

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
CAMUS DE PATOS-PB  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**MONOGRAFIA**

**EXIGÊNCIAS DE PROTEÍNA E ENERGIA PARA MANTENÇA DE  
CARNEIROS SANTA INÊS**

**FRANCISCO FÁBIO PIRES RIBEIRO DE MEDEIROS**

**2013**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
CAMPUS DE PATOS-PB  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**MONOGRAFIA**

**EXIGÊNCIAS DE PROTEÍNA E ENERGIA PARA MANTENÇA DE  
CARNEIROS SANTA INÊS**

**FRANCISCO FÁBIO PIRES RIBEIRO DE MEDEIROS  
Graduando**

**Prof. Dr. ADERBAL MARCOS DE AZEVEDO SILVA  
Orientador**

**Patos - PB  
Outubro de 2013**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO CSRT DA UFCG

M488e      Medeiros, Francisco Fábio Pires Ribeiro de  
                 Exigências de proteína e energia para manutenção de carneiros Santa Inês /  
                 Francisco Fábio Pires Ribeiro de Medeiros. – Patos, 2013.  
                 24f.

                 Trabalho de Conclusão de Curso (Medicina Veterinária) – Universidade  
                 Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, 2014.

                 "Orientação: Prof. Dr. Aderbal Marcos de Azevedo Silva"

Referências.

1. Produção animal. 2. Carneiros. I. Título.

CDU 636.033

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAUDE E TECNOLOGIA RURAL  
CAMPUS DE PATOS-PB  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**FRANCISCO FÁBIO PIRES RIBEIRO DE MEDEIROS  
Graduando**

**Monografia submetida ao Curso de Medicina Veterinária como requisito parcial para  
obtenção do grau de Medico Veterinário.**

**ENTREGUE EM ...../...../.....**

**MÉDIA: \_\_\_\_\_**

**BANCA EXAMINADORA:**

|   |                   |
|---|-------------------|
| <hr/> <b>Prof. Dr. Aderbal Marcos de Azevêdo Silva</b><br><b>Orientador</b>         | <hr/> <b>Nota</b> |
| <hr/> <b>Prof<sup>a</sup>. Dra. Patrícia Araújo Brandão</b><br><b>Examinadora I</b> | <hr/> <b>Nota</b> |
| <hr/> <b>Msc. Maiza Araújo Cordão</b><br><b>Examinadora II</b>                      | <hr/> <b>Nota</b> |

"Procurei encontrar inspiração  
Num recanto de terra pequenina  
Pra fazer um poema em descrição  
Das histórias da vida nordestina  
Mas olhando a força dessa gente  
Vi que um verso não era suficiente  
Pra mostrar a grandeza do que vejo  
Um poema seria um disparate  
Não há verso no mundo que retrate  
A grandeza do que vejo”

Maurício Menezes

Dedico esta monografia a Deus, que me deu coragem e força para seguir em frente, aos meus pais que contribuíram em todos os momentos para minha formação moral e intelectual, aos meus irmãos que estão sempre ao meu lado e ao meu avo Lourival Ribeiro da Nóbrega.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter estado presente em toda a minha vida, proporcionando tudo de bom que até hoje passei e ter guiado o meu caminho até aqui;

Aos meus pais **José Orlando de Medeiros** e **Rita de Cássia Pires Ribeiro de Medeiros**, que nunca mediram esforços para que esse sonho se realizasse e sempre me mostraram o caminho para me tornar uma pessoa melhor;

Aos meus irmãos **Mariza** e **Orlandinho** que sempre estiveram ao meu lado me apoiando e dividindo todos os momentos da minha vida e ao meu cunhado por agora fazer parte da nossa vida também;

Aos meus avós por todo o carinho, o aprendizado e a experiência passada em especial ao meu avo materno Lourival Ribeiro da Nóbrega;

As minhas tias por todo apoio em especial a também minha madrinha Telma Pires;

A minha namorada Bruna Riviane pelos momentos vividos e por todo o apoio dado nessa caminhada;

Aos meus amigos de São João do Rio do Peixe, aos de João Pessoas e os de Patos pelos bons momentos vividos;

Ao professor Aderbal Marcos de Azevedo Silva, pela dedicação e orientação neste trabalho de monografia, além dos dois anos me orientando como PIBIC;

A todos os professores do curso de Medicina Veterinária que contribuíram de alguma forma para a minha formação profissional e pessoal;

Aos funcionários da UFCG campus de Patos – PB;

Aos meus colegas de turma, pela convivência ao longo desses 5 anos nos estudos, nas farras e em todos os momentos.

Aos colegas de curso, que são muitos e que me ajudaram bastante nas pesquisas no tempo do PIBIC ou na graduação e nas farras que contribuíram de alguma forma na minha formação.

A Universidade Federal de Campina Grande em especial ao Centro de Saúde e Tecnologia Rural que fica em Patos – PB por todo o conhecimento adquirido nessa instituição e as experiências nela vivida;

A cidade de Patos – PB por te me acolhido tão bem e de forma tão **calorosa** que chega a ser a minha segunda casa.

