

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE ZOOTECNIA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS

THAYS MAYRA DA CUNHA LEME

Métodos de transporte e períodos de descanso  
pré-abate sobre nível de estresse e qualidade de carne de ovinos

Pirassununga  
2009

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

THAYS MAYRA DA CUNHA LEME

Métodos de transporte e períodos de descanso  
pré-abate sobre nível de estresse e qualidade de carne de ovinos

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

Área de Concentração: Qualidade  
e Produtividade Animal.

Orientador: Prof. Dr. Evaldo  
Antonio Lencioni Titto.

Pirassununga  
2009

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Serviço de Biblioteca e Informação da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos  
da Universidade de São Paulo

L551m	<p>Leme, Thays Mayra da Cunha</p> <p>Métodos de transporte e períodos de descanso pré-abate sobre nível de estresse e qualidade de carne de ovinos / Thays Mayra da Cunha Leme. -- Pirassununga, 2009.</p> <p>95 f.</p> <p>Dissertação (Mestrado) -- Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos - Universidade de São Paulo. Departamento de Zootecnia.</p> <p>Área de Concentração: Qualidade e Produtividade Animal.</p> <p>Orientador: Prof. Dr. Evaldo Antonio Lencioni Titto.</p> <p>1. Bem-estar animal 2. Comportamento 3. Cordeiros 4. Cortisol 5. Maciez da carne 6. Manejo pré-abate.</p> <p>I. Título.</p>
-------	---

*À minha mãe Maria Cristina Strabelli e  
Ao meu irmão Carlos Alberto da Cunha Leme Junior*

*Por todo amor que me oferecem,  
Pelos ensinamentos que me estruturaram para a vida,  
Pelo apoio incondicional em todos os momentos.*

*A vocês dedico este trabalho*

*"O saber não basta, temos de aplicá-lo. A vontade não basta, temos de atuar."*

*(Goethe)*

*Ao Mestre e Amigo Prof. Dr. Evaldo Antonio Lencioni Titto  
Pela contribuição profissional e pessoal de cada dia,*

**Ofereço**

## AGRADECIMENTOS

Ao **Prof. Dr. Evaldo Antonio Lencioni Titto**, pela orientação, ensinamentos, confiança, incentivo e amizade.

Ao **Prof. Dr. Alfredo Manuel Franco Pereira**, pela amizade e significativa contribuição para elaboração deste projeto.

Ao **Dr. Sérgio Novita Esteves**, pela oportunidade, apoio e amizade.

Ao **Thales**, pelo amor, compreensão, paciência e por me fazer muito feliz.

Aos meus amigos do LABE e “agregados”, **Claudia, Qui, Paulo, Pri, Reíssa**, pela colaboração na condução do experimento e principalmente por me mostrarem que podemos encontrar amigos e companheiros em qualquer lugar do mundo é só estar disposto.

À **Prof. Dra. Angélica Cravo Pereira**, pelas conversas e ensinamentos ao longo desses anos.

Ao **Prof. Dr. Saulo da Luz e Silva**, pelos esclarecimentos e colaboração no trabalho.

Ao **Prof. Dr. Julio Balieiro**, pelo auxílio nas análises estatísticas.

Aos **meus amigos da pós-graduação**, pela amizade e momentos de alegrias.

Aos **funcionários do setor de ovinocultura da EMBRAPA Sudeste - São Carlos e do abatedouro da Coordenadoria do Campus da USP de Pirassununga** pela colaboração no êxito deste experimento.

Às **funcionárias da seção de pós-graduação**, por todo auxílio e atenção.

À **Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo**, pela oportunidade da realização do curso de Mestrado.

Ao **Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)**, pela oportunidade da realização deste projeto.

À **Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)** pela concessão da bolsa de mestrado.

Enfim, a todas as pessoas que passaram pela minha vida nesses anos, que de alguma forma fizeram meus dias ficarem bem mais coloridos e cheios vida.

## RESUMO

Leme, T.M.C. 2009. **Métodos de transporte e períodos de descanso pré-abate sobre nível de estresse e qualidade de carne de ovinos.** 96f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2009.

Este estudo teve como objetivo estudar as influências de diferentes tipos de manejo de ovinos no nível de estresse e na qualidade de carne e carcaça sob a óptica do bem-estar animal. Foram utilizados 86 animais, confinados após o desmame em baias duplas ou baias coletivas, avaliando-se o comportamento e o ganho de peso dos animais. A reatividade dos animais foi avaliada através do comportamento durante o manejo em balança, nos momentos de embarque e desembarque, e durante a espera pré-abate. O transporte ao abatedouro foi realizado em um caminhão, dividido em dois compartimentos, um parcialmente aberto e outro fechado. Foram aplicados dois períodos de descanso pré-abate, de 1 hora ou 3 horas, após o desembarque. No frigorífico foram colhidas amostras de sangue após o transporte e antes do abate para análise sérica de cortisol, classificadas as carcaças quanto à presença ou ausência de contusões, medidas as temperaturas e pH das carcaças à 1 e 24 horas após o abate. Às 24 horas após o abate foram retiradas amostras do músculo *Longissimus dorsi* para análise da qualidade de carne, como cor, maciez objetiva e perdas totais ao cozimento. O número de animais por lote confinado influenciou o comportamento dos cordeiros, alterando o padrão de ingestão de alimento, mas não interferiu na reatividade e no ganho de peso destes. O acesso visual ao ambiente externo durante o transporte de cordeiros é um fator estressante, alterando o nível de cortisol sérico, mas não altera as características da carcaça e de qualidade da carne. O período de descanso antes do abate diminui o estresse e reduz os níveis séricos de cortisol dos cordeiros. No entanto, existe uma interação entre o transporte e o período de descanso pré-abate, com consequências diferentes na maciez da carne.

**Palavras-chave:** bem-estar animal, comportamento, cordeiros, cortisol, maciez da carne, manejo pré-abate



## ABSTRACT

Leme, T.M.C. 2009. **Methods of transport and rest periods pre-slaughter on stress level and quality of sheep meat.** 96f. M. Sc Dissertation – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2009.

The aim of this study was to improve the knowledge about the influences of different managements practices of sheep in the stress level and meat and carcass quality, from the viewpoint of animal welfare. It was evaluated the behaviour and the weight gain of 86 young animals, confined in double pens or collective pens. The reactivity of the animals was assessed by the behaviour during the weighing procedures, at the moments of loading and unloading, and during the resting periods pre-slaughter. The transport to the slaughterhouse was made by truck. This truck was divided in two areas: in rear area was open and in front area was closed. After the arrival half of the group within each area was subdivided, corresponding of two different periods of resting: 1 hour and 3 hours after landing. After transport and before slaughter blood samples were taken for analysis of cortisol. The carcasses were classified for the presence or absence of injuries, and were taken measures of the temperature and pH at 1 and 24 hours after slaughter. 24 hours after slaughter, samples from the *Longissimus dorsi* muscle were taken for analysis of colour, tenderness and total cooking losses. The results showed that the number of animals per pen confined had influence in the behaviour of the lambs, by changing the pattern of food intake, but did not affect the reactivity and their weight gain. During the transport, the visual access to the external environment is a stressful factor, increasing the level of serum cortisol. However, does not affect carcass characteristics and meat quality. The rest period before slaughter reduce stress and reduce serum cortisol of lambs. However, there is an interaction between the transport and rest periods pre-slaughter, with different consequences on meat tenderness.

