

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ZOOTECNIA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS

BRUNO ZARRO DOMICIANO

**UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES NÍVEIS DE NUTRI
ENERGIA EM DIETAS PARA RECRIA E
TERMINAÇÃO DE CORDEIROS EM
CONFINAMENTO**

BRUNO ZARRO DOMICIANO

**UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES NÍVEIS DE NUTRI
ENERGIA EM DIETAS PARA RECRIA E
TERMINAÇÃO DE CORDEIROS EM
CONFINAMENTO**

Dissertação apresentada à
Faculdade de Zootecnia e
Engenharia de Alimentos da
Universidade de São Paulo, como
parte dos requisitos para a obtenção
do Título de Mestre em Zootecnia.

Área de Concentração: Qualidade e
Produtividade Animal

Orientador: Prof. Dr. Marcus Antonio
Zanetti

Não existem palavras suficientes para expressar o amor, o respeito e a gratidão por meus pais que não só me deram a vida, como também guiaram meus passos. Vocês são o melhor exemplo de vida para mim. São o meu porto seguro! Foi por vocês que cheguei até aqui. É por vocês que vou seguir em frente.

**Aos meus pais.
MINHA HOMENAGEM**

Aos meus pais Celso e Márcia,
Aos meus irmãos Maíra e Vinícius,
A minha esposa Muriel,
A minha amiga Melissa Selaysim Di Campos e
Ao meu amigo Guilherme Consentino Sanguino.
OFEREÇO E DEDICO

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pela graça da vida, as oportunidades e por estar sempre comigo iluminando meu caminho mesmo nas horas mais difíceis.

Aos meus pais e a minha esposa, pelo amor, pelo companheirismo e respeito de uma vida toda. Aos meus irmãos Maíra e Vinícius, pelas inúmeras vezes que me ajudaram, muito obrigado.

“Alegria compartilhada é dupla alegria; dor compartilhada é meia dor”.

Aos meus amigos (as) que me ajudaram nesta jornada. Sem eles seria tudo muito mais difícil: Melissa (Mel), Gustavo (Chorão), Guilherme (Parmito), Gustavo (Feijão), Carlos (Traveco), Rodrigo (Sacura), Marcus Pauli (Dengue), Marco (Calango), André (Rasgada).

“Muita gente entra e sai em tua vida ao longo dos anos. Mas só os verdadeiros amigos deixam impressões em seu coração.”.

A minha eterna família Barroca: Alexandre (Rondônia), André (Pato), Gabriel (Akuda), Guilherme (Juca), Ivo (Gonzo), Ricardo (Presuntinho) e Vinícius (Pezão).
"Só existe uma coisa melhor do que fazer novos amigos: conservar os velhos."

Ao Prof. Dr. Marcus Antônio Zanetti, que com tantas atividades importantes, sem medir trabalho e nem esforço, consegue dar conta de exercer, de maneira sublime, o papel de orientador.

“Zanetti, obrigado pela confiança, incentivo e atenção prestada”.

À Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo e ao Curso de Pós-Graduação, pela oportunidade.

Aos colegas da pós-graduação, pelo carinho e pelos bons momentos que passamos juntos.

A todas as pessoas que fazem parte da minha vida.

**"O que vale na vida não é o ponto de partida e sim a caminhada.
Caminhando e semeando, no fim terás o que colher."
(Cora Coralina)**

RESUMO

DOMICIANO, B. Z. **Utilização de diferentes níveis de Nutri Energia em dietas para recria e terminação de cordeiros em confinamento.** 2007. 104f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2007.

Este trabalho avaliou a utilização de níveis crescentes de Nutri Energia® (T0=0; T1=10; T2=20 e T3=30), em substituição a polpa cítrica (35; 23; 12 e 0), ocasionando níveis crescentes de gordura (1,5; 3,7; 5,9 e 8,0%), em dietas para cordeiros, em recria e terminação, no sistema de confinamento, sobre o desempenho produtivo, digestibilidade dos nutrientes, ambiência e características de carcaça. O experimento foi realizado na FZEA/USP. Foram utilizados 40 cordeiros machos Suffolk com 60 dias de idade e 22 kg em média, que foram abatidos após um período experimental de 77 dias. Todos os tratamentos foram isoproteicos e isoenergéticos. A partir da inclusão de 10% de Nutri Energia® na dieta, a ingestão de matéria seca, a digestibilidade da fibra em detergente ácido e neutro diminuíram; a partir de 20%, o ganho de peso e a digestibilidade de fibra bruta diminuíram e a partir de 30% a eficiência alimentar e a digestibilidade da proteína bruta diminuíram. Não foi significativa ($P>0,05$), a variação da digestibilidade do extrato etéreo e do extrativo não nitrogenado. Assim observamos que o uso de Nutri Energia® em dietas para cordeiros em terminação em confinamento, tem seu limite de inclusão em torno de 10%, para alcançar boas características de carcaça e desempenho animal. Elevando o nível de inclusão acima de 10%, obtém-se alto teor de extrato etéreo, o que irá prejudicar o desempenho produtivo dos animais.

Palavras-chave: ambiência, características de carcaça, digestibilidade dos nutrientes, proteína, Suffolk.

ABSTRACT

DOMICIANO, B. Z. **Use of different levels of Nutri Energy in diets for recreates and ending of lambs in confinement.** 2007. 104f. Dissertation (Master's degree) - University of Zootecnia and Engineering of Foods, University of São Paulo, Pirassununga, 2007.

Alternative sources of energy for feedlot animals have been tested to improve the animal performance and decrease the production expenses. In this way, this research evaluated the use of increasing Nutri Energy® levels (T0=0; T1=10; T2=20 e T3=30) in the citric pulp substitution. (35; 23; 12 and 0%) as the main energy source, causing an increasing fat levels (1,5; 3,7; 5,9 e 8,0) in lambs diet during rearing and finishing phases in feedlot system, over the performance, nutrients digestibility, environment and carcass characteristics. The experiment was conducted in FZEA/USP. 40 Suffolk breed male lambs were used with 60 day old and an average of 22Kg weight that were slaughtered after a 52 day experimental period. All the treatments were isoprotein and isoenergy. Starting from the inclusion of 10% of Nutri Energy® in the diet, the ingestion of dry matter, the fiber's digestibility in acid and neutral detergent decreased; starting from 20%, the weight earnings and the digestibility of rude fiber decreased; starting from 30% the alimentary efficiency and the digestibility of the rude protein decreased. It was not significant ($P>0,05$), the digestibility variation of ethereal extract and of the extractive no nitrogen. Like this, we observed that the use of Nutri Energy® in diets for lambs, in ending in confinement, its inclusion limit around 10%, to reach good carcass characteristics and animal acting. Elevating the inclusion level above 10%, it is obtained high tenor of ethereal extract, what will harm the productive acting of the animals.

Keywords: environment, carcass characteristics, nutrients digestibility, protein, Suffolk.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 – Nutri Energia®..... | 19 |
| Figura 2 – Destaque para a identificação dos animais..... | 38 |
| Figura 3 – Balança utilizada para as pesagens dos animais..... | 39 |
| Figura 4 – Baia dos cordeiros na fase de adaptação | 40 |
| Figura 5 – Galpão do experimento, dando destaque para as cortinas nas aberturas laterais..... | 40 |
| Figura 6 – Vista interna do galpão. Destaque para a posição das gaiolas..... | 41 |
| Figura 7 – Destaque para o comedouro e bebedouro..... | 41 |
| Figura 8 – Localização do logger e do globo negro na altura dos animais..... | 42 |
| Figura 9 – Localização do logger e do globo negro na primeira altura acima das gaiolas (0,8 m) | 43 |
| Figura 10 – Localização do logger e do globo negro na segunda altura acima das gaiolas (1,8 m) | 43 |
| Figura 11 – Coleta e pesagem das fezes..... | 45 |
| Figura 12 – Abate dos cordeiros. (A) Degola e Sangria. (B) Retirada da Pele (C) Evisceração (D) Limpeza das carcaças quentes | 46 |
| Figura 13 – Pesagem das carcaças limpas para registro do peso da carcaça quente (PCQ)..... | 47 |
| Figura 14 – Carcaças na câmara de refrigeração penduradas pelas articulações tarso metatarsianas..... | 48 |
| Figura 15 – Introdução do eletrodo de vidro no músculo para medida do pH | 50 |
| Figura 16 – Realização da medida do pH no músculo <i>Longissimus dorsi</i> de cordeiros | 50 |
| Figura 17 – Medida de área de olho de lombo com grade reticulada em cm ² , na carcaça de cordeiros..... | 51 |
| Figura 18 – Amostras do músculo <i>Longissimus dorsi</i> | 52 |
| Figura 19 – Medição da cor da amostra de carne com colorímetro portátil..... | 52 |
| Figura 20 – Amostras das carcaças previamente pesadas e acondicionadas em sacos de polietileno..... | 53 |
| Figura 21 – Variações médias do índice de temperatura de globo e umidade (ITGU), nas diferentes alturas, durante o período experimental | 56 |

| | |
|--|----|
| Figura 22 – Ingestão de matéria seca (IMS) para cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE)..... | 57 |
| Figura 23 – Ingestão de matéria seca (IMS) de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de extrato etéreo (EE) | 58 |
| Figura 24 – Ganho de peso (GP) de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE) | 60 |
| Figura 25 – Ganho de peso (GP) de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de extrato etéreo (EE)..... | 60 |
| Figura 26 – Eficiência alimentar (EA) de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE) | 62 |
| Figura 27 – Eficiência alimentar (EA) de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de extrato etéreo (EE)..... | 62 |
| Figura 28 – Coeficiente de digestibilidade da matéria seca (CDMS) de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE)..... | 64 |
| Figura 29 – Coeficiente de digestibilidade da matéria seca (CDMS) de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de extrato etéreo (EE)..... | 65 |
| Figura 30 – Coeficiente de digestibilidade da proteína bruta (CDPB) apresentado por cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE) | 67 |
| Figura 31 – Coeficiente de digestibilidade da proteína bruta (CDPB) apresentado por cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de extrato etéreo (EE)..... | 67 |
| Figura 32 – Coeficiente de digestibilidade da fibra bruta (CDFB) apresentado por cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE) | 70 |
| Figura 33 – Coeficiente de digestibilidade da fibra bruta (CDFB) apresentado por cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de extrato etéreo (EE)..... | 71 |
| Figura 34 – Coeficiente de digestibilidade da fibra em detergente ácido (CDFDA) apresentado por cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE) | 72 |

| | |
|--|----|
| Figura 35 – Coeficiente de digestibilidade da fibra em detergente ácido (CDFDA) apresentado por cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de extrato etéreo (EE) | 72 |
| Figura 36 – Coeficiente de digestibilidade da fibra em detergente neutro (CDFDN) apresentado por cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE) | 73 |
| Figura 37 – Coeficiente de digestibilidade da fibra em detergente neutro (CDFDN) apresentado por cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de extrato etéreo (EE) | 74 |
| Figura 38 – Peso vivo ao abate (PVA) e conteúdo gastrointestinal (CG) apresentado por cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE) | 75 |
| Figura 39 – Rendimento de carcaça quente (RCQ) apresentado por cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE) | 76 |
| Figura 40 – Rendimento de carcaça fria (RCF) apresentado por cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE) | 77 |
| Figura 41 – Valores médios da velocidade do declínio do pH inicial (pHi) e pH final (pHf) da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE) | 79 |
| Figura 42 – Comportamento dos índices de luminosidade (L*) no músculo <i>longissimus dorsi</i> de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE) | 81 |
| Figura 43 – Comportamento dos teores de vermelho (a*) no músculo <i>longissimus dorsi</i> de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE) | 82 |
| Figura 44 – Comportamento dos teores teor de amarelo (b*) no músculo <i>longissimus dorsi</i> de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE) | 83 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 – Níveis de garantia do Nutri Energia® | 20 |
| Tabela 2 – Proporção dos ingredientes nas dietas experimentais em cada tratamento | 44 |
| Tabela 3 – Níveis de nutrientes por tratamento estudado | 44 |
| Tabela 4 – Valores médios de temperatura do ar (Ta), umidade relativa (UR), ponto de orvalho (Tpo) e temperatura de globo (Tg) nas diferentes alturas, durante o período experimental | 55 |
| Tabela 5 – Ingestão de matéria seca (IMS) em g/dia e respectivo desvio padrão (DP) para cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE) | 57 |
| Tabela 6 – Ganho de peso (GP) em kg/dia e respectivo desvio padrão (DP) de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE) | 59 |
| Tabela 7 – Eficiência alimentar (EA) e respectivo desvio padrão (DP) de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE) | 62 |
| Tabela 8 – Coeficiente de digestibilidade da matéria seca (CDMS) e respectivo desvio padrão (DP) em cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE) | 64 |
| Tabela 9 – Coeficiente de digestibilidade da proteína bruta (CDPB) e respectivo desvio padrão (DP) apresentado por cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE) | 66 |
| Tabela 10 – Coeficiente de digestibilidade do extrato etéreo (CDEE) e respectivo desvio padrão (DP) apresentado por cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE) | 68 |
| Tabela 11 – Coeficiente de digestibilidade do extrativo não nitrogenado (CDENN) e respectivo desvio padrão (DP) apresentado por cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE) | 69 |
| Tabela 12 – Coeficiente de digestibilidade da fibra bruta (CDFB) e respectivo desvio padrão (DP) apresentado por cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE) | 70 |

| | |
|---|----|
| Tabela 13 – Coeficiente de digestibilidade da fibra em detergente ácido (CDFDA) e respectivo desvio padrão (DP) apresentado por cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE) | 72 |
| Tabela 14 – Coeficiente de digestibilidade da fibra em detergente neutro (CDFDN) e respectivo desvio padrão (DP) apresentado por cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE) | 73 |
| Tabela 15 – Peso médio da carcaça quente e fria e a perda de peso por resfriamento (PR) nos diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE) | 78 |
| Tabela 16 – Valores médios de pH inicial (pHi) e pH final (pHf) no músculo <i>longissimus dorsi</i> nos diferentes tratamentos | 79 |
| Tabela 17 – Valores médios para os componentes de cor (L*a*b*) no músculo <i>longissimus dorsi</i> de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE) | 81 |

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

- ® – Marca registrada
- a* – Teor de vermelho
- AOAC – Association of Analytical Chemists
- AOL – Área de olho de lombo
- b* – Teor de amarelo
- Ca – Cálcio
- CDEE – Coeficiente de digestibilidade de extrato etéreo
- CDMS – Coeficiente de digestibilidade de matéria seca
- CDPB – Coeficiente de digestibilidade de proteína bruta
- CG – Conteúdo gastrointestinal
- DFD – Capacidade de retenção de água elevada
- EA – Eficiência alimentar
- EE – Extrato etéreo
- FC – Força de cisalhamento
- FDA – Fibra em detergente ácido
- CDFDA – Coeficiente de digestibilidade da fibra em detergente ácido
- FDN – Fibra em detergente neutro
- CDFDN – Coeficiente de digestibilidade da fibra em detergente neutro
- FB – Fibra bruta
- CDFB – Coeficiente de digestibilidade de fibra bruta
- ENN – Extrativo não nitrogenado
- CDENN – Coeficiente de digestibilidade do extrativo não nitrogenado
- GP – Ganho de peso
- IA – Ingestão alimentar
- IMS – Ingestão de matéria seca
- ITGU – Índice de temperatura do globo e umidade
- ITU – Índice de temperatura e umidade
- L* – Índice de luminosidade
- MM – Matéria mineral
- MO – Matéria orgânica
- MS – Matéria seca
- NDT – Nutrientes digestíveis totais

NE – Nutri Energia®
NRC – National Research Council
P – Fósforo
SRD – Sem raça definida
CRA – Capacidade de retenção de água
PB – Proteína bruta
PCF – Peso de carcaça fria
PCQ – Peso de carcaça quente
PCV – Peso da carcaça vazia
pH_f – pH final
pH_i – pH inicial
PPC – Perda de peso por cozimento
PR – Perda de peso por resfriamento
PSE – Capacidade de retenção de água baixa
PV – Peso vivo
PVA – Peso vivo ao abate
Rs – radiação solar
RC – Rendimento de carcaça
RCF – Rendimento de carcaça fria
RCQ – Rendimento de carcaça quente
RV – Rendimento verdadeiro
T0 - Tratamento com 0% de Nutri Energia®
T1 – Tratamento com 10% de Nutri Energia®
T2 – Tratamento com 20% de Nutri Energia®
T3 – Tratamento com 30% de Nutri Energia®
T_{bs} – Temperatura do ar
T_g – Temperatura de globo negro
T_{po} – Temperatura de ponto de orvalho
UR – Umidade relativa do ar
Va – Velocidade do ar
V – Víceras

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO | 17 |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA | 18 |
| 2.1 Desempenho | 18 |
| 2.2 Nutri Energia® | 19 |
| 2.3 Polpa cítrica | 21 |
| 2.4 Farelo de algodão | 25 |
| 2.5 Ambiência | 27 |
| 2.5.1 Temperatura do ar | 28 |
| 2.5.2 Umidade relativa | 29 |
| 2.5.3 Temperatura de ponto de orvalho | 29 |
| 2.5.4 Velocidade do ar | 30 |
| 2.5.5 Quantificação do ambiente térmico | 30 |
| 2.5.6 Ambiência para ovinos | 31 |
| 2.6 Características de carcaça | 32 |
| 2.6.1 Rendimento de carcaça | 33 |
| 2.6.2 Perda de peso por resfriamento | 34 |
| 2.6.3 pH | 34 |
| 2.6.4 Área de olho de lombo | 36 |
| 2.6.5 Cor | 36 |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS | 38 |
| 3.1 Local do Experimento | 38 |
| 3.2 Animais | 38 |
| 3.3 Instalações | 39 |
| 3.4 Ambiência | 42 |
| 3.5 Alimentação | 44 |
| 3.6 Características de carcaça | 46 |
| 3.6.1 Rendimento de carcaça | 48 |
| 3.6.2 Perda de peso por resfriamento | 49 |
| 3.6.3 pH | 49 |
| 3.6.4 Área de olho de lombo | 51 |
| 3.6.5 Cor | 51 |

| | | |
|-------------|--|------------|
| 3.7 | Delineamento experimental | 53 |
| 4. | RESULTADOS E DISCUSSÃO | 55 |
| 4.1 | Ambiência | 55 |
| 4.2 | Ingestão de matéria seca | 57 |
| 4.3 | Ganho de peso | 59 |
| 4.4 | Eficiência alimentar | 61 |
| 4.5 | Digestibilidade da matéria seca | 64 |
| 4.6 | Digestibilidade de PB | 66 |
| 4.7 | Digestibilidade do EE | 68 |
| 4.8 | Digestibilidade do ENN | 69 |
| 4.9 | Digestibilidade de FB | 70 |
| 4.10 | Digestibilidade de FDA | 71 |
| 4.11 | Digestibilidade de FDN | 73 |
| 4.12 | Características de carcaça | 75 |
| 4.12.1 | Rendimento de Carcaça..... | 76 |
| 4.12.2 | Perda de peso por resfriamento | 78 |
| 4.12.3 | pH..... | 78 |
| 4.12.4 | Área de olho de lombo | 80 |
| 4.12.5 | Cor..... | 81 |
| 5 | CONCLUSÕES | 84 |
| 6 | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 85 |
| 7 | GLOSSÁRIO | 102 |

1. INTRODUÇÃO

Nas regiões Sudeste e Centro-oeste, os criadores de ovinos para corte, são orientados a utilizar a recria e terminação de cordeiros em sistema de confinamento, para que se obtenham melhores ganhos de peso e qualidade de carcaça, como maciez, sabor e adequado acabamento de gordura.

As peculiaridades ambientais dessas regiões favorecem a utilização de pastagens, principalmente as forrageiras de elevado potencial produtivo, as quais possibilitam altas taxas de lotação. Entretanto, tais características climáticas também são bastante favoráveis à manutenção de significativa população de larvas de helmintos nas pastagens, as quais causam sérios transtornos sanitários aos rebanhos, redundando em elevadas perdas econômicas decorrentes, tanto dos efeitos deletérios sobre o desempenho dos animais, como elevadas taxas de mortalidade, mais notadamente de cordeiros. Diante disto, recomenda-se a recria e terminação de cordeiros em sistema de confinamento.

Na fase de acabamento é necessário o fornecimento de níveis elevados de energia e proteína na dieta, visando garantir altas taxas de ganho de peso, de forma a se obter carcaças de bom peso e qualidade, possibilitando o abate precoce. Isso eleva o custo da alimentação, havendo necessidade de se avaliar alternativas para reduzi-lo, sem prejuízo ao crescimento dos animais.

A utilização de novos subprodutos, ricos em gordura e de baixo custo, são uma alternativa interessante, entretanto, o fornecimento de altos níveis pode causar problemas de digestão e absorção de nutrientes, pois os ácidos graxos reduzem o pH do rúmen, com conseqüente alteração da flora ruminal.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a utilização de níveis crescentes de Nutri Energia® (T0=0; T1=10; T2=20 e T3=30) em substituição a polpa cítrica (35; 23; 12 e 0), como principal fonte de energia, em dietas para cordeiros em recria e terminação, no sistema de confinamento, sobre o desempenho produtivo, digestibilidade dos nutrientes, ambiência, características de carcaça e características da carne.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Desempenho

A gordura constitui a fração mais energética dos alimentos e, como os carboidratos, é composta de carbono, hidrogênio e oxigênio, sendo a proporção dos dois bem maiores na gordura que nos carboidratos (SILVA, 1998).

Os lipídios ou gorduras são compostos de ácidos graxos pertencentes, em grande número a dois grupos: o dos ácidos graxos insaturados e dos ácidos graxos saturados. O estado de saturação ou não saturação é uma importante característica química, assim como nutricional. Quimicamente os ácidos graxos saturados são aqueles sem duplas ligações e insaturados são aqueles com duplas ligações (FRANCO, 2001).

Os óleos e as gorduras são amplamente utilizados na alimentação animal (ANDRIGUETO et al., 2002b), sendo que nos ruminantes a gordura tem grande influencia sobre o equilíbrio ruminal, deprimindo a atividade dos microrganismos celulolíticos (EZEQUIEL, 2001).

Os ganhos de produção alcançados, com dietas ricas em gordura são muitas vezes menores que os benefícios teóricos, pois uma grande quantidade de ácidos graxos pode reduzir a digestibilidade da fibra no rúmen (JENKINS e PALMIQUIST, 1984).

Segundo Medeiros (2001), o efeito também depende da forma como a gordura é oferecida. Óleos vegetais são mais inibitórios que gordura de origem animal, por serem mais insaturados. Grãos de oleaginosas seriam ainda menos inibitórios, em função de o grão servir como uma proteção para a gordura contida nele, evitando contato da parte desta com o conteúdo ruminal.

Beam et al. (2000) destaram que o rúmen é um obstáculo a ser transposto pelos ácidos graxos insaturados, para que possam ser digeridos e absorvidos no intestino delgado.

A fermentação ruminal dos carboidratos estruturais é reduzida pela adição de lipídeos às dietas, e o grau de redução depende da fonte de fibra e lipídeos, porém, a fermentação ruminal do amido não é influenciada (BERCHIELLI, PIRES e OLIVEIRA, 2006). Devendra e Lewis (1974) explicaram os efeitos da suplementação

lipídica na fermentação ruminal, dentre as quais está o efeito antimicrobiano. Segundo Nagajara e Nevzorov et al. (1997), geralmente os ácidos graxos de cadeia longa são tóxicos para bactérias gram-positivas, cujo mecanismo pode envolver uma alteração na permeabilidade da membrana celular, que reduz a capacidade da célula em captar nutrientes, mas não afetam as bactérias gram-negativas.

2.2 Nutri Energia®

O Nutri Energia® (Figura 1) é um ingrediente de origem vegetal indicado para nutrição animal.



Figura 1 – Nutri Energia®

Devido ao seu perfil nutricional (Tabela 1), pode fornecer grande parte do teor energético da ração, substituindo, cereais, farelos e outros resíduos. Sua energia é derivada principalmente de lipídeos, e não de carboidratos solúveis, como o milho. Quando utilizado em formulação de dietas, mantém elevados os níveis energéticos da ração, sem necessidade de adicionar altos níveis de amido.

Tabela 1 – Níveis de garantia do Nutri Energia®

| | |
|-----------------------|------------------|
| Umidade (max) | 8% |
| Proteína bruta (min) | 12,5% |
| Extrato etéreo (min) | 21,5% |
| Fibra bruta (max) | 9,0% |
| Matéria mineral (max) | 15,0% |
| Energia metabolizável | 3.675 kcal/kg MS |
| NDT (min) | 95% |

A utilização do Nutri Energia® na alimentação animal é uma alternativa ao milho, com a vantagem de apresentar um teor de cerca de 40% a mais de proteína e cinco vezes mais extrato etéreo (SARAN NETO, 2006). A proteína é fundamental na alimentação animal, principalmente para a formação de tecidos.

