



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
SISTEMAS AGROSSILVIPASTORIS

**ESTIMATIVA DE CONSUMO E EXIGÊNCIAS
NUTRICIONAIS DE PROTEÍNA E ENERGIA DE OVINOS
EM PASTEJO NO SEMI-ÁRIDO.**

ECILEIDE MAMEDE DOS SANTOS

PATOS-PB

2006

ECILEIDE MAMEDE DOS SANTOS

**ESTIMATIVA DE CONSUMO E EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DE PROTEÍNA
E ENERGIA DE OVINOS EM PASTEJO NO SEMI-ÁRIDO.**

Defesa apresentada à Universidade Federal de Campina Grande, Centro de saúde e Tecnologia Rural, como parte das exigências à obtenção do título de Mestre em Zootecnia. Área de Concentração em Sistemas Agrossilvipastoris no Semi-árido.

Orientador: Prof. Dr. Aderbal Marcos Azevedo Silva

PATOS-PB

2006

FICHA CATALOGADA NA BIBLIOTECA SETORIAL DO CAMPUS DE PATOS - UFCG

S237e
2006

Santos, Ecileide Mamede dos.
Estimativas de consumo e exigências nutricionais de proteínas e energia de ovinos em pastejo no semi-árido. / Ecileide Mamede dos Santos. - Patos - Pb: CSTR, UFCG, 2006.

42p.

Inclui bibliografia.

Orientador: Aderbal Marcos de Azevedo Silva.

Dissertação (Pós-Graduação em Zootecnia /Sistemas Agrossilvopastoris no Semi-Árido) – Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande.

1 – Nutrição Animal. 2- Estimativa de consumo alimentar.
3 - Proteína e energia. I - Título

CDU: 636.085(043.3)

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

PROVA DE DEFESA DO TRABALHO DE DISSERTAÇÃO

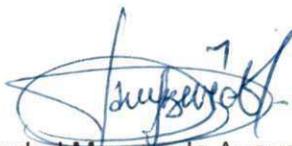
TÍTULO: “Estimativa de consumo e exigências nutricionais de proteína e energia de ovinos em pastejo no semi-árido”.

AUTORA: Ecildeide Mamede dos Santos

ORIENTADOR: Prof. Dr. Aderbal Marcos de Azevedo Silva

JULGAMENTO

CONCEITO: APROVADA



Prof. Aderbal Marcos de Azevedo Silva
Presidente



Prof. Severino Gonzaga Neto
1º Examinador



Prof. Roberto Germano Costa
2º Examinador

Patos, 16 de maio de 2006



Prof. Aderbal Marcos de Azevedo Silva
Presidente

Aos meus pais, Aristides Mamede e Maria do Monte, e aos meus irmãos, irmãs, sobrinhos e cunhados que sempre participaram de todos os momentos da minha vida.

Dedico

AGRADECIMENTOS

A DEUS, por tudo de bom que ele me proporcionou, principalmente pela minha vida, família, amigos e pelos anjos que ele enviou no decorrer desse trabalho. *OBRIGADA SENHOR!*

Ao meu professor e orientador Aderbal Marcos de Azevedo Silva, que não só foi um orientador, mas um amigo, um companheiro em todos os momentos. Que Deus o ilumine todos os dias da sua vida.

Ao professor José Morais Pereira Filho pela co-orientação, atenção e ensinamento.

A professora Ana Célia que é um exemplo de profissional e um grande ser humano.

A minha querida amiga Amirian e sua família que sempre esteve comigo em todos os momentos.

A Safira Edite, Anny e Adriano que sempre estão me acompanhando, mesmo que muitas vezes a distância.

Aos colegas e amigos Iremar e Dulciana que participaram ativamente desse trabalho.

A amiga Adalmira pela força e a amizade que sempre me ofereceu.

Aos colegas de turma que se mostraram verdadeiros amigos Valdefran, Djair, Luciano, Adriano e Douglas.

Aos funcionários e amigos Maria José e Biu Felix pela ajuda, carinho e amizade.

Aos novos amigos Guilherme, Leilson, Giovania, Ana Paula, Ronaldo e Socorro.

Aos funcionários que contribuíram para que esse trabalho se realizasse Seu Pedro, D. Terezinha, Seu Duda e Marcone.

Aos funcionários e amigos do laboratório de Nutrição Animal: Romualdo, Otávio e Alexandre.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	viii
RESUMO GERAL	x
ABSTRACT	ix
1. CAPÍTULO I – REFERENCIAL TEÓRICO	1
1.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS	1
1.2. Estimativa de consumo alimentar	1
1.3. Desempenho animal	3
1.4. Composição corporal	4
1.5. Exigências nutricionais	5
1.6. Proteína	5
1.7. Energia	6
2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	7
 CAPÍTULO II - ESTIMATIVA DE CONSUMO E DESEMPENHO PRODUTIVO DE CORDEIROS EM PASTEJO NA CAATINGA, SUBMETIDOS A DIFERENTES NÍVEIS DE SUPLEMENTAÇÃO	 9
RESUMO	9
ABSTRACT	10
1. INTRODUÇÃO	11
2. MATERIAL E MÉTODOS	12
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
4. CONCLUSÕES	22
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23
 CAPÍTULO III - COMPOSIÇÃO CORPORAL E EXIGÊNCIAS LÍQUIDAS DE PROTEÍNA E ENERGIA PARA GANHO DE CORDEIROS SUBMETIDOS À PASTEJO NA CAATINGA	 25
RESUMO	25
ABSTRACT	26
1. INTRODUÇÃO	27
2. MATERIAL E MÉTODOS	28
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	32

4.	CONCLUSÕES	39
5.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO II

TABELA 1	Composição química percentual dos ingredientes com base na matéria seca, utilizados no ajuste das dietas experimentais.	14
TABELA 2	Disponibilidade de gramíneas e dicotiledôneas herbáceas, composição florística e digestibilidade da matéria seca (DMS) em função das metodologias empregadas.	17
TABELA 3	Estimativa de ingestão diária de matéria seca, proteína e fibra em detergente neutro, utilizando a FDN_i para estimativa da digestibilidade, em função de diferentes níveis de concentrado	19
TABELA 4	Desempenho de cordeiros em função de diferentes níveis de concentrado.	21

CAPÍTULO III

TABELA 1	Composição química percentual dos ingredientes com base na matéria seca, utilizados no ajuste das dietas experimentais.	29
TABELA 2	Médias e desvios padrões do peso ao abate, peso do corpo vazio (PCV) e da composição corporal em matéria seca, proteína, gordura e energia no PCV de cordeiros Santa Inês sob pastejo em função de diferentes níveis de suplementação com concentrado.	32
TABELA 3	Equação de regressão do peso de corpo vazio (PCV) em função do peso vivo (PV), e do logaritmo da quantidade de proteína bruta, gordura e energia em função do logaritmo do PCV.	34
TABELA 4	Estimativa da concentração de proteína bruta, gordura e energia em função do peso de corpo vazio (PCV) para cordeiros Santa Inês em pastejo na Caatinga.	34
TABELA 5	Equação de predição para o ganho de proteína bruta, gordura e energia para cordeiros Santa Inês, em função do peso do corpo vazio (PCV).	35
TABELA 6	Conteúdo de proteína, gordura e energia depositada por kg de ganho em peso de corpo vazio de cordeiros Santa Inês.	36

TABELA 7	Estimativa das exigências de proteína líquida para ganho em peso (PL _g) e Metabolizável (PMg) de ovinos Santa Inês em crescimento (g/animal/dia).	37
TABELA 8	Estimativas das exigências de energia líquidas para ganho (ELg) e Metabolizável (EMg) em peso vivo, de ovinos Santa Inês em crescimento expressas em Mcal/animal/dia.	38

ESTIMATIVA DE CONSUMO E EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DE PROTEÍNA E ENERGIA DE OVINOS EM PASTEJO NO SEMI-ÁRIDO.

RESUMO: Esta dissertação constou de três capítulos. O primeiro foi uma revisão geral sobre a estimativa de consumo e exigências nutricionais de cordeiros. O segundo versou sobre a estimativa de consumo e desempenho produtivo de cordeiros em pastejo na caatinga, submetidos a diferentes níveis de suplementação. O último avaliou-se a composição corporal e exigências líquidas de proteína e energia para ganho de cordeiros submetidos à pastejo na caatinga. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com três tratamentos e oito repetições (animais) para cada tratamento. As dietas foram compostas de uma mistura concentrada à base de fubá de milho, farelo de soja e mistura mineral correspondendo a suplementação de 0,0, 1,0 e 1,5 % do PV em concentrado/dia, este último nível ajustado para um ganho diário estimado em 200g/animal, de acordo com as recomendações do AFRC (1993). As concentrações de MS, FDN e FDA, usando a metodologia do FDN_i, das gramíneas e dicotiledôneas herbáceas aumentaram no decorrer do experimento, enquanto o teor de PB decresceu. A média da DMS média foi de 45,28 % para gramínea e 61,76% para dicotiledôneas herbáceas. Na exigência nutricionais utilizou-se a metodologia do abate comparativo À medida que os animais atingiam aproximadamente 15 kg eram formados lotes homogêneos de três animais, sendo um animal sorteado para cada tratamento. Quando um dos animais desse lote atingia 30 kg de peso, os três animais do lote eram abatidos. Os valores estimados de composição corporal variaram de 171,59 a 145,84 g de proteína/kg de peso do corpo vazio (PCV), 0,53 a 319 g de gordura / kg de PCV, e 2,06 a 3,90 Mcal/kg de PCV, para animais de 15 a 30 kg de PCV. As exigências líquidas para ganho médio de 200 g/dia variaram de 25,99 a 22,09 g de proteína e de 0,311 a 0,591 Mcal de energia para animais de 15 a 30 kg de PV, respectivamente.

Palavras-chaves: Caatinga, Exigência de ganho, Santa Inês, Pastejo.

ESTIMATE OF CONSUMPTION AND NUTRITIONAL REQUIREMENTS PROTEIN AND ENERGY OF LAMBS PASTURE SUBMITTED IN THE SAVANNA

ABSTRACT: This dissertation consisted of three chapters. The first was a general revision on estimate of consumption and nutritional requirements de sheeps. The second chapter estimate of consumption and productive performace of lambs in pasture in the savanna, submitted at different levels of supplementation. The last body composition and nutritional requirements protein and energy for earn of lambs pasture submitted in the caatinga The three treatments (supplementation offered to the animals at a basis of T1 = 0, T2 = 1.0 and T3 = 1.5% of their live body weight) were randomly replicated in eight animals according to a completely randomized design. The supplement was composed of a concentrated mixture composed of corn flour, soy crumb and mineral mixture, and T3 was adjusted to a daily body weight gain of 200g/animal according to AFRC (1993). DM, NDF and ADF contents in grasses and herbaceous dicotyledons, using the NDF_i methodology, increased during the experiment period, while crude protein content decreased. The mean values for DM digestibility were 45.28% and 61.76%, respectively, for grasses and herbaceous dicotyledons. Nutritional requirements the comparative slaughter methodology Each block was formed every time three animals reached approximately 15 kg of live body weight, and whichever one of them reached 30kg all three were slaughtered. Estimated values for body composition varied from 171.59 to 145.84 g of protein / kg of empty body weight (EBW), 0.48 to 456 g of fat / kg of EBW, and 1,06 to 3,90 Mcal of energy / kg of EBW, for animals from 15 to 30 kg of EBW. The net requirements for a daily 200g body weight gain ranged from 25.99 to 22.09 g of protein and from 0.311 to 0.591 Mcal of energy for animals with 15 and 30 kg of BW, respectively.

Key Words: Caatinga, gain requirements, Santa Inês, pasture

CAPÍTULO I

1. REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 Considerações Iniciais

Nos tempos atuais, a ovinocultura desempenha importante papel econômico no Brasil. A procura pela carne ovina, antes mais valorizada na região sul do país devido ao mercado de lã, aos poucos vem aumentando devido à introdução de raças deslanadas, não só no Nordeste, mas em quase todas as regiões do país. Dentre essas raças destaca-se a Santa Inês que, aos poucos foi ocorrendo um melhoramento genético, garantindo assim, animais de maior porte e de maior precocidade.

Para que ocorra maior viabilidade da raça é necessário que a produção seja técnica e economicamente viável, propiciando ao animal condições de exteriorizar o desempenho de suas potencialidades, podendo alcançar melhores condições de peso e precocidade.

