

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE DOUTORADO INTEGRADO EM ZOOTECNIA**

**EFEITO DOS NÍVEIS DE CONCENTRADO SOBRE O**  
**DESEMPENHO, CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E**  
**COMPONENTES NÃO CARÇAÇA DE OVINOS MORADA NOVA**  
**EM CONFINAMENTO**

**Geovergue Rodrigues de Medeiros**

**UFRPE - RECIFE**

**MARÇO – 2006**

**GEOVERGUE RODRIGUES DE MEDEIROS**

**Efeito dos Níveis de Concentrado sobre o Desempenho, Características de Carcaça e Componentes Não Carcaça de Ovinos Morada Nova em Confinamento**

Tese apresentada ao Programa de Doutorado Integrado da UFRPE/UFPB/UFC, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Zootecnia, Área de Concentração em Produção Animal.

**Orientador: Prof. Dr. Francisco Fernando Ramos de Carvalho**

**Co-orientadores: Prof. Dr. Marcelo de Andrade Ferreira**

**Profa. Dra. Ângela Maria Vieira Batista**

**UFRPE-RECIFE**

**MARÇO-2006**

Ficha catalográfica  
Setor de Processos Técnicos da Biblioteca Central – UFRPE

M488e Medeiros, Geovergue Rodrigues de  
Efeito dos níveis de concentrado sobre os desempenho,  
características de carcaça e componentes não carcaça de  
ovinos Morada Nova em confinamento / Geovergue  
Rodrigues de Medeiros. -- 2006.  
109 f. : il.

Orientador: Francisco Fernando Ramos de Carvalho.  
Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal  
Rural de Pernambuco. Departamento de Zootecnia.  
Inclui bibliografia.

CDD 636.3

1. Buchada
  2. Consumo
  3. Conformação
  4. Cortes comerciais
  5. Ganho de peso
  6. Subproduto
  7. Dieta
  8. Medidas lineares
  9. Ovino
  10. Peso do abate
  11. Rendimento
  12. Órgãos
  13. Vísceras
- I. Carvalho, Francisco Fernando Ramos de
  - II. Título

Suely Manzi  
Bibliotecária / CRB 809

**GEOVERGUE RODRIGUES DE MEDEIROS**

**Efeito dos Níveis de Concentrado Sobre o Desempenho,  
Características de Carcaça e Componentes Não Carcaça de  
Ovinos Morada Nova em Confinamento**

Tese defendida e aprovada pela Banca Examinadora em 24 de março de 2006.

Orientador: \_\_\_\_\_  
Francisco Fernando Ramos de Carvalho – D.Sc. – UFRPE

Banca Examinadora:

\_\_\_\_\_  
Roberto Germano da Costa – D.Sc. – UFPB

\_\_\_\_\_  
Ângela Maria Vieira Batista - D.Sc. – UFRPE

\_\_\_\_\_  
Maria Norma Ribeiro – D.Sc. – UFRPE

\_\_\_\_\_  
Elisa Cristina Modesto – D.Sc. - UFRPE

## **BIOGRAFIA**

GEOVERGUE RODRIGUES DE MEDEIROS, filho de Geová Rodrigues de Medeiros e Eunice Guedes de Medeiros, natural de Solânea-PB, graduou-se em Zootecnia/Licenciatura em Ciências Agrárias pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Em 1996, obteve o grau de Mestre em Zootecnia pelo Programa de Pós-Graduação em Zootecnia pela mesma instituição. Em 1997 foi bolsista de Desenvolvimento Tecnológico (DTI) pelo convênio CNPq/UFPB/EMEPA-PB, no projeto “Levantamento Técnico-Financeiro da Caprino-ovinocultura no Cariri Ocidental do Estado da Paraíba”. No mesmo ano, também foi instrutor do SENAR-PB, na área de Caprino/ovinocultura. Em 1998, assumiu, como professor efetivo, as disciplinas de Caprino-ovinocultura e Bovinocultura na Escola Agrotécnica Federal de Codó, Estado do Maranhão. No ano de 2002, ingressou no Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, na área de Produção Animal.

*A meus pais Geová e Nicinha, pelo amor, dedicação, preocupação, apoio e exemplo em todas as fases de minha vida,*

*A minha esposa Gleydjane, pelo amor, companheirismo, paciência e estímulo nas horas mais difíceis, estando sempre disposta a ajudar, batalhar e agir*

*A minha irmã Geonice pelo carinho e alegria que nos traz,*

*A todos os meus familiares tios e primos e, também, aos meus sogros e cunhados pelas palavras de apoio e incentivo,*

*A todos os meus ex-professores, que sem eles não teria chegado a este grau acadêmico,*

*Aos meus amigos pela força e alegrias que compartilhamos,*

*A meus amigos da EAF-Codó-MA pelo incentivo e apoio em todos os momentos,*

***Dedico-lhes este trabalho e peço desculpas pelo tempo que lhes roubei de nossa convivência.***

## AGRADECIMENTOS

A Deus, “Porque Dele, por meio Dele e para Ele são todas as coisas”. Agradeço pela vida, saúde, proteção, oportunidade e forças para superar mais uma etapa de minha vida.

Ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, pela oportunidade de realização deste Curso;

A Escola Agrotécnica Federal de Codó - MA, pela liberação e oportunidade para fazer o curso;

Ao CNPq pela concessão da bolsa de estudos e pelo apoio à pesquisa nacional;

Ao Prof. Dr. Francisco Fernando Ramos de Carvalho, Orientador e acima de tudo um grande amigo com quem aprendi muito;

Aos professores Marcelo de Andrade Ferreira, Francisco Fernando, Ângela Maria Vieira Batista, Antônia Sherlânea Chaves Vêras, Maria Norma Ribeiro, Adriana Guim, Wilson Dutra, Elisa Cristina Modesto, Carlos Bôa-Viagem, Maria do Carmo, Severino Benone Paes Barbosa, Mário de Andrade Lira e demais professores com quem tive a honra de estudar durante o curso;

Aos amigos da Pós-graduação Gladston (Gradistone), Airon Melo, Fábio Cunha, Ricardo Gomes, Solon Aguiar, Júlio, Veronaldo, Guilherme, Regis, Estélio, Gilvan, Sharlynton, Elton, George, Wellington Samay, Erinaldo, Roberto Oscar (Paraguai), Daniel (Paraguai), Glauco, Márcio Vilela, Kaliandra, Karlinha, Alcilene, Ednéia, Daniele (baiana), Carla Wanderley, Conceição, Tatiane, Argélia, Valéria (maguinha), Laine, Liz, Chiara, Mônica, Mônica Calixto, Andrezza, Ana Paula, Ana Maria, Laura, Alenice, Zé Geraldo, Zé Nilton, Zé Dantas, Ricardo Pimentel, Yolanda Sosa (El Salvador), Ricardinho, Rodrigo “bodão”, Lucimauro, Kedes, Safira, Lígia e os demais sintam-se homenageados e fortemente abraçados. Obrigado por terem me dado a oportunidade de sermos amigos e de compartilharmos momentos de luta e muitas alegrias;

Aos mestres e amigos: Prof. Roberto Antunes, ex-UFPB e atual UFRPE, com quem tive o primeiro contato com a pesquisa como bolsista de iniciação científica; ao Prof. Ademir Guilherme – UFPB/CFT, a quem tenho muita consideração e gratidão; ao Prof. Edgard Cavalcanti Pimenta Filho, orientador durante o mestrado e um grande amigo; ao

Prof. Roberto Germano, a quem tenho grande admiração; ao Prof. Jezimiel Bento Simplício, ex-UFPB/CCA, a quem tenho muita consideração e gratidão; aos Profs. Divan Soares, Ariosvaldo e Gonzaga Neto, pela amizade; a Profa. Maria Norma Ribeiro, pela amizade que temos e sua dedicação à conservação das raças caprinas e ovinas nativas do Nordeste brasileiro;

A Profa. Ângela – UFRPE/Laboratório de nutrição animal, pelas valiosas contribuições nas análises bromatológicas e incansável colaboradora;

A Profa. Sherlânea, pelas valiosas sugestões nos artigos, palavras de apoio e incentivo “camarada sem estação”, além da ótima dupla que fizemos nos karaokês;

A turma oficial do clube, Sr. Nicácio (Presidente), Profa. Sherlânea, Prof. Vêras, Airon, Gladston, Fábio Cunha, Ricardo Gomes, Prof. Alexandre Leão (UFAL), Solon Aguiar, Karlinha, Kaliandra, Daniele, Alcilene e aos demais que nos acompanhavam, pelo papos descontraídos e muita farra;

Ao Gladston (Gradistone) companheiro de luta em vários momentos dos cortes das carcaças, broncas dos computadores e laboratório de nutrição animal;

A Lucimauro, além da amizade, pela sua atuação como vice-representante quando estivemos à frente da representação discente da pós-graduação junto ao CCD;

Aos ex-alunos do Curso de Zootecnia, hoje zootecnistas, Sidney Celestino, Rinaldo, Jansen e Tibério, que mesmo sem bolsa de estudos foram incansáveis na condução do experimento;

Às Profas. Mana, Belmira e Malu – UFPE/Laboratório de Fisiologia do Metabolismo Lipídico, pelo interesse e disponibilidade do laboratório para que fizesse as análises de lipídios;

A Fabíola Lacerda Chaves, mestranda da UFPE, que me ensinou e auxiliou nas determinações de ácidos graxos;

A Profa. Fátima – UFPE/Laboratório de antibióticos e Pêrsio (acadêmico de engenharia química), pelas leituras dos ácidos graxos no cromatógrafo;

Ao Prof. Fábio Lustosa – EAF-Codó, pela forte amizade e palavras de apoio e incentivo;



Ao Prof. Cardoso – EAF-Codó, a quem tenho muita admiração, amizade e sempre pelos descontraídos papos;

Ao Rogê, Nonato, Emanuel, Adjaci, Jonas, Hélio, Jean, Bob Marley, Maria de Jesus (ex-EAF-Codó), Détina, Sr. Domingos e demais servidores da Escola Agrotécnica Federal de Codó – MA, pela convivência e ajuda no meu dia-a-dia naquela instituição;

Aos alunos da 1ª turma do Curso de Ciências Agrárias, EAF-Codó, hoje professores formados, pela amizade que fizemos durante as aulas ministradas, além da troca de experiências e oportunidade de aprendermos juntos;

Ao Prof. Francisco Brandão (ex-diretor EAF-Codó) pelo apoio para que fizesse o curso;

Ao Sr. Luiz, proprietário do restaurante Arriégua, pela cessão da câmara fria daquele estabelecimento para que as carcaças fossem resfriadas;

Ao Secretário da Coordenação de Pós-graduação em Zootecnia, Sr. Nicácio, a quem tenho muita estima e consideração, além da amizade;

Aos funcionários do Laboratório de Nutrição Animal, Sr. Antonio, Omer, Raquel e Dona Helena, pela dedicação e sempre dispostos a ajudar;

A Lucinha, Sandra e Roberto, servidores do Departamento de Zootecnia, pelo apoio e amizade que temos;

A Leto, funcionário do Departamento de Zootecnia, pela ajuda durante os trabalhos de construção das baias do confinamento;

A Priscila, do Setor de Caprinocultura do DZ, pela amizade e incentivo;

Aos alunos do Curso de Zootecnia da UFRPE, das turmas do 9º período, quando ministrei algumas aulas de caprino/ovinocultura, pela oportunidade de trocarmos experiências e aprendermos juntos;

Ao “Dr.” Jonas (Lebre) pela amizade e auxílio na condução do experimento;

Às demais pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho;

**A todos meus sinceros agradecimentos. Muito obrigado.**

**SUMÁRIO**

|   | Página |
|---|--------|
| <b>INTRODUÇÃO.....</b>  | 13     |
| <b>CAPÍTULO 1 – EFEITO DOS NÍVEIS DE CONCENTRADO SOBRE O DESEMPENHO E DIGESTIBILIDADE DE OVINOS MORADA NOVA EM CONFINAMENTO .....</b> | 28     |
| Resumo.....   | 28     |
| Abstract .....  | 29     |
| Introdução.....   | 30     |
| Material e Métodos .....  | 32     |
| Resultados e Discussão .....  | 36     |
| Conclusões .....  | 50     |
| Literatura Citada .....   | 51     |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>CAPÍTULO 2 – EFEITO DOS NÍVEIS DE CONCENTRADO SOBRE AS CARACTERÍSTICAS DE CARÇA DE OVINOS MORADA NOVA EM CONFINAMENTO .....</b> | <b>55</b> |
| Resumo.....  | 55        |
| Abstract .....   | 56        |
| Introdução.....  | 57        |
| Material e Métodos .....   | 60        |
| Resultados e Discussão .....   | 65        |
| Conclusões .....   | 82        |
| Literatura Citada .....  | 82        |
| <br>   |           |
| <b>CAPÍTULO 3 – EFEITO DOS NÍVEIS DE CONCENTRADO SOBRE OS COMPONENTES NÃO CARÇA DE OVINOS MORADA NOVA EM CONFINAMENTO .....</b>    | <b>87</b> |
| Resumo.....  | 87        |
| Abstract .....   | 88        |
| Introdução.....  | 89        |
| Material e Métodos .....   | 91        |
| Resultados e Discussão .....   | 94        |
| Conclusões .....   | 106       |
| Literatura Citada .....  | 107       |

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO 1

| Tabela   | Página |
|--|--------|
| 1. Composição bromatológica dos ingredientes .....   | 33     |
| 2. Composição percentual e bromatológica das dietas experimentais com diferentes níveis de concentrado, com base na matéria seca .....     | 35     |
| 3. Desempenho de ovinos Morada Nova em função dos níveis de concentrado na dieta .....   | 38     |
| 4. Consumo de nutrientes por ovinos Morada Nova em função dos níveis de concentrado na dieta .....   | 43     |
| 5. Coeficientes de digestibilidade aparente (CDA) dos nutrientes por ovinos Morada Nova em função dos níveis de concentrado na dieta ..... | 44     |

### CAPÍTULO 2

| Tabela  | Página |
|---|--------|
| 1. Composição percentual e bromatológica das dietas experimentais com diferentes níveis de concentrado, com base na matéria seca .....        | 62     |
| 2. Médias das características de carcaça de ovinos Morada Nova em função do nível de concentrado na dieta .....                               | 67     |
| 3. Médias dos pesos da meia carcaça e dos cortes comerciais da carcaça de ovinos Morada Nova em função do nível de concentrado na dieta ..... | 72     |
| 4. Médias das medidas corporais <i>in vivo</i> de ovinos Morada Nova em função do nível de concentrado na dieta .....                         | 76     |
| 5. Médias das medidas da carcaça de ovinos Morada Nova em função do nível de concentrado .....  | 78     |

**CAPÍTULO 3**

| Tabela |  | Página |
|--------|--|--------|
| 1.     | Composição percentual e bromatológica das dietas experimentais com diferentes níveis de concentrado, com base na matéria seca .....    | 92     |
| 2.     | Pesos corporais e do conteúdo do trato gastrintestinal (CTGI) de ovinos Morada Nova em função dos níveis de concentrado na dieta ..... | 95     |
| 3.     | Peso dos órgãos de ovinos Morada Nova em função dos níveis de concentrado na dieta .....   | 97     |
| 4.     | Peso das vísceras vazias de ovinos Morada Nova em função dos níveis de concentrado na dieta .....                                      | 100    |
| 5.     | Peso dos subprodutos de ovinos Morada Nova em função dos níveis de concentrado na dieta.....   | 101    |
| 6.     | Rendimento de componentes comestíveis de ovinos Morada Nova em função dos níveis de concentrado na dieta.....                          | 106    |

## LISTA DE FIGURAS

### CAPÍTULO 1

| Figura |   | Página |
|--------|---|--------|
| 1.     | Consumo de matéria seca em função dos níveis de fibra em detergente neutro das dietas ..... | 39     |
| 2.     | Ganho de peso diário em função do consumo de energia metabolizável (Mcal/dia).....          | 41     |
| 3.     | Coeficiente de digestibilidade aparente dos carboidratos não fibrosos.....                  | 49     |

### CAPÍTULO 2

|    |   |    |
|----|---|----|
| 1. | Cortes comerciais efetuados na meia carcaça esquerda .....                                    | 64 |
| 2. | Peso de carcaça fria (kg) e rendimento (%) em função dos níveis de concentrado na dieta ..... | 69 |

### CAPÍTULO 3

|    |  |     |
|----|--|-----|
| 1. | Crescimento dos tecidos adiposos viscerais em função do consumo de energia metabolizável (Mcal/dia)..... | 103 |
| 2. | Crescimento dos tecidos adiposos viscerais em função do período de Confinamento.....                     | 104 |
| 3. | Crescimento dos tecidos adiposos viscerais em função do peso ao abate...                                 | 104 |

## **Efeito dos Níveis de Concentrado Sobre o Desempenho, Características de Carcaça e Componentes Não Carcaça de Ovinos Morada Nova em Confinamento**

**RESUMO** – O trabalho foi desenvolvido no Setor de Caprino-ovinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, objetivando avaliar o desempenho, consumo e digestibilidade dos nutrientes, as características de carcaça e componentes não carcaça em 32 ovinos da raça Morada Nova, castrados, confinados, recebendo dietas contendo 20, 40, 60 e 80% de concentrado. Os animais tinham  $8,11 \pm 1,15$  meses de idade, peso inicial de  $19,67 \pm 2,97$  kg e ao abate (PVA) 30,0 kg. Utilizou-se um delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro tratamentos e oito repetições. O número de dias em confinamento variou de 52,50 a 123,37. O consumo de matéria seca/dia de 0,089 a 0,224 kg; o ganho de peso diário, a conversão e eficiência alimentar melhoraram com o aumento dos níveis de concentrado na dieta. Dietas acima de 40% de concentrado melhoraram os índices de digestibilidade, porém a do extrato etéreo diminuiu a partir do nível de 61,45%, enquanto que para os carboidratos não fibrosos a partir de 73,15% de concentrado. O aumento dos níveis de concentrado elevou o peso do corpo vazio, peso e rendimento da carcaça fria, além de reduzir o período de permanência dos animais no confinamento, mas os cortes da paleta, lombo, perna e as medidas corporais e da carcaça foram mais relacionados com o peso ao abate. O critério de peso adotado para o abate, foi mais representativo para os pesos dos órgãos, vísceras e subprodutos do que os níveis de concentrado utilizados, exceto para o fígado, omaso, intestino delgado, sangue e patas. Independente dos níveis de concentrado, os pesos e rendimentos dos componentes não carcaça foram altos, com valores que refletem menores pesos e rendimentos da carcaça dos ovinos Morada Nova confinados.

**Palavras-chave:** buchada, consumo, conformação, cortes comerciais, ganho de peso, subprodutos

**Effect of Concentrate Levels on Performance, Intake and Nutrients  
Digestibility, Carcass Characteristics and Non Components of the Carcass  
in Morada Nova Hair Sheep in Feedlot**

**ABSTRACT** – The study was conducted at Sheep and Goats Sector of the Department of Animal Science of the Federal Rural University, Recife – Pernambuco – Brazil. Were evaluate performance, nutrients intake and digestibility, carcass characteristics and non carcass components in thirty two males castrate Morada Nova hair sheep breed, in feedlot, feeding with differents levels of concentrate in the diet 20, 40, 60 and 80%. The age and initial live weight was  $8,11 \pm 1,15$  and  $19,67 \pm 2,97$  kg, respectively, and slaughter weight of 30,0 kg. A blocks randomized design, with eight replicates, was used. The concentrate level above 60% of concentrate increasing performance of the Morada Nova hair sheep in feedlot, with elevation of daily weight gain and decreasing of time for reach slaughter, that to change from 52,50 to 123,37 days. Diets above 40% of concentrate increasing the digestibility index, however ether extract digestibility decreasing to start 61,45%, while nonfibrous carbohydrates to start 73,15% of the concentrate level in the diet. In relation to carcass characteristics, the concentrate levels increasing empty body weight, weight and yield cold carcass, but the shoulder, loin, leg cuts and body and carcass measurements were relationed with slaughter weight. The lows weights and yields of carcass were because of the high components non carcass weights. The weight slaughter was representative for organs, viscera and by-products weights in relation to concentrate levels, except liver, omasum, small intestines, blood and paws. Independet of the concentrate levels, the yields and weights of the non carcass components were high, with values that reflect in less yields and weights of carcass of the feedlot Morada Nova hair sheep.

**Key Words:** “buchada” offals, by-products, conformation, intake, trading cuts, weight gain



## INTRODUÇÃO

É perceptível a importância econômica e social da produção de ovinos nas diversas regiões semi-áridas do mundo (DEVENDRA, 1998), não sendo diferente no Nordeste brasileiro onde as condições edafo-climáticas dificultam a exploração agrícola.

A ovinocultura tem despertado amplo interesse dos criadores, evidenciado pelo aumento no efetivo dos rebanhos e pelo número de propriedades envolvidas, em decorrência da elevada demanda de carne e peles ovinas.

No ano de 2004, o efetivo nacional de ovinos era da ordem de 15.058 milhões de cabeças. Deste rebanho, o Nordeste possui o maior percentual em relação às outras regiões brasileiras, em torno de 57,86%, seguido pelas regiões Sul (30,0%), Centro-Oeste (5,69%), Sudeste (3,61%) e Norte (2,85%), segundo o IBGE (2006).

Vale ressaltar que a região Sul do país, em meados de 1990, era detentora de um efetivo de 11.266 milhões de cabeças, composto principalmente por animais especializados na produção de lã, mas, ao longo dos anos, tem sofrido drástica redução do seu efetivo, contabilizando em 2004, um rebanho de 4.516 milhões de cabeças. Fatos como a concorrência do mercado internacional da lã, a fabricação nacional e importação de fibras sintéticas, como componentes de tecidos para vestuário e outros produtos, contribuíram decisivamente para a desvalorização comercial da lã ovina, acarretando

desestruturação da cadeia produtiva da lã naquela região, obrigando os tradicionais produtores dessa fibra a reduzirem seus rebanhos e passarem a introduzir animais de raças especializadas para corte.

A região Centro-Oeste tem demonstrado crescimento do rebanho ovino, tendo em vista que nessa região já existe uma vocação pecuária de corte bem estabelecida. Diante dessa experiência, criadores de bovinos e pequenos produtores têm investido na ovinocultura como uma opção para a diversificação de mercado e aumento da rentabilidade (RIBEIRO et al. 2004), sendo os animais criados, predominantemente, em sistemas de pastejo.

Neste cenário, torna-se evidente a oportunidade que a região Nordeste tem para se destacar em termos de produção de carne ovina. No entanto, ainda há necessidade de melhoria nas condições de manejo nutricional, reprodutivo, sanitário e genético, bem como, a implementação de uma cadeia produtiva organizada e competitiva. Por outro lado, as dificuldades poderiam ser minimizadas pelo desenvolvimento de políticas consistentes de assistência técnica e difusão das tecnologias já geradas para a produção de pequenos ruminantes no semi-árido, através das instituições governamentais.

## **2. Raças e grupos genéticos criados no Nordeste do Brasil**

A produtividade dos ovinos é um reflexo da interação dos fatores genéticos e de meio ambiente. Segundo BLACKBURN (1990), a diversidade genética de ovinos encontrados nas áreas tropicais da América Latina, dá aos geneticistas oportunidade de moldar combinações desejáveis de genes que podem resultar em aumento da produtividade.

Os ovinos deslanados do Nordeste brasileiro, devido ao processo de seleção natural ao longo de várias gerações, adquiriram alta capacidade de sobrevivência às

condições agroclimáticas predominantes no semi-árido, sendo, grande parte do efetivo criado sob condições de pastagens nativas da caatinga, a qual apresenta grande diversidade botânica, mas não atende às necessidades nutricionais destes e, principalmente, não produz a quantidade de biomassa necessária a uma adequada capacidade de suporte, que se agrava drasticamente durante os períodos secos do ano.

Esse rebanho ovino tropical é formado por animais das raças Morada Nova, Santa Inês, Somalis Brasileira, Rabo Largo, Bergamácia, Cariri, Barriga Preta, Cabugi, entre outras, além de seus mestiços e dos tipos SRPD (sem padrão racial definido) como reportam GATENBY (1986), RAJAB et al. (1992), e SILVA et al. (1993). Excetuando-se a raça Santa Inês, todos os grupos genéticos apresentam animais de médio ou pequeno porte, com alto poder de adaptação e boa capacidade reprodutiva e, considerando o sistema de criação a que são submetidos também podem ser considerados animais produtivos (COSTA et al. 2004). Embora esses genótipos apresentem essas características, seus índices de produtividade, especificamente, relacionados aos aspectos de precocidade, desempenho e carcaça, ainda não são compatíveis para competir no mercado nacional de carne com as raças especializadas. No entanto, esses animais têm a seu favor a carne com baixos teores de gordura subcutânea e intramuscular, o que pode ser um atrativo para o mercado consumidor, além da pele ser considerada de excelente qualidade, a exemplo da raça Morada Nova. JACINTO (2004) reporta que a superioridade das peles dos ovinos deslanados é função da maior espessura e maior quantidade de fibras de colágeno, distribuídas nas camadas reticulares e da pequena quantidade de componentes não estruturais da pele, como glândulas sebáceas, sudoríparas e folículos pilosos.

GONZAGA NETO (2003) reporta que durante muitos anos, a exploração de ovinos deslanados se restringiu à região Nordeste, contudo, ganhou espaço em outras

regiões, devido principalmente a fácil adaptação destes às diferentes condições ambientais, maior resistência aos endoparasitas e ausência de lã, o que facilita o manejo. No caso dos ovinos Morada Nova, além da produção de carne, outro atrativo é a qualidade da pele que despertou o interesse de criadores da região de Franca, pólo calçadista do Estado de São Paulo.

Atualmente, tem-se observado a introdução de genótipos exóticos especializados na produção de carne, para serem utilizados em cruzamentos com ovelhas tipo SPRD ou até mesmo com as raças locais puras. PIMENTA FILHO et al. (2000), comentam que devido ao elevado nível de exigência das raças especializadas, somente uma pequena proporção de criadores seria capaz de explorá-las de forma viável economicamente.

Por outro lado, segundo GUIMARÃES FILHO et al. (2000), a gradativa redução na participação dos genótipos nativos nos rebanhos da região, sem a concomitante melhoria nos seus padrões de alimentação e manejo, vem agravando acentuadamente esse quadro. Não dispendo da mesma capacidade dos ecotipos nativos de utilizar eficientemente a vegetação da caatinga nos períodos mais secos, os animais importados tendem a apresentar, muitas vezes e sob as mesmas condições, índices de produtividade inferiores, demandando custos adicionais de alimentação suplementar para sua sobrevivência.

### **3. Desempenho de ovinos em confinamento**

A atual demanda de carne de ovinos, aliada às exigências dos consumidores por carcaça de melhor qualidade e a ampliação do mercado de peles, tem causado intensa busca por esses produtos.

Para que esse nicho de mercado seja atendido, torna-se necessário à utilização de um sistema de produção que vise maximizar a eficiência biológica e econômica, o que pode ser alcançado pela intensificação da produção de cordeiros, reduzindo a tradicional

exploração extensiva onde os animais são submetidos a pastagens nativas da caatinga e apresentam baixo desempenho produtivo.

O acabamento de ovinos a pasto vem sendo empregado na tentativa de reduzir os custos de produção. Porém, na região Nordeste, a estacionalidade do período chuvoso e as secas periódicas impõem severas restrições ao suprimento de forragens e, conseqüentemente, à produção de carne, sendo necessário a suplementação alimentar no período seco. ZERVAS et al. (1999) E MACEDO et al. (2000) verificaram que o peso e a qualidade da carcaça de ovinos terminados em confinamento foram superiores à dos animais mantidos em pastagem.

Para BARROS et al. (2003) esse incremento na demanda por carne ovina serviu de estímulo para que fosse feito investimentos na implantação de uma estrutura agroindustrial para abate de pequenos ruminantes na região Nordeste, a qual ainda opera com elevada ociosidade, havendo, portanto, necessidade de maximizar a capacidade produtiva dos ovinos e, em conseqüência, as taxas de desfrute dos rebanhos.

O confinamento representa importante estratégia para o sistema de produção ovina no semi-árido do Nordeste brasileiro, pois permite a produção de carne durante a época de escassez de alimentos, disponibiliza forragem das pastagens para as diversas categorias animais do rebanho, promove o rápido retorno do capital aplicado e contribui para a produção de peles de primeira qualidade.

É consenso que dentre vários fatores, o plano nutricional, a idade, sexo, o peso de abate e o genótipo estão diretamente relacionados com o desempenho e com os aspectos quali-quantitativos das carcaças dos ovinos produzidos em confinamento (FIELD et al. 1990; SNOWDER et al. 1994; BARROS et al. 1999; LOURENÇO et al. 2000; SANTOS-SILVA & PORTUGAL, 2001; QUINTERO et al. 2002; BARROS et al. 2003).

Em relação ao plano nutricional, é importante o equilíbrio entre o consumo de alimentos e a produção, para evitar perdas na produtividade ou excessos que ocasionam acúmulos de gordura na carcaça. Para isso, presume-se que essas dietas devem conter níveis adequados de nutrientes que promovam o desempenho animal desejado, de forma que a relação custo/benefício seja lucrativa para o empreendimento e obtenham-se carcaças de qualidade e aceitação pelo mercado consumidor.

Segundo NOTTER et al. (1991) para a obtenção de ganhos que compensem economicamente a prática do confinamento, a dieta deverá ser de alta energia, principalmente quando os animais são cordeiros recém desmamados. Corroborando com essa informação, ESTRADA (2000) comenta que uma dieta deficiente em energia pode retardar o crescimento, reduzir o ganho de peso e, via de regra, tornar os animais menos resistentes às doenças e aos parasitas.

SUSIN (2001) reporta que cordeiros confinados Targhee, Targhee x Hampshire alimentados com dietas contendo 100% de concentrado evidenciaram ganhos diários de 316,0 e 407,0 g/dia e conversão alimentar de 3,6 e 3,3, respectivamente, enquanto os ovinos Santa Inês, recebendo dieta com 80% de concentrado apresentaram potencial para ganho de peso (297,0 g/dia) e conversão alimentar de 3,7, semelhante aos Targhee, alcançando o peso de abate (45,9 kg PV) aos 84 dias de confinamento, consumindo uma quantidade 20% a menos de concentrados.

MAHGOUB et al. (2000) avaliaram o efeito da densidade energética da dieta sobre o desempenho de ovinos Omani, confinados, recebendo rações com três níveis energéticos (8,67; 9,95 e 11,22 MJ EM/kg MS) e observaram que a ingestão diária de MS variou entre 3,12 a 3,73% do PV, equivalente a 76,5 a 97,6 g/kg PV<sup>0,75</sup>; o ganho de peso diário (154 g/dia) e a conversão alimentar melhoraram com o nível mais alto de energia metabolizável.

FIMBRES et al. (2002), no México, avaliaram o desempenho de ovinos Pelibuey (deslanados), com peso médio de 23,9 kg, confinados, recebendo dietas com quatro níveis de feno (0, 10, 20 e 30%), verificaram que os maiores níveis, foram associados com menores ganhos de peso (0,250, 0,207; 0,203 e 0,174 kg/dia), respectivamente.

#### **4. Consumo de matéria seca**

O consumo de matéria seca é considerado um importante fator no desempenho de ovinos em confinamento, sendo o ponto determinante do aporte de nutrientes necessários para o atendimento dos requisitos de manutenção e de ganho de peso dos animais (SNIFFEN et al. 1993).