**Key-words:** animal welfare, behaviour, cortisol, lambs, meat tenderness, pre-slaughter management

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Baia coletiva e baia dupla .....	37
Figura 2. Etograma de trabalho utilizado durante o confinamento .....	38
Figura 3. Escores de Reatividade .....	39
Figura 4. Carroceria do caminhão com parte posterior aberta e parte anterior fechada.....	41
Figura 5. Colheita de amostras de sangue após o tempo de espera.....	41
Figura 6. Carcaças com hematomas .....	42
Figura 7. Colheita de pH e temperatura da carcaça .....	43
Figura 8. Avaliação da área de olho de lombo.....	44
Figura 9. Avaliação da força de cisalhamento através do aparelho de Warner - Bratzler .....	45
Figura 10. Avaliação da cor da carne .....	46
Figura 11. Kit de dosagem imunoenzimática (EIA) de cortisol e amostras.....	47

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Ingredientes da dieta, em quilogramas por animal por dia, em matéria original .....	37
Tabela 2 – Médias ( $\bar{X}$ ), desvio padrão (DP), coeficiente de variação (CV), mínima (Min) e máxima (Max), para as variáveis climáticas.....	50
Tabela 3 – Valores médios do cortisol e níveis descritivos de probabilidade do teste F da análise de variância em relação ao método de transporte .....	60
Tabela 4 – Valores médios do cortisol e níveis descritivos de probabilidade do teste F da análise de variância em relação ao tempo de espera.....	60
Tabela 5 – Médias ( $\bar{X}$ ), desvio padrão (DP), coeficiente de variação (CV), valores mínimo (Mín) e máximo (Máx), para as características de carcaça e qualidade de carne.....	64
Tabela 6 – Médias e níveis descritivos de probabilidade do teste F da análise de variância das características de carcaça de acordo com os métodos de transporte e tempo de espera .....	65
Tabela 7 – Médias e níveis descritivos de probabilidade do teste F da análise de variância das características de temperatura e pH da carcaça de acordo com os métodos de transporte e tempos de espera.....	67
Tabela 8 – Médias e níveis descritivos de probabilidade do teste F da análise de variância das características de Cor ( $L^*$ , $a^*$ e $b^*$ ) de acordo com os métodos alojamento, de transporte e tempos de espera .....	70

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Porcentagem de animais das baias duplas e baias coletivas na postura “em pé” .....	51
Gráfico 2 – Porcentagem de animais das baias duplas e baias coletivas na postura “deitado” .....	52
Gráfico 3 – Porcentagem de animais das baias duplas e baias coletivas na atividade “comer” .....	53
Gráfico 4 – Porcentagem de animais das baias duplas e baias coletivas na atividade “ruminar” .....	54
Gráfico 5 – Porcentagem de animais das baias duplas e baias coletivas na atividade “ócio” .....	56
Gráfico 6 – Distribuição das frequências de indivíduos por classe de reatividade medidas pela escala de escore composto, nas pesagens, no embarque, desembarque e período de espera pré-abate .....	57
Gráfico 7 – Evolução do peso vivo dos animais, nos dois tipos de alojamento, durante o confinamento.....	62
Gráfico 8 – Distribuição das médias de incidência de contusões em função do transporte aberto e fechado e espera de uma e três horas.....	66
Gráfico 9 – Distribuição das médias da área de olho de lombo (AOL) e espessura de gordura subcutânea (EGS) em função do transporte aberto e fechado e espera de uma e três horas .....	69
Gráfico 10 – Distribuição das médias da perda de água por cozimento em função do transporte aberto e fechado e espera de uma e três horas.....	72
Gráfico 11 – Distribuição das médias da força de cisalhamento em função do transporte aberto e fechado e espera de uma e três horas.....	74

## LISTA DE ABREVIATURAS, SÍMBOLOS E SIGLAS

$\bar{X}$	Média
°C	Graus Celsius
µg/dl	Microgramas por decilitros
a*	Croma que varia de verde ao vermelho
<b>ACTH</b>	Adrenocoticotropina
<b>ADP</b>	Adenosina difosfato
<b>AOL</b>	Área de olho de lombo
<b>ATP</b>	Adenosina trifosfato
b*	Croma que varia do azul ao amarelo
cm	Centímetro
cm <sup>2</sup>	Centímetro quadrado
<b>CRA</b>	Capacidade de retenção de água
<b>CRH</b>	Hormônio corticotrófico
<b>CV</b>	Coeficiente de variação
<b>DFD</b>	Dark, firm, dry
<b>DP</b>	Desvio Padrão
<b>EC</b>	Escore composto
<b>EEC</b>	Escala de escore composto
<b>EGS</b>	Espessura de gordura subctânea
<b>EIA</b>	Imunoenzimática
<b>FAO</b>	Food and Agriculture Organization
<b>g</b>	Gramas
<b>HPA</b>	Eixo Hipotálamo-Hipófise-Adrenal

<b>Kg</b>	Quilograma
<b>Km</b>	Quilómetro
<b>L*</b>	Croma associada à luminosidade
<b>m<sup>2</sup></b>	Metro quadrado
<b>Máx</b>	Máximo
<b>Min</b>	Mínimo
<b>mm</b>	Milímetro
<b>ng ml<sup>-1</sup></b>	Nanograma por mililitro
<b>nm</b>	Nanômetro
<b>OIE</b>	Organização Mundial de Saúde Animal
<b>PAC</b>	Perdas totais ao cozimento
<b>PCF</b>	Peso da carcaça fria
<b>PCQ</b>	Peso de carcaça quente
<b>PSE</b>	Pale, soft, exudative
<b>RC</b>	Rendimento de carcaça
<b>rpm</b>	Rotações por minuto
<b>T_AR</b>	Temperatura do ar
<b>T_GN</b>	Temperatura de globo negro
<b>U_AR</b>	Umidade relativa do ar

## SUMÁRIO

<b>1- INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2 - HIPÓTESES.....</b>	<b>16</b>
<b>3 - OBJETIVOS.....</b>	<b>17</b>
<b>4 - REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>18</b>
<b>4.1 Bem-estar animal.....</b>	<b>18</b>
<b>4.2 Indicadores comportamentais do estresse .....</b>	<b>21</b>
<b>4.3 Indicadores fisiológicos do estresse .....</b>	<b>23</b>
<b>4.4 Bem-estar animal durante o transporte .....</b>	<b>26</b>
<b>4.5 Influência do estresse na qualidade da carne .....</b>	<b>32</b>
<b>5 - MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>36</b>
<b>5.1. Locais do experimento.....</b>	<b>36</b>
<b>5.2. Animais e manejo .....</b>	<b>36</b>
<b>5.3 Abate dos animais.....</b>	<b>42</b>
<b>5.4 Qualidade de carcaça e de carne .....</b>	<b>43</b>
<b>5.4.1 Rendimento de carcaça.....</b>	<b>43</b>
<b>5.4.2 Temperatura e pH.....</b>	<b>43</b>
<b>5.4.3 Área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea..</b>	<b>44</b>
<b>5.4.4 Análise de maciez .....</b>	<b>44</b>
<b>5.4.5. Determinação da cor .....</b>	<b>46</b>
<b>5.5 Determinação do nível sérico de cortisol .....</b>	<b>47</b>
<b>5.6 Análises estatísticas .....</b>	<b>47</b>
<b>6 - RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>50</b>