Enfim, a todos meu muito **obrigado!**

## Sumario

|  |    |
|--|----|
| Resumo .....   | 7  |
| Abstract.....  | 8  |
| 1. Introdução.....   | 9  |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA .....                                     | 10 |
| 2.1. Semiárido.....  | 10 |
| 2.2. Ovinocultura .....  | 10 |
| 2.3. Exigências nutricionais.....                                  | 11 |
| 2.4. Proteína.....   | 11 |
| 2.5. Energia.....  | 12 |
| 2.6. Digestibilidade.....  | 12 |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS.....   | 14 |
| 3.1. Ensaio de digestibilidade.....                                | 14 |
| 3.2. Determinação da exigência em energia para manutenção.....     | 15 |
| 3.3. Determinação da exigência em proteína para manutenção .....   | 16 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....                                    | 16 |
| 4.1. Coeficiente de digestibilidade das dietas experimentais ..... | 16 |
| 4.2. Exigência de proteína para manutenção .....                   | 17 |
| 4.3. Exigências de energia para manutenção.....                    | 19 |
| 5. CONCLUSÃO.....  | 21 |
| 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS .....                                | 22 |



## Resumo

MEDEIROS, Francisco Fábio Pires Ribeiro. **Exigências de proteína e energia para manutenção de carneiros Santa Inês**. UFCG – CSTR/UAMV, Patos – PB, 2013. 24 p. (Monografia para Conclusão de Curso de Medicina Veterinária).

Objetivou-se com esse trabalho, determinar as exigências para manutenção em proteína e energia de carneiros Santa Inês em regime de confinamento. O experimento foi conduzido no Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Patos-PB, Brasil. Foram utilizados 12 ovinos, não castrados, Santa Inês de 35 kg, confinados em gaiolas metabólicas, com dispositivos para coleta total de urina e fezes e dotadas de comedouros e bebedouros individuais. Inicialmente, os animais foram pesados, identificados e tratados contra endo e ectoparasitas. O experimento teve duração de 21 dias, sendo dezesseis dias de adaptação às dietas e gaiolas metabólicas, e cinco dias de coleta de dados. Os animais foram divididos em três grupos com a mesma alimentação, 50% de feno de sorgo forrageiro e 50% de concentrado (28% de milho moído, 19% de farelo de soja, 2% mistura mineral e 0,5% de calcário), porém os tratamentos foram definidos em função do consumo da dieta experimental, sendo pré-estabelecidos da seguinte forma: TR<sub>0</sub> = alimentação à vontade, 0% de restrição alimentar, TR<sub>30</sub> = 30% de restrição alimentar e TR<sub>60</sub> = 60% de restrição alimentar. Foram coletadas diariamente amostras dos alimentos oferecidos, fezes e urina para ser feita as análises químicas. As exigências de proteína bruta de manutenção para carneiros Santa Inês com 35 kg de peso médio, foi estimado em 9,1g PB/ kg<sup>0,75</sup>/dia e as exigências de energia bruta de manutenção para carneiros Santa Inês com 35 kg em média foi estimado em 0,23 Mcal/animal/dia.

**Palavras chaves:** carneiro; exigência nutricional, energia, proteína

## Abstract

MEDEIROS, Francisco Fábio Pires Ribeiro. **Requirements of protein and energy for maintenance of Santa Inês rams.** UFCG – CSTR/UAMV, Patos- PB, Patos – PB, 2013, 24 p. (Monograph for Conclusion of the Course the Medicine Veterinary).

The objective of this study was to evaluate the protein requirements for maintenance and energy of Santa Inês sheep in confinement. The experiment was conducted at the Center for Health and Rural Technology (CSTR), Federal University of Campina Grande (UFCG), Patos - PB, Brazil. Used 12 sheep, no castrated, Santa Inês of 35 kg, feedlot in metabolic cages, with devices for total collection of urine and feces and equipped with individual feeders and drinkers. Initially, the animals were weighed, identified and treated against endo and ectoparasites. The experiment lasted 21 days and sixteen days of diet adaptation and metabolic cages, and five days of data collection. The animals were divided into four groups with the same power, 50% of sorghum hay and 50% concentrate (28% corn, 19% soybean meal, 2% mineral mixture and 0.5% limestone) but the treatments were defined based on consumption of the diet, being pre-set as follows: TR<sub>0</sub> = *libitum* feeding, 0% food restriction, TR<sub>30</sub> = 30% feed restriction and TR<sub>60</sub> = 60% feed restriction. Were collected daily offered food, feces and urine to be the chemical analysis. The protein requirements for maintenance for Santa Inês rams with 35 kg on average was estimated at 9.1 g CP / kg<sup>0.75</sup>/day and gross energy requirements for maintenance for Santa Inês rams with 35 kg on average was estimated at 0 23 Mcal/animal/day.

**Keywords:** Sheep, nutritional requirement, energy, protein

## 1. Introdução

A ovinocultura no Brasil nos últimos dez anos vem apresentando-se como excelente alternativa para o agronegócio tradicional tendo em vista a rusticidade, precocidade e principalmente a qualidade e sabor da carne de cordeiro que atende um mercado cada vez mais exigente. Todavia a falta de informações para um sistema de produção pouco competitivo sem o comprometimento com a qualidade da carcaça dos animais, altamente dependentes da genética e alimentação, deixando uma lacuna no mercado nacional ocupado por países do MERCOSUL e até mesmos de outros continentes.