Segundo MERTENS (1992) o consumo é função do animal, do alimento (teor de nutrientes, densidade energética e capacidade de enchimento) e das condições de alimentação e pode ser regulado por fatores fisiológicos, físicos e psicogênicos (MERTENS, 1994). Em relação aos fatores fisiológicos, há evidências de que para dietas com alta densidade energética, o controle do consumo não é o próprio teor de energia, mas a concentração de ácidos graxos voláteis (AGV's) no fluido ruminal (ácido acético), nas veias ruminais e no fígado (ácido propiônico) oriundos do processo fermentativo, além de outros metabólitos que estimulam a secreção de peptídeos hormonais como a colecistoquinina (CCK) que atua como regulador da saciedade, como mencionam GROVUM (1993) E VAN SOEST (1994).

Por outro lado, as limitações físicas estão relacionadas com a degradação do alimento e fluxo da digesta pelo rúmen e outras partes do aparelho gastrointestinal. O conceito de limitação física reporta a ocorrência da distensão e hipertonicidade do retículo-rúmen (RR), mais apropriadamente retículo-saco cranial do rúmen, por estes compartimentos concentrarem os receptores de tensão e os mecanoreceptores. Os

mecanorreceptores são excitados pelos estímulos mecânico e químico e, os receptores de tensão são estimulados pela distensão do RR que passa a enviar sinais de saciedade para o sistema nervoso central, regulando o consumo, principalmente de dietas com elevados níveis de FDN, sendo essa distensão do RR, determinada pelo peso e volume da digesta (BULL et al. 1976; GROVUM, 1993; ALLEN, 1996; ALLEN, 2000).

O consumo de matéria seca também pode ser afetado pelo nível de proteína bruta da dieta (MEHEREZ E ORSKOV, 1978), que abaixo de 7% reduz a digestão da fibra, restringe a ingestão voluntária e, conseqüentemente, o consumo de energia, pelo comprometimento da função ruminal, decrescendo a eficiência de utilização do alimento (ESTRADA, 2000). Por outro lado, níveis de 12 a 24% de proteína bruta não modificaram o consumo de matéria seca em ovinos  $\frac{1}{2}$  Texel +  $\frac{1}{4}$  Bergamácia +  $\frac{1}{4}$  Corriedale (ZUNDT et al. 2002) e de 14 a 20% de PB na dieta em ovinos Santa Inês (ROCHA et al. 2004).

O consumo de matéria seca por ovinos varia de 3 a 5% do peso vivo, de acordo com o NRC (1985), dependendo do estado fisiológico. O consumo nesse caso é calculado como o quociente das exigências de energia metabolizável (EM) dos animais pela concentração de EM/kg de matéria seca da dieta.

O AFRC (1993) utiliza equações que consideram o peso vivo, a atividade física, a condição fisiológica (crescimento), o tipo da dieta e a metabolizabilidade do alimento, assumindo as equações propostas pelo ARC (1980).

## **5. Exigências de energia e proteína**

A formulação de rações para ovinos no Brasil é baseada em grande parte por tabelas publicadas pelo NRC (1985). Deve-se ter em mente que estas tabelas foram elaboradas com base em resultados de experimentos sob condições ambientais, técnicas



e econômicas dos Estados Unidos e Europa, onde se destaca a engorda de ovinos com dietas compostas por altos teores de grãos.

Para SUSIN (2001), a dieta necessária para a obtenção de ganhos que compensem economicamente a prática do confinamento, deverá ser de alta energia, principalmente quando os animais são cordeiros recém desmamados.

O NRC (1985), sugere para um animal de 20 kg de PV, com ganho de peso diário de 250 g/dia, 2,9 Mcal de EM/dia; 530 kcal/kg de ELMantença; 750 kcal de ELganho; 17% de PB; 0,54% de Ca; 0,24% de P e 940 UI de Vitamina A, em dieta baseada em 85% de concentrado. Esta dieta deve ter em média 80,2% de NDT para atender a demanda energética dos cordeiros.

Pelo sistema AFRC (1993), as exigências energéticas de ovinos com 20 kg de peso vivo em confinamento, com ganho de peso de 250 g/dia, são de 10,4 MJ de EM/dia (2,48 Mcal/dia), enquanto que as exigências de proteína metabolizável seriam de 20,7 g/dia para manutenção ( $PM_m$ ) e 59,51 g/dia para crescimento ( $PM_c$ ).

GONZAGA NETO et al. (2005) estudaram a composição corporal e exigências nutricionais de ovinos Morada Nova e verificaram que as exigências de proteína e energia metabolizáveis para cordeiros, dos 15 aos 25 kg de PV, ganhando 250 g/dia, oscilaram de 109,98 a 115,77g/dia e de 2,33 a 3,13 Mcal/dia, respectivamente.

O atendimento das exigências de macro e microelementos minerais e de vitaminas, também é essencial para os ovinos em confinamento, e pode exercer influência direta sobre a eficiência da produção.

## **6. Características de carcaça**

Existem fatores determinantes da qualidade e quantidade da carcaça tais como, raça, sexo, idade, peso ao abate, sistema de produção (SAINZ, 1996; GARCIA et al.

2000; CUNHA et al. 2001; SILVA SOBRINHO, 2001) e aqueles relativos à nutrição, como os níveis de energia na dieta (ALVES et al. 2003a).

MARTINS et al. (1999), trabalhando com 2,17 e 2,72 Mcal em EM/kg de MS em dietas de cordeiros mestiços Texel, terminados em confinamento, encontraram maiores valores para os rendimentos comercial e biológico das carcaças para o nível mais elevado de energia. Resultados similares foram encontrados por MAHGOUB et al. (2000) em cordeiros Omani, que apresentaram melhores pesos de carcaça, percentagem de cortes e composição da carcaça pelo incremento do nível de energia na dieta.

ALVES et al. (2003b), avaliando as características de carcaça, rendimento dos cortes e constituintes corporais de ovinos Santa Inês alimentados com dietas contendo diferentes níveis de energia verificou efeito linear decrescente para perda no jejum, linear crescente para peso de carcaça quente e fria, rendimento de carcaça fria e peso do corpo vazio. Também com ovinos Santa Inês, FURUSHO-GARCIA et al. (2001), avaliando as características de carcaça, utilizando rações com 80% de concentrado e 2,8 Mcal de energia metabolizável/kg MS, encontraram valores de 17,33 kg, 49,66% e 47,56% para peso da carcaça fria, rendimento verdadeiro da carcaça e rendimento comercial, respectivamente.

VASCONCELOS et al. (2000) reportam valores de 39,9 a 45,8%, 42,8 a 50,4% e 42,6 a 47,7% para ovinos SPRD, Morada Nova e Santa Inês, com idade de 6 a 11 meses, respectivamente. Com a maturidade, houve incremento no rendimento da carcaça de 12,9% para o tipo SRD e de 15,1% e 9,5% para as raças Morada Nova e Santa Inês, respectivamente. Independente da idade avaliada, os animais da raça Morada Nova apresentaram maior percentual de rendimento de carcaça em relação aos do tipo SRD e aos da raça Santa Inês.

Diante do exposto, observa-se que há pouca disponibilidade de informações sobre os ovinos Morada Nova, que embora não sejam especializados para produção de carne, apresentam potencial para essa finalidade.

Dessa forma, é urgente ampliar o conhecimento das necessidades nutricionais, das características de carcaça, qualidade da carne e seu perfil de ácidos graxos, além de sistemas de produção, com vistas a orientar futuros programas de melhoramento genético e de manejo desses animais; como também, servir de base de dados para auxiliar na tomada de decisão por parte de técnicos e produtores no que concerne à introdução de raças especializadas na produção de carne no semi-árido para cruzamentos com as raças nativas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL – AFRC. **Energy and protein requirements of ruminants**. Wallingford, UK; CAB Internantional, 1993, 159p.
- ALLEN, M. Physical constrains on voluntary intake of forrages by ruminants. **Journal of Animal Science**. v.74, p.3063-3075, 1996.
- ALLEN, M.S. Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 83, n.7, p.1598-1624. 2000.
- ALVES, K.S., CARVALHO, F.F.R., VÉRAS, A.S.C. et al. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: Desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1937-1944, 2003a (Suplemento 2).
- ALVES, K.S., CARVALHO, F.F.R., VÉRAS, A.S.C., FERREIRA, M.A.F. et al. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: características de carcaça e constituintes corporais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1927-1936, 2003b (Suplemento 2).
- BARROS, N.N., VASCONCELOS, V.R., ARAÚJO, M.R.A. et al. Influência do grupo genético e da alimentação sobre o desempenho de cordeiros em confinamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, n.9, p.1111-1116, 2003.
- BARROS, N.N.; FIGUEIREDO, E.A.P.; BARBIERI, M.E. Efeito do genótipo e da alimentação no desempenho de borregos de cruzamento industrial, em confinamento. **Revista Científica de Produção Animal**, v.1, n.1, p.59-67, 1999.

- BLACKBURN, H.D. Alternatives for the utilization of tropical sheep and goat genetic resources for the tropics. **Revista Brasileira de Genética**, v.13, n.1, p.47-62, 1990.
- BULL, L.S., BAUMGARDT, B. R., CLAURY, M., Influence of caloric density on energy intake by dairy cows. **Journal of Animal Science**, v.6, n.59, p.1078-1086, 1976.
- COSTA, R.G., MEDEIROS, A.N., GONZAGA NETO, S. Qualidade da carcaça e da carne de caprinos e ovinos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE RECURSOS GENÉTICOS: RAÇAS NATIVAS PARA O SEMI-ÁRIDO, 1. 2004. Recife-PE. **Palestras e Resumos...** Editado por Ribeiro, M.N., Alves, K.S e Medeiros, G.R. Recife. Ed. dos Editores., 2004. p.138-160.
- CUNHA, E.A.; BUENO, M.S.; SANTOS, L.E. et al. Desempenho e características de carcaça de cordeiros Suffolk alimentados com diferentes volumosos. **Ciência Rural, Santa Maria**, v.31, p.671-676, 2001.
- DEVENDRA, C. Improvement of small ruminant production system in rainfed agro-ecological zones of Asia. **Annals of Arid Zone**, v.37, n.3, p.215-232, 1998.
- ESTRADA, L.H.C. Exigências nutricionais de ovinos para as condições brasileiras. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 2., 2000, Teresina. **Anais...** Teresina: Sociedade Nordestina de Produção Animal, 2000. p. 325-339.
- FIELD, R.A., MAIORANO, G., McCORNICK, R.J. et al. Effect of plane of nutrition and age on carcass maturity of sheep. **Journal of Animal Science**, v.68, p.1616-1623, 1990.
- FIMBRES, H.; HERNÁNDEZ-VIDAL, G.; PICÓN-RUBIO, J.F. et al. Productive performance and carcass characteristics of lambs fed finishing ration containing various forage levels. **Small Ruminant Research**, v.43, p.283-288, 2002.
- FURUSHO-GARCIA, I.F.F., PEREZ, J.R.O., BONAGURIO, S. et al. Desempenho de Cordeiros Santa Inês e cruzas Santa Inês com Texel, Ile de France e Bergamácia. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001, p.1144-1146.
- GARCIA, I.F.F.; PEREZ, J.R.O.; TEIXEIRA, J.C. et al. Desempenho de cordeiros Texel x Bergamácia, Texel x Santa Inês e Santa Inês puros, terminados em confinamento, alimentados com casca de café com parte da dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.564-572, 2000.
- GATENBY, R.M. **Sheep production in the tropics and sub-tropics**. New York. Longman, 1986, 350 p.
- GONZAGA NETO, S. Composição corporal, exigências nutricionais e características da carcaça de cordeiros Morada Nova. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2003. 93p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, 2003.
- 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**, v. 34, n.6, p.2446-2456, 2005 (Suplemento)

- GROVUM, W.L. *Apetito, sapidez y control del consumo de alimentos*. In: CHURCH, D.C. (Ed.) **EL Rumiante: fisiología digestiva y nutrición**. Zaragoza. Editorial Acribia, 1993. p.225-241.
- GUIMARÃES FILHO, C., SOARES, J.G.G., ARAÚJO, G.G.L. *Sistemas de produção de carnes caprina e ovina no semi-árido nordestino*. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 1. 2000. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa. Editado por Santos, E.S. & Sousa, W.H. João Pessoa, PB. Emepa, 2000. p.21-33.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa Pecuária Municipal**. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)> Acessado em 05/02/2006.
- JACINTO, M.A.C. *Qualidade de peles e couros caprinos e ovinos*. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE RECURSOS GENÉTICOS: RAÇAS NATIVAS PARA O SEMI-ÁRIDO, 1. 2004. Recife-PE. **Palestras e Resumos...** Editado por Ribeiro, M.N., Alves, K.S e Medeiros, G.R. Recife. Ed. dos Editores., 2004. p.172-185.
- LOURENÇO, A.L.G., DIAS-DA-SILVA, A.A., FONSECA, A.J.M. et al. *Effects of live weight, maturity and genotype of sheep fed a hay-based diet, on intake, digestion and live weight gain*. **Livestock Production Science**, v.63, p.291-296, 2000.
- MACEDO, F.A.F., SIQUEIRA, E.R., MARTINS, E.N. et al. *Qualidade de carcaças de cordeiros Corriedale, Bergamácia x Corriedale e Hampshire Down x Corriedale, terminados em pastagem e confinamento*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1520-1527, 2000.
- MAHGOUB, O.; LU, C.D.; EARLY, R.J. *Effects of dietary energy density on feed intake, body weight gain and carcass chemical composition of Omani growing lambs*. **Small Ruminant Research**, v.37, p.35-42, 2000.
- MARTINS, E.N.; MACEDO, F. A.F.; MACEDO, R.M.G. et al. *Desempenho e características quantitativas de carcaça de cordeiros mestiços Texel, terminados em confinamento, com diferentes níveis de energia*. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** São Paulo: Gnosis, [1999] CD-ROM. *Qualidade de produtos de origem animal*. QUA-034.
- MEHEREZ, H.Z.; ORSKOV, E.R. *Protein degradation and optimum urea concentration in cereal based diets for sheep*. **British Journal Nutrition**, v.40, n.2, p.437-447, 1978.
- MERTENS, D.R. *Analysis of fiber in feeds and its uses in feed evaluation and ration formulation*. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES. REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29, 1992. Lavras. **Anais...** Lavras-MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1992, p.1-32.
- MERTENS, D.R. **Regulation of forage intake**. In: FAHEU JR. G.C. (Ed.). *Forage quality, evaluation and utilization*. Madison: American Society of Agronomy. p.450-493, 1994.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of sheep**. 6.ed. Washington: National Academy Press. 1985. 99p.

- NOTTER, D.R.; KELLY, R.F.; McCLAUGHERTY, F.S. Effects of ewe breed and management system on efficiency of lamb production: II. Lamb growth survival and carcass characteristics. **Journal Animal of Science**. v. 69, p. 2, 1991.
- PIMENTA FILHO, E.C.; RIBEIRO, M.N.; SOUSA, W.H. Melhoramento genético de pequenos ruminantes para carne e leite. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 2., 2000, Teresina. **Anais...** Teresina: Sociedade Nordestina de Produção Animal, 2000. p. 107-116.
- QUINTERO, R.F.B., MADRAZO, P.A.V., AGUILAR, M.H. Evaluación de razas terminales em esquemas de cruza comercial com ovelhas de pelo F1. **Técnica Pecuária México**, v.40, n.1, p.71-79, 2002.
- RAJAB, M.H., CARTWRIGHT, T.C., DAHM, P.F. et al. Performance of three tropical hair sheep breeds. **Journal of Animal Science**, v.70, p.3351-3359, 1992.
- RIBEIRO, M.N., CARVALHO, F.F.R., CRUZ, G.R.B. Recursos genéticos caprinos e ovinos e suas potencialidades. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE RECURSOS GENÉTICOS: RAÇAS NATIVAS PARA O SEMI-ÁRIDO, 1. 2004. Recife-PE. **Palestras e Resumos...** Editado por Ribeiro, M.N., Alves, K.S e Medeiros, G.R. Recife. Ed. dos Editores., 2004. p.12-24.
- ROCHA, M.H.M; SUSIN, I.; PIRES, A.V. et al. Performance of Santa Inês lambs fed diets of variable crude protein levels. **Scientia Agricola (Piracicaba, Brazil)**, v.61, n.2, p.141-145, 2004.
- SAINZ, R.D. Qualidade das carcaças e da carne ovina e caprina. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Simpósios...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996, p.3-14.
- SANTOS-SILVA, J.; PORTUGAL, A.V. The effect of weight on carcass and meat quality of Serra da Estrela and Merino Branco lambs fattened with dehydrated lucerne. **Animal Research**, v.50, p.289-298, 2001.
- SILVA SOBRINHO, A.G. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: A PRODUÇÃO ANIMAL NA VISÃO DOS BRASILEIROS. Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 425-446.
- SILVA, F.L.R.; LIMA, F.A.M.; FIGUEIREDO, E.A.P. **Desempenho produtivo de ovinos mestiços Santa Inês, no Estado do Ceará**. Sobral: Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos, 1993, 36p. (EMBRAPA-CNPC. Boletim de Pesquisa, 16).
- SNIFFEN, C. J., BEVER, R. W., MOONEY, C.S., et al. Nutrient requirement versus supply in dairy cow: strategies to account for variability; **Journal of Dairy Science**. v.76, n.10, p.3160-3178, 1993.
- SNOWDER, G.D., GLIMP, H.A., FIELD, R.A. Carcass characteristics and optimal slaughter weights in four breeds of sheep. **Journal of Animal Science**, v.72, p.932-937, 1994.
- SUSIN, I. **Confinamento de cordeiros**. In: A PRODUÇÃO ANIMAL NA VISÃO DOS BRASILEIROS. Piracicaba: SBZ/FEALQ, 2001. p. 454-459.
- Van SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.
- VASCONCELOS, V.R.; LEITE, E.R.; BARROS, N.N. Terminação de caprinos e ovinos deslançados no Nordeste do Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE

CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 1. 2000. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: EMEPA-PB, 2000. p.97-106.

ZERVAS, G., HADJIGEORGIOU, I., ZABELI, G. et al. Comparison of a grazing with an indoor-system of lamb fattening in Greece. **Livestock Production Science**, v.61, p.245-251, 1999.

ZUNDT, M., MACEDO, F.A.F., MARTINS, E.N. et al. Desempenho de cordeiros alimentados com diferentes níveis protéicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1307-1314, 2002.

## **Efeito dos Níveis de concentrado sobre o desempenho e digestibilidade dos nutrientes em ovinos Morada Nova em confinamento**

---

**Resumo** – Com o objetivo de avaliar o desempenho, consumo e digestibilidade dos nutrientes, foram utilizados 32 ovinos da raça Morada Nova, castrados, confinados, recebendo dietas contendo 20, 40, 60 e 80% de concentrado. Os animais tinham  $8,11 \pm 1,15$  meses de idade, peso inicial de  $19,67 \pm 2,97$  kg e peso ao abate de 30,0 kg. Utilizou-se um delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro tratamentos e oito repetições. Houve efeito linear decrescente ( $P < 0,05$ ) para dias de confinamento, que variou de 123,37 a 52,50, para as dietas com 20 e 80% de concentrado, respectivamente. O consumo de matéria seca diário elevou-se linearmente ( $P < 0,05$ ) com a redução da proporção volumoso:concentrado, variando de 0,925 a 1,124 kg. O ganho de peso diário, a conversão e eficiência alimentar melhoraram ( $P < 0,05$ ) com aumento do concentrado na dieta. Os consumos de matéria orgânica, proteína bruta, extrato etéreo, nutriente digestíveis totais, energia metabolizável, carboidratos totais e carboidratos não fibrosos elevaram-se ( $P < 0,05$ ) com a inclusão do concentrado, enquanto que os consumos de fibra em detergente neutro e ácido decresceram ( $P < 0,05$ ). Os coeficientes de digestibilidade da matéria seca, matéria orgânica e carboidratos totais foram crescentes ( $P < 0,05$ ). A digestibilidade do extrato etéreo e carboidratos não fibrosos sofreram efeito quadrático ( $P < 0,05$ ) e da proteína bruta e das fibras em detergente neutro e ácido não foram influenciados ( $P > 0,05$ ) pelo aumento de concentrado na dieta. Níveis de concentrado acima de 60% melhoraram o desempenho dos ovinos Morada Nova em confinamento, elevando os ganhos de peso e antecipando a idade ao abate. Dietas acima de 40% de concentrado melhoraram os índices de digestibilidade, porém a do extrato etéreo diminuiu a partir do nível de 61,45%, enquanto que para os carboidratos não fibrosos a partir de 73,15% de concentrado. A raça Morada Nova apresentou potencial para produzir carne em confinamento.

**Palavras-chave:** consumo, energia, ganho de peso, terminação



### **Effect of concentrate levels on performance and nutrients digestibility in Morada Nova hair sheep in feedlot**

**Abstract** – Were evaluate performance, nutrients intake and digestibility in thirty two males castrate Morada Nova hair sheep breed, in feedlot, feeding with differents levels of concentrate in the diet 20, 40, 60 and 80%. The initial age  $8,11 \pm 1,15$  months, live weight was  $19,67 \pm 2,97$  kg and slaughter weight of 30,0 kg. A blocks randomized design, with eight replicates, was used. There was linear decreasing ( $P < 0,05$ ) for feedlot days varying from 123,37 to 52,50 days, for 20 and 80% concentrate levels, respectively. The dry matter intake increasing linearly ( $P < 0,05$ ) with reduction of the roughage:concentrate ratio, varying from 0,925 to 1,124 kg. The daily weight gain and feed conversion and efficiency to improvement with increasing concentrate levels. The organic matter intake, crude protein, ether extract, total digestibles nutrients, metabolizable energy, total carbohydrates and nonfibrous carbohydrates increasing ( $P < 0,05$ ) with concentrate levels, while neutral detergent fiber intake and acid decreasing ( $P < 0,05$ ). The apparent digestibility coefficients of dry matter, organic matter and total carbohydrates were increasing. The ether extract and nonfibrous carbohydrates to demonstrate quadract effect ( $P < 0,05$ ) and of the crude protein and detergent neutral and acid fibers and was not affected ( $P < 0,05$ ) by inclusion concentrate in the diet. The concentrate level above 60% of concentrate increasing performance of the Morada Nova hair sheep in feedlot, with elevation of daily weight gain and decreasing of time for reach slaughter. Diets above 40% of concentrate increasing the digestibility index, however ether extract digestibility decreasing to start 61,45%, while nonfibrous carbohydrates to start 73,15% of the concentrate level in the diet. The Morada Nova breed showed potential for meat production in feedlot.

**Key Words:** energy, finishing, intake, weight gain

## Introdução

O confinamento de ovinos tem sido estimulado para atender as exigências do mercado consumidor por carcaças de melhor qualidade, bem como manter a regularidade da oferta de carne durante todo o ano, contribuindo para elevar as taxas de desfrute dos rebanhos.

A prática de confinamento também reduz as perdas de animais jovens por deficiências nutricionais e infestações parasitárias, proporciona um retorno mais rápido do capital investido, diminui a idade ao abate e a pressão de pastejo na caatinga, disponibilizando forragens para outras categorias animais (Siqueira, 2000; Vasconcelos, 2000; Barros et al. 2003). Deve-se estar atento no entanto, para fatores como o plano nutricional, a idade, sexo, peso de abate e o genótipo, que estão diretamente relacionados com o desempenho e com os aspectos quali-quantitativos das carcaças dos ovinos produzidos (Field et al.1990, Snowden et al.1994 e Quintero et al.2002).

Em relação ao aspecto nutricional, Notter et al. (1991) e Haddad & Husein (2004) reportaram que, para obtenção de ganhos que compensem economicamente a prática do confinamento, a dieta deverá ser de alta energia e adequados níveis de proteína (Manso et al.1998; Titi et al. 2000) com vistas a reduzir o tempo de permanência dos animais na fase de terminação, elevar as taxas de ganho de peso, a eficiência alimentar e, conseqüentemente, diminuir os custos de produção. No entanto, dada a necessidade de se aumentar a densidade energética das dietas, ocorre a maximização do uso de concentrados, o que pode acarretar maior possibilidade de distúrbios metabólicos (Alves et al.2003a), sobretudo alterações no pH ruminal (Phy & Provenza, 1998; Santra et al. 2003). A utilização de volumosos também se torna importante nas dietas de animais confinados, pois a fibra é essencial para estimular a mastigação e ruminação (Coelho da Silva & Leão, 1979; Van Soest, 1994). Dietas que não estimulam adequadamente a

mastigação reduzem a produção de saliva, resultando em diminuição do pH ruminal, podendo comprometer a digestibilidade da fibra (Grant & Mertens, 1992).

Ressalta-se que a formulação de rações para ovinos confinados no Brasil é baseada em grande parte por tabelas publicadas pelo NRC (1985), as quais foram elaboradas sob condições ambientais, técnicas e econômicas dos Estados Unidos e da Europa, onde se destaca a engorda de ovinos com dietas compostas por altos teores de grãos. Esse comitê sugere para um animal de 20 kg de peso vivo, com ganho de peso diário de 250, uma dieta com 2,9 Mcal de energia metabolizável/kg matéria seca, devendo ter em média 85% de concentrado, para atender essa demanda energética. Pelo sistema AFRC (1993), as exigências energéticas para essa faixa de ganho de peso de são de 10,4 MJ de EM/dia (2,48 Mcal/dia).

Zeola (2002) verificou que a dieta com 60% de concentrado proporcionou maior ganho de peso, em torno de 172 g/dia, com conversão alimentar de 4,72, em ovinos Morada Nova, confinados.

Estudando o desempenho de ovinos mestiços de Suffolk, mantidos em *creep feeding*, recebendo dietas com 2,6, 2,8 e 3,0 Mcal de EM/kg de MS, Garcia et al. (2003) concluíram que os cordeiros que receberam dieta de 3,0 Mcal de energia metabolizável, apresentaram os melhores ganhos (408,5 g/dia) e foram abatidos aos 61,8 dias de idade.

Com ovinos Pelibuey, no México, Fimbres et al. (2002b) verificaram que o incremento no nível de feno na dieta (0, 10, 20 e 30%) foi associado com os menores ganhos de peso (0,250, 0,207; 0,203 e 0,174 kg/dia), respectivamente.

Barros et al. (1994), avaliando o desempenho de cordeiros confinados recebendo volumoso à vontade e concentrado limitado a 2,5% do peso vivo do animal/dia, verificaram ganhos de 120,1; 135,0; 143,7; 132,2 e 119,9 g/dia, respectivamente, para

os cordeiros F1 produtos do cruzamento de ovinos das raças Hampshire Down, Suffolk, Texel, Ile-de-France e Santa Inês com ovelhas sem padrão racial definido (SPRD).

Alves et al. (2003a), utilizando dietas com 2,42, 2,66 e 2,83 Mcal de EM/kg MS, constataram que não houve efeito significativo do nível de energia metabolizável na dieta sobre o consumo de matéria seca, ganho de peso diário e conversão alimentar de ovinos Santa Inês em confinamento, no entanto, recomendam a utilização de 2,83 Mcal de EM/kg de MS por ter proporcionado menor período de confinamento (76,67 dias) e, conseqüentemente, maior margem bruta de lucro. Resultados similares também foram encontrados por Barros et al. (2003) avaliando o desempenho de cordeiros Santa Inês x SPRD e Somalis x SRPD, alimentados com níveis de 15, 30, 45 e 60% de concentrado e não observaram efeito sobre o ganho de peso dos animais. Com relação ao genótipo, os ovinos Somalis x SPRD apresentaram ganhos de 171,6 g/dia, enquanto os Santa Inês x SRPD alcançaram 134,7 g/dia.

O trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito de níveis crescentes de concentrado sobre o desempenho e digestibilidade dos nutrientes em ovinos Morada Nova confinados.

### **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido no galpão de confinamento do Setor de Caprino-ovinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, localizada em Recife-PE, situada na microrregião fisiográfica do Litoral Mata, pertencente à Região Metropolitana do Recife.

Foram utilizados 32 borregos da raça Morada Nova, variedade vermelha, machos castrados, com idade média de  $8,11 \pm 1,15$  meses de idade, com peso inicial de  $19,67 \pm 2,97$  kg e peso ao abate (PVA) de 30,0 kg, confinados em baias individuais com

dimensões de 1,0 x 2,8 m, as quais tinham 0,80 m do piso cimentado (local do cocho) e 2,0 m em piso de chão batido, providas de comedouros e bebedouros, onde receberam as dietas experimentais. Os animais foram pesados, identificados, tratados contra ecto e endoparasitas e vacinados contra clostridioses. As pesagens ocorreram a cada sete dias, partindo do início do experimento até alcançarem o peso de abate. As análises de composição bromatológica dos alimentos, das sobras e fezes dos animais foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

As determinações de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e lignina em detergente ácido (LDA) foram efetuadas segundo metodologia descrita por Silva & Queiroz (2002). Para determinação das frações da parede celular, fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), utilizou-se a metodologia descrita por Van Soest et al. (1991) e recomendada pelo fabricante do aparelho ANKOM Technology<sup>®</sup>, com modificação em relação aos sacos, quando utilizou-se sacos de polipropileno (Tecido-não-tecido, gramatura 100 g/m<sup>2</sup>). Os teores de compostos nitrogenados insolúveis em detergente (NIDN) e em detergente ácido (NIDA) foram estimados nos resíduos obtidos da FDN e FDA, através do procedimento de micro Kjeldahl, sendo a FDN e a FDA corrigidas para nitrogênio indigestível em detergente neutro e ácido (Tabela 1).

Tabela 1. Composição bromatológica dos ingredientes

*Table 1. Bromatologic composition of the ingredients*

| Ingredientes<br>( <i>Ingredients</i> )        | MS<br>( <i>DM</i> ) | MO<br>( <i>OM</i> ) | MM<br>( <i>MM</i> ) | PB<br>( <i>CP</i> ) | EE<br>( <i>EE</i> ) | FDN<br>( <i>NDF</i> ) | FDN <sub>CP</sub><br>( <i>NDF<sub>CP</sub></i> ) | FDA<br>( <i>ADF</i> ) | CNF<br>( <i>NFC</i> ) | NDT<br>( <i>TDN</i> ) |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Feno de capim<br>Tifton ( <i>Tifton hay</i> ) | 89,07               | 91,86               | 8,14                | 8,45                | 1,72                | 79,02                 | 75,77  | 41,08                 | 5,91                  | 49,78 <sup>2</sup>    |
| Milho moído<br>( <i>Cracked corn</i> )        | 87,76               | 98,31               | 1,69                | 10,55               | 4,04                | 21,12                 | 12,67  | 4,97                  | 62,92                 | 86,02 <sup>2</sup>    |
| Farelo de soja<br>( <i>Soybean meal</i> )     | 88,72               | 92,24               | 7,76                | 52,21               | 1,62                | 17,35                 | 16,90  | 10,96                 | 21,41                 | 79,18 <sup>2</sup>    |
| Óleo vegetal<br>( <i>Vegetable oil</i> )      | 100                 | -                   | -                   | -                   | 99,9 <sup>1</sup>   | -                     | -  | -                     | -                     | 184,0 <sup>1</sup>    |

<sup>1</sup> Valores da tabela de composição do NRC (2001)

<sup>2</sup> Estimado pela equação de Weiss (1999)

As dietas experimentais tinham em média de 17% de proteína bruta (PB), constituídas por feno moído de capim Tifton-85 (*Cynodon dactylon*) e diferentes níveis de concentrado 20, 40, 60 e 80%, o qual era constituído de milho e farelo de soja e óleo vegetal. Além desses ingredientes, utilizou-se mistura mineral, calcário calcítico e bicarbonato de sódio (Tabela 2). A ração de maior nível de concentrado foi formulada de acordo com o NRC (1985) para atender aos requerimentos de animais com 20 kg de PV e ganho diário de 250 g/animal/dia

Os ovinos passaram por um período de 20 dias de adaptação, durante o qual receberam a mesma dieta (50% volumoso e 50% concentrado), para que fosse estimada a quantidade de alimento ingerida. Após esse período, os animais foram sorteados nos tratamentos experimentais, quando foi estabelecido o início do experimento.