Por se tratar de produto industrializado, registrado no Ministério da Agricultura, apresenta uma estabilidade constante de nutrientes e facilidade de mistura muitíssimo superior ao caroço de algodão.

O Nutri Energia® é derivado do processo de filtração do xarope de “high-maltose”, sendo sua base principal o milho, ou seja, separa-se o amido do milho que passará por um processo enzimático e se obtém o xarope de “high-maltose”, este passa por um último processo que é o de purificação. Através desta purificação que se obtém a maltose pura, que é destinada basicamente às cervejarias, e o extrato de “high-maltose”, que após um processo de secagem, da origem ao Nutri Energia®.

Saran Neto (2006), testou o Nutri Energia® em vacas Girolando, onde o subproduto mostrou ser uma excelente matéria prima. Os altos níveis de extrato etéreo, juntamente com a proteína, proporcionaram incremento na produção leiteira de 13,04%, mesmo os animais se encontrando num ponto de queda na curva de lactação. O experimento também apontou melhora nas condições gerais dos animais, como escore corporal, facilitando um rápido retorno ao cio, o que aumenta a produtividade do rebanho.

Atualmente, não há nenhuma informação sobre os efeitos do Nutri Energia® na alimentação de ovinos. Como para vacas leiteiras foram obtidos resultados favoráveis, há necessidade de testá-lo como uma fonte alternativa de energia, em dietas para a recria e terminação de cordeiros em confinamento.

2.3 Polpa cítrica

O mercado interno de frutas cítricas no Brasil vem crescendo anualmente, gerando grande potencial de utilização dos subprodutos das indústrias cítrica na alimentação animal. As indústrias paulistas têm participação significativa na produção mundial de sucos de frutas, com um grande mercado consumidor nos Estados Unidos e Europa.

Ela representa cerca de 50 a 60% do peso da laranja, sendo compostas de casca (50-55%), polpa interna (30-35%) e sementes (0-10%). O processo industrial de desidratação e peletização do produto proporcionam uma boa forma de conservação e armazenamento de polpa, além de facilitar o manejo na alimentação animal.

A polpa cítrica é obtida após duas prensagens, que reduzem a umidade a 65-70%, e posterior secagem até 90% de matéria seca (MS) para, então, peletizada e comercializada. Para facilitar o desprendimento da água e reduzir a natureza hidrofílica da pectina, carboidrato presente no alimento, é feito a adição de hidróxido ou óxido de cálcio antes das prensagens (SCHALCH, 1998).

Para secagem são empregados tambores rotativos a óleo ou a vapor. Os tambores a vapor são mais adequados porque a temperatura é menor, reduzindo o risco de carbonização e resultando em um material com melhor aparência, isto é, com uma coloração mais clara. Neal et al. (1935) observaram que quanto menor a temperatura de secagem, mais claro e brilhante é o produto. Hentges et al. (1966) também admitiram vantagens do tambor a vapor. Segundo eles, polpas mais escuras e tostadas têm qualidade nutricional inferior. A cor também é função da quantidade de cal e melaço adicionados, que escurecem a polpa e também, de maneira secundária, é influenciada pela porcentagem de sementes e variedade da laranja.

Henrique et al. (1998) não verificaram problemas com a utilização de níveis elevados de polpa na dieta de novilhas, seja o nível de ingestão, seja de desempenho e Monteiro et al. (1998) citaram a possibilidade de substituição de até 45% do milho da dieta pela polpa cítrica, sem alteração no desempenho nem nas características de carcaça de cordeiros confinados.

Segundo Kirk e Koger (1970), a polpa cítrica é uma fonte rica em energia, podendo constituir-se no principal alimento energético para bovinos. Branco et al.

(2001) obtiveram valores de 77,7% de Nutrientes Digestíveis Totais (NDT) e de 69,0% de coeficiente de digestibilidade da matéria seca para polpa cítrica, determinados em ovinos. Randel et al (1975) observaram digestibilidade da MS significativamente maior para rações contendo diferentes níveis de substituição de silagem de milho pela polpa cítrica.

Carvalho (1995) qualificou a pectina como fibra solúvel, enquanto Van Soest (1982) refere-se a ela como um polissacarídeo rico em ácido galacturônico, que ocorre na lamela média e outras membranas dos vegetais, distinguindo-se da hemicelulose, que é uma fração mais complexa da estrutura da parede celular. As pectinas são mais abundantes em dicotiledôneas do que em monocotiledôneas, em particular nas gramíneas, e suas fontes comerciais provêm de maçãs e frutas cítricas. São dissolvidas por detergentes neutros e não recuperadas com outros componentes da parede celular. No entanto, sua perda não foi considerada um problema grave, uma vez que ela apresenta essencialmente disponibilidade total.

Por causa do tratamento da polpa cítrica com hidróxido de cálcio, a pectina predomina na forma de pectato de cálcio. A análise da pectina é complexa para ser feita rotineiramente, podendo-se estimar que sua porcentagem esteja ao redor de 25% na MS da polpa cítrica. Como comparação, tem-se que a polpa de beterraba possui 25%, a polpa de maçã 19%, a alfafa de 6 a 14% e gramíneas entre 2-5% (McCULLOUGH, 1995).

Ao se referirem à polpa cítrica, Fegeros et al. (1995) e Ben-ghedalia et al. (1989) considera-na um alimento concentrado energético, cujos componentes do grupo de carboidratos rapidamente fermentáveis são os resíduos pécticos do ácido urônico e frutose, porém, com características, sob o aspecto de fermentação ruminal, que a qualificam como produto intermediário entre volumosos e concentrados, apresenta alta digestibilidade de matéria seca (superior ao amido do milho) e fermentação predominantemente acética.

A pectina é um carboidrato estrutural de alta e rápida degradação ruminal, atingindo 90 a 100% (NOCEK, 1991, citado por STERRN e ZIEMER, 1993) sendo, invariavelmente, o carboidrato complexo de mais rápida degradação ruminal (VAN SOEST et al. 1991). Sniffen (1988) mencionou taxas de degradação ruminal entre 30 e 50%/ hora para a pectina, enquanto o amido de milho não processado a vapor é digerido em taxas que variam de 10 e 20%/ hora.

Keener et al. (1957) e Wing (1982) informaram que a manutenção de altos níveis de ácido acético no rúmen mediante o uso de polpa cítrica permite até que este alimento seja um parcial substituto de volumosos ou forneça fibra de qualidade quando o volumoso disponível for de má qualidade.

Ben-ghedalia et al. (1989), observaram que a fermentação do amido foi de considerável variação dependendo da fonte e a pectina foi invariavelmente considerada como o complexo de carboidratos mais rapidamente fermentável. Utilizando-se um tratamento que consistiu de polpa cítrica desidratada e farelo de soja, em comparação com outro, que consistiu de cevada e uma pequena porção de polpa cítrica, verificou-se que seus valores de pH foram, respectivamente, 6,42 e 6,18; a relação acetato/proprionato no rúmen foi mais alta no primeiro tratamento. A polpa cítrica, quando em alta proporção na dieta, criou condições favoráveis para a atividade celulolítica no rúmen e teve um efeito positivo no suprimento de nitrogênio no intestino.

Wainman e Dewey (1988) apontaram digestibilidade da MS entre 78 e 92%, digestibilidade da MO entre 83 e 96% e digestibilidade da proteína bruta entre 40 e 65%. Trata-se, enfim, de alimento com elevada digestibilidade, exceto no que se refere à proteína bruta.

Bhattacharya e Hard (1973) observaram que a polpa cítrica foi de reduzido valor protéico, com perfil de amino-ácidos pobre, em que, por se tratar de material que sofreu secagem, a fração nitrogenada apresentou retenção significativa de FDA, com valores observados de 50% de proteína retida no FDA em amostras com sinais de formação de complexos de Maillard.

Giardini (1993) citou que, em dietas de animais de alta produção, nas quais os níveis de alimentos são elevados, pode haver deficiência de fibra na dieta (FDA). Substituindo-se parte da ração, em específico os alimentos energéticos, conseguem-se elevar o teor de FDA, sem concomitantemente reduzir o valor energético da dieta nem seu potencial de consumo, uma vez que, na polpa cítrica o teor de FDN é pouca coisa superior ao de FDA. Se a elevação do FDA fosse feita através do aumento da proporção de volumosos, certamente haveria redução no valor de energia digestível da dieta e, provavelmente, queda no consumo, pois os volumosos apresentam valores de FDN bem mais altos do que de FDA. Portanto, trata-se de uma importante ferramenta de elevação nos níveis de fibra sem que haja prejuízo na digestibilidade e consumo da dieta.

Trabalhando com ovinos, Bhattacharya e Hard (1973) notaram que, à medida que o teor de polpa de citros em substituição ao milho foi se levando na dieta até 60% da ração, houve proporcional aumento na digestibilidade da porção fibrosa da dieta, confirmando a alta digestibilidade da fibra de polpa cítrica. Porém, a dieta com 60% de polpa teve queda na digestibilidade da energia e da proteína. O NDT calculado para a polpa de citros foi de 80% neste experimento. O aspecto mais interessante deste trabalho foi notar que houve efeito associativo positivo quando a polpa entrou com 40% da matéria seca da dieta e o milho entrou com 20%. Isto significa dizer que a dieta como um todo melhorou mais do que era de se esperar pela combinação dos dois ingredientes, sugerindo que um bom procedimento talvez se substituir parte do concentrado energético pela polpa de citros. Isto também foi observado em outros trabalhos (KEENER et al., 1957; PEACOCK e KIRK, 1959).

A utilização de polpa cítrica tem apresentado resultados positivos em rações para bovinos em confinamento (VELLOSO et al., 1974) e em lactação (LUCCI et al., 1976) quando adicionada na ração total.

Hentges et al. (1966), estudaram detalhadamente o desempenho de bovinos quando alimentados com farelo de citros em lugar de milho. As 5 dietas estudadas continham de 0 a 63,2% de farelo de citros na matéria seca total. Não foram observadas diferenças no ganho de peso, exceto na dieta 5 (63,2% de farelo), na qual houve queda no desempenho. Os autores relacionaram este fato a anomalias verificadas no epitélio ruminal de alguns animais recebendo esta dieta, porém, a maior parte dos animais não foi afetada. As dietas com 47,4 e 63,2% de farelo cítrico apresentaram pior conversão alimentar. Como conclusão do trabalho, os autores recomendaram a substituição de até 60% do milho pelo farelo de citros ou a utilização deste em até 40% da matéria seca total da dieta de bovinos em engorda. Acima deste nível de inclusão, parece haver diminuição na conversão alimentar.

Carvalho (1995) citou que o fornecimento de polpa cítrica para bezerros até 60 dias de vida foi questionável por causa da palatabilidade para esta categoria. Harris Junior e Staples (1989), recomendaram até 10% de polpa cítrica na dieta para animais com idade até 60 dias.

Tradicionalmente, os concentrados empregados na alimentação animal caracterizam-se por possuir amido como principal componente energético. Alimentos com alto teor de amido favorecem a produção de ácido propiônico no rúmen e induzem o animal à acidose com maior facilidade do que os alimentos que

promovem a fermentação acética. A acidose é um distúrbio metabólico que ocorre pela acumulação de ácido lático no rúmen, um precursor do ácido propiônico (ORSKOV, 1987).

Quanto mais rápida for a degradação dos alimentos ricos em amido, maior é a acumulação de ácido lático no rúmen e maior é a queda do pH. A redução do pH inibe o crescimento das bactérias celulolíticas, tendo como resultado a redução do teor de ácido acético.

Wing (1982) compilando vários experimentos observou que, de acordo com o padrão de produção de ácidos graxos voláteis em sua fermentação, a polpa cítrica apresenta tendência em manter o pH ruminal em patamares mais elevados e aumentar a produção de ácido acético em comparação aos alimentos energéticos tradicionais.

Strobel e Russel (1986) em ensaio "in vitro", determinaram que a um pH inicial de 6,7, a fermentação de pectina fornece acetato, butirato e proprionato.

Trabalhando com bovinos de corte, Gohl (1973) ponderou que, além de ser excelente fornecedora de energia, a polpa de citros é palatável e exerce leve efeito laxante nos animais.

2.4 Farelo de algodão

O Brasil possui uma produção de algodão de 2 milhões de toneladas/ano e a semente representa aproximadamente 60% desse total. Do processamento industrial da semente de algodão para extração do óleo, resultam o farelo e a casca de algodão (SCHALCH, 1998).

O farelo de algodão é considerado primeiramente um alimento protéico, com teores de fibra em detergente neutro (FDN) de 28% e fibra em detergente ácido (FDA) de 20% representando, aproximadamente, o dobro da quantidade contida nos outros suplementos protéicos normalmente utilizados (LUDOVICO e MATTOS, 1994).

Segundo Andrigetto (2002a), o farelo de algodão contém em média 40% de proteína bruta, 1,5% de estrato etéreo, 6,5% de matéria mineral, 14% de fibra bruta e 78% de nutrientes digestíveis totais na matéria seca.

Embora a degradabilidade ruminal da fração protéica do farelo de algodão seja muito variável em virtude das variações do processamento industrial para a sua obtenção, ele é considerado como um suplemento de boa capacidade de fornecimento de proteínas sobrepassantes no rúmen (COPPOCK et al., 1987).

Krishnamoorthy et al (1982), citados por Coppock et al (1987), estudando a fração nitrogenada dos alimentos, encontraram 49,5% de degradabilidade ruminal para o farelo de algodão, enquanto obtiveram 79,9% para o farelo de soja.

Nas glândulas pigmentares da semente de algodão encontra-se um composto fenólico, denominado gossipol, que apresenta efeitos tóxicos para os animais que o ingerem, embora, com menores efeitos para ruminantes (COPPOCK et al., 1987).

Entre os sinais de intoxicação pelo gossipol está o decréscimo dos teores de hemoglobina e proteína total do plasma, aumentando a fragilidade dos eritrócitos e aumento da taxa de respiração (COPPOCK et al., 1985).

Durante o processamento industrial da semente de algodão para a obtenção do farelo, ou no trato digestivo dos animais, o gossipol apresenta a capacidade de se ligar a outros compostos químicos, principalmente a lisina e sulfato de ferro, cálcio e magnésio, o que resulta na perda de seu efeito tóxico (COPPOCK et al., 1987).

A quantidade de gossipol presente na semente de algodão é muito variável, indo de 0,39 até 1,70% da matéria seca da semente. Segundo a National Cottonseed Products Association dos Estados Unidos da América (HOARD'S DAIRYMAN, 1991) 68% do gossipol fornecido para vacas se mantém na forma livre (tóxico para os animais) e o fornecimento diário para uma vaca de porte grande não deve ultrapassar 24 gramas de gossipol.

Lindsey et al (1980), citado por Ludovico e Mattos (1994), pesquisando os efeitos do gossipol em vacas, através do fornecimento de até 22,5 gramas de gossipol livre/vaca/dia com farelo de algodão, encontram sinais de intoxicação como a diminuição da hemoglobina e proteína total do plasma sanguíneo, aumento da fragilidade dos eritrócitos e aumento da taxa de respiração.

Coppock et al (1985), forneceram até 55% da matéria seca da dieta de vacas, composta por semente de algodão (consumo médio de 27 gramas de gossipol livre/vaca/dia) e não encontraram evidências de intoxicação pelo gossipol, através da análise de 11 metabólitos sanguíneos, e concluíram que no rúmen provavelmente

estão envolvidos mecanismos múltiplos e complexos na destoxicação do gossipol da semente de algodão.

2.5 Ambiência

Sabendo-se que a produção animal é o resultado do potencial genético das espécies e conhecendo-se sua interação com a nutrição, sanidade, manejo e fatores ambientais, verifica-se que muitos animais não conseguem expressar todo o seu potencial produtivo sob as condições adversas do meio em que vivem. Assim, o ambiente constitui-se em um dos responsáveis pelo sucesso ou fracasso dos empreendimentos, uma vez que pode ser definido como a soma dos impactos dos meios biológicos e físicos circundantes sobre os animais (CURTIS, 1983).

O Brasil possui um efetivo em torno de 8,7 milhões de cabeças de ovinos, dos quais 90% se encontram na região Nordeste, formado principalmente de animais tipo nativo e sem raça definida (SRD), de notável rusticidade e baixa produtividade (SILVA et al., 1993). Apesar do reconhecido valor sócio-econômico da ovinocultura para o nordeste brasileiro, a maior parte dos animais criados nesta região apresenta baixos índices de desempenho produtivo, com peso vivo (PV) aos 100 dias, de 8 kg, e peso médio da carcaça de machos com 1 ano de 10 kg, fêmeas apresentando 80% de parição (partos ao ano por matriz) e prolificidade de 1,3 crias por parto (BNB, 1999).

A baixa produção é resultado de múltiplos efeitos do ambiente tropical, que inclui efeitos indiretos, como baixa qualidade dos alimentos, baixo potencial genético dos animais, além do efeito direto do estresse ambiental, notadamente os elementos climáticos, como temperatura do ar, umidade e radiação solar, os quais freqüentemente se encontram acima do ideal para ótimo desempenho do rebanho (VIANA, 1990).

Os ovinos, assim como outros mamíferos e aves, são homeotérmicos, ou seja, são animais que têm a capacidade de controlar, dentro de uma estreita margem, a temperatura corporal (HAFEZ, 1995). Este mecanismo, entretanto, é eficiente quando a temperatura ambiente está dentro de certos limites, o que demonstra a importância de se manter as instalações com temperaturas ambientais próximas às das condições de conforto.

A mudança de temperatura do corpo do animal pode agir como um indicador do stress para o bem-estar e a produtividade (HAHN, 1989). Em animais domésticos as variações na temperatura são atribuídas geralmente a condições do ambiente, alimentação e ao comportamento do animal (atividades comportamentais).

Segundo Baêta e Souza (1997), os animais para terem máxima produtividade, dependem de uma faixa de temperatura adequada, também chamada de zona de conforto térmico, em que há gasto mínimo de energia para manter a homeotermia. Do ponto de vista da produção, este aspecto reveste-se de importância, pelo fato de que, dentro desses limites, os nutrientes ingeridos pelos animais serão quase na totalidade utilizados para desenvolvimento das funções produtivas. Portanto, a interação entre animal e ambiente deve ser levada em consideração quando se busca maior eficiência na exploração pecuária, pois o conhecimento das variáveis climáticas e sua ação sobre as respostas comportamentais e fisiológicas dos animais, são preponderantes na adequação do sistema de produção aos objetivos da atividade pecuária (NEIVA et al., 2004).

2.5.1 Temperatura do ar

A Temperatura do ar (T_{bs}) é o principal elemento climático condicionante para o conforto térmico e funcionamento geral dos processos fisiológicos, por envolver a superfície corporal dos animais, afetando diretamente a velocidade das reações que ocorrem no organismo e influenciando a produção animal. Assim, o conhecimento das temperaturas médias, máximas e mínimas de determinada região é fundamental para o projeto e manejo de instalações para produção animal.

A faixa de temperatura de conforto térmico ou zona termoneutra, varia de acordo com a espécie e sua constituição genética, idade, peso e tamanho corporal, estado fisiológico, dieta alimentar, exposição prévia ao calor (aclimatação), variação da T_{bs} e UR e RS incidente no ambiente de criação (CURTIS, 1983; TEETER, 1990).

De acordo com Müller (1989), as raças bovinas européias diminuem o potencial de crescimento quando submetidas à temperatura constante acima de 24°C, e os efeitos se agravam para temperaturas de 29 a 32°C, pois praticamente

cessa o aumento de peso; em temperaturas acima de 41°C sobrevém a prostração, especialmente se a UR é alta.

2.5.2 Umidade relativa

A umidade relativa (UR) em conjunto com a Tbs possui papel importante na dissipação de calor pelos animais. Altos valores de Tbs e UR são extremamente danosos para a produção zootécnica, sendo que, no interior de instalações, a UR é função da temperatura do ambiente de criação, do fluxo de vapor d'água oriundo dos animais, das fezes e/ou da cama e do sistema de ventilação (BAIÃO, 1995; ZANOLLA, 1998).

A forma insensível de dissipação de calor é regulada pela umidade, ou seja, quanto maior a umidade, mais comprometido será esse mecanismo de dissipação. Dessa forma, a temperatura do ar e a umidade são consideradas como os principais elementos climáticos responsáveis pelo incremento calórico à temperatura corporal dos animais (HART, 1981). Se o animal não conseguir dissipar calor excedente através dos mecanismos citados, a temperatura retal aumenta acima dos valores fisiológicos normais e desenvolve-se o estresse calórico, responsável em parte pela baixa produtividade animal nos trópicos. Para Baeta e Souza (1997), a umidade relativa para cordeiros criados em condições tropicais, deve situar-se entre 40 e 70%.

2.5.3 Temperatura de ponto de orvalho

Em climatologia e meteorologia, o termo ponto de orvalho se refere à temperatura a partir da qual o vapor d'água contido na porção de ar de um determinado local sofre condensação. Quando a temperatura está abaixo do ponto de orvalho, normalmente temos a formação de névoa seca ou neblina (WIKIPÉDIA, 2007).

2.5.4 Velocidade do ar

A velocidade do ar (V_a) influencia positivamente na condição de conforto dos animais, auxiliando-os na manutenção de sua produtividade. Assim, a partir do conhecimento das necessidades ambientais das espécies, do tipo de manejo, clima local e das características da tipologia construtiva, pode-se projetar o sistema de ventilação natural ou artificial para atendam às necessidades de ventilação para os animais.

A renovação do ar no interior da instalação permite a redução da transferência de calor da cobertura, facilitando as trocas de calor corporal por convecção e evaporação (BAETA e SOUZA, 1997), diminui o excesso de umidade ambiente e de outros gases como NH_3 , CO_2 e H_2S , advindos da cama, da respiração e dos excrementos, evitando as doenças pulmonares.

2.5.5 Quantificação do ambiente térmico

Desde que foram reconhecidas as diferenças, entre os animais, quanto à capacidade de enfrentar as variações climáticas do meio em que vivem, têm sido feitas tentativas para que se estabeleçam critérios de classificação dos diversos ambientes e combinações de fatores que proporcionem conforto térmico aos animais.

Neste contexto, diversos índices do ambiente térmico têm sido desenvolvidos, englobando em um único parâmetro, o efeito conjunto dos elementos meteorológicos e do ambiente.

Dentre os que envolvem um menor número de variáveis, o índice de temperatura e umidade (ITU) tem se destacado, por englobar apenas os efeitos da T_{bs} e UR. O exemplo mais utilizado é o ITU desenvolvido por Thom (1959), citado na Equ. (1)

$$ITU = T_{bs} + (0,36.T_{po}) + 41,5 \quad (1), \text{ onde:}$$

T_{bs} = temperatura de bulbo seco

T_{po} = temperatura de ponto de orvalho

O ambiente térmico composto pela Tbs, UR, Va e RS é representado pelo índice de temperatura de globo e umidade (ITGU), que afeta diretamente os animais (SARTOR et al., 2000). Esse índice foi desenvolvido por Buffington (1981), com base no ITU, porém considera a temperatura de globo negro (Tg) no lugar da Tbs, expressando-se pela Equ. 2.

Erro! Fonte de referência não encontrada..

Tg = temperatura de globo negro (°C);

Tpo = temperatura de ponto de orvalho (°C).

Para Bedford e Warner (1937), o termômetro de globo negro é uma maneira de se indicar os efeitos combinados de radiação, convecção, e sua influência no organismo vivo. O ambiente térmico representado pela temperatura, umidade relativa, velocidade do ar e radiação, representados pelo ITGU, afeta diretamente os animais (SARTOR et al., 2000).

2.5.6 Ambiência para ovinos

Estudos desenvolvidos por Hopkins et al. (1989) demonstraram existir alterações tanto na produção como na reprodução dos ovinos, face às alterações das condições ambientais.

Miller e Monge (1946), estudando cordeiros, concluíram que as características de produção e reprodução, bem como a saúde dos animais, estão diretamente relacionadas com a adaptação ao calor. Animais de regiões temperadas, em geral, apresentam níveis de produção e reprodução maiores e se adaptam rapidamente em um novo ambiente, dentro de regiões temperadas (HODGES, 1990). Animais nos trópicos sempre produzem em níveis inferiores, se comparados àqueles criados em clima temperado.

Segundo Nããs (1989) o ideal para ovinos é uma umidade relativa média de 75% e temperatura entre 4 a 30 °C. Baeta e Souza (1997), recomendou que a zona de conforto para ovinos deve se situar entre 20 e 30 °C, sendo a temperatura efetiva crítica superior a 34 °C. McDowel (1972), preconizou como condições ideais para

criação de animais domésticos, umidade relativa do ar entre 60 e 70% e ventos com velocidade de 1,3 a 1,9 m s⁻¹.