<b>6.1 Variáveis climáticas no período de avaliação do comportamento .....</b>	<b>50</b>
<b>6.2 Características do comportamento durante o confinamento....</b>	<b>51</b>
<b>6.4 Análises séricas de cortisol.....</b>	<b>58</b>
<b>6.5 Ganho de peso.....</b>	<b>62</b>
<b>6.6 Características da carcaça e de qualidade de carne .....</b>	<b>63</b>
<b>6.6.1 Peso da carcaça quente, peso da carcaça fria e rendimento de carcaça .....</b>	<b>65</b>
<b>6.6.2 Contusões na carcaça .....</b>	<b>66</b>
<b>6.6.3 pH e temperatura da carcaça.....</b>	<b>67</b>
<b>6.6.4 Área de olho de lombo e espessura de gordura .....</b>	<b>68</b>
<b>6.6.5 Cor .....</b>	<b>70</b>
<b>6.6.6 Perdas totais ao cozimento .....</b>	<b>72</b>
<b>6.6.7 Maciez.....</b>	<b>73</b>
<b>7 – CONCLUSÕES .....</b>	<b>76</b>
<b>8 - IMPLICAÇÕES .....</b>	<b>77</b>
<b>9 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>78</b>



## 1- INTRODUÇÃO

Desde os primórdios da civilização, o ovino se apresenta como uma espécie de grande importância, tendo se difundido por quase todas as regiões do mundo.

O Brasil, poucos anos atrás, possuía uma ovinocultura concentrada no Rio Grande do Sul, voltada para a exploração de raças lanadas, e na região Nordeste criava-se basicamente raças deslanadas, em condições de baixa tecnologia.

Entretanto, nos dias de hoje, a produção de ovinos destaca-se em todas as regiões do país, especialmente no Sudeste e no Centro-Oeste, tornando-se uma atividade com excelente potencial de desenvolvimento e geração de renda, acompanhando a produção mundial de carne ovina que cresce significativamente a cada ano.

Nos últimos seis anos o sistema agroindustrial da carne ovina brasileira sofreu um processo de transição, partindo de um cenário estritamente rural e de forte informalidade para atender um mercado urbano mais exigente.

Com um efetivo ovino em torno de 16,3 milhões de cabeças distribuídos em mais que 435 mil estabelecimentos pecuários, a cadeia produtiva da carne ovina no Brasil, segundo dados da FAO (2008), alcançou uma produção ao redor das 78 mil toneladas por meio do abate de 4,8 milhões de cabeças, porém o país ainda é um grande importador de carne ovina do Uruguai, Argentina e Nova Zelândia.

A tendência de valorização da carne ovina importada permanece, acentuando-se cada vez mais a dissociação do valor em relação ao volume, o que resultou em cifras de aproximadamente 23,9 milhões de dólares em 2008, quase 30% superior a 2007 (FARIA, 2008).

Esse fenômeno não é apenas um reflexo da valorização da carne ovina no mercado internacional, mas resultado da mudança da demanda brasileira em relação aos produtos cárneos ovinos importados, com uma atual participação absoluta de cortes, com e sem osso, como resultado de uma maior demanda por produtos de melhor qualidade direcionados para o mercado

consumidor existente nos grandes centros urbanos, mais exigente e de maior poder aquisitivo.

Uma das principais preocupações dos mercados consumidores, principalmente os mais exigentes, está relacionada ao bem-estar dos animais e à qualidade da carne, que, além do ponto de vista sanitário, é determinada basicamente por maciez, suculência e sabor.

A tecnologia do abate de animais destinado ao consumo somente assumiu importância científica quando se observou que os eventos que se sucedem desde a propriedade rural até o abate do animal tinham grande influência na qualidade da carne (SWATLAND, 2000).

Nesse sentido, diferentes estratégias de manejo pré-abate devem ser estudadas e desenvolvidas buscando maior eficiência produtiva e garantindo o bem-estar dos animais.

## 2 - HIPÓTESES

As hipóteses do presente projeto foram:

- I. O número de animais por lote confinado influencia o comportamento e o desempenho de cordeiros em terminação.
- II. O acesso visual ao ambiente externo durante o transporte de cordeiros para o abatedouro é um fator estressante, mensurável através do nível sérico de cortisol.
- III. O acesso visual ao ambiente externo durante o transporte para o abatedouro altera a qualidade da carne de cordeiros.
- IV. O período de descanso entre o transporte de cordeiros ao abatedouro e o procedimento de abate influencia o nível de estresse e a qualidade da carne.

### 3 - OBJETIVOS

O presente projeto teve como objetivo geral estudar as influências de diferentes tipos de manejo de ovinos no nível de estresse e na qualidade de carne e carcaça sob a óptica do bem-estar animal, e como objetivos específicos:

- Avaliar a possível influência do número de animais por lote durante o confinamento sobre o comportamento e a produtividade dos animais;
- Mensurar as possíveis consequências de vedação da visão externa ao caminhão, durante o transporte dos ovinos até o abatedouro, sobre o nível de cortisol sérico e a qualidade da carne;
- Detectar prováveis efeitos do período de descanso, após o transporte até o abatedouro, sobre o nível de estresse dos animais e as características de qualidade de carne.

## 4 - REVISÃO DE LITERATURA

### 4.1 Bem-estar animal

Bem-estar é um termo utilizado para animais, incluindo o homem, e requer uma definição estrita se a intenção é a sua utilização de modo efetivo e consistente (BROOM e MOLENTO, 2004). Segundo Broom (1986, 1991) o termo “bem-estar” refere-se ao estado de harmonia de um indivíduo em relação ao seu ambiente, caracterizado por condições físicas e fisiológicas ótimas e alta qualidade de vida do animal. A dificuldade de adequação ou mesmo a inadequação deste indivíduo ao ambiente resultará em um baixo nível de bem-estar, em geral associado à dor ou outro tipo de sofrimento. As conseqüências deste estado são a redução da expectativa de vida, prejuízos no crescimento, desenvolvimento e ganho de peso, diminuição dos índices de desempenho reprodutivo, maior incidência de doenças devido à imunossupressão, maior atividade adrenal, distúrbios comportamentais e, em casos extremos, a morte do animal.

Broom e Johnson (1993), afirmaram que o bem-estar pode variar entre muito ruim e muito bom e pode ser medido cientificamente, devendo esta medida ser objetiva, assim como sua interpretação.

Segundo Paranhos da Costa e Pinto (2006) para definir o estado de bem-estar de um determinado animal devem-se considerar três abordagens distintas, porém complementares:

1. Estado psicológico do animal – quando o bem-estar é definido em função dos sentimentos e emoções dos animais, sendo que animais com medo, frustração e ansiedade enfrentariam problemas de bem-estar.

2. Funcionamento biológico do animal – segundo este ponto de vista, os animais deverão manter suas funções orgânicas em equilíbrio, sendo capazes de crescer e de se reproduzir normalmente, estando livres de doenças, injúrias e sem sinais de má nutrição, além de não apresentarem comportamentos e respostas fisiológicas anormais.