O fornecimento das dietas experimentais foi feito uma vez ao dia, na forma de ração completa, com água permanente à disposição dos animais. O alimento ofertado e as sobras foram pesados diariamente, para cálculo do consumo voluntário e estabelecimento de 10% de sobras, fazendo-se reajustes da quantidade oferecida quando necessário.

Decorridos 28 dias iniciais do período experimental, procedeu-se o ensaio de digestibilidade, que teve a duração de sete dias e durante esse intervalo, foram feitas coletas de amostras de alimentos (feno, milho e farelo de soja), sobras e fezes, que foram pesadas, identificadas e armazenadas a -15 °C, para análises posteriores. No final desse ensaio, as sobras foram homogeneizadas e constituíram uma amostra composta por animal.

Tabela 2 – Composições percentual e bromatológica das dietas experimentais com diferentes níveis de concentrado, com base na matéria seca (MS)

Table 2 – Percentual and chemical compositions (%) of the experimental diets with differ concentrate levels, with dry matter basis (DM)

| Ingredientes, % na MS ( <i>Ingredients, % in the DM</i> )                                       | Níveis de concentrado, %<br>( <i>Concentrate levels, %</i> ) |       |       |       |
|---|--|-------|-------|-------|
|   | 20   | 40    | 60    | 80    |
| Feno de capim Tifton ( <i>Tifton hay</i> )  | 78,90  | 60,00 | 40,0  | 20,0  |
| Grão de milho moído ( <i>Grounded Corn</i> )  | 0,00   | 18,50 | 36,0  | 54,0  |
| Farelo de soja ( <i>Soybean meal</i> )  | 17,70  | 18,20 | 20,0  | 21,0  |
| Óleo vegetal ( <i>Vegetable oil</i> )   | 2,50   | 2,50  | 2,50  | 2,50  |
| Bicarbonato de sódio ( <i>Sodium bicarbonate</i> )  | 0,00   | 0,00  | 0,00  | 0,50  |
| Cloreto de sódio  | 0,20   | 0,10  | 0,00  | 0,00  |
| Calcário calcítico ( <i>Limestone</i> )   | 0,20   | 0,50  | 0,50  | 0,80  |
| Mistura mineral <sup>1</sup> ( <i>Mineral mix</i> )   | 0,50   | 0,20  | 1,00  | 1,20  |
| <b>Composição (<i>Composition</i>)</b>  |  |       |       |       |
| Matéria seca, MS ( <i>Dry matter, DM</i> ), %   | 89,38  | 89,12 | 88,96 | 88,84 |
| Proteína bruta, PB ( <i>Crude protein, CP</i> ), %  | 15,91  | 16,50 | 17,62 | 18,35 |
| Extrato etéreo, EE ( <i>Ether extract, EE</i> ), %  | 4,14   | 4,57  | 4,96  | 5,36  |
| Fibra em detergente neutro, FDN ( <i>Neutral detergent fiber, NDF</i> ), %                      | 65,41  | 54,47 | 42,68 | 30,85 |
| FDN corrigida para proteína, FDN <sub>CP</sub> ( <i>NDF corrected of crude protein</i> ), %     | 62,77  | 50,88 | 38,25 | 25,54 |
| Fibra em detergente ácido, FDA ( <i>Neutral detergent acid, ADF</i> ), %                        | 34,53  | 27,56 | 20,41 | 13,20 |
| Carboidratos totais, CHOT, ( <i>Total carbohydrates, TCHO</i> ), %                              | 71,25  | 71,49 | 70,49 | 69,60 |
| Carboidratos não fibrosos, CNF ( <i>Nonfiber carbohydrates, NFC</i> ), %                        | 8,45   | 19,08 | 29,30 | 39,65 |
| Matéria mineral, MM ( <i>Mineral matter, MM</i> ), %  | 8,69   | 7,41  | 6,91  | 6,67  |
| Nutrientes digestíveis totais, NDT ( <i>Total digestible nutrients, TDN</i> ), %                | 57,89  | 64,79 | 71,31 | 77,63 |
| Energia metabolizável, Mcal de EM/kg de MS<br>( <i>Metabolizable energy, Mcal of EM/kg DM</i> ) | 2,10   | 2,34  | 2,56  | 2,81  |

<sup>1</sup>Níveis de garantia (nutrientes/kg): cálcio 130 g; fósforo 70 g; magnésio 1.320 mg; ferro 2.200 mg; cobalto 140 mg; manganês 3.690 mg; zinco 4.700 mg; iodo 61 mg; selênio 45 mg; enxofre 12 g; sódio 170 g; cloro 276 g; flúor máximo 700 mg; solubilidade mínima de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> em ácido cítrico à 2% = 90%.

As amostras de fezes foram retiradas diretamente da ampola retal dos ovinos, duas vezes ao dia (7h:30min e às 16 horas). Ao final do período de coleta, essas amostras também foram homogeneizadas (constituindo uma amostra composta por animal) e pré-secas em estufa com circulação forçada à 65 °C por 72 horas. Todas as amostras de alimentos, sobras e fezes, foram moídas em moinho de faca tipo “Willey”, com peneira de crivo de 1,0 mm, para posteriores análises laboratoriais.

Para estimativa da produção de matéria seca fecal (PMSF), utilizou-se a fibra em detergente ácido indigestível (FDAi) como indicador interno. Para determinar as concentrações de FDAi nos alimentos, sobras e fezes foram incubados 1,0 grama de cada ingrediente concentrado e 0,5g para o feno, sobras e fezes, no rúmen de um búfalo adulto, por um período de 144 horas, em sacos tipo ANKOM<sup>®</sup> Filter bags F57, segundo

metodologia descrita por Berchielle et al. (2000), exceto quanto à incubação que foi *in situ*. O material remanescente da incubação foi submetido à extração com detergente ácido, cujo resíduo foi considerado a FDAi.

Para estimativa dos carboidratos totais (CHOT), foi usada a equação proposta por Sniffen et al. (1992),  $CHOT = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM)$  e, para estimativa dos carboidratos-não-fibrosos (CNF), a equação preconizada por Hall et al. (1999)  $CNF = \%CHT - \%FDNC_{cp}$ , sendo a FDN corrigida para proteína. Para o cálculo dos nutrientes digestíveis totais (NDT), utilizou-se a equação proposta por Weiss (1999):  $NDT = (PBD + CNFD + FDN_{cpD} + (EED * 2,25)) - 7$ , onde PBD; CNFD; FDN<sub>cpD</sub>; e EED significam, respectivamente, consumos de PB, CNF, FDN e EE digestíveis, sendo a FDN corrigida para proteína.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro tratamentos e oito repetições, sendo os blocos formados pelos animais, de acordo com o peso inicial.

Além da análise de variância, foi realizada análise de regressão, em função dos níveis de concentrado na dieta. Os critérios utilizados para a escolha das equações foram o comportamento biológico, o coeficiente de determinação ( $r^2$ ) e a significância, para os parâmetros de regressão, obtida pelo teste “t – Student”, para os níveis de 1 e 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio computacional do programa SAEG (2001).

### **Resultados e Discussão**

Verifica-se (Tabela 3) que não houve efeito significativo do nível de concentrado sobre o peso ao abate, bem como para o ganho de peso total durante o confinamento, em função de se ter estabelecido um peso fixo ao abate em 30,0 kg.



Todavia, o tempo de permanência dos animais no confinamento (123,37, 86,62, 75,25 e 52,50 dias) decresceu linearmente ( $P < 0,05$ ) à medida que foi oferecida maior quantidade de concentrado na dieta, antecipando o peso de abate em 70,87 dias, para o último tratamento. Mesmo com o ganho de peso total durante o confinamento semelhante entre os tratamentos ( $\pm 11,0$  kg), deve-se considerar que menores períodos de confinamento reduzem a idade ao abate e favorecem as carcaças em termos qualitativos, além de representar menores custos de produção e proporcionar maior rotatividade de animais no confinamento/ano, amortizando mais rapidamente as despesas com as instalações e alimentação. Isto corrobora com Susin (2001), quando concluiu que a dieta de custo mínimo em confinamentos é aquela de alto concentrado. Haddad & Hussein (2004) verificaram que ovinos Awassi, alimentados com dietas contendo 40 e 85% de concentrado, ganharam 11,3 e 16,5 kg, respectivamente, aos 63 dias de confinamento.

Alves et al. (2003a) verificaram que ovinos Santa Inês alcançaram o peso de abate (31,0 kg) aos 97,83, 96,50 e 76,67 dias de confinados, recebendo dietas com 2,42, 2,66 e 2,83 Mcal EM/kg de MS, respectivamente. Alimentando cordeiros mestiços de Texel, com dietas contendo 40% de concentrado, Pires et al. (2000) verificaram que os animais passaram 45,75 e 73,58 dias para alcançarem peso de abate de 28,0 e 33,0 kg, respectivamente. Além do efeito do plano nutricional sobre o tempo de terminação dos ovinos no confinamento, outros fatores, como o genótipo, também pode influenciar essa variável. Santra & Karim (2001) observaram que ovinos Malpura,  $\frac{3}{4}$  Awassi x Malpura e Awassi x (Awassi x Malpura), recebendo 60% de concentrado na dieta permaneceram em torno de 79, 64 e 54 dias em confinamento, evidenciando que o aumento de genes da raça Awassi melhorou o desempenho dos animais.

Na mesma Tabela, observa-se que o consumo de matéria seca total (kg) decresceu ( $P < 0,05$ ) de 111,50 para 56,74 kg, quando foram utilizadas dietas com 20 e 80% de concentrado, respectivamente, ou seja, em torno de 0,879 kg de matéria seca foram economizados por dia a cada unidade percentual de concentrado incluído na dieta. Por outro lado, os consumos de matéria seca (CMS) expressos em kg/dia; consumo de MS (%); gramas por quilo de peso vivo (g MS/kg peso vivo/dia) e gramas por unidade de peso metabólico (gMS/PV<sup>0,75</sup>), foram crescentes ( $P < 0,05$ ), em relação aos níveis de concentrado.

Tabela 3 – Desempenho de ovinos Morada Nova em função dos níveis de concentrado na dieta

Table 3 – Performance of Morada Nova sheep hair in function of concentrate levels in diet

| Variáveis (Variables)   | Níveis de concentrado (%) |       |       |       | CV (%) | Equação de Regressão<br>Regression equation | r <sup>2</sup> |
|---|---------------------------|-------|-------|-------|--------|---|----------------|
|   | Concentrate levels (%)    |       |       |       |        |   |                |
|   | 20                        | 40    | 60    | 80    |        |   |                |
| PV inicial, kg (Initial LW), kg                                   | 20,37                     | 19,42 | 19,0  | 19,92 | -      | -   | -              |
| PV abate, kg (Slaughter LW), kg                                   | 30,92                     | 30,68 | 30,42 | 30,84 | 3,28   | $\hat{Y} = 30,71$ <sup>ns</sup>             | -              |
| Dias de confinamento<br>(Feedlot days)                            | 123,37                    | 86,62 | 75,25 | 52,50 | 34,58  | $\hat{Y} = 140,438 - 1,12 * C^1$            | 0,96           |
| Consumo MS total, kg<br>(Total DM intake), kg                     | 111,50                    | 82,22 | 70,62 | 56,74 | 25,83  | $\hat{Y} = 124,245 - 0,879408 * C$          | 0,95           |
| Consumo MS, kg/dia<br>(Intake DM), kg/dia                         | 0,925                     | 0,964 | 1,003 | 1,124 | 13,14  | $\hat{Y} = 0,84478 + 0,00319125 * C$        | 0,91           |
| Consumo MS, %<br>(Intake MS), %                                   | 3,63                      | 3,83  | 4,01  | 4,45  | 9,74   | $\hat{Y} = 3,32047 + 0,0132902 * C$         | 0,95           |
| g MS/kg peso vivo/dia<br>(g DM/ kgLW/ day)                        | 36,32                     | 38,35 | 40,13 | 44,58 | 9,74   | $\hat{Y} = 33,2047 + 0,132902 * C$          | 0,95           |
| g MS/kg PV <sup>0,75</sup> /dia<br>(g DM/LW <sup>0,75</sup> /day) | 81,55                     | 85,84 | 89,69 | 99,88 | 10,18  | $\hat{Y} = 74,5332 + 0,294191 * C$          | 0,94           |
| Ganho de peso total, kg<br>(Total weight gain), kg                | 10,54                     | 11,25 | 11,42 | 10,91 | 9,66   | $\hat{Y} = 11,0$ <sup>ns</sup>              | -              |
| Ganho de peso diário, kg<br>(Daily weight gain), kg               | 0,089                     | 0,134 | 0,168 | 0,224 | 28,59  | $\hat{Y} = 0,044331 + 0,0021982 * C$        |                |
| CA (kg MS/ kg GPD)<br>(FC kg DM/DWG)                              | 10,51                     | 7,32  | 6,03  | 5,09  | 22,59  | $\hat{Y} = 11,9866 - 0,090517 * C$          | 0,92           |
| Eficiência alimentar, %<br>(Feed efficiency), %                   | 9,86                      | 14,46 | 17,16 | 20,35 | 22,59  | $\hat{Y} = 6,91733 + 0,170812 * C$          | 0,99           |

<sup>1</sup>Nível de concentrado (Concentrate level)

\* Significativo aos níveis de 1 e 5% de probabilidade pelo teste “t”

\* Significant the 1 and 5% levels of the probability by “t” test

ns – não significativo

ns – No significant

O consumo de matéria seca (CMS) foi de 0,925; 0,964; 1,003 e 1,124 kg/dia para os ovinos que receberam dietas contendo 20, 40, 60 e 80% de concentrado. Verificando

a Tabela 2, percebe-se que os teores de fibra em detergente neutro (FDN) das dietas eram de 65,41, 54,47, 42,68 e 30,85% e os coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca (Tabela 4) foram crescentes (62,47, 73,23, 73,35, 80,22%), para os respectivos níveis de concentrado. Pela Figura 1, observa-se que os maiores valores de CMS/dia foram obtidos pelos animais que receberam dieta contendo em torno de 30,85% de FDN (80% de concentrado), portanto mais digestível e, provavelmente, com maior taxa de passagem, enquanto houve redução do consumo à medida que os níveis de FDN (54,47%) aumentaram com o nível mais baixo de concentrado. Valdés et al. (2000) verificaram que a taxa de passagem da digesta pelo rúmen ( $k_1$ , por hora) e pelo ceco e cólon proximal ( $k_2$ , por hora) de ovelhas vazias e não lactantes, consumindo dietas com 20, 40, 60 e 80% de concentrado, decresceu linearmente, com valores para  $k_1$  de 0,0515; 0,0528; 0,0467 e 0,0317; e 0,1005; 0,0758; 0,0668 e 0,0589 para  $k_2$ , respectivamente, enquanto que as maiores proporções de concentrado aumentaram o tempo de retenção médio de partículas no intestino delgado.

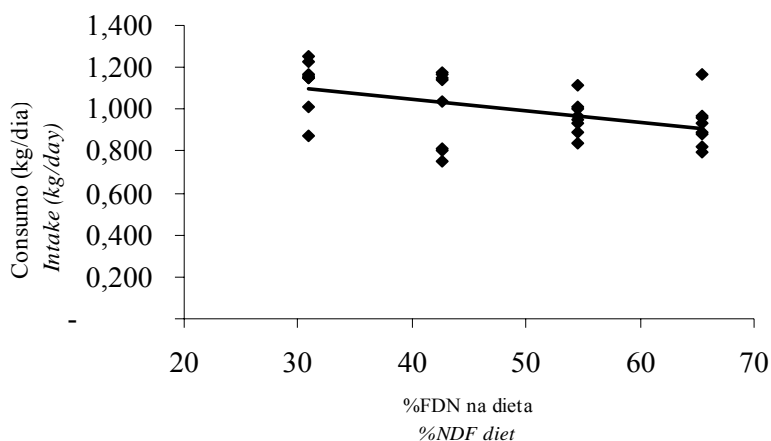


Figura 1. Consumo de matéria seca em função dos níveis de fibra em detergente neutro das dietas  
 Figure 1. Intake of the dry matter in function of the neutral detergent fiber in the diets

Zeola (2002) também verificou que a ingestão de matéria seca foi crescente em função do nível de concentrado por ovinos Morada Nova, sendo que a dieta com 60% proporcionou maior ingestão (0,720 kg/dia) em comparação às dietas com 45% (0,614 kg/dia) e 30% (0,539 kg/dia).

Alves et al. (2003a) comentaram que as dietas contendo alto teor de FDN (58,30%), com 2,42 Mcal de EM/kg MS promoveram baixo consumo de matéria seca por ovinos Santa Inês, enquanto a dieta com 29,96% de FDN (2,8 Mcal/kg de MS) também teve baixo consumo, atribuindo ao atendimento das exigências nutricionais em níveis mais baixos de consumo e possíveis problemas relativos ao pH e ambiente ruminal.

Para o consumo de matéria seca por unidade de peso metabólico, foram encontrados valores de 81,55, 85,84, 89,69 e 99,88 g/dia, em função dos níveis de concentrado. O NRC (1985) preconiza que o consumo de matéria seca por unidade de peso metabólico ( $\text{g MS/PV}^{0,75}$ ), para animais com 20 kg de peso vivo seria em torno de 105,7 g/dia, com dietas de 2,9 Mcal de EM/kg MS. Pelo AFRC (1993) esse consumo seria de 95,0 g/dia, para a mesma faixa de peso vivo do animal e plano nutricional.

Barros et al. (1994) relataram valores médios de 77,3, 79,2, 82,8 e 70,3 g  $\text{MS/PV}^{0,75}$ , para ovinos recebendo dietas com 15, 30, 45 e 60% de concentrado, com efeitos quadrático para o genótipo Somalis x SPRD, enquanto que o consumo dos ovinos Santa Inês x SPRD (média de 74,63 gMS/kg  $\text{PV}^{0,75}$ ), não foi influenciado pela relação volumoso:concentrado.

Na Tabela 3, observa-se, também, que houve efeito linear ( $P < 0,05$ ) do plano nutricional sobre o ganho de peso diário, com valores de 0,089, 0,134, 0,168 e 0,224 kg/dia, para os animais alimentados com 20, 40, 60 e 80% de concentrado. Esses ganhos

representam 35,6; 53,6; 67,2 e 89,6% do ganho de peso de 250 g/dia preconizado pelo NRC (1985).

Fica evidente que o aporte de energia na dieta e seu consumo eleva o ganho de peso dos animais, como está demonstrado na Figura 2. Pelos efeitos lineares do ganho de peso diário e do consumo de energia metabolizável, obtido na Tabela 4 (valores do  $CEM_{OBSERVADO}$ ), pode-se inferir que a cada unidade percentual de concentrado na dieta houve um aumento aproximado de 0,016 Mcal na ingestão de energia e, conseqüentemente, um acréscimo de 2,198 g no peso corporal dos animais.

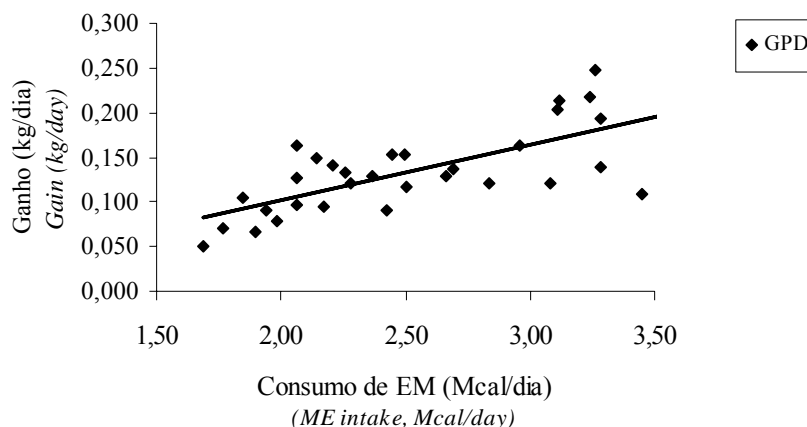


Figura 2. Ganho de peso diário (GPD) em função do consumo de energia metabolizável (Mcal/dia)  
 Figure 2. Daily weight gain (kg/day) in function of the metabolizable energy intake (Mcal/day)

Mahgoub et al. (2000) verificaram que ovinos Omani alimentados com dietas contendo 2,39, 2,47 e 2,72 Mcal de EM/kg MS, apresentaram ganhos de peso de 90, 115 e 147 g/dia, atribuindo a maior taxa de ganho ao aumento da ingestão de matéria seca e de energia metabolizável da dieta com maior nível de energia. Sheridan et al. (2003), avaliando a eficiência de produção de ovinos Merino, com dietas de baixa e alta energia, em torno de 2,36 e 2,89 Mcal EM/kg MS, relatam ganhos diários de 0,203 e 0,281 kg, para as duas dietas, respectivamente. Com dietas contendo 40 e 85% de concentrado, Haddad & Husein (2004) observaram que os ganhos diários de ovinos Awassi foram de 178,0 e 258,0 g, respectivamente.

A conversão alimentar melhorou linearmente ( $P < 0,05$ ) com o nível de concentrado na dieta, chegando a valores de 10,51; 7,32; 6,08 e 5,09 kg MS/kg GPD. Estes resultados se justificam pelo percentual de eficiência alimentar, que também teve comportamento crescente em relação aos níveis estudados, sendo os maiores percentuais (17,16 e 20,35%) para as proporções de 60 e 80% de concentrado na dieta, respectivamente.

Vale ressaltar que os ovinos da raça Morada Nova, normalmente são mantidos em ambiente semi-árido, sob pastagens de caatinga nativa e apresentam baixos índices produtivos, principalmente quando há escassez de alimentos nas épocas secas. Em pastagem de caatinga raleada, com diferentes taxas de lotação, podem alcançar ganhos que variam de 75 a 100 g/dia, como reportado por Araújo Filho et al. (2002). Por outro lado, sob as condições intensivas neste experimento, esse mesmo genótipo evidenciou ganhos próximos a algumas raças mais especializadas, quando o plano nutricional foi melhorado, evidenciando seu potencial para ganho de peso. Portanto, essa raça deveria receber maior atenção em termos de conservação e melhoramento genético para essa característica.

Na Tabela 4, verifica-se que houve efeito linear crescente ( $P < 0,05$ ) para os consumos da matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), nutrientes digestíveis totais estimado (Weiss, 1999), e observado no ensaio de digestibilidade ( $CNDT_{\text{estimado}}$  e  $CNDT_{\text{observado}}$ ), energia metabolizável estimada e observada ( $CEM_{\text{estimada}}$  e  $CEM_{\text{observada}}$ ), carboidratos totais (CCHOT) e carboidratos não fibrosos (CCNF) e linear decrescente ( $P < 0,05$ ) para os consumos de fibra em detergente neutro e ácido (CFDN e CFDA).

Tabela 4 – Consumo de nutrientes por ovinos Morada Nova em função dos níveis de concentrado na dieta

Table 4 – Nutrients intake for Morada Nova sheep hair in function of concentrate levels in diet

| Consumo de nutrientes<br>(Nutrient intake)                                   | Níveis de concentrado (%)<br>Concentrate levels (%) |       |       |       | CV<br>(%) | Equação de Regressão<br>Regression equation | r <sup>2</sup> |
|--|---|-------|-------|-------|-----------|---|----------------|
|  | 20  | 40    | 60    | 80    |           |   |                |
| CMO, kg (Organic matter intake),kg   | 0,841   | 0,892 | 0,938 | 1,056 | 13,12     | $\hat{Y}=0,759656 + 0,00344290*C^1$         | 0,94           |
| CPB, kg (Crude protein intake),kg  | 0,164   | 0,180 | 0,186 | 0,208 | 12,48     | $\hat{Y}=0,1500532 + 0,00069197*C$          | 0,96           |
| CEE, kg (ether extract intake),kg  | 0,042   | 0,050 | 0,053 | 0,062 | 12,81     | $\hat{Y}=0,0367053 + 0,00030563*C$          | 0,98           |
| CFDN, kg (NDF intake),kg   | 0,584   | 0,478 | 0,397 | 0,353 | 14,06     | $\hat{Y}=0,647464 - 0,00388075*C$           | 0,97           |
| CFDA, kg (ADF intake),kg   | 0,305   | 0,235 | 0,183 | 0,148 | 14,42     | $\hat{Y}=0,348536 - 0,00261457*C$           | 0,98           |
| CNDT <sub>estimado</sub> , kg (TDN <sub>estimated intake</sub> ),kg          | 0,544   | 0,646 | 0,734 | 0,876 | 13,27     | $\hat{Y}=0,429648 + 0,00541326*C$           | 0,99           |
| CNDT <sub>observado</sub> , kg (TDN <sub>observed intake</sub> ),kg          | 0,589   | 0,722 | 0,723 | 0,885 | 13,57     | $\hat{Y}=0,507945 + 0,00443943*C$           | 0,90           |
| CEM <sub>estimado</sub> Mcal/dia<br>(ME <sub>estimat.</sub> intake),Mcal/day | 1,976   | 2,334 | 2,656 | 3,172 | 13,26     | $Y=1,55758 + 0,019454*C$                    | 0,99           |
| CEM <sub>observado</sub> Mcal/dia (ME <sub>observed intake</sub> ),Mcal/day  | 2,130   | 2,611 | 2,613 | 3,199 | 13,57     | $\hat{Y}=1,83641 + 0,0160502*C$             | 0,90           |
| CCHOT, kg (TCHO intake),kg   | 0,634   | 0,661 | 0,697 | 0,785 | 13,48     | $\hat{Y}=0,572305 + 0,0024412*C$            | 0,92           |
| CCNF, kg (NFC intake),kg   | 0,075   | 0,203 | 0,314 | 0,442 | 15,05     | $\hat{Y}=-0,044291 + 0,0060602*C$           | 0,98           |

<sup>1</sup>Nível de concentrado (Concentrate level)

\* Significativo aos níveis de 1 e 5% de probabilidade pelo teste “t”

\* Significant the 1 and 5% levels of the probability by “t” test

ns – não significativo

ns – No significant

Na Tabela 5, observa-se o efeito linear crescente ( $P < 0,05$ ) para a digestibilidade da matéria seca (CDAMS), matéria orgânica (CDAMO) e carboidratos totais (CDACHOT). Os coeficientes de digestibilidade do extrato etéreo (CDAEE) e dos carboidratos não fibrosos (CDCNF), mostraram comportamento quadrático ( $P < 0,05$ ), enquanto que os coeficientes de digestibilidade da proteína bruta (CDAPB), fibra em detergente neutro (CDAFDN) e ácido (CDAFDA) não foram influenciados pelos níveis de concentrado.

Tabela 5 – Coeficientes de digestibilidade aparente (CDA) dos nutrientes por ovinos Morada Nova em função dos níveis de concentrado na dieta

Table 5 – Apparent digestibility of the nutrients for Morada Nova hair sheep in function of the concentrate levels

| Variáveis (Variables)  | Níveis de concentrado (%) |       |       |       | CV (%) | Equação de Regressão<br>Regression equation     | r <sup>2</sup> |
|------------------------|---------------------------|-------|-------|-------|--------|---|----------------|
|                        | Concentrate levels (%)    |       |       |       |        |   |                |
|                        | 20                        | 40    | 60    | 80    |        |   |                |
| CDAMS, % (DMDA), %     | 62,47                     | 73,23 | 73,35 | 80,22 | 7,58   | $\hat{Y}=58,9778 + 0,266889*C^1$                | 0,88           |
| CDAMO, % (OMDA), %     | 63,68                     | 74,05 | 74,29 | 81,19 | 7,32   | $\hat{Y}= 60,117 + 0,263812*C$                  | 0,89           |
| CDAPB, % (CPDA), %     | 79,27                     | 82,32 | 79,65 | 81,04 | 5,99   | $\hat{Y}= 80,57^{ns}$                           | -              |
| CDAEE, % (OMDA), %     | 80,26                     | 84,87 | 86,54 | 85,29 | 4,52   | $\hat{Y}= 72,7402 + 0,449638C - 0,00365874*C^2$ | 0,65           |
| CDAFDN, % (NDFDA), %   | 59,02                     | 65,37 | 62,16 | 66,66 | 11,58  | $\hat{Y}=63,30^{ns}$                            | -              |
| CDAFDA, % (ADFDA), %   | 53,84                     | 62,60 | 56,38 | 60,69 | 12,91  | $\hat{Y}=58,49^{ns}$                            | -              |
| CDACHOT, % (TCHODA), % | 58,57                     | 70,78 | 72,09 | 80,84 | 8,07   | $\hat{Y}= 53,5496 + 0,340503*C$                 | 0,92           |
| CDACNF, % (NFCDA), %   | 62,32                     | 79,60 | 88,86 | 90,07 | 13,76  | $\hat{Y}= 37,0142 + 1,46653C - 0,0100413*C^2$   | 0,91           |

<sup>1</sup>Nível de concentrado (Concentrate level)

\* Significativo aos níveis de 1 e 5% de probabilidade pelo teste “t”

\* Significant the 1 and 5% levels of the probability by “t” test

ns – não significativo

ns – No significant

O consumo de matéria orgânica (CMO) apresentou valores de 0,841, 0,892, 0,938 e 1,056 kg/dia. Os coeficientes de digestibilidade da MO foram de 63,68, 74,05, 74,29 e 81,19%, para as diferentes proporções de concentrado utilizadas neste experimento. A partir desses valores, pode-se inferir que os ovinos consumiram em torno de 0,535, 0,660, 0,697 e 0,857 kg de matéria orgânica digestível, ou 20,96, 26,25, 28,01 e 33,99 g/kg PV<sub>médio</sub>, de acordo com os níveis de concentrado.

Haddad & Husein (2004) relatam CMO de 0,864 e 0,926 para dietas com 40 e 85% de concentrado, cujos valores de digestibilidade aparente foram 57,6 e 62,1%, respectivamente. Valdés et al. (2000) verificaram que os consumos de matéria orgânica variaram de 20,1 a 24,6 g/kg de peso vivo, foram altos e representaram entre 2,2 a 2,5 vezes a manutenção, em ovelhas recebendo os mesmos níveis de concentrado deste estudo.

Altas correlações entre a digestibilidade da matéria orgânica e teor energético dos alimentos ou das dietas são relatados pelo AFRC (1993) e Rocha Júnior et al. (2003). Pela estimativa de consumo de EM (AFRC, 1993), o resultado entre o CMO digestível



observado pelo fator 0,0157, obtém-se 2,0, 2,48, 2,61 e 3,21 Mcal de EM, valores muito próximos aos do consumo de EM constantes na Tabela 4.