O aumento mundial no interesse por ruminantes de pequeno porte, pode ser comprovado através do número de pesquisas realizadas nos últimos anos com estes animais, inclusive no Brasil. Dentre estes, destacam-se os interesses por aspectos nutricionais, uma vez que a melhoria do sistema alimentar pode apresentar redução nos custos de produção.

A alimentação é a maior responsável pelos custos de produção na ovinocultura. Portanto, é fundamental conhecer suas características incluindo a composição química dos alimentos, objetivando o ajuste de dietas nutricionalmente equilibradas e a exploração da máxima da capacidade digestiva dos animais para alcançar o potencial genético da raça. A principal forma de alcançar estes objetivos é ajustar a quantidade e qualidade da dieta baseando-se nas exigências nutricionais dos animais (Cardoso et al., 2000). Desta forma, é necessário estabelecer padrões alimentares de ovinos deslanados em sistemas de pastejo, permitindo incrementos na produção de fontes protéicas de alto valor biológico.

1.2 Estimativa de consumo alimentar

A avaliação do valor nutritivo dos alimentos consumidos, em condições de pastejo ou confinamento, tem sido um constante desafio para os nutricionistas. O consumo de matéria seca das pastagens está diretamente ligado ao desempenho dos animais, pois

determina a quantidade de nutrientes ingeridos, os quais são necessários para atender as exigências de manutenção e produção animal (Gomide, 1993).

Em rações desbalanceadas, com baixa disponibilidade de compostos nitrogenados e ricas em fibra detergente neutro (FDN), o suprimento de proteína degradada no rúmen é limitante para o crescimento microbiano, a digestão da parede celular fica comprometida e a ingestão de alimentos é reduzida (Cardoso et al., 2000).

Para alcançar bons ganhos de peso vivo e de produção de leite por área, os ruminantes em pastejo necessitam ingerir forragens de boa qualidade e em quantidade suficiente para atender a demanda de nutrientes do animal em função da baixa conversão alimentar apresentadas pelas forragens em geral (Bortolo et al., 2001). Por outro lado, a capacidade animal em suprir suas necessidades nutricionais e fisiológicas, depende do teor energético e protéico da dieta a que são submetidos. Contudo, o avanço na maturidade da planta interfere na qualidade do pasto, pois altera a participação de seus componentes estruturais, principalmente a relação folha/colmo e o material envelhecido (Bortolo et al., 2001). O que pode comprometer o desempenho dos animais mesmo em condições de altas ofertas de forragem. As taxas de degradação dos carboidratos e proteína da dieta definem as digestões ruminal e pós-ruminal. E segundo Van Soest (1995) os elevados teores de FDN de forrageiras, geralmente, apresentam correlação negativa com o consumo de matéria seca, reduzindo a digestibilidade do alimento.

Os coeficientes de digestibilidade são variáveis importantes utilizadas para avaliar o valor nutritivo dos alimentos. Entretanto, sua determinação, por intermédio do método tradicional de coleta total de fezes, requer controle rigoroso da ingestão e excreção, o que torna as pesquisas trabalhosas e onerosas (Berchielli et al., 2000).

Como alternativa, têm sido proposto os métodos indiretos de digestibilidade, por meio de indicadores externos os quais permitem que sejam determinadas as suas concentrações nas fezes, podendo-se a partir destas estimar a produção diária de fezes e conseqüentemente a digestibilidade das dietas dos animais (Aroeira, 1997). O óxido crômico tem sido utilizado como o indicador mais tradicional e nos últimos anos tem surgido outros como o LIPE (hidroxifenilpropano). Já os indicadores internos são componentes químicos indigestíveis presentes no alimento dos animais e totalmente recuperáveis nas fezes (Saliba., 2005). Estes indicadores, em conjunto podem ser utilizados para estimar a ingestão e a digestibilidade da matéria seca da dieta de animais em pastejo, conhecendo-se a taxa do marcador na dieta e nas fezes.

Segundo Itavo et al. (2002), recentemente, a porção fibrosa indigestível vem sendo utilizada como indicador interno. Os métodos de incubação utilizados são *in situ* e *in vitro* e as frações que têm demonstrado potencialidade como indicador são fibras em detergente neutro (FDN_i) e ácido (FDA_i) indigestíveis.

Os indicadores podem ser uma alternativa para as avaliações, contudo, tendem a subestimar os valores, em relação aos obtido pelo método *in vitro*, provavelmente, por problemas relacionados à baixa taxa de recuperação do indicador, superestimando a produção fecal (Soares., 2004). Já para Saliba (2005), a técnica de coleta total de fezes nem sempre é possível de ser realizada, além de ser muito laboriosa, o que leva a nutrição animal buscar um indicador ideal para a estimativa de consumo e digestibilidade.

Berchielli et al. (1998), estudando em bovinos o fluxo de MS e MO no duodeno e suas digestibilidades estimadas por meio de indicadores internos (FDN_i e FDA_i) e externos (óxido crômico e cloreto de itérbio), observaram que a FDN_i e a FDA_i, quando usadas como indicadores, apresentaram menor variação e não diferiram entre si quanto à determinação da digestibilidade, enquanto os indicadores externos superestimaram o fluxo de MS e MO duodenal e, conseqüentemente, subestimaram os valores de digestibilidade.

Berchielli et al. (2000), estudando o tempo de incubação para determinar a FDN_i, observaram que, a partir de seis dias de incubação *in vitro*, o material estaria apto em representar a porção indigestível.

Os indicadores FDN_i, FDA_i e lignina incubados por 144 horas apresentaram resultados semelhantes aos obtidos por coleta total de fezes em experimento realizado por Berchielli et al. (2000). Já Ítavo et al. (2000), avaliando a digestibilidade de dois fenos de gramíneas do gênero *Cynodon*, por meio de estimativas obtidas por indicadores internos FDN_i e FDA_i, não observaram diferença significativa entre as estimativas dos coeficientes de digestibilidade aparente dos nutrientes para o feno de capim-coastcross.

1.3 Desempenho animal

Na região nordeste, observa-se, em geral, baixa produtividade nos rebanhos de ruminantes, em função de vários fatores, podendo-se citar o sistema de manejo extensivo e a forte dependência das disponibilidades quantitativa e qualitativa das pastagens nativas como as mais importantes. Dentro desse contexto, muitas vezes é preciso se fazer à suplementação de ovinos a pasto para suprir as deficiências que prejudicam o crescimento animal. Na maioria das situações, a pastagem não contém todos os nutrientes necessários

na proporção adequada para atender às exigências dos animais em pastejo. Por isso, devem-se estabelecer estratégias de fornecimento de nutrientes que viabilizem, da melhor forma possível, os padrões de crescimento estabelecidos pelo sistema de produção (Paulino, 1998).

Os efeitos da suplementação sobre o consumo podem ser divididos em: aditivos, associativo e substitutivo. Segundo, Euclides (2002) o efeito aditivo seria avaliado como um aumento de ganho de peso, geralmente proporcionado pela suplementação para corrigir deficiências nutricionais específicas em que pequenas quantidades de suplemento são ingeridas. Enquanto o efeito substitutivo ocorre quando o consumo de suplemento diminui o de forragem, sem melhorar o desempenho animal (Goes et al. 2005).

A avaliação do ganho de peso do animal, do consumo e da conversão alimentar é fundamental, em decorrência dos custos com alimentação nesses sistemas em que se procuram animais produtivos.

1.4 Composição corporal

A avaliação da composição corporal tem sido empregada para estudar o efeito do uso de alimentos na dieta, principalmente para estimar as exigências nutricionais dos animais. A composição corporal de ovinos varia em função do sexo, ambiente, alimentação disponível e da fase produtiva do animal, dentre outros fatores (Coelho da Silva., 1997). O ARC (1980) relata que de todas as metodologias, o método direto tem sido apontado como a forma mais precisa e confiável de avaliar a composição corporal, este consiste na determinação da concentração de nutrientes no corpo do animal, por meio de análise química de todos os tecidos animais (músculo, gordura e ossos). Entretanto, a moagem de todo o animal torna-se difícil como rotina experimental, pois além de ser de elevado custo, permite apenas uma avaliação por animal.

Estudos têm revelado controvérsias quanto à variação da composição corporal em função do peso do corpo vazio. Oliveira et al. (2004) estudando quatro grupos genéticos, verificaram que ocorreu redução na quantidade de proteína e aumento na quantidade de gordura e energia depositadas por unidade de GPCVZ com o aumento do PCVZ, em todos os genótipos estudados. No entanto, Pires et al (2000) observaram um aumento no conteúdo corporal em proteína, à medida que se elevou o PCV de 175 g/kg PV, para cordeiros recém nascidos, e 178 e 156 g/kg, para animais de 10 e 35 kg de PCV discordando do ARC (1980), em que o conteúdo protéico diminui quando se eleva o PCV.

Gonzaga Neto et al. (2005) observaram uma variação na composição corporal de cordeiros Morada Nova de 70,14 a 64,61 % de água, 18,14 a 18,17 % de proteínas, 6,72 a 12,10 % de gordura e 1,74 a 2,27 Mcal/kg de PCV para animais com PV variando de 15,23 e 25,43 kg, respectivamente.

1.5 Exigências nutricionais

As exigências nutricionais não devem ser extrapoladas de dados obtidos com outras espécies, mesmo que de ruminantes (Resende et al., 2005).

As exigências nutricionais são influenciadas por vários fatores, tais como: condições ambientais, nível nutricional, raça, espécie, entre outros, (ARC 1980). Neste sentido, o uso de informações das exigências nutricionais de cordeiros em climas temperados é inadequado para empregos em animais explorados em regiões semi-áridas.

1.6 Proteína

As proteínas são de fundamental importância na alimentação animal, porquanto estão intimamente relacionadas com os processos vitais das células e, conseqüentemente, do organismo.

Como as proteínas corporais são formadas por vários aminoácidos, o organismo necessita dos mesmos para sintetizar as suas próprias proteínas. Entretanto, com exceção de alguns aminoácidos mais simples, o organismo não os pode sintetizar com a suficiente rapidez para o atendimento das necessidades orgânicas, sendo, portanto, necessária a sua presença na dieta.

Segundo Silva et al. (2006) as estimativas de exigências em proteína bruta sofrem variações em função dos alimentos, devido a diferenças na eficiência de utilização. Assim, procura-se trabalhar com proteína metabolizável, considerando sua maior precisão e menor influência de outros fatores.

As exigências de proteína podem ser afetadas pelo sexo, raça, ganho de peso, estágio de desenvolvimento e pela composição corporal e, à medida que a idade avança, aumenta o conteúdo de gordura e diminui o de proteína no corpo (ARC, 1980; Kirton, 1983., AFRC, 1993).

Entretanto, Pires et al. (2000); Carvalho et al. (2000) encontraram valores crescentes para proteína a medida que aumentou o PCV dos animais.

Silva et al. (2006) verificou que os cordeiros Santa Inês foram mais exigências em proteína líquida para ganho que os cordeiros F1 Ile de France x Ideal, sendo um reflexo da composição corporal, e estes valores estavam cerca de 20 e 15% inferiores aos que preconizados pelo ARC (1980) que sugeriu valores de 159 a 136 g/kg de PCV.

1.7 Energia

O animal necessita de energia para manter a sua homeotermia, processos vitais do corpo, além das atividades físicas, incluindo aquelas associadas com a alimentação.

Animais em condições de pasto, quando enfrentam períodos de escassez de alimento, utilizam reservas corporais como fonte de energia para manutenção. Os gastos energéticos do animal em condições de pasto são maiores do que animais em confinamento (Coelho da Silva, 1997). A eficiente utilização dos alimentos depende de suprimento adequado de energia. A deficiência de energia retarda o crescimento, aumenta a idade à puberdade, reduz a fertilidade, diminui o ganho de peso e a produção leiteira.

A exigência de energia para ganho significa que a quantidade deve ser fornecida ao animal para aumento no peso corporal.

Segundo o ARC as concentrações de energia no corpo vazio de cordeiros lanados dos 15 aos 20 kg de PCV são de 1,98 e 2,27 Mcal/kg PCV, respectivamente.

Pires et al. (2000) trabalhando com cordeiros $\frac{3}{4}$ Texel + $\frac{1}{4}$ Ideal, com 25 kg de PV e ganho diário de 0,250 kg, encontraram exigências líquidas de energia de 821,79 kcal/animal/dia em função do peso do corpo vazio.