2.6 Características de carcaça

De acordo com o Anuário da Pecuária Brasileira, no ano de 2005, foram abatidos legalmente apenas 909.699 cabeças entre ovinos e caprinos (ANUALPEC, 2006). O consumo de carne ovina no Brasil ainda é baixo, em torno de 800g/per capita/ano; no entanto, o setor está em fase de crescimento. Estima-se que a produção atingirá 100 milhões de cabeças nos próximos 10 anos e o segmento irá se firmar como boa alternativa de aplicação, sendo que atualmente a criação de cordeiros no País movimenta R\$ 360 milhões ao ano, considerando o preço de venda do quilo da carne a R\$ 5,00 (GALVÃO, 2004).

Os setores envolvidos na cadeia da carne ovina têm se mobilizado no sentido de aumentar o consumo da mesma. Para atingir este objetivo são recomendadas práticas gerenciais de controle da qualidade do produto e dos processamentos do mesmo, considerando que isto favorecerá os aspectos desejáveis da carne como maciez, consistência, sabor e suculência.

Em vários países da Europa e Nova Zelândia, onde se produz carcaças de bovinos e de ovinos com qualidade, a carne de ovinos sempre foi comercializada por preços superiores. No Brasil, a carne de ovinos está saindo da clandestinidade, deixando de fazer parte apenas da subsistência das cabanhas gaúchas e sertão nordestino, adentrando principalmente nos grandes centros urbanos, facilitado pelo aumento do número de abatedouros, com fiscalização oficial. Todos esses fatores têm contribuído para elevação do consumo da carne de ovinos, entretanto, ainda são poucos criadores nacionais, que se preocupam em colocar no mercado, ovinos jovens (cordeiros) com bom acabamento de carcaça.

O cordeiro é potencialmente a categoria que oferece carne de maior aceitabilidade no mercado consumidor, com melhores características de carcaça e menor ciclo de produção (FIGUEIRÓ e BENAVIDES, 1990).

Para se produzir carcaças com qualidade é preciso lançar mão de tecnologia avançada, principalmente cruzamentos e nutrição adequada. Nos cruzamentos é essencial trabalhar com fêmeas de alta habilidade materna e machos com alta

velocidade para ganho de peso e bom acabamento de carcaça. A nutrição adequada irá proporcionar o exacerbamento do potencial genético dos cordeiros.

As características biológicas dos músculos, gordura intramuscular e tecido adiposo da carcaça é que determinam as qualidades dietéticas e organolépticas da carne (GEAY et al., 1984). Estas características dependem de muitos fatores como a nutrição, o estado fisiológico e o tipo genético do animal, bem como o sistema de criação, em pastagem ou confinamento.

A alimentação exerce influência no acabamento da carcaça do animal, podendo alterar a quantidade de gordura nesta e no músculo (BERG e BUTTERFIELD, 1976; FELICIO, 1997; LUCHIARI FILHO, 1986; RESTLE et al., 1998). A condição corporal orienta a melhor época de abate, para a obtenção de carcaças com bom acabamento.

É com a avaliação da carcaça que estimamos a qualidade da carne e a rentabilidade na produção da porção comestível. Pode-se aumentar a extensão da aplicabilidade das técnicas de predição da composição da carcaça conhecendo o padrão normal esperado no crescimento e distribuição, particularmente dos músculos e da gordura, e conhecendo como estes padrões podem ser alterados pela alimentação, melhoramento genético e manejo (BERG e BUTTERFIELD, 1976). Para isso são utilizadas medidas realizadas na carcaça, como a área de olho de lombo e espessura de gordura.

Atualmente, o mercado consumidor apresenta elevada exigência quanto à qualidade das características físicas da carne, o que torna necessário o conhecimento dessas características nas diferentes faixas de peso dos ovinos destinados ao abate (BRESSAN et al., 2001).

2.6.1 Rendimento de carcaça

O conhecimento do rendimento é fundamental para estimar o valor comercial da carcaça, pois é uma característica diretamente relacionada à produção e comercialização de carne. Expressa a porcentagem de peso da carcaça obtida em relação a um peso vivo determinado, podendo variar em função de fatores intrínsecos relacionados ao próprio animal (genótipo, sexo, peso, idade) e/ou

extrínsecos (alimentação, manejo, ambiente, tipo de jejum) do animal (SILVA SOBRINHO, 2001).

2.6.2 Perda de peso por resfriamento

Outros fatores podem afetar a qualidade da carne. Felício (1997) ressalta a importância da temperatura muscular durante o resfriamento da carcaça e no processo de maturação.

2.6.3 pH

Com a morte e, por consequência, com a falência sangüínea, o aporte de oxigênio e o controle nervoso deixam de chegar à musculatura. O músculo passa a utilizar a via anaeróbica, para obter energia para um processo contrátil desorganizado; nesse processo há transformação de glicogênio em glicose, e como a glicólise é anaeróbica, gera lactato e verifica-se queda do pH. Com o gasto dos depósitos energéticos, o processo contrátil tende a cessar formando um complexo irreversível, denominado de acto-miosina. Nesse estado, a musculatura atinge o *rigor mortis*, ou seja, os músculos transformam-se em carne.

A velocidade da queda do pH após a morte, causada pelo acúmulo de ácido láctico, constitui um dos fatores mais marcantes na transformação do músculo em carne, com decisiva importância na qualidade futura da carne e dos produtos preparados a partir dela (PARDI et al., 1993).

Outro elemento importante no período logo após o abate é a temperatura. A interação entre estes dois fatores e a queda que apresentam em seus índices, até a estabilização nas primeiras 24 horas após o abate, é determinante na obtenção de uma carne de boa qualidade.

O pH final (pH_f) do músculo, medido às 24 horas *post mortem* é outro fator que também exerce influência sobre vários aspectos na qualidade da carne, por exemplo, capacidade de retenção de água (CRA), perda de peso por cozimento (PPC) e força de cisalhamento (FC) (BOUTON et al. 1971). Bem como as propriedades organolépticas maciez, suculência, *flavour*, aroma e cor (DEVINE et al., 1983).

Quando o pH atinge valor menor do que 6,0 durante a primeira hora decorrida do abate com a temperatura do músculo ainda alta, próxima aos 35°C, tem-se indicação de carne potencialmente PSE (Pale, Soft e Exsudative), que proporciona coloração pálida com intensa exsudação. Essa anomalia é comum em carne suína (BRESSAN, 1992; CULAU, 1991), menos freqüente em peito de perus (BARBUT, 1996) e há indícios de sua ocorrência em frangos (BRESSAN, 1998). Todavia, se o pH diminuir pouco após as primeiras horas do abate e permanecer com valor acima de 6,0 completadas às 24 horas *post mortem*, tem-se indicação de carne DFD (dry, firm e dark) caracterizada por elevada capacidade de retenção de água, coloração escura e vida-de-prateleira reduzida (APPLE et al., 1995). De acordo com Prates (2000), o ideal é que a carne ovina atinja pH final entre 5,5 a 5,8 de 12 a 24 horas após o abate.

Considerando a influência do peso ao abate de espécies animais de carne vermelha sobre o pH final, os resultados são contraditórios. Pinkas et al. (1982), trabalhando com cordeiros, estudando grupos de animais abatidos com 22 e 30 semanas de idade, não observaram diferenças significativas quanto ao pH_f. Contudo, Devine et al. (1983), comparando cordeiros em crescimento com peso semelhante ao abate, mas com idade diferente, constataram que o pH_f dos cordeiros mais jovens foi ligeiramente menor. Por outro lado, Sañudo et al. (1996), analisando três grupos de peso de carcaça de cordeiro (8,1; 10,2; 13,4kg), verificaram que o grupo de carcaça mais pesado apresentou valor de pH_f mais elevado, do que o grupo de carcaça de peso médio e leve, os quais foram similares.

Em ovinos, variações no pH em função da susceptibilidade ao estresse, que pode afetar a velocidade de queda do pH e o pH_f, foram descritas raramente. Sinnett-Smith et al. (1989), estudando as raças East Friesland, Oxford e Texel, encontraram valores de pH_f de 5,69, 5,64 e 5,63, respectivamente, sem diferença significativa. Outros autores como Dransfield et al. (1990), trabalhando com as raças Dorset Down e Suffolk não observaram diferenças estatisticamente significativas.

Em trabalho realizado com cordeiros por Abdullah et al. (2006), o pH e os valores da temperatura medidos em 2, 5, 8, e 24 h pós-morte não foram afetados pelas dietas com diferentes níveis de energia. Kannan et al. (2006), encontraram resultados semelhantes quando avaliou em cabras Saanen.

Se a temperatura do músculo diminuir rapidamente menos de 15°C durante o período pós-morte, somado com um valor de pH mais alto que 6.0-6.4, há gordura

significativa No músculo, confirmando que o nível de energia da dieta é adequado para causar a contração (KANNAN et al., 2006).

2.6.4 Área de olho de lombo

A medida de área de olho de lombo (AOL) realizada no músculo longissimus tem se mostrado diretamente ligada ao total de músculo na carcaça.

A gordura é o componente da carcaça que apresenta maior variação pelo nível nutricional e pelo genótipo (FAHMY et al., 1992 e McCLURE et al., 1994).

Quando os animais são abatidos na mesma idade e submetidos a diferentes níveis de alimentação, suas carcaças sempre diferem no conteúdo de gordura (PRESTON e WILLIS, 1974). Uma quantidade mínima de gordura subcutânea na carcaça é necessária para garantir a qualidade da carne (TATUM et al., 1990). A gordura subcutânea atua como isolante térmico, protegendo a carcaça do encurtamento pelo frio, processo que ocorre durante o resfriamento destas nos frigoríficos.

A medida da espessura de gordura subcutânea esta diretamente relacionada ao total de gordura na carcaça e indiretamente relacionada à quantidade de músculo, portanto quanto maior o acúmulo de gordura, menor a proporção de músculos ou cortes magros na carcaça (FORREST et al., 1979). Segundo Luchiari Filho (1986), a espessura de gordura também tem sido usada como indicador do acabamento externo da carcaça, sendo um importante parâmetro para se determinar o ponto ideal de abate.

2.6.5 Cor

A cor da carne é o índice de frescor e qualidade mais óbvio para o consumidor (SARANTOPOULOS e PIZZINATTO, 1990). Normalmente carnes escuras são rejeitadas pelo comprador, que associa essas a carnes velhas ou carnes oriundas de animais mais maduros, portanto com carne dura. Entretanto, essa relação nem sempre é verdadeira, pois animais abatidos com pouca reserva de glicogênio não atingem valores de pH suficientemente baixos para produzir colorações normais, independente de sua idade e maciez (SAINZ , 1996).

Variações extremas na cor são relatadas principalmente em suínos onde cortes de carnes escuros possuem capacidade de retenção de água elevada (DFD) e carnes pálidas com capacidade de retenção de água baixa (PSE). Nesses dois tipos, o aspecto é indesejável ao consumidor e as propriedades sensoriais são desagradáveis (PEREZ et al., 1997). Em ovinos, a anomalia PSE não tem sido relatada, no entanto, existem incidências de carnes DFD (APPLE et al., 1995).

A cor da carne depende do pH e da velocidade das reações químicas *post mortem* (glicólise). Quando o animal é submetido a estresse no pré-abate, ocorre uma redução da quantidade de glicogênio muscular. Isso resulta em um pH_f elevado (acima de 6,0), o que torna mais ativas as citocromoxidasas das mitocôndrias. Assim, um aumento no consumo de oxigênio pode aumentar a concentração de mioglobina desoxigenada, resultando em carnes de cor escura (SARANTOPOULOS e PIZZINATTO, 1990).

As características da cor do músculo também podem ser afetadas pela espécie (BABIKER et al., 1990), sexo (SHACKELFORD et al., 1992), alimentação (SHORTHOSE, 1978), estresse pré-abate (APPLE et al. 1995), idade do animal (SAÑUDO et al., 1996) e tratamento pós-abate (APPLE et al. 1995).

Sañudo et al. (1996), comparando 3 grupos de pesos de carcaça com 8,1; 10,2 e 13,4 kg, observaram que a estimativa para L* (índice de luminosidade) não mostrou diferença entre os grupos. Os animais de peso de carcaça leve (48,15) e médio (47,20) foram diferentes do grupo de carcaça pesado (45,61), ou seja, mais escuro. Para a estimativa do valor a* (teor de vermelho), as carcaças mais leves (13,94) apresentaram uma menor medida quando comparada com os valores de carcaça intermediária (15,66) e pesadas (16,95). E os resultados para estimativa de b* (teor de amarelo), mostraram que carcaças com peso intermediário (6,86) possuem maior valor, do que carcaças leves (5,90) e pesadas (6,02).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local do Experimento

O trabalho foi realizado nas instalações da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo (FZEA/USP), Campus de Pirassununga, SP. O município de Pirassununga encontra-se na altitude de 630 m, e coordenadas 21°57' 02" de latitude Sul e 47° 27' 50" de longitude Oeste. O clima da região é do tipo Cwa de Köppen, tropical, sazonal, com duas estações bem definidas, verão chuvoso (outubro a março) e inverno seco (abril a setembro), com raras ocorrências de geada. A temperatura média anual é de 22,0°C e a pluviosidade média anual é próxima a 1363 mm (SAVASTANO JR., 2001).

3.2 Animais

Foram utilizados 40 cordeiros machos Suffolk com 60 dias de idade e 22 kg de PV em média, que foram abatidos após um período experimental de 77 dias. Os animais foram identificados individualmente por números escritos na gaiola e na lã (Figura 2).



Figura 2 – Destaque para a identificação dos animais

A distribuição por baia e por tratamento foi feita por sorteio, com 10 animais por tratamento. As pesagens dos animais foram realizadas a cada 15 dias, para acerto da oferta de alimento.

A pesagem dos dos animais foi realizada em balança da marca Filizola (células de carga com grau de proteção IP-67), com capacidade para 150 kg (Figura 3).



Figura 3 – Balança utilizada para as pesagens dos animais

3.3 Instalações

Os animais foram submetidos a um período de adaptação a alimentação sólida durante 20 dias. A fase de adaptação dos animais foi realizada nas baias do Departamento de Ciências Básicas (ZAB) da FZEA/USP (Figura 4).



Figura 4 – Baía dos cordeiros na fase de adaptação

Após a adaptação, os animais foram transportados em caminhão até o galpão de digestibilidade, do Departamento de Zootecnia (ZAZ) da FZEA/USP, para alocação nas gaiolas. O galpão era de construção simples, media 25 X 10 m, com um pé direito médio de 4 m e era composto por pilares e cobertura de telha cerâmica com estrutura de suporte em madeira. Nas duas laterais havia aberturas com cortinas para proteção contra intempéries e ventilação adequada. (Figura 5). O manejo utilizado era convencional.



Figura 5 – Galpão do experimento, dando destaque para as cortinas nas aberturas laterais

Os animais foram alocados em gaiolas de estudo de metabolismo, instaladas dentro do galpão (Figura 6), equipadas com bebedouro automático e cocho (Figura 7).



Figura 6 – Vista interna do galpão. Destaque para a posição das gaiolas



Figura 7 – Destaque para o comedouro e bebedouro

3.4 Ambiência

Para caracterizar o ambiente na região do experimento, foi utilizada a estação meteorológica Campbell Scientific modelo 21X(L), existente próxima ao local do Experimento para a medida dos seguintes dados meteorológicos: Tbs, UR, Tpo, Va e Rs. O ITU do ambiente da região experimental foi calculado conforme proposto por Thom (1959).

Para o monitoramento eletrônico dos dados ambientais internos do galpão, foram utilizados *data-loggers* da marca Onset, modelo Hobo® H08-004-02. As leituras ocorreram a cada 30 minutos através do sensor do *logger*, ficando os dados armazenados na memória do aparelho. Foram coletadas durante todo o período experimental, as leituras da Tbs, Tpo, Tg e UR.

Os *loggers* estavam localizados em três diferentes alturas, para a identificação do índice de conforto térmico médio do galpão. A primeira altura (ALT1), segunda (ALT2) e terceira altura (ALT3) estavam: ALT1 – a nível do centro de massa dos ovinos (Figura 8), ALT 2 - 0,8 – m acima das gaiolas (Figura 9) e ALT3 – 1,8 m acima das gaiolas (Figura 10), respectivamente. Para cada altura, havia três repetições para cálculo da média do galpão/altura. O ITGU do ambiente interno do galpão foi calculado conforme proposto por Buffington (1981).



Figura 8 – Localização do logger e do globo negro na altura dos animais



Figura 9 – Localização do logger e do globo negro na primeira altura acima das gaiolas (0,8 m)



Figura 10 – Localização do logger e do globo negro na segunda altura acima das gaiolas (1,8 m)

3.5 Alimentação

Os animais foram submetidos nas gaiolas, a um período de adaptação de cinco dias às dietas do experimento. As dietas foram calculadas para suprir suas necessidades segundo o NRC (1985).

Foram oferecidos quatro tratamentos com níveis crescentes de inclusão de Nutri Energia® (T0=0; T1=10; T2=20 e T3=30) em substituição a polpa cítrica (35; 23; 12 e 0) como principal fonte de energia, ocasionando um nível crescente de gordura (1,5; 3,7; 5,9 e 8,0%). Todos os tratamentos foram isoproteicos e isoenergéticos.

A Tabela 3 apresenta a proporção dos ingredientes nas dietas experimentais.

As rações completas foram fornecidas duas vezes ao dia, de manhã e a tarde, na quantidade de 5% do PV do animal. Na Tabela 3, podemos observar os níveis de nutrientes por tratamento.

Tabela 2 – Proporção dos ingredientes nas dietas experimentais em cada tratamento

| Alimentos | T0 | T1 | T2 | T3 |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|
| Farelo de Algodao | 32,00 | 31,00 | 29,00 | 29,00 |
| Nutri Energia® | 0,00 | 10,00 | 20,00 | 30,00 |
| Polpa Citrica | 35,00 | 23,00 | 12,00 | 0,00 |
| Feno coast-cross | 32,00 | 35,00 | 38,00 | 39,75 |
| Calcario calcitico | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,25 |

Tabela 3 – Níveis de nutrientes por tratamento estudado

| Tratamentos | PB | NDT | FB | EE | Ca | P |
|-------------|-------|-------|--------|------|------|------|
| T0 | 15,99 | 60,46 | 18,37 | 1,53 | 0,66 | 0,39 |
| T1 | 16,20 | 61,22 | 18,41 | 3,69 | 0,64 | 0,42 |
| T2 | 16,09 | 62,07 | 18,432 | 5,87 | 0,63 | 0,45 |
| T3 | 16,6 | 62,9 | 18,3 | 8,05 | 0,7 | 0,41 |

As sobras dos alimentos foram pesadas diariamente e colhidas amostras para determinação da matéria seca (MS). O ajuste do fornecimento da ração foi realizado a cada pesagem dos animais.

Na avaliação do desempenho, houve três períodos de 15 dias, onde foram oferecidas as dietas duas vezes ao dia, de manhã e à tarde, na quantidade de 5% do PV de cada animal. As sobras foram recolhidas e pesadas para o procedimento do cálculo médio de ganho de peso (GP), ingestão alimentar (IA) e eficiência alimentar (EA).

No final do primeiro período experimental (desempenho), quatro animais de cada tratamento foram alojados em gaiolas para estudo metabólico por um período de sete dias, sendo dois para adaptação aos arreios e cinco dias para coleta das amostras. . Durante esse período, as fezes foram pesadas (Figura 11) e amostradas na proporção de 10%.



Figura 11 – Coleta e pesagem das fezes

As determinações de matéria seca (MS) e matéria mineral (MM) para fezes e rações obedeceram às recomendações da AOAC (2000). As fezes foram armazenadas individualmente por dia de coleta e por animal, após serem descongeladas, foram homogeneizadas e colocadas em bandejas, as quais foram pesadas e colocadas em estufa à 65°C com ventilação forçada de ar por 72 horas. Essas amostras foram moídas e alocadas em estufa a 100° C por quatro horas, para a determinação da matéria seca total (MST), através do resultado das duas pesagens.

3.6 Características de carcaça

Os animais foram abatidos entre 30 e 32 kg de PV, após terem permanecido às 18 horas anteriores ao abate, somente a base de dieta hídrica.

O abate foi realizado no Matadouro-Escola PCAPS. Os animais foram abatidos de acordo com os padrões adotados pelo Matadouro, sendo realizada a degola e sangria, retirada da pele, evisceração e limpeza carcaças quentes (Figura 12).



Figura 12 – Abate dos cordeiros. (A) Degola e Sangria. (B) Retirada da Pele (C) Evisceração (D) Limpeza das carcaças quentes

Após o abate, os animais foram eviscerados e o conteúdo gastrintestinal foi retirado, para obtenção do peso de carcaça vazia (PCV). Esta variável foi calculada pela Equ. 3.

$$PCV = PVA - CG \quad (3), \text{ onde:}$$

PVA = peso vivo ao abate

CG = conteúdo gastrintestinal + urina + suco biliar

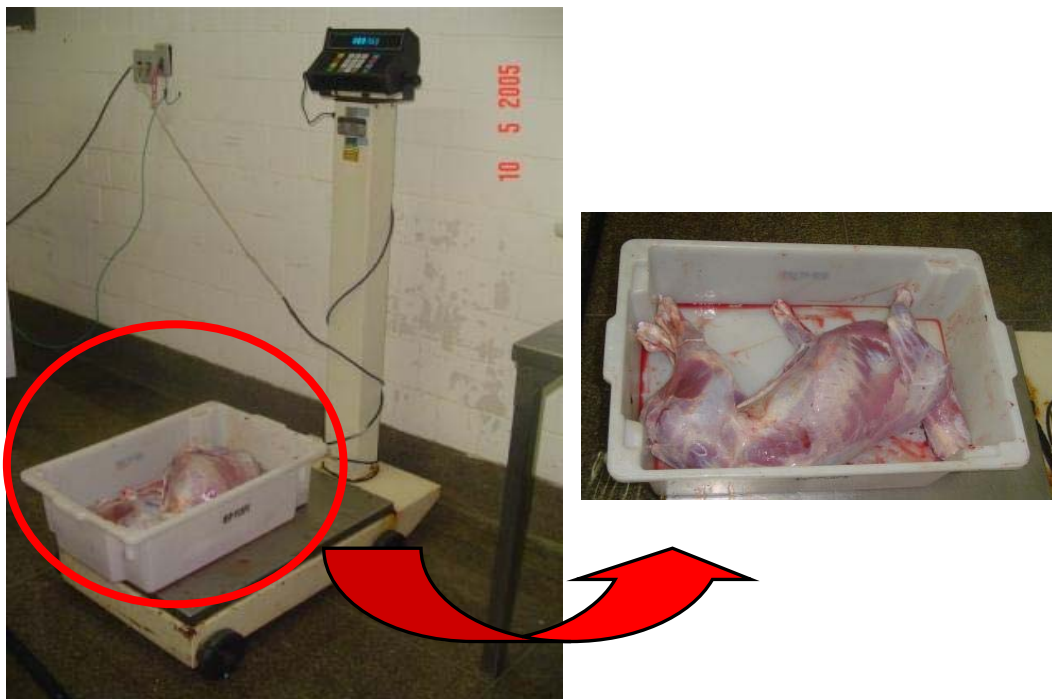


Figura 13 – Pesagem das carcaças limpas para registro do peso da carcaça quente (PCQ)

Feita a pesagem, as carcaças foram levadas para câmara de refrigeração a 5°C, permanecendo por 24 horas penduradas pelas articulações tarso metatarsianas (Figura 14). Ao final desse período, as carcaças foram novamente pesadas para obtenção do peso da carcaça fria (PCF).



Figura 14 – Carcaças na câmara de refrigeração penduradas pelas articulações tarso metatarsianas

3.6.1 Rendimento de carcaça

Foram avaliados três tipos de rendimento (GARCIA et al., 2003). O rendimento da carcaça quente (RCQ), rendimento comercial ou rendimento da carcaça fria (RCF) e o rendimento verdadeiro (RV). Para a obtenção destas variáveis foram utilizadas respectivamente as Equ. (4, 5 e 6).

$$\text{RCQ\%} = \text{PCQ/PVA} \times 100 \quad (4)$$

$$\text{RCF\%} = \text{PCF/PVA} \times 100 \quad (5)$$

$$\text{RV\%} = \text{PCQ/PCV} \times 100 \quad (6), \text{ onde:}$$

PCQ = Peso da carcaça quente

PVA = Peso vivo ao abate

PCF = Peso da carcaça fria

PCV = Peso de carcaça vazia

3.6.2 Perda de peso por resfriamento

A partir do PCF, calculou-se a porcentagem de perda de peso por resfriamento (PR) através da Equ. 7.

$$PR\%=(PCQ-PCF)/PCQ \times 100 \quad (7), \text{ onde:}$$

PCQ = Peso da carcaça quente

PCF = Peso da carcaça fria

3.6.3 pH

A leitura de pH foi realizada com o auxílio de um phmêtro digital portátil, marca Digimed modelo DM20, dotado de eletrodo de inserção, com resolução de 0,01 unidades de pH. Antes do início das leituras, o phmêtro foi aferido antes do início das coletas.