O Nordeste brasileiro detém 57% do rebanho nacional, despontando na criação de raças deslanadas para exploração de carne e pele (IBGE, 2011). Dentre elas, destaca-se a Santa Inês, oriunda dessa região, que por conta da maior rusticidade, porte físico, habilidade materna e adaptabilidade a ambientes adversos, como a caatinga que na maioria das criações é a única fonte de alimento dos animais, traz maior rentabilidade ao produtor.

Para que essa atividade seja rentável é preciso investimento nos três pilares da pecuária que são a genética, reprodução e alimentação sendo esse último o que apresenta resultados mais rápidos na cadeia produtiva, para maior eficiência nos sistema de produção de ovinos por exteriorizar o potencial genético do rebanho. Entretanto, tabelas de exigências nutricionais baseadas no modelo National Research Council (NRC) de ovinos, fazem referência a criações de animais lanados em regiões temperadas, o que difere dos modelos de criação do nordeste brasileiro, mostrando a nítida falta de pesquisas na área de nutrição de ovinos em regiões semiárida a qual ocupa a maior área do Nordeste brasileiro.

Com o mercado da ovinocultura em plena expansão no Brasil e com a escassez de estudos sobre a nutrição desses animais em clima tropical, se faz necessário o empenho de pesquisadores no sentido de identificar formas de manejo que torne a ovinocultura mais competitiva com os maiores produtores mundiais. As poucas informações existentes sobre as exigências nutricionais de ovinos deslanados são conflitantes, havendo a necessidade de maiores estudos sobre o assunto. Portanto, este trabalho teve por objetivo determinar as exigências para manutenção em proteína e energia de carneiros Santa Inês em regime de confinamento.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Semiárido**

Segundo dados oficiais do Ministério da Integração, o Semiárido brasileiro abrange uma área de 969.589,4 km<sup>2</sup> e compreende 1.133 municípios de nove estados do Brasil: Alagoas, Bahia, Ceará, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe.

A média pluviométrica varia de 200 mm a 800 mm anuais, dependendo da região. Porém, as chuvas são irregulares no tempo e no espaço. Além disso, a quantidade de chuva é menor do que o índice de evaporação, que é de 3 mil mm/ano, ou seja, a evaporação é três vezes maior do que a pluviosidade (ASABRASIL, 2013).

### **2.2. Ovinocultura**

Dados mais recentes colocam o Brasil entre os 10 países no ranking mundial do setor, com um rebanho estimado em 17.668.063 cabeças de ovinos. A região Nordeste concentra cerca de 57 % do efetivo ovino nacional (10.112.726) e o rebanho da Paraíba é representado por aproximadamente 447.406 cabeças (IBGE, 2011).

Na região semiárida do Nordeste do Brasil, a exploração de ovinos deslançados é realizada para produção de carne e pele, porém o desempenho produtivo é fraco, principalmente pelas práticas de manejos deficientes, aliadas às limitações de ordem nutricional impostas pelas condições climáticas no semiárido nordestino e a quase inexistência de cuidados sanitários (SILVA e ARAÚJO, 2000).

A ovinocultura racionalmente bem explorada e conduzida em sintonia com os aspectos ambientais, econômicos e sociais, é, sem dúvida, uma excelente alternativa para diferentes ecossistemas existentes no Brasil. Em contraste com os baixos índices produtivos da ovinocultura de corte no Brasil, verifica-se um crescimento acentuado da demanda por carnes. No entanto, a demanda encontra-se reprimida, razão porque uma fatia considerável do mercado interno é suprida pela matéria-prima importada de outros países do Mercosul e até de outros continentes. O consumo de carne ovina tem sofrido um incremento substancial nos últimos dez anos (SIMPLÍCIO, 2001).

### **2.3. Exigências nutricionais**

Determinar as exigências nutricionais é de fundamental importância para a exploração racional da produção ovina no Brasil, problema que tem sido enfrentado por quem está nesse ramo de atividade, devido à falta de estudos sobre o assunto, principalmente sobre os ovinos deslanados, a exemplo da raça Santa Inês (MARQUES, 2007).

As exigências nutricionais mesmo que de outras espécies de ruminantes não devem servir de base para os ovinos (RESENDE et al., 2005).

As exigências nutricionais são influenciadas por diversos 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 não é recomendado para empregos em animais explorados em regiões semiáridas (SANTOS, 2006).

### **2.4. Proteína**

As proteínas são de fundamental importância na alimentação animal, porquanto estão intimamente relacionadas com os processos vitais das células e, conseqüentemente, do organismo (SANTOS, 2006).

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. 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 peso corporal vivo dos animais.

Deficiências de proteína bruta reduzem a eficiência de utilização dos alimentos por provocar alterações nas funções ruminais. Contudo, excessos desse nutriente na dieta não são aproveitados pelo organismo animal, visto que este não pode ser armazenado, sendo excretado na forma de uréia e de outros compostos nitrogenados (NÓBREGA, 2008).