2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL - AFRC. **Energy and protein requirements of ruminants**; Na advisory manual prepared by the AFRC Technical Committee on Responses to Nutrients. Wallingford: CAB International, 1993. 151 p.

AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL – ARC. **The nutrient requirements of ruminant livestock**. Farnham Royal: Commonwealth Agricultural Bureaux, 1980, 351 p.

AROEIRA, L.J.M. Estimativas de consumo de gramíneas tropicais. In: TEIXEIRA, J.C. (Ed.) 1997. *Digestibilidade em ruminantes*. Lavras: UFLA/FAEP. p.127-163.

BERCHIELLI, T.T.; RODRIGUEZ, N.M.; OSÓRIO NETO, E. et al. Comparação de marcadores de fase sólida para medir fluxo de matéria seca e matéria orgânica no duodeno. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.50, n.2, p.147-152, 1998.

BERCHIELLI, T.T.; ANDRADE, P.; FURLAN, C.L. Avaliação de indicadores internos em ensaios de digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.3, p.830-833, 2000.

BORTOLO, M, CECATO, U, MACEDO, F. A. M, CANO, C. C. P, COALHO, M. R.; DAMASCENO J. C. Desempenho de ovelhas, composição química e digestibilidade in vitro em uma pastagem de Coastcross-1 (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) sob diferentes níveis de matéria seca residual. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 30(3): p 636-643, 2001.

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

CARDOSO, R.C.; VALADARES FILHO, S.C.; COELHO DA SILVA, J.F. Consumo e digestibilidade aparentes totais e parciais de rações contendo diferentes níveis de concentrado, em novilhos F1 Limousin X Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1832-1843, 2000.

COELHO DA SILVA, J. F. **Metodologia para determinação de exigências nutricionais de ovinos**. In Nutrição de Ovinos. SILVA SOBRINHO, A. G. S, BATISTA, A. M. V, SIQUEIRA, E. R., ORTOLANI, E.L., SUSIN, I., COELHO DA SILVA, J. F.C., TEXEIRA, J. C., BORBA, M. F. S., Funep, 1997 p 258.

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

GOES, R. H. T.B; MANCIO, A. B; LANA, R. P; LEÃO, M. I; ALVES, D. D; SILVA, A. T. S. Recria de novilhos mestiços em pastagem de *Brachiaria brizantha*, com diferentes níveis de suplementação, na região Amazônica. Consumo e parâmetros ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 5, p 1730-1739, 2005 .

GOMIDE, J. A. Produção de leite em regime de pasto. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 22(4):591-613. 1993.

GONZAGA NETO, S., SILVA SOBRINHO, A. G., RESENDE, K.T., ZEOLA, N. M. B. L., SILVA, A. M. A., MARQUES, C. A. T., LEÃO, A. G. Composição corporal e exigências nutricionais de proteína e energia para cordeiros Morada Nova. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, p. 1- 11, 2005.

KIRTON, A. H. 1983. **Composition carcass. Canerbury: Lincoln College**, 1993. 2 ed. P. 25-35. (Technical Handbook – Lamb Growth).

ÍTAVO, L.C.V.; SILVA, F.F.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Digestibilidade de fenos de gramíneas do Gênero *Cynodon* através de indicadores internos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000. p.401.

ÍTAVO, L.C. V.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, F.F.; VALADARES, R.F.D.; PAULINO, M.F.; ÍTAVO, C.C.B.F.; MORAES. E.H.B.K. Comparação de indicadores e metodologia de coleta para estimativas de produção fecal e fluxo de digesta em bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31 n.3, 2002.

OLIVEIRA, A. N; PÉRES, J.R. O; CARVALHO, P. A, PAULA, O. J; BAIÃO, E. A. M. Composição corporal e exigência líquida em energia e proteína para ganho de cordeiros de quatro grupos genéticos. **Revista Ciência Agrotecnica**, Lavras, v. 28, n.5, p. 1169-1176, set.out., 2004.

PAULINO, M.F. Suplementos múltiplos para recria e engorda de bovinos em pastagens. In: CONGRESSO NACIONAL DOS ESTUDANTES DE ZOOTECNIA, 1998, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Associação Mineira dos Estudantes de Zootecnia, 1998. p.173-188. PENNING, P.D.; JOHNSON, R.H. The use of internal markers.

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**, v. 29, n.3, p. 853-860, 2000.

RESENDE, K. T; FERNANDES, M. H. M; TEIXEIRA, I. A. M. A. Exigências nutricionais de caprinos e ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 2005, Goiânia, GO. **Anais...** Goiânia, GO. Produção animal e o foco no agronegócio, 2005. p. 114-135.

SALIBA, E. Grupo de indicadores e ligninas.2005 **I teleconferência sobre o uso de indicadores em nutrição animal**. Belo Horizonte – MG. Escola de veterinária da UFMG.

STATISTICS ANALYSIS SYSTEMS INSTITUTE. 1999. User's guide. North Caroline: **SAS** Institute Inc. 1999.

SILVA, A. M. A, SILVA SOBRINHO, A. G., TRINDADE, I. A.C. M, RESENDE, K.T, BAKKE, O.A. Net and metabolizable protein requirements for body weight gain in hair and wool lambs. *Small Ruminant Research*, p. 1-7. 2006

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

CAPÍTULO II

ESTIMATIVA DE CONSUMO E DESEMPENHO PRODUTIVO DE CORDEIROS EM PASTEJO NA CAATINGA, SUBMETIDOS A DIFERENTES NÍVEIS DE SUPLEMENTAÇÃO

SANTOS, Ecicleide Mamede. **Estimativa de consumo e desempenho produtivo de cordeiros em pastejo na caatinga, submetidos a diferentes níveis de suplementação.** Patos: Paraíba, UFCG, 2006. p.42 (Dissertação – Mestrado em Zootecnia)

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo estimar a ingestão de matéria seca (MS) de ovinos em pastejo e o desempenho produtivo de cordeiros submetidos a três níveis de suplementação. Foram utilizados 24 cordeiros Santa Inês, castrados com peso médio inicial de 15,8 kg \pm 1,4 kg, e idade entre 3 e 4 meses. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com três tratamentos e oito repetições (animais) para cada tratamento. As dietas foram compostas de uma mistura concentrada à base de fubá de milho, farelo de soja e mistura mineral correspondendo a suplementação de 0,0, 1,0 e 1,5 % do PV em concentrado/dia, este último nível ajustado para um ganho diário estimado em 200g/animal, de acordo com as recomendações do AFRC (1993). As concentrações de MS, FDN e FDA, usando a metodologia do FDN_i, das gramíneas e dicotiledôneas herbáceas aumentaram no decorrer do experimento, enquanto o teor de PB decresceu. A média da DMS média foi de 45,28 % para gramínea e 61,76% para dicotiledôneas herbáceas.

Palavras chaves: ovinos, manejo produtivo, estimativa de consumo, semi-árido

ESTIMATE OF CONSUMPTION AND PRODUCTIVE PERFORMANCE OF LAMBS IN PASTURE IN THE SAVANNA, SUBMITTED AT DIFFERENT LEVELS OF SUPPLEMENTATION

SANTOS, Ecildeide Mamede. **Estimate of consumption and productive performance of lambs in pasture in the savanna, submitted at different levels of supplementation.** Patos: Paraíba, UFCG, 2006. p.42 (Dissertação – Mestrado em Zootecnia)

ABSTRACT: This work had the objective to estimate dry matter (MS) intake of lambs foraging in the Caatinga and the productive performance of lambs submitted to three feeding supplementation levels. Twenty-four emasculated Santa Inês lambs were used, with an initial live body weight (LW) of $15.8 \text{ kg} \pm 1.4 \text{ kg}$ and 3-to-4 month-old. The three treatments (supplementation offered to the animals at a basis of T1 = 0, T2 = 1.0 and T3 = 1.5% of their live body weight) were randomly replicated in eight animals according to a completely randomized design. The supplement was composed of a concentrated mixture composed of corn flour, soy crumb and mineral mixture, and T3 was adjusted to a daily body weight gain of 200g/animal according to AFRC (1993). DM, NDF and ADF contents in grasses and herbaceous dicotyledons, using the NDF_i methodology, increased during the experiment period, while crude protein content decreased. The mean values for DM digestibility were 45.28% and 61.76%, respectively, for grasses and herbaceous dicotyledons.

Key words : Sheep, production livestock, intake estimated, semi-arid

1. INTRODUÇÃO

A ovinocultura exerce importante papel sócio-econômico-cultural na região Nordeste do Brasil, devido à rusticidade e adaptabilidade desta espécie frente às condições edafoclimáticas e, apesar das adversidades desta região, encontrou-se condições alimentares favoráveis a sua exploração, visto que a região possui um dos maiores rebanhos ovino do país, destacando-se pela produção de carne, que é o principal produto ovino de interesse do mercado.

A caatinga é a vegetação predominante do semi-árido nordestino, ocupa uma área de aproximadamente 900.000 km², constituindo a mais importante fonte de alimentação para os rebanhos desta região, chegando a participar em até 90% da dieta de caprinos e ovinos. Entretanto, pouco se sabe sobre a capacidade de ingestão destes animais nos diferentes sistemas de pastejo, predominantes na região.

Estimar o consumo voluntário de matéria seca (MS) em animais a pasto, consiste em um dos desafios à nutrição animal, uma vez que os métodos empregados apresentam limitações e podem induzir pesquisadores a erros.

O consumo voluntário varia de acordo com a qualidade do alimento disponível para o animal, sendo a ingestão da matéria seca apontada como ponto determinante da ingestão de nutrientes e fator decisivo para que os animais alcancem os níveis máximos de produção.

Segundo Gomide (1993), sob regime de pastejo, o consumo de matéria seca é afetado pela altura da forragem, pela relação caule-folha, pela densidade volumétrica do relvado e pela disponibilidade do pasto. Estas características, no semi-árido, tornam-se ainda mais discrepantes quando se compara o período chuvoso com o período de estiagem (escassez de forragem).

O consumo de matéria seca por animais em pastejo está diretamente ligado ao desempenho dos animais, porque determina a quantidade de nutrientes ingeridos, os quais são necessários para atender as exigências de manutenção e produção animal (Gomide, 1993). Outro aspecto a ser considerado é a dificuldade de determinação e da digestibilidade da MS da pastagem, visto que as metodologias utilizadas, sejam *in vitro*, *in situ*, ou *in vivo* têm permitido a obtenção de resultados conflitantes e com pouca acurácia.

O desempenho de cordeiros na região Nordeste, sofre variações, principalmente, no que diz respeito à alimentação e sistema aplicado. Camurça et al. (2002), estudando o desempenho de ovinos Santa Inês, confinado no Ceará, alimentados com 70% de feno de buffel e 30% de suplementação de concentrado encontrou consumo de matéria seca (CMS) expressos em g/animal/dia, % PV e g/UTM de 787,30, 2,24 e 66,66, respectivamente. Enquanto, Verás et al. (2005) trabalhando com carneiros mestiços de Santa Inês em Pernambuco com níveis de substituição do milho pelo farelo da palma forrageira de 0, 33, 66, 100% encontrou valores de CMS de 1,17, 1,10, 1,19 e 1,14 e ganho de peso diário de 0,21, 0,16, 0,14, e 0,12 kg/dia respectivamente.

Trabalhos estimando o consumo de nutrientes de ovinos em pastejo são raros, principalmente com níveis diferentes de suplementação para as condições do semi-árido. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a ingestão de matéria seca e o desempenho produtivo de cordeiros, submetidos à três níveis de suplementação de concentrado na caatinga.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Local

O experimento foi conduzido entre os meses de agosto a outubro de 2004, na Fazenda Lameirão, unidade experimental pertencente ao Centro de Saúde e Tecnologia Rural – CSTR da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, localizada no município de Santa Terezinha – PB, situada na micro-região fisiográfica do sertão paraibano. O clima da região é classificado como quente e seco caracterizado por duas estações bem definidas, uma chuvosa, de janeiro a maio, e outra seca, de junho a dezembro, com médias anuais de 500 mm, 300 mm e 28 °C de precipitação, altitude e temperatura, respectivamente.