Decorrida uma hora da sangria dos ovinos, a medida de pH foi realizada através de uma pequena incisão no músculo *longissimus dorsi* (esquerdo da carcaça), onde o eletrodo de vidro foi colocado (Figura 15 – Introdução do eletrodo de vidro no músculo para medida do pH). Após 30 segundos até a estabilização, foi feita a medida do pH.

Após 24 h decorridas do abate, foi novamente medido o pH das carcaças. A primeira medida foi denominada pH inicial (pHi) e a segunda, pHfinal (pHf). Foram obtidas três leituras no músculo para cada horário, sendo utilizado na análise estatística o valor médio desses resultados (Figura 16).

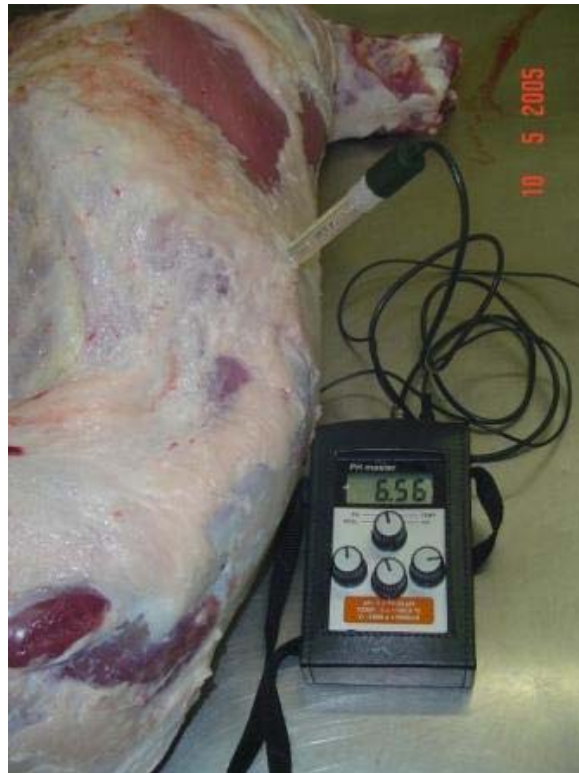


Figura 15 – Introdução do eletrodo de vidro no músculo para medida do pH



Figura 16 – Realização da medida do pH no músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros

3.6.4 Área de olho de lombo

No lombo, foi desenhado o perímetro do músculo *Longissimus dorsi*, para o cálculo da AOL entre a 12^a e 13^a costelas. Foram realizadas mensurações transversais de largura máxima, profundidade máxima, espessura mínima de gordura sobre o músculo e espessura máxima de gordura de cobertura no perfil do lombo, conforme metodologia utilizada por Rosa (2004). Para estas medidas foi utilizada uma régua com grade reticulada em cm² (Figura 17).

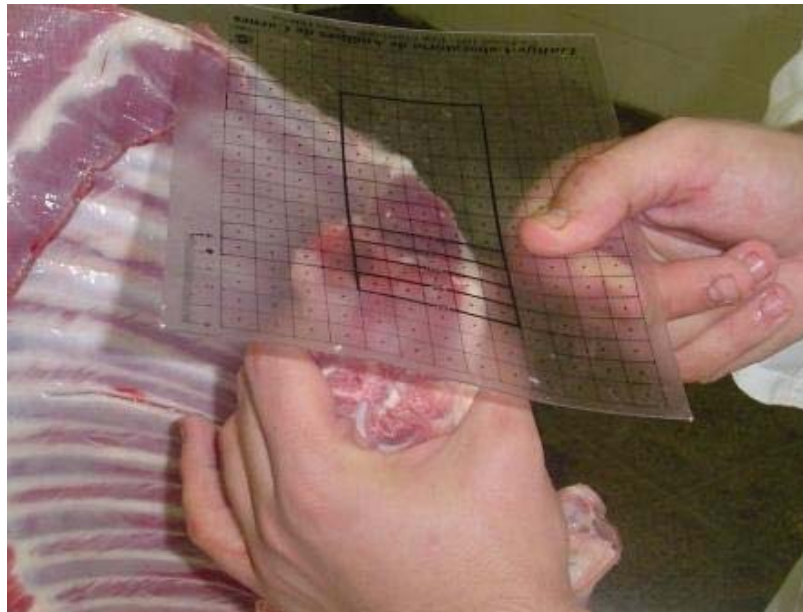


Figura 17 – Medida de área de olho de lombo com grade reticulada em cm², na carcaça de cordeiros

3.6.5 Cor

Para a análise de coloração da carne dos animais foi coletada uma amostra do músculo *Longissimus dorsi*, da meia carcaça direita de cada animal (Figura 18).



Figura 18 – Amostras do músculo Longissimus dorsi

A cor do músculo foi determinada 30 minutos após o corte, com a ajuda de um colorímetro portátil (*MiniScan X E, HunterLab*), fonte de luz D65, ângulo de observação de 10° , abertura da célula de medida de 30 mm (Figura 19), usando-se a escala L^* , a^* e b^* do sistema CIE Lab para as leituras, calibrado para um padrão branco em ladrilho, conforme metodologia de Rosa (2004). Foram realizadas leituras em três cortes dentro do mesmo músculo e em três pontos distintos dentro de cada corte. O valor médio desses resultados foi utilizado na análise estatística.



Figura 19 – Medição da cor da amostra de carne com colorímetro portátil

Em seguida, as amostras, previamente pesadas, foram acondicionadas em sacos de polietileno (Figura 20) e mantidas em refrigerador por 24 horas.



Figura 20 – Amostras das carcaças previamente pesadas e acondicionadas em sacos de polietileno

3.7 Delineamento experimental

Para o desempenho utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 40 animais e 4 tratamentos, totalizando 10 repetições por tratamento. Foram determinadas as variáveis: GP, IA e EA.

Na digestibilidade dos alimentos, também utilizou-se o DIC, com quatro repetições por tratamento. Para análise das características de carcaça também utilizou-se DIC, numa estrutura em parcela subdividida no tempo.

Os dados foram analisados pelo pacote estatístico SAS (SAS, 1996), através de regressão com os níveis de 0; 10; 20 e 30 % de inclusão de Nutri Energia® com os níveis de 1,5; 3,9; 5,9; 8,0 % de extrato etéreo na dieta.

Para comparação dos valores obtidos de características de carcaça utilizou-se a análise de variância (delineamento inteiramente casualizado e fatorial), o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade e a tendência de correlação linear de Pearson, empregando o programa SAS (1996).

Os resultados de ambiência foram submetidos à análise de variância (DIC) pelo programa estatístico SAS Institute (1996) e os valores médios foram comparados pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Ambiência

As condições climáticas externas (região do experimento) variaram consideravelmente durante o período experimental. Os valores médios de Tbs, UR, Tpo, Rs, Va e ITU, encontrados durante o período experimental foram respectivamente, 21,99°C; 74,12%; 21,17°C; 1,96 m s⁻¹; 28142,25 w/m² e 71,11.

Analisando-se a temperatura média ao longo dos dias, nota-se que os valores estiveram dentro da zona de conforto térmico segundo Nããs (1989).

Em relação à Va, esta diferiu estatisticamente (P<0,05) ao longo do período experimental. Os resultados médios diários de Va foram acima da velocidade máxima recomendada por McDowel (1972), que é de 1,9 m s⁻¹.

Os valores médios Tbs, UR, Tpo e Tg, nas diferentes alturas, durante o período experimental encontram-se na Tabela 4.

Tabela 4 – Valores médios de temperatura do ar (Ta), umidade relativa (UR), ponto de orvalho (Tpo) e temperatura de globo (Tg) nas diferentes alturas, durante o período experimental

| | ALT1 | ALT2 | ALT3 |
|----------|--------|---------|---------|
| Tbs (°C) | 22,07a | 21,5b | 21,56b |
| UR (%) | 72,21a | 71,15b | 71,11b |
| Tpo (°C) | 15,95a | 15,55 a | 15,57 a |
| Tg (°C) | 22,26a | 21,68b | 21,69b |

¹Primeira altura (centro de massa dos ovinos);

²Segunda altura (0,8 m acima das gaiolas)

³Terceira altura (1,8 m acima das gaiolas)

Houve significância da altura (P<0,05) para a Tbs, UR e Tg . A ALT1 apresentou resultados superiores às outras avaliadas. Contudo, os resultados obtidos em todas as alturas foram semelhantes a algumas pesquisas com ovinos (SOUZA et al., 1990; SANTOS et al., 2003) e caprinos (MEDEIROS et al., 1998; SILVEIRA et al., 2001).

Após a realização da caracterização do gradiente térmico da instalação do experimento, foram encontrados 21,71; 71,49; 15,69 e 21,88 de Tbs, UR, Tpo e Tg, respectivamente.

Observa-se, no que diz respeito à UR, valores superiores aos recomendados por Baeta e Souza (1997), cuja UR deve situar-se entre 40 e 70%. Esses valores foram também superiores aos encontrados por Souza et al. (2005), que, em trabalhos no sertão paraibano, descrevera valores médios de 41,0 e 61,0% de UR.

Nas Figura 21, podemos observar, respectivamente, as variações médias de ITU e ITGU, nas diferentes alturas, durante o período experimental.

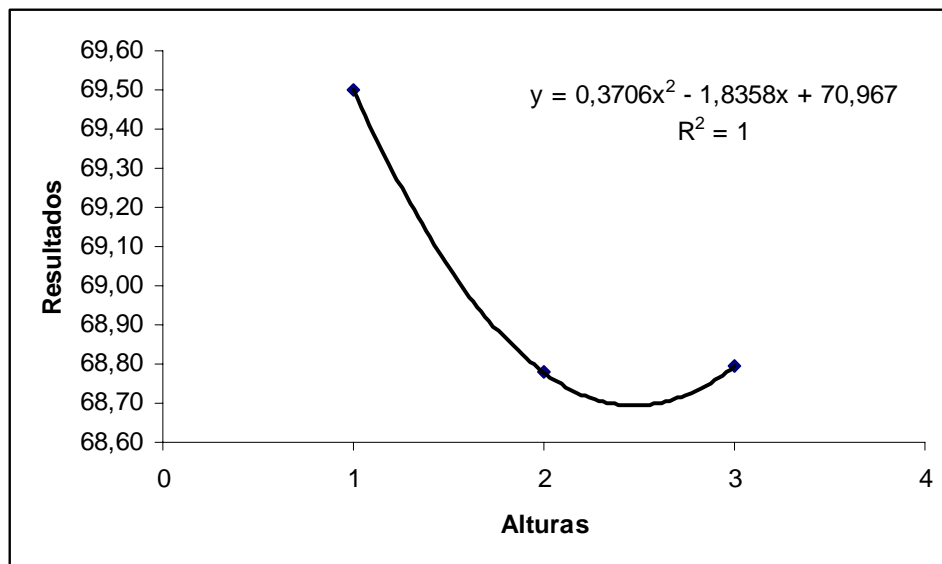


Figura 21 – Variações médias do índice de temperatura de globo e umidade (ITGU), nas diferentes alturas, durante o período experimental

Segundo o National Weather Service – USA, citado por Baêta e Sousa (1997), os valores de ITGU até 74, de 74 a 79, de 79 a 84 e acima de 84 definem situação de conforto, de alerta, de perigo e de emergência, respectivamente. Pelos dados da Figura 21, verifica-se que as condições climáticas durante o período experimental, independente da altura avaliada, estiveram dentro à situação de conforto térmico para cordeiros.

4.2 Ingestão de matéria seca

Na Tabela 5, estão apresentados os valores médios de ingestão de matéria (IMS) seca dos cordeiros dos diferentes tratamentos.

Tabela 5 – Ingestão de matéria seca (IMS) em g/dia e respectivo desvio padrão (DP) para cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE)

| Variável | T0 | T1 | T2 | T3 | Q |
|----------|--------|--------|--------|-------|--------|
| IMS (g) | 1307,9 | 1231,8 | 1034,3 | 445,9 | P<0,01 |
| DP | 0,13 | 0,19 | 0,16 | 0,18 | |

Onde, T0: sem inclusão de NE na dieta (1,5% de extrato etéreo (EE)); T1: 10% de NE (3,7% de EE); T2: 20% de NE (5,9% de EE), e T3: 30% de NE (8,0% de EE). Q: efeito quadrático.

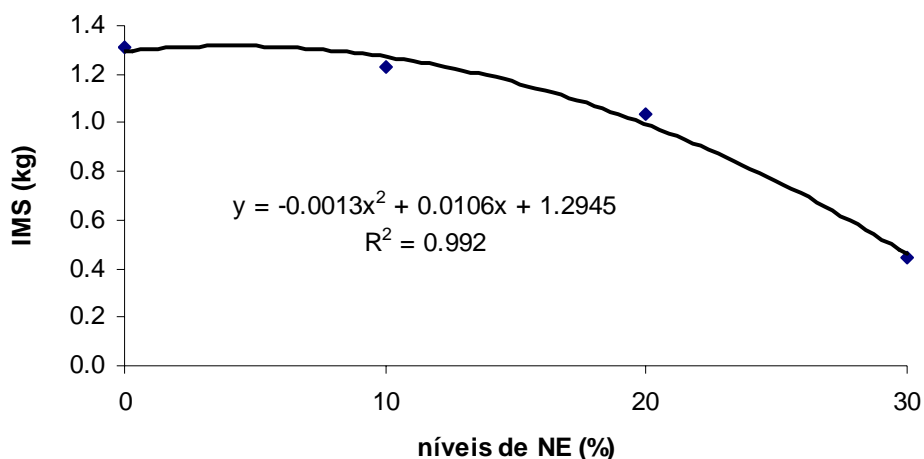


Figura 22 – Ingestão de matéria seca (IMS) para cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE)

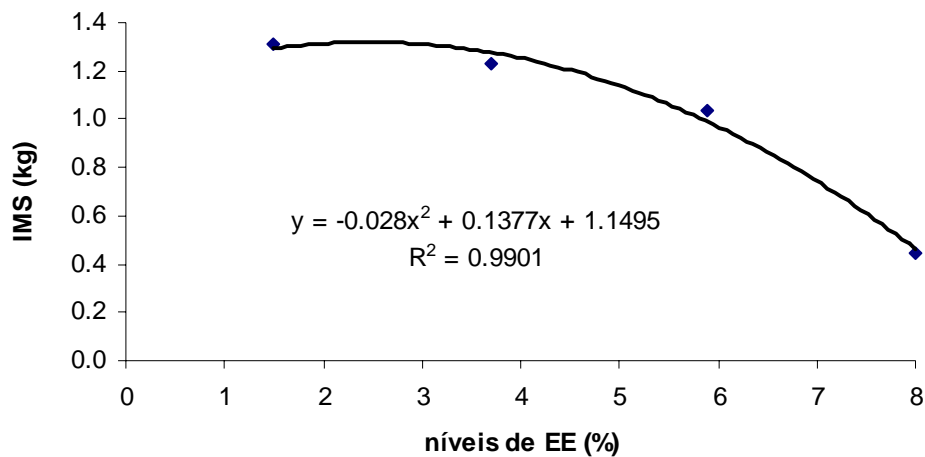


Figura 23 – Ingestão de matéria seca (IMS) de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de extrato etéreo (EE)

A IMS seca nos tratamentos T0, T1 e T2, ficaram dentro das recomendações do NRC (1985), que para esta categoria de ovinos varia de 1000 até 1300g/dia. Já no tratamento T3 a IMS foi inferior a recomendação, serca de 445,9 g/ dia.

Maiores IMS foram observados por Susin; Rocha e Pires (2000) e Furusho-Garcia et al. (2004) em cordeiros Santa Inês alimentados com rações contendo alta proporção de concentrado isentos de suplementação de gordura, e obtiveram valores de 1000 e 1100g MS/anim/dia. No entanto, Alves; Carvalho e Vêras (2002) observaram IMS de 900g/dia em cordeiros Santa Inês, também sem suplementação de gordura. Tais diferenças podem ter sido ao manejo, composição e quantidade de concentrado, genética e sanidade dos animais.

Houve diferença significativa ($P < 0,01$) entre as médias dos tratamentos, e verificou-se um efeito quadrático significativo ($P < 0,01$), com a IMS diminuindo com o acréscimo do Nutri Energia® e aumento da porcentagem de EE, como pode ser observado nas Figura 22 e Figura 23. Resultados semelhantes foram observados em cordeiros da raça Awassi alimentados com teores crescentes (0; 2,5; 5%) de gordura protegida (HADDAD; YOUNIS, 2004), e em novilhos alimentados com teores crescentes de grão de soja, rico em gordura, em até 24% na MS (FELTTON; KERLEY, 2004a).

Provavelmente a redução quadrática na IMS (g/dia) ocorreu em função de um “feedback” quimiostático (ANDRAE et al., 2001), no qual a IMS tenha sido ajustada

para manter constante o consumo de energia, uma vez que houve aumento da densidade calórica proporcionado pelo elevado teor de lipídeos na dieta.

No entanto, há autores que não observaram alterações na IMS com a inclusão de gordura em dietas para bezerros (BUNTING et al., 1996) e novilhos (ALBRO; WEBER; DELCURTO, 1993; GIBBS et al., 2005).

A diminuição da IMS ocorreu a partir do T1 (10% de Nutri Energia®), porém a queda da IMS do T3 em relação ao T2 foi bem maior, ocorrendo efeito quadrático ($P < 0,05$). Este efeito se deve ao menor PV final, decorrente do menor GP dos animais alimentados com a dieta contendo 30% de Nutri Energia®.

As limitações físicas da ingestão de matéria seca (IMS) estão relacionadas com a degradação do alimento e com o fluxo da digesta pelo rúmen e outras partes do aparelho gastrointestinal. Dessa forma, a digestibilidade dos alimentos que os ruminantes consomem está relacionada à cinética da digestão e sua passagem pelo rúmen, havendo associação, principalmente, com a digestão de fibra, uma vez que essa limita a taxa de desaparecimento de material do trato digestório (NRC, 1987).

4.3 Ganho de peso

Na Tabela 6, estão apresentados os valores médios de GP dos cordeiros nos diferentes tratamentos.

Tabela 6 – Ganho de peso (GP) em kg/dia e respectivo desvio padrão (DP) de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE)

| Variável | T0 | T1 | T2 | T3 | Q |
|----------|-------|-------|-------|-------|------------|
| GP (kg) | 0,182 | 0,211 | 0,179 | 0,035 | $P < 0,05$ |
| DP | 0,021 | 0,052 | 0,032 | 0,003 | |

Onde, T0: sem inclusão de NE na dieta (1,5% de extrato etéreo (EE)); T1: 10% de NE (3,7% de EE); T2: 20% de NE (5,9% de EE), e T3: 30% de NE (8,0% de EE). Q: efeito quadrático.

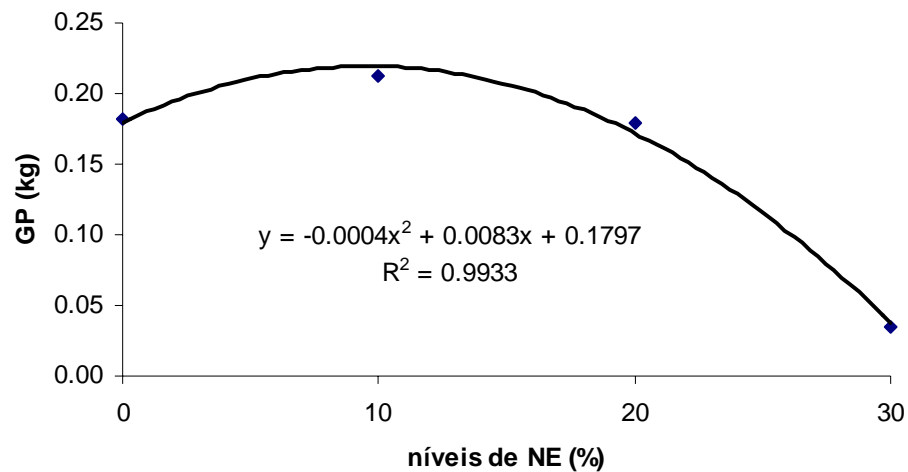


Figura 24 – Ganho de peso (GP) de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE)

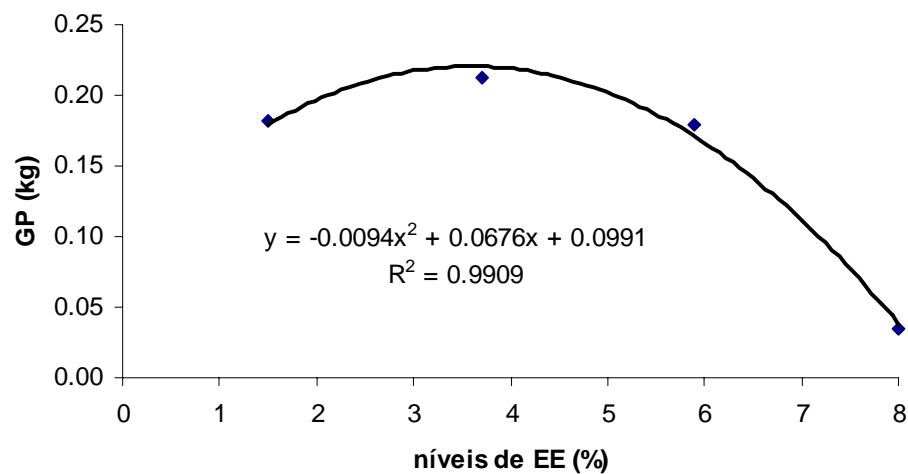


Figura 25 – Ganho de peso (GP) de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de extrato etéreo (EE)

Houve diferença significativa ($P < 0,01$) entre as médias dos tratamentos, e verificou-se um efeito quadrático significativo ($P < 0,05$), sendo que o GP aumentou até a inclusão de 10% de Nutri Energia®, diminuindo gradativamente com as inclusões de 20 e 30%, o que pode ser observado nas Figura 24 e Figura 25.

O GP médio dos cordeiros neste experimento foi de 151 g/anim/dia, o que não foi satisfatório. Resultados melhores foram observados em outros trabalhos em que não se utilizou fontes de gordura: Furusho-Garcia et al. (2004); Mendes et al. (2000), Susin; Rocha e Pires (2000); Yamamoto et al. (2005) e obtiveram GP de 261, 278, 268 e 272 g/dia, respectivamente. Morais et al. (1999) e Santos (1999) obtiveram GP superiores, de 297 e 291 g/dia, respectivamente. Por outro lado, Rocha et al. (2004) e Rodrigues et al. (2005) e observaram GP de 230 e 256 g/dia, respectivamente, para cordeiros Santa Inês confinados.

Ngidi et al. (1990) e Hill e West (1991) avaliaram a inclusão de óleo de palma (0 e 6%) na ração de novilhos, e também observaram diminuição no GP, o que pode ter sido resultado do efeito negativo na IMS.

Uma vez que a IMS é limitada, o GP é prejudicado, e seus efeitos podem ser observados também na EA.

Por outro lado, Albro; Weber e Delcurto (1993) utilizaram grão de soja cru ou extrusado, ricos em gordura, na ração de novilhos em confinamento, e observaram aumento no GP. No entanto, outros autores não verificaram alteração no GP com o uso de fontes e teores de gordura na ração de cordeiros (RIZZI et al., 2002) e novilhos (FELTON; KERLEY, 2004b; HUERTA-LEIDENZ et al., 1991).

Considerando o efeito quadrático significativo ($P < 0,05$) no GP com a inclusão de Nutri Energia® os melhores desempenhos foram observados nos cordeiros do tratamento T2, e supõe-se que o maior GP, mesmo tendo uma IMS menor que T1, tenha sido da maior quantidade de gordura da dieta oferecida, resultando em maior PV final.

4.4 Eficiência alimentar

Na Tabela 7, pode-se observar a EA dos cordeiros dos diferentes tratamentos.