## **2.5. Energia**

O animal necessita de energia para manter suas funções vitais, além das atividades físicas e ganho de peso. A energia é o principal fator limitante na produção animal, pois afeta a eficácia da adaptação deste ao ambiente, o seu comportamento e a estratégia de alimentação (LACHICA; AGUILERA, 2003). O animal necessita de energia para manter a sua homeotermia, processos vitais do corpo, além das atividades físicas, incluindo aquelas associadas com a alimentação (SANTOS, 2006).

O conhecimento da eficiência de uso da energia para os diferentes processos produtivos é um precedente indispensável para determinar as exigências dietéticas de energia, já que esta é obtida a partir da relação entre as exigências líquidas de energia e a eficiência de sua utilização. De posse desse conhecimento, podem-se transformar as exigências líquidas de energia em exigências de energia metabolizável e até mesmo em exigências de nutrientes digestíveis totais (NDT), o que tem maior valor prático, uma vez que a maioria das tabelas brasileiras de composição química de alimentos fornece o valor energético dos alimentos em termos de NDT (PAULINO et al., 2004).

## **2.6. Digestibilidade**

Segundo Van Soest (1994), digestão pode ser definida como um processo de conversão de macromoléculas dos nutrientes em compostos mais simples, que podem ser absorvidos a partir do trato gastrointestinal, e a biodisponibilidade de nutrientes servem para qualificar os alimentos quanto ao seu valor nutritivo, expressa pelo coeficiente de digestibilidade, que indica a quantidade percentual de cada nutriente do alimento que o animal tem condição de utilizar.

De modo geral, o aumento na proporção de energia na dieta leva à melhoria em sua digestibilidade. Contudo, quando grande quantidade de energia é adicionada à dieta de ruminantes, devido à adição de concentrado, ocorre aumento na taxa de passagem da digesta pelo rúmen, acarretando menor tempo de colonização da população microbiana e, por conseguinte, diminuição da digestibilidade da fibra em decorrência do aumento nas proporções dos carboidratos prontamente disponíveis e fermentáveis (VALADARES FILHO et al., 2000).

A excessiva redução nos níveis de fibra nas dietas de ruminantes poderá ser prejudicial à digestibilidade total dos alimentos, visto que a fibra é fundamental para a manutenção das condições ótimas do rúmen, pois altera as proporções de ácidos graxos voláteis, estimula a mastigação e mantém o pH em níveis adequados para à atividade microbiana, que está na faixa de 6,8 e 6,5 (MERTENS et al., 1992).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Ensaio de digestibilidade

Este trabalho foi desenvolvido no Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos – PB. A fase de campo foi desenvolvida nas dependências do Setor de Ovinocultura do NUPEÁRIDO e as análises laboratoriais, no Laboratório de Nutrição Animal (LANA).

Foram utilizados 12 ovinos, inteiros, Santa Inês de 35 kg, confinados em gaiolas metabólicas, com dispositivos para coleta total de urina e fezes e dotadas de comedouros e bebedouros individuais (Figura 1). Inicialmente, os animais foram pesados, identificados e tratados contra endo e ectoparasitas. A higienização das gaiolas, dos comedouros e bebedouros foi realizada diariamente. O experimento teve duração de 21 dias, sendo dezesseis dias de adaptação às dietas e gaiolas metabólicas, e cinco dias de coleta de dados.

Os animais foram divididos em três grupos com a mesma alimentação, 50% de feno de sorgo forrageiro e 50% de concentrado (28% de milho moído, 19% de farelo de soja, 2,5% mistura mineral e 0,5% de calcário), porém os tratamentos foram definidos em função do consumo da dieta experimental, sendo pré-estabelecidos da seguinte forma: TR<sub>0</sub> = alimentação à vontade, 0% de restrição alimentar, TR<sub>30</sub> = 30% de restrição alimentar e TR<sub>60</sub> = 60% de restrição alimentar.

Foram coletadas diariamente amostras dos alimentos oferecidos, enquanto as sobras foram removidas somente no término do período de coletas e submetidas à pesagem e amostragem. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos, devidamente identificadas, fechadas e transportadas para um local seco e arejado.

As fezes foram coletadas diariamente, pesadas e colhidas uma alíquota correspondente a 10% do total excretado após homogeneização do material. Após a amostragem, o material foi acondicionado, *in natura* em sacos plásticos, devidamente identificados, fechados e imediatamente transportados para o laboratório, onde foram armazenadas sob refrigeração (-10 a -15°C).

Do volume de urina diário, uma alíquota de 3% era acondicionada em garrafa plástica e conservada sob refrigeração (-10 a -15°C). Nos baldes coletores de urina, foram colocados 100 ml de ácido clorídrico a 20% no início de cada dia, para evitar possível fermentação e perdas por volatilização.



Ao final do experimento, as amostras do alimento fornecido, sobras e fezes foram secas em estufa com ventilação forçada a 65°C por 96 horas e processadas em moinho do tipo Willey, com peneira de malha de 1 mm, colocadas e identificadas em recipientes de vidro com tampa de polietileno. Posteriormente, procederam-se as análises químicas de cada amostra, de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), nitrogênio total, extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA).