2.2 Instalações

O pasto era constituído por vegetação nativa predominantemente herbácea, com destaque para gramíneas como: Capim rabo de raposa (*Setária sp.*), e capim panasco (*Aristida setifolia* H. B. K.), e leguminosas como: centrosema (*Centrosema sp.*), erva de ovelha (*Stylosantes humilis*) e mata pasto (*Senna obtusifolia*); merecendo destaque, ainda,

espécies como: Alfazema brava (*Hypitis suaveolens* Pont), manda pulão (*Cróton sp.*) e bredo (*Amaranthus sp.*), feijão de rola (*Phaseolus lathiroides*) entre outras dicotiledôneas herbáceas. A pastagem foi enriquecida com capim buffel (*Cenchrus ciliaris* L CV. Biloela), limitada por cerca elétrica e provida com bebedouros coletivos. Quanto ao estágio de crescimento das forrageiras nativas e do capim buffel, a maioria encontrava-se entre as fases de frutificação e senescência.

Os animais pernoitavam em aprisco, composto por baias coletivas (uma para cada nível de suplementação) com dimensões de 1,0 m²/animal, localizado no sentido leste-oeste, coberto por telha de cerâmica, piso de chão batido, com comedouros individuais, bebedouro coletivo e saleiro exclusivo para os animais do tratamento que não recebiam suplementação de concentrado, mas que tinham à sua disposição um suplemento mineral(nutriente/kg de suplemento):cálcio 126,6g; fósforo 66,3g; sódio 174g ;cobre 550mg; cobalto 120mg; manganês 3800mg; zinco 4200mg; iodo 70mg; selênio 40mg e flúor 0,6 mg.

2.3 Disponibilidade de forragem

Para estimativa da disponibilidade de matéria seca, foi procedido um levantamento inicial (agosto antes dos animais irem para o pasto) e final (outubro após o ensaio experimental) de forragem disponível no estrato herbáceo, que foi dividido em dois componentes: gramíneas e dicotiledôneas. Para tanto, foi utilizado como unidade amostral uma moldura retangular de ferro com dimensão de 1,00m x 0,25m (Araújo Filho, et al. 1986). Ao final de cada coleta e a partir do material amostrado em cada moldura foi feita uma amostra composta, a qual foi separada em gramíneas e dicotiledôneas herbáceas, pesadas *in natura*, submetidas a pré-secagem, moídas e enviada para análise química bromatológica. A composição química dos ingredientes dietéticos analisados no concentrado e dos componentes da pastagem (Tabela 1).

Além da composição química, as amostras foram utilizadas, também, para realizar a digestibilidade *in situ* com o propósito de utilizar estas variáveis como ferramenta na determinação da estimativa do consumo de forragem.

TABELA 1. Composição química percentual dos ingredientes com base na matéria seca, utilizados no ajuste das dietas experimentais.

Ingredientes	MS (%)	EB (kcal/kgMS)	% na MS			
			PB	FDN	FDA	Cinzas
Farelo de Soja	91,64	5310	45,96	7,90	3,82	7,27
Fubá de Milho	90,02	5670	9,73	9,00	4,01	6,02
Gramíneas	66,54	4479	4,08	79,27	49,32	7,30
Dicotiledôneas Herbáceas	50,63	4418	9,22	68,31	45,75	6,70

MS = Matéria Seca; EB = Energia Bruta; PB = Proteína Bruta; FDN = Fibra em Detergente Neutro; FDA = Fibra em Detergente Acido

2.4 Animais e tratamentos experimentais

Foram utilizados 24 cordeiros da raça Santa Inês, castrados com peso médio inicial de 15,8 kg \pm 1,4 kg, e idade variando entre 3 a 4 meses. Antes do início do ensaio experimental, os animais foram identificados individualmente através de brincos, suplementados com vitaminas ADE (Vit A 20.000.000 UI; Vit D3 5.000.000 UI e Vit E 5.500 UI por 100 ml de suplemento) e submetidos a pesagem, as quais foram repetidas a cada quatorze dias, para controle do desenvolvimento ponderal e ajuste da suplementação.

2.5 Manejo alimentar

Os animais foram submetidos a uma fase pré-experimental de 21 dias com o intuito de adaptá-los novas condições de ambiente, manejo e alimentação. Ao final desse período foram distribuídos aleatoriamente nas dietas experimentais, que foram constituídas por pastagem nativa enriquecida com capim buffel e água *ad libitum*, e suplementação com concentrado nos níveis de 0,0; 1,0; 1,5% do peso vivo (PV), elaborada a partir de fubá de milho 40,4%, farelo de soja 56,6% e mistura mineral 3,0%, ajustada de modo que a dieta 1,5% do PV atendesse as recomendações de proteína bruta (PB) e energia metabolizável (EM) preconizadas pelo AFRC (1993), para um ganho médio de peso diário de 200g. Os ingredientes das rações, foram analisados quanto aos teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), energia bruta (EB) e cinzas de acordo com as metodologias descrita por Silva (1990).

2.6 Estimativa de Consumo

Para a estimativa do consumo foi utilizada a combinação de um indicador externo, o hidroxifenilpropano – LIPE (determinação da produção de fezes), com um indicador interno, o FDN-indigestível (estimativa da fração indigestível da dieta). Para o cálculo da estimativa do consumo utilizaram-se as expressões de digestibilidade recomendadas por Forbes (1995).

2.6.1 Fibra detergente neutro insolúvel

A fração da fibra detergente neutro insolúvel (FDN_i) das dietas, foram determinadas a partir da incubação *in situ* por seis dias consecutivos. Amostras de gramíneas e dicotiledôneas herbáceas foram introduzidas no rúmex de carneiros Santa Inês, através de fístula ruminal as quais permaneceram incubadas por 144 h, para determinação da FDN_i (Berchielli et al., 2000). Em seguida as mesmas foram lavadas com água corrente e levadas à estufa a 105°C durante 16 horas. Posteriormente, as amostras foram retiradas dos sacos de digestão e analisadas quanto aos teores de MS e FDN seguindo a metodologia descrita por Silva & Queiroz (2002).

2.6.2 Estimativa da produção fecal

Para a estimativa da produção de fezes, foi utilizado como indicador de digestibilidade e consumo, o hidroxifenilpropano modificado e enriquecido (LIPE), o qual foi administrado diariamente uma cápsula de 250 mg diretamente no esôfago do animal, através de uma sonda esofágica em cada cordeiro, durante um período de 5 dias. Foram coletadas, manualmente, amostras de fezes dos 24 animais, diretamente da ampola retal a partir do segundo dia de administração do composto. No final do período as amostras de cada animal foram homogeneizadas, constituindo uma amostra composta. Em seguida, as amostras foram pré-secas, moídas e, posteriormente acondicionadas em frascos, etiquetados para envio ao laboratório e determinação do teor de hidroxifenilpropano nas fezes. Para determinação da estimativa da produção de excreta de cada animal, foi utilizada a seguinte equação:

$$X = (\text{Quantidade administrada/concentração do LIPE nas fezes}) * 100$$

A concentração do LIPE nas fezes foi determinada por espectrometria no infravermelho.

A resposta dos animais aos níveis de suplementação às dietas foram analisadas quanto ao ganho de peso médio diário, consumo de MS conversão alimentar e ingestão de proteína digestível, energia digestível e de fibra em detergente neutro.

2.7 Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com três tratamentos e oito repetições; adotando-se o seguinte modelo matemático;

$Y_{ij} = m + N_i + E_{ij}$, em que:

Y_{ij} = valor observado para a característica analisada;

m = média geral;

N_i = efeito da dieta i ;

E_{ij} = erro experimental.

Para descrever o ganho de peso médio diário e o consumo médio diário dos nutrientes utilizou-se uma análise de regressão, segundo o modelo $Y = a + bx$, que mostra o relação da variável dependente Y , em função da variável independente x .

2.8 Análises Estatísticas

As análises de variâncias foram realizadas com o procedimento PROC ANOVA do SAS (SAS, 1999) e as diferenças entre médias realizadas pelo teste Tukey, para o nível de 5% de probabilidade. Para as análises de regressões foi realizado o procedimento PROC REG do SAS (SAS, 1999).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As temperaturas máximas e mínimas e a umidade relativa observada no período experimental foram de 37 e 21 °C e 60 %, respectivamente, e não ocorreu precipitação durante o período experimental.

A disponibilidade de MS, composições florística e digestibilidade dos componentes herbáceos da pastagem são apresentadas na Tabela 2.

TABELA 2. Disponibilidade de gramíneas e dicotiledôneas herbáceas, composição florística e digestibilidade da matéria seca (DMS) em função das metodologias empregadas.

Componente	Disponibilidade	Composição	DMS (%)
Herbáceo	(kg/ha de MS)	florística (%)	FDNi
Gramíneas	2.253,00	56,32	45,28
Dicotiledôneas Herbáceas	1.746,00	43,66	62,06

FDNi – Fibra em detergente neutro insolúvel

Quanto à composição florística dos componentes herbáceos na pastagem, observou-se que as gramíneas foram predominantes na pastagem com 56,3 %, quando comparadas aos 43,6 % representados pelas dicotiledôneas herbáceas, reflexo da maior disponibilidade de MS de gramíneas (2.253 kg/ha) em relação as dicotiledôneas (1.746 kg/ha), o que já era esperado, visto que além das gramíneas presentes na pastagem nativa a área experimental foi enriquecida com capim buffel. Mesmo o experimento tendo sido realizado durante período seco, a produção total de fitomassa, foi de 3.999,00 kg/há de MS e os ovinos conseguiram se manter e ganhar peso, principalmente em função da predominância da vegetação ser de gramíneas, pois, esses animais tem preferência por este componente florístico, quando comparadas com caprinos. Pereira Filho et al. (1997) trabalhando com pastejo alternado ovino-caprino na região de Sobral-CE, encontrou uma produção de fitomassa em torno de 3000 kg/ha para pastagem nativa raleada em épocas de chuva. Silva et al. (1999), observou que a disponibilidade de fitomassa aumentou de 2.407,3 kg/ha em 1992 para 4.085,00 kg/ha em 1994, ou seja, 69,7%, provavelmente em virtude das melhores condições de pluviosidade verificadas no último ano.

A DMS dos componentes do estrato herbáceo através do método da FDN_i apresentou média de 45,28 % para gramínea e 62,06 % para dicotiledôneas herbáceas, Segundo Berchielli et al. (2000), o método de determinação da digestibilidade utilizando a FDN_i como indicador interno é semelhante ao método *in vivo*, apontado, para o método da FDN_i como sendo o mais confiável dentre outros componentes das forragens.

A digestibilidade obtida pode ser considerada baixa para gramíneas e boa para dicotiledôneas, corroborando com Blaser (1990), em revisão feita sobre o manejo do complexo pastagem-animal, que destaca o crescimento das plantas do estágio vegetativo ao

lenhoso (frutificação e senescência), com aumento do rendimento de MS, da fibra, de lignina e decréscimo de proteína e carboidratos não estruturais, refletindo em menor digestibilidade.

A digestibilidade da gramínea foi inferior ao das dicotiledôneas herbáceas, que mesmo com o avanço da maturação das plantas, as dicotiledôneas foram mais digestíveis, fato que pode ser associado à presença de plantas de melhor valor nutritivo como as leguminosas feijão de rola, centrosema, mata pasto entre as dicotiledôneas. Como também, é importante destacar, que à medida que avança o período seco, as gramíneas que conseguem se manterem na caatinga, ao longo dos anos de pastejo, são de baixo valor nutritivo, a exemplo de gramíneas como o capim panasco, que, aliás, é indicativo de área em processo de degradação.

Os resultados de PB, FDN e FDA foram de 4,08; 79,27, e 49,32 nas gramíneas e 9,22; 68,31 e 45,75 para as dicotiledôneas, respectivamente (Tabela 1). Esses resultados refletem os valores da digestibilidade, maior para as dicotiledôneas. Este fato também foi verificado por Wilson (1994), em estudos realizados com pastagem de coastcross (*Cynodon dactylon (L) Pers.*), observou que os teores de FDA e FDN tiveram aumento linear ($P < 0,05$) em função do tempo do experimento e segundo o autor, isso ocorreu, provavelmente, porque, com o envelhecimento do pasto e conseqüente diminuição da taxa de alongamento e aparecimento de folhas, o conteúdo da parede celular nas plantas aumenta, indicando desenvolvimento de tecidos estruturais em folhas e colmos. Este fato foi comprovado por Paciullo et al. (2001), afirmando que a parede celular embora nutricionalmente importante, por apresentar frações potencialmente digestíveis, quando em elevadas concentrações na forragem, resulta em comprometimento da digestibilidade e consumo pelos ruminantes.