Tabela 7 – Eficiência alimentar (EA) e respectivo desvio padrão (DP) de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE)

| Variável | T0 | T1 | T2 | T3 | Q |
|----------|--------|--------|--------|-------|--------|
| EA | 139,61 | 175,00 | 178,18 | 94,09 | P<0,05 |
| DP | 0,01 | 0,05 | 0,05 | 0,09 | |

Onde, T0: sem inclusão de NE na dieta (1,5% de extrato etéreo (EE)); T1: 10% de NE (3,7% de EE); T2: 20% de NE (5,9% de EE), e T3: 30% de NE (8,0% de EE). Q: efeito quadrático.

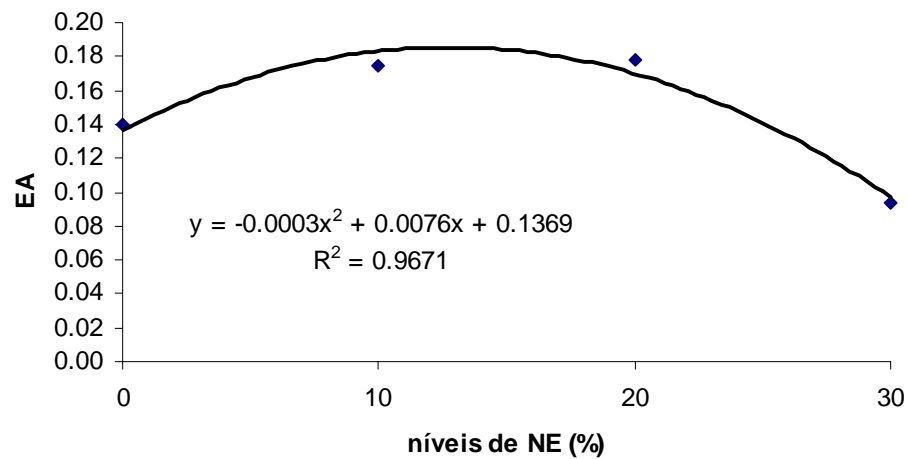


Figura 26 – Eficiência alimentar (EA) de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE)

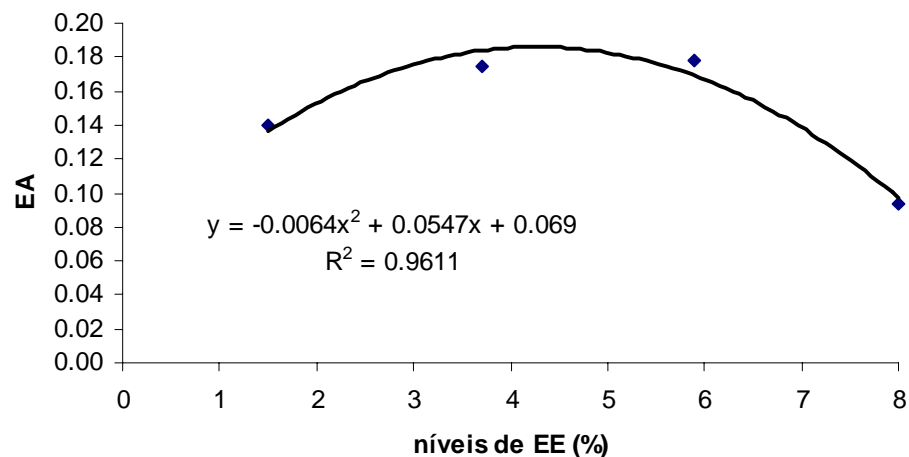


Figura 27 – Eficiência alimentar (EA) de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de extrato etéreo (EE)

Houve diferença significativa ($P < 0,01$) entre as médias dos tratamentos, e verificou-se um efeito quadrático significativo ($P < 0,05$), sendo que a EA aumentou até a inclusão de 20% de Nutri Energia®, diminuindo com a inclusão de 30%, como observado nas Figura 26 e Figura 27.

Mesmo tendo um aumento na EA até a inclusão de 20% de Nutri Energia® (178,18g de ganho/kg de MS ingerida), não foi satisfatória. Urano (2005) em estudo onde utilizou-se dietas com inclusão de grãos de soja e níveis crescentes de EE (4,2; 5,1; 6,1 e 7,0%), a EA foi de 300g de ganho/Kg de MS ingerida, respectivamente, e não apresentou diferença entre os tratamentos.

A EA também não apresentou diferença entre os tratamentos conforme verificado em alguns estudos onde se utilizou fontes e teores de gordura na ração de novilhos (BEAULIEU; DRACKLEY; MERCHEN, 2002; FELTON; KELEY; 2004a, HUERTA-LEIDENZ et al., 1991; MOLETTA, 1999; PAULINO et al., 2002; PIRES et al., 1996; PRADO et al., 1995)

Por outro lado alguns trabalhos utilizando fontes de gordura demonstraram melhor EA quando as mesmas eram incluídas proporcionando maiores teores de gordura nas rações de novilhos (ALBRO; WEBER; DELCURTO, 1993; FELTON; KERLEY; 2004b).

A gordura contém mais que o dobro do conteúdo de energia quando comparado aos carboidratos, portanto espera-se aumento na EA quando a concentração energética da dieta é aumentada, mas desde que a IMS não seja afetada (GIBBS et al., 2005), o que não ocorreu neste experimento com o aumento da inclusão de Nutri Energia®.

No entanto ácidos graxos polinsaturados de cadeia longa livres são potencialmente tóxicos aos microrganismos ruminais, particularmente aos protozoários e bactérias celulolíticas (PALMIQUIST; JENKINS, 1980), contribuindo para a redução na atividade microbiana e subsequente digestão (GIBBS et al., 2005), podendo, portanto, dependendo do seu teor na fonte de gordura utilizada, interferir no desempenho do animal.

4.5 Digestibilidade da matéria seca

Na Tabela 8, estão apresentados os valores médios de digestibilidade da matéria seca pelos cordeiros dos diferentes tratamentos.

Tabela 8 – Coeficiente de digestibilidade da matéria seca (CDMS) e respectivo desvio padrão (DP) em cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE)

| Variável | T0 | T1 | T2 | T3 | Q |
|----------|-------|-------|-------|-------|--------|
| CDMS (%) | 73,39 | 78,66 | 74,00 | 30,20 | P<0,01 |
| DP | 3,78 | 6,45 | 1,45 | 3,37 | |

Onde, T0: sem inclusão de NE na dieta (1,5% de extrato etéreo (EE)); T1: 10% de NE (3,7% de EE); T2: 20% de NE (5,9% de EE), e T3: 30% de NE (8,0% de EE). Q: efeito quadrático.

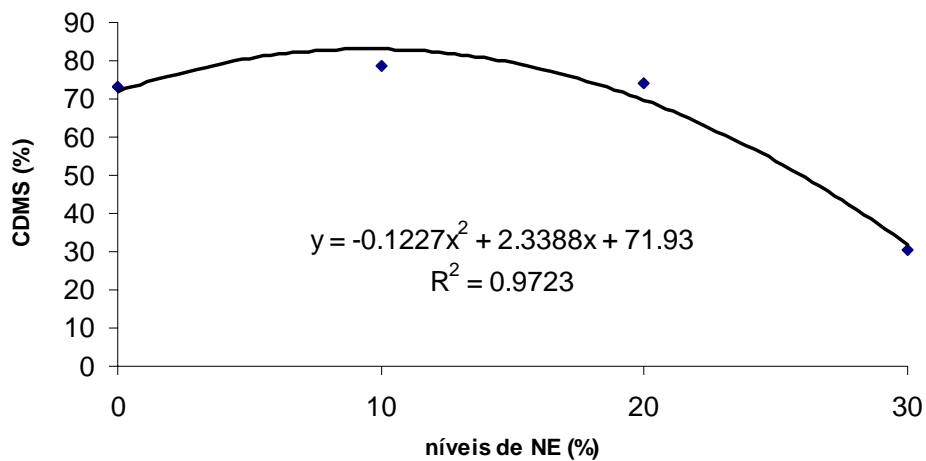


Figura 28 – Coeficiente de digestibilidade da matéria seca (CDMS) de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE)

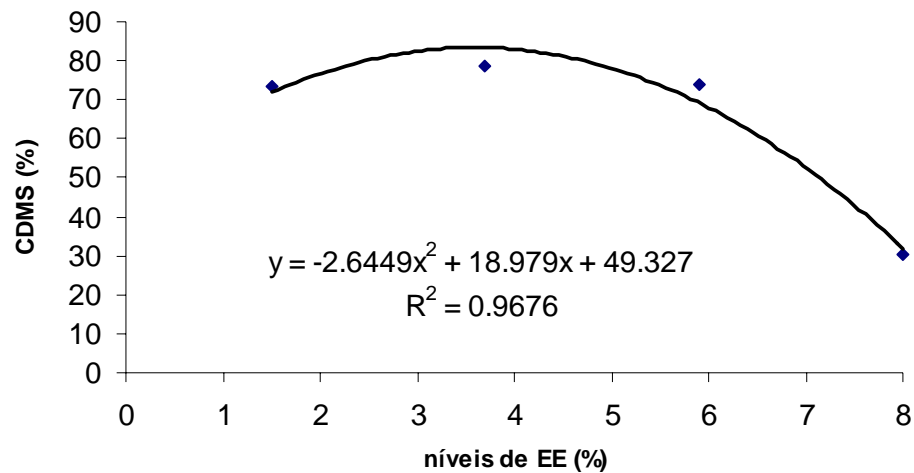


Figura 29 – Coeficiente de digestibilidade da matéria seca (CDMS) de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de extrato etéreo (EE)

Houve diferença significativa ($P < 0,01$) entre as médias dos tratamentos, e verificou-se um efeito quadrático significativo ($P < 0,05$), sendo que a DMS aumentou até a inclusão de 10% (73,39%) de Nutri Energia®, diminuindo gradativamente com as inclusões de 20 (78,66%) e 30% (30,20%), como observado nas Figura 28 e Figura 29.

Com a inclusão de 30% de Nutri Energia® na dieta a DMS caiu consideravelmente em relação a inclusão de 20%, isto provavelmente ocorreu devido ao alto teor de EE (8%) em T3.

Urano (2005) não encontrou efeito na DMS ($P > 0,05$) da inclusão do grão de soja nas rações, o qual apresentou média de 81,1%, respectivamente. Foram observados valores inferiores de 72,6% da DMS por Haddad e Younis (2004) em cordeiros alimentados com ração de alto teor de concentrado com fonte suplementar de gordura.

Haddad e Younis (2004) avaliaram a inclusão de 0; 2,5 e 5% de gordura protegida, com teores de 2,1; 6,5 e 7,9% de EE, respectivamente em rações com alto teor de concentrado (80%) para cordeiros, e observaram maior DMS com a inclusão de gordura (2,5 e 5%).

Keery; Allen e Nipper (1991) utilizaram rações com alto teor de volumoso (81,8 a 95,2%) com 12,8% de grão de soja, 14 e 4% de farelo de soja, e não observaram alteração na DMS, assim como Erickson e Barton (1987) também não observaram alterações na DMS com a inclusão de grão de soja na ração de cordeiros. Da mesma forma, não foi observado diferença na DMS com adição de fontes de gordura na ração de novilhos (HRISTOV et al., 2005).

Lu (1993) observou diminuição na DMS (62,6 a 57,4%) e no CMS (1,1 a 0,9 Kg/dia) com adição de gordura animal na ração de cabritos.

Albro; Weber e Delcurto (1993) suplementaram novilhos, alimentados com rações contendo principalmente feno de baixa qualidade (6,5%PB) com grão de soja, e observaram aumento na DMS.

Alguns autores observaram diminuição na DMS quando suplemento com grão de soja integral foi comparado com farelo de soja, concluindo que a causa fosse o conteúdo de gordura (Erickson e Barton, 1987).

4.6 Digestibilidade de PB

Na Tabela 9, estão apresentados os valores médios de digestibilidade da proteína bruta pelos cordeiros dos diferentes tratamentos.

Tabela 9 – Coeficiente de digestibilidade da proteína bruta (CDPB) e respectivo desvio padrão (DP) apresentado por cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE)

| Variável | T0 | T1 | T2 | T3 | Q |
|----------|-------|-------|-------|-------|--------|
| CDPB (%) | 81,21 | 83,05 | 83,90 | 58,10 | P<0,05 |
| DP | 2,80 | 3,96 | 1,32 | 11,78 | |

Onde, T0: sem inclusão de NE na dieta (1,5% de extrato etéreo (EE)); T1: 10% de NE (3,7% de EE); T2: 20% de NE (5,9% de EE), e T3: 30% de NE (8,0% de EE).

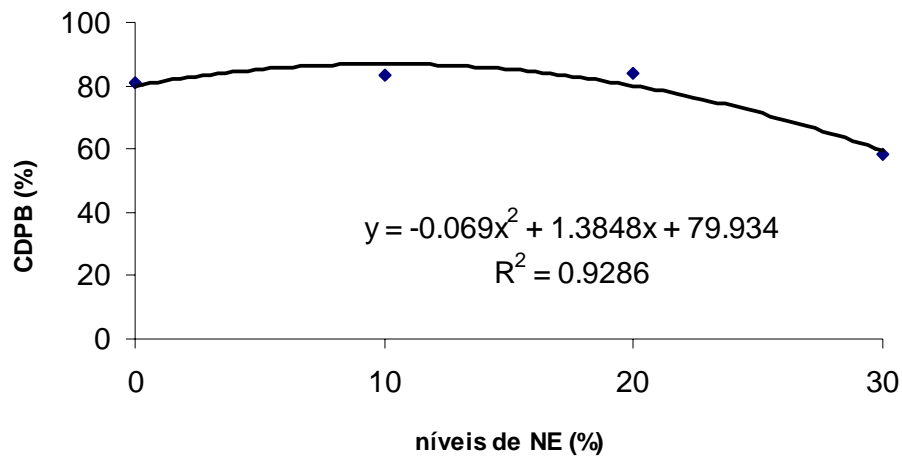


Figura 30 – Coeficiente de digestibilidade da proteína bruta (CDPB) apresentado por cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE)

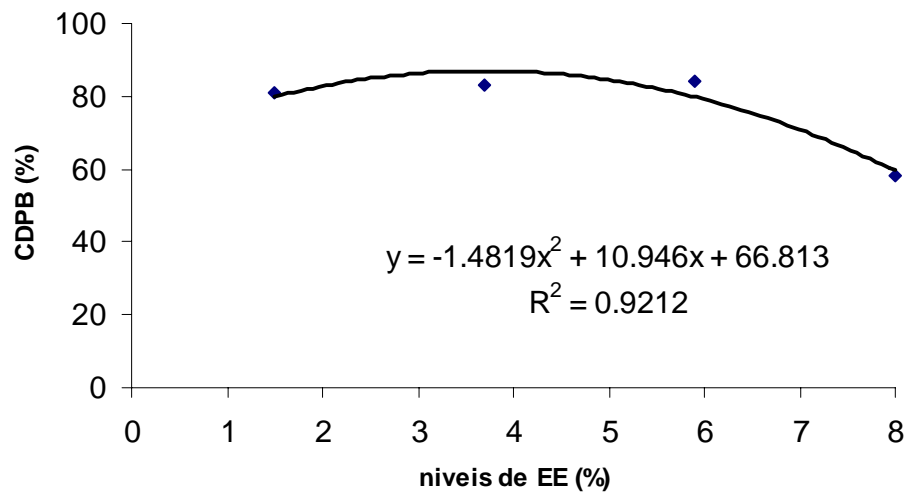


Figura 31 – Coeficiente de digestibilidade da proteína bruta (CDPB) apresentado por cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de extrato etéreo (EE)

Houve diferença significativa ($P < 0,01$) entre as médias dos tratamentos, e verificou-se um efeito quadrático significativo ($P < 0,05$), sendo que a DPB aumentou

até a inclusão de 20% de Nutri Energia®, diminuindo com a inclusão de 30%, o que pode ser observado nas Figura 30 e Figura 31.

Não houve alteração na DPB, sendo observada a média de 77,3%, em Experimento utilizando dietas com inclusão de grãos de soja e níveis crescentes de EE (4,2; 5,1; 6,1 e 7,0%), respectivamente (Urano, 2005).

Haddad e Younis (2004) avaliaram a inclusão de gordura protegida em rações com alto teor de concentrado (80%) para cordeiros, e observaram maior DPB com a inclusão de gordura (2,5 e 5%), observando a média de 70,2%.

Kucuk; Hess e Rule (2004), adicionaram teores crescentes de óleo de soja (0; 3,2; 6,3 e 9,4%) na MS da ração com alto teor de concentrado (82%) para cordeiros, observando a média de DPB de 81%; valor semelhante aos tratamentos T0 (81,21%), T1 (83,05%) e T2 (83,90%) e bem superior ao tratamento T3 (58,10%), isto provavelmente ocorreu devido ao alto teor de EE (8%) em T3; no entanto não verificaram alteração na DPB com a inclusão de gordura na ração, diferentemente do que ocorreu neste experimento.

Da mesma forma, vários autores não verificaram alteração na DPB com a adição de fontes e teores de gordura na ração de cordeiros (ERICKSON e BARTON, 1987), cabritos (LU, 1993, LUGINBUHL; POORE ; CONRAD, 2000), e novilhos (HRISTOV et al., 2005).

4.7 Digestibilidade do EE

Na Tabela 10, estão apresentados os valores médios de digestibilidade do extrato etéreo pelos cordeiros nos diferentes tratamentos.

Tabela 10 – Coeficiente de digestibilidade do extrato etéreo (CDEE) e respectivo desvio padrão (DP) apresentado por cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE)

| Variável | T0 | T1 | T2 | T3 | P > F |
|----------|-------|-------|-------|-------|--------|
| CDEE (%) | 97,70 | 97,80 | 97,60 | 97,70 | 0,8956 |
| DP | 0,30 | 0,20 | 0,22 | 0,67 | |

Onde, T0: sem inclusão de NE na dieta (1,5% de extrato etéreo (EE)); T1: 10% de NE (3,7% de EE); T2: 20% de NE (5,9% de EE), e T3: 30% de NE (8,0% de EE).

Não houve diferença significativa entre os tratamentos neste experimento. Urano, 2005, também observou que a DEE não apresentou diferença entre os tratamentos ($p > 0,05$), sendo observada a média de 75,9%, valor inferior ao verificado no presente experimento. Haddad e Younis (2004) avaliaram a inclusão de teores crescente de gordura protegida em rações com alto teor de concentrado (80%) para cordeiros, e observou maior DEE com a inclusão de 5% de gordura protegida, observando a média de 80,6%, que também foi inferior ao encontrado neste.

De acordo com Palmquist (1989), a quantidade suplementar de ácidos graxos provenientes de sementes oleaginosas deve ser de 2 a 3% numa ração convencional (3% de EE), pois o seu excesso pode ocasionar redução na digestibilidade da fibra e no consumo de matéria seca, podendo desencadear também problemas digestivos (diarréias). O Nutri Energia, apesar de ser um subproduto do milho, e não uma oleaginosa, tem na sua composição um nível alto de EE (21,5%), assim ocasionando os mesmos tipos de problemas. Neste experimento, o valor do EE excedeu o máximo recomendado para ruminantes (6%) no tratamento T3, e foram observados efeitos adversos da inclusão excessiva desta fonte de gordura.

4.8 Digestibilidade do ENN

Na Tabela 11, estão apresentados os valores médios de digestibilidade do extrativo não nitrogenado pelos cordeiros de diferentes tratamentos, porém não foram observadas diferenças significativas ($P > 0,05$) entre os tratamentos.

Tabela 11 – Coeficiente de digestibilidade do extrativo não nitrogenado (CDENN) e respectivo desvio padrão (DP) apresentado por cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE)

| Variável | T0 | T1 | T2 | T3 | P > F |
|-----------|-------|-------|-------|-------|--------|
| CDENN (%) | 54,03 | 55,23 | 57,50 | 59,40 | 0,2821 |
| DP | 3,32 | 4,54 | 3,99 | 3,82 | |

Onde, T0: sem inclusão de NE na dieta (1,5% de extrato etéreo (EE)); T1: 10% de NE (3,7% de EE); T2: 20% de NE (5,9% de EE), e T3: 30% de NE (8,0% de EE).

Como o aumento na porcentagem de lipídeos na dieta não afeta as bactérias gram-negativas, pode-se explicar porque a digestibilidade do extrativo não nitrogenado não se alterou, uma vez que esse é composto na sua maior parte por amido.

4.9 Digestibilidade de FB

Na Tabela 12, estão apresentados os valores médios de digestibilidade da fibra bruta pelos cordeiros dos diferentes tratamentos.

Tabela 12 – Coeficiente de digestibilidade da fibra bruta (CDFB) e respectivo desvio padrão (DP) apresentado por cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE)

| Variável | T0 | T1 | T2 | T3 | Q |
|----------|-------|-------|-------|-------|--------|
| CDFB (%) | 56,65 | 65,47 | 51,23 | 11,75 | P<0,05 |
| DP | 8,53 | 10,30 | 7,30 | 7,38 | |

Onde, T0: sem inclusão de NE na dieta (1,5% de extrato etéreo (EE)); T1: 10% de NE (3,7% de EE); T2: 20% de NE (5,9% de EE), e T3: 30% de NE (8,0% de EE). Q: efeito quadrático.

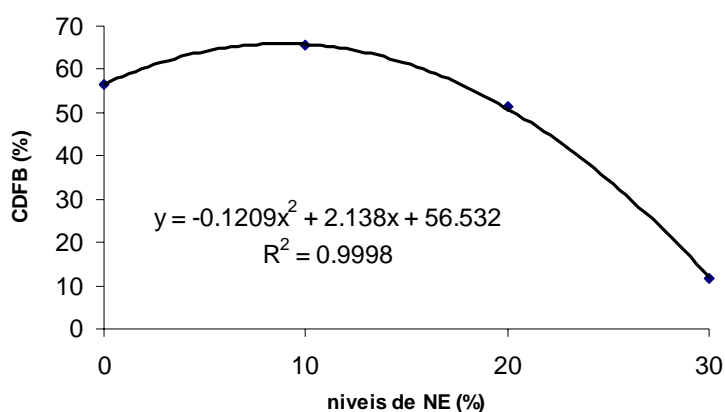


Figura 32 – Coeficiente de digestibilidade da fibra bruta (CDFB) apresentado por cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE)

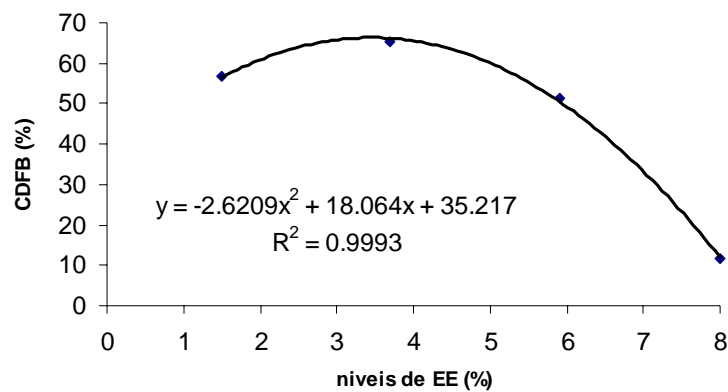


Figura 33 – Coeficiente de digestibilidade da fibra bruta (CDFB) apresentado por cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de extrato etéreo (EE)

Houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre as médias dos tratamentos, e verificou-se um efeito quadrático significativo ($P < 0,05$), sendo que a DFB aumentou até a inclusão de 10% de Nutri Energia, diminuindo com as inclusões de 20 e 30%, o que pode ser observado nas Figura 32 e

Figura 33. Isto se deve ao aumento da inclusão do Nutri Energia® e consequente aumento de EE nestes dois tratamentos, 5,9 e 8,0%, o que pode ter sido tóxico para bactérias gram-positivas (celulolíticas), prejudicando a digestibilidade da parede celular, respectivamente.

A constatação de Nagajara e Nevzorov et al. (1997) sobre a alteração na permeabilidade da membrana celular, explica a redução de digestibilidade da fibra observada no presente experimento.

4.10 Digestibilidade de FDA

Na Figura 13, estão apresentados os valores médios da DFDA pelos cordeiros dos diferentes tratamentos. Houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre as médias dos tratamentos, e verificou-se um efeito linear significativo ($P < 0,01$), sendo que a DFDA diminuiu gradativamente com a inclusão do Nutri Energia® e consequente aumento do extrato etéreo, como demonstrado na

Tabela 13 – Coeficiente de digestibilidade da fibra em detergente ácido (CDFDA) e respectivo desvio padrão (DP) apresentado por cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE)

| Variável | T0 | T1 | T2 | T3 | L |
|-----------|-------|-------|-------|-------|--------|
| CDFDA (%) | 57,14 | 56,17 | 53,70 | 50,30 | P<0,01 |
| DP | 0,98 | 3,10 | 0,54 | 0,46 | |

Onde, T0: sem inclusão de NE na dieta (1,5% de extrato etéreo (EE)); T1: 10% de NE (3,7% de EE); T2: 20% de NE (5,9% de EE), e T3: 30% de NE (8,0% de EE). L: efeito linear.