As determinações de nitrogênio total foram feitas em aparelhos semimicro Kjeldahl; as de extrato etéreo, no aparelho de Goldfish; e as de cinza, em mufla elétrica a 600°C, todas conforme a metodologia descrita por (SILVA et al., 1990). A análise de FDN e FDA foram determinadas também pelo método descrito por (SILVA et al., 1990). Os teores de carboidratos totais (CHOT), foram determinados pela diferença entre o total de matéria orgânica e o somatório dos totais de PB e EE, e os carboidratos não-estruturais (CNE), a partir da fórmula:  $CNE = 100 - (\% PB + \% FDN + \% EE + \% \text{cinzas})$ , de acordo com (SNIFFEN et al., 1992).

O NDT foi calculado conforme a equação proposta por Sniffen et al. (1992):  $NDT = PBDig + CNEDig + 2,25 \times EEDig$ .

As análises estatísticas, foram realizadas usando o método de regressão linear do SAS (2003).



**Figura 1:** Gaiolas metabólicas. Arquivo pessoal.

### **3.2. Determinação da exigência em energia para manutenção**

As exigências de energia metabolizável para manutenção ( $EM_m$ ) foram determinadas pela regressão do logaritmo da produção de calor, em função do consumo de energia digestível (ED), expresso em  $Mcal/kg^{0,75}/dia$ , extrapolando-se a equação para o nível zero de consumo da ED. A produção de calor foi feita pela diferença entre a energia digestível e energia metabolizável, segundo metodologia descrita por (LOFGREEN e GARRET 1968).

### **3.3. Determinação da exigência em proteína para manutenção**

Quantificadas a ingestão e retenção de nutrientes durante o período experimental, procedeu-se através de regressão, a correlação da proteína retida no corpo do animal ( $\text{g/kg}^{0,75}/\text{dia}$ ) em função da ingestão de proteína ( $\text{g/kg}^{0,75}/\text{dia}$ ), objetivando estimar a exigência de manutenção em proteína bruta e a excreção de proteína endógena. Para PB de manutenção, considerou-se o intercepto do eixo X, para as perdas endógenas e metabólicas como sendo o intercepto negativo do eixo Y e, a eficiência de utilização do nitrogênio da ração como sendo a inclinação da reta (COELHO DA SILVA, 1996).

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1. Coeficiente de digestibilidade das dietas experimentais**

As variáveis analisadas foram: ingestão de matéria seca, coeficientes de digestibilidades da matéria seca, proteína bruta, energia bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro, fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteínas, dos carboidratos totais, dos carboidratos não fibrosos e dos nutrientes digestíveis totais. A diferença estatística apresentada pela ingestão de nutrientes pode ser explicada porque o grupo com 0% de restrição alimentar fez maior ingestão de matéria seca do que os grupos com 30 e 60% de restrição, devido a oferta preconizada de alimento e conseqüentemente o grupo com 30% de restrição realizou uma maior ingestão de matéria seca, do o grupo com 60% de restrição (Tabela 1).

Já o coeficiente de digestibilidade das fibras em detergente neutro e em detergente neutro corrigido para cinzas e proteínas ( $P < 0,05$ ), e os nutrientes digestíveis totais ( $P < 0,05$ ) apresentaram efeito linear significativo. A diminuição do consumo de matéria seca parece refletir na melhora da digestibilidade aparente das fibras e dos nutrientes digestíveis totais entre os grupos. Isso porque a digestibilidade dos alimentos está relacionada à relação substrato/enzima, e ao tempo de exposição desse substrato aos microrganismos do rúmen (PANCOTI et al., 2007). Assim, o menor consumo de matéria seca pelos ovinos com 30% e 60% de restrição alimentar, pode ter aumentado o tempo de retenção da dieta, estendendo o tempo de exposição aos microrganismos, e conseqüentemente aumentando a digestibilidade desses nutrientes.

As demais variáveis não apresentaram diferença estatística entre os grupos de animais com os diferentes níveis de restrição ( $P < 0,05$ ) (tabela 1).

A restrição alimentar melhora a digestibilidade do conteúdo fibroso das dietas e dos nutrientes digestíveis totais. E pode constituir uma alternativa, na tentativa de otimizar o custo de produção de ovinos da raça Santa Inês, em períodos de escassez de forragem, bem como na redução do incremento calórico dos animais.

**Tabela 1:** Equações das variáveis em função do nível de restrição alimentar.

| Variáveis | Equações                    | R <sup>2</sup> | P       |
|-----------|-----------------------------|----------------|---------|
| IMS       | $Y = 28.25250 + 13.67533NR$ | 95.68          | 0.001*  |
| CDMS      | $Y = 68.97958$              | 9.28           | 0.3356  |
| CDPB      | $Y = 78.07333$              | 17.42          | 0.1771  |
| CDEB      | $Y = 65.05708$              | 14             | 0.9087  |
| CDEE      | $Y = 61.50208$              | 0.03           | 0.9606  |
| CDFDN     | $Y = 56.69417 - 0.15008NR$  | 41.81          | 0.0231* |
| CDFDNCP   | $Y = 58.33167 - 0.12767NR$  | 41.38          | 0.0240* |
| CDCHOT    | $Y = 70.34292$              | 17.49          | 0.1761  |
| CDCNF     | $Y = 90.44792$              | 0.89           | 0.7703  |
| CDNDT     | $Y = 69.77654$              | 31.39          | 0.0581  |