Os resultados da estimativa da ingestão de MS sem e com concentrado, utilizando como indicador o LIPE e como estimativa da digestibilidade o método da FDN_i estão indicados na tabela 3.

TABELA 3. Estimativa de ingestão diária de matéria seca, proteína e fibra em detergente neutro, utilizando a FDN_i para estimativa da digestibilidade, em função de diferentes níveis de concentrado.

Item	Níveis de Suplementação			
	0,0 % PV	1,0 %PV	1,5 % PV	CV (%)
IMS (FDN _i) g/dia	506 ^A	675 ^B	856 ^C	8,49
IMS (% PV)	2,95 ^C	3,14 ^B	3,49 ^A	11,87
IMS (g/kg ^{0,75} /dia	60,70 ^C	66,40 ^B	75,30 ^A	9,77
IPB (g/kg ^{0,75} /dia	3,99 ^C	10,19 ^B	15,9 ^A	12,27
IFDN (g/kg ^{0,75} /dia	43,20 ^A	38,60 ^B	35,50 ^C	13,80

IMS = Ingestão da matéria seca

FDN_i = Fibra em detergente neutro insolúvel

IFDN = ingestão de fibra em detergente neutro

IPB = ingestão de proteína bruta

* Médias seguidas da mesma letra nas linhas não difere significativamente ao nível de 1% de probabilidade

Conforme esperado, o tratamento sem concentrado apresentou menor ingestão, visto a qualidade das gramíneas, principal componente, volumoso disponível e que a adição de concentrado incrementou a ingestão de MS. Considerando que o uso de FDN_i como indicador interno na estimativa da digestibilidade da MS para dietas a base de forragem, pode ser considerado bastante eficaz, na estimativa da ingestão para situações com ou sem concentrado. No entanto, Blaser (1990) descreve que a suplementação com concentrado pode levar ao que se chama de efeito substitutivo, ou seja, o animal deixa de ingerir pastagem para ingerir o concentrado, substituição que pode levar a um custo de produção que inviabilize o sistema. O mesmo autor reflete que o uso de concentrado deve, obrigatoriamente, resultar em melhor aproveitamento da forragem e do concentrado, ou seja, a inclusão do concentrado potencialize a eficiência de utilização dos nutrientes da forragem.

Os valores médios de IMS expresso em % e PV e em g/kg^{0,75}, bem como a IPB, enquanto a IFDN em g/kg^{0,75} apresentaram comportamento decrescente, em função da introdução do concentrado na dieta, refletindo os resultados de IMS (Tabela 4) expresso em gramas por cabeça.

Silva et al. (2003), trabalhando com cordeiros Santa Inês, em confinamento no Sudeste do Brasil, com uma dieta de 80 % de volumoso e 20 % de concentrado, encontraram valor de $85 \text{ g/kg}^{0,75}$ para ingestão de matéria seca, superando os $60,70 \text{ g/kg}^{0,75}$ obtidos neste trabalho. Há que se destacar, entretanto que no trabalho de Silva et al. (2003) os animais foram mantidos em confinamento utilizando ração completa e o volumoso utilizado foi feno de tifton com 7,90 % de PB e 79,90 % de FDN. Camurça et al. (2002) encontraram $66,66 \text{ g/kg}^{0,75}$ para animais Santa Inês em confinamento, alimentados com feno de capim buffel sem concentrado. Considerando o método FDN_i , a equação que melhor representou a IMS da forragem em função do nível de concentrado foi $Y = 530,66 - 88,643x$ ($r^2 = 0,72$), em que, x corresponde a % peso corporal.

A ingestão de PB expressa em $\text{g/kg}^{0,75}$ foi de 3,99 a 15,9, ou seja, a IPB aumenta com a inclusão do concentrado na dieta. A IPB encontrada no presente trabalho foi superiores as encontradas por Camurça et al. (2002), que foi de $11,36 \text{ g/kg}^{0,75}$ para animais alimentados com 70 % feno de capim buffel e 30 % de suplementação concentrada. Isso pode ser justificado devido ao fato de que o presente trabalho ao nível de 1,5 % PV utilizou uma maior quantidade de concentrado na dieta. Como também, superior aos resultados obtidos por Garcia et al. (2000), que foram em média de $11,3 \text{ g/kg}^{0,75}$ para animais Texel x Bergamacia, Texel x Santa Inês e Santa Inês puro. Vale salientar que além da suplementação do concentrado, esses animais estavam a pasto e selecionava os componentes herbáceos de melhor qualidade como também não sofriam com o estresse do confinamento.

Observou-se que, à medida que aumentava o nível do concentrado na dieta, aumentava-se o teor de proteína e conseqüentemente diminuía a ingestão do FDN na dieta. Nesse caso em particular pode ser explicado devido ao estágio avançado da pastagem que se encontrava na fase de frutificação e senescência e o FDN variou de 43,20 no tratamento 0,0 % a 35,50 % quando os animais foram suplementados com 1,5 % do PV.

Quanto ao desempenho dos cordeiros, observou-se que os animais apresentaram diferença no ganho médio de peso diário (GMPD) e conversão alimentar (CA), em função da suplementação com concentrado (Tabela 4).

TABELA 4. Desempenho de cordeiros em função de diferentes níveis de concentrado.

	0% PV	1,0% PV	1,5% PV	CV
Peso Inicial	15,60	16,83	16,80	8,97
Peso Final	20,54	23,63	27,09	9,87
GPMD	77,00 ^C	134,00 ^B	190,00 ^A	12,23
CA	10,2 ^A	5,0 ^B	3,5 ^C	12,47

GPMD = Ganho de peso médio diário

CA = Conversão alimentar

* Médias seguidas da mesma letra entre colunas, não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

O ganho de peso médio diário em função do nível de concentrado na suplementação ($P < 0,05$) da dieta, foi melhor representado pela equação $GPD = 76,86 + 0,2833 * X$ ($r^2 = 0,53$) isto é, o desempenho aumentou com a elevação dos níveis de suplementação, com um ganho médio diário variando de 77 a 190 g. Foram observadas diferenças na conversão alimentar com a introdução do concentrado com um ganho de peso 16,80 a 27,09 % para os animais que receberam 1,5 % de PV. Estes resultados caracterizam, em parte, o efeito aditivo/substitutivo, pois ocorreu diminuição do consumo de forragem e melhorou o desempenho dos animais. Segundo Goes et al. (2005), essa situação ocorre com frequência nos ensaios de suplementação em pastejo, o autor discorre ainda que o consumo do suplemento pode induzir à substituição, por parte do animal, de seu consumo de forragem, melhorando a quantidade da dieta ingerida, em razão da maior disposição de energia, que leva o animal a ser mais seletivo ao pastejar, ingerindo aquelas espécies ou as partes da forragem de melhor valor nutritivo.

Em geral, o aumento do consumo de concentrado pelo animal, leva a uma redução no consumo de forragem, possibilitando que o animal disponha de maior quantidade de energia e desta forma permita que, ao pastar, possa ser mais rigoroso na seleção da dieta, ou seja, selecionando espécies de melhor valor nutricional, fato comum quando o animal é mantido em pastagem nativa com grande variedade de plantas forrageiras; ou as partes da forragem de melhor valor nutritivo, esta última situação ocorre com maior frequência quando em pastagem cultivada, sobretudo em monocultura.

Observou-se que, cordeiros que não recebiam suplementação de concentrado obtiveram 77 gramas de ganho de peso médio diário, isso reflete o estágio de maturação do pasto, que apresentava elevados valores de FDA e FDN e baixos de PB, com conseqüente redução da digestibilidade, não permitindo que os animais tenham suas exigências atendidas somente pela pastagem, o que resultou em menor desempenho. Mas, a utilização de concentrado na suplementação de animais em pastejo, precisa-se ser melhor observada e entendida, visto que o desempenho animal pode induzir o produtor a aumentar o nível de concentrado em detrimento do consumo de forragem e elevar os custos de produção do kg de peso vivo e de carcaça além do preço pago pelo mercado.

Em geral, para cordeiros em sistema de pastejo nas condições da caatinga que apresente capacidade de ganho de peso diário acima de 150 gramas faz-se necessário, principalmente, no período de estiagem, uma suplementação protéica e energética para atender a sua demanda, fato ressaltado em vários trabalhos, principalmente quando se utilizam as recomendações da literatura, como exemplo o AFRC (1993), que, no caso específico deste trabalho, preconiza suplementação de até 1,5 % do peso vivo para um ganho de 200 gramas de PV diário.

4 CONCLUSÕES

A digestibilidade da matéria seca das dicotiledôneas herbáceas avaliadas pelo método do FDNi com ovinos Santa Inês, mantidos em pastagem nativa e enriquecida com capim buffel pode ser considerada boa (62,06) e a das gramíneas pode acrescentar o consumo e o desempenho dos ovinos.

A inclusão de concentrado caracterizou o efeito substitutivo, ou seja, para a inclusão de cada unidade percentual do PV em concentrado na dieta reduziu 88,643g de consumo de MS de forragem.

A suplementação com concentrado aumentou o ganho de peso dos animais e melhorou a conversão alimentar dos ovinos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL - AFRC. **Energy and protein requirements of ruminants**; Na advisory manual prepared by the AFRC Technical Committee on Responses to Nutrients. Wallingford: CAB International, 1993. 151 p.

ARAÚJO FILHO, J.A.; LEITE, E.R.; SILVA, N.L. **Contribution of wood species to the diet composition of goat and sheep in caatinga vegetation. Pasture Tropicalis.** v. 20, p.41-45, 1998.

ARAÚJO FILHO, J. A., VALE, L.V. ARAÚJO NETO, R.B. 1986. Dimensões de parcelas para amostragens de estrato herbáceos de caatinga raleada. In: **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 23, 1986, Campo Grande, MS. Anais... Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p. 268

BERCHIELLI, T.T.; ANDRADE, P.; FURLAN, C.L. Avaliação de indicadores internos em ensaios de digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.29, n.3, p.830-833, 2000.

BLASÉ, R. E. Manejo do complexo pastagem-animal para avaliação de plantas e desenvolvimento de sistemas de produção de forragens. Pastagens, 1990.

CAMURÇA, D. A, NEIVA, J.M.N, PIMENTEL, J.C.M, VASCONCELOS, V. R, LOBO, R.N.B. Desempenho produtivo de ovinos alimentados com dietas à base de feno de gramíneas tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.31, n.5, p.2113-2122, 2002.

FORBES, J.M. **Voluntary food intake and diet selection infarm animals.** Wallington: CAB. 532 p, 1995.

FURUCHO-GARCIA, I. F.; PEREZ, J. R. O.; TEIXEIRA, J. C., BARBOSA, C. M. P. Desempenho de cordeiro Texel x Bergamácia, Texel x Santa Inês puros, terminados em confinamento, alimentados com casca de café como parte da dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 29 (2): 564-572, 2000.

GOES, R. H. T.B; MANCIO, A. B; LANA, R. P; LEÃO, M. I; ALVES, D. D; SILVA, A. T. S. Recria de novilhos mestiços em pastagem de *Brachiaria brizantha*, com diferentes níveis de suplementação, na região Amazônica. Consumo e parâmetros ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 5, p 1730-1739, 2005 .

GOMIDE. J. A. Produção de leite em regime de pasto. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 22(4):591-613. 1993.

PACIULLO, D, S, C.; GOMIDE, J, A.; QUEIROZ, D. S.; SILVA, E, A, M. Correlações entre componentes anatômicos, químicos e digestibilidade in vitro da matéria seca de gramíneas forrageiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa MG. V. 30 m. 3, p. 955-963, 2001.

PEREIRA FILHO, J. M., ARAÚJO FILHO, J. A., REGO, M.C. Variações pluriênais da composição florística do estrato herbáceo de uma caatinga raleada, submetida ao pastejo alternado ovino-caprino. **Revista Brasileira de Zootecnia** v. 26, n. 2, p. 234-239, 1997

QUEIROZ, D.S., GOMIDE, J.A., MARIA, J. Avaliação da folha e do colmo de topo e base de perfilhos de três gramíneas forrageiras. 1. Digestibilidade in vitro e composição química. **Revista Brasileira de Zootecnia** 29(1): 53-60, 2000.