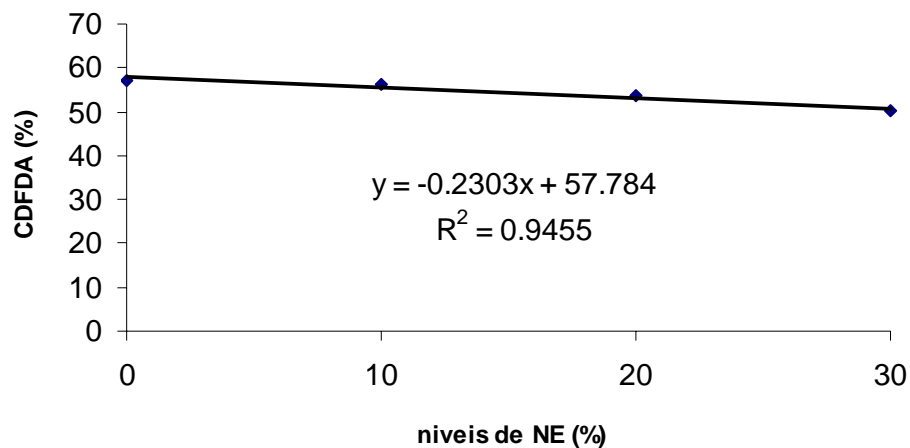


Figura 34 – Coeficiente de digestibilidade da fibra em detergente ácido (CDFDA) apresentado por cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE)

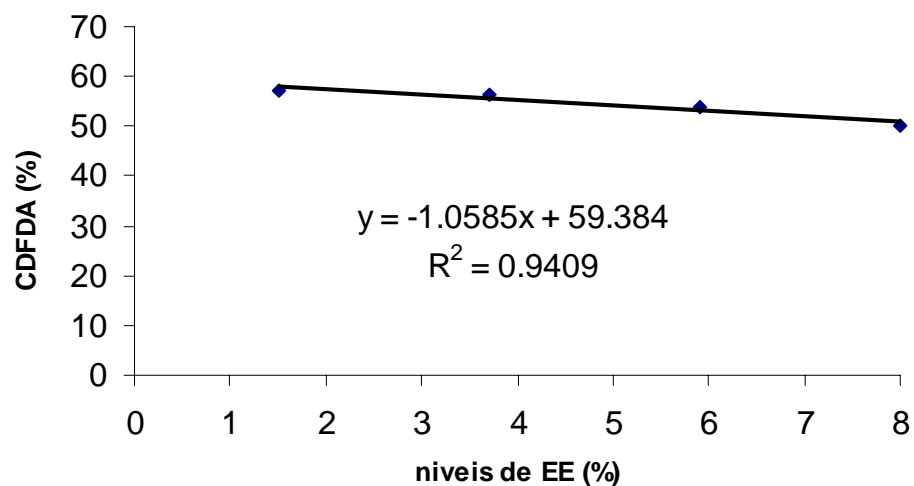


Figura 35 – Coeficiente de digestibilidade da fibra em detergente ácido (CDFDA) apresentado por cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de extrato etéreo (EE)

4.11 Digestibilidade de FDN

Na Tabela 14, estão apresentados os valores médios de digestibilidade da fibra em detergente neutro pelos cordeiros dos diferentes tratamentos.

Tabela 14 – Coeficiente de digestibilidade da fibra em detergente neutro (CDFDN) e respectivo desvio padrão (DP) apresentado por cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE)

| Variável | T0 | T1 | T2 | T3 | L |
|-----------|-------|-------|-------|-------|--------|
| CDFDN (%) | 37,89 | 38,68 | 34,90 | 32,80 | P<0,05 |
| DP | 0,92 | 5,38 | 1,23 | 1,38 | |

Onde, T0: sem inclusão de NE na dieta (1,5% de extrato etéreo (EE)); T1: 10% de NE (3,7% de EE); T2: 20% de NE (5,9% de EE), e T3: 30% de NE (8,0% de EE). L: efeito linear.

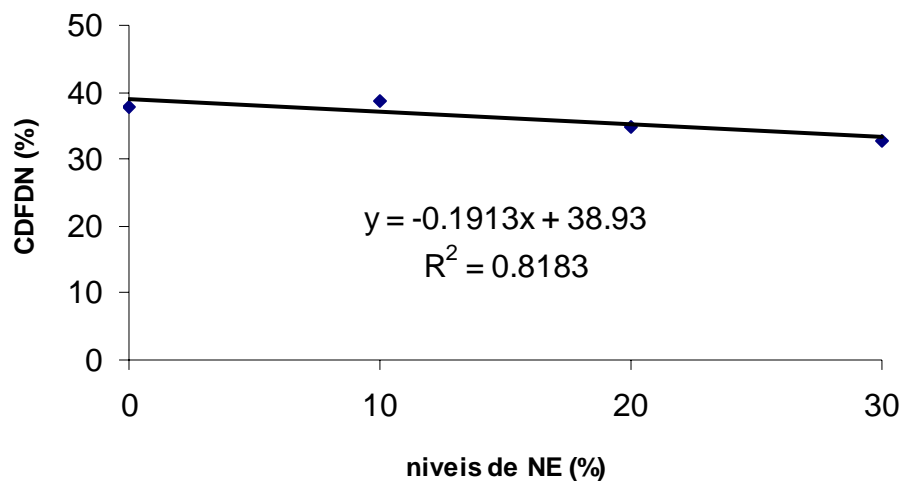


Figura 36 – Coeficiente de digestibilidade da fibra em detergente neutro (CDFDN) apresentado por cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE)

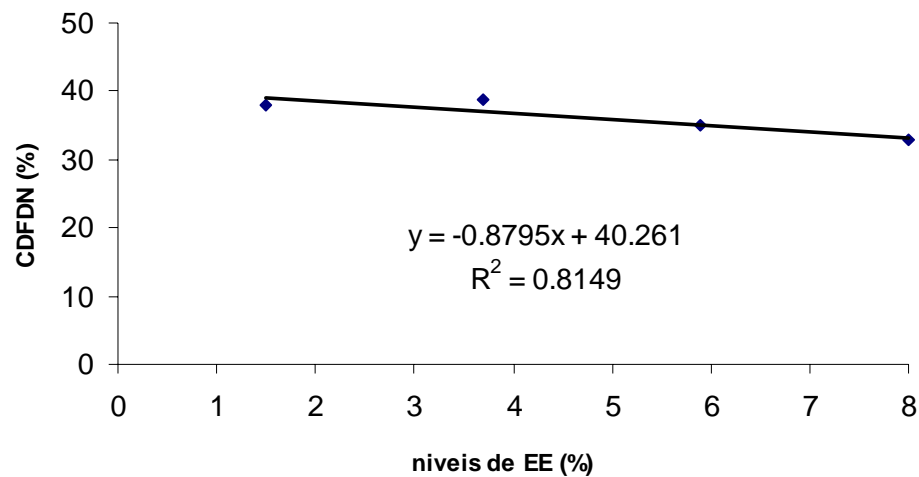


Figura 37 – Coeficiente de digestibilidade da fibra em detergente neutro (CDFDN) apresentado por cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de extrato etéreo (EE)

Houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre as médias dos tratamentos, e verificou-se um efeito linear significativo ($P < 0,05$). Assim como na DFDA, a DFDN também diminuiu gradativamente com a inclusão do Nutri Energia® e conseqüente aumento do EE, como demonstrado na Figura 36 e Figura 37.

A diminuição da DFDN é esperada, em função do aumento do teor de grão de soja e conseqüente aumento do EE na ração, pois a digestibilidade da fibra é negativamente afetada pela gordura proveniente da ração (JENKINS, 1993). No entanto Urano, 2005, analisando níveis de inclusão de grão de soja, observou que a DFDN não foi alterada, sendo observada a média de 55%.

Luginbuhl; Poore e Conrad (2000) observaram diminuição linear (72,7; 71,9; 71,7 e 67,1) na DFDN com o aumento do teor de caroço de algodão e conseqüente aumento no teor de EE, na ração de cabritos. No entanto, Lu (1993) não observou diferença na DFDN quando utilizou gordura animal (0 e 5%) na ração de cabritos. Da mesma forma, outros autores não observaram alteração na DFDN quando adicionaram fontes e teores de gordura na ração de novilhos (ALBRO; WEBER e DELCURTO (1993), HRISTOV et al., 2005).

Por outro lado, Haddad e Younis (2004) avaliaram a inclusão de 0; 2,5 e 5% de gordura protegida na ração de cordeiros, e observaram maior DFDN com a inclusão de 2,5% de gordura, verificando a média da DFDN de 70,4%.

Kucuk; Hess; Rule (2004) adicionaram teores crescentes de óleo de soja (0; 3,2; 6,3 e 9,4%) na MS da ração com alto teor de concentrado (82%) para cordeiros, e não verificaram alteração na DFDN, observando a média de 71,7%. Os valores da DFDN no presente trabalho foi inferior ao de todos trabalhos citados anteriormente, T0 (37,89%), T1 (38,68%), T2 (34,90%), T3 (32,80%), respectivamente.

Segundo Allen (2000) existe uma relação positiva entre DFDN e IMS. Dessa forma, pode-se explicar porque a IMS diminuiu com o aumento de inclusão de Nutri Energia®, pois o aumento de Nutri Energia® foi acompanhado de aumento de EE, que pode ter gerado efeitos tóxicos em bactérias gram-positivas, prejudicando a digestibilidade de parede celular, diminuindo a taxa de passagem de alimento pelo trato.

4.12 Características de carcaça

Os resultados obtidos para PVA E CG encontram-se na Figura 38.

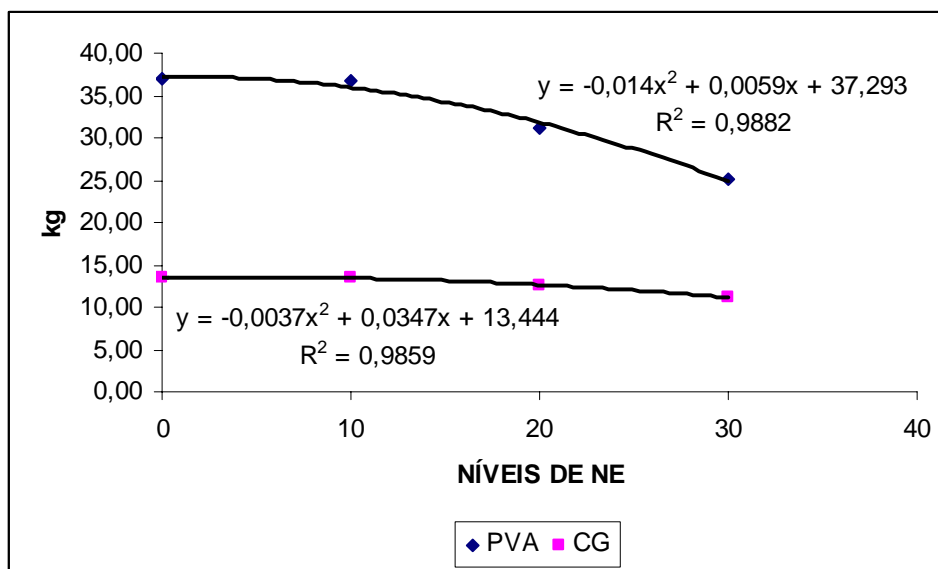


Figura 38 – Peso vivo ao abate (PVA) e conteúdo gastrointestinal (CG) apresentado por cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE)

Houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre as médias dos tratamentos para PVA E CG. Em ambos os casos houve decréscimo do peso com o aumento da inclusão de Nutri Energia®. Porém, para PVA, verificou-se um efeito linear significativo ($P < 0,05$) e para CG verificou-se um efeito quadrático significativo ($P < 0,05$).

Os resultados obtidos para PCV foram 18,14; 15,69 13,40 e 10,56; respectivamente, para os tratamentos T0, T1, T2 e T3.

Os valores do PVA e CG para T0e T1, são considerados bons, tendo sido similares aos constatados por MONTENEGRO (1998) e superiores aos de MACEDO (1997), ambos em regime de confinamento.

4.12.1 Rendimento de Carcaça

Os PCQ foram de 16,38; 12,30; 10,97 e 8,36 em T0, T1, T2 e T3, respectivamente. Exceto o tratamento controle (T0), os outros tratamentos resultaram em níveis inferiores do indicado pela literatura. Azzarini (1979), relatou que um valor ideal para o PCQ de cordeiros, seria entre 14 e 18 kg. Na Figura 39, estão os resultados encontrados para o RCQ.

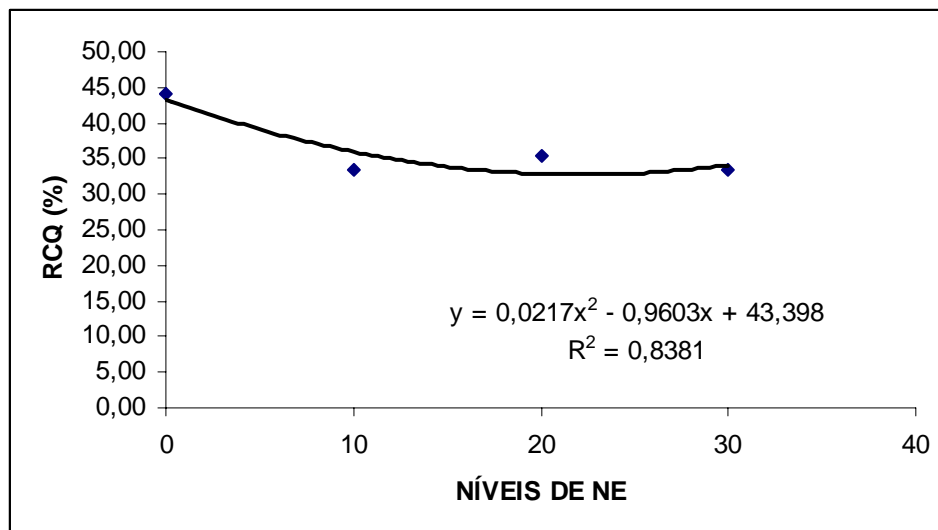


Figura 39 – Rendimento de carcaça quente (RCQ) apresentado por cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE)

Houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre as médias dos tratamentos para RCQ. O gráfico indica um comportamento quadrático, apresentando um valor médio de 36,58%, sendo inferior aos resultados encontrados por VILLARROEL, COSTA e OLIVEIRA (2006), quando comparou RCQ de cordeiros mestiços Texel e Santa Inês, obtendo respectivamente 40,4%, e 39,1%. Esta diferença é explicada pelo maior potencial para ganho de peso de cordeiros mestiços, além de que a raça Texel, apresenta maior velocidade de crescimento e maior conversão alimentar que a Santa Inês e Suffolk. A ração Texel é considerada mais rústica conforme constatado por Barros et al. (1999).

GARCIA e SILVA SOBRINHO (1998), GARCIA et al. (2002), MONTEIRO et al. (1998) e SILVA et al. (1998), obtiveram respectivamente, 43,79, 43,37, 45,67 e 44,61, % de RCQ para carneiros. Esse comportamento superior está relacionado com o menor peso ao abate (30-32 kg) praticado nesse experimento, quando comparado aos pesos de abate (35-40 kg) dos trabalhos citados. Segundo KEMP et al. (1980), acréscimo no peso de abate aumenta o RCQ.

Os PCF foram de 15,28; 12,01; 9,30 e 7,62 em T0, T1, T2 e T3, respectivamente. Na Figura 40, estão apresentados os resultados encontrados para o RCF.

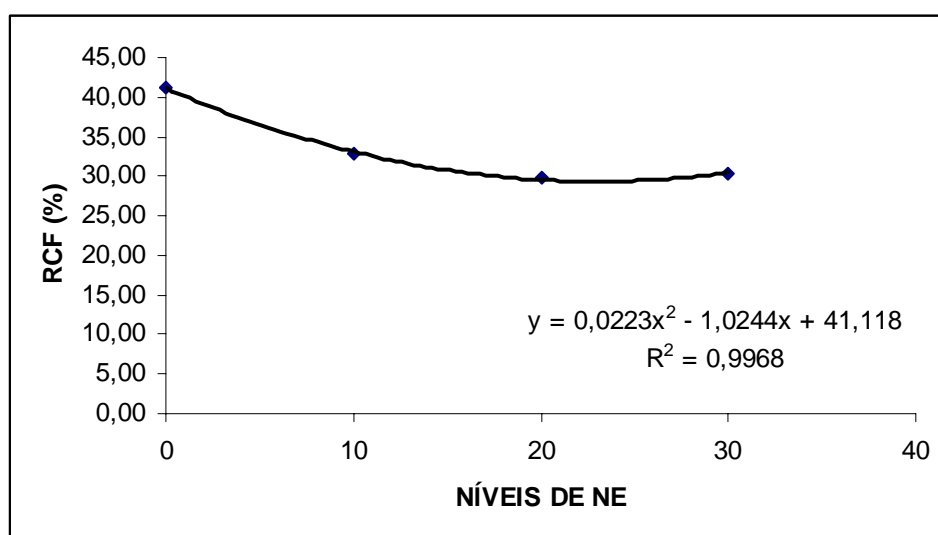


Figura 40 – Rendimento de carcaça fria (RCF) apresentado por cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE)

Houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre as médias dos tratamentos para RCF. O gráfico indica um comportamento linear decrescente até o nível de 30% de Nutri Energia® na dieta, apresentando um valor médio de 33,56%.

4.12.2 Perda de peso por resfriamento

O peso médio da carcaça quente e fria e a perda de peso por resfriamento (PR) nos diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE) estão apresentadas na Tabela 15. Quando comparamos os resultados da PR nos diferentes níveis de Nutri Energia®, não observamos efeito significativo ($P > 0,01$).

Tabela 15 – Peso médio da carcaça quente e fria e a perda de peso por resfriamento (PR) nos diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE)

| NÍVEIS DE NE | PCQ | PCF | PR |
|--------------|-------|-------|-------|
| 0 | 13,40 | 13,39 | 99,96 |
| 10 | 13,69 | 13,57 | 99,10 |
| 20 | 12,59 | 12,50 | 99,30 |
| 30 | 11,21 | 11,19 | 99,84 |

Resultados similares foram relatados para cordeiros da raça de Lori-Bakhtiari alimentados com diferentes níveis de energia (SHIRAN, 1995). Os resultados encontrados corroboram com os estudos com diferentes níveis de energia em carneiros (GHARAHBASH, 1991; NIK-KHAH e ASADI-MOGHADDAM, 1986).

4.12.3 pH

Na Tabela 16 estão apresentados os valores médios de pH inicial (pHi) e pH final (pHf) do músculo *longissimus dorsi* dos cordeiros nos diferentes tratamentos. Houve diferença significativa ($P < 0,01$) entre as médias dos tratamentos, e verificou-

se um efeito quadrático significativo ($P < 0,01$), com os valores de pH diminuindo com o acréscimo do Nutri Energia®, como pode ser observado na Figura 41.

Tabela 16 – Valores médios de pH inicial (pHi) e pH final (pHf) no músculo *longissimus dorsi* nos diferentes tratamentos

| Tratamentos | pHi | pHf |
|-------------|------|------|
| T0 | 6,87 | 5,74 |
| T1 | 6,64 | 5,72 |
| T2 | 6,87 | 5,66 |
| T3 | 6,59 | 5,66 |

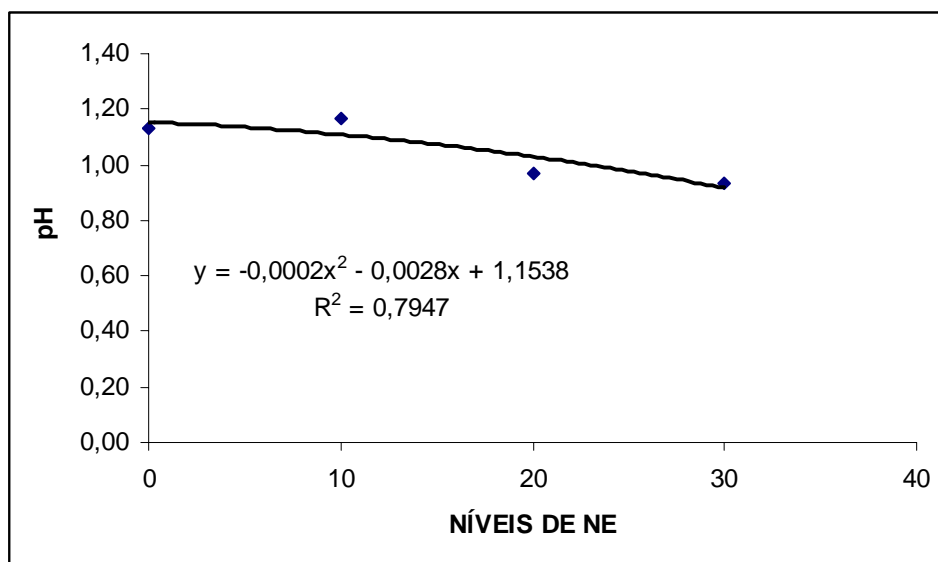


Figura 41 – Valores médios da velocidade do declínio do pH inicial (pHi) e pH final (pHf) da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE)

Analisando o comportamento a linha de tendência, observa-se que a velocidade do declínio do pH foi maior nos tratamentos T0, T1 do que T2 e T3. Tal fato pode ser explicado em função dos animais terem sido abatidos sem insensibilização e, segundo Shorthose (1978), cordeiros não insensibilizados

possuem maior atividade muscular momentos antes do abate, o que gera maior temperatura muscular, provocando mudanças nos metabólitos do músculo. E, também, o abate foi realizado em época quente do ano associado a um intervalo médio de 3 horas entre evisceração e início do resfriamento das carcaças. Segundo Bowling et al. (1978) e Johnson et al. (1989), quanto maior a temperatura da carcaça no *post mortem* maior a velocidade de glicólise e mais rápida é a queda do pH.

4.12.4 Área de olho de lombo

Não houve efeito significativo ($P>0,05$) dos níveis de substituição de polpa cítrica por Nutri Energia para as medidas tomadas no *longissimus dorsi*, exceto para a área de olho de lombo (AOL). Os valores médios obtidos para as medidas: A – largura máxima (55,3 mm); B – profundidade máxima (26,98 mm); C – espessura mínima de gordura (1,54 mm); J – espessura máxima de gordura sobre o lombo (2,61 mm), apresentaram-se um pouco inferiores aos resultados obtidos por Neres et al. (2001) e Neres et al. (2000), com animais da mesma raça criados, alimentados com diferentes níveis de feno de alfafa na dieta e abatidos com idade média de 82 dias. (A = 57,87; B = 29,8; C = 3,13; J = 4,45 mm).

Provavelmente, a menor idade ao abate dos animais nesse experimento deve ter favorecido essa menor deposição de gordura. Fernandes (1994) obteve resultados similares aos do presente experimento, porém ligeiramente menores para as medidas de largura e profundidade máximas do *longissimus dorsi* e pouco maiores para as espessuras mínima e máxima de gordura de 53,6; 24,9 e 1,57; 3,24 mm, respectivamente. Esse autor trabalhou com cordeiros Bergamácia x Ile de France criados em pasto com suas mães e desmamados com idade média de 60 dias e peso vivo (PV) de 10-12 kg. Após a desmama, esses cordeiros foram confinados até atingirem 30-32 kg de PV. Em outro experimento, Garcia (2002), utilizando peso ao abate de 31 kg, obteve os valores: A = 53,4; B = 29,9; C = 1,83 e J = 3,50 mm, ao testar diferentes níveis de energia em rações oferecidas para cordeiros Suffolk em *creep feeding*. Os maiores pesos ao abate dos animais nesses experimentos, provavelmente, devem ter favorecido, comparativamente, esse maior acúmulo de gordura subcutânea, sem, contudo, aumentar as medidas A e B, indicativas de proporção muscular na carcaça.

4.12.5 Cor

Na Tabela 17, estão apresentados os valores médios para os componentes de cor (L*a*b*) no músculo *longissimus dorsi*.

Tabela 17 – Valores médios para os componentes de cor (L*a*b*) no músculo *longissimus dorsi* de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE)

| NÍVEIS DE NE % | L* | a* | b* |
|----------------|-------|-------|-------|
| 0 | 38,87 | 13,47 | 11,42 |
| 10 | 38,30 | 13,27 | 11,15 |
| 20 | 38,53 | 12,42 | 10,83 |
| 30 | 40,14 | 12,35 | 10,77 |

Os dados para a composição da cor obtidos nos músculos *longissimus dorsi* são mostrados nas Figura 42, Figura 43 e Figura 44.