3. Vida natural – neste caso assume-se que os animais deveriam ser mantidos em ambientes próximos ao seu habitat natural, tendo liberdade para desenvolver suas características e capacidades naturais, dentre elas a expressão do comportamento.

O estresse é o principal indicador para avaliar o bem-estar animal. Segundo Encarnação (1997) o termo estresse foi utilizado pela primeira vez em 1936, pelo austríaco Selye<sup>1</sup>, que o definiu como o estado orgânico, em resposta a ações de agentes de qualquer natureza, com uma série de reações não específicas de adaptação. Complementando essa afirmação Moberg em 2000 descreveu o estresse como a resposta biológica ou conjunto de reações obtidas quando um indivíduo percebe uma ameaça a sua homeostasia, esta ameaça, constitui-se no agente ou estímulo estressante.

Os fatores exógenos que provocam o estresse, denominados estressores, são o calor, o frio, a umidade, a fome, a sede, as infecções, os esforços corporais, a dor, a poluição sonora, a elevada densidade populacional, o isolamento, o medo, a ansiedade, dentre outros (TEIXEIRA, 2005). O conjunto de respostas do organismo ao estresse é uma tentativa de restabelecer a homeostasia, e é definida por Dukes e Swenson (1996) como uma prioridade reguladora do organismo que permite a manutenção do seu equilíbrio interno e essencial a sua própria existência.

A primeira reação ao estresse é o reconhecimento do agente estressor com alteração do comportamento. Portanto, os animais têm reações comportamentais ao serem expostos a estímulos estressantes na tentativa de escapar ou aliviar-se do estressor (MOBERG, 2000). As alterações comportamentais de estresse são rápidas, especialmente em situações agudas que revelam medo e refletem o sentimento dos animais para evitar o agente estressor (PASSILLÉ et al, 1995).

Diversos comportamentos são capazes de fornecer uma informação imediata sobre o bem-estar dos animais. Eles podem compreender desde uma

---

<sup>1</sup> SEYLE, H. Stress Syndrome: A syndrome produced by diverse noxious agents. **Nature**, v.32, p.138, 1936.

total apatia, passando por estereopatias, até alta agressividade. Um comportamento estereotipado é aquele que se apresenta de forma constante, repetitivo, como movimentos de língua, balançar de cabeça ou corpo (BROOM e FRASER, 2007).

A ativação do sistema nervoso autônomo trata-se de uma segunda defesa biológica do animal mediante uma situação de estresse, através de uma resposta rápida, denominada “alarme”, “síndrome de emergência” ou “reação de luta ou fuga” (CANNON<sup>2</sup>, 1929 apud LUDTKE, 2008; MOBERG, 2000).

A resposta ocorre quando os estímulos externos e internos são conduzidos via sistema nervoso por neurotransmissores, até o hipotálamo, onde é secretado o hormônio liberador de corticotropina (CRH). Esse hormônio é transportado até a hipófise (pituitária), estimulando a síntese e a liberação de adrenocorticotropina (ACTH), que, por sua vez, estimula a liberação de glicocorticóides (cortisol) e catecolaminas (adrenalina e noradrenalina) pela glândula adrenal. O CRH estimula a resposta rápida de “luta e fuga”, que, num mecanismo coordenado pelo eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HPA), cria diferentes sinais, entre os quais se encontra o aumento da frequência respiratória e cardíaca nos animais (MATTERI; CARROLL; DYER, 2000).

Os glicocorticóides (cortisol) desempenham importante papel na gliconeogênese, que, no fígado, converte gordura e proteína em glicose para produção de energia. Esses hormônios potencializam a síntese e ação da epinefrina, a qual estimula a gliconeogênese e lipólise, mobilizando os estoques de energia para uma vigorosa atividade, regulando, ao mesmo tempo, a concentração de glicocorticóides para manter a homeostasia (LUDTKE, 2008).

O aumento na liberação de hormônios adrenérgicos e corticosteróides interferem nos níveis de glicogênio e fosfocreatina muscular e, conseqüentemente, nas concentrações de ATP, lactato e íons hidrogênio. O

---

<sup>2</sup> CANNON, W. B. Bodily in Pain, Hunger, Fear and Range: **An account of recent researches into the function of emotional excitement**. Nova York: Appleton, 1929.

acúmulo de lactato e íons hidrogênio causam o declínio do pH *post mortem* (WARRISS et al, 1998b).

No caso dos animais que serão abatidos, as informações adicionais do estresse *ante-mortem*, podem ser obtidas por avaliações posteriores na carcaça (MOBERG, 1985; SHAW e TUME, 1992). As análises bioquímicas no plasma (adrenalina, noradrenalina, cortisol), do comportamento juntamente com as avaliações visuais e físico-químicas da carcaça representam uma metodologia eficaz para quantificar a situação de estresse.

Acredita-se que o principal problema não está na natureza das defesas biológicas durante o estresse, mas no seu impacto para o animal. Portanto, para determinar quando ou quanto o estresse afeta o bem-estar animal, deve-se avaliar o custo do desvio de energia de outras funções biológicas (MOBERG, 2000).

#### **4.2 Indicadores comportamentais do estresse**

Os indicadores comportamentais são baseados especialmente na conduta anormal e do comportamento que se afasta do que é realizado no ambiente natural. O fato de um animal evitar um determinado objeto ou uma situação fornece evidências fortes de seus sentimentos e, portanto, sobre seu bem-estar. Quanto mais forte for o ato de evitar, menor será o bem-estar enquanto o objeto estiver presente ou o acontecimento estiver ocorrendo (BROOM; FRASER, 2007).

Dentre os indicadores comportamentais do estresse, a medida do temperamento pode ser utilizada como um indicativo de estresse, dor ou desconforto (GRANDIN, 1997).

O temperamento não se trata de uma expressão comportamental ou um tipo de comportamento que pode ser observado, mas sim, de um conceito adotado na tentativa de definir uma característica individual de origem biológica que influencia respostas comportamentais desde as primeiras fases de



desenvolvimento do indivíduo, mantendo-se estáveis em diferentes situações através do tempo (BATES, 1989).

O temperamento é uma resposta do animal ao manejo pelo homem, e que geralmente esta relacionada ao medo, podendo causar mudanças comportamentais e fisiológicas, que se estendem desde demonstração de baixa reatividade e docilidade até a expressão de medo, não responsividade ou apatia, fuga ou afastamento e comportamentos de ataque ou agressão (BURROW, 1997).

A reatividade esta ligada ao temperamento e define-se como qualidade ou estado daquele que protesta ou luta, sendo sua expressão dependente de vários componentes como, por exemplo, a intensidade do estímulo e o significado do estímulo para o indivíduo, a motivação e a intensidade de resposta (PIOVEZAN, 1998).

Os métodos mais utilizados na tentativa de medir a reatividade são observações quantitativas do grau de perturbação dos animais durante práticas de manejo, tomando por base ações comportamentais como o vigor e a frequência de movimentação, da respiração, dos movimentos de cauda, da ocorrência de coices ou tentativa de fuga (KABUGA; APPIAH, 1992), e ainda a defecação ou vocalização excessiva em ambientes de contenção, associados à presença do homem. Quantifica-se a reatividade através da atribuição de escores dentro de uma escala que varia do menos reativo ao mais reativo (HEARNshaw; MORRIS, 1984; BURROW; DILLON, 1997).