STATISTICS ANALYSIS SYSTEMS INSTITUTE. 1999. User's guide. North Caroline: SAS Institute Inc. 1999.

SILVA, A. M. A, SILVA SOBRINHO, A. G., TRINDADE, I. A. C. M, RESENDE, K. T, BAKKE, O. A. Food intake and digestive efficiency in temperate wool and tropic semi-arid hair lambs fed different concentrate: forage ratio diets. **Small Ruminant Research** 55 , p 107-115, 2003.

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

SILVA, N. L., ARAÚJO FILHO, J. A., SOUSA, F. B., ARAÚJO, M. R. A. Pastoreio de curta duração com ovinos em caatinga raleada no sertão cearense. **Pesq. agropec. bras.** vol.34 n.1 Brasília. Jan. 1999.

WILSON, J. R. Cell wall characteristics in relation to forage digestion by ruminants. **Journal. Agricultural. Science**, 122 (2) ,173 – 182, 1994.

CAPÍTULO III

COMPOSIÇÃO CORPORAL E EXIGÊNCIAS LÍQUIDAS DE PROTEÍNA E ENERGIA PARA GANHO DE CORDEIROS SUBMETIDOS À PASTEJO NA CAATINGA

SANTOS, Ecileide Mamede dos Santos. **Composição corporal e exigências líquidas de proteína e energia para ganho de cordeiros submetidos a pastejo na caatinga.** Patos: Paraíba, UFCG, 2006. p. 42 (Dissertação – Mestrado em Zootecnia)

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo avaliar a composição corporal para gordura, proteína e energia, e as exigências nutricionais para ganho em peso de cordeiro, em sistema de pastejo na região semi-árida. Foram utilizados 32 cordeiros Santa Inês, castrados, com peso médio inicial de $15,8 \text{ kg} \pm 1,4 \text{ kg}$ e idade variando entre 3 e 4 meses. Destes, oito cordeiros foram abatidos no início do experimento representando a composição corporal inicial, constituindo os “Animais Referência” na metodologia do abate comparativo. O delineamento experimental utilizado foi o em blocos casualizados, totalizando 8 blocos de três animais correspondendo aos tratamentos de suplementação diária com mistura concentrada (0,0, 1,0 e 1,5% do peso vivo dos animais) composta de fubá de milho, farelo de soja e mistura mineral, ajustada para um ganho de peso médio diário estimado em 200g. À medida que os animais atingiam aproximadamente 15 kg eram formados lotes homogêneos de três animais, sendo um animal sorteado para cada tratamento. Quando um dos animais desse lote atingia 30 kg de peso, os três animais do lote eram abatidos. Os valores estimados de composição corporal variaram de 171,59 a 145,84 g de proteína/kg de peso do corpo vazio (PCV), 0,53 a 319 g de gordura / kg de PCV, e 2,06 a 3,90 Mcal/kg de PCV, para animais de 15 a 30 kg de PCV. As exigências líquidas para ganho médio de 200 g/dia variaram de 25,99 a 22,09 g de proteína e de 0,311 a 0,591 Mcal de energia para animais de 15 a 30 kg de PV, respectivamente.

Palavras chaves: exigências de ganho, ovinos, pastejo

BODY COMPOSITION AND NUTRITIONAL REQUIREMENTS PROTEIN AND ENERGY FOR EARN OF LAMBS PASTURE SUBMITTED IN THE CAATINGA

SANTOS, Ecicleide Mamede dos Santos. **Body composition and nutritional requirements protein and energy for earn of lambs pasture submitted in the savanna.** Patos: Paraíba, UFCG, 2006. p. 42 (Dissertação – Mestrado em Zootecnia)

ABSTRACT This work had the objective to evaluate body fat, protein and energy contents and the nutritional requirements for body weight gain of lambs foraging in the native Caatinga semi-arid rangeland. Thirty-two castrated Santa Inês lambs, with an initial mean body weight of 15.8 kg \pm 1.4 kg and 3 to 4 month-old, were used in the experiment. Eight of them were slaughtered in the beginning of the experiment to represent the initial body composition ("Reference Animals" in the comparative slaughter methodology). The eight experimental blocks consisted of three animals to which the treatments (daily supplement levels – 0.0, 1.0 and 1.5% of live body weight – of a concentrate mixture composed of corn flour, soy crumb and mineral mixture adjusted for a daily 200g body weight gain) were randomly assigned. Each block was formed every time three animals reached approximately 15 kg of live body weight, and whichever one of them reached 30kg all three were slaughtered. Estimated values for body composition varied from 171.59 to 145.84 g of protein / kg of empty body weight (EBW), 0.48 to 456 g of fat / kg of EBW, and 1,06 to 3,90 Mcal of energy / kg of EBW, for animals from 15 to 30 kg of EBW. The net requirements for a daily 200g body weight gain ranged from 25.99 to 22.09 g of protein and from 0.311 to 0.591 Mcal of energy for animals with 15 and 30 kg of BW, respectively. Each block was formed every time three animals reached approximately 15 kg of live body weight, and whichever one of them reached 30kg all three were slaughtered. Estimated values for body composition varied from 171.59 to 145.84 g of protein / kg of empty body weight (EBW), 0.48 to 456 g of fat / kg of EBW, and 1,06 to 3,90 Mcal of energy / kg of EBW, for animals from 15 to 30 kg of EBW. The net requirements for a daily 200g body weight gain ranged from 25.99 to 22.09 g of protein and from 0.311 to 0.591 Mcal of energy for animals with 15 and 30 kg of BW, respectively.

Key Words: gain requirements, lambs, pasture

1. INTRODUÇÃO

A nutrição animal tem um papel fundamental na produção de carne ovina no Brasil. Tendo em vista que as exigências nutricionais para ovinos, adotadas no Brasil, terem sido desenvolvidas em outros países e, muitas vezes, extrapoladas de outras espécies, e as condições diferenciadas do clima e dos animais, bem como a falta de adequação das recomendações dos comitês internacionais às condições presentes em nosso país, levaram alguns pesquisadores a juntarem esforços no desenvolvimento de pesquisas para melhor esclarecer as exigências nutricionais, bem como aspectos nutricionais nas condições presentes no Brasil (Silva et al 2006; Geraseev et al 2000; Gonzaga Neto, 2005).

Neste sentido, é importante o conhecimento dos hábitos alimentares, da composição bromatológica e da eficiência de utilização dos alimentos e das exigências nutricionais para a elaboração de dietas mais eficientes e econômicas.

A proteína desempenha fundamental papel no organismo animal. Ela participa na formação e manutenção dos tecidos, na contração muscular, no transporte de nutrientes, na formação dos hormônios e enzimas. Sua deficiência prolongada na ração pode reduzir os estoques no sangue, fígado e músculos, predispondo-os a uma queda de imunidade, além de reduzir a eficiência de utilização dos alimentos, em razão de alterações nas funções ruminais. O excesso na dieta pode provocar perda de energia e, conseqüentemente, prejuízos econômicos, pois a energia é apontada como o ponto mais crítico nos ajustes de dietas para os ruminantes, principalmente, em dietas com altos níveis de fibras sendo a sua disponibilidade nos alimentos dependente de um suprimento adequado. A deficiência de energia retarda o crescimento, aumenta a idade à puberdade, reduz a fertilidade, diminui o ganho de peso, a produção leiteira, dentre outros.

As exigências nutricionais dos animais podem ser afetadas pela idade, tamanho do corpo do animal, taxa de crescimento, gestação e lactação, crescimento do pêlo, atividade muscular, relação com outros nutrientes e fatores do meio ambiente, tais como: temperatura, umidade, intensidade solar e velocidade do vento (NRC, 1981).

A falta de dados sobre exigências nutricionais em proteína e energia para ovinos criados em condições tropicais tem motivado a realização de pesquisas nessa área, visando a geração de dados para elaboração de tabelas que representem melhor nossas condições e ambiente. Observa-se, assim, que as poucas informações existentes sobre exigências nutricionais de ovinos no Brasil são conflitantes, e inexistentes quando se referem a animais a pasto, havendo necessidade de maiores estudos sobre o assunto. Sendo assim, este trabalho teve por objetivo avaliar a composição corporal e a exigência nutricional em proteína e energia para cordeiros Santa Inês submetidos a pastejo com suplementação, alimentar na região semi-árida do nordeste brasileiro.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Local

O experimento foi conduzido entre os meses de agosto a outubro de 2004, na Fazenda Lameirão, unidade experimental pertencente ao Centro de Saúde e Tecnologia Rural – CSTR da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, localizada no município de Santa Terezinha – PB, situada na micro-região fisiográfica do sertão paraibano. O clima da região é classificado como quente e seco caracterizado por duas estações bem definidas, uma chuvosa, de janeiro a maio, e outra seca, de junho a dezembro, com médias anuais de 500 mm, altitude de 300 m acima do nível do mar.

2.2 Animais e tratamentos

Foram utilizados 32 cordeiros da raça Santa Inês, castrados, com peso médio inicial de 15,8 kg \pm 1,4 kg, e idade média de 90 a 120 dias, sendo que destes, 8 animais foram abatidos no início do experimento representando a composição corporal inicial, constituindo os “Animais Referências” na metodologia do abate comparativo. Os demais foram distribuídos em três diferentes níveis de suplementação de mistura concentrada à dieta. À medida que os animais atingiam aproximadamente 15 kg eram formados lotes homogêneos (de três animais) sendo um animal para cada tratamento. Quando um dos animais por lote atingiu 30 kg de peso, o respectivo lote foi abatido.

Antes do ensaio experimental, os animais foram vermifugados e receberam suplementação de 1 mL de vitaminas ADE (20.000.000 UI de Vit. A; 5.000.000 UI de Vit. D3 e 5.500 UI de Vit. E por 100 mL de suplemento). Os animais tiveram acesso diariamente à pastagem nativa, enriquecida com capim buffel (*Cenchrus ciliaris L CV. Biloela*), das 7:00 às 16:00, quando eram recolhidos e mantidos durante a noite em baias coletivas (uma para cada nível de suplementação) com 1,0m²/animal equipadas, com comedouros e bebedouros.

Para avaliação do desenvolvimento ponderal dos animais, realizaram-se pesagens a cada 14 dias.

2.3 Delineamento experimental

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com três tratamentos e oito repetições.

$Y_{ij} = m + N_i + E_{ij}$, em que:

Y_{ij} = valor observado para a característica analisada;

m = média geral;

N_i = efeito da dieta i ;

E_{ij} = erro experimental.

2.4 Manejo alimentar

Os animais foram submetidos a uma fase pré-experimental de 21 dias, com o intuito de adaptar-los as novas condições de ambiente, manejo e alimentação.

As dietas experimentais foram constituídas de pastagem nativa e água *ad libitum* e suplementação com concentrado nos níveis de 0,0, 1,0 e 1,5% do peso vivo, elaborada a partir de fubá de milho 40,4%, farelo de soja 56,6% e mistura mineral 3,0%, ajustadas de modo que a dieta com 1,5% do PV atendesse as recomendações de proteína bruta (PB) e energia metabolizável (EM), preconizados pelo AFRC (1993), prevendo um ganho médio de peso diário de 200g. Os ingredientes das rações, foram analisados quanto aos teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), energia bruta (EB) e cinzas, de acordo com as metodologias descritas por Silva e Queiroz (2002). Os dados referentes a composição química do concentrado e da forragem estão apresentados na Tabela 1.

TABELA 1. Composição química bromatológica dos ingredientes utilizados no concentrado e nos componentes gramíneas e dicotiledôneas herbáceas.

Ingredientes	MS (%)	EB (Kcal/kg)	PB (%)	FDN (%)	FDA (%)	Cinzas (%)
Farelo de soja	91,64	5310	45,96	7,90	3,82	7,27
Fubá de milho	90,02	5670	9,73	9,00	4,01	6,02
Gramínea	66,54	4479	4,08	79,27	49,32	7,30
Dicotiled. herbácea	50,63	4418	9,22	68,31	45,75	6,70

¹ com base na matéria seca

2.5 Estimativa de Consumo

As amostras foram colhidas de forma aleatória no pasto, utilizando-se uma moldura de ferro, ao final de cada coleta e a partir do material amostrado em cada moldura foi feita uma amostra composta, a qual foi separada em gramíneas e dicotiledôneas herbáceas,

pesadas *in natura*, submetidas a pré-secagem, moídas e enviada para análise química bromatológica.