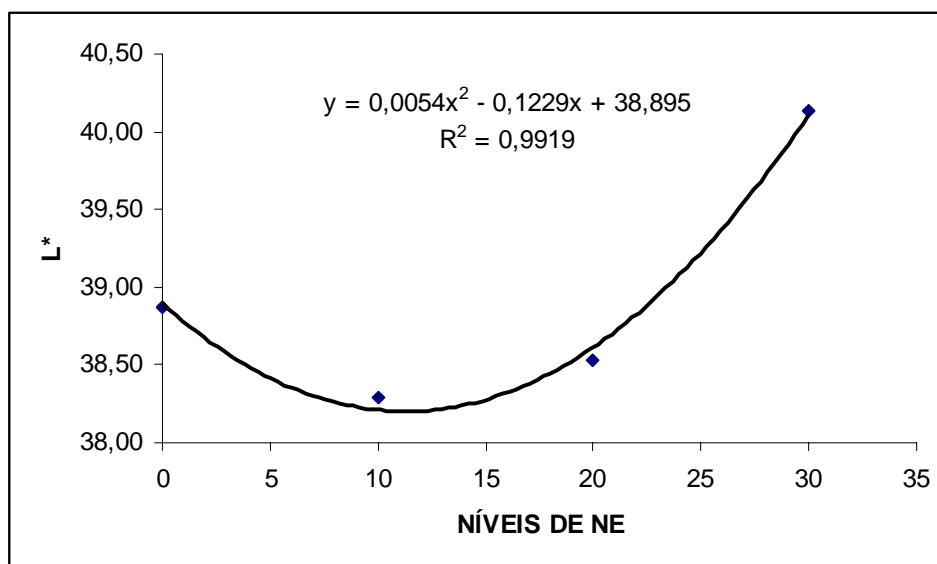


Figura 42 – Comportamento dos índices de luminosidade (L*) no músculo *longissimus dorsi* de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE)

A inclusão de 30% de Nutri Energia® resultou em um maior índice de luminosidade nos músculos *longissimus dorsi* em relação aos outros níveis testados. Os tratamentos com níveis de 10, 20 e 30% de Nutri Energia® tiveram ajustamento de seus dados através de uma equação de regressão linear positiva, indicando que o índice de luminosidade aumentou com o acréscimo de Nutri Energia®. Essa tendência também foi encontrada por Abdullah et al. (2006), quando compararam a inclusão de três níveis diferentes de energia na ração de cordeiros. Comparando o índice de luminosidade no nível 0%, obtivemos valor superior aos níveis de 10 e 20%.

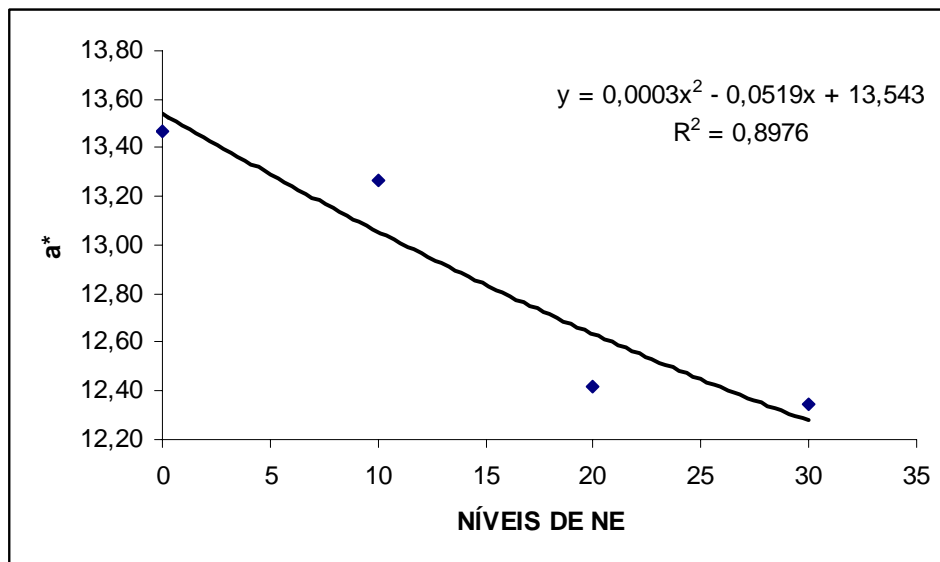


Figura 43 – Comportamento dos teores de vermelho (a^*) no músculo *longissimus dorsi* de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE)

Os tratamentos estudados apresentaram valores similares do teor de vermelho (a^*) no músculo *longissimus dorsi*. Os dados ajustaram-se através de uma equação de regressão quadrática negativa, indicando que com o aumento do nível de Nutri Energia®, diminuiu-se a tendência ao vermelho (Figura 43).

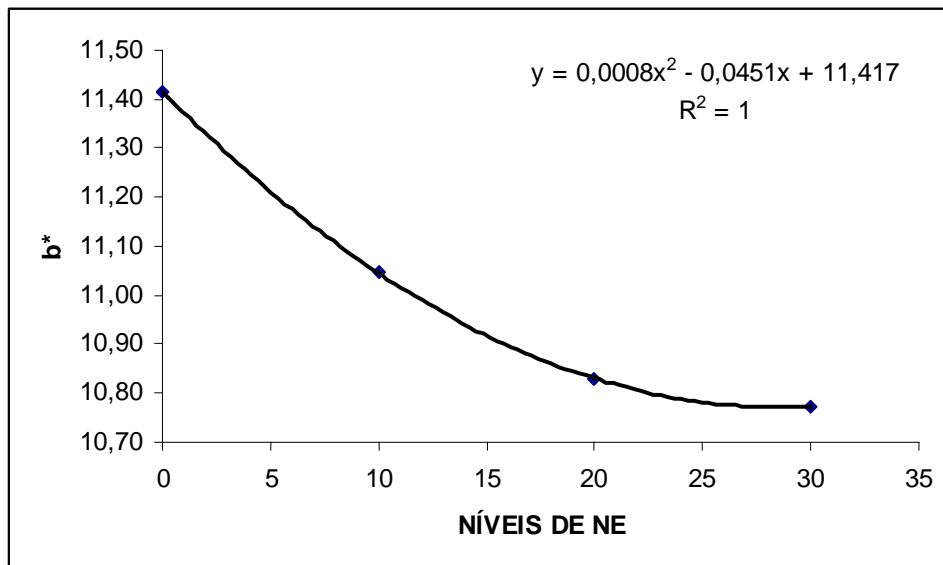


Figura 44 – Comportamento dos teores teor de amarelo (b^*) no músculo *longissimus dorsi* de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de Nutri Energia® (NE)

Considerando os três componentes de cor, obtidos no trabalho atual, observa-se que L^* aumentou de 38,30 para 40,14, a^* reduziu de 13,27 para 12,35 e b^* reduziu de 11,42 para 10,77, com o aumento do nível de Nutri Energia® na dieta. Isso indicou que a carne dos cordeiros apresentou coloração vermelha mais escura com o aumento do nível de Nutri Energia® na dieta. Esses dados divergem dos encontrados por BRESSAN et al. (2001), que incluindo diferentes níveis de energia na ração de cordeiros obteve redução do L^* e aumento dos teores de a^* e b^* .

5 CONCLUSÕES

Para melhorar a eficiência da produção ovina é necessária a utilização de estratégias de alimentação que atendam aos objetivos do sistema de criação. Para tanto, a adoção de um plano nutricional racional e econômico é imprescindível.

Para que seja possível a aplicação destas estratégias de alimentação, o balanceamento das dietas deve levar em consideração a demanda nutricional dos animais e, desse modo, evitar deficiências ou desperdícios.

Os dados de desempenho do presente experimento indicam que o Nutri Energia, em dietas para cordeiros em terminação no sistema de confinamento, tem seu limite de inclusão em torno de 10%, que foi onde foram obtidos os melhores resultados.

As dietas com teores maiores afetaram negativamente, o desempenho, a digestibilidade da maioria dos nutrientes, rendimento e características das carcaças.

O alto teor de EE encontrado na composição do NE pode ter sido o responsável, pois é tóxico para bactérias gram-positivas (celulolíticas), prejudicando a digestibilidade da parede celular.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDULLAH, Y.; ABDULLAH, A.; MUSALLAM H. S. Effect of different levels of energy on carcass composition and meat quality of male black goats kids. **Livest. Sci.** Jordan, 2006.

ALBRO, J.D.; WEBER, D.W.; DELCURTO, T. Comparison of whole, raw soybeans, extruded soybeans, or soybean meal and barley on digestive characteristics and performance of weaned beef steers consuming mature grass hay. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.71, p. 26-32, 1993.

ALLEN, M.S. Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cattle. **J. Dairy Sci.**, Savoy, v.83, p.1598, 2000.

ALVES, K.S.; CARVALHO, F.F.R.; VÉRAS, A.S.C. Efeito dos níveis de energia em dietas sobre o desempenho de ovinos Santa Inês. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39. 2002, Recife. **Anais ... Recife:** Sociedade Brasileira de Zootecnia, Recife, 2002. 1 CD-ROM.

ANDRAE, J.G. et al. Effects of feeding high-oil corn to beef steers on carcass characteristics and meat quality. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v. 79, p. 582-588, 2001.

ANDRIGUETTO, J.M. et al. Alimentação de ovinos. In: **Nutrição Animal**. São Paulo: Nobel, v.1 Cap.3, p.323-325, 2002a.

ANDRIGUETTO, J.M. et al. Alimentação de ovinos. In: **Nutrição Animal**. São Paulo: Nobel, v. 2. Cap.5, p.284-289, 2002b.

ANUÁRIO DA PECUÁRIA BRASILEIRA – ANUALPEC: São Paulo : IFNP, 2006.

APPLE, J.K. et al. Effects of restrain and isolation stress and epidural blockade on endocrine and blood metabolite status, muscle glycogen metabolism, and indice of darck-cutting longissimus muscle of Sheep. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.73, p.2295-2307, 1995.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. In : Official Methods of Analysis, Association of Official Analytical Chemists, 19th ed. Washington, 1219p, 2000.

AZZARINI, M. Produção de carne ovina. In: JORNADA TÉCNICA DE PRODUÇÃO OVINA NO RIO GRANDE DO SUL, 1, 1979, Bagé. **Anais...** Bagé: EMBRAPA-UEPAE, p.49-63, 1979.

BABIKER, S.A; EL KHIDER, I.A; SHAFIE, S.A. Chemical composition and quality attributes of goat meat and lamb. **Meat Sci.**, Manhattan, v.28, p.273-277, 1990.

BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em Edificações Rurais: Conforto Animal.** Viçosa: UFV, 246p, 1997.

BAIÃO, N.C. Efeitos da densidade populacional sobre o ambiente das instalações avícolas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE AMBIÊNCIA E INSTALAÇÃO NA AVICULTURA INDUSTRIAL, 1995, Campinas. **Anais...**Campinas: UNICAMP, p.67-69, 1995.

BANCO DO NORDESTE DO BRASIL - BNB. **Agenda do produtor rural do Nordeste.** Fortaleza: BNB. Ambiente de Implementação de Programas, p.26, 1999.

BARBUT, S. Estimates and detection of the PSE problem in young turkey breast meat. **Can. J. Anim. Sci.**, Ottawa, v.76, n.3, p.455-457, 1996.

BARROS, N. N.; FIGUEIREDO, E. A. P.; BARBIERE, M. Efeito do genótipo e da alimentação no desempenho de borregos de cruzamento industrial em confinamento. **Rev. Cient. Prod. Anim.**, Brasília, v. 1, n. 1, p. 59-67, 1999.

BEAM, T.M. et al. Effects of amount and source of fat and the rates of lipolysis and biohydrogenation of fatty acids in ruminal contents. **J. Dairy Sci.**, Savoy, v.83, p. 2564-2573, 2000.

BEAULIEAU, A.D.; DRACKLEY, J.K.; MERCHEN, N.R. Concentrations of conjugated linoleic acid (cis-9, trans-11-octadecadienoic acid) are not increased in tissue lipids of cattle fed a high-concentrate diet supplemented with soybean oil. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v. 80, p. 847-861, 2002.

BEDFORD T.; WARNER, C. G. **Strength tests observations on the effects of posture on strength of pull** . The Lancet, v. 230, Issue 5962, p. 1328-1329, 4 December 1937.

BEN-GHEDALIA, D. et al. The effects of starch-and-pectin rich diets on quantitative aspects of digestion in sheep. **Anim. Feed Sci. Tech.**, Israel, v.24, n.3-4, p.289-298, 1989.

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

BERG, R.T., BUTTERFIELD, R.M. **New concepts of cattle growth**. New York: Sydney University. 240p, 1976.

BHATTACHARYA, A.N.; HARD, M. Dried citrus pulp as a grain replacement for awasi lamb. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.36, n.6, p.1175-1180, 1973.

BOUTON, P.E; HARRIS, P.V; SHORTHOSE, W.R. Effect of ultimate pH upon the water-holding capacity and tenderness of mutton. **J. Food Sci.**, Chicago, v.36, p.435-439, 1971.

BOWLING, R.A. et al. Effects of prerigor conditioning treatments on lamb muscle shortening, pH and ATP. **J. Food Sci.**, Chicago, v. 43, p. 502-507, 1978.

BRANCO, A.F. et al. Valor nutritivo da polpa de citros in natura para ruminantes. **Rev. UNIMAR**, Marília, v.16, p.37-48, 1994. Suplemento.

BRESSAN, M.C. **Efeito do tempo entre a sangria e a entrada das carcaças na câmara fria e de diferentes velocidades de resfriamento sobre a qualidade da carne suína**. 1992. 94f. (Dissertação-Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1992.

BRESSAN, M.C. **Efeito dos fatores pré e pós-abate sobre a qualidade da carne de peito de frango**. 1998, 201f. (Tese-Doutorado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Estadual de Campinas, Campinas: FEA [s.n.], 1998.

BRESSAN, M. C. et al. Effect of the Slaughter Weight on the Physical-Chemical Characteristic of Bergamácia and Santa Inês Lambs Meat. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** v.21, n.3, p. 293-303, 2001.

BUFFINGTON, D.E. et al. **Black globe-humidity index (BGHI) as comfort equation for dairy cows**. Transactions of the ASAE, St. Joseph, v.24, n.3, p.711-14, 1981.

BUNTING, L.D. et al. Seasonal effects of supplemental fat or undegradable protein on the growth and metabolism of holstein calves. **J. Dairy Sci.** Champaign, v. 79, p. 1611-1620, 1996.

CARVALHO, M. P. Citrus In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 6., Piracicaba, 1995. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p.171-214, 1995.

COPPOCK, C.E. et al. Effects of amount of whole cottonseed on intake, digestibility, and physiological responses of dairy cows. **J. Dairy Sci.**, Champaign, v.9, n.68, p.2248-58, 1985.

COPPOCK, C.E.; LANHAM, J.K.; HORNER, J.I. A review of the nutritive value and utilization of whole cottonseed, cottonseed meal and associated by-products by dairy cattle. **Anim. Feed. Sci. Tech.**, Amsterdam, n.18, p.80-129, 1987.

CULAU, P.O.V. **Efeito da distância criação-abatedouro e temperatura de descanso pré-abate sobre a qualidade da carne suína.** 1991, 132f. (Dissertação-Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1991.

CURTIS, S. E. **Environmental management in animal agriculture.** The Iowa State University: Ames, 410p, 1983.

DEVENDRA, C.; LEWIS, D. Fat in the ruminant diet: a review. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.44, p.917, 1974.

DEVINE, C.E; CHRYSTALL, B.B; DAVEY, C.L. Effects of nutrition in lambs and subsequent postmortem biochemical changes in muscle. **N. Z. Agric. Res.**, New Zelândia, v.26, p.53-57, 1983.

DRANSFIELD, E. et al. Carcass and eating quality of ram, castrated ram and ewe lambs. **Anim. Prod**; Hamilton, v.50, p.291-299, 1990.

ERICSON, P.S.; BARTON, B.A. Whole soybeans for market lambs. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v. 64, p. 1249, 1987.

EZEQUIEL, J.M.B. Uso do caroço de algodão na alimentação animal. In: SIMPÓSIO GOIANO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 3, 2001, Goiânia. **Anais...** Goiânia: CBNA, p.307-328, 2001.

FAHMY, M. H. et al. Feed efficiency, carcass characteristics, and sensory quality of lambs, with or without prolific ancestry, fed diets with different protein supplements. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.70, p.1365-1374, 1992.

FEGEROS, K. et al. Nutritive value of dried citrus pulp and its effect on milk yield and milk composition of lactating ewes. **J. Dairy Sci.**, Stanford, v.78, p.1116-1121, 1995.

FELÍCIO, P.E. Fatores ante e *post mortem* que influenciam na qualidade da carne bovina. In: PRODUÇÃO DO NOVILHO DE CORTE, 4, 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p.79-97, 1997.

FELTON, E.E.D.; KERLEY, M.S. Performance and carcass quality of steers fed whole raw soybeans at increasing levels. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v. 82, p. 725-732, 2004a.

FELTON, E.E.D.; KERLEY, M.S. Performance and carcass quality of steers fed different sources of dietary fat. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v. 82, p. 1794-1805, 2004b.

FIGUEIRÓ, P. R. P.; BENAVIDES, M. V. Produção de carne ovina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27., 1990, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: Unicamp, 1990. p. 15-31.

FORREST, J.C. et al. **Fundamentos de ciencia de la carne**. Traduzido por BERNABÉ SANZ PÉREZ. Zaragoza, Tradução de: Principles of meat Science. ACRIBIA, S.A. (ed), 364p. 1979.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9. ed. São Paulo: Atheneu, 307p, 2001.

FURUSHO-GARCIA, I.F. et al. Desempenho de Cordeiros Santa Inês Puros e Cruzas Santa Inês com Texel, Ile de France e Bergamácia. **Rev. Bras. Zoot.**, Viçosa, v.33, n.6, p. 1591-1603, 2004.

GALVÃO, F. Rebanho lucrativo. **Isto é Dinheiro**, São Paulo, n.350, p.82-83, 2004.

GARCIA, C. A, et al. Performance and carcass traits of lambs fed diets with different energy levels grown in creep feeding. **Rev. Bras. Zootec.**, Viçosa, v.32, n.6, p.1371-1379, 2003.

GARCIA, C.A.; SILVA SOBRINHO, A.G. Desempenho e características das carcaças de ovinos alimentados com resíduo de panificação "biscoito" In: REUNÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998. Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, p.29, 1998.

GARCIA, I.F.F.; PEREZ, J.R.O.; OLIVEIRA, M.V. Características de carcaça de cordeiros Texel x Bergamácia, Texel x Santa Inês e Santa Inês puros, terminados em confinamento, com casca de café como parte da dieta. **Rev. Bras. Zootec.**, Lavras, v.29, n.1, p. 253-260, 2000.

GEAY, Y. Energy and protein utilization in growing cattle. **J. Anim. Sci.**, Champaign, n.58, v.3, p.766-778, 1984.

GHARAHBASH, A.M. **The fattening ability of Atabay and Zel breeds with use of different feed and digestibility determination.** M.S. Thesis. Department of Animal Science, College of Agriculture, Tehran University, Tehran, Iran, 149p, 1991.

GIARDINI, W. Polpa de citros: o que é. **Rev. Batavo.** Jaboticabal. Encarte técnico, n.23, p.4, out. 1993.

GIBBS, D.J. et al. Effect of full-fat hemp seed on performance and tissue fatty acids of feedlot cattle. **Can. J. Anim. Sci.**, Ottawa, v. 85, p. 223-230, 2005.

GOHI, B.I. Citrus by-products for animal feed. **Word Anim. Rev.**, Roma, v.6, p.24-27, 1973.

HADDAD, MS.G.; YOUNIS, H.M. The effect of adding ruminally protected fat in fattening diets of nutrient intake, digestibility and growth performance of Awassi lambs. **Anim. Feed Sci. Tech.**, Amsterdam, v. 113, p. 61-69, 2004.

HAFEZ, E.S.E. Reprodução animal. 6.ed. Barueri: Editora Manole Ltda, 598p, 1995.

HAHN GL. Body temperature rhythms in farm animals a review and reassessment relative to environmental influences. In: DRISCOLL D, BOX EO, EDITORS. **Proceedings...** 11th ISB-Congress, West Lafayette, USA. Hague, The Netherlands: SPB Academic Publishing, 1989.

HARRIS JUNIOR, B.; STAPLES, C.R. **Feeding by products feedstuffs to dairy cattle.** Gainesville : University of Florida, p. 1-6, 1989.

HART, M.R. et al. Steam treatment of crop residues for increased ruminant digestibility. I. Effects of process parameters. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.51, n.2, p.402-408, 1981.

HENRIQUE, W. et al. Efeito de diferentes fontes de polpa cítrica peletizada e níveis de concentrado na dieta de novilhas confinadas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, v., p.344-346, 1998.

HENTGES, J.F. et al. **Replacement value of dried citrus meal for corn meal in beef cattle diets.** Agric. Exp. Station University of Florida, Florida, Bulletin n.708, 1966.

HIL, G.M.; WEST, J.W. Rumen protected fat in Kline barley or corn diets for beef cattle: Digestibility, physiological and feedlot responses. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v. 69, p.376-38, 1991.

HOARD'S DAIRYMAN. **How much cottonseed is too much?** Fort Atkinson, v.20, n.136, p.985, dez/1991.

HODGES, J. Breeding of Tropical Animal Species. In: WORLD CONGRESS ON GENETICS APPLIED TO ANIMAL PRODUCTION, 4, Edinburgh. Proceeding, Edinburgh, 1990. (CD).

HOPKINS, P.S., NOLAN, C.J., PEPPER, P.M. The effects of the heat stress on the development of the foetal lamb. **Aust. J. Agric. Res.**, Collingwood, n.31, p.763-771, 1989.

HRISTOV, A.N, et al. Effect of diets containing linoleic acid- or oleic acid-rich oils on ruminal fermentation and nutrient digestibility, and performance and fatty acid composition of adipose and muscle tissues of finishing cattle. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v. 83, p. 1312-1321, 2005.

HUERTA-LEIDENZ, N.O. et al. Growth, carcass traits, and fatty acid profiles of adipose tissues from steers fed whole cottonseed. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v. 69, p. 3665-3672, 1991.

JENKINS, T.C. Lipid metabolism in the rumen. **J. Dairy Sci.**, Champaign, v. 76, p. 3851-3863, 1993.

JENKINS, T.C.; PALMIQUIST, D.L. Effects of fatty acids or calcium soaps on rumen and total nutrient digestibility of dairy rations. **J. Dairy Sci.**, Savoy, n.67,v. 5, p.978, 1984.

JOHNSON, M.H. et al. The effect of three temperature conditioning treatments and subcutaneous fat removal on lamb quality. **J. Animal Sci.**, Champaign, v.67, p.2309-2315, 1989.

KANKAN, J.D. et al. Meat quality in goats as influenced by dietary protein and energy levels, and postmortem aging. **Small Rum. Res.**, v.61, Issue 1, p. 45-5, January 2006.

KEENER, H.H.; COLOVOS, N.F.; ECKBERG, R.B. The nutritive value of dried citrus pulp for dairy cattle. University of New Hamps. **Agr. Expt. Sta. Bull.**, New Hamps, n.438, 1957.

KEERY, C.M.; ALLEN, J.C.; NIPPER, W.A. Effects of ensiling on the digestibility and utilization of whole oilseeds by wethers. **J. Dairy Sci.**, Champaign, v. 74, p. 518-525, 1991.

KEMP, J.D. et al. Effect of feeding systems slaughter weight and sex on organoleptic properties, and fatty acid composition of lamb. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.51, n.2, p.321-330. 1980.

KIRK, W.G.; KOGER, M. Citrus products in cattle finishing rations: a review of research at range cattle station (1946-60). **Ext. Bull. Fla. Agric. Expt. Sin.**, n.739, 1970.

KUCUK, O.; HESS, B.W.; RULE, D.C. Soybean supplementation of a high-concentrate diet does not affect site and extent of organic matter, starch, neutral detergent fiber, or nitrogen digestion, but influences both ruminal metabolism and intestinal flow of fatty acids in limit-fed lambs. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v. 82, p. 2985-2994, 2004.

LU, C.D. Implication of feeding isoenergetic diets containing animal fat on milk composition of Alpine does during early lactation. **J. Dairy Sci.**, Champaign, v. 76, p. 1137-1147, 1993.

LUCCI, C.S. et al. Desaleitamento precoce de bezerras. I – Níveis de energia e proteína nas rações iniciais. **Rev. Fac. Méd. Vet. Zoot. da USP**, local, v.13, n.2, p.317-325, 1976.