Para o consumo de proteína bruta (CPB), obteve-se valores de 0,164, 0,180, 0,186 e 0,208 kg/dia. Esses valores são decorrência do aumento do teor de PB nas dietas e, também do aumento do consumo de MS/dia. Deve-se salientar que o menor valor de CPB (0,164 kg), obtido no tratamento com 20% de concentrado, representa 98,21% do exigido pelo NRC (1985). A dieta desses animais tinha apenas o feno de capim Tifton moído (8,45% de PB) e farelo de soja (52,21% de PB) como fontes de proteína, denotando que houve seleção de alimentos na quantidade total oferecida/dia, apesar dessa dieta ser na forma de ração completa. Em termos gerais, pode-se afirmar que a digestibilidade da proteína bruta foi alta (80,57%) e superou a obtida por Alves et al. (2003b) com ovinos Santa Inês.

Em relação ao consumo de extrato etéreo (CEE), foram registrados valores de 0,042, 0,050, 0,053 0,062 kg, com digestibilidade aparente de 80,26, 84,87, 86,54 e 85,29% para os quatro níveis de concentrado utilizados. O aumento na ingestão desse nutriente também está relacionado com o consumo de matéria seca e a disponibilidade de extrato etéreo nas dietas, que foram em torno de 4,14, 4,57, 4,96 e 5,36% na MS (Tabela 2), sendo a principal fonte o óleo de soja degomado, utilizado para elevar os níveis de energia das dietas. Por outro lado, a digestibilidade do EE apresentou comportamento curvilíneo, com o ponto de máxima de 61,45% de inclusão de concentrado, onde o CDAEE é de 86,55%. O NRC (2001) reporta que o extrato etéreo não representa uma fração nutricionalmente uniforme, portanto não tem uma digestibilidade constante entre os alimentos, ao contrário dos ácidos graxos, que pode evidenciar valores de digestibilidade entre 95 a 100%. Esse comitê utiliza a equação

proposta por Allen (2000) para estimar o teor de ácidos graxos ( $\text{Ácidos graxos} = \%EE$  na MS - 1).

Quanto ao consumo de fibra em detergente neutro (0,584, 0,478, 0,397 e 0,353 g/dia) e ácido (0,305, 0,235, 0,183 e 0,148 kg/dia) observam-se valores decrescentes quando a relação volumoso:concentrado foi diminuída. Os coeficientes médios de digestibilidade da FDN e FDA foram de 63,30 e 58,49%, respectivamente. A ingestão média calculada de FDN/kg de peso vivo/dia, foi de 22,88, 19,01, 15,95 e 14,00 g/dia, respectivamente, para as dietas com 20, 40, 60 e 80% de concentrado. Valdés et al. (2000), citando Mertens (1987), comentam que a repleção ruminal pode ocorrer quando a ingestão de FDN é de 10 a 12 g/kg PV/dia. Esses autores verificaram consumos de 12,2, 12,4, 10,3 e 6,5 g/kg PV/dia, para os níveis de 20, 40, 60 e 80% de concentrado, atribuindo ao baixo teor de FDN da alfafa.

Neste experimento, os valores de ingestão da FDN/kg PV/dia são superiores aos de Valdés et al. (2000) em decorrência do volumoso utilizado que foi o feno de capim Tifton com 79,02% de FDN na MS. Com os valores de ingestão de FDN/kg de PV, observados, presume-se que a repleção ruminal por efeito do nível de FDN ocorreu quando os animais consumiram em torno de 22,88 g/kg PV/dia, que corresponde a 190% dos 12 g propostos por Mertens (1987). Esse fato parece mostrar que para as forrageiras tropicais esse limite de fibra é bem superior e, também, pode significar a capacidade dos animais nativos em utilizar a fibra dos alimentos.

É indiscutível a importância da fibra da forragem para o suprimento de carboidratos usados como fonte de energia pelos microrganismos do rúmen, produção de ácidos graxos voláteis (AGV's) e para estimular a mastigação e a ruminação, contribuindo para aumento salivação e tamponamento do pH ruminal (Coelho da Silva & Leão, 1979; Van Soest, 1994, Cardoso et al. 2006). Os tempos de ruminação e

mastigação observados por Fimbres et al. (2002a) variaram de 143 a 413 e 235 a 588 minutos/dia por ovinos recebendo dietas de 0 a 30% de volumoso na dieta, respectivamente.

Tem sido relatado que o aumento na ingestão de concentrado, altera o ambiente ruminal com redução da população de bactérias fibrolíticas e, conseqüentemente, resulta em decréscimo na digestibilidade dos componentes fibrosos da dieta, correspondendo ao efeito associativo, o que pode ter ocorrido no presente estudo (Varga & Kolver, 1997; Valdés et al. 2000; Fimbres et al. 2002a; Alves et al. 2003b).

Ainda na Tabela 4, verifica-se que os consumos de nutrientes energéticos (NDT e EM estimados e observados) foram muito próximos, indicando que a metodologia utilizada através do sistema de equações propostas por Weiss (1999), também utilizada pelo NRC (2001), foi eficiente para estimar o valor energético das dietas experimentais, obtendo-se coeficiente de determinação ( $r^2$ ) de 0,99, para ambos, NDT e EM estimados.

Nessa Tabela, observa-se que os consumos se elevaram em função do aumento da ingestão de matéria seca/dia e do nível de concentrado nas dietas experimentais. Portanto, os valores abaixo relatados e discutidos serão referentes apenas aos consumos de NDT e EM obtidos no ensaio de digestibilidade.

Os valores para o consumo de NDT foram de 0,589, 0,722, 0,723 e 0,885 kg/dia, enquanto para a EM obteve-se 2,130, 2,611, 2,613 e 3,199 Mcal/dia. Esses valores evidenciam que a inclusão de concentrado na dieta elevou em 4,44 gramas o consumo de nutrientes digestíveis totais e em 0,016 Mcal o de energia metabolizável/kg MS.

Considerando-se que os ovinos da raça Morada Nova são animais de porte hipométrico e não são especializados na produção de carne, pode-se afirmar com segurança que os consumos de MS, NDT e EM (Mcal/kg MS/dia) das dietas com maiores proporções de concentrado (a partir de 60%) foram suficientes para atender aos

requerimentos energéticos de manutenção e ganho desses animais, tendo em vista que esses valores ficaram próximos aos preconizados pelo NRC (1985) e AFRC (1993). Gonzaga Neto et al. (2005) reportam que as exigências energéticas de manutenção e de ganho foram de 0,740 e 2,016 Mcal de energia metabolizável, para ovinos Morada Nova com peso vivo de 20 kg, ganhando 200 g/dia.

Em dietas com 40 e 85% de concentrado, Haddad & Husein (2004) verificaram que ovinos Awassi consumiram 2,2 e 2,8 Mcal EM/kg MS/dia, respectivamente. Santra & Karim (2001) observaram que os ovinos Malpura e mestiços consumiram 2,4 Mcal EM/dia, em dietas com 60% de concentrado. Já ovinos Santa Inês consumiram 2,18, 2,33 e 2,45 Mcal de EM/dia (Alves et al. 2003a), alimentados com dietas contendo diferentes níveis de energia metabolizável.

O consumo de carboidratos totais (CHOT) foi crescente ( $P < 0,05$ ) com valores de 0,634, 0,661, 0,697 e 0,785 kg, com igual comportamento para o consumo de carboidratos não fibrosos (0,075, 0,203, 0,314 e 0,442 kg/dia), quando as proporções de concentrado se elevaram nas dietas. Em termos de digestibilidade aparente, houve efeito crescente ( $P < 0,05$ ) para o CDACHOT (58,57, 70,78, 72,09 e 80,84%), enquanto que para os carboidratos não fibrosos (CDACNF) o efeito foi quadrático (62,32, 79,60, 88,86 e 90,07%), com a digestibilidade alcançado o valor máximo de 90,56%, ao nível de 73,15% de concentrado (Figura 3).

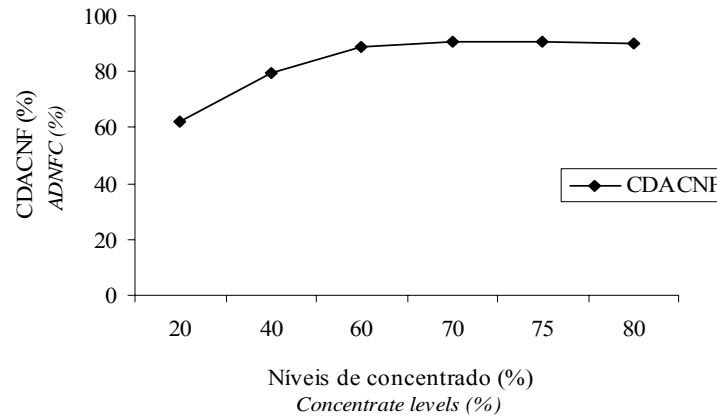


Figura 3. Coeficiente de digestibilidade aparente dos carboidratos não fibrosos (CNF)  
 Figure 3. Apparent digestibility of Nonfibrous carbohydrates (NFC)

Para os carboidratos não fibrosos (CNF), verifica-se na Tabela 2 que as dietas tinham em média 8,45, 19,08, 29,29 e 39,65% na MS, de acordo com o nível de concentrado. No cálculo dos carboidratos não fibrosos estão incluídos todos os carboidratos que são solúveis em detergente neutro ou, efetivamente, são facilmente fermentados pela microbiota ruminal. Pela classificação de Sniffen et al. (1992) esses carboidratos representam as frações A que é composta por açúcares e ácidos orgânicos, a qual é de rápida degradabilidade e B<sub>1</sub> que consiste de amido, pectina e glucanos.

Em relação ao amido, Valadares Filho et al. (2002) citam valores de 2,20, 66,25 e 7,40% de amido no feno de Tifton, milho e farelo de soja, respectivamente. Logo, estima-se que do total de CNF ofertados aos animais, o amido foi o carboidrato mais consumido, uma vez que as dietas de 40, 60 e 80% de concentrado tinham milho triturado como fonte energética. Ferreira (2005) comenta que o milho quando usado em grande proporção em dietas mistas de volumoso e concentrado pode provocar efeito negativo, reduzindo a digestibilidade. Daí presume-se que os animais alimentados com 80% de concentrado consumiram em torno de 0,333 kg de amido, o que provocou acidose ruminal em três animais desse tratamento, representando em torno de 37,5%, com o aparecimento de sinais clínicos (inapetência, atonia ruminal, aumento da

freqüência respiratória e diarreia) iguais aos relatados por Brandini, (1996), nos primeiros oito dias de confinamento. Isto exigiu a administração oral de solução saturada de bicarbonato de sódio (50g/100ml de água/animal) durante três dias consecutivos e inclusão desse tamponante na formulação do concentrado. Patra et al. (1996) provocaram acidose em ovelhas por excesso de amido, e verificaram que o pH do rúmen decresceu de 6,75 para 4,91 e 4,70; a concentração de ácido láctico no líquido ruminal elevou-se de 0,312 para 17,73 e 26,268 mmol/dL e de ácido láctico no sangue de 1,29 para 4,26 e 4,87 mmol/dL, no tempo zero, 12 e 24 horas após a alimentação, respectivamente.

### **Conclusões**

Os ovinos Morada Nova terminados com dietas contendo maiores níveis de concentrado mostraram melhores ganhos de peso e conversão alimentar, além de alcançarem mais rapidamente o peso para o abate.

O aumento nos níveis de concentrado acarretou aumentos na ingestão de matéria seca e de nutrientes, com diminuição do consumo de fibra.

Dietas contendo acima de 40% de concentrado, melhora a digestibilidade da matéria seca e dos nutrientes, porém a partir de 61,45 e 73,15% de concentrado a digestibilidade do extrato etéreo e dos carboidratos não fibrosos diminuem.

A raça Morada Nova apresentou potencial para produzir carne em confinamento.

### **Agradecimentos**

Ao Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (CNPq) pela concessão da bolsa de doutorado.

### Literatura Citada

- AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL – AFRC. **Energy and protein requirements of ruminants**. Wallingford, UK. CAB International, 1993, 159p.
- ALLEN, M.S. Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 83, n.7, p.1598-1624, 2000.
- ALVES, K.S., CARVALHO, F.F.R., VÉRAS, A.S.C. et al. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: Desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1937-1944, 2003a (Suplemento 2).
- ALVES, K.S., CARVALHO, F.F.R., VÉRAS, A.S.C., FERREIRA, M.A.F. et al. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: Digestibilidade Apararente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, 962-1968, 2003b (Suplemento 2).
- ARAÚJO FILHO, J.A., SOUZA NETO, M., NEIVA, J.N.M. et al. Desempenho produtivo de ovinos da raça Morada Nova em caatinga raleada sob três taxas de lotação. **Ciência Agronômica**, v.33, n.1, p.51-57, 2002.
- BARROS, N.N., FIGUEIREDO, E.A.P., FERNANDES, F.D. et al. Ganho de peso e conversão alimentar de cordeiros cruzas no Estado do Ceará. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.29, n.8, p.1313-1317, 1994.
- BARROS, N.N., VASCONCELOS, V.R., ARAÚJO, M.R.A. et al. Influência do grupo genético e da alimentação sobre o desempenho de cordeiros em confinamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, n.9, p.1111-1116, 2003.
- BERCHIELLI, T.T., ANDRANDE, P., FURLAN, C.L. Avaliação de indicadores internos em ensaios de digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.3, p.830-833, 2000.
- BRANDINI, J.C. **Doenças em bovinos confinados**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPQ, 1996. 62p. (EMBRAPA-CNPQ. Documentos, 65).
- CARDOSO, A.R., PIRES, C.C., CARVALHO, C. et al. Consumo de nutrientes e desempenho de cordeiros alimentados com dietas que contêm diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ciência Rural**, v.36, n.1, p.215-221, 2006.
- COELHO DA SILVA, J.F., LEÃO, M.I. **Fundamentos da nutrição dos ruminantes**. Piracicaba: Livrocetes, 1979, 380p.
- FERREIRA, M.A. **Palma forrageira na alimentação de bovinos leiteiros**. Recife: UFRPE, Imprensa Universitária, 2005. 68p.
- FIELD, R.A., MAIORANO, G., McCORNICK, R.J. et al. Effect of plane of nutrition and age on carcass maturity of sheep. **Journal of Animal Science**, v.68, p.1616-1623, 1990.
- FIMBRES, H., KAWAS, J.R., HERNÁNDEZ-VIDAL, G. et al. Nutrient intake, digestibility, mastication and ruminal fermentation of lambs fed finishing ration with varios forage levels. **Small Ruminant Research**, v.43, p.275-281, 2002a.

- FIMBRES, H.; HERNÁNDEZ-VIDAL, G.; PICÓN-RUBIO, J.F. et al. Productive performance and carcass characteristics of lambs fed finishing ration containing various forage levels. **Small Ruminant Research**, v.43, p.283-288, 2002b.
- GARCIA, C.A., COSTA, C., MONTEIRO, A.L.G. et al. Níveis de energia e características de carcaça de cordeiros alimentados em *creep feeding*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1371-1379, 2003.
- GRANT, R.J., MERTENS, D.R. Influence of buffer pH and raw corn starch addition on in vitro fiber digestion kinetics. **Journal of Dairy Science**, v.75, p.2762-2768, 1992.
- 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**, v. 34, n.6, p.2446-2456, 2005 (Suplemento)
- HADDAD, S.G., HUSEIN, M.Q. Effect of dietary energy density on growth performance and slaughtering characteristics of fattening Awassi lambs. **Livestock Production Science**, v.87, p.171-177, 2004.
- HALL, M. B.; HOOVER, W. H.; JENNINGS, J. P. et al. A method for partitioning neutral detergent soluble carbohydrates. **Journal Science Food Agriculture**, London, v. 79, p.2079-2086, 1999.
- MAHGOUB, O.; LU, C.D.; EARLY, R.J. Effects of dietary energy density on feed intake, body weight gain and carcass chemical composition of Omani growing lambs. **Small Ruminant Research**, v.37, p.35-42, 2000.
- MANSO, T.; MANTECÓN, A.R.; GIRALDEZ, F.J. et al. Animal performance and chemical body composition of lambs fed diets with different protein supplements. **Small Ruminant Research**, v.29, p.185-191, 1998.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of sheep**. 6.ed. Washington: National Academy Press. 1985. 99p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL- NRC. **Nutrient requirements of the dairy cattle**.7. ed. Washington: D.C. 2001. 363p.
- NOTTER, D.R.; KELLY, R.F.; McCLAUGHERTY, F.S. Effects of ewe breed and management system on efficiency of lamb production: II. Lamb growth survival and carcass characteristics. **Journal Animal of Science**. v. 69, p. 2, 1991.
- PATRA, R.C., LAL, S.B., SWARUP, D. Biochemical profile of rumen liquor, blood and urine in experimental acidosis in sheep. **Small Ruminant Research**, v.19, p.177-180, 1996.
- PHY, T.S., PROVENZA, F.D. Sheep fed grain prefer foods and solutions that attenuate acidosis. **Journal of Animal Science**, v.76, p.954-960, 1998.
- PIRES, C.C., SILVA, L.F, SCHLICK, F.E. et al. Cria e terminação de cordeiros confinados. **Ciência Rural**, v.30, n.5, p.875-880, 2000.
- QUINTERO, R.F.B., MADRAZO, P.A.V., AGUILAR, M.H. Evaluación de razas terminales em esquemas de cruza comercial com ovejadas de pelo F1. **Técnica Pecuária México**, v.40, n.1, p.71-79, 2002.
- ROCHA JÚNIOR, V.R., VALADARES FILHO, S.C., BORGES, A.M. et al. Determinação do valor energético de alimentos para ruminantes pelo sistema de equações. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.2, p.473-479, 2003.



- SANTRA, A.; KARIM, S.A. Nutrient utilization and growth performance of Malpura and Awassi x Malpura crossbred lambs under intensive feeding. **Small Ruminant Research**, v.41, p.277-282, 2001.
- SANTRA, A., CHATURVEDI, O.H., TRIPATHI, M.K. et al. Effect of dietary sodium bicarbonate supplementation on fermentation characteristics and ciliate protozoal populations in rumen of lambs. **Small Ruminant Research**, v.47, p.203-212, 2003.
- SHERIDAN, R.D., FERREIRA, A.V., HOFFMAN, L.C. Production efficiency of South African Mutton Merino lambs and Boer goat kids receiving either a low or a high energy feedlot diet. **Small Ruminant Research**, v.50, p.75-82, 2003.
- SILVA, D.J., QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa: UFV, 2002.
- SIQUEIRA, E.R. Sistemas de confinamento de ovinos para corte do sudeste do Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 1. 2000. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: EMEPA-PB, 2000. p.107-117.
- SISTEMA DE ANÁLISES ESTATÍSTICAS E GENÉTICAS – SAEG. Viçosa: UFV, 2001. 301p.
- SNIFFEN, C.J., O’CONNOR, J.D., Van SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, p.3562-3577, 1992.
- SNOWDER, G.D., GLIMP, H.A., FIELD, R.A. Carcass characteristics and optimal slaughter weights in four breeds of sheep. **Journal of Animal Science**, v.72, p.932-937, 1994.
- SUSIN, I. Confinamento de cordeiros. In: Sociedade Brasileira de Zootecnia. A Produção Animal na Visão dos Brasileiros. **Anais de Palestras...** Editado por Mattos, W.R.S. Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 454-459.
- TITI, H.H.; TABBAA, M.J.; AMASHEH, M.G. et al. Comparative performance of Awassi lambs and Black goat kids on different crude protein levels in Jordan. **Small Ruminant Research**, v.37, p.131-135, 2000.
- VALADARES FILHO, S.C., ROCHA JUNIOR, CAPELE, E.R. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos**. Viçosa: UFV; DZO; DPI, 2002. 297p.
- VALDÉS, C., CARRO, M.D., RANILLA, M.J. et al. Effect of forage to concentrate ratio in complete diets offered to sheep on voluntary food intake and some digestive parameters. **Animal Science**, v.70, p.119-126, 2000.
- Van SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.
- Van SOEST, P.J., ROBERTSON, J.B., LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, p.3583-3597, 1991.
- VARGA, G.A., KOLVER, E.S. Microbial and animal limitations to fiber digestion and utilization. **Journal Nutrition**, v.127, p.819-823, 1997.
- VASCONCELOS, V.R.; BARROS, N.N. Nutrição de caprinos e ovinos jovens. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 2., 2000, Teresina. **Anais...** Teresina: Sociedade Nordestina de Produção Animal, 2000. p. 143-153.

WEISS, W.P. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FEED MANUFACTURES, 61, 1999. **Proceedings...** Ithaca: Cornell University, 1999. p.176-185.

ZEOLA, N.M.B.L. **Influência da alimentação nas características quantitativas da carcaça e qualitativas da carne de cordeiros morada nova.** Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 2002, 65p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, 2002.

## **Efeito dos Níveis de concentrado sobre as características de carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento**

---

**Resumo** – Avaliaram-se as características de carcaça, rendimentos dos cortes, medidas *in vivo* e na carcaça de 32 ovinos Morada Nova, castrados, confinados em baias individuais, alimentados com dietas contendo 20; 40; 60 e 80% de concentrado. Os animais tinham  $8,11 \pm 1,15$  meses de idade, peso inicial de  $19,67 \pm 2,97$  kg e peso ao abate de 30,0 kg. Utilizou-se delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro tratamentos e oito repetições. Houve efeito linear crescente ( $P < 0,05$ ) para o peso do corpo vazio, peso e rendimento da carcaça fria, enquanto o conteúdo do trato gastrintestinal e o número de dias em confinamento decresceram linearmente em função dos níveis de concentrado. Em relação aos cortes e seus rendimentos, houve efeito ( $P < 0,05$ ) linear crescente para o peso da meia carcaça, além do peso do corte e rendimento do pescoço. Verificou-se efeito linear decrescente para os percentuais de paleta e perna. O peso do costilhar apresentou efeito quadrático. Nas medidas *in vivo* apenas o perímetro da perna apresentou efeito ( $P < 0,05$ ) decrescente. Para as medidas da carcaça, houve efeito linear crescente ( $P < 0,05$ ) para a compacidade da carcaça, que apresentou incremento com o nível de concentrado na dieta, enquanto a largura do tórax e largura da garupa evidenciaram efeito quadrático. O aumento dos níveis de concentrado elevou o peso do corpo vazio, peso e rendimento da carcaça fria, além de reduzir o período de permanência dos animais no confinamento, mas os cortes da paleta, lombo, perna e as medidas corporais e da carcaça foram mais relacionados com o peso ao abate.

**Palavras-chave:** conformação, cortes comerciais, dietas, medidas lineares, rendimentos

## **Effect of concentrate levels on carcass characteristics of the Morada Nova hair sheep in feedlot**

**Abstract** – Were evaluate the characteristics of carcass, cuts yield, *in vivo* measurements and carcass of the 32 Morada Nova hair sheep breed, wheters, in feedlot, feeding with differents levels of concentrate in the diet 20; 40; 60 and 80%. The initial age  $8,11 \pm 1,15$  months, live weight was  $19,67 \pm 2,97$  kg and slaughter weight of 30,0 kg. A blocks randomized design, with eight replicates, was used. There were linear increasing effect ( $P < 0,05$ ) for empty body weight, cold carcass weight and yield, while the tract gastritestinal content and feedlot period decreasing ( $P < 0,05$ ) in function of the concentrate levels. The cuts and their yields, increasing ( $P < 0,05$ ) for half carcass weight, beyond of the yield and cut of neck. The percentage of shoulder and leg decreasing ( $P < 0,05$ ) with concentrate levels. The rib weight showed quadract effect ( $P < 0,05$ ). In the *in vivo* measurements only leg perimeter was significant with decreasing effect ( $P < 0,05$ ). There was linear increasing effect ( $P < 0,05$ ) for carcass compactness, while thoracic width and hind width showed quadract effect. The concentrate levels increasing empty body weight, weight and yield cold carcass and decreasing the feedlot period, but the shoulder, loin, leg cuts and body and carcass measurements were relationed with slaughter weight.

**Key Words:** conformation, diets, linear measurements, trading cuts, yields

## Introdução

O crescente consumo da carne de ovinos em algumas regiões do Brasil, a exemplo do que vem ocorrendo no Nordeste brasileiro, aliado às exigências dos consumidores por carne de melhor qualidade e o abrangente mercado de peles, tem gerado um incremento na demanda por esses produtos que, segundo Vasconcelos et al. (2000), pressiona o setor produtivo a buscar o aprimoramento técnico e organizacional da atividade para que ela possa se tornar competitiva.

Também é fato que em alguns centros urbanos, o consumo da carne ovina tem ocorrido em classes sociais com poder aquisitivo para adquirirem pratos que custam cerca de 20% do valor da carcaça que originou a iguaria, não sendo mais apenas aquela fonte de proteína para as populações pobres do semi-árido. Para Couto (2003), isto é decorrente da ampla divulgação das qualidades organolépticas da carne de ovinos, o que promoveu o aumento considerável no consumo em regiões não tradicionais.

O acabamento de ovinos a pasto vem sendo empregado na tentativa de reduzir os custos de produção. Porém, na região Nordeste, a estacionalidade do período chuvoso e as secas periódicas impõem severas restrições ao suprimento de forragens e, conseqüentemente, à produção de carne, sendo necessária a suplementação alimentar no período seco. Zervas et al. (1999) verificaram que o peso da carcaça de ovinos terminados em pastagem foi inferior à dos animais mantidos em confinamento.

Por outro lado, a prática do confinamento de ovinos tem surgido como uma alternativa tecnológica e despertado o interesse de criadores para intensificarem seus sistemas de produção, visando atender a essa fatia do mercado nacional, bem como, reduzir as perdas de animais jovens por deficiências nutricionais e infestações parasitárias, manter a regularidade da oferta de carne e peles durante o ano. Outra vantagem é obter retorno mais rápido do capital investido, reduzir a idade ao abate, a

pressão de pastejo na caatinga e produzir carcaças com qualidade superior àquelas obtidas em condições de pastejo.

Ressalta-se que no ano de 2004 a região Nordeste possuía um efetivo ovino de aproximadamente 8.712.000 cabeças, representando 57,86% do rebanho nacional, segundo o IBGE (2006). Grande parte do rebanho é mantida em ambiente semi-árido e formada por ovinos de raças deslanadas como a Morada Nova, Santa Inês e Somalis, seus mestiços e dos tipos sem padrão racial definido (SPRD), como reportam Rajab et al. (1992) e Silva et al. (1993). Embora esses grupos genéticos apresentem excelente capacidade de adaptação ao ambiente semi-árido e potencial de reprodução, não apresentam ainda índices de produtividade, especificamente, relacionados aos aspectos quantitativos da carcaça, compatíveis para competir no mercado de carne com as raças especializadas. Pelo fato dos rebanhos serem compostos, predominantemente de animais de raças não especializadas para produção de carne, associado ao manejo nutricional a que são submetidos, geralmente, o abate é feito tardiamente, para que os animais atinjam maiores pesos e percentuais de rendimento de carcaça (Araújo Filho et al. 1998).

É consenso na literatura à existência de fatores determinantes das características quali-quantitativas da carcaça, tais como o genótipo, o sexo, idade, peso ao abate, sistema de produção e nutrição (Snowder et al. 1994; Sañudo, 2002; Lawrie, 2005).

O genótipo do animal constitui um importante componente do sistema de produção de carne em regime intensivo de criação, uma vez que ele influencia a precocidade, a velocidade de ganho de peso e a eficiência alimentar, que estão diretamente relacionados com a redução nos custos de alimentação, além dos efeitos diretos e maternos sobre o peso e deposição de músculos e gordura na carcaça (Purchas et al. 2002; Näsholm, 2004). Traldi (1990) reporta que, embora as raças deslanadas do

Nordeste não sejam especializadas para produção de carne, podem produzir cordeiros precoces e serem utilizadas em cruzamentos industriais, e cita que borregos Santa Inês aos 180 dias, com peso médio de abate de 25,5 kg, podem obter um rendimento de carcaça quente de 46%.

Vasconcelos et al. (2000) reportaram valores de 39,9 a 45,8%, 42,8 a 50,4% e 42,6 a 47,7% de carcaça fria para ovinos SPRD, Morada Nova e Santa Inês, com idade de 6 a 11 meses, respectivamente. Com a maturidade houve incremento no rendimento da carcaça de 12,9% para o tipo SRD e de 15,1% e 9,5% para as raças Morada Nova e Santa Inês, respectivamente. Independente da idade avaliada, os animais da raça Morada Nova apresentaram maior de rendimento de carcaça em relação aos do tipo SPRD e aos da raça Santa Inês.

A valorização da carcaça ovina depende da relação entre o peso vivo e a idade, onde se buscam maiores pesos a menores idades e melhor qualidade de carne. Segundo Silva Sobrinho (2001), atualmente considera-se pesos vivos de abate de 30-32 kg para os machos e de 28 – 30 kg para as fêmeas. Figueiredo et al. (1982) verificaram que animais das raças Morada Nova e Somalis chegaram ao peso de abate com 23,25 e 22,86 kg aos 285,40 e 294,05 dias, com carcaças pesando 11,084 e 10,86 kg, respectivamente.

Em relação à nutrição, torna-se imprescindível o fornecimento de dietas que atendam as exigências nutricionais dos animais confinados, para que promovam o desempenho desejado, de forma que a relação custo/benefício seja lucrativa para o empreendedor e possam proporcionar carcaças com qualidade e aceitação no mercado.

Martins et al. (1999) utilizaram dietas com 2,17 e 2,72 Mcal em EM/kg de MS para cordeiros mestiços Texel, terminados em confinamento e encontraram maiores valores para os rendimentos comercial e biológico das carcaças para o nível mais

elevado de energia. Resultados similares foram encontrados por Mahgoub et al. (2000) com cordeiros Omani, que apresentaram melhores pesos de carcaça, percentagem de cortes e composição da carcaça pelo incremento do nível de energia na dieta.

Alves et al. (2003), com ovinos Santa Inês alimentados com diferentes níveis de energia, verificaram efeitos linear decrescente para perda no jejum e linear crescente para o peso de carcaça quente, fria, rendimento de carcaça fria e peso do corpo vazio. Também com ovinos Santa Inês, Furusho-Garcia et al. (2001), avaliando as características de carcaça, utilizando rações com 80% de concentrado e 2,8 Mcal de energia metabolizável/kg MS, encontraram valores de 17,33 kg, 49,66% e 47,56% para peso da carcaça fria, rendimento verdadeiro e comercial da carcaça, respectivamente.

Zundt et al. (2001) relatam que níveis crescentes de proteína na dieta de cordeiros em confinamento, não alteraram o peso da carcaça fria, o rendimento comercial da carcaça, o índice de compactidade da carcaça e do pernil, a condição corporal, a conformação, espessura de gordura e a deposição de lipídios.

O trabalho teve o objetivo de avaliar as características, rendimentos dos cortes, morfologia *in vivo* e da carcaça de ovinos Morada Nova mantidos em confinamento, alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta.

### **Material e Métodos**

O trabalho foi conduzido no galpão de confinamento do Setor de Caprino-ovinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, localizada em Recife-PE, situada na microrregião fisiográfica do Litoral Mata, pertencente à Região Metropolitana do Recife.