Existem diversas metodologias, baseadas em escores, utilizadas para quantificar a reatividade, Piovezan (1998) utilizou uma escala de 1 a 5 para avaliar a reatividade de vacas e novilhas da raça Nelore através da movimentação na balança, onde 1 = pouco deslocamento dentro da balança, parado a maior parte do tempo; 2 = animal geralmente calmo, com alguma movimentação e movimentos de cauda ocasionais e vigorosos; 3 = deslocamento freqüentes e vigorosos; 4 = deslocamento quase contínuo dentro da balança, movimentos vigorosos e abruptos; 5 = deslocamento contínuo, saltos, tentativa de fuga, movimentos de cauda contínuos e vigorosos. Maffei (2004) utilizou uma escala de 1 a 5 para avaliar a reatividade de animais da

raça Nelore, em ambiente de contenção (balança), sendo 1= animal muito dócil e 5= animal muito agressivo.

Outro método quantitativo para determinação de reatividade utilizada por alguns autores é o teste de velocidade de fuga (ou velocidade de saída). Este teste consiste na quantificação do tempo gasto para que os animais percorram uma distância conhecida, na qual os animais mais rápidos recebem piores menções quanto ao temperamento (BURROW; SEIFERT; COBERT, 1988).

As justificativas para nos preocuparmos com esta questão são várias, e todas elas partem da pressuposição de que o “temperamento”, contribui para a otimização do sistema de produção. Medo e ansiedade são estados emocionais indesejáveis nos bovinos, pois resultam em estresse e conseqüente redução no bem-estar dos animais (PARANHOS DA COSTA, 2000).

Trata-se, portanto de uma característica com valor econômico, pois a animais mais reativos podem se tornar mais estressados durante o manejo pré-abate e esse estresse leva uma queda anormal do pH da carcaça, devido à reserva de energia insuficiente no músculo para transformação em ácido láctico. Com o esgotamento do glicogênio há uma alteração do grau de acidez da carne (pH elevado) afetando a aparência dos cortes e os atributos de qualidade da carne.

Além disso, animais mais reativos apresentam maiores custos com mão-de-obra, manutenção de instalações, perdas de carcaça por contusões, especialmente nas regiões de cortes nobres, (FORDYCE; DODT; WHYTES, 1988; BURROW; DILLON, 1997) e problemas com acidentes com os próprios animais e com os funcionários.

### **4.3 Indicadores fisiológicos do estresse**

Alguns indicadores fisiológicos como frequência cardíaca, frequência respiratória, temperatura corporal e concentração sérica de hormônios adrenais são utilizados para a avaliação do estresse nos animais. Nestes casos, as

circunstâncias em que os animais se encontram no momento da medida são de extrema importância já que estes indicadores refletem o estado momentâneo do organismo.

De todos os eixos endócrinos, o eixo hipotálamo-hipófise-adrenal tem sido amplamente estudado (CHACKLEU, 1996; NEMEROFF, 1996) e exerce um papel fundamental na resposta aos estímulos internos e externos, que atuam como estressores, sendo sua ativação e a consequente variação do nível de cortisol plasmático as primeiras respostas de um animal frente às condições estressantes (COSTA e SILVA, 2004).

O agente estressor atua via sistema nervoso central sobre as células neurosecretoras hipotalâmicas, que reagem elevando o padrão de secreção de hormônio corticotrófico (CRH), que, por meio do sistema capilar porta-hipofisário, é transportado para os lóbulos anteriores da hipófise (adenohipófise), estimulando a secreção de corticotrofina. Este estimula a região cortical da adrenal para secretar e liberar o cortisol, e em menor escala os outros glicocorticosteróides, levando à gliconeogênese, mobilização protéica e lipídica. A disponibilidade de aminoácidos, gorduras e glicose auxilia a reparação dos danos corporais, atenuando, assim, o estímulo inicial que desencadeou a sequência de acontecimentos que elevaram a secreção do cortisol (GUYTON<sup>3</sup>, 1976 apud TEIXEIRA, 2005).

Na maioria das espécies, os glicocorticóides são liberados em até 2 minutos, então os efeitos de um tratamento específico pode ser medido se a amostra sanguínea for coletada dentro de 2 minutos após o início do procedimento da coleta de sangue (BROOM; JOHNSON, 1993). Segundo Silanikove (2000) o nível de cortisol plasmático aumenta cerca de 20 minutos após a exposição do animal ao estresse agudo, alcançando um platô em 2 horas, e sua meia-vida é de 70 minutos após a liberação na corrente sanguínea (FARWELL et al, 1983).

---

<sup>3</sup> GUYTON, A.C. Endocrinologia e reprodução. In:\_\_\_\_. Fisiologia Humana. Rio de Janeiro: Interamericana, 1976.p.430-440.

A concentração plasmática desse glicocorticóide sofre variações ao longo do dia devido ao ritmo circadiano (período de 24 horas) e a magnitude da resposta quando um animal é estimulado pode variar de acordo com o a etapa deste ciclo. SNOJ et al. (1994) verificaram variações diurnas e noturnas, com aumentos ao nascer do sol, no começo da tarde e durante a noite.

Outra parte do cortisol que não atinge o sangue se difunde na glândula salivar, desta forma, após um pequeno período de tempo, é possível medi-lo na saliva, embora as concentrações sejam mais baixas do que no plasma (BROOM; FRASER, 2007).

Em uma situação onde é difícil obter uma amostra de sangue ou saliva, podem-se medir glicocorticóides ou seus metabólitos na urina e nas fezes. Porém, o tempo que leva para as substâncias excretadas chegarem à urina ou às fezes deve ser levado em consideração (BROOM; FRASER, 2007).

Segundo Encarnação (1989) em ovinos, a concentração plasmática média de cortisol oscila entre 6 e 14 ng ml<sup>-1</sup>. Porém, Hargreaves e Hutson (1990) e Minton, Apple e Parsons (1995), dosaram esse hormônio em ovinos, sem imposição de nenhum tipo de estresse, relataram valores inferiores ao valor médio de 20 ng ml<sup>-1</sup>.

Grandin (1994) observou que em situações de extremo estresse, os valores de cortisol podem dobrar ou quadruplicar. Um aumento muito importante nos valores de cortisol foi encontrado por Hargreaves e Hutson (1990) quando utilizaram a tosquia como um agente estressor.

Bórnez, Linares, e Vergara (2009) avaliaram o efeito do horário da colheita nas características bioquímicas do sangue de cordeiros transportados para o abate, e encontraram diferenças nos níveis séricos de cortisol, sendo que os menores valores foram observados após a espera no curral do frigorífico, concordando com o que foi relatado por Tadich et al (2009) e Knowles et al. (1993, 1995) que encontraram uma diminuição nos valores de cortisol após 10, 6 e 12 horas de descanso.

Shaw e Tume (1992) sugeriram que na comparação de dois tratamentos, em relação ao estresse, o grupo que produzir cortisol e valores médios mais baixos deva ser adotado como o menos estressado, portanto, não prescindindo de padrões pré-estabelecidos.

#### 4.4 Bem-estar animal durante o transporte

O transporte de animais em rodovias é um fator econômico muito importante, pois pode causar estresse físico, psicológico e fisiológico em animais de produção (KNOWLES, 1998), além de efeitos deletérios sobre a saúde, bem-estar, desempenho dos animais, e finalmente, sobre a qualidade do produto final (VON BORELL, 2001). Segundo Knowles (1999) o transporte rodoviário, em condições desfavoráveis, pode provocar a morte dos animais ou provocar a contusões, perda de peso e estresse nos animais.