Na estimativa do consumo de forragem foi observado as recomendações de Fobes (1995), onde, para determinar a produção de fezes, utilizou-se o indicador externo hidroxifenilpropano (LIPE) e na determinação da digestibilidade o método FDN-insolúvel, descrito por Berchielli et al. (2000).

2.6 Procedimento para abate e amostragem

Antes do abate, os animais foram submetidos a jejum de alimento sólido de 16 horas, e de líquidos de 12 horas, pesados para obter o peso vivo ao abate (PVA).

Após a pesagem, os animais foram insensibilizados por atordoamento e mortos com secção das artérias carótidas e veias jugulares. O sangue foi colhido e o trato gastrintestinal retirado, pesado e, após esvaziamento do seu conteúdo, novamente pesado para determinação do peso do corpo vazio (PCV). Em seguida, todo o corpo do animal (sangue, vísceras, cabeça, patas, pele e carcaça) foi congelado, cortado em serra de fita, moído e homogeneizado, momento em que se realizou a amostragem (500g). As amostras foram armazenadas em freezer para posteriores análises laboratoriais.

No procedimento para análise, foi retirada uma sub-amostras de aproximadamente, 50g e procedida a pré-secagem, sendo para tal colocadas em placas de Petri, levadas ao microondas por três períodos de 1 minuto cada, com intervalo de cinco minutos, para resfriamento, evitando assim o cozimento das mesmas, momento em que as amostras foram fragmentadas com ajuda de um pequeno bastão de vidro, favorecendo a desidratação das amostras. Após esse procedimento as amostras foram colocadas em estufa de ventilação forçada a 55 °C, durante 4 horas.

Após a pré-secagem, foram moídas em moinho de bola e acondicionadas em recipientes de plásticos, hermeticamente fechados e colocados em prateleiras para posteriores análises.

Foram realizadas as análises laboratoriais de MS, PB, EE, EB, e MM, conforme descrito por Silva & Queiroz (2002), no Laboratório de Nutrição Animal (LANA) do CSTR/UFCG.

2.7 Composição corporal

A composição corporal em proteína, gordura e energia, foi predita por meio de equação de regressão, para o logaritmo da quantidade do nutriente presente no corpo vazio, em função do peso do corpo vazio (ARC 1980).

A composição do ganho em peso foi determinada pela técnica do abate comparativo descrita no ARC, (1980), considerando a diferença entre o total de cada nutriente no corpo vazio dos animais abatidos com 30 kg e o total de nutriente dos animais referência, abatidos aos 15 kg de peso vivo.

As quantidades dos nutrientes, retidas no corpo animal, foram determinadas em função da concentração do nutriente nas amostras analisadas. A partir destes dados, foram obtidas equações de regressão para estimativa da composição corporal.

Para estimar o conteúdo dos nutrientes por kg de corpo vazio, adotou-se a equação alométrica, preconizada pelo ARC (1980):

$\text{Log } y = a + b \log x$, em que:

$\text{Log } y$ = logaritmo na base 10 do conteúdo total do nutriente no corpo vazio (g);

a = intercepto;

b = coeficiente de regressão do conteúdo do nutriente em função do peso do corpo vazio;

$\text{Log } x$ = logaritmo do peso do corpo vazio (kg)

2.8 Exigência líquida de proteína e energia para ganho de peso

As exigências líquidas para ganho de peso do corpo vazio, foram obtidas derivando-se a equação de regressão de predição do conteúdo corporal do nutriente, em função do logaritmo do PCV, obtendo-se a equação:

$$Y' = b \cdot 10^a \cdot X^{(b-1)}, \text{ em que:}$$

Y' = exigência líquida de ganho do nutriente (g);

a = intercepto da equação de predição do conteúdo corporal do nutriente;

b = coeficiente de regressão da equação de predição do conteúdo corporal do nutriente;

X = Peso do corpo vazio (kg).

Para conversão da exigência líquida para ganho de PCV em exigência líquida para ganho de PV, utilizou-se um fator obtido da razão entre PV e PCV.

2.9 Análises Estatísticas

As análises de variância foram realizadas com o procedimento PROC ANOVA, PROC REG DO SAS (SAS, 1999).

Para a análise de regressão, adotou-se o modelo $Y = a + bx$, que mostra o comportamento da variável dependente Y em função da variável independente X .

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As temperaturas máximas e mínimas e a umidade relativa do ar, observadas durante o período experimental, foram de 37 e 21 °C e 60%, respectivamente.

O consumo de MS, PB e FDN foram de 60,70, 3,99 e 43,20 g/kg^{0,75}/dia para os animais do tratamento 0,0 PV sem concentrado. Os animais suplementado com 1,0% PV, de concentrado encontrou-se 66,40, 10,19 e 38,60 g/kg^{0,75}/dia de MS, PB e FDN. No tratamento 1,5 % PV de concentrado, obteve-se resultados de MS, PB e FDN de 75,30, 15,9 e 35,50g/kg^{0,75}/dia.

Na Tabela 2, são apresentadas as médias e respectivos desvios-padrões dos valores relativos ao peso e à composição corporal de matéria seca, proteína, gordura e energia.

TABELA 2. Médias e desvios padrões do peso ao abate, peso do corpo vazio (PCV) e da composição corporal em matéria seca, proteína, gordura e energia no PCV de cordeiros Santa Inês sob pastejo em função de diferentes níveis de suplementação com concentrado.

Item	Referência	Tratamentos		
		0% (PV)	1,0 % (PV)	1,5 % (PV)
Peso ao abate (kg)	15,37 (\pm 0,53)	20,53 (\pm 2,24)	23,62 (\pm 2,42)	27,08 (\pm 2,27)
Peso corpo vazio (kg)	12,11 (\pm 0,48)	14,70 (\pm 1,91)	17,55 (\pm 1,92)	21,22 (\pm 1,63)
Composição corporal:				
Matéria seca (%)	31,72 (\pm 1,92)	31,15 (\pm 2,15)	35,18 (\pm 3,44)	36,19 (\pm 2,12)
Proteína bruta (%)	15,79 (\pm 0,31)	20,30 (\pm 1,14)	19,13 (\pm 1,42)	17,86 (\pm 1,23)
Gordura (%)	8,65 (\pm 1,99)	3,50 (\pm 0,49)	8,25 (\pm 4,00)	9,53 (\pm 1,66)
Energia (Mcal/kg)	1,22 (\pm 0,12)	1,49 (\pm 0,12)	1,90 (\pm 0,40)	2,07 (\pm 0,18)
Minerais (%)	7,28	7,88	7,80	8,80

Verificou-se que, à medida que aumentou o nível de suplementação na dieta e, conseqüente, aumento do peso do corporal vazio dos animais ocorreu um aumento da concentração de MS de 31,15% para 36,19%. Isso já era esperado devido a pastagem que estava em estado avançado de frutificação e senescência. Estes resultados são semelhantes aos resultados obtidos por Silva et al. (2006), que encontrou na composição corporal de cordeiros da raça Santa Inês, confinados com tratamentos semelhantes aos de 1,0 e 1,5 % do PV em concentrado, 35,89% e 35,37% de MS, respectivamente.

Quanto à composição corporal em proteína, houve redução na concentração de proteína com o aumento do nível de suplementação concentrada na dieta ($P < 0,05$). Estes resultados ocorreram devido ao fato dos cordeiros estarem entrando na fase de maturidade, quando ocorre decréscimo na taxa de retenção de proteína. Resultados diferentes dos apresentados por Gonzaga Neto et al. (2005) que, trabalhando com animais com peso de 15 a 20 kg em confinamento, não obtiveram variação na concentração de proteína, isso pode ter ocorrido devido ao fato dos animais estarem com idades diferentes na fase final do experimento. Houve acréscimo no teor de gordura, variando de 3,50 a 9,53% em função do nível de suplementação dietética. Interessante observar que, os animais referência apresentavam teores de gordura semelhantes ao dos animais com nível de suplementação de 1% do PV, enquanto os animais submetidos ao tratamento com 0,0% o teor de gordura

reduziram-se a cerca de 55% do teor dos animais referências. Portanto, supõe-se que a dieta sem suplementação não foi capaz de atender as exigências de energia para manutenção. Silva et al. (2006) trabalhando com ovinos Santa Inês encontrou valores para gordura variando de 8,80 a 13,80%. Provavelmente, a menor concentração de gordura dos animais deste experimento deve-se à maior demanda de energia com a prática do pastejo.

Estes resultados corroboram com os obtidos por Arnold & Meyer (1998) que, avaliando cordeiros alimentados com pastagens até atingir o peso de 41 kg, produziram carcaças com menor concentração de gordura, quando comparados com cordeiros alimentados continuamente em confinamento.

A composição corporal em energia variou de 1,49 a 2,07 Mcal/kg. Gonzaga Neto et al. (2005), trabalhando com cordeiros Morados Nova, encontraram valores de 1,74 a 2,27 Mcal/kg e Silva et al. (2006), observou valores para cordeiros Santa Inês em confinamento, variando de 1,72 a 2,64 Mcal/kg.

A partir do peso vivo, peso do corpo vazio e quantidades corporais de proteína, gordura e energia, determinaram-se as equações de regressão para estimar o PCV, em função do PV, e para estimar a quantidade de proteína, gordura e energia presentes no corpo vazio, em função do PCV (Tabela 3). Os altos coeficientes de determinação mostram baixa dispersão dos dados, indicando equações bem ajustadas.

TABELA 3. Equação de regressão do peso de corpo vazio (PCV) em função do peso vivo (PV), e do logaritmo da quantidade de proteína bruta, gordura e energia em função do logaritmo do PCV.

Variáveis	Regressão	R ²	CV (%)
PCV, kg	PCV = - 3,4699 + 0,8966. PV*	0,95	3,74
Proteína, g	Log PB = 2,5166 + 0,8095. PCV**	0,79	1,74
Gordura, g	Log EE = -0,8542 + 3,0938. PCV**	0,79	5,71
Energia, (kcal/kg).	Log EB = -0,6785 + 1,7497. PCV**	0,87	5,75

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste t

Com base nas equações apresentadas na Tabela 3, determinaram-se as concentrações de proteína, gordura e energia no corpo vazio em função do PCV (Tabela 4).

Na concentração de proteína, observou-se uma redução de 212,00 para 180,00 g/kg de PCV, à medida que o peso dos animais aumentou de 15 para 30 kg de PV. Estes

resultados tiveram a mesma tendência dos resultados apresentados por Silva et al (2006) e Gonzaga Neto et al. (2005) em que os animais reduziram a concentração de proteína com a elevação do PCV e contrárias aos observados por Pires et al. (2000) trabalhando com Texel x Ideal e Carvalho et al. (2000). Contudo, a concentração de proteína no PCV neste trabalho foi cerca de 35% superior aos valores obtidos por Silva et al. (2006) com animais variando de 20 a 30 kg de PCV e cerca de 10% superior aos obtidos por Gonzaga Neto et al (2005), com animais de 15 a 25 kg, ambos trabalhando com cordeiros em confinamento, das raças Santa Inês e Morada Nova, respectivamente.

TABELA 4. Estimativa da concentração de proteína bruta, gordura e energia em função do peso de corpo vazio (PCV) para cordeiros Santa Inês em pastejo na Caatinga.

Peso vivo (kg)	PCV (kg)	Proteína (g/kg)	Gordura (g/kg)	Energia, (Mcal/kg)
15	9,97	212,0	17,3	1,176
20	14,46	197,5	37,6	1,554
25	18,94	187,6	66,2	1,902
30	23,42	180,2	103,2	2,230

Os teores de gorduras, encontrados neste estudo, variaram de 17,3 a 103,2 g/kg de PCV, em animais com peso vivo variando de 15 a 30 kg. Estes resultados foram inferiores aos encontrados por Silva et al. (2006), trabalhando com animais da raça Santa Inês, que observou valores variando de 91 a 106 g/kg, em animais de 20 a 30 kg de PV, e também aos de Oliveira et al. (2004), que encontrou valores para animais cruza (Texel x Santa Inês) com pesos de 15 a 30 kg valores de 94 a 172 g/kg de PCV, respectivamente. A maior concentração de proteína e menor de gordura no PCV refletiu, provavelmente, a maior demanda de energia com o pastejo e conseqüente redução no acúmulo de gordura.