Foram utilizados 32 borregos da raça Morada Nova, variedade vermelha, machos castrados, com idade média de  $8,11 \pm 1,15$  meses, peso inicial de  $19,67 \pm 2,97$  kg e peso



ao abate de 30,0 kg, confinados em baias individuais com dimensões de 1,0 x 2,8 m, as quais tinham 0,80 m do piso cimentado (local do cocho) e 2,0 m em piso de chão batido, providas de comedouros e bebedouros, onde receberam as dietas experimentais. Os animais foram pesados, identificados, tratados contra ecto e endoparasitas e vacinados contra clostridioses. As pesagens ocorreram a cada sete dias, com jejum prévio, partindo do início do experimento até o abate, fazendo-se algumas pesagens extras para os animais que apresentavam peso corporal próximo ao peso de abate.

As dietas experimentais tinham em média de 17% de proteína bruta (PB), constituídas por feno moído de capim Tifton-85 (*Cynodon dactylon*) e diferentes níveis de concentrado 20, 40, 60 e 80%, o qual era constituído de milho e farelo de soja e óleo vegetal. Além desses ingredientes, utilizou-se mistura mineral, calcário calcítico e bicarbonato de sódio (Tabela 1). A ração de maior nível de concentrado foi formulada de acordo com o NRC (1985) para atender aos requerimentos de animais com 20 kg de PV e ganho diário de 250 g/animal/dia

Ao atingirem em média 32 kg de peso vivo, os animais foram pesados, obtendo-se assim o peso vivo final (PVF) e submetidos ao jejum de sólidos por 16 horas. Decorrido esse tempo, os animais foram novamente pesados para obtenção do peso ao abate (PVA), objetivando a determinação do percentual de perda de peso decorrente do jejum (PJ), que foi calculada pela fórmula:  $PJ, \% = (PV - PVA) \times 100 / PV$ .

Tabela 1 – Composições percentual e bromatológica das dietas experimentais com diferentes níveis de concentrado, com base na matéria seca (MS)

Table 1 – Percentual composition (%) of the experimental diets with differ concentrate levels, with dry matter basis (DM)

| Ingredientes, % na MS ( <i>Ingredients, % in the DM</i> )                                    | Níveis de concentrado, %<br>( <i>Concentrate levels, %</i> ) |       |       |       |
|--|--|-------|-------|-------|
|  | 20   | 40    | 60    | 80    |
| Feno de capim Tifton ( <i>Tifton hay</i> )   | 78,90  | 60,00 | 40,0  | 20,0  |
| Grão de milho moído ( <i>Grounded Corn</i> )   | 0,00   | 18,50 | 36,0  | 54,0  |
| Farelo de soja ( <i>Soybean meal</i> )   | 17,70  | 18,20 | 20,0  | 21,0  |
| Óleo vegetal ( <i>Vegetable oil</i> )  | 2,50   | 2,50  | 2,50  | 2,50  |
| Bicarbonato de sódio ( <i>Sodium bicarbonate</i> )   | 0,00   | 0,00  | 0,00  | 0,50  |
| Cloreto de sódio   | 0,20   | 0,10  | 0,00  | 0,00  |
| Calcário calcítico ( <i>Limestone</i> )  | 0,20   | 0,50  | 0,50  | 0,80  |
| Mistura mineral <sup>1</sup> ( <i>Mineral mix</i> )  | 0,50   | 0,20  | 1,00  | 1,20  |
| <b>Composição (<i>Composition</i>)</b>   |  |       |       |       |
| Matéria seca, MS ( <i>Dry matter, DM</i> ), %  | 89,38  | 89,12 | 88,96 | 88,84 |
| Proteína bruta, PB ( <i>Crude protein, CP</i> ), %   | 15,91  | 16,50 | 17,62 | 18,35 |
| Extrato etéreo, EE ( <i>Ether extract, EE</i> ), %   | 4,14   | 4,57  | 4,96  | 5,36  |
| Fibra em detergente neutro, FDN ( <i>Neutral detergent fiber, NDF</i> ), %                   | 65,41  | 54,47 | 42,68 | 30,85 |
| FDN corrigida para proteína, FDN <sub>CP</sub> ( <i>NDF corrected of crude protein</i> ), %  | 62,77  | 50,88 | 38,25 | 25,54 |
| Fibra em detergente ácido, FDA ( <i>Neutral detergent acid, ADF</i> ), %                     | 34,53  | 27,56 | 20,41 | 13,20 |
| Carboidratos totais, CHOT, ( <i>Total carbohydrates, TCHO</i> ), %                           | 71,25  | 71,49 | 70,49 | 69,60 |
| Carboidratos não fibrosos, CNF ( <i>Nonfiber carbohydrates, NFC</i> ), %                     | 8,45   | 19,08 | 29,30 | 39,65 |
| Matéria mineral, MM ( <i>Mineral matter, MM</i> ), %   | 8,69   | 7,41  | 6,91  | 6,67  |
| Nutrientes digestíveis totais, NDT ( <i>Total digestible nutrients, TDN</i> ), %             | 57,89  | 64,79 | 71,31 | 77,63 |
| Energia metabolizável, Mcal de EM/kg de MS ( <i>Metabolizable energy, Mcal of EM/kg DM</i> ) | 2,10   | 2,34  | 2,56  | 2,81  |

<sup>1</sup>Níveis de garantia (nutrientes/kg): cálcio 130 g; fósforo 70 g; magnésio 1.320 mg; ferro 2.200 mg; cobalto 140 mg; manganês 3.690 mg; zinco 4.700 mg; iodo 61 mg; selênio 45 mg; enxofre 12 g; sódio 170 g; cloro 276 g; flúor máximo 700 mg; solubilidade mínima de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> em ácido cítrico à 2% = 90%.

Previamente ao abate, determinou-se de maneira subjetiva a condição corporal dos animais, através da palpação da região lombar, logo após o 13º par de costelas, atribuindo-se nota de 1,0 a 5,0 (1,0 para animais magros, quando os processos transversos estão proeminentes e afiados, com músculos delgados e sem gordura, e 5,0 para animais muito gordos, quando os processos dorsais não podem ser sentidos, os músculos dorsais mostram-se volumosos e com grande cobertura de gordura), segundo definições de Susin (1996). No momento do abate, os animais foram insensibilizados, por atordoamento, na região atla-occipital, seguido de sangria por quatro minutos, através da seção da carótida e jugular. O sangue foi recolhido em recipiente previamente tarado, para posterior pesagem.

Após a esfola e evisceração, foram retiradas a cabeça (secção na articulação atla-occipital), as patas (secção nas articulações carpo e tarso-metatarsianas) e a cauda,

registrando-se a seguir os pesos de carcaça quente (PCQ), incluídos os rins e gordura pélvica-renal. O trato gastrointestinal (TGI) foi pesado cheio e vazio, para determinação do peso do corpo vazio (PCV), visando determinar o rendimento biológico ou verdadeiro (RV, % =  $PCQ/PCV \times 100$ ).

As carcaças foram resfriadas por 24 horas a  $\pm 4$  °C em câmara frigorífica, com as articulações tarso-metatarsianas distanciadas em 14 cm, por meio de ganchos. Decorrido esse período, foram pesadas para obtenção do peso da carcaça fria (PCF) e calculada a perda por resfriamento (PR, % =  $PCQ - PCF/PCQ \times 100$ ). Em seguida foram retirados os rins e gordura pélvica + renal, cujos pesos foram registrados e subtraídos dos pesos da carcaça quente e fria. Foram calculados o rendimento de carcaça quente (RCQ, % =  $PCQ/PVA \times 100$ ) e fria (RCF, % =  $PCF/PVA \times 100$ ), bem como o índice de compactidade da carcaça (ICC, kg/cm =  $PCF/\text{comprimento interno da carcaça fria}$ ).

Antes da realização das medidas lineares e seção das carcaças, estas foram novamente avaliadas de forma subjetiva para determinar o grau de conformação, quando se atribuíram notas variando de 1,0 para a pior e 5,0 para a melhor conformação.

Logo após, as carcaças foram seccionadas ao meio e as meias-carcaças foram pesadas. Na meia carcaça esquerda mensurou-se o comprimento interno (distância entre o bordo anterior da sínfise ísquio-pubiana até o bordo anterior da primeira costela); a profundidade do tórax (distância máxima entre o esterno e o dorso da carcaça); largura do tórax (largura máxima da carcaça ao nível das costelas); comprimento da perna (distância entre o trocânter maior do fêmur até a junção tarso-metatarsiana); circunferência da perna (perímetro da perna em sua largura máxima) e largura da garupa (largura máxima entre os trocânteres de ambos os fêmures).

Após a tomada das medidas internas e externas, as meias-carcaças direita e esquerda foram seccionadas em seis regiões anatômicas (cortes comerciais), segundo

metodologia proposta pelo Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos/Embrapa, citada por Silva Sobrinho (2001), que recomenda o corte da carcaça em peças individualizadas (Figura 1), considerando os seguintes cortes: paleta (obtida pela desarticulação da escápula); perna (obtida pela secção entre a última vértebra lombar e a primeira sacra); lombo (compreendido entre a 1ª e a 6ª vértebras lombares); costilhar (compreendido entre a 1ª e a 13ª vértebras torácicas); serrote (corte em linha reta, iniciando-se no flanco até a extremidade cranial do manúbrio do esterno) e o pescoço (região compreendida pelas sete vértebras cervicais). Os pesos individuais dos cortes de cada meia carcaça foram registrados, somados e, em seguida, divididos por dois, para permitir o cálculo de suas proporções em relação à meia carcaça esquerda, obtendo-se assim, o rendimento comercial dos cortes da carcaça.

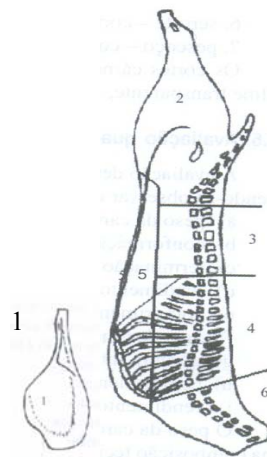


Figura 1 – Cortes efetuados na meia carcaça esquerda (1.Paleta; 2.Perna; 3.Lombo; 4.Costilhar; 5. Serrote; 6. Pescoço)

*Figure 1 – Cuts made in to half left carcass (1.Shoulder; 2.Leg; 3.Loin; 4.Ribs; 5.Riblets= flank and breast; 6.Neck)*

Fonte: Silva Sobrinho (2001).

Na meia-carcaça esquerda também foi efetuado um corte transversal, na secção entre a 12ª e 13ª costelas, para mensuração da área de olho de lombo (AOL) do músculo *Longissimus dorsi*, através do traçado do contorno do músculo em folha plástica de

transparência, para posterior determinação da área por meio de um planímetro digital, utilizando-se média de três leituras.

A mensuração da gordura de cobertura sobre a secção foi obtida no músculo *Longissimus dorsi*, medindo-se o comprimento desse músculo, partindo-se de um ponto zero, na sua porção anterior e em seguida foi efetuada a mensuração da espessura de gordura à altura de 2/3 do comprimento, através de paquímetro.

O delineamento experimental, utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro tratamentos e oito repetições, sendo os blocos formados de acordo com o peso inicial dos animais.

Além da análise de variância, foi realizada análise de regressão, em função dos níveis de concentrado na dieta. Os critérios utilizados para a escolha das equações foram o comportamento biológico, o coeficiente de determinação ( $r^2$ ) e a significância, para os parâmetros de regressão, obtida pelo teste “t – Student”, para os níveis de 1 e 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio computacional do programa SAEG (2001).

## **Resultados e Discussão**

Verifica-se na Tabela 2 que o peso vivo ao jejum (PV Jejum), peso vivo ao abate (PV Abate), peso de carcaça quente (PCQ), rendimento de carcaça quente (RCQ), rendimento verdadeiro (RV), perda por resfriamento (PR) e perda ao jejum (PJ) não foram influenciados ( $P>0,05$ ) pelos níveis de concentrado na dieta. Estes resultados podem ser decorrentes dos pesos estabelecidos para a entrada dos animais no período de jejum ( $\pm 16$  horas) e do critério de peso ao abate ( $\pm 30,0$  kg) que em valores absolutos foram de 30,92; 31,17; 30,66 e 30,98 kg, para os respectivos níveis de concentrado.

Ressalta-se que o peso ao abate tem sido associado à qualidade da carcaça, no que concerne à proporção de músculos e gordura nela contida, bem como, às preferências dos consumidores e os aspectos relativos às questões econômicas. Além disso, fatores como o potencial genético para ganho, peso à maturidade, idade e plano nutricional, não devem ser desprezados para essa característica.

Sob o ponto de vista econômico, Siqueira (2000) e Siqueira et al. (2001) avaliando animais Ile de France x Corriedale, confinados, recomendam 28 kg como o peso referência para o abate. Quanto à qualidade, os pesos de 28; 32 e 36 kg foram similares, ao passo que o abate aos 40 kg proporcionou carcaças com teores de gordura mais elevados no lombo. Snowden et al. (1994) relataram que os melhores pesos ao abate para ovinos Targhee, Rambouillet e Polypay foram de 45 a 47 kg. Já para ovinos da raça Columbia o peso variou de 45 a 65 kg.

Os ovinos deslançados do Nordeste brasileiro têm em geral porte e peso corporal inferiores aos das raças especializadas para carne. Para Zapata et al. (2001) o peso ótimo econômico de abate desses animais deve ser definido para cada raça, levando-se em consideração as preferências do mercado consumidor. Figueiredo et al. (1982) verificaram que o peso ótimo ao abate de 25 kg foi alcançado por ovinos Santa Inês em pastagem nativa, dos 6 a 7 meses de idade, enquanto que houve necessidade de confinar os ovinos Morada Nova e Somalis, para alcançarem essa faixa de peso, o que foi obtido aos 9 meses de idade. Esses autores reportam ainda que o peso econômico para o abate pode ser diferente entre a raça Santa Inês, que é mais pesada, em comparação com ovinos Morada Nova e o Somalis. Santos (2003) menciona que o peso adulto da raça Morada Nova varia de 45 a 65 kg. Rajab et al. (1992) avaliando o desempenho das raças Santa Inês, Morada Nova e Somalis, mantidos em pastagem nativa, encontraram pesos para borregos com um ano de idade, em torno de 26,8; 25,0 e 19,9 kg, respectivamente.

Tabela 2 – Médias das características de carcaça de ovinos Morada Nova em função do nível de concentrado na dieta

Table 2 – Means of carcass characteristics of Morada Nova sheep hair in function of concentrate levels in diet

| Variáveis (Variables)                                       | Níveis de concentrado (%) |       |       |       | CV (%) | Equação de Regressão<br>Regression equation      | r <sup>2</sup> |
|---|---------------------------|-------|-------|-------|--------|--|----------------|
|   | Concentrate levels (%)    |       |       |       |        |  |                |
|   | 20                        | 40    | 60    | 80    |        |  |                |
| PV Jejum, kg (Fasting LW),kg                                | 32,45                     | 32,48 | 32,17 | 32,66 | 3,93   | $\hat{Y} = 32,44$ <sup>ns</sup>                  |                |
| PV abate, kg (Slaughter LW), kg                             | 30,92                     | 31,17 | 30,66 | 30,98 | 3,43   | $\hat{Y} = 30,93$ <sup>ns</sup>                  |                |
| Peso do corpo vazio, kg<br>(Empty body weight), kg          | 25,12                     | 25,69 | 25,87 | 26,82 | 5,04   | $\hat{Y} = 24,5551 + 0,0264286 * C$ <sup>1</sup> | 0,93           |
| Conteúdo do TGI, kg<br>(Digestive tract content),kg         | 5,80                      | 5,47  | 4,80  | 4,16  | 21,96  | $\hat{Y} = 6,45427 - 0,0279098 * C$              | 0,98           |
| Dias de confinamento<br>(Feedlot days)                      | 123,37                    | 86,62 | 75,25 | 52,5  | 34,58  | $\hat{Y} = 140,437 - 1,1200 * C$                 | 0,96           |
| Peso da carcaça quente,kg<br>(Hot carcass weight), kg       | 13,36                     | 13,61 | 13,63 | 13,91 | 5,78   | $\hat{Y} = 13,62$ <sup>ns</sup>                  |                |
| Peso da carcaça fria, kg<br>(Cold carcass weight), kg       | 12,94                     | 13,02 | 13,33 | 13,62 | 5,24   | $\hat{Y} = 12,6477 + 0,0116166 * C$              | 0,95           |
| Rend. de carcaça quente, %<br>(Hot carcass dressing), %     | 43,24                     | 43,66 | 44,52 | 44,92 | 6,02   | $\hat{Y} = 44,08$ <sup>ns</sup>                  |                |
| Rend. de carcaça fria, %<br>(Cold carcass dressing), %      | 41,59                     | 41,78 | 43,54 | 43,96 | 5,64   | $\hat{Y} = 40,8017 + 0,0398916 * C$              | 0,85           |
| Rendimento verdadeiro %<br>(Biological or true dressing), % | 53,15                     | 53,03 | 52,79 | 51,91 | 4,98   | $\hat{Y} = 52,72$ <sup>ns</sup>                  |                |
| Perda por resfriamento,%<br>(Cooling losses), %             | 2,90                      | 3,96  | 2,09  | 1,98  | 56,38  | $\hat{Y} = 2,73$ <sup>ns</sup>                   |                |
| Perda no Jejum, %<br>(Fasting losses), %                    | 4,72                      | 4,04  | 4,60  | 5,09  | 45,18  | $\hat{Y} = 4,61$ <sup>ns</sup>                   |                |

<sup>1</sup>Nível de concentrado (Concentrate level)

\* Significativo aos níveis de 1 e 5% de probabilidade pelo teste “t”

\* Significant the 1 and 5% levels of the probability by “t” test

ns – não significativo

ns – No significant

Barros et al. (2003), avaliando a influência do genótipo e do nível de concentrado na dieta de ovinos Somalis x SPRD (sem padrão racial definido) e Santa Inês x SPRD em confinamento, verificaram pesos ao abate de 24,81 e 21,67 kg, para os dois genótipos e de 21,81; 22,2 kg; 24,4 e 24,1 kg para os níveis de 15; 30; 45 e 60% de concentrado, respectivamente.

Ainda, na Tabela 2, verifica-se que houve efeito linear crescente para o peso do corpo vazio (PCVZ), peso de carcaça fria (PCF) e rendimento de carcaça fria (RCF) e linear decrescente para o conteúdo do trato gastrointestinal (TGI) e número de dias dos animais em confinamento.

Em relação à carcaça, deve-se observar que a diferença entre o peso do corpo vazio e o peso de carcaça quente chega a 11,76;12,08; 12,24 e 12,91 kg, em função dos

níveis de concentrado utilizados. Essa diferença representa o peso total dos demais componentes do peso vivo, como os órgãos, vísceras e outros componentes, e foi elevada. Por isso, Osório et al. (2002b) reportam que na comercialização que tenha como princípio valorizar a qualidade total do animal deve-se levar em consideração o “quinto quarto” e não somente a carcaça ou peso vivo, sendo o peso da carcaça fria o mais recomendado.

O aumento do peso do corpo vazio é inversamente relacionado com o conteúdo do trato gastrointestinal. As dietas com 20 e 40% de concentrado, com maiores teores de volumoso e, conseqüentemente, de fibras em detergente neutro e ácido (Tabela 1), permaneceram mais tempo no TGI durante o período de jejum, influenciando a tomada do peso imediatamente anterior ao abate. Fato também verificado por Mahgoub et al. (2000), Alves et al. (2003) e Haddad & Husein (2004), que utilizaram dietas variando de 40 a 85% de concentrado. Segundo Osório et al. (2002a), o conteúdo digestivo apresenta variações que dependem da natureza do alimento, da duração do jejum e desenvolvimento do trato gastrointestinal, que vai depender da idade do animal e do seu histórico nutricional.

O tempo de permanência dos animais no confinamento (123,37; 86,82; 72,25 e 52,5 dias) decresceu à medida que foi oferecida maior quantidade de concentrado na dieta, antecipando o peso de abate em 70,87 dias quando se obtém a diferença entre o número de dias de confinamento dos animais recebendo 20 e 80% de concentrados, respectivamente. Mesmo com os pesos de abate, de carcaça quente e os rendimentos quente e verdadeiro semelhantes entre os tratamentos experimentais, além dos crescentes pesos e rendimentos de carcaça fria, deve-se considerar que menores períodos de confinamento reduzem a idade ao abate e podem favorecer as carcaças em termos qualitativos e quantitativos, além de reduzir os custos de produção, o que



corroborar com Susin (2001), quando reporta que a dieta de custo mínimo em confinamentos é aquela de alto concentrado.

No que concerne aos pesos e rendimentos de carcaça fria, observa-se na Figura 2, que ambos se elevaram com o nível de concentrado na dieta, com valores de 12,94; 13,02; 13,33 e 13,62 kg e 41,59; 42,39; 43,54 e 43,96%, respectivamente. De maneira geral, pode-se inferir que a cada unidade percentual de inclusão de concentrado na dieta houve um acréscimo de aproximadamente 0,02643 kg para peso do corpo vazio e de 0,01162 kg para o peso de carcaça fria; e redução de 0,028 kg para conteúdo do trato gastrintestinal e de 1,12 dias para o período de confinamento. Os resultados obtidos evidenciam o efeito do nível nutricional, especificamente, os níveis de energia das dietas, que foram de 2,10; 2,34; 2,56 e 2,81 Mcal de energia metabolizável (EM)/kg de matéria seca (MS), para as dietas com 20; 40; 60 e 80% de concentrado, respectivamente.

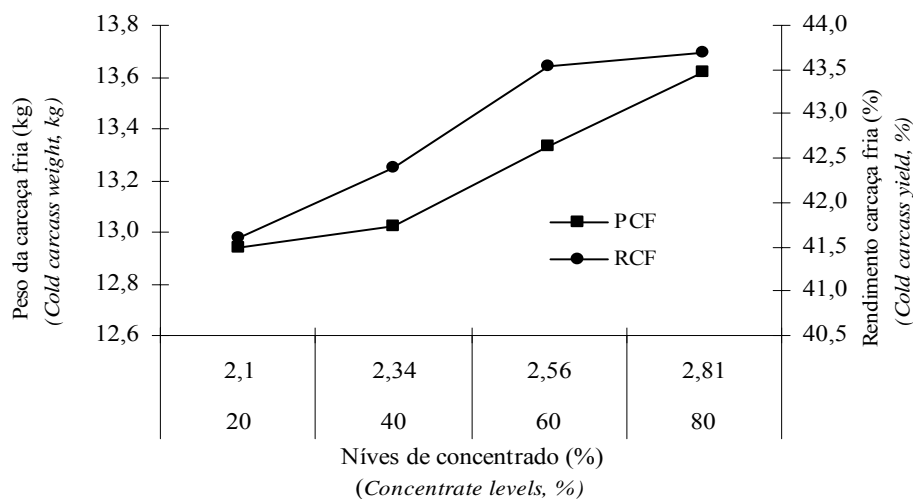


Figura 2. Peso de carcaça fria (PCF) e rendimento (RCF) em função do nível de concentrado na dieta

Figure 2. Cold carcass weight and yield in function of the concentrate levels in diets

Field et al. (1990) verificaram que ovinos tricross  $\frac{1}{2}$  Finn +  $\frac{1}{4}$  Dorset +  $\frac{1}{4}$  Rambouillet produziram carcaças mais pesadas (34,3 kg) quando receberam dietas com 76% de NDT (2,74 Mcal EM/kg de MS) em relação aos que receberam dietas com

70,6% de NDT (2,55 Mcal EM/kg de MS) que pesaram 23,7 kg. Haddad & Husein, (2004) também observaram maior peso de carcaça fria com o aumento do nível energético da dieta de ovinos Awassi, com pesos de 12,8 e 15,7 kg e de rendimento frio (43,5 e 48,5%), quando alimentados com dietas contendo 40 e 80% de concentrados, respectivamente. Comportamento semelhante também foi observado por Mahgoub et al. (2000). Com ovinos Santa Inês, Alves et al. (2003) verificaram a influência do nível de energia sobre os pesos e rendimentos de carcaça quente e fria, quando utilizaram dietas com 2,42; 2,66 e 2,83 Mcal EM/kg de MS. Gonzaga Neto (2003) também obteve efeito linear crescente para peso e rendimento de carcaça fria de ovinos Morada Nova, com valores de 6,08; 8,33 e 10,59 kg e 37,54; 41,23 e 44,91%, quando alimentados com 30, 45 e 60% de concentrado na dieta. Figueiredo et al. (1982) relatam valores de 10,98; 11,80; 11,08 e 10,86 kg e 44,07; 47,21; 48,27 e 47,33% para os pesos e rendimentos de carcaça quente de ovinos Morada Nova e Santa Inês mantidos em pastagem nativa, e Morada Nova e Somalis em confinamento, respectivamente. Com as mesmas raças, Bellaver et al. (1983) registraram pesos e rendimentos de carcaça fria de 15,04; 12,15 e 11,72 kg e 45,34; 39,62 e 37,63%, para Santa Inês, Morada Nova e Somalis, respectivamente.

Segundo Ferreira et al. (1998), o nível de consumo de energia pode modificar a partição no uso da energia para a síntese de proteína ou lipídios, ou em termos de tecidos, no desenvolvimento de músculo e tecido adiposo. Para o NRC (1985), a cada quilograma de ganho no peso do corpo vazio, há um requerimento de 1,2 Mcal de energia metabolizável para a deposição de proteína e água e de 8,0 Mcal de energia metabolizável para deposição de gordura e água. Nesse contexto, torna-se evidente a importância da quantidade de energia ofertada para o animal e da eficiência de

utilização da energia metabolizável (EUEM) da dieta, para manutenção e ganho de peso, que poderá refletir de forma direta na carcaça.

Reid et al. (1980) comentam que a EUEM para deposição líquida de proteína e gordura, em ovinos com 10 a 40 kg de peso vivo, seria em torno de 33 e 82%, respectivamente. O NRC (1985) adotou a equação de Garret (1980) para estimar a energia líquida de manutenção (ELm) e ganho (ELg) em função da concentração de energia metabolizável da dieta. Considerando as dietas dos ovinos ora estudados, os valores de ELm e ELg seriam de 1,54; 1,70; 1,83 e 1,96 Mcal e 0,95; 1,09; 1,20 e 1,31 Mcal, respectivamente. A partir desses valores, estima-se que as eficiências para manutenção (km) seriam de 0,634; 0,651; 0,663 e 0,673, enquanto que para ganho (kf) os valores seriam de 0,391; 0,417; 0,435 e 0,450, para as dietas com 20, 40, 60 e 80% de concentrados. Pelo sistema AFRC (1993), as estimativas resultam em 0,692; 0,706; 0,717 e 0,729 para km e de 0,427; 0,458; 0,484 e 0,51 para kf, ressaltando que esses valores são dependentes da metabolizabilidade (qm) da dieta.

Na Tabela 3, observa-se efeito ( $P < 0,05$ ) linear crescente para os pesos da meia carcaça fria, pescoço e seu percentual e linear decrescente para os percentuais da paleta e perna, enquanto o peso do costilhar demonstrou efeito quadrático.

As meia-carcaças evidenciaram pesos de 6,47; 6,51; 6,66 e 6,81 kg. Era esperado o efeito significativo, por ser apenas uma representação de 50% do peso total da carcaça fria, que também apresentou efeito linear crescente, como mencionado anteriormente.

Para os pesos dos cortes em relação à meia carcaça, os referentes ao pescoço foram de 0,629; 0,653; 0,699 e 0,743 kg. O costilhar apresentou valores de 1,17; 1,16; 1,14 e 1,30 kg para os respectivos níveis de concentrados utilizados nas dietas dos animais, com o ponto de mínima de 41,54% de concentrado e 1,13 kg de peso do costilhar. As médias dos pesos das demais regiões anatômicas foram de 1,18 kg para a

paleta; o serrote evidenciou média de 0,856 kg; 0,639 kg para o lombo e 2,06 kg obtido para a perna.

A perna foi o corte mais pesado, bem como teve o melhor rendimento percentual, por esse membro possuir maior musculosidade e maior rendimento da parte comestível (Silva Sobrinho, 2001).

Tabela 3– Médias dos pesos da meia carcaça e dos cortes comerciais da carcaça de ovinos Morada Nova em função do nível de concentrado na dieta

Table 3– Means of half carcass weights and commercial cuts of the Morada Nova sheep hair carcass in function of concentrate levels in diet

| Variáveis (Variables)   | Níveis de concentrado (%)<br>Concentrate levels (%) |       |       |       | CV (%) | Equação de Regressão<br>Regression equation   | r <sup>2</sup> |
|---|---|-------|-------|-------|--------|---|----------------|
|   | 20  | 40    | 60    | 80    |        |   |                |
| Peso da meia carcaça fria, kg<br>(Half cold carcass weight), kg | 6,47  | 6,51  | 6,66  | 6,81  | 5,24   | $\hat{Y}=6,32386+0,00580828*C^1$              | 0,95           |
| Paleta, kg (Shoulder), kg                                       | 1,18  | 1,19  | 1,17  | 1,16  | 5,94   | $\hat{Y}=1,18^{ns}$                           |                |
| Pescoço, kg (Neck), kg  | 0,629   | 0,653 | 0,699 | 0,743 | 11,21  | $\hat{Y}=0,584281+0,00193797*C$               | 0,98           |
| Costilhar, kg (Rib), kg   | 1,17  | 1,16  | 1,14  | 1,30  | 9,19   | $\hat{Y}=1,31409-0,00863430C+0,000103926*C^2$ |                |
| Serrote, kg<br>(Riblet= flank and breast), kg                   | 0,829   | 0,835 | 0,856 | 0,904 | 10,02  | $\hat{Y}=0,856^{ns}$                          |                |
| Lombo, kg (Loin), kg  | 0,626   | 0,620 | 0,661 | 0,651 | 13,32  | $\hat{Y}=0,639^{ns}$                          |                |
| Perna, kg (Leg), kg   | 2,03  | 2,04  | 2,06  | 2,09  | 5,55   | $\hat{Y}=2,05^{ns}$                           |                |
| Rendimento dos cortes, %<br>Cuts yield, %                       |   |       |       |       |        |   |                |
| Paleta, % (Shoulder), %   | 18,31   | 18,38 | 17,62 | 17,11 | 4,71   | $\hat{Y}=18,9416-0,0217890*C$                 | 0,87           |
| Pescoço, % (Neck), %  | 9,71  | 10,03 | 10,48 | 10,90 | 9,44   | $\hat{Y}=9,27030+0,0202392*C$                 | 0,98           |
| Costilhar, % (Rib), %   | 18,13   | 17,87 | 17,12 | 19,06 | 7,32   | $\hat{Y}=18,04^{ns}$                          |                |
| Serrote, %<br>(Riblet= flank and breast), %                     | 12,85   | 12,82 | 12,84 | 13,26 | 8,45   | $\hat{Y}=12,94^{ns}$                          |                |
| Lombo, % (Loin), %  | 9,61  | 9,53  | 9,93  | 9,58  | 11,68  | $\hat{Y}=9,66^{ns}$                           |                |
| Perna, % (Leg), %   | 31,40   | 31,37 | 31,04 | 30,70 | 2,61   | $\hat{Y}=32,0418-0,0166256*C$                 | 0,82           |

<sup>1</sup>Nível de concentrado (Concentrate level)

\* Significativo aos níveis de 1 e 5% de probabilidade pelo teste “t”

\* Significant the 1 and 5% levels of the probability by “t” test

ns – não significativo

ns – No significant

Analisando-se todas as variáveis da Tabela 3, observam-se diferenças numéricas mínimas entre os pesos dos cortes para cada nível de concentrado, sugerindo uma constância desses valores. Nesse aspecto, a similaridade dos pesos reforça a lei da harmonia anatômica (Boccard & Dumont, 1960) citados por Siqueira et al. (2001) e Osório et al. (2002a), a qual versa que em carcaças com pesos e quantidades de gordura

similares, quase todas as regiões corporais se encontram em proporções semelhantes, qualquer que seja a conformação do genótipo considerado.