Em janeiro de 2005, a Comissão da União Européia publicou o regulamento relativo à proteção dos animais durante o transporte (EC, 2005), que estabelece normas específicas para atender o bem-estar dos animais durante o transporte. A Organização Mundial de Saúde Animal (OIE, 2006) adotou novos padrões para proteção dos animais durante o transporte. As novas regras recomendam que o transporte seja mantido com espaço suficiente para os animais deitarem, considerando o clima e a capacidade de ventilação dos veículos (OIE, 2006). Além disso, a OIE definiu em cada país membro uma Comissão de pesquisadores para investigar e incentivar a implantação de padrões globais de bem-estar no transporte. Deste modo, criou-se a necessidade de que os países revisem e atualizem as regulamentações para o transporte dos animais com a perspectiva de melhorias no bem-estar e de manterem-se no mercado internacional (BENCH; SCHAEFER; FAUCITANO, 2008).

Segundo Knowles (1999) o embarque, o desembarque e as fases iniciais de uma viagem demonstraram ser os aspectos mais estressantes do transporte dos animais. Portanto, é muito importante que essas fases do manejo pré-abate sejam bem conduzidas a fim de minimizar o estresse dos animais. O que ocorre na maioria das vezes nestas etapas é a falta de conhecimento dos princípios básicos do bem-estar por parte dos responsáveis pelo embarque e desembarque dos animais (BARBALHO; TSEIMAZIDES; PARANHOS DA COSTA, 2004). Além disso, utilizam ferrões ou choques elétricos, comprometendo a qualidade da carcaça, que poderá sofrer lesões durante o

processo “forçado” de condução e entrada dos animais no caminhão (BARBOSA FILHO; SILVA, 2004).

O ideal é que os currais de espera sejam construídos no mesmo nível que o piso dos caminhões para eliminar as rampas, mas quando isso não for possível o ângulo formado pela rampa de acesso ao veículo em relação ao solo não deve ser superior a 20°, sendo desejável um ângulo de 15° (CORTESI, 1994). Além de ser imprescindível o treinamento das equipes envolvidas no manejo dos animais, pois em situações de mudança de ambiente, a primeira reação dos animais é parar e reconhecer, porém, devido à falta de percepção dos produtores e condutores dos veículos quanto ao comportamento dos animais e às deficiências nas instalações, desencadeia ações agressivas ou a utilização de bastões elétricos para proporcionar rapidez nestas etapas.

É importante que a iluminação no interior do veículo seja boa e que não existam sombras, porque as ovelhas precisam ser capazes de ver a área em que eles estão se movendo claramente (BUCHENAUER, 1994), já que como nos bovinos, os olhos dos ovinos estão numa posição mais lateral que permite um campo visual bem mais amplo (345°) que o nosso (180°), mas por outro lado, esta condição não permite uma boa visão tridimensional, resultante da combinação das imagens colhidas pelos dois olhos formando uma só imagem em nível cerebral. Sendo assim, os ovinos apresentam grande parte da visão monocular o que resulta em dificuldade para o animal avaliar o ambiente quanto à profundidade e discernir entre uma sombra ou um buraco ou mesmo a altura de um degrau podem gerar dificuldades ou atraso no desenvolvimento dos trabalhos (ROSA; CHIQUITELLI NETO; PARANHOS DA COSTA, 2003).

O estresse causado pela visualização do meio externo à gaiola, durante o transporte de animais, da mesma forma que a alternância visual entre o claro e o escuro, além da movimentação externa às instalações de manejo e contenção, alteram o comportamento e a reatividade dos animais, conforme as comprovações citadas por Grandin (1997, 2000a, 2000b).

Animais de diferentes grupos frequentemente são misturados como uma preparação para transporte, esse manejo leva a um aumento de agressão em suínos (SHENTON; SHACKLETON, 1990) e bovinos (MENCH; SWANSON; STRICKLIN, 1990). A situação em ovinos pode, no entanto, ser diferente. Ruiz

de la Torre e Manteca (1999) constataram que a mistura social diminuiu o número total de interações agressivas em cordeiros. Hall, Kirkpatrick e Broom (1998b), concluíram que a mistura social não causa problemas de bem-estar nos ovinos assim como para outros animais.

A habituação dos animais com a presença humana pode reduzir a resposta ao estresse durante o embarque, desembarque e transporte dos animais. Hall, Kirkpatrick e Broom (1998b) estudaram os efeitos da habituação dos ovinos ao manejo diário sobre a concentração de cortisol salivar durante o transporte e constataram que os animais que responderam positivamente ao manejo apresentaram menor concentração de cortisol salivar. Porém, Broom e Fraser (2007) monitoraram o aumento do cortisol plasmático quando os animais foram transportados e apesar de não haver ações brutais e os funcionários manejarem os animais com o máximo de cuidado, observou-se claramente a perturbação dos animais, com o aumento dos níveis de cortisol durante as primeiras 6 horas. À medida que os animais se adaptavam ao novo ambiente, a concentração de cortisol diminuía chegando próximos aos níveis basais. Durante as últimas 3 horas de viagem, as curvas e a aceleração causaram estresse aos animais, ocorrendo o aumento na concentração do cortisol.

A mortalidade e o aparecimento de lesões na carcaça podem ser um bom indicador de bem-estar, no entanto, as taxas de mortalidade entre os ovinos são baixas quando comparadas com outras espécies, de modo que é necessário um estudo mais detalhado para chegar a conclusões mais concretas (KNOWLES, 1998). Quando a mortalidade é alta, geralmente indica que o bem-estar dos animais que sobreviveram foi ruim.

Em uma pesquisa de 576.057 cordeiros, Knowles, Maunder e Warriss (1994b) constataram que 1,25% das carcaças foram condenadas por causa de hematomas. Foram considerados apenas hematomas graves o suficiente para causar perdas econômicas. Cockram e Lee (1991) encontraram hematomas visíveis em 71% dos cordeiros e 49% das ovelhas, num total de 2010 animais, a maior parte no dorso e pescoço. As causas mais prováveis dos ferimentos foram a monta por outras ovelhas e o “puxão da lã” durante o manejo. Knowles, Maunder e Warriss (1994b) constataram que cordeiros

tosquiados sofreram menos hematomas, provavelmente como resultado da diminuição do “puxão pela lã”.

Segundo Braggion e Silva (2004), o transporte representou a segunda maior causa de lesões em carcaças, devido à alta densidade de carga associada com maior reação de estresse, risco de contusão e números de quedas, portanto o número de animais a ser transportado deve ser considerado, já que uma super ou sublotação irão causar problemas de lesões e quedas durante o transporte.

A Directiva Européia EC/95/29, preconiza uma densidade de transporte de  $0,2\text{m}^2$  por cordeiro com peso inferior a 55kg, mas não específica a superfície mínima do transporte. A alta densidade irá impedir os animais de deitar (COCKRAM et al. 1996; KNOWLES et al., 1998) e isso pode causar fadiga e lesão muscular, especialmente durante as viagens longas (KNOWLES et al., 1998). Além disso, em uma densidade alta demais o risco de estresse térmico aumenta, devido ao aumento do contato entre os animais que irá limitar a sua capacidade para dissipar o calor e, ao mesmo tempo aumentará a troca de calor entre os indivíduos (SCHARAMA; van der HEL; GORSSSEN, 1996; KNOWLES et al., 1998).

