **Acta Scientiarum**, Maringá, v.30, n.2, p.173-179, 2008.
- CUNHA M. G. G.; CARVALHO F. F. R.; VÉRAS A. S. C.; BATISTA A. M. V. Desempenho e digestibilidade aparente em ovinos confinados alimentados com dietas contendo níveis crescentes de caroço de algodão integral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.6, p.1103-1111, jun. 2008.

DUARTE, E. R.; SILVA, R. B.; VASCONCELOS, V. O.; NOGUEIRA, F. A.; OLIVEIRA, N. J. F. Diagnóstico do controle e perfil de sensibilidade de nematódeos de ovinos ao albendazol e ao levamisol no Norte de Minas Gerais. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v.32, n.2, p.147-152, fev. 2012.

FERREIRA, M. de A.; VALADARES FILHO, S. de C.; SILVA, L. F. C. e; NASCIMENTO, F. B.; DETMANN, E.; VALADARES, R. F. D. Avaliação de indicadores em estudos com ruminantes: estimativa de consumos de concentrado e de silagem de milho por vacas em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.8, ago. 2009.

FONTENELE, R. M.; PEREIRA, E. S.; CARNEIRO, M. S. de S.; PIMENTEL, P. G.; CÂNDIDO, M. J. D.; REGADAS FILHO, J. G. L. 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, v.40, n.6, p.1280-1286, jun. 2011.

GERASEEV, L. C., DUARTE, E. R., ALMEIDA, A. C., TEIXEIRA, L. M.; MORAIS G. Perfil de propriedades de ovinos e caprinos no Norte de Minas e recomendações técnicas. In: XIMENES, L. J. F.; MARTINS, G. A.; MORAIS, O. R. de; COSTA, . S. de A.; NASCIMENTO, J. L. S. do (Coord.). **Ciência e Tecnologia na Pecuária de Caprinos e Ovinos**. v.5, n.5. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2010. cap.29, p.695-712.

GODOI, F. N. de; ALMEIDA, F. Q. de; SALIBA, E. de O. S.; VENTURA, H. T.; FANÇA, A. B.; RODRIGUES. L. M. Consumo, cinética digestiva e digestibilidade de nutrientes em equinos atletas alimentados com dietas contendo óleo de soja. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.10, p.1928-1937, out. 2009.

GORDON, H. M.; WHITLOCK, H. V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. **Journal of the Council for Scientific and Industrial Research**, v.12, n.1, p.50-52, 1939.

HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. England: Longman Handbooks in Agriculture, 1990. 203p.

LIMA, J. B. M. P.; GRAÇA, D. S.; BORGES, A. L. C. C.; SALIBA, E. O. S.; SIMÃO, S. M. B. Uso do óxido crômico e do LIPE[®] na estimativa do consumo de matéria seca por bezerros de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.60, n.5, p.1197-1204, out. 2008a.

LIMA, J. S. de S.; SILVA, S. de A.; OLIVEIRA, R. B. de; CECÍLIO, R. A.; XAVIER, A. C. Variabilidade temporal da precipitação mensal em Alegre - ES. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.39, n.2, p.327-332, abr./maio/jun. 2008b.

MACHADO, A. S.; GODOY, M. M.; LIMA, M. L. M.; FARIA JÚNIOR, O. L. de; MORGADO, H. S.; ARAÚJO, E. P. de. Utilização de óxido crômico e LIPE[®] como indicadores externos na estimativa de digestibilidade em ruminantes. **PUBVET**, Londrina, 67. ed., v. 5, n. 20, 2011.

MEDEIROS, G. R. de; CARVALHO, F. F. R. de; FERREIRA, M. de A.; BATISTA, A. M. V.; ALVES, K. S.; MAIOR JÚNIOR, R. J. de S.; ALMEIDA, S. C. de. Efeito dos níveis de concentrado sobre o desempenho de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, n.4, p.1162-1171, jul./ago. 2007 (supl.).

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of small ruminants**. New York: National Academy of Sciences, 2007. 362p.

PEREIRA, E. S.; ARRUDA, A. M. V. de; MIZUBUTI, I. Y.; SILVA, L. das D. F. da. Consumo voluntário em ruminantes. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.24, n.1, p.191-196, jan./jun. 2003.

PINHEIRO, R. S.B.; SILVA SOBRINHO, A. G. da; SOUZA, H. B. A. de; YAMAMOTO, S. M. Qualidade de carnes provenientes de cortes da carcaça de cordeiros e de ovinos adultos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.9, p.1790-1796, set. 2009.

PIRES, C. C.; SILVA, L. F.; SANCHEZ, L. M. B. Composição Corporal e Exigência Nutricional de Energia e Proteína para Cordeiros em Crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.3, p.853-860, maio/jun. 2000.

RIBEIRO, E. L. de A.; MIZUBUTI, I. Y.; SILVA, L. das D. F. da; PAIVA, F. H. P. de; SOUZA, C. L. de; CASTRO, F. A. B. de. Desempenho, comportamento ingestivo e características de carcaça de cordeiros confinados submetidos a diferentes frequências de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.40, n.4, p.892-898, abr. 2011.

SALIBA, E. O. S.; PEREIRA, R. A. N.; FERREIRA, W. M. Lignin from *Eucalyptus grandis* as indicator for rabbits in digestibility trials. **Tropical and Subtropical Agroecosystems**, v.3, n.1-3, p.107-109, 2003.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos**: métodos químicos e biológicos. 3. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p.

SOARES, J. P. G.; BERCHIELLI, T. T.; AROEIRA, L. J. M.; DERESZ, F., VERNEQUE, R. da S. Estimativas de consumo do capim-elefante (*Pennisetum purpureum Schum*), fornecido picado para vacas lactantes utilizando a técnica do óxido crômico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.3, p.811-820, maio/jun. 2004.

SOUZA, L. de A.; CARNEIRO, P. L. S.; MALHADO, C. H. M.; PAIVA, S. R.; CAIRES, D. N.; BARRETO, D. L. F. Curvas de crescimento em ovinos da raça Morada Nova criados no estado da Bahia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.40, n.8, p.1700-1705, ago. 2011.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM – SAS. Versão 9.2. Cary: SAS Institute, 2001.

TILLEY, J. M. A.; TERRY, R. A. A two stages technique for the “in vitro” digestion of forage crops. **Journal British Grassland Society**, v.18, n.2, p.104-111, 1963.

APÊNDICES

APÊNDICE B – Acompanhamento das atividades pontuais

Tratamento	Animal		Nº/dia			
	Nº	Cor da fita	Micção	Defecação	Ingestão Água	Mineralização
1	18					
	17					
	15					
	22					
	11					
2	25					
	30					
	32					
	13					
	07					
3	31					
	26					
	02					
	16					
	29					
4	10					
	12					
	08					
	28					
	20					

APÊNDICE C – Avaliação das mastigações merícicas

Tratamento: _____

Aval.	Intervalo (horas)	Animal		Nº mastigação/bolo	Tempo mastigação/bolo
		Nº	Cor da fita		
1					
2					
3					