Gonzaga Neto (2003) verificou crescimento linear para todos os cortes em função do aumento do nível de concentrado na dieta de ovinos Morada Nova, que apresentaram pesos de 0,60; 0,81 e 1,06 kg para a paleta; 1,05; 1,40 e 1,75 kg (perna); 0,33; 0,50 e 0,67 kg (lombo); 0,75; 1,04 e 1,33 kg (costelas) e 0,31; 0,41 e 0,51 kg para o pescoço, para 30; 45 e 60% de concentrado na dieta, respectivamente. Alves et al. (2003) verificaram em ovinos Santa Inês, que os pesos da paleta e costela superior, mostraram efeito linear crescente como o incremento dos níveis de energia na dieta. Por outro lado, Oliveira et al. (2002) não observaram efeito das dietas ou da raça para os corte da paleta (1,78 e 1,76 kg); carré (2,02 e 1,82 kg), peito/fralda (2,13 e 2,04 kg); lombo (0,94 e 0,91 kg) e pernil (3,25 e 3,08 kg), para ovinos Santa Inês e Bergamácia, respectivamente.

Em termos de rendimentos dos cortes (Tabela 3), a paleta representou em torno de 18,30; 18,38; 17,62 e 17,11%; enquanto o pescoço, 9,71; 10,03; 10,48 e 10,90%. Para os rendimentos de perna, verificam-se valores de 31,40; 31,37; 31,04 e 30,70%, para os níveis de 20; 40; 60 e 80% de concentrado na dieta, respectivamente. Os cortes costilhar, serrote e lombo representaram médias de 18,04; 12,94 e 9,66%, respectivamente.

Ressalta-se que os menores rendimentos da paleta e da perna dos animais alimentados com 80% de concentrado, os quais demonstraram maiores pesos de carcaça fria, são decorrentes do processo de desenvolvimento precoce destas partes, sugerindo um possível crescimento heterogônico negativo, corroborando com a informação de Osório et al. (2002a) que, ao aumento do peso da carcaça a proporção das partes distais se reduz e a região do tronco permanece praticamente constante, ou seja, o crescimento

do animal tem comportamento centrípeto, que inicia nas extremidades e segue em direção ao eixo do esqueleto do lombo (Lawrence & Fowler, 2002), refletindo no aumento da compacidade da carcaça.

Zapata et al. (2001) mencionam que os cortes de maior valor comercial das carcaças dos ovinos são o pernil, a paleta e o lombo. Citam para ovinos Morada Nova da variedade branca, valores de 32,2 a 32,7% para o pernil; 19,9 a 21,4% (paleta) e 10,3 a 11,1% (lombo), em relação à carcaça fria. No presente estudo, observam-se rendimentos similares para os mesmos cortes.

Kirton et al. (1996) reportam que há baixa variação nas proporções dos diferentes cortes quando estes são feitos no mesmo ponto anatômico, com intervalos de valores que variam de 21,97% para a paleta de ovinos mestiços de Hampshire Down a 22,74% para ovinos cruza de Pool Dorset; 11,45 para o lombo de cordeiros mestiços de Merino a 12,51% para Southdown. A perna variou de 33,22% para ovinos Suffolk a 32,20 para cordeiros mestiços de Dorset Horn.

Furusho-Garcia et al. (2004) observaram que a proporção da costela/fralda aumentou em relação ao peso da carcaça fria. Os cordeiros mestiços Texel x Santa Inês e Ile de France x Santa Inês apresentaram menor porcentagem de pescoço e maiores proporções de paleta em relação aos cordeiros Santa Inês puros e mestiços Bergamácia x Santa Inês.

Analisando os pesos dos cortes em relação à meia carcaça (Tabela 3) e levando em consideração a valorização comercial destes, verifica-se que a soma dos cortes considerados de primeira (pernil + lombo) foram de 2,656 e 2,66; 2,791 e 2,691 kg, que representam 41,05; 40,86; 41,90 e 39,51%. Já para os cortes de segunda, como costilhar + paleta, somam-se 2,35; 2,35; 2,31 e 2,46 kg (36,32; 36,09; 34,68 e 36,12%) e para os cortes de terceira (pescoço + serrote) os pesos foram de 1,458; 1,488; 1,555 e 1,647 kg,

com rendimentos de 22,53; 22,85; 23,35 e 24,18 %, para os ovinos alimentados com 20; 40; 60 e 80% de concentrado, respectivamente.

Na Tabela 4, observa-se que apenas o perímetro da perna foi decrescente em função do nível de concentrado, apresentando valores de 32,06; 30,43; 29,68 e 29,37 cm, enquanto as demais medidas *in vivo* não foram influenciadas ( $P>0,05$ ) pelos planos nutricionais utilizados. As médias referentes ao comprimento corporal, perímetro do tórax, comprimento da perna, largura da garupa e condição corporal, foram de 57,28 cm; 74,76 cm; 33,56 cm; 14,69 cm e 3,19, respectivamente.

Em relação ao perímetro da perna, é possível que a deposição de músculos e, principalmente, de tecido adiposo na perna não tenha ocorrido em tempo suficiente para se alcançarem maiores valores de espessura da perna, pois os animais foram abatidos aos 75,25 e 52,5 dias, quando receberam dietas com 60 e 80% de concentrado, respectivamente.

Lawrie (2005) reporta que a proporção de músculos varia inversamente com a do tecido gorduroso, que por sua vez, por fatores como a idade, raça e plano nutricional. Para Bergen (1974), o processo de deposição de proteína e gordura ocorre simultaneamente durante a fase inicial do crescimento do animal, enquanto que no estágio final do desenvolvimento a deposição de proteína (crescimento muscular) cessa e a do tecido adiposo continua em função da idade e peso corporal.

Os valores obtidos para o comprimento corporal, perímetro torácico, comprimento da perna, largura da garupa e escore da condição corporal (Tabela 4) sugerem as mensurações de animais compactos, com valores muito próximos aos encontrados por outros autores quando estudaram genótipos de maior potencial para produção de carne, a exemplo de Osório et al. (2002b) que relatam valores de 58,8 e 56,4 cm para comprimento corporal; 75,8 e 74,6 para perímetro torácico e o escore de 2,7 para a

condição corporal *in vivo*, em cordeiros mestiços Border x Corriedale e Border x Ideal, abatidos aos 32,98 e 33,26 kg, respectivamente. Reis et al. (2001) não observaram diferenças ( $P>0,05$ ) entre a condição corporal (média de 2,66) e conformação *in vivo* (média de 2,73), em cordeiros cruza Bergamácia x Corriedale, alimentados com dietas contendo milho conservado de diferentes formas.

É fato que a avaliação da condição corporal é um método subjetivo que permite observar o estado nutricional do animal, mediante a palpação da coluna vertebral logo após a última costela acima da região dos rins. No presente trabalho, o valor médio da nota de condição corporal foi igual a 3,19. Fatores como o peso, o estado de engorduramento, o grau de desenvolvimento e o plano nutricional estão inter-relacionados e a condição corporal verificada está mais relacionada ao peso vivo ao abate do que aos níveis de concentrados utilizados nas dietas experimentais.

Tabela 4– Médias das medidas corporais *in vivo* de ovinos Morada Nova em função do nível de concentrado na dieta

Table 4– Means of body measurements *in vivo* of the Morada Nova sheep hair carcass in function of concentrate levels in diet

| Variáveis (Variables)                                 | Níveis de concentrado (%) |       |       |       | CV (%) | Equação de Regressão<br>Regression equation      | r <sup>2</sup> |
|---|---------------------------|-------|-------|-------|--------|--|----------------|
|   | Concentrate levels (%)    |       |       |       |        |  |                |
|   | 20                        | 40    | 60    | 80    |        |  |                |
| Comprimento corporal, cm<br>(Corporal length), cm     | 57,68                     | 56,81 | 56,68 | 57,94 | 4,58   | $\hat{Y} = 57,28$ <sup>ns</sup>                  |                |
| Perímetro do tórax, cm<br>(Thoracic perimeter), cm    | 74,75                     | 74,75 | 74,62 | 74,94 | 1,88   | $\hat{Y} = 74,76$ <sup>ns</sup>                  |                |
| Perímetro da perna, cm<br>(Leg perimeter), cm         | 32,06                     | 30,43 | 29,68 | 29,37 | 7,96   | $\hat{Y} = 32,5938 - 0,0440625 * C$ <sup>1</sup> | 0,90           |
| Comprimento da perna, cm<br>(Leg length), cm          | 33,75                     | 33,94 | 33,00 | 33,56 | 3,13   | $\hat{Y} = 33,56$ <sup>ns</sup>                  |                |
| Largura da garupa, cm<br>(Hind width), cm             | 14,72                     | 14,94 | 14,52 | 14,60 | 3,1    | $\hat{Y} = 14,69$ <sup>ns</sup>                  |                |
| Condição corporal, (1 – 5)<br>(Body condition), (1-5) | 3,21                      | 3,16  | 3,21  | 3,17  | 9,12   | $\hat{Y} = 3,19$ <sup>ns</sup>                   |                |

<sup>1</sup>Nível de concentrado (Concentrate level)

\* Significativo aos níveis de 1 e 5% de probabilidade pelo teste “t”

\* Significant the 1 and 5% levels of the probability by “t” test

ns – não significativo

ns – No significant

Na Tabela 5, verifica-se que a largura do tórax e a compacidade da carcaça foram lineares crescentes ( $P<0,05$ ) com médias de 17,11; 18,01; 19,17 e 23,70 cm e 0,227;



0,232; 0,237 e 0,242 kg/cm, enquanto a largura da garupa mostrou efeito quadrático ( $P < 0,05$ ), com valores de 13,87; 14,35; 14,66 e 13,52 cm para 20, 40, 60 e 80% de concentrado, respectivamente. Por outro lado, não houve efeito dos níveis de concentrado ( $P > 0,05$ ) sobre as médias de comprimento interno da carcaça (56,36 cm), comprimento da perna (33,16 cm), perímetro da perna (29,26 cm), perímetro do tórax (66,44 cm), profundidade do tórax (24,71 cm), perímetro da garupa (54,97 cm), nota de grau de conformação da carcaça (3,12), área de olho de lombo (11,24) e espessura de gordura (1,83 mm).

Observa-se que a mensuração da largura máxima do tórax apresentou variação de 17,11 a 23,70 cm. Deve-se considerar que a velocidade de crescimento para atingir o peso de abate em menor tempo de confinamento, o que ocorreu com os animais recebendo 60 e 80% de concentrado, além do aporte de nutrientes fornecidos por estas dietas, pode exigir do animal uma estrutura torácica mais larga e profunda para acomodar os órgãos do sistema respiratório e circulatório, para que ambos, juntamente, com o sistema digestivo proporcionem maior circulação de nutrientes durante a partição destes para a deposição do tecido muscular e adiposo, refletindo na conformação da carcaça.

Os crescentes índices de compacidade da carcaça denotam maior deposição de tecido por unidade de comprimento, característica de grande importância na obtenção de carcaças de qualidade (Mattos, 2005). No presente estudo, a compacidade da carcaça apresentou coeficiente de correlação de 0,87 com o peso da carcaça fria, o qual, por sua vez, é reflexo dos níveis de concentrado na dieta, permitindo atribuir que a cada unidade percentual de concentrado há um acréscimo de aproximadamente 0,000263 kg no valor da compacidade da carcaça. Isto ocorre porque à medida que a carcaça incrementa seu peso, esta se faz relativamente curta, larga e compacta, o que é

confirmado por Oliveira et al. (1998) que relatam um coeficiente de correlação de 0,98 entre a compacidade da carcaça e o peso da carcaça fria.

Tabela 5– Médias das medidas da carcaça de ovinos Morada Nova em função do nível de concentrado na dieta

Table 5– Means of measurements carcass of the Morada Nova sheep hair in function of concentrate levels in diet

| Variáveis (Variables)  | Níveis de concentrado (%) |       |       |       | CV (%) | Equação de Regressão<br>Regression equation        | r <sup>2</sup> |
|--|---------------------------|-------|-------|-------|--------|--|----------------|
|  | Concentrate levels (%)    |       |       |       |        |  |                |
|  | 20                        | 40    | 60    | 80    |        |  |                |
| Comprim. interno da carcaça, cm<br>(Internal carcass length), cm           | 56,71                     | 56,65 | 55,92 | 56,14 | 2,88   | $\hat{Y} = 56,36^{ns}$                             |                |
| Comprimento da perna, cm<br>(Leg length), cm                               | 33,34                     | 33,53 | 32,60 | 33,16 | 3,13   | $\hat{Y} = 33,16^{ns}$                             |                |
| Perímetro da perna, cm<br>(Leg perimeter), cm                              | 30,27                     | 29,06 | 28,85 | 28,87 | 5,76   | $\hat{Y} = 29,26^{ns}$                             |                |
| Perímetro do tórax, cm<br>(Thoracic perimeter), cm                         | 66,20                     | 66,50 | 66,12 | 66,94 | 1,46   | $\hat{Y} = 66,44^{ns}$                             |                |
| Profundidade do tórax, cm<br>(Thoracic depth), cm                          | 24,46                     | 24,52 | 25,04 | 24,82 | 4,83   | $\hat{Y} = 24,71^{ns}$                             |                |
| Largura do tórax, cm<br>(Thoracic width), cm                               | 17,11                     | 18,01 | 19,17 | 23,70 | 12,10  | $\hat{Y} = 14,27 + 0,104606 * C^1$                 | 0,85           |
| Largura da garupa, cm<br>(Hind width), cm                                  | 13,87                     | 14,35 | 14,66 | 13,52 | 4,52   | $\hat{Y} = 12,2634 + 0,0973844 * C - 0,0010101C^2$ | 0,89           |
| Perímetro da garupa, cm<br>(Hind perimeter), cm                            | 54,87                     | 54,25 | 56,37 | 54,68 | 2,84   | $\hat{Y} = 54,97^{ns}$                             |                |
| Grau de Conformação, (1 – 5)<br>(Conformation grade), (1-5)                | 3,17                      | 3,22  | 3,06  | 3,05  | 9,45   | $\hat{Y} = 3,12^{ns}$                              |                |
| Área de olho de lombo, cm <sup>2</sup><br>(Loin eye area), cm <sup>2</sup> | 11,35                     | 10,81 | 10,91 | 11,88 | 14,66  | $\hat{Y} = 11,24^{ns}$                             |                |
| Espessura de gordura, mm<br>(Fat thickness), mm                            | 1,88                      | 1,91  | 1,82  | 1,73  | 23,67  | $\hat{Y} = 1,83^{ns}$                              |                |
| Compacidade da carcaça, kg/cm<br>(Carcass compactness) kg/cm               | 0,227                     | 0,232 | 0,237 | 0,242 | 5,51   | $\hat{Y} = 0,221769 + 0,000262322 * C$             | 0,95           |

<sup>1</sup>Nível de concentrado (Concentrate level)

\* Significativo aos níveis de 1 e 5% de probabilidade pelo teste “t”

\* Significant the 1 and 5% levels of the probability by “t” test

ns – não significativo

ns – No significant

Russo et al. (2003), estudando o sistema de classificação de carcaças de ovinos na Europa, também reportam que o aumento do peso da carcaça resultou em maior comprimento (52,20; 56,00 e 58,43 cm) e compacidade da carcaça (12,79; 16,00 e 21,19) calculada como peso da carcaça/comprimento da meia carcaça x 100, evidenciando que as carcaças mais pesadas tiveram diferentes morfologias e melhores conformações.

Alves et al. (2003) não verificaram efeito ( $P>0,05$ ) do nível de energia metabolizável da dieta para os índices de compacidade da carcaça, espessura de gordura e área de olho de lombo. Osório et al. (2002b) reportam índices de compacidade da carcaça de 0,258 e 0,246 kg/cm, para ovinos Border Leicester x Ideal e Border x Corriedale, respectivamente.

A largura da garupa apresentou baixos valores, que variaram de 13,52 a 14,66 cm, enquanto que o perímetro dessa região apresentou média de 54,97 cm. Siqueira et al. (2001) encontraram valores para largura da garupa de ovinos Ile de France x Corriedale de 14,36; 14,34; 16,06 e 16,50 cm, abatidos aos 28; 32; 36 e 40 kg, respectivamente.

As medidas de largura da garupa e do comprimento da perna, além de sua relação (largura/comprimento) tornam-se importantes para estimar o grau de conformação dessa região anatômica, de modo que, quanto maior for esta relação, melhor será a conformação ou compacidade da perna. No presente estudo, os valores obtidos para a relação largura da garupa/comprimento da perna foram de 0,416; 0,428; 0,449 e 0,407, para 20; 40; 60 e 80% de concentrados, respectivamente, destacando-se o valor obtido para o nível de 60% de concentrado.

Consta ainda na Tabela 5, o resultado da avaliação do grau de conformação da carcaça, o qual apresentou média da nota atribuída igual a 3,12, que está estreitamente vinculada à condição corporal *in vivo* (Tabela 4). Como não houve efeito do plano nutricional sobre a conformação, esse parâmetro está relacionado aos pesos de abate e da carcaça fria, corroborando com a afirmativa de Osório et al. (2002a). O valor médio encontrado (3,12) poder ser considerado ótimo, já que a raça Morada Nova não foi submetida ainda a programas de seleção e melhoramento genético para produção de carne.

Com raças especializadas, Siqueira et al. (2001) encontraram valores de 2,69; 3,00; 2,80 e 2,80 para ovinos Ile de France x Corriedale, abatidos aos 28, 32, 36 e 40 kg, respectivamente. Macedo et al. (2000) verificaram que os cordeiros Corriedale, Corriedale x Bergamácia e Hampshire Down x Corriedale confinados apresentaram melhor conformação da carcaça (3,35) que os terminados na pastagem (2,65). Já para ovinos Border Leicester x Ideal e Border x Corriedale, Osório et al. (2002b) relatam valores de 2,3 e 2,5, respectivamente.

A área de olho de lombo apresentou média de 11,24 cm<sup>2</sup>, não havendo efeito dos níveis de concentrado para essa medida. Quando os animais estão se desenvolvendo, de acordo com Hammond (1932) citado por Lawrie (2005), a onda de crescimento principal começa na cabeça e estende-se em direção ao tronco. Ondas secundárias ocorrem nas extremidades dos membros em direção à parte superior. Todas essas ondas se encontram na junção do lombo, na altura da última costela, que é a última região a ser desenvolvida. Por isso, Sainz (1996) reporta que o músculo *Longissimus dorsi*, por ser de maturidade tardia é indicado para representar o índice mais confiável do desenvolvimento e tamanho do tecido muscular.

Karim et al. (2002) relatam que os ovinos Malpura e Malpura x Awassi, apresentaram área de olho de lombo de 8,8 e 10,3 cm<sup>2</sup>, respectivamente. Gonzaga Neto (2003) verificou que os ovinos recebendo dieta com 60% de concentrado apresentaram maior valor para AOL (7,89 cm<sup>2</sup>). Zervas et al. (1999) comparando a terminação de ovinos mestiços Karagouniko x Boutsiko, registraram área de olho de músculo de 20,0 e 22,7 cm<sup>2</sup>, para os animais terminados em pastagem e confinamento, respectivamente. Por outro lado, Reis et al. (2001) com o ovinos Bergamácia x Corriedale, observaram médias para área de olho de lombo que variaram de 11,90 a 13,87 cm<sup>2</sup>.

Em relação à espessura de gordura, obteve-se valor médio de 1,83 mm. Essa medida está associada a fatores como a raça dos animais, o sexo, o plano nutricional e o peso da carcaça. Sabe-se que a gordura interfere no valor comercial da carcaça, pois é um componente com maior variabilidade, podendo ser um fator depreciativo na carcaça, quando em excesso. Porém uma cobertura mínima de gordura é desejável, para proteção da carcaça e da carne, quanto à perda de água e queimaduras originadas durante os processos de resfriamento e congelamento. O valor obtido no presente estudo é considerado baixo em relação aos encontrados para animais de raças especializadas. No entanto, considerando a atual preferência dos consumidores por carne magra ou com pouca gordura, o que vem ocorrendo em muitos países, inclusive no Brasil e, principalmente, por tradição, no Nordeste brasileiro, esse valor pode ser considerado adequado.

Ressalta-se que no momento da evisceração e avaliação da carcaça fria, foram observados maiores depósitos de gordura no omento, mesentério e nas regiões pélvica e renal. Segundo Ermias et al. (2002) essas deposições são decorrentes de efeitos genéticos e ambientais que ocorrem em ovinos tropicais, principalmente, como reserva energética quando há disponibilidade quantitativa e qualitativa de forragens, para mobilizar durante o período de escassez.

Macedo et al. (2000), comparando o sistema de terminação de ovinos Corriedale, Corriedale x Bergamácia e Hampshire Down x Corriedale, verificaram que a espessura de gordura foi maior para os ovinos confinados (1,70 mm) em comparação aos criados na pastagem (1,10 mm). Reis et al. (2001) estudando as características de carcaça de ovinos Bergamácia x Corriedale, alimentados com diferentes tipos de dietas contendo grãos de milho conservados de diferentes formas, relatam média de cobertura de gordura de 2,11 mm.

Oliveira et al. (2002) estudando a carcaça de cordeiros Bergamácia e Santa Inês alimentados com dejetos de suínos, cujas dietas tinham em média 80% de concentrado, apresentaram em média 3,71 e 2,44 mm para gordura subcutânea, respectivamente.

### **Conclusões**

O aumento dos níveis de concentrado elevou o peso do corpo vazio, peso e rendimento da carcaça fria, além de reduzir o período de permanência dos animais no confinamento.

Os cortes da paleta, lombo e perna, mais valorizados comercialmente, e as medidas corporais e da carcaça, foram mais relacionados com o peso ao abate do que com os níveis de concentrado na dieta.

### **Agradecimentos**

Ao Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (CNPq) pela concessão da bolsa de doutorado.

### **Literatura Citada**

- AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL – AFRC. **Energy and protein requirements of ruminants**. Wallingford, UK. CAB International, 1993, 159p.
- ALVES, K.S., CARVALHO, F.F.R., FERREIRA, M.A. et al. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: características de carcaça e constituintes corporais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1927-1936, 2003 (Suplemento 2).
- ARAÚJO FILHO, J.A.; CARVALHO, F.C. Criação de Ovinos pasto no semi-árido nordestino. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 1., 1998, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Nordestina de Produção Animal, 1998, p.143-149.
- BARROS, N.N., VASCONCELOS, V.R., ARAÚJO, M.R.A. et al. Influência do grupo genético e da alimentação sobre o desempenho de cordeiros em confinamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, n.9, p.1111-1116, 2003.

- BELLAVER, C., FIGUEIREDO, E.A.P., OLIVEIRA, E.R. et al. Carcass characteristics of goats and sheep in Northeast Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.18, n.3, p.301-309, 1983.
- BERGEN, W.G. Protein synthesis in animal models. **Journal of Animal Science**, v.38, n.5, p.1079-1091, 1974.
- COUTO, F.A.A. Dimensionamento do mercado de carne ovina e caprina no Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2. 2003. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa. Editado por Santos, E.S & Sousa, W.H. João Pessoa, PB. Emepa, 2003. p.71-81.
- ERMÍAS, E., YAMI, A., REGE, J.E.O. Fat deposition in tropical sheep as adaptive attribute to periodic feed fluctuation. **Journal of Animal Breeding and Genetics**, v, 119, p.235-246, 2002.
- FERREIRA, M.A., VALADARES FILHO, S.C., COELHO DA SILVA, J.F. et al. Eficiência de utilização da energia metabolizável para ganho de peso e exigências de energia metabolizável e nutrientes digestíveis totais de bovinos F1 Simental x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.2, p.368-373, 1998.
- FIELD, R.A., MAIORANO, G., McCORNICK, R.J. et al. Effect of plane of nutrition and age on carcass maturity of sheep. **Journal of Animal Science**, v.68, p.1616-1623, 1990.
- FIGUEIREDO, E.A.P., SIMPLÍCIO, A.A., RIERA, G.S. et al. Preliminary studies on the carcass characteristics. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.17, n.6, p.951-960, 1982.
- FURUSHO-GARCIA, I.F.F., PEREZ, J.R.O., BONAGURIO, S. et al. Desempenho de Cordeiros Santa Inês e cruzas Santa Inês com Texel, Ile de France e Bergamácia. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001, p.1144-1146.
- FURUSHO-GARCIA, I.F.F., PÉREZ, J.R.O., BONAGURIO, S. et al. Estudo dos cortes da carcaça de cordeiros Santa Inês puros e cruzas Santa Inês com Texel, Ile de France e Bergamácia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.2, p.453-462, 2004.
- GARRET, W.N. Factors influencing energetic efficiency of beef production. **Journal of Animal Science**, v. 51, n.6, 1434-1440, 1980.
- GONZAGA NETO, S. Composição corporal, exigências nutricionais e características da carcaça de cordeiros Morada Nova. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2003. 93p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, 2003.
- HADDAD, S.G., HUSEIN, M.Q. Effect of dietary energy density on growth performance and slaughtering characteristics of fattening Awassi lambs. **Livestock Production Science**, v.87, p.171-177, 2004.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Pesquisa Pecuária Municipal. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)> Acessado em 05/08/2006.
- KARIM, S.A., SANTRA, A., VERMA, D.L. Growth, feed conversion efficiency and carcass characteristics of Malpura and Malpura x Awassi crossbred lambs in a hot semi arid environment. **Asian-Australasian Journal of Animal Science**, v.15, n.3, p.377-381, 2002.

- KIRTON, A.H., CARTER, A.H., CLARKE, J.N. et al. A comparison of 15 ram breeds for export lamb production 2. Proportions of export cuts and carcass class. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v.39, p.333-340, 1996.
- LAWRENCE, T.L.J., FOWLER, V.R. **Growth in Farm Animals**. 2.ed. CAB International, 2002, 346p.
- LAWRIE, R.A.. **Ciência da Carne**. Trad. Jane Maria Rubensam. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- MACEDO, F.A.F., SIQUEIRA, E.R., MARTINS, E.N. et al. Qualidade de carcaças de cordeiros Corriedale, Bergamácia x Corriedale e Hampshire Down x Corriedale, terminados em pastagem e confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1520-1527, 2000.
- MAHGOUB, O.; LU, C.D.; EARLY, R.J. Effects of dietary energy density on feed intake, body weight gain and carcass chemical composition of Omani growing lambs. **Small Ruminant Research**, v.37, p.35-42, 2000.
- MARTINS, E.N.; MACEDO, F. A.F.; MACEDO, R.M.G. et al. Desempenho e características quantitativas de carcaça de cordeiros mestiços Texel, terminados em confinamento, com diferentes níveis de energia. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** São Paulo: Gnosis, [1999] CD-ROM. Qualidade de produtos de origem animal. QUA-034.
- MATTOS, C.W. Desempenho e características de carcaça de caprinos Moxotó e Canindé, em crescimento, submetidos a dois níveis de alimentação. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2005. 91p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2005.
- NÄSHOLM, A. Direct and maternal genetic relationships of lamb live weight and carcass traits in Swedish sheep breeds. **Journal of Animal Breeding Genetics**, v.21, p.66-75, 2004.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of sheep**. 6.ed. Washington: National Academy Press. 1985. 99p.
- OLIVEIRA, M.V.M., PÉREZ, J.R.O., ALVES, E.L. et al. Rendimento de carcaça, mensurações e peso de cortes comerciais de cordeiros Santa Inês e Bergamácia alimentados com dejetos de suínos em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1451-1458, 2002.
- OLIVEIRA, N.M., OSÓRIO, J.C.S., SELAIVE-VILLARROEL, A. et al. Produção de carne em ovinos de cinco genótipos. 5. Estimativas de qualidade e peso de carcaça através do peso vivo. **Ciência Rural**, v.28, n.4, p.665-669, 1998.
- OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; OLIVEIRA, N.M. et al. **Qualidade, morfologia e avaliação de carcaças**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas. Ed. Universitária, 2002a. 194p.
- OSÓRIO, J.C.S.; OLIVEIRA, N.M.; OSÓRIO, M.T.M. et al. Produção de carne em cordeiros cruza Border Leicester com ovelhas Corriedale e Ideal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1469-1480, 2002b (suplemento).
- PURCHAS, R.W., SILVA SOBRINHO, A.G., GARRICK, D.J. et al. Effects of age at slaughter and sire genotype on fatness, muscularity, and the quality of meat from ram lambs born to Romney ewes. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v.45, p.77-86, 2002.



- RAJAB, M.H., CARTWRIGHT, T.C., DAHM, P.F. et al. Performance of three tropical hair sheep breeds. **Journal of Animal Science**, v.70, p.3351-3359, 1992.
- REID, J.T., WHITE, O.D., ANRIQUE, R. et al. Nutritional energetics of livestock: some present boundaries of knowledge and future research needs. **Journal of Animal Science**, v.51, n.6, p.1393-1415, 1980.
- REIS, W., JOBIM, C.C., MACEDO, F.A. et al. Características de carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo grãos de milho conservados em diferentes formas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, p.1308-1315, 2001.
- RUSSO, C., PREZUIZO, G., VERITÁ, P. EU carcass classification system: carcass and meat quality in light lambs. **Meat Science**, v.64, p.411-416, 2003.
- SAINZ, R.D. Qualidade das carcaças e da carne ovina e caprina. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33. 1996, Fortaleza. **Simpósios...** Fortaleza. Editado por Lima, F.A.M., Leite, E.R., Selaive-Villarroel, A. et al. Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996, p.3-14.
- SANTOS, R. **A Cabra e a Ovelha no Brasil**. Uberaba-MG. Editora Agropecuária Tropical Ltda., 2003, 479 p.
- SANUDO, C. Factors affecting carcass and meat quality in lambs. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39. 2002, Recife. **Anais de Palestras...** Editado por Batista, A.M.V., Barbosa, S.B.P., Santos, M.V.F. et al. Recife. Ed. dos Editores, 2002. p.435-455.
- SILVA SOBRINHO, A.G. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: Sociedade Brasileira de Zootecnia. A Produção Animal na Visão dos Brasileiros. **Anais de Palestras...** Editado por Mattos, W.R.S. et al. FEALQ, 2001. p. 425-446.
- SILVA, F.L.R.; LIMA, F.A.M.; FIGUEIREDO, E.A.P. **Desempenho produtivo de ovinos mestiços Santa Inês, no Estado do Ceará**. Sobral: Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos, 1993, 36p. (EMBRAPA-CNPC. Boletim de Pesquisa, 16).
- SIQUEIRA, E.R. Sistemas de confinamento de ovinos para corte do sudeste do Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 1. 2000. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: EMEPA-PB, 2000. p.107-117.
- SIQUEIRA, E.R., SIMÕES, C.D., FERNANDES, S. Efeito do sexo e do peso ao abate sobre a produção de carne de cordeiro. Morfologia da carcaça, peso dos cortes, composição tecidual e componentes não constituintes da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, 1299-1307, 2001.
- SISTEMA DE ANÁLISES ESTATÍSTICAS E GENÉTICAS – SAEG. Viçosa: UFV, 2001. 301p.
- SNOWDER, G.D., GLIMP, H.A., FIELD, R.A. Carcass characteristics and optimal slaughter weights in four breeds of sheep. **Journal of Animal Science**, v.72, p.932-937, 1994.
- SUSIN, I. Confinamento de cordeiros. In: Sociedade Brasileira de Zootecnia. A Produção Animal na Visão dos Brasileiros. **Anais de Palestras...** Editado por Mattos, W.R.S. Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 454-459.