A quantidade de espaço necessário, por cada animal dependerá dos seguintes fatores:

(1) O peso corporal: Obviamente, quanto maior o animal mais espaço ele necessita, portanto, Knowles *et al.*(1998) recomenda que as densidades devem ser definidas em termos de  $\text{m}^2\ 100\text{kg}^{-1}$  em vez de  $\text{m}^2\ \text{animal}^{-1}$  (KNOWLES et al. 1998).

(2) Presença de lã e da espessura do velo: estas podem fazer uma grande diferença para a quantidade de espaço necessário e os animais não aparados têm necessidade de maior espaço que os tosquiados (KNOWLES et al., 1998). Grandin (2000) sugere que as ovelhas lanadas têm necessidade de 25% mais espaços que as ovelhas tosquiadas.

(3) Temperatura: uma densidade de ocupação elevada pode piorar os efeitos das altas temperaturas (SCHARAMA, van der HEL; GORSSSEN, 1996; KNOWLES et al. 1998).



(4) Comportamento dos animais durante o transporte: Ovinos tendem a deitarem-se menos que suínos durante o transporte, mesmo que tenham espaço suficiente para fazê-lo (BRADSHAW et al., 1996a).

Em particular, ovinos, não se deitam imediatamente após o início de uma viagem, mas sim nas primeiras quatro a dez horas (KNOWLES et al., 1995; KNOWLES, 1998), desde que tenham espaço suficiente (COCKRAM et al. 1996; KNOWLES et al., 1998). Portanto, ovinos não deitam necessariamente durante percursos curtos, mas durante aqueles longos (GRANDIN, 2000). Sugere-se que para as viagens com mais de quatro horas, todos os animais deverão ser capazes de se deitar.

Knowles et al. (1998) constatou que cordeiros tosquiados de 37kg a uma densidade de  $0,61\text{m}^2\ 100\text{kg}^{-1}$  tinham altos níveis plasmáticos de creatina quinase após 24 horas de transporte, indicativo de fadiga causada provavelmente pela incapacidade dos animais se deitarem facilmente.

Algumas indústrias sugerem que os animais sejam transportados em densidades mais elevadas para ajudá-los a se equilibrar e evitar lesões. No entanto, evidências experimentais sugerem que os animais requerem espaço para fazer os ajustes de posicionamento, a fim de manter seu equilíbrio.

Tarrant, Kenny e Harrington (1988) constataram que a maior densidade populacional dificultou o equilíbrio dos bovinos. Em densidades mais elevadas os animais se desequilibram e caíram, levando a uma maior incidência de hematomas e danos na carcaça. Buchenauer (1994) relatou que as ovelhas não se sustentam uma nas outras, mas mantêm o equilíbrio de forma independente, e que a falta de espaço torna isso mais difícil e recomenda uma densidade de  $1,14\text{m}^2\ 100\text{kg}^{-1}$  para cordeiros que pesam de 35 a 40kg (BUCHENAUER, 1996). Cockram et al. (1996) avaliaram cordeiros de 35kg em densidades de  $0,22$  e  $0,41\text{m}^2\ \text{animal}^{-1}$  e não encontraram nenhuma evidência para sugerir que aumento de espaço elevou o risco de ferimentos, mas afirmaram que pelo menos  $0,77\text{m}^2\ 100\text{kg}^{-1}$  foram necessários para permitir que a maior parte de cordeiros pudesse deitar.

Para viagens com duração superior a 12 horas, os animais têm que receber água e comida durante a viagem. Com trajetos mais longos, há uma perda progressiva de peso corporal e de carcaça (KNOWLES, 1998). A perda

de peso vivo é de 5,5 a 6%, após 15 horas de transporte (BROOM et al., 1996; KNOWLES et al., 1996) e em 7 a 8% após 24 horas de transporte (KNOWLES et al., 1995, 1996), sendo que a maior parte das perdas ocorrem durante as primeiras 15 horas (KNOWLES, 1998). Knowles et al. (1993) não encontraram evidências de desidratação durante viagens de até 24 horas em temperaturas abaixo de 20°C. No entanto, quando as temperaturas ficavam acima de 20°C em grande parte da viagem, havia indicações claras de desidratação (KNOWLES; MAUNDER; WARRISS, 1994b), e os efeitos do estresse físico, tais como o transporte, pode ser reforçado, se os animais estão desidratados (PARROTT; MATHEWS, 1991).

Em ruminantes, o rúmen tem 15 a 20% do total água corporal (DAHLBORN; HOLTENIUS, 1990) e pode agir como um amortecedor contra a desidratação. Além disso, as ovelhas são bem adaptadas a seca, sendo capazes de produzir urina concentrada e relativamente fezes secas.

Os períodos de descanso de longas viagens são considerados como um meio de prevenir os efeitos da privação alimentar e de água, mas, segundo o Comitê Científico de Saúde e Bem-estar animal da União Européia (2002) períodos de descanso curtos, de uma hora, por exemplo, são insuficientes e podem até ter efeitos negativos sobre bem-estar.

Hall, Schmidt e Broom (1997) estudaram o comportamento alimentar de ovinos após 14 horas de privação e concluíram que nos ovinos a procura dos alimentos e da água dentro da primeira hora foi geralmente baixa ou desequilibrada. Knowles et al. (1993) encontraram que a recuperação depois de longas viagens ocorreu ao longo de três fases e que após 24 horas de descanso os ovinos pareciam ter se recuperado do estresse e da desidratação. Knowles (1998) sugeriu que, pelo menos, 8 horas de descanso são necessário para obter uma verdadeira vantagem.

Outro problema é que ovinos não bebem água a partir de fontes desconhecidas, mesmo depois de períodos prolongados de privação de água (KNOWLES et al., 1993). Portanto, é provável que, durante curtos períodos de descanso os animais não bebam água e é possível que ocorra um aumento de déficit hídrico (HALL; SCHMIDT; BROOM, 1997).

É importante que todos os animais tenham acesso a água simultaneamente, para não haver concorrência entre os animais e os indivíduos mais fortes não excluam os mais fracos (HALL; SCHMIDT; BROOM, 1997). O recomendado por Baxter (1992) é 30cm lineares de bebedouro para cada ovino de 20kg e cerca de 34cm para cada ovino de 30kg.

O tempo ótimo de descanso no frigorífico, após o transporte varia, entre 2 e 3 horas (VAN DER WAL, ENGEL, HULSEGGE, 1997; MILLIGAN et al., 1998). Warriss et al (1998c) constataram que utilizando 3 horas de descanso os animais se acalmaram e conseqüentemente recuperaram-se do estresse causado pela viagem.

Entretanto, se o tempo de descanso for estendido, aumenta a ocorrência de danos cutâneos e de carne DFD (*dark, firm, dry*), causados pelas brigas e conseqüente depleção de glicogênio (WARRISS et al. 1998c).