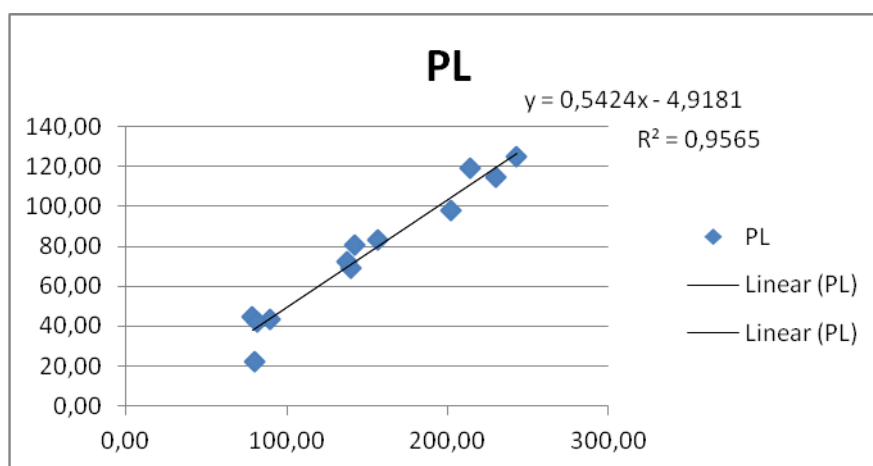
\*=Apresenta diferença estatística; NR= níveis de restrição. Ingestão de matéria seca (IGMS), coeficiente de digestibilidade da matéria seca (CDMS), coeficiente de digestibilidade da proteína bruta (CDPB), coeficiente de digestibilidade da energia bruta (CDEB), coeficiente de digestibilidade do extrato etéreo (CDEE), coeficiente de digestibilidade da fibra em detergente neutro (CDFDN), coeficiente de digestibilidade da fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteínas (CDFDNCP), coeficiente de digestibilidade de carboidratos totais (CDCHOT), coeficiente de digestibilidade de carboidratos não fibrosos (CDCNF), nutrientes digestíveis totais (CDNDT).

#### 4.2. Exigência de proteína para manutenção

Com os resultados obtidos no ensaio de digestibilidade do consumo diário de proteína bruta e da proteína líquida, pode-se constatar que, quanto maior o nível de restrição alimentar dos animais, menor foi a ingestão de proteína bruta e conseqüentemente de proteína líquida, como já era esperado.

Com os resultados da ingestão de proteína bruta em função da proteína líquida, determinou-se os parâmetros da equação de regressão da proteína retida ( $\text{g PB}/\text{kg}^{0.75}/\text{dia}$ ) em

função do consumo diário de proteína bruta, os quais permitiram estimar as exigências de proteína bruta de manutenção e as perdas endógenas de proteína. Neste caso o comportamento da regressão apresentou-se de forma linear (Figura 2).



**Figura 2:** Estimativa do consumo de PB em função de PL. Onde no eixo x é consumo de proteína bruta e no eixo y proteína líquida

Com base na equação, extrapolando-se a ingestão de proteína bruta a zero, estima-se as perdas endógenas de proteína bruta, que foi de 4918 mg PB/ kg<sup>0,75</sup>/dia. E quando se extrapolou a proteína líquida a zero na equação, obteve-se a proteína bruta para manutenção estimada, que foi de 9,1g PB/ kg<sup>0,75</sup>/dia. Segundo AFRC (1993), as perdas de proteína endógena e metabólica para ovinos, são de 2187 mg de PB/ kg<sup>0,75</sup> /dia no PV, bem próximo do valor obtido por Silva et al. (2006) para a ovinos da raça Santa Inês que foi de 2025 mg de PB/ kg<sup>0,75</sup>/dia. Resultado semelhante foi encontrado por Gonzaga Neto et al. (2005) de 2075 mg de PB/ kg<sup>0,75</sup>/dia, valores bem inferiores ao resultado encontrado pelo presente trabalho.

O ARC (1980) estabelece que, para cordeiros de peso vivo de 30 e 40 kg, as exigências de proteína líquida são 11 e 12 g/dia, respectivamente, estando acima das exigências observadas no presente estudo que foi de 9,1g/animal/dia para carneiros com 35 kg.