- SUSIN, I. Exigências nutricionais de ovinos e estratégias de alimentação. In: SILVA SOBRINHO, A.G., BATISTA, A.M.V., SIQUEIRA, E.R. et al. **Nutrição de Ovinos**. Jaboticabal: FUNEP, 119-141, 1996.
- TRALDI, A.S. Performance reprodutiva dos ovinos deslanados no Brasil. In: PRODUÇÃO DE OVINOS: CURSO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA EM PRODUÇÃO DE OVINOS, 1 e 2. 1990. Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1990. p.81-124.
- VASCONCELOS, V.R.; BARROS, N.N. Nutrição de caprinos e ovinos jovens..In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 2., 2000, Teresina. **Anais...** Teresina: Sociedade Nordestina de Produção Animal, 2000. p. 143-153.
- ZAPATA, J.F.F., SEABRA, L.M.A.J., NOGUEIRA, C.M. et al. Características de carcaça de pequenos ruminantes do Nordeste do Brasil. **Revista Ciência Animal, UECE**, v.11, n.2, p.79-86, 2001.
- ZERVAS, G., HADJIGEORGIOU, I., ZABELI, G. et al. Comparison of a grazing with an indoor-system of lamb fattening in Greece. **Livestock Production Science**, v.61, p.245-251, 1999.
- ZUNDT, M.; MACEDO, F.A.F.; MARTINS, E.N. et al. Desempenho de cordeiros alimentados com diferentes níveis de proteína. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001, p.985-987.

## **Efeito dos níveis de concentrado sobre os componentes não carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento**

---

**Resumo** – Com o objetivo de avaliar os pesos e rendimentos de órgãos, vísceras, subprodutos e componentes comestíveis, foram utilizados 32 ovinos da raça Morada Nova, castrados, confinados, recebendo dietas contendo 20; 40; 60 e 80% de concentrado. Os animais tinham  $8,11 \pm 1,15$  meses de idade, peso inicial de  $19,67 \pm 2,97$  kg e peso ao abate de 30,0 kg. Utilizou-se um delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro tratamentos e oito repetições. O aumento dos níveis de concentrado elevou ( $P < 0,05$ ) os pesos do corpo vazio (25,12; 25,69; 25,87 e 26,82 kg); do fígado (0,497; 0,565; 0,566 e 0,653 kg); da vesícula biliar (0,009; 0,014; 0,020 e 0,033 kg) do intestino delgado (0,460; 0,564; 0,582 e 0,650 kg); sangue (1,258; 1,363; 1,295 e 1,597 kg), patas (0,607; 0,623; 0,620 e 0,692 kg); dos miúdos da “buchada” (4,489; 4,602; 4,750 e 5,055 kg) e seus rendimentos em relação ao PVA (14,51, 14,75; 15,50 e 16,29%), enquanto que houve decréscimo linear ( $P < 0,05$ ) para o conteúdo do trato gastrintestinal (5,80; 5,47; 4,80 e 4,16 kg) e do omaso (0,089; 0,070; 0,063 e 0,058 kg). Os órgãos, língua, pulmões + traquéia, coração, baço, pâncreas, diafragma, aparelho reprodutivo, rins, timo e seus rendimentos; as vísceras, esôfago, rúmen-retículo, abomaso, intestino grosso; os subprodutos, pele, cabeça, as gorduras internas e seus rendimentos, não foram alterados ( $P > 0,05$ ) pelos planos nutricionais. O peso ao abate foi mais representativo para os pesos dos órgãos, vísceras e subprodutos do que os níveis de concentrado utilizados, exceto para o fígado, omaso, intestino delgado, sangue e patas. Independente dos níveis de concentrado, os pesos e rendimentos dos componentes não carcaça foram altos, com valores que refletem diretamente em menores pesos e rendimentos da carcaça dos ovinos Morada Nova confinados.

**Palavras-chave:** buchada, dieta, órgãos, peso ao abate, subprodutos, vísceras

## **Effect of concentrate levels on non carcass components of the Morada Nova hair sheep in feedlot**

**Abstract** – Were evaluate the yields and weights of the organs, visceral, by-products and edible offals in 32 (thirty two) males castrate Morada Nova hair sheep breed, in feedlot, feeding with differents levels of concentrate in the diet 20, 40, 60 and 80%. The initial age  $8,11 \pm 1,15$  months, live weight was  $19,67 \pm 2,97$  kg and slaughter weight of 30,0 kg. A blocks randomized design, with eight replicates, was used. The increasing of concentrate levels to elevate ( $P < 0,05$ ) the empty body weight (25,12; 25,69; 25,87 e 26,82 kg); liver (0,497; 0,565; 0,566 e 0,653 kg); gall bladder (0,009; 0,014; 0,020 e 0,033 kg); small intestine (0,460; 0,564; 0,582 e 0,650 kg); blood (1,258; 1,363; 1,295 e 1,597 kg); paws (0,607; 0,623; 0,620 e 0,692 kg); “buchada” offals (4,489; 4,602; 4,750 e 5,055 kg) and their yields in relation to slaughter weight (14,51, 14,75; 15,50 e 16,29%), while there was linear decreasing ( $P < 0,05$ ) for digestive tract content (5,80; 5,47; 4,80 e 4,16 kg) and omasum (0,089; 0,070; 0,063 e 0,058 kg). The organs, tongue, lungs + thachea, heart, spleen, pancreas, diaphragm, reproductive organs, kidneys, thymus and their yields; the visceral, esophagus, rumen-reticulum, omasum, abomasum and large intestine; the by-products, skin, head, internal fats and yields, do not were to altered ( $P > 0,05$ ) with concentrates levels. The weight slaughter was representative for organs, viscera and by-products weights in relation to concentrate levels, except liver, omasum, small intestines, blood and paws. Independet of the concentrate levels, the yields and weights of the non carcass components were high, with values that reflect in less yields and weights of carcass of the feedlot Morada Nova hair sheep.

**Key Words:** by-products, diet, edible offals, organs, slaughter weight, viscera

## Introdução

É fato que o atual cenário da ovinocultura nacional, aliado às exigências do mercado consumidor está direcionado para a intensificação da produção e aumento em termos quantitativos e qualitativos de carcaças ovinas.

Obviamente à medida que se elevar à produção de carcaças, também serão incrementadas as quantidades dos componentes não carcaça ou do peso vivo e estes terão que receber um destino adequado pela indústria da carne ovina ou por outros segmentos da cadeia produtiva. Destes componentes, por exemplo, a pele tem sido largamente utilizada, também mais valorizada e, quando devidamente processada e manufaturada pela indústria calçadista e vestuária, tem agregado valores que superam com grande vantagem o preço do animal que a originou.

Por outro lado, quantidades expressivas de componentes não carcaça podem ser aproveitados para o consumo humano em pratos típicos da culinária regional, como alguns órgãos e vísceras. Gatenby (1986) confirma o aproveitamento desses componentes na alimentação humana em várias partes dos trópicos e sub-trópicos.

No Nordeste brasileiro, é comum a utilização de vísceras (rúmen, retículo, omaso e intestino delgado) e alguns órgãos (pulmões, coração, fígado, baço, rins e língua) além de outros componentes como o sangue, omento, o diafragma, cabeça e patas, para a preparação de pratos tradicionais como o sarapatel e a “buchada”, o que também foi reportado por Costa et al. (2003), Madruga (2003) e Silva Sobrinho (2003). Esses componentes passam por um processo de limpeza e lavagem, são pré-cozidos, resfriados e comercializados em conjunto a preço médio de R\$ 3,90/kg<sup>1</sup>. Silva Sobrinho (2001) reporta que essa comercialização apresenta fonte adicional de renda, que pode contribuir com parte das despesas no processo de abate.

No entanto, Madruga (2003) comenta que esses componentes também são comercializados em feiras livres ou diretamente nos abatedouros, onde se apresentam precariamente processados e com curtíssima vida útil (no máximo dois ou três dias, quando mantidos sob refrigeração constante), devido às suas condições microbiológicas, levando a crer que as vísceras sofrem forte contaminação durante o abate e o processamento.<sup>1</sup>

Em relação ao valor nutritivo, alguns componentes têm valores comparáveis ao da carne (Riley et al. 1989), como a proteína que é de alto valor biológico variando de 17 a 20% de proteína bruta (Lawrie, 2005), além de serem excelentes fontes de ferro e fósforo (Madruga, 2003).

Gatenby (1986) reporta que o intestino delgado também pode ser usado na fabricação de linhas para sutura em cirurgias e na forma de lâminas de colágeno, como pele artificial após acidentes com queimaduras.

Os outros componentes (subprodutos) não utilizados na alimentação humana têm potencial de agregar valor se utilizados pela indústria de farinhas de carne, que são adicionadas às rações de aves, suínos e de animais carnívoros.

Tem sido relatado que fatores como o genótipo, o sexo, sistema de produção, plano nutricional e peso de abate podem afetar os pesos e rendimentos de alguns componentes não carcaça. McClinton & Carson (2000) verificaram que o peso do trato gastrointestinal foi menor nos cordeiros  $\frac{3}{4}$  Texel em relação aos  $\frac{3}{4}$  Rouge e  $\frac{3}{4}$  Greyface, quando receberam mesmo nível alimentar. Zervas et al. (1999) verificaram que a gordura perirenal foi mais pesada nos animais terminados em confinamento. Alves et al. (2003) não encontraram efeito significativo do nível de energia da dieta para todos os constituintes não carcaça, exceto rúmen-retículo, conteúdo do trato gastrointestinal (TGI)

---

<sup>1</sup> Valor médio verificado em supermercados de Recife-PE (fevereiro/2006)

e para gordura interna. Siqueira et al. (2001) destacou a representabilidade dos pesos da pele e do conteúdo do TGI na determinação do rendimento. As peles das fêmeas foram mais pesadas que as dos machos, ao passo que estes apresentaram maior conteúdo TGI nos dois maiores pesos de abate.

Portanto, a qualidade do animal vivo não depende somente do rendimento de carcaça e de seus cortes, mas também da proporção e qualidade dos demais componentes do peso vivo, sendo necessária a valorização desses componentes para que a comercialização seja justa para os produtores que buscam a qualidade total, além de beneficiar os consumidores, tanto pelo menor preço como pela melhoria no aspecto sanitário (Osório et al. 2002).

O trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito dos níveis de concentrado sobre os pesos e rendimentos dos componentes não carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento.

### **Material e Métodos**

O trabalho foi conduzido no galpão de confinamento do Setor de Caprino-ovinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, localizada em Recife-PE, situada na microrregião fisiográfica do Litoral Mata, pertencente à Região Metropolitana do Recife.

Foram utilizados 32 borregos da raça Morada Nova, variedade vermelha, machos castrados, com idade média de  $8,11 \pm 1,15$  meses de idade, com peso inicial de  $19,67 \pm 2,97$  kg e peso ao abate (PVA) de 30,0 kg, confinados em baias individuais com dimensões de 1,0 x 2,8 m, as quais tinham 0,80 m do piso cimentado (local do cocho) e 2,0 m em piso de chão batido, providas de comedouros e bebedouros, onde receberam as dietas experimentais. Os animais foram pesados, identificados, tratados contra ecto e

endoparasitas e vacinados contra clostridioses. As pesagens ocorreram a cada sete dias, com jejum prévio, partindo do início do experimento até o abate, fazendo-se algumas pesagens extras para os animais que apresentavam peso corporal próximo ao peso de abate.

As dietas experimentais tinham em média de 17% de proteína bruta (PB), constituídas por feno moído de capim Tifton-85 (*Cynodon dactylon*) e diferentes níveis de concentrado 20, 40, 60 e 80%, o qual era constituído de milho, farelo de soja e óleo vegetal. Além desses ingredientes, utilizou-se, mistura mineral, calcário calcítico e bicarbonato de sódio (Tabela 1). A ração de maior nível de concentrado foi formulada de acordo com o NRC (1985) para atender aos requerimentos de animais com 20 kg de PV e ganho diário de 250 g/animal/dia.

Tabela 1 – Composição percentual e bromatológica das dietas experimentais com diferentes níveis de concentrado, com base na matéria seca (MS)

Table 1 – Percentual composition (%) of the experimental diets with differ concentrate levels, with dry matter basis (DM)

| Ingredientes, % na MS ( <i>Ingredients, % in the DM</i> )                                    | Níveis de concentrado, %<br>( <i>Concentrate levels, %</i> ) |       |       |       |
|--|--|-------|-------|-------|
|  | 20   | 40    | 60    | 80    |
| Feno de capim Tifton ( <i>Tifton hay</i> )   | 78,90  | 60,00 | 40,0  | 20,0  |
| Grão de milho moído ( <i>Grounded Corn</i> )   | 0,00   | 18,50 | 36,0  | 54,0  |
| Farelo de soja ( <i>Soybean meal</i> )   | 17,70  | 18,20 | 20,0  | 21,0  |
| Óleo vegetal ( <i>Vegetable oil</i> )  | 2,50   | 2,50  | 2,50  | 2,50  |
| Bicarbonato de sódio ( <i>Sodium bicarbonate</i> )   | 0,00   | 0,00  | 0,00  | 0,50  |
| Cloreto de sódio ( <i>Sodium chloride</i> )  | 0,20   | 0,10  | 0,00  | 0,00  |
| Calcário calcítico ( <i>Limestone</i> )  | 0,20   | 0,50  | 0,50  | 0,80  |
| Mistura mineral <sup>1</sup> ( <i>Mineral mix</i> )  | 0,50   | 0,20  | 1,00  | 1,20  |
| <b>Composição (<i>Composition</i>)</b>   |  |       |       |       |
| Matéria seca, MS ( <i>Dry matter, DM</i> ), %  | 89,38  | 89,12 | 88,96 | 88,84 |
| Proteína bruta, PB ( <i>Crude protein, CP</i> ), %   | 15,91  | 16,50 | 17,62 | 18,35 |
| Extrato etéreo, EE ( <i>Ether extract, EE</i> ), %   | 4,14   | 4,57  | 4,96  | 5,36  |
| Fibra em detergente neutro, FDN ( <i>Neutral detergent fiber, NDF</i> ), %                   | 65,41  | 54,47 | 42,68 | 30,85 |
| FDN corrigida para proteína, FDN <sub>CP</sub> ( <i>NDF corrected of crude protein</i> ), %  | 62,77  | 50,88 | 38,25 | 25,54 |
| Fibra em detergente ácido, FDA ( <i>Neutral detergent acid, ADF</i> ), %                     | 34,53  | 27,56 | 20,41 | 13,20 |
| Carboidratos totais, CHOT, ( <i>Total carbohydrates, TCHO</i> ), %                           | 71,25  | 71,49 | 70,49 | 69,60 |
| Carboidratos não fibrosos, CNF ( <i>Nonfiber carbohydrates, NFC</i> ), %                     | 8,45   | 19,08 | 29,30 | 39,65 |
| Matéria mineral, MM ( <i>Mineral matter, MM</i> ), %   | 8,69   | 7,41  | 6,91  | 6,67  |
| Nutrientes digestíveis totais, NDT ( <i>Total digestible nutrients, TDN</i> ), %             | 57,89  | 64,79 | 71,31 | 77,63 |
| Energia metabolizável, Mcal de EM/kg de MS ( <i>Metabolizable energy, Mcal of EM/kg DM</i> ) | 2,10   | 2,34  | 2,56  | 2,81  |

<sup>1</sup>Níveis de garantia (nutrientes/kg): cálcio 130 g; fósforo 70 g; magnésio 1.320 mg; ferro 2.200 mg; cobalto 140 mg; manganês 3.690 mg; zinco 4.700 mg; iodo 61 mg; selênio 45 mg; enxofre 12 g; sódio 170 g; cloro 276 g; flúor máximo 700 mg; solubilidade mínima de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> em ácido cítrico à 2% = 90%.



Ao atingirem em média 32 kg de peso vivo, os animais foram pesados, obtendo-se assim o peso vivo final (PVF) e submetidos ao jejum de sólidos por 16 horas. Decorrido esse tempo, os animais foram novamente pesados para obtenção do peso vivo ao abate. No momento do abate, os animais foram insensibilizados, por atordoamento, na região atla-occipital, seguido de sangria por quatro minutos, através da seção da carótida e jugular. O sangue foi recolhido em recipiente previamente tarado, para posterior pesagem.

Após a esfolagem e evisceração, foram retiradas a cabeça (secção na articulação atla-occipital), e as patas (secção nas articulações carpo e tarso-metatarsianas), registrando-se a seguir os pesos das carcaças quentes (PCQ), incluídos os rins e gordura pélvica + renal, os quais foram retirados e pesados após o resfriamento das carcaças por 24 horas.

Os componentes não carcaça foram constituídos por órgãos (língua, pulmões + traquéia, coração, fígado, vesícula biliar cheia, pâncreas, timo, rins, baço, diafragma, testículos + pênis, bexiga + glândulas anexas); vísceras (esôfago, rúmen, retículo, omaso, abomaso e intestinos delgado e grosso) e subprodutos (sangue, pele, cabeça, extremidades e depósitos adiposos: gorduras omental, mesentérica, pélvica + renal e gordura ligada ao intestino grosso), conforme esquema proposto por Silva Sobrinho (2001). Os componentes do trato gastrintestinal (TGI) foram pesados cheios e, logo após, esvaziados, lavados e novamente pesados, para determinação do conteúdo do TGI. O peso do corpo vazio (PCVZ) foi obtido através da diferença entre o peso de abate e do conteúdo gastrintestinal.

O delineamento experimental, utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro tratamentos e oito repetições, sendo os blocos formados de acordo com o peso inicial dos animais.

Além da análise de variância, foi realizada análise de regressão, em função dos níveis de concentrado na dieta. Os critérios utilizados para a escolha das equações foram o comportamento biológico, o coeficiente de determinação ( $r^2$ ) e a significância, para os parâmetros de regressão, obtida pelo teste “t – Student”, para os níveis de 1 e 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio computacional do programa SAEG (2001).

### **Resultados e Discussão**

Na Tabela 2, verifica-se que houve efeito significativo ( $P < 0,05$ ) para o peso do corpo vazio (PCVZ) e para o conteúdo do trato gastrintestinal (TGI). O peso do corpo vazio foi crescente em função dos níveis de concentrado, com valores de 25,12, 25,69, 25,87 e 26,82 kg para 20, 40, 60 e 80% de concentrado, respectivamente. Esses valores estão relacionados com o menor conteúdo do TGI (5,80, 5,47, 4,80 e 4,16 kg), que foi decrescente quando os níveis de concentrado se elevaram na dieta. As dietas com 20 e 40% de concentrado, as quais tinham maiores percentuais de fibra em detergente neutro (65,41 e 54,47%), Tabela 1, e, portanto, menos digestíveis, passaram mais tempo no TGI durante o período de jejum, influenciando na tomada do peso vivo imediatamente anterior ao abate. Segundo Osório et al. (2002), o conteúdo digestivo apresenta variações que dependem da natureza do alimento, da duração do jejum e do desenvolvimento do trato digestivo, que vai depender da idade do animal e seu histórico nutricional. Mahgoub et al. (2000), também verificaram que os ovinos alimentados com 40, 60 e 80% de concentrado, apresentaram menores conteúdos do TGI (4,20, 3,13 e 3,70 kg), respectivamente. Haddad & Husein (2004) reportam que os cordeiros alimentados com 40% de concentrado tiveram em média 1,2 kg a mais de conteúdo do

trato gastrointestinal em relação aos animais alimentados com dietas de 85% de concentrado.

Na mesma Tabela, observa-se a representabilidade dos componentes não carcaça sobre o peso ao abate (PVA) que chega a valores de 17,55; 17,55; 17,03 e 17,07 kg quando o peso da carcaça quente é descontado do PVA, equivalendo a 56,77; 56,77; 55,54 e 55,10% do PVA obtido nos níveis de concentrado. Osório et al. (2002) recomendam que na comercialização que tenha como princípio valorizar a qualidade total do animal deve-se levar em conta o “quinto quarto” e não somente a carcaça quente ou peso vivo.

Tabela 2 – Pesos corporais e do conteúdo do trato gastrointestinal (CTGI) de ovinos Morada Nova em função dos níveis de concentrado na dieta

Table 2 – Viscera weight of Morada Nova sheep hair in function of concentrate levels in diet

| Variáveis<br>(Variables)                                     | Níveis de concentrado (%)<br>Concentrate levels (%) |       |       |       | CV<br>(%) | Equação de Regressão<br>Regression equation | r <sup>2</sup> |
|--|---|-------|-------|-------|-----------|---|----------------|
|  | 20  | 40    | 60    | 80    |           |   |                |
| Peso ao abate (PVA), kg<br>(Slaughter weight - SW), kg       | 30,91   | 31,16 | 30,66 | 30,98 | 3,43      | $\hat{Y} = 30,93^{ns}$                      | -              |
| Peso corpo vazio (PCVZ), kg<br>(Empty body weight - EBW), kg | 25,12   | 25,69 | 25,87 | 26,82 | 5,04      | $\hat{Y} = 24,5551 + 0,0264286 * C^1$       | 0,93           |
| Peso de carcaça quente, kg<br>(Hot carcass weight), kg       | 13,36   | 13,61 | 13,63 | 13,91 | 5,78      | $\hat{Y} = 13,62^{ns}$                      | -              |
| Conteúdo do TGI, kg<br>(Digestive tract content), kg         | 5,80  | 5,47  | 4,80  | 4,16  | 21,96     | $\hat{Y} = 6,45427 - 0,0279098 * C$         | 0,98           |

<sup>1</sup>Nível de concentrado (Concentrate level)

\* Significativo aos níveis de 1 e 5% de probabilidade pelo teste “t”

\* Significant the 1 and 5% levels of the probability by “t” test

ns – não significativo

ns – No significant

Observa-se (Tabela 3) o efeito linear crescente apenas para os pesos do fígado e da vesícula biliar. Os pesos do fígado foram de 0,497; 0,565; 0,566 e 0,653 kg, o que corresponde a 1,60, 1,81, 1,84 e 2,10% em relação ao peso de abate (PVA). Já a vesícula biliar apresentou pesos de 9,0; 14,0; 20,0 e 33,0 gramas, em função das proporções de concentrado utilizadas nas dietas. O fígado é importante para os vários processos metabólicos, com participação ativa no metabolismo energético e protéico dos animais, a exemplo da captação de cerca de 80% do propionato que passa pelo

sistema portal, para a conversão em glicose (Van Soest, 1994) e da captação de amônia e conversão em uréia, além de síntese e degradação de aminoácidos (Lobley et al. 2000; Kozloski, 2002) e, ainda, síntese de ácidos biliares (Argenzio, 1996). Portanto, pode-se assumir que o aumento dos níveis de concentrado, os quais elevaram os teores de energia metabolizável das dietas, além de outros nutrientes (Tabela 1), tenham estimulado o desenvolvimento do fígado e da vesícula biliar, o que não ocorreu com os demais órgãos.

Haddad & Husein (2004) verificaram que o peso do fígado aumentou de 0,471 para 0,609 kg, quando os ovinos Awassi foram alimentados com dietas contendo 40 e 85% de concentrado, respectivamente. Silva Sobrinho et al. (2003) observaram interações entre a relação volumoso:concentrado e peso vivo ao abate sobre os pesos dos pulmões, fígado, pâncreas, tireóide e glândulas anexas. Animais abatidos aos 34 kg de peso vivo recebendo 70% de concentrado apresentaram pesos para o fígado de 0,680 kg e 0,534 kg para os animais que receberam dieta com 50% de concentrado.

Os pesos da língua, pulmões + traquéia, coração, baço, pâncreas, diafragma, aparelho reprodutivo, timo e rins, os quais participam menos do metabolismo animal, não diferenciaram pelo fato dos animais terem sido abatidos com pesos semelhantes, embora com idade distintas, já que permaneceram 123,37; 86,62; 75,25 e 52,50 dias confinados quando consumiram dietas com 20, 40, 60 e 80% de concentrado, respectivamente, sugerindo que o crescimento desses órgãos ocorreu mais em função do peso ao abate.

Alves et al. (2003) não encontraram efeito do nível de energia metabolizável para o aparelho respiratório, coração, fígado, rins e baço. Resultado semelhante foi encontrado por Yamamoto et al. (2004) quando avaliaram diferentes fontes de óleo vegetal na dieta de ovinos. Furusho-Garcia et al. (2003) também não encontraram

diferenças significativas para pesos absolutos do coração, pulmões, fígado e pâncreas, nos genótipos Texel x Bergamácia; Texel x Santa Inês e Santa Inês puros.

A relação peso total dos órgãos (PTO): peso ao abate (PVA), foi significativa ( $P < 0,05$ ) e evidenciou valores de 4,95; 5,52; 5,46 e 5,80% quando as proporções de concentrado se elevaram nas dietas. Enquanto que os pesos totais de órgãos (PTO) e a relação PTO: peso do corpo vazio (PCVZ), não foram afetados ( $P > 0,05$ ) pelos níveis de concentrado. Porém, a tomada da porcentagem do PTO em função do PVA, pode estar sendo subestimada, pois no PVA está incluído o peso do conteúdo gastrintestinal, o qual não é um componente do peso vivo, ficando, portanto, a relação PTO:PCVZ uma medida mais fiel para essa avaliação.

Tabela 3 – Peso dos órgãos de ovinos Morada Nova em função dos níveis de concentrado na dieta

Table 3 – Weight organs of Morada Nova sheep hair in function of concentrate levels in diet

| Órgãos<br>(Organs)  | Níveis de concentrado (%)<br>Concentrate levels (%) |       |       |       | CV<br>(%) | Equação de Regressão<br>Regression equation | r <sup>2</sup> |
|---|---|-------|-------|-------|-----------|---|----------------|
|   | 20  | 40    | 60    | 80    |           |   |                |
| Língua, kg (Tongue),kg  | 0,094   | 0,104 | 0,089 | 0,092 | 18,92     | $\hat{Y} = 0,095$ <sup>ns</sup>             | -              |
| Pulmões + Traquéia, kg (Lungs + trachea),kg                       | 0,337   | 0,349 | 0,372 | 0,376 | 12,62     | $\hat{Y} = 0,358$ <sup>ns</sup>             | -              |
| Coração, kg (Heart),kg  | 0,128   | 0,131 | 0,134 | 0,143 | 15,34     | $\hat{Y} = 0,134$ <sup>ns</sup>             | -              |
| Baço, kg (Spleen),kg  | 0,046   | 0,048 | 0,059 | 0,053 | 32,24     | $\hat{Y} = 0,052$ <sup>ns</sup>             | -              |
| Fígado, kg (Liver),kg   | 0,497   | 0,565 | 0,566 | 0,653 | 13,06     | $\hat{Y} = 0,453381 + 0,0023420 * C^1$      | 0,96           |
| Vesícula biliar, kg<br>(Gall bladder), kg                         | 0,009   | 0,014 | 0,020 | 0,033 | 47,85     | $\hat{Y} = 0,0004875 + 0,0003397125 * C$    | 0,95           |
| Pâncreas, kg (Pancreas),kg  | 0,056   | 0,061 | 0,055 | 0,055 | 0,057     | $\hat{Y} = 0,057$ <sup>ns</sup>             | -              |
| Diafragma, kg (Diaphragm),kg                                      | 0,118   | 0,127 | 0,130 | 0,133 | 12,62     | $\hat{Y} = 0,127$ <sup>ns</sup>             | -              |
| Aparelho reprodutivo, kg <sup>2</sup><br>(Reproductive organs),kg | 0,216   | 0,305 | 0,246 | 0,254 | 59,97     | $\hat{Y} = 0,255$ <sup>ns</sup>             | -              |
| Timo, kg (Thymus), kg   | 0,053   | 0,054 | 0,051 | 0,60  | 42,34     | $\hat{Y} = 0,054$ <sup>ns</sup>             | -              |
| Rins, kg (Kidneys),kg   | 0,084   | 0,079 | 0,084 | 0,090 | 9,31      | $\hat{Y} = 0,084$ <sup>ns</sup>             | -              |
| Peso total de órgãos (PTO), kg<br>(Total weight organs - TWO),kg  | 1,534   | 1,723 | 1,678 | 1,799 | 11,29     | $\hat{Y} = 1,683$ <sup>ns</sup>             | -              |
| PTO:PVA, %<br>(TWO:SW), %   | 4,95  | 5,52  | 5,46  | 5,80  | 9,26      | $\hat{Y} = 4,81644 + 0,0123575 * C$         | 0,82           |
| PTO:PCVZ, %<br>(TWO:EBW), %                                       | 6,11  | 6,71  | 6,50  | 6,71  | 10,86     | $\hat{Y} = 6,505$ <sup>ns</sup>             | -              |

<sup>1</sup>Nível de concentrado (Concentrate level)

<sup>2</sup>Somatório dos pesos dos testículos, pênis, bexiga e glândulas anexas  
Sum of the tests, penis, bladder and accessory glands weights

\* Significativo aos níveis de 1 e 5% de probabilidade pelo teste "t"

\* Significant the 1 and 5% levels of the probability by "t" test

ns – não significativo

ns – No significant

Já na Tabela 4, evidencia-se o efeito ( $P < 0,05$ ) do nível de concentrado sobre os pesos do omaso e intestino delgado. As demais vísceras, rúmen-retículo, abomaso e intestino grosso não foram influenciadas ( $P > 0,05$ ) pelo plano nutricional. Observa-se que o aumento dos níveis de concentrado na dieta promoveu redução nos pesos do omaso (0,089; 0,070; 0,057 e 0,058 kg). Este fato parece estar relacionado ao teor de FDN, já que dietas com maiores percentuais desse constituinte da parede celular (20 e 40% de concentrado), podem, segundo Valdés et al. (2000), apresentar maior tempo de retenção no rúmen-retículo, o que também pode ter ocorrido no omaso, estimulando o desenvolvimento da musculatura e crescimento das suas lâminas para manter o fluxo omasal (Lyford Junior, 1993).

Alves et al. (2003) não encontraram diferenças para os pesos do omaso, abomaso e intestino delgado e grosso em função da dieta, embora os valores absolutos tenham diminuído com o incremento de energia dietética. Rosa et al. (2002) reportam que o rúmen-retículo, omaso, abomaso e intestino delgado e grosso, apresentaram crescimento heterogônico tardio ( $b > 1$ ), evidenciado que quanto maior o tempo para a terminação dos cordeiros, mais desenvolvido será o trato gastrointestinal e, em consequência, sua contribuição relativa ao peso vivo do animal será cada vez maior, o que contribuirá para redução do rendimento de carcaça.

Em relação ao intestino delgado, verifica-se que os pesos foram crescentes em função dos níveis de concentrado (0,460; 0,564; 0,582 e 0,650 kg). É possível que as dietas com maiores níveis de concentrado, mais energéticas e digestíveis, tenham promovido o aumento do peso dessa víscera, como forma de ampliar a área de digestão e absorção de nutrientes. Van Soest (1994) reporta que, nos ruminantes, somente pequenas quantidades de açúcares, ácidos graxos e amido escapam do rúmen para o intestino delgado e a principal atividade dessa víscera é a absorção de aminoácidos.