Os teores de energia no corpo vazio apresentaram comportamento semelhante ao apresentado por Silva et al. (2006), Oliveira et al. (2004) e Gonzaga Neto et al. (2005), em que ocorreu aumento na concentração de energia no PCV, em função do aumento do peso corporal. Contudo, os conteúdos de energia observados foram inferiores aos apresentados por Silva et al. (2006), que variaram de 1,724 a 2,648 Mcal/kg, em animais de 15 a 30 kg de PV e aos de Gonzaga Neto et al. (2005), que variaram de 1,805 a 2,338 Mcal/kg em animais de 15 a 25 kg de PV.

Composição do ganho em peso

Ao derivar as equações alométricas logaritmizadas do conteúdo corporal (Tabela 3) em proteína, gordura e energia em função do PCV, obtiveram-se as equações de predição dos conteúdos de proteína, gordura e energia (Tabela 5).

TABELA 5. Equação de predição para o ganho de proteína bruta, gordura e energia para cordeiros Santa Inês, em função do peso do corpo vazio (PCV).

Nutrientes	Equação
Proteína bruta, g (PB).	$PB = 265,9603238 * PCV^{-0,1905}$
Gordura, g (EE)	$EE = 0,432804966 * PCV^{2,0938}$
Energia, Mcal/kg (EB)	$EB = 0,3668 * PCV^{0,7497}$

A partir das equações da Tabela 5, encontrou-se a deposição de proteína, gordura e energia por kg de ganho do peso do corpo vazio (Tabela 6). Verificou-se efeito linear decrescente para o ganho de proteína ao mesmo tempo crescente para gordura e energia, em função do aumento do PCV, no intervalo de 15 a 30 kg de PV.

Para proteína, o efeito linear decrescente apresentado por estes animais teve comportamento semelhante aos citados no ARC (1980), AFRC (1995) e Silva et al. (2006). Entretanto, os valores obtidos foram em média 16,1%, maiores do que os valores apresentados por Silva et al. (2006) e próximos aos apresentados no ARC (1980).

TABELA 6. Conteúdo de proteína, gordura e energia depositada por kg de ganho em peso de corpo vazio de cordeiros Santa Inês.

PV (kg)	PCV, (kg)	Proteína, (g/kg)	Gordura, g/kg	Energia, (Mcal/kg)
15	9,97	171,59	53	2,06
20	14,46	159,88	116	2,72
25	18,94	151,86	205	3,33
30	23,42	145,84	319	3,90

Os níveis de gordura, depositados por kg de ganho em PCV, foram de 53 a 319 g/kg. Enquanto Silva et al. (2006), estudando cordeiros Santa Inês em confinamento encontrou valores de 193 a 261 g/kg em conteúdo de gordura, para animais de 20 a 30 kg PV. Gonzaga Neto et al. (2005), trabalhando com animais Morada Nova de 15 a 25 kg de PV, também em confinamento, encontraram valores de 147,00 a 267,36 g/kg, respectivamente.

A concentração de energia aumentou cerca de 90% quando o PV aumentou de 15 para 30 kg, refletindo o incremento de gordura, que foi cerca de 6 vezes superior. A concentração de energia para ganho de PCV, citadas por Silva et al. (2006), nesta mesma faixa de peso, variou de 2,748 a 4,336 Mcal/kg.

Oliveira et al. (2004), analisando quatro grupos genéticos encontrou valores para energia de cordeiros mestiços de Texel x Santa Inês, semelhantes aos deste experimento, de 2,08 a 2,54 para animais de 15 a 20 kg e valores inferiores de 2,69 a 2,82 para animais de 30 kg.

Segundo Coelho da Silva. (1997), os gastos energéticos do animal no pasto varia com a disponibilidade de forragem (toneladas de MS/ha) e digestibilidade do alimento, a qual afetará a taxa de consumo e a quantidade ingerida, que, por sua vez, também depende da distribuição dos bebedouros, condições climáticas e topográficas e interação desses fatores. Neste trabalho o fator determinante foi digestibilidade, devido a pastagem estar bastante fibrosa.

Exigências líquidas de proteína e energia para ganho

A partir das quantidades de proteína e energia depositadas por kg de ganho de PCV (tabela 6), foram estimadas as exigências líquidas de proteína e energia, para ganho (PBg e ELg), dividindo-se a composição de proteína e de energia para ganho em peso pelo fator 1,32, encontrado da razão PV/PCV. Os valores são apresentados nas tabelas 7 e 8.

Para a conversão da proteína líquida em proteína metabolizável de ganho, considerou-se a recomendação do AFRC (1993), ao preconizar eficiência de conversão igual a 1,0 e da líquida para a metabolizável em ganho, o valor de eficiência de utilização (k_f) de 0,59

TABELA 7. Estimativa das exigências de proteína líquida para ganho em peso (PL_g) e Metabolizável (PMg) de ovinos Santa Inês em crescimento (g/animal/dia).

PV (kg)	Ganho diário, g					
	100		150		200	
	PLg	PMg	PLg	PMg	PLg	PMg
15,0	12,99	22,01	19,49	33,03	25,99	44,05
20,0	12,11	20,52	18,16	30,77	24,22	41,05
25,0	11,50	19,50	17,25	29,23	23,00	38,98
30,0	11,04	18,71	16,57	28,08	22,09	37,44

Kf= 0,59 (AFRC, 1993)

As exigências líquidas para ganho em peso, apresentaram pouca variação com o peso dos animais, com valores variando de 25,99 a 22,09g de proteína por 200g de ganho de PV para cordeiros de 15 a 30 kg de PV. Enquanto Silva et al. (2006) obteve valores de 23,68 a 22,03g /200g de ganho de PV para cordeiros Santa Inês em confinamento. Resende et al. (2005), verificando trabalhos de publicação nacional, observou que animais da raça deslanada, apresentaram valores de exigência de proteína para ganho, ligeiramente superiores aos das raças lanada.

De acordo com a metodologia sugerida pelo NRC (1985), a proteína depositada no ganho de cordeiros de média maturidade, com 200 kg de ganho/dia é de 38,25; 35,43 e 32,78g para cordeiros com 20, 25 e 30 kg.

O AFRC (1993) recomenda 95g de proteína metabolizável (PM)/200g de ganho para cordeiros de 20 kg e 100g (PM)/200g de ganho para animais de 30kg.

Observou-se que, ovinos em pastejo são mais exigentes em proteína para ganho de peso do que cordeiros em sistema de confinamento, como também, para animais em regiões de clima frio, lanados recomendados pelo AFRC (1993).

Para as estimativas das exigências dietéticas de energia, adotaram-se as equações de eficiência de utilização da EM, preconizadas pelo ARC (1980), para ganho em peso ($kg = 0,006 + 0,78 q_m$). Para tanto, utilizou-se a metabozabilidade utilizada por Silva (2000).

TABELA 8. Estimativas das exigências de energia líquidas para ganho (ELg) e Metabolizável (EMg) em peso vivo, de ovinos Santa Inês em crescimento expressas em Mcal/animal/dia.

PV (kg)	Ganho diário, g					
	100		150		200	
	ELg	EMg	ELg	EMg	ELg	EMg
15,0	0,155	0,434	0,233	0,653	0,311	0,871

20,0	0,205	0,574	0,308	0,863	0,411	1,151
25,0	0,252	0,706	0,378	1,059	0,504	1,412
30,0	0,295	0,826	0,443	1,241	0,591	1,655

qm = 0,45 (Silva, et al 2000)

Nas estimativas das exigências em proteína, ocorreu reduzida variação com o aumento do peso dos animais, enquanto nas exigências líquidas de energia com a elevação do PV animal, de 15 para 30 kg as exigências para ganho quase duplicaram. Segundo o ARC (1980), quando os animais saem da fase de crescimento e atingem a maturidade, verificam-se um incremento nas exigências energéticas, de acordo com o aumento de peso corporal. Neste trabalho, para animais pesando de 15 a 30 kg PV, ganhando 200g/dia, as exigências variam de 0,31 a 0,59 Mcal/animal/dia Silva et al. (2006), encontrou resultados de 0,47 a 0,74 e 0,58 a 0,77, para animais Santa Inês e Ideal x Ile de France de 20 a 30 kg de idade para um ganho diário de 200g/dia. Os resultados de EM foi de 0,574 a 0,826 para animais de 20 a 30 kg para 100g/dia e 1,151 a 1,655 para animais de 200g/dia. Silva et al. (2006), encontrou valores de 1,38 a 1,69 e 1,12 a 1,55 Mcal/dia para cordeiros de 20 a 30 kg com ganho de 200g/dia para a raça Santa Inês e Ideal x Ile de France.

Observou-se que, mesmo os animais a pasto, gastando energia a procura do alimento, ou seja, na caminhada, são menos exigentes em energia do que animais em confinamento.

4. CONCLUSÃO

A composição corporal em proteína variou de 145,84 a 171,59 g/kg de peso do corpo vazio, em animais de 15 a 30 kg de peso vivo.

As quantidades de proteína decresceram à medida que aumentou o peso do corpo vazio.

A exigência líquida para ganho em energia variou de 0,31 a 0,59 g de Mcal/kg em animais de 15 a 30 kg de PV.

Animais a pasto são mais exigentes em proteína do que animais em confinamento, como também, animais de climas temperados citados pelo AFRC (1993).

As exigências dos animais a pasto são menos exigentes em energia do que animais em confinamento.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL - AFRC. **Energy and protein requirements of ruminants**; Na advisory manual prepared by the AFRC Technical Committee on Responses to Nutrients. Wallingford: CAB International, 1993. 151 p.

AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL – AFRC. **Energy and protein requirements of ruminants**: on advisory manual prepared by the AFRC Technical Committee on responses to nutrients. Wallingford, CAB International. 1995, 159 p.

AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL – ARC. **The nutrient requirements of ruminant livestock**. Farnham Royal: Commonwealth Agricultural Bureaux, 1980, 351 p.

ARNOLD, A. M., MEYER, H. H. Effect of gender, time of castration, genotype and feeding regimen on lamb growth and carcass fatness. **Jornal. Animal. Science**, Champaign, v. 66, p. 2468-2479, 1988.

BERCHIELLI, T.T.; ANDRADE, P.; FURLAN, C.L. Avaliação de indicadores internos em ensaios de digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.29, n.3, p.830-833, 2000.

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

COELHO DA SILVA, J. F. **Metodologia para determinação de exigências nutricionais de ovinos**. In Nutrição de Ovinos. SILVA SOBRINHO, A. G. S, BATISTA, A. M. V, SIQUEIRA, E. R., ORTOLANI, E.L., SUSIN, I., COELHO DA SILVA, J. F.C., TEXEIRA, J. C., BORBA, M. F. S., Funep, 1996 p 258.

GONZAGA NETO, S., SILVA SOBRINHO, A. G., RESENDE, K.T., ZEOLA, N. M. B. L., SILVA, A. M. A., MARQUES, C. A. T., LEÃO, A. G. Composição corporal e exigências nutricionais de proteína e energia para cordeiros Morada Nova. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, p. 1- 11, 2005.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). Nutrient requirements of domestic animals; nutrient requirements of goats. Washington, p. 91, 1981.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). Nutrient requirements of sheep. 6. ed. Washington: National Academy Press. p. 99. 1985

OLIVEIRA, A. N; PÉRES, J.R. O; CARVALHO, P. A, PAULA, O. J; BAIÃO, E. A. M. Composição corporal e exigência líquida em energia e proteína para ganho de cordeiros de quatro grupo genéticos. **Revista Ciência Agrotecnica**, Lavras, v. 28, n.5, p. 1169-1176, set.out., 2004.

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**, v. 29, n.3, p. 853-860, 2000.

RESENDE, K. T; FERNANDES, M. H. M; TEIXEIRA, I. A. M. A. Exigências nutricionais de caprinos e ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 2005, Goiânia, GO. Anais... Goiânia, GO. Produção animal e o foco no agronegócio, p. 114-135. 2005.

STATISTICS ANALYSIS SYSTEMS INSTITUTE. 1999. User's guide. North Caroline: SAS Institute Inc. 1999.

SILVA, A. M. A, SILVA SOBRINHO, A. G., TRINDADE, I. A.C. M, RESENDE, K.T, BAKKE, O.A. Net and metabolizable protein requirements for body weight gain in hair and wool lambs. Small Ruminant Research, p. 1-7. 2006

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