LUCHIARI FILHO, A. **Characterization and prediction of carcass cutability traits of zebu and crossbreed types of cattle produced in southeast Brazil**. Manhattan: Kansas State University, 1986. 89p. (Tese-Doctor of Philosophy) - Kansas State University, 1986.

LUCHIARI FILHO, A.; MOURA, A.C. Influência do peso da carcaça e da espessura de gordura na maciez da carne bovina. **Rev. Pec. Corte**, São Paulo, n.75, p.56-58, 1998.

LUDOVICO, A., MATTOS, W.R.S. Parâmetros ruminais de bovinos recebendo dietas à base de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) e diferentes níveis de semente de algodão (*Gossypium hirsutum*). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31, 1994, Maringá. **Anais...** Maringá, p.495, 1994.

LUGINBUHL, J.M.; POORE, M.H.; CONRAD, A.P. Effect of level of whole cottonseed on intake, digestibility, and performance of growing male goats fed hay-based diets. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.78, p. 1677-1683, 2000.

McCLURE, K.E., VAN KEUREN, R.W., ALTHOPUSE, P.G. Performance and carcass characteristics of weaned lambs either grazed on orchardgrass, ryegrass or alfalfa or fed all-concentrate diets in drylot. **J. Anim. Sci.**, Champaign, n.72, p.3230-3237, 1994.

McCULLOUGH, M.E.; Some selection from recent meetings. In: **MAC'S Comments on dairy Cattle Nutrition**. v.14, n.8, 1995.

MCDOWELL, R.G. **Improvement of livestock production in war climates**. San Francisco: W.H. Freeman and Company, 771p, 1972.

MEDEIROS, L. F. D.; COUTINHO, J. R.; SCHERER. Reações fisiológicas de caprinos de diferentes raças mantidos à sombra, ao sol e em ambiente parcialmente sombreado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, v. 1, 1998.

MEDEIROS, S.R. **Curso sobre valor nutritivo dos alimentos e análise bromatológica para ruminantes**. Modulo 4 – Gordura, Viçosa. 10 p. (Apostila), 2001.

MENDES, C.Q. et al. Efeito do uso de monensina em dietas com alto concentrado sobre o desempenho de cordeiros confinados. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF UNDERGRADUATE RESEARCH, 8., 2000, Piracicaba. **Anais ...** Piracicaba: FEALQ, 2000. 1 CD-ROM.

MILLER, J.C., MONGE, L. Body temperature and respiration rate and their relation to adaptability in sheep. **J. Anim. Sci.**, Champaign, n.5, p.147-153, 1946.

MOLETA, J.L. Utilização de soja grão ou caroço de algodão, na terminação de bovinos de corte em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais ...** São Paulo: Gnosis, 1999. 1 CD-ROM.

MONTEIRO, A.L.G. et al. Efeito da substituição do milho pela polpa cítrica no desempenho e características das carcaças de cordeiros confinados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOTECNIA, 35. **Anais...** Botucatu: SBZ, v.1, p.95-97, 1998.

MACEDO, F.A.F. Desempenho e características de carcaças de cordeiros Corriedale e mestiços Bergamácia x Corriedale e Hampshire Down x Corriedale, terminados em pastagem e confinamento. Botucatu, SP: FMVZ, 1998.72p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, 1998.

MONTENEGRO, R.L. Influência do fotoperíodo no desempenho de cordeiros terminados em confinamento: análise hormonal e morfologia do epitélio intestinal. Botucatu, SP: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, 1998. 35p Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual Paulista, 1998.

MORAIS, J.B. et al. Efeito do uso de diferentes níveis de concentrado em dietas de bagaço de cana-de-açúcar (*Saccharum sp L*) hidrolisado sobre o desempenho de cordeiros confinados. In: SIMPÓSIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA USP, 7., Piracicaba, 1999. **Anais ...** Piracicaba: ESALQ, 1999. 1 CD-ROM.

MÜLLER, P. B. **Bioclimatologia aplicada aos animais domésticos**. 3ª ed., Porto Alegre, Livraria Editora Sulina, 158 p.,1989.

NÄÄS, I.A. **Princípios de conforto térmico na produção animal**. São Paulo: Editora Ícone, 183p, 1989.

NAGARAJA, H. N. AND NEVZOROV, V.B. On characterizations based on record values and order statistics. **J. Stat. Plan. Infer.**, v. 63, p.271-284, 1997.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of sheep**. 6.ed. Washington: National Academy Press, p.99, 1985.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Predicting feed intake of food producing animals**. National Academy Press, p.85., 1987.

NEAL, W.M.; BECKER, R.B.; ARNOLD, P.T.D. The feeding value and nutritive properties of citrus by-products. 1. The digestible nutrients of dried grapefruit refuse for growing heifers. **Fla. Agr. Exp. Sta. Bull**, v.275, n, p, 1935.

NEIVA, J. N. M.; TEIXEIRA, M.; TURCO, S. H. N. Efeito do estresse climático sobre os parâmetros produtivos e fisiológicos de ovinos Santas Inês mantidos em confinamento na região litorânea do Nordeste do Brasil. **Rev. Bras. Zoot.**, Viçosa, v. 33, n. 3, p. 668-678, 2004.

NERES, M. A. *et al.* Diet physical form and slaughter weight on carcass traits of lambs on creep feeding. **Rev. Bras. Zootec.** Viçosa, v. 30, n. 3/suppl.1, p. 948-954, 2001.

NGIDI, M.E. *et al.* Effects of calcium soaps of long-chain fatty acids on feedlot performance, carcass characteristics and ruminal metabolism of steers. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v. 68, p. 255, 1990.

NIK-KHAH, A.; ASADI-MOGHADDAM, R. The study of daily gain, feed efficiency and carcass characteristics of Iranian fat tailed and nonfat tailed breed. **Reports of Second Congress of Fattening**. Dashte Moghan, p. 42–59, 1986.

ORSKOV, E.R. **The feeding of ruminants: principles and practice**. Rowett Reserch Institute, Chalcombe Publications, 1987.

PALMQUIST, D.L. Suplementação de lipídios para vacas em lactação. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE RUMINANTES, 6., 1989, Piracicaba. **Anais...**Piracicaba: FEALQ, p.11-25, 1989.

PALMQUIST, D.L.; JENKINS, T.C. Fat in lactation rations. **J. Dairy Sci.**, Champaign, v. 63, p. 1-14, 1980.

PARDI, M.C. *et al.* **Ciência, higiene e tecnologia da carne: tecnologia da sua obtenção e transformação**. Goiânia: Centro Editorial e Gráfico Universidade de Goiás, v.1, 586p, 1993.

PAULINO, M.F. et al. Soja grão e caroço de algodão em suplementos múltiplos para terminação de bovinos mestiços em pastejo. **Rev. Bras. Zoot.**, Viçosa, v. 31, n. 1, p. 484-491, 2002. Suplemento.

PEACOCK, E.M.; KIRK, W.G. Comparative feeding value of dried citrus pulp, corn feed meal and ground snapped corn for fattening steer in dry lot. **Fla. Agr. Exp. Sta. Bull.**, 616p, 1959.

PEREZ, J.R.O. et al. Efeito dos Dejetos de Suíno na Qualidade da Carne de Ovino. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, Juiz de Fora, 1997. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, v. 1, p. 391, 1997.

PINKAS, A. et al. Influence of age at slaughter, rearing technique and pre-slaughter treatment on some quality traits of lamb meat. **Meat Sci.**, Manhattan, v. 6, p. 245-255, 1982.

PIRES, A.V.; EASTRIDGE, M.L.; FIRKINS, J.L. Roasted soybeans, blood meal, and tallow as sources of fat and ruminally undegradable protein in the diets of lactating cows. **J. Dairy Sci.**, Champaign, v. 79, p. 1603-1610, 1996.

PRADO, I.N. et al. Desempenho e características de carcaça de bovinos Nelore confinados, recebendo 15 ou 39% de caroço integral de algodão, bagaço auto-hidrolisado de cana-de-açúcar ou capim elefante. **Arq. Biol. Tec.**, Curitiba, v. 38, n.2, p. 353-365, 1995.

PRATES, J.A.M. Maturação da carne dos mamíferos: 1. Caracterização geral e modificações físicas. **Rev. Port. Ciên. Vet.**, Lisboa, n.95, v.533, p.34-41, 2000.

PRESTON, T.R., WILLIS, M.B.. **Intensive beef production**. 2.ed. Oxford: Pergamon Press. 546p. 1974.

RANDEL, P.F. et al. Supplemental nitrogen by the metabolizable protein concept. **J.Dairy Sci.**, Savoy, v.58, p.1109, 1975.

RESTLE, J. et al. Eficiência e desempenho de diferentes categorias de bovinos de corte em pastagem cultivada. **R. Bras. Zootec.**, n.27, v.2, p.397-404. 1998.

RIZZI, L. et al. Carcass quality, meat chemical and fatty, and fatty acid composition of lambs fed diets containing extruded soybeans and sunflower seeds. **Anim. Feed Sci. Tech.**, Amsterdam, v. 97, p. 103-14, 2002.

ROCHA, M.H. et al. Performance of Santa Inês lambs fed diets of variable crude protein levels. **Sci. Agr.**, Piracicaba, v. 61.n.2, p. 141-145, 2004.

RODRIGUES, G.H. et al. Dried citrus pulp as a replacement for corn in diets for feedlot lambs. **J. Anim. Sci.**. Champaign, v.83, Supl.1. p.191-194, 2005.

ROSA, A. F. **Determinação das características quali-quantitativas da carne de suínos de diferentes linhagens genéticas durante as fases de crescimento, terminação e pós-terminação.** 2004.136f. (Dissertação-Mestrado em Zootecnia). Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2004.

SAINZ, R.D. Qualidade das Carcaças e da Carne Bovina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DAS RAÇAS ZEBUÍNAS. 27 a 30 de Outubro de 1996. Reprodução e Genética Aplicada aos Zebuínos. 2, 1996, **Anais...**, Uberaba, p. 1. 1996.

SANTOS, C.L. dos. **Estudo do desempenho, das características da carcaça e do crescimento alométrico de cordeiros das raças Santa Inês e Bergamácia,** 1999. 142 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1999.

SANTOS, J. R. S. et al. Avaliação da adaptabilidade de ovinos da raça Santa Inês, morada nova e mestiços de dorper, no semi-árido. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria: SBZ. p. 1-5, 2003.

SAÑUDO, C. et al. Influence of carcass weight on instrumental and sensory lamb meat quality in intensive production systems. **Meat Sci.**, Manhattan, v. 42, n.2, p.195-202, 1996.

SARAN NETO, A. DESEMPENHO DE VACAS GIROLANDO SUPLEMENTADAS COM NUTRI ENERGIA. Disponível em: <<http://www.nutricorp.com.br> />. Acesso em: 5 Out 2006.

SARANTOPOULOS, C.I.G.L. E PIZZINATTO, A. **Fatores que afetam a cor das carnes.** Coletânea ITAL, Campinas, v. 20, n. 1, p. 1-12, 1990.

SARTOR, V. et al. Efeito de sistemas de resfriamento evaporativo em instalações para frangos de corte. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.20, n.2, p.87-97, 2000.

SAS INSTITUTE. **Statistical Analysis System**: user's guide: statistics. Version 6.11. Washington, 1996. 842 p.

SAVASTANO JUNIOR, H.; WARDEN, P. G.; COUTTS, R.S.P. Performance of low-cost vegetable fibre-cement composites under weathering. In: CIB WORLD BUILDING CONGRESS: PERFORMANCE IN PRODUCT AND PRACTICE, 2001, Wellington. **Proceedings....** Wellington: Branz/CIB, p. 1-11, 2001.

SCHALCH, F.J. **Substituição do milho em grão moído pela polpa cítrica na desmama precoce de bezerros leiteiro**. 1998. 59f. (Dissertação-Mestrado em Zootecnia), Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos – Universidade de São Paulo. Pirassununga, 1998.

SHACKELFORD, S.D. et al. Lean color characteristics of bullock and steer beef. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.70, p.465-469, 1992.

SHIRAN, A. **The effects of energy and protein ratio in detectable fats in Lori Bakhtiari ram lambs**. M.S. Thesis. Department of Animal Science, College of Agricultural, Tehran University, Tehran, Iran, 1995.

SHORTHOSE, W.R. Effects of level of feeding, pre-slaughter stress and method of slaughter on postmortem glycolysis of sheep muscles. **Meat Sci.**, Manhattan, v.2, n.3, p. 189-198, 1978.

SILVA, D.J. **Análise de alimentos**: métodos químicos e biológicos. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 166 p, 1998.

SILVA, F.L.R.; FIGUEIREDO, E.A.P.; SIMPLÍCIO, A.A. Parâmetros de conforto genéticos e fenotípicos para pesos de caprinos nativos e exóticos criados no Nordeste do Brasil, na fase de crescimento. **Rev. Soc. Brasil. Zoot.**, Viçosa, v.22, n.2, p.350-359, 1993.

SILVA SOBRINHO, A. G. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: PRODUÇÃO ANIMAL NA VISÃO DOS BRASILEIROS, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p. 425-446, 2001

SILVEIRA, J. O. A. et al. Respostas adaptativas de caprinos das raças Bôer e Anglo-Nubiano às condições do semi-árido brasileiro-freqüência respiratória. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBZ, p. 14-16, 2001.

SINNETT-SMITH, P.A. et al. Effects of recombinant DNA-derived bovine somatotropin on growth, carcass characteristics and meat quality in lambs from three breeds. **Anim. Prod.** , v. 49, p. 281-289, 1989.

SNIFFEN, C.J. Balancing rations for carbohydrates for dairy cattle. In: PROCEEDING OF FEED DEALER SEMINARS, **Cornell Cooperative Extension**, n.112, p 9-19, 1988.

SOUZA, D.E. et al. Determinação dos parâmetros fisiológicos e gradiente térmico de diferentes grupos genéticos de caprinos no semi-árido. **Ciência Agrotécnica, Lavras**, v.29, n.1, p.177-184. 2005.

SOUZA, B. B. et al. Comportamento fisiológico de ovinos deslançados no semi-árido expostos em ambiente sol e em ambiente sombra. **Veterinária e Zootecnia**, São Paulo, v. 2, p. 1-8, 1990.

STERN, M.D.; ZIEMER, C.J. **Consider value, cost when selecting nonforage fiber**. Feedstuffs, n.11, p.14 , jan. 1993.

STROBEL, H.J., RUSSELL, J.B. Effect of pH and energy spilling on bacterial protein synthesis by carbohydrate limited cultures of mixed rumen bacteria. **J. Dairy Sci.**, Savoy, v.69, n.11, p.2941-2947, 1986.

SUSIN, I.; ROCHA, M.H.; PIRES, A.V. Efeito do uso do bagaço de cana-de-açúcar in natura ou hidrolisado sobre o desempenho de cordeiros confinados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000. 1CD-ROM .

TATUM, J.D. et al. Composition and quality of beef from steers sired by Piedmontese, Gelbvieh and Red Angus bulls. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.68, n.5, p.1049-1060, 1990.

TEETER, R. G. Estresse calórico em frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, Campinas, **Anais...** Campinas, p. 33-44 (Anexo). 1990.

THOM, E.C. **The discomfort index**. **Weatherwise**, Washington, v.12, n.2, p.57-60, 1959.

URANO, F.S. **Grão de soja na alimentação de cordeiros: desempenho, características da carcaça e digestibilidade dos nutrientes.** 2005, 64f. (Dissertação-Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant:** ruminant metabolism, nutritional strategies, the cellulolytic fermentation and the chemistry of forages and plant fibers. Corvallis: OR. O & B. Books, Cap. 7, p.95-117, 1982.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysacchrides in relation to animal nutrition. **J. Dairy Sci.**, Savoy, v.74, p.3583-3596, 1991.

VELLOSO, L. et al. Polpa cítrica peletizada para bovinos em confinamento. **Rev. Fac. Méd. Vet. Zoot. da USP**, São Paulo, v.11, p.21-25, 1974.

VIANA, J.A.C. Desafios e potencialidades da produção animal nos trópicos e subtropicais: reflexões produtivas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27, 1990, Campinas. **Anais...**Campinas:SBZ. p.640-679, 1990.

VILLARROEL, A. B. S., COSTA, R. G.; OLIVEIRA, S. M. P. Physical-mechanic leathers characteristics of crossbred Santa Inês and Texel sheep. **Rev. Bras. Zootec.** 2006, vol. 33, no. 6, suppl.3, pp. 2373-2377.

WAINMAN, F.W.; DEWEY, J.S. Feedingstuffs evaluation unit: fifth report. S.I.: **Rowett Res. Inst.**, 132p, 1988.

WIKIPÉDIA. Desenvolvido pela Wikimedia Foundation. Apresenta conteúdo enciclopédico. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=PH&oldid=4267734>>. Acesso em: 6 Jan 2007.

WING, J.M. Citrus feedstuffs for Dairy Cattle. **Florida Agric. Exp. Sta. Bull.**, local, 829p, 1982.

YAMAMOTO, S.M. et al. Fontes de óleo vegetal na dieta de cordeiros em confinamento. **Rev. Bras. Zoot.**, Viçosa, v. 34, n.2, p. 703-710, 2005.

ZANOLLA, N. Sistema de ventilação em túnel e sistema de ventilação lateral na criação de frangos de corte em alta densidade. 1998. 81f. (Dissertação-Mestrado em Construções Rurais e Ambiente) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG. 1998.

7 GLOSSÁRIO

ABATE – Ato ou efeito de abater animais para o consumo; morte de um animal por sangria.

ACABAMENTO DE GORDURA – É uma característica determinante em qualquer sistema de classificação de carcaça e é um dos indicadores da precocidade do animal. Não basta ter peso para o abate, é necessário ter acabamento de gordura (ver introdução do padrão) o que nem sempre é fácil com animais exclusivamente a pasto. O ideal é que o animal não coloque gordura somente após o término do seu crescimento. O acabamento caracteriza-se por uma cobertura de gordura que reveste a musculatura da carcaça, não permitindo visualizar músculos muito definidos (superfície lisa). Quando os animais estiverem em bom estado de alimentação, devem mostrar acúmulo de gordura visível em certas regiões do corpo como maçã do peito, capa da costela, na inserção de cauda, na virilha, etc. É uma característica de difícil avaliação em animais vivos, principalmente em reprodutores exclusivamente a pasto. Pode-se ter uma idéia apalpando o animal. Nos animais destinados ao abate, é desejável espessura em torno de 6 mm de gordura.

AMBIÊNCIA – o espaço constituído por um meio físico, e ao mesmo tempo, por um meio psicológico, preparado para o exercício das atividades do animal que nele vive. O conceito de ambiência na produção animal requer uma visão sistêmica entre temperatura, umidade, poeira, gases, ventilação, densidade de criação e principalmente, a limpeza e desinfecção dos galpões para se evitar a disseminação de doenças.

ÁREA DE OLHO DE LOMBO – é a área do músculo *Longissimus dorsi*. A medida é feita entre a 12ª e 13ª costelas e tem sido amplamente aceita e utilizada como indicadores da composição da carcaça (LUCHIARI FILHO, 2000).

BAIA – Compartimento ou espaço ao qual se recolhe o animal, nas granjas, cavalariças e estábulos; boxe.

CARCAÇA – Esqueleto de animal; animal eviscerado e limpo.

COLORÍMETRO – é descrito geralmente como qualquer instrumento que caracteriza amostras de cores para obter uma medida objetiva das características da cor.

CONFINAR – Limitar o espaço destinado a criação dos animais; demarcar.

CORDEIRO – filhote ainda novo da ovelha; anho.

DATALOGGER – Coletor de temperatura / Umidade.

DEGOLA – Decepamento na área do pescoço do animal para eliminação do sangue; decapitação.

DIETA – Ingestão de alimentos habituais, ou aquela que se faz visando preencher as necessidades específicas de um indivíduo, incluindo ou excluindo certos itens de sua alimentação; alimentação seguida por um indivíduo ou por um grupo de indivíduos.

DIGESTIBILIDADE – Qualidade do que é digerível.

HOMEOTÉRMICOS – Chamam-se homeotérmicos, endotérmicos ou animais de sangue quente os animais que mantêm a temperatura do seu corpo mais ou menos constante - homeostase térmica - através do controlo das suas taxas metabólicas. Um animal homeotérmico (ou de "sangue quente") consegue manter a temperatura do seu corpo mais ou menos constante a um nível que é distinto da temperatura do meio-ambiente que o rodeia (isto é, para manter a homeostase térmica). Este processo pode envolver não só a capacidade de gerar calor mas também a capacidade de arrefecer essa temperatura se necessário.

INGREDIENTE - É o próprio alimento que fornece os vários nutrientes. São alguns exemplos de ingredientes: milho, soja, farelo de soja, trigo, fosfato bicálcio e sal.

INGREDIENTES PROTÉICOS – Ingredientes com maior concentração de aminoácidos.

INGREDIENTES ENERGÉTICOS – Ingredientes com maior concentração de carboidratos ou óleo.

INGREDIENTES FIBROSOS – Ingredientes com grande quantidade de fibras.

LOGGER – ver *datalogger*.

NUTRIENTE – São os componentes ativos dos ingredientes, e participam no processo bioquímico de formação dos tecidos animais. São exemplos de nutrientes: energia, proteína, aminoácidos, vitaminas, minerais e compostos bioativos.

pH - símbolo para a grandeza físico-química; Sigla de potencial hidrogeniônico. Essa grandeza (potencial hidrogeniônico) é um índice que indica o grau de acidez, neutralidade ou alcalinidade de um meio qualquer (WIKIPÉDIA, 2007).

POLIETILENO – Substância obtida pela polimerização do etileno, termoplástica, translúcida, flexível.

POLPA CÍTRICA – Durante a extração do suco de laranja, as indústrias cítricas aproveitam os resíduos sólidos (bagaço, casca e semente) para obtenção da Polpa Cítrica. Através de um processo de prensagem e secagem, reduz-se a umidade ao redor de 11%, quando então a polpa cítrica é "peletizada" para facilitar seu manuseio, conservação e estocagem. A polpa cítrica é tradicionalmente uma ótima opção para a nutrição animal com excelente palatabilidade e digestibilidade, principalmente para ruminantes, e por estas características é um dos principais componentes (até 30%) nas formulações de rações animais na Europa e Estados Unidos.

PONTO DE ORVALHO - temperatura na qual a condensação da fase vapor ocorre. Se não for especificada nenhuma pressão, o ponto de orvalho refere-se geralmente a pressão atmosférica normal.

POST MORTEM (GLICÓLISE) – Desaparecimento do açúcar contido no sangue sob a ação do fermento glicolítico.

RAÇÃO – A porção de alimento que deve cobrir as necessidades de manutenção de um animal, e assegurar sua eficiência em termos econômicos.

RIGOR MORTIS – é um sinal após o abate que é causado por uma mudança química nos músculos, causando um endurecimento ("rigor") e impossibilidade de mexê-los ou manipulá-los. Na média, presumindo-se temperatura amena, começa entre 3 e 4 horas post-mortem, com total efeito do rigor em aproximadamente 12 horas, e finalmente o relaxamento em aproximadamente 36 horas. A causa bioquímica do rigor mortis é a hidrólise do ATP no tecido muscular, a fonte de energia química necessária para o movimento. Moléculas de miosina derivados do ATP se tornam permanentemente aderentes aos filamentos e os músculos tornam-se rígidos.

SABOR – Impressão que as substâncias sápidas produzem na língua; propriedade que têm tais substâncias de impressionar o paladar; paladar, gosto, saibo.

SANGRIA – Perda de sangue de forma provocada. A operação de sangria deve ser iniciada logo após a insensibilização do animal, de modo a provocar um rápido, profuso e mais completo possível escoamento do sangue, antes que o animal recupere a sensibilidade; a operação de sangria deve ser realizada pela seção dos grandes vasos do pescoço, no máximo um minuto após a insensibilização.

SUFFOLK – Raça de ovinos formada a partir do cruzamento de carneiros Southdown com ovelhas selvagens de Norfolk. O Suffolk é um ovino de grande desenvolvimento corporal, de constituição robusta e de conformação tipicamente carnicera. O seu corpo comprido e musculoso, as extremidades desprovidas de lã e revestidas de pêlos negros e brilhantes. A postura de sua cabeça e formato das orelhas faz do Suffolk um ovino inconfundível. Logo a primeira vista o Suffolk impõe a sua condição de raça carnicera.

UMIDADE – é a relação entre a humidade absoluta e a quantidade máxima de vapor de água que esse volume pode conter

ZONA DE CONFORTO TÉRMICO – é uma faixa de condições ambientais, na qual o animal apresenta os melhores resultados com o menor gasto energético e mínimo esforço dos mecanismos termorregulatórios, possibilitando melhor conversão alimentar, rápido crescimento corporal e menor mortalidade (CURTIS, 1983).