A diferença nas exigências de proteína para manutenção entre o corrente trabalho e os citados acima, se dá provavelmente pela diferença nas condições ambientais, alimentares, de manejo e da forma que foi conduzido o experimento, já que foi realizado com níveis diferentes de restrição. Entretanto, é superior aos valores encontrados por Pereira, (2011) de

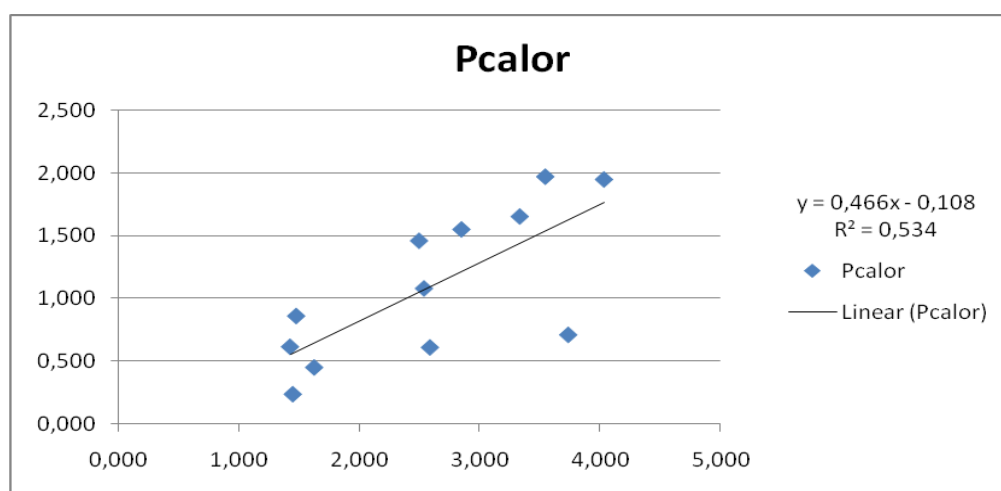
6,84 e 8,48 g/animal/dia para carneiro Santa Inês de 30 e 45 Kg, respectivamente, que se assemelham aos valores encontrados por Gonzaga Neto et al. (2005) para cordeiros Morada nova, que foram de 7,13 g de PB/ kg<sup>0,75</sup>/dia, valor esse, semelhante ao encontrado por Silva (2000) 7,2 g de PB/ kg<sup>0,75</sup>/dia.

No entanto, os valores descritos por NRC (2007) são superiores aos encontrados nos trabalhos a cima citados, por se tratar de carneiros adultos acima de 100 Kg, criados em condições totalmente diferentes do sertão paraibano.

### 4.3. Exigências de energia para manutenção

Os valores obtidos do ensaio de digestibilidade da ingestão diária de energia digestível e da produção de calor notam que, quanto maior o nível de restrição alimentar dos animais, menor foi a ingestão de energia digestível e conseqüentemente diminuição da produção de calor.

Com os resultados da ingestão de energia digestível e o calor produzido pelo corpo do animal, determinou-se os parâmetros da equação de regressão da energia digestível (Mcal / kg<sup>0,75</sup>/dia) em função da produção de calor, os quais permitiram estimar as exigências de energia metabolizável de manutenção (Figura 3).



**Figura 3:** Estimativa da ingestão de ED em função da PC.

As exigências de energia para carneiros com aproximadamente, 35 kg no presente trabalho, foram obtidas extrapolando-se a produção de calor a zero na equação acima descrita, e estimando o valor de energia metabolizável para manutenção de 0,23 Mcal/animal/dia. Entretanto Pereira (2011), também trabalhando com carneiros Santa Inês

com peso médio de 35 Kg, observou exigências de 0,52 Mcal/kg<sup>0,75</sup>/dia. No entanto, Silva et al. (2002) observaram 0,73 Mcal/kg<sup>0,75</sup>/dia para cordeiros deslanados. Valor este superior ao encontrado no presente estudo. Essa diferença das exigências, se deve provavelmente pela fase de vida dos animais, alimentação, local de condução do experimento, entre outros. Geraseev (2000) observou que as exigências energéticas para manutenção de ovinos de 30 a 45 kg variaram de 1,00 a 1,21 Mcal/dia. Valores estes, acima dos descritos no presente estudo. Observa-se ainda, que Silva et al. (2010), encontraram dados de exigência de energia para manutenção de animais em pastejo, de 0,952 Mcal para um peso vivo de 30 kg, sendo este resultado superior ao encontrados no presente estudo.

No entanto, Regadas Filho et al. (2011), estudando exigências nutricionais de energia para manutenção de ovinos Santa Inês aos 30 kg de peso vivo, encontraram 0,669 Mcal/dia valor este, maior que os encontrados no presente estudo.

Observa-se também, uma grande diferença entre as exigências de energia encontradas no presente estudo e as recomendadas pelo NRC (2007), que recomenda 4,0 Mcal/animal/dia para carneiros adultos com peso vivo médio de 120 kg, oriundos de outras localidades, condições climáticas e econômicas muito diferentes das encontradas na região Nordeste do Brasil, e em especial no semiárido paraibano, fatores possivelmente responsáveis por essas diferenças nas exigências.

## 5. CONCLUSÃO

Para ovinos Santa Inês com 35 kg em média, em regime de confinamento foi encontrado um valor de 9,1g PB/ kg<sup>0,75</sup>/dia para as exigências de manutenção em proteína bruta, e 0,23 Mcal/animal/dia, para energia metabolizável.

## 6. 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.

AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL – ARC. **The nutrient requirements of ruminant livestock**. Farnham Royal: Commonwealth Agricultural Bureaux, 1980, 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. Exigências de macronutrientes inorgânicos para bovinos: O sistema ARC/AFRC e a experiência no Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DE RUMINANTES, 1, 1995, Viçosa, MG. Viçosa, MG: JARD, 1996.