Oliveira et al. (2002) não verificaram efeito da inclusão de dejetos de suínos e do genótipo sobre os pesos do rúmen-retículo, omaso, abomaso, intestino delgado e grosso, em ovinos Bergamácia e Santa Inês. Furusho-Garcia et al. (2003) reportam pesos para intestino delgado e grosso de 0,583; 0,589; 0,564 kg e 0,428; 0,455; 0,399 para ovinos alimentados com dietas sem casca de café, casca de café *in natura* e casca de café tratada com uréia, respectivamente. Nesse mesmo estudo, os ovinos da raça Santa Inês apresentaram pesos do omaso, abomaso, intestino delgado e grosso, respectivamente, de 0,058; 0,138; 0,537 e 0,344 kg, os quais são muito próximos aos dos ovinos Morada Nova ora estudados.

Os pesos totais das vísceras, a relação vísceras:PVA e vísceras:PCVZ, não foram influenciados ( $P>0,05$ ) pela proporção de concentrado nas dietas. As vísceras totais, em termos absolutos mostraram pesos de 1,844; 1,853; 1,875 e 2,027 kg. A relação vísceras:PVA foi de 5,96; 5,94; 6,09 e 6,54%, enquanto a relação vísceras:PCVZ, evidenciou valores de 7,6; 7,24; 7,25 e 7,58%, para os níveis de 20, 40, 60 e 80% de concentrado, respectivamente.

Tabela 4 – Peso das vísceras vazias de ovinos Morada Nova em função dos níveis de concentrado na dieta

Table 4 – Empty viscera weight of Morada Nova sheep hair in function of concentrate levels in diet

| Vísceras<br>(Viscera)                                  | Níveis de concentrado (%)<br>Concentrate levels (%) |       |       |       | CV<br>(%) | Equação de Regressão<br>Regression equation | r <sup>2</sup> |
|--|---|-------|-------|-------|-----------|---|----------------|
|  | 20  | 40    | 60    | 80    |           |   |                |
| Esôfago, kg ( <i>Esophagus</i> ),kg                    | 0,059   | 0,056 | 0,055 | 0,052 | 19,35     | $\hat{Y} = 0,055^{ns}$                      | -              |
| Rúmen-retículo, kg<br>( <i>Rumen-reticulum</i> ),kg    | 0,717   | 0,630 | 0,652 | 0,665 | 10,09     | $\hat{Y} = 0,666^{ns}$                      | -              |
| Omaso, kg ( <i>Omasum</i> ),kg                         | 0,089   | 0,070 | 0,057 | 0,058 | 15,20     | $\hat{Y} = 0,0949937 - 0,000519188 * C^1$   | 0,84           |
| Abomaso, kg ( <i>Abomasum</i> ),kg                     | 0,140   | 0,133 | 0,128 | 0,135 | 12,55     | $\hat{Y} = 0,134^{ns}$                      | -              |
| Intestino delgado, kg<br>( <i>Small intestine</i> ),kg | 0,460   | 0,564 | 0,582 | 0,650 | 15,23     | $\hat{Y} = 0,417625 + 0,00293469 * C$       | 0,93           |
| Intestino grosso, kg<br>( <i>Large intestine</i> ),kg  | 0,377   | 0,399 | 0,399 | 0,464 | 25,47     | $\hat{Y} = 0,410^{ns}$                      | -              |
| Total de vísceras, kg<br><i>Viscera total</i> , kg     | 1,844   | 1,853 | 1,875 | 2,027 | 12,96     | $\hat{Y} = 1,900^{ns}$                      |                |
| Vísceras: PVA, %<br><i>SW: viscera</i> , %             | 5,96  | 5,94  | 6,09  | 6,54  | 12,09     | $\hat{Y} = 6,13^{ns}$                       |                |
| Vísceras: PCVZ, %<br><i>EBW: viscera</i> , %           | 7,36  | 7,24  | 7,25  | 7,58  | 14,21     | $\hat{Y} = 7,36^{ns}$                       |                |

<sup>1</sup>Nível de concentrado (*Concentrate level*)

\* Significativo aos níveis de 1 e 5% de probabilidade pelo teste “t”

\* Significant the 1 and 5% levels of the probability by “t” test

ns – não significativo

ns – No significant

Em relação aos subprodutos (Tabela 5), houve efeito ( $P < 0,05$ ) dos níveis de concentrado apenas para o sangue e patas. A pele, cabeça, os depósitos adiposos e suas relações com o PVA e PCVZ não sofreram influência ( $P > 0,05$ ) das dietas, provavelmente pela semelhança entre os pesos ao abate. Resultados similares foram encontrados por Tonetto et al. (2004).

Siqueira et al. (2001) verificaram o efeito do peso de abate nos pesos dos diversos componentes não carcaça de ovinos abatidos com 28, 32, 36 e 40 kg, destacando o peso da pele, que foi maior nas fêmeas. Esses autores relatam valores para o sangue e patas de 1,04; 1,22; 1,58 e 1,50 kg; e 0,65; 0,72; 0,79 e 0,93 kg para os quatro pesos ao abate estudados, respectivamente. Bueno et al. (2000) também reportam efeito linear crescente para os pesos do sangue, pele, cabeça, patas, gordura mesentérica e perirenal, com o aumento do peso vivo de ovinos Suffolk. Já Yamamoto et al. (2004) não observaram efeito da fonte de óleo vegetal para os rendimentos de sangue, pele e



gordura perirenal em ovinos Santa Inês puros e ½ Dorset x ½ Santa Inês, porém as patas foram mais pesadas no genótipo ½ Dorset.

Em termos de desenvolvimento relativo, Rosa et al. (2002) reportam que as patas são de crescimento precoce ( $b < 1$ ), enquanto a pele e a cabeça de crescimento intermediário, pois crescem com a mesma velocidade do corpo ( $b = 1$ ). Por outro lado, Roque et al. (1999) encontraram desenvolvimento proporcional ao peso vivo (isogônico) para as patas e pele de ovinos lanados, enquanto o crescimento da cabeça foi precoce para as raças Romney Marsh e Texel.

Tabela 5 – Peso dos subprodutos de ovinos Morada Nova em função dos níveis de concentrado na dieta

Table 5 – By-products weights of Morada Nova sheep hair in function of concentrate levels in diet

| Subprodutos<br>(By-products)                              | Níveis de concentrado (%)<br>Concentrate levels (%) |       |       |       | CV<br>(%) | Equação de Regressão<br>Regression equation | r <sup>2</sup> |
|---|---|-------|-------|-------|-----------|---|----------------|
|   | 20  | 40    | 60    | 80    |           |   |                |
| Sangue, kg (Blood),kg                                     | 1,258   | 1,363 | 1,295 | 1,597 | 17,74     | $\hat{Y} = 1,14091 + 0,0047509 * C^1$       | 0,65           |
| Pele, kg (Skin),kg  | 1,944   | 1,967 | 1,991 | 2,236 | 8,68      | $\hat{Y} = 2,034^{ns}$                      | -              |
| Cabeça, kg (Head),kg                                      | 1,609   | 1,633 | 1,573 | 1,618 | 6,35      | $\hat{Y} = 1,608^{ns}$                      | -              |
| Patatas, kg (Paws),kg                                     | 0,607   | 0,623 | 0,620 | 0,692 | 9,00      | $\hat{Y} = 0,573313 + 0,00125719 * C$       | 0,72           |
| Depósitos adiposos<br>(Fat deposits)                      |   |       |       |       |           |   |                |
| Omento, kg (Omentum fat),kg                               | 0,755   | 0,686 | 0,837 | 0,653 | 40,54     | $\hat{Y} = 0,733^{ns}$                      | -              |
| Mesentérico, kg<br>(Mesenteric fat),kg                    | 0,358   | 0,465 | 0,439 | 0,486 | 30,66     | $\hat{Y} = 0,437^{ns}$                      | -              |
| Renal + pélvica, kg<br>(Pelvic + renal fat),kg            | 0,848   | 0,759 | 0,637 | 0,865 | 31,58     | $\hat{Y} = 0,778^{ns}$                      | -              |
| GLIG, kg (AFI) <sup>2</sup> ,kg                           | 0,151   | 0,159 | 0,181 | 0,204 | 32,06     | $\hat{Y} = 0,174^{ns}$                      | -              |
| Gordura total, kg (Total fat),kg                          | 2,114   | 2,070 | 2,096 | 2,209 | 29,93     | $\hat{Y} = 2,122^{ns}$                      | -              |
| Gordura total:PVA, %<br>(Total fat:weight slaughter),%    | 6,85  | 6,64  | 6,90  | 7,12  | 31,23     | $\hat{Y} = 6,88^{ns}$                       | -              |
| Gordura total:PCVZ, %<br>(Total fat:empty body weight, %) | 8,40  | 7,96  | 8,11  | 8,20  | 28,50     | $\hat{Y} = 8,17^{ns}$                       | -              |

<sup>1</sup>Nível de concentrado (Concentrate level)

<sup>2</sup> Gordura ligada ao intestino grosso

Attached fat in the large intestine

\* Significativo aos níveis de 1 e 5% de probabilidade pelo teste F

\* Significant the 1 and 5% levels of the probability by F test

ns – não significativo

ns – No significant

Desses subprodutos, a pele tem sido o componente mais valorizado comercialmente, além da grande demanda pelos curtumes, que estão trabalhando em

ociosidade pela sua baixa oferta. Ressalta-se que as peles dos ovinos deslanados são consideradas de excelente qualidade, exemplo da raça Morada Nova, devido a maior espessura e maior quantidade de fibras de colágeno, distribuídas nas camadas reticulares e da pequena quantidade de componentes não estruturais, como glândulas sebáceas, sudoríparas e folículos pilosos (Jacinto, 2004), despertando o interesse da indústria calçadista (Gonzaga Neto, 2003). Vários autores reportam que o aumento do peso vivo ao abate acarreta maiores pesos e proporções de pele, principalmente nas raças ovinas lanadas (Pires et al. 2000; Siqueira et al. 2001; Bueno et al. 2000).

Ainda na Tabela 5, verifica-se, em termos absolutos, que houve alta deposição de gordura interna nos animais, independente dos níveis de concentrado. Os tecidos adiposos omento, mesentério, perirenal e a gordura ligada à porção final do intestino grosso apresentaram médias de 0,733; 0,437; 0,778 e 0,174 kg, respectivamente.

Essas deposições de gordura em ovinos tropicais atuam como reservas energéticas para serem mobilizadas durante o período de escassez de alimentos, segundo Ermias et al. (2002). Lawrence & Fowler (2002) complementam essa informação e comentam que essas deposições também ocorrem com a maturidade.

Osório et al. (2002), citando Murray et al. (1974), comentam que o nível energético da dieta não eleva significativamente a proporção de músculo ou gordura na carcaça, mas sim a proporção de gordura perirenal, pélvica e subcutânea. Mahgoub et al. (2000) e Alves et al. (2003) verificaram o incremento na deposição de gordura interna com o aumento da densidade de energia na dieta. Burke et al. (2003) verificaram que os pesos da gordura perirenal foram de 1,6, 1,4, 1,4, 1,3 e 1,5 kg para animais Dorper x Saint Croix; Dorper x Romanov x St. Croix; Katahdin; St. Croix; e  $\frac{3}{4}$  St. Croix x  $\frac{1}{4}$  Romanov, respectivamente, alimentados 90% de concentrado na dieta.

Moloney (1998), estudando a inclusão de propionato de sódio na dieta de ovinos, concluíram que a relação acetato:propionato decresceu no fluido ruminal pela adição do propionato, resultando em diminuição da deposição de gordura e incremento no crescimento muscular.

Nas Figuras 1, 2 e 3, observam-se os comportamentos dos pesos das gorduras perirenal (GORDPERIR), omento (OMEN), mesentérico (MESENT) e gordura ligada ao intestino grosso (GLIGRS). Verifica-se que os ovinos consumindo dietas mais energéticas (Figura 1) acumularam quantidades expressivas de gorduras viscerais, porém passaram menos tempo no confinamento (Figura 2). Por outro lado, os animais submetidos a dietas menos energéticas, ficaram mais tempo confinados para alcançarem o peso de abate e produziram altas quantidades de gordura visceral, com destaque para as gorduras perirenal e omental, em função da maturidade, corroborando com a informação de Lawrence & Fowler (2002) e Mendonça et al. (2001).

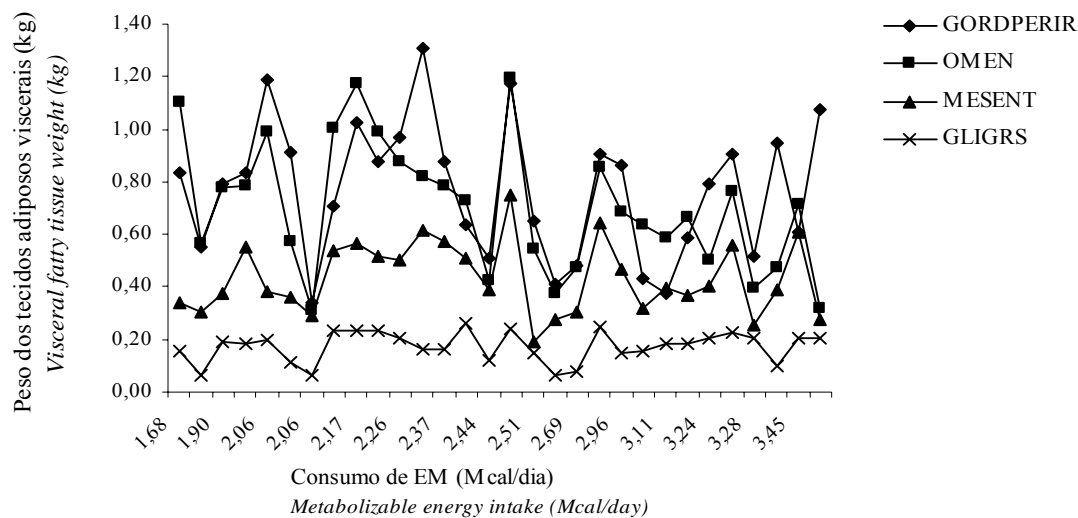


Figura 1. Crescimento dos tecidos adiposos viscerais em função do consumo de energia metabolizável  
 Figure 1. Growth of the visceral fatty tissues in function of the metabolizable energy intake.

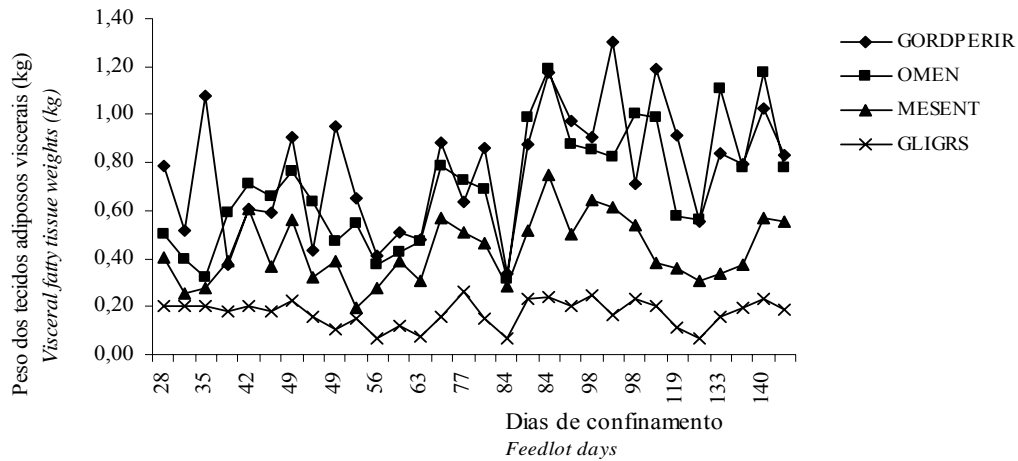


Figura 2. Crescimento dos tecidos adiposos viscerais em função do período de confinamento  
 Figure 2. Growth of the visceral fatty tissues in function of the feedlot days

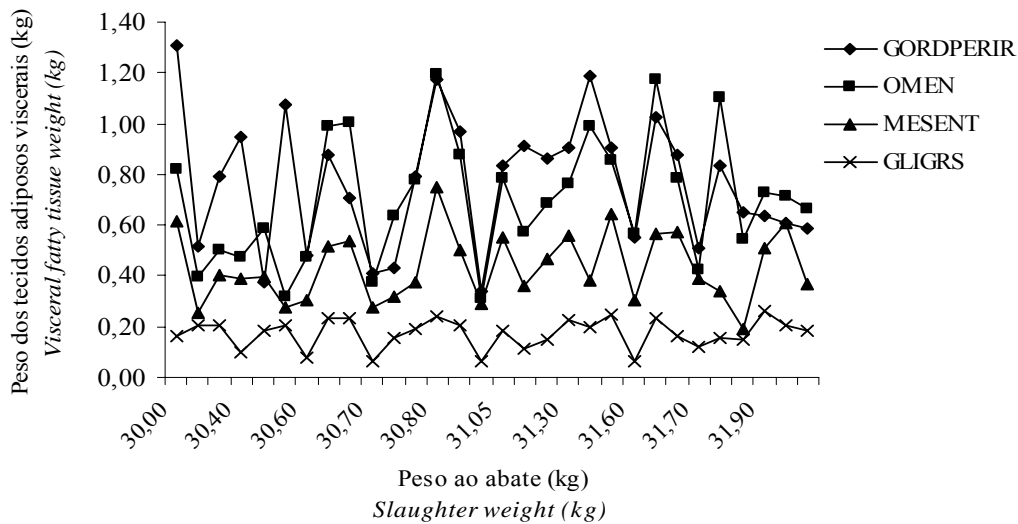


Figura 3. Crescimento dos tecidos adiposos viscerais em função do peso ao abate  
 Figure 3. Growth of the visceral fatty tissues in function of the slaughter weight

Vale ressaltar que esses tecidos adiposos não têm valorização comercial e, também, não são utilizados para consumo humano, exceto parte do omento, quando da preparação de algumas iguarias da região Nordeste, até porque apresentam altos valores de ácidos graxos saturados (Banskalieva et al. 2000). Calculando-se o produto da média da gordura total (2,122 kg), constante na Tabela 5, pelo número de animais abatidos neste estudo, obtém-se aproximadamente 68,0 kg de gordura que não foram comercializados. Portanto, torna-se visível a possibilidade de perdas econômicas com o

aumento desses tecidos, mesmo que sejam biologicamente importantes para esses animais.

Há necessidade de se encontrar os pontos de inflexão mais adequados que representem o efeito da maturidade e do plano nutricional sobre o crescimento tecidual dos ovinos da raça Morada Nova. Para Osório et al. (2002), a distribuição de gordura segue modelos diferentes de desenvolvimento, sendo que para cada genótipo, existe uma idade e um peso ótimo de abate, para o qual a proporção de músculo será a máxima, a de osso a mínima e a de gordura suficiente para conferir à carcaça as melhores características de conservação e à carne as ótimas propriedades organolépticas.

No que concerne aos componentes comestíveis (Tabela 6) observa-se que houve efeito linear crescente ( $P < 0,05$ ) para os pesos e rendimentos dos miúdos da “buchada” que apresentaram valores de 4,489; 4,602; 4,750 e 5,055 kg e 14,51; 14,75; 15,50 e 16,29% em relação ao PVA (peso ao abate), respectivamente, em função dos níveis de concentrado na dieta. Para os outros componentes cabeça + patas, os níveis de concentrado não influenciaram em termos de peso e rendimentos em relação ao PVA.

Tabela 6 – Rendimento de componentes comestíveis de ovinos Morada Nova em função dos níveis de concentrado na dieta

Table 6 – Edible offals yeild of Morada Nova sheep hair in function of concentrate levels in diet

| Componentes<br>(Components)                                    | Níveis de concentrado (%)<br>Concentrate levels (%) |       |       |       | CV<br>(%) | Equação de Regressão<br>Regression equation | r <sup>2</sup> |
|--|---|-------|-------|-------|-----------|---|----------------|
|  | 20  | 40    | 60    | 80    |           |   |                |
| Miúdos da “buchada” <sup>1</sup> , kg<br>(“Buchada” offals),kg | 4,489   | 4,602 | 4,750 | 5,055 | 8,04      | $\hat{Y} = 4,26287 + 0,00922903 * C^1$      | 0,94           |
| Rend. “buchada”:PVA,<br>(“Buchada” offals yield:SW), %         | 14,51   | 14,75 | 15,50 | 16,29 | 6,75      | $\hat{Y} = 13,7450 + 0,0304857 * C$         | 0,96           |
| Cabeça + patas , kg<br>(Head + paws),kg                        | 2,217   | 2,256 | 2,193 | 2,310 | 6,15      | $\hat{Y} = 2,244^{ns}$                      | -              |
| Cabeça + patas:PVA, %<br>(Head + paws:SW), %                   | 7,17  | 7,24  | 7,15  | 7,45  | 4,64      | $\hat{Y} = 7,25^{ns}$                       | -              |

<sup>1</sup>Nível de concentrado (Concentrate level)

<sup>2</sup>Somatório dos pesos do sangue, fígado, rins, pulmões, baço, língua, coração, omento, rúmen-retículo, omaso, intestino delgado

Sum of the blood, liver, kidneys, lungs, spleen, tongue, heart, oment, rumen-reticulum, omasum, small intestine weights

\* Significativo aos níveis de 1 e 5% de probabilidade pelo teste “t”

\* Significant the 1 and 5% levels of the probability by “t” test

ns – não significativo (ns – no significant)

Para que a cabeça e as patas sejam comercializadas em conjunto com os miúdos da “buchada”, estes passam por um processo de limpeza no qual são retirados em torno de 50% de componentes não comestíveis, como a pele da cabeça e das patas, orelhas, olhos, todo o chanfro e maxilares superior e inferior, além do pré-cozimento que são submetidos. Portanto, somando-se média dos miúdos da “buchada” (4,724 kg) com a da cabeça + patas tratadas (1,122 kg) seriam obtidos em torno de 5,846 kg para serem comercializados a preço médio de R\$ 3,90/kg, como anteriormente mencionado. Esse peso representaria aproximadamente 18,9% de rendimento total em relação à média do PVA. Karim et al. (2002) relatam valores totais de vísceras comestíveis em torno de 8,5 e 10,4 kg para ovinos Malpura e Awassi x Malpura, sendo essa diferença devida ao peso de abate.

Pode-se inferir que o aproveitamento desses componentes, além do aspecto nutricional, é importante fonte adicional de renda, que deveria ser considerada no momento da comercialização dos animais, para que o produtor fosse melhor remunerado. Por outro lado, há necessidade de estudos visando a melhoria da qualidade microbiológica desses componentes da “buchada”, bem como formas de processamento, conservação e apresentação do produto, para que possa agregar mais valor comercial e oferecer mais garantia em termos de segurança alimentar.

### **Conclusões**

O aumento dos níveis de concentrado na dieta contribuiu para elevar o peso do corpo vazio e reduzir o conteúdo gastrintestinal dos ovinos Morada Nova.

O peso ao abate foi mais representativo para os pesos dos órgãos, vísceras e subprodutos do que os níveis de concentrado utilizados, exceto para o fígado, omaso, intestino delgado, sangue e patas.

### Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (CNPq) pela concessão da bolsa de doutorado.

### Literatura citada

- ALVES, K.S., CARVALHO, F.F.R., FERREIRA, M.A. et al. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: características de carcaça e constituintes corporais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1927-1936, 2003 (Suplemento 2).
- ARGENZIO, R.A. Digestão, absorção e metabolismo: funções gerais do trato gastrointestinal e seu controle e integração. In: SWENSON, M.J. E REECE, W.O. (Ed.) **Dukes: Fisiologia dos animais domésticos**. 11 ed. Guanabara Koogan, 1996. p.297-306.
- BANSKALIEVA, V., SAHLU, T., GOETSCH, A.L. Fatty acid composition of goat muscles and fat depots: a review. **Small Ruminant Research**, v.37, p.255-268, 2000.
- BUENO, M.S., CUNHA, E.A., SANTOS, L.E. et al. Características de carcaça de cordeiros Suffolk abatidos em diferentes idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1803-1810, 2000.
- BURKE, J.M., APPLE, J.K., ROBERTS, W.J. et al. Effect of breed-type on performance and carcass traits of intensively managed hair sheep. **Meat Science**, v.63, p.309-315, 2003.
- COSTA, R.G.; MEDEIROS, A.N.; CARVALHO, F.F.R. Perspectivas e desafios para produção de carne caprina no Brasil. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...**Santa Maria, Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gmosis, (2003). CD-ROM. Palestras.
- ERMÍAS, E., YAMI, A., REGE, J.E.O. Fat deposition in tropical sheep as adaptive attribute to periodic feed fluctuation. **Journal of Animal Breeding and Genetics**, v, 119, p.235-246, 2002.
- FURUSHO-GARCIA, I.F., PÉREZ, J.R.O., OLIVEIRA, M.V.M. Componentes corporais e órgãos internos de cordeiros Texel x Bergamácia, Texel x Santa Inês e Santa Inês puros, terminados em confinamentos, com casca de café com parte da dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1992-1998, 2003 (Suplemento 2).
- GATENBY, M.R. **Sheep production in the tropics and sub-tropics**. New York: Longman Inc., 1986, 351p.
- GONZAGA NETO, S. **Composição corporal, exigências nutricionais e características da carcaça de cordeiros Morada Nova**. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2003. 93p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, 2003.
- HADDAD, S.G., HUSEIN, M.Q. Effect of dietary energy density on growth performance and slaughtering characteristics of fattening Awassi lambs. **Livestock Production Science**, v.87, p.171-177, 2004.

- JACINTO, M.A.C. Qualidade de peles e couros caprinos e ovinos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE RECURSOS GENÉTICOS: RAÇAS NATIVAS PARA O SEMI-ÁRIDO, 1. 2004. Recife-PE. **Palestras e Resumos...** Editado por Ribeiro, M.N., Alves, K.S e Medeiros, G.R. Recife. Ed. dos Editores., 2004. p.172-185.
- KARIM, S.A., SANTRA, A., VERMA, D.L. Growth, feed conversion efficiency and carcass characteristics of Malpura and Awassi x Malpura crossbred lambs in a hot semi arid environment. **Asian-Australasian Journal of Animal Science**, v.15, n.3, p. 377-381,2002.
- KOZLOSKI, G.V. **Bioquímica dos ruminantes**. Santa Maria. Ed UFSM, 2002. 140p.
- LAWRENCE, T.L.J., FOWLER, V.R. **Growth in Farm Animals**. 2.ed. CAB International, 2002, 346p.
- LAWRIE, R.A.. **Ciência da Carne**. Trad. Jane Maria Rubensam. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 384 p.
- LOBLEY, G.E., MILANO, G.D., VAN DER WALT, J.G. The Liver: integrator of nitrogen metabolism. In: CRONJÉ, P. et al. (Eds.) **Ruminant physiology: digestion, metabolism, growth and reproduction**. CAB International. London, UK., 2000. p. 149-168.
- LYFORD JUNIOR, S.J. Crecimiento y desarrollo del aparato digestivo de los rumiantes. In: CHURCH, D.C. (Ed.). **EL Rumiante: fisiología digestiva y nutrición**. Zaragoza. Editorial Acribia, S.A., 1993, p.47-68.
- MADRUGA, M.S. Fatores que afetam a qualidade da carne caprina e ovina. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2. 2003. João Pessoa, PB, **Anais...** Editado por Santos, E.S. & Souza, W.H. João Pessoa: EMEPA-PB, 2003. p. 417-432.
- MAHGOUB, O.; LU, C.D.; EARLY, R.J. Effects of dietary energy density on feed intake, body weight gain and carcass chemical composition of Omani growing lambs. **Small Ruminant Research**, v.37, p.35-42, 2000.
- McCLINTON, L.O.W., CARSON, A.F. Growth and carcass characteristics of three lamb genotypes finished on the same level of feeding. **Animal Science**, v.70, p.51-61, 2000.
- MENDOÇA, G., OSÓRIO, J.C.S., OLIVEIRA, N.M. et al. Componentes do peso vivo em cordeiros cruzas de Texel com ovelhas Corriedale e Ideal. **Zootecnia Tropical**, v.19, p.243-249, 2001 (Suplemento 1).
- MOLONEY, A.P. Growth and carcass composition in sheep offered isoenergetic rations which resulted in different concentrations of ruminal metabolites. **Livestock Production Science**, v.56, p. 157-164, 1998.
- OLIVEIRA, M.V.M., PÉREZ, J.R.O., ALVES, E.L. et al. Avaliação da composição de cortes comerciais, componentes corporais e órgãos internos de cordeiros confinados e alimentados com dejetos de suínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1459-1468, 2002.
- OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; OLIVEIRA, N.M. et al. **Qualidade, morfologia e avaliação de carcaças**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas. Ed. Universitária, 2002. 194p.



- PIRES, C.C., SILVA, L.F., FARINATTI, L.H.E. et al. Crescimento de cordeiros abatidos com diferentes pesos. 2. Constituintes corporais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, n.5, p.869-873, 2000.
- RILEY, R.R., SAVELL, J.W., SHELTON, M. et al. Carcass and offal yields of sheep and goats as influenced by market class and breed. **Small Ruminant Research**, v.2, p.265-272, 1989.
- ROQUE, A.P., OSÓRIO, J.C.S., JARDIM, P.O. et al. Produção de carne em ovinos de cinco genótipos. 6. Desenvolvimento relativo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.29, n.3, p.549-553, 1999.
- ROSA, G.T., PIRES, C.C., SILVA, J.H.S. et al. Proporções e coeficientes de crescimento dos não-componentes da carcaça de cordeiros e cordeiras em diferentes métodos de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.6, p.2290-2298, 2002.
- SILVA SOBRINHO, A.G. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. A PRODUÇÃO ANIMAL NA VISÃO DOS BRASILEIROS. **Anais de Palestras...** Editado por Mattos, W.R.S. et al. FEALQ, 2001. p. 425-446.
- SILVA SOBRINHO, A.G., GASTALDI, K.A., GARCIA, C.A. et al. Diferentes dietas e pesos ao abate na produção de órgãos de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1792-1799, 2003 (Suplemento 1).
- SIQUEIRA, E.R., SIMÕES, C.D., FERNANDES, S. Efeito do sexo e do peso ao abate sobre a produção de carne de cordeiro. Morfologia da carcaça, peso dos cortes, composição tecidual e componentes não constituintes da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, p.1299-1307, 2001.
- SISTEMA DE ANÁLISES ESTATÍSTICAS E GENÉTICAS – SAEG. Viçosa: UFV, 2001. 301p.
- TONETTO, C.J., PIRES, C.C., MÜLLER, L. et al. Rendimentos de cortes da carcaça, características da carne e componentes do peso vivo em cordeiros terminados em três sistemas de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.234-241, 2004.
- VALDÉS, C., CARRO, M.D., RANILLA, M.J. et al. Effect of forage to concentrate ratio in complete diets offered to sheep on voluntary food intake and some digestive parameters. **Animal Science**, v.70, p.119-126, 2000.
- Van SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.
- YAMAMOTO, S.M., MACEDO, F.A.F., MEXIA, A.A. et al. Rendimentos dos cortes e não-componentes das carcaças de cordeiros terminados com dietas contendo diferentes fontes de óleo vegetal. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.6, p.1909-1913, 2004.
- ZERVAS, G., HADJIGEORGIOU, I., ZABELI, G. et al. Comparison of a grazing with an indoor-system of lamb fattening in Greece. **Livestock Production Science**, v.61, p.245-251, 1999.