FERREL, C.L., JENKINS, T.G. Energy Utilization by mature, nonpregnant, nonlactation cows of different types. **Journal of Animal Science**, Champaign.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS - **Sistema IBGE de Recuperação Automática**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em: 28 setembro 2013.

GERASSEV, L. C. et al. Exigências de energia para manutenção de cordeiros Santa Inês dos 35 aos 45 kg de peso vivo. In: **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. 37, viçosa, 2000. Viçosa: UFV, 2000.

GONZAGA NETO, S.; SILVA SOBRINHO, A.G.; RESENDE, K.T. et al. Composição corporal e exigências nutricionais de proteína e energia para cordeiros Morada Nova. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 2005 (supl.).

LACHICA, M.; AGUILERA, J.F. Estimation of energy needs in the free-ranging goat with particular reference to the assessment of its energy expenditure by the <sup>13</sup>C-bicarbonate method. **Small Ruminant Research**, v.49, p.303-318, 2003.

LEITE Novos conceitos em nutrição, 2., 2001, Lavras. Lavras:Universidade Federal de Lavras, 2001. p.38.

LOFGREEN, G.P.; GARRETT, W.N. A system for expressing net energy requirements and feed values for growing and finishing beef cattle. **Journal of Animal Science**, v.27, n.3, p.793-806, 1968.



MARQUES, K. B. **Perfil metabólico de cordeiros em pastejo submetidos a diferentes ambientes e suplementações alimentares no semi-árido paraibano.** Patos, PB: UFCG, 2007. 38 p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia – Sistemas Agrossilvipastoris no SemiÁrido).

MERTENS, D.R. Analysis of fiber in feeds and its uses in feed evaluation and ration formulation In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, REUNIÃO ANNUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29., 1992, Lavras. Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1992. p.1-32.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids.** Washington, D.C: The National Academies Press, 2007.

NÓBREGA, G.H. **Composição corporal e exigências nutricionais de caprinos ½ Boer ½ SRD em pastejo no Semi-árido.** Patos, PB: UFCG, 2008. 52p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia – Sistemas Agrossilvipastoris no Semi-árido)

PANCOTI, C.G.; CAMPOS, M.M.; BORGES, A.L.C.C. et al. Consumo e digestibilidade aparente da matéria seca, matéria orgânica e consumo de matéria seca digestível de dietas decana-de-açúcar sem ou com adição de óxido de cálcio com diferentes níveis de inclusão de uréia em ovinos. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 44., 2007, Jaboticabal. Anais... Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2007. (CD-ROM).

PAULINO, P.V.R. et al. Exigências Nutricionais de Zebuínos. Energia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, , 2004.

PEREIRA, Gabriella Marinho. **Exigências de proteína e energia de carneiros Santa Inês na região semiárida brasileira. Patos- PB:** UFCG, 2011. 55f. (Dissertação - Mestrado em Zootecnia - Sistemas Agrossilvipastoris no Semiárido).

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**, 2000.

REGADAS FILHO, J. G. L. et al . Composição corporal e exigências líquidas proteicas de ovinos Santa Inês em crescimento. **Revista Brasileira Zootecnia**, 2011.

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. Goiânia, GO. Produção animal e o foco no agronegócio, 2005.

SANTOS, E. M. **Estimativas de consumo e exigências nutricionais de proteínas e energia de ovinos em pastejo no semi-árido**. Patos - Pb: CSTR, UFCG, 2006. 42p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia – Sistemas Agrossilvipastoris no SemiÁrido).

SEMIARIDO disponível em  
([http://www.asabrazil.org.br/Portal/Informacoes.asp?COD\\_MENU=105](http://www.asabrazil.org.br/Portal/Informacoes.asp?COD_MENU=105)) Acessado em 23/09/2013

SILVA, A.M.A. et al. Body composition and nutritional requirements of protein and energy for body weight gain of lambs browsing in a tropical semiarid region **Revista Brasileira de Zootecnia**, 2010.

SILVA, A. M. A. et al. Net and metabolizable protein requirements for body weight gain in hair and wool lambs. **Small Ruminant Research**, 2006

SILVA, F.L.R.; ARAÚJO, A.M. Características de reprodução e de crescimento de ovinos mestiços Santa Inês, no Ceará. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 2000.

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

SILVA, D.J. **Análise de alimentos** (métodos químicos e biológicos). Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1990.

SNIFFEN, C. J. ; O`CONNOR, J.D. ; Van SOAST, P. J. et a. A net carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v. 70, 1992.

SIMPLÍCIO, A. A. A caprinovinocultura na visão do agronegócio. **Revista Conselho Federal de Medicina Veterinária**. Brasília/DF, n. 24, ano VII, set/out/dez 2001.

STATISTICS ANALYSIS SYSTEMS INSTITUTE – SAS. **System for Windows**. Version 8.0. Cary: SAS Institute Inc. 2003. 2 CDROMs.

VALADARES FILHO, S.C.; BRODERICK, G.A., VALADARES, R.F.D. et al. Effect of replacing alfafa silage with high moisture corno n nutrient utilization and milk production. **Journal of Dairy Science**, 2000.

Van SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Ithaca: Comstock Publ. Assoc., 1994.