#### **4.5 Influência do estresse na qualidade da carne**

Aspectos relacionados ao bem-estar e manejo pré-abate, que envolvem estresse e esforço despendido pelos animais nas ações de embarque, transporte, desembarque, além de período de descanso dos animais após o transporte, apresentam grande influência na qualidade da carne (DEVINE et al., 2006). A avaliação desta pode evidenciar os efeitos do transporte, pois a qualidade da carne é afetada pelo grau que o músculo foi exercitado e fatigado. As medidas de qualidade da carne tais como a cor, textura e pH sempre foram amplamente utilizadas com bovinos e suínos, e há algum tempo vêm sendo utilizadas para ovinos.

Muitas das medidas de qualidade da carne utilizada pela indústria estão relacionadas e influenciadas pelo conteúdo de glicogênio muscular na hora do abate devido à relação existente com a qualidade final.

No músculo, a energia provém da quebra do ATP em ADP e fósforo inorgânico. Após a morte, o ATP é restabelecido pela conversão de ADP para ATP, pela transferência do fosfato da fosfocreatina e degradação do glicogênio.

O declínio do pH irá depender das concentrações iniciais de glicogênio e fosfocreatina, que, em situações de estresse, são mobilizadas para a produção de energia. Se o estresse é baixo, a energia é provida do processo aeróbico, existindo oxigênio suficiente para suprir o músculo. Se o animal é abatido durante este estágio, pode não ser possível detectar nenhuma influência no desenvolvimento do pH *post-mortem* ou na qualidade da carne e os níveis de glicogênio podem não ser significativamente reduzidos. Entretanto, dependendo da duração e da intensidade do estresse, a depleção do glicogênio poderá ocorrer (GOLNICK; MATOBA, 1984).

A maior influência do transporte na qualidade da carne é a depleção do glicogênio muscular por atividade física ou estresse físico promovendo uma queda anômala do pH *post-mortem*, resultando em pH após 24 horas do abate próximo ao inicial, originando uma carne de superfície seca, coloração escura e textura firme, chamada carne D.F.D. (LUCHIARI FILHO, 2000). Além disso, o pH final do músculo exerce influência sobre vários aspectos na qualidade da carne, como capacidade de retenção de água (CRA), perda totais ao cozimento (PAC) e força de cisalhamento (BOUTON, HARRIS; SHORTHOSE, 1971), bem como as propriedades organolépticas maciez, suculência, *flavour*, aroma e cor (DEVINE; CHRYSTALL; DAVEY, 1983).

Neste sentido, o pH se caracteriza como um importante indicador da qualidade da carne, e influencia a aparência dos cortes (CARRAGHER; MATTHEWS, 1996).

O consumidor escolhe o corte cárneo baseado na experiência anterior, considerando o modo de preparar e o grau de satisfação na refeição, sendo influenciado pela aparência, ou seja, pela cor da carne, quantidade e distribuição da gordura, firmeza e, no caso do produto embalado, pela quantidade de líquido livre. Para este consumidor, a decisão de voltar ao mesmo ponto de venda, ou de comprar o mesmo tipo de carne, vai depender da satisfação de suas expectativas iniciais.

Segundo Dabés (2001) a cor da carne é considerada a característica de qualidade mais importante para a aquisição ou rejeição do produto pelo consumidor no momento da compra, sendo sempre associada à vida de prateleira.

A intensidade da cor da carne é determinada pela concentração total e pela estrutura da mioglobina, que é afetada por fatores *ante mortem*, como espécie, sexo e idade do animal, e por fatores *post mortem*, como região anatômica, temperatura e pH (SEIDMAN et al., 1984). Carnes de cortes escuros possuem pH elevado e dispõem de enzimas que utilizam o oxigênio rapidamente, reduzindo a proporção de pigmento vermelho oxigenado (PARDI et al, 2001).

Para a indústria, o efeito do transporte sobre a qualidade da carne de ovino não é tão evidente como seus efeitos sobre a carne de suíno ou bovino. O transporte ruim de suínos pode causar uma carne pálida, mole e exsudativa (carne PSE) ou escuro, firme e seca (carne DFD), e o transporte ruim dos bovinos pode levar a carne DFD (HAILS, 1978).

Estas condições são facilmente perceptíveis para o consumidor e são, portanto, uma causa direta da perda financeira. Estes problemas na qualidade da carne não parecem ocorrer na mesma medida em ovinos. No entanto, um trabalho realizado na Austrália, onde as viagens eram muito longas, mostrou que 15% das carcaças dos borregos estudados poderiam ser classificadas como DFD (MORRIS, 1994). Segundo Renner (2006), as carnes com uma coloração escura, além de apresentar pH inadequado, têm efeitos sobre a qualidade e na vida útil deste produto.

A extensão das contusões nas carcaças afeta diretamente a qualidade destas, considerando que as áreas afetadas são aparadas, com auxílio de faca, resultando em perda econômica e sendo indicativo de problemas com o bem-estar animal (JARVIS; COCKRAM, 1994).

A zona atingida pela contusão tem uma aparência indesejada e, na maioria das vezes, é necessário fazer toaletes causando perda de peso e de seu valor comercial, como a propensão a contaminações em razão do sangue ser um grande meio para o desenvolvimento microbiano.

Atualmente o caráter humanitário, com respeito e adequação dos procedimentos em atenção ao bem-estar animal, torna-se obrigatório para a obtenção de produtos com qualidade. LUCHIARI FILHO (2006) relatou que quando se trata de carnes, a amplitude do termo “qualidade” pode levar a diferentes interpretações e cita os seguintes componentes para a definição de

qualidade de Warriss (2000): rendimento e composição; aparência; palatabilidade; integridade do produto e qualidade ética, esta relacionada a questões de bem-estar animal.

Encontra-se aqui uma convergência de interesses para a produção do produto carne. Já que em se tratando de manejo pré-abate, o excesso de agressividade provoca não só o estresse dos animais, comprometendo o seu bem-estar, como tem influência negativa na qualidade intrínseca da carne, além do descarte de carne por motivo de hematomas (BARBALHO, P. .C., 2007).

Esses prejuízos podem ser evitados com a implantação de técnicas de manejo racional. No entanto, ainda existe grande descrença em relação a técnicas desenvolvidas através do estudo do comportamento dos animais para promover um manejo mais eficiente, que utilize características comportamentais dos animais e respeite seu universo sensorial (manejo racional), com o objetivo de minimizar agressões e estresse aos animais e humanos. GRANDIN (2003) relatou que o conhecimento usado para criar um produto farmacêutico é mais provável ser adotado pelas indústrias do que uma técnica de gerenciamento comportamental. Mesmo que esta venha a gerar benefícios financeiros, algumas pessoas encontram dificuldades em acreditar que métodos gerenciais que levam em conta o conhecimento do comportamento animal realmente funcionem.

## 5 - MATERIAL E MÉTODOS

### 5.1. Locais do experimento

O confinamento dos cordeiros foi realizado nas instalações do Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, localizado na cidade de São Carlos - SP, a 21°58'10" Sul, 47°51'04" Oeste e a 890 metros de altitude.

Os animais foram abatidos no Abatedouro-Escola do Campus da Universidade de São Paulo em Pirassununga – SP, localizado a 21°57'04" Sul, 47°27'09" Oeste e a 606,25 metros de altitude.

As análises de qualidade da carne foram realizadas no Laboratório de Avaliação Animal e Qualidade de Carne, localizado a 21°57'12" Sul, 47°27'06" Oeste e a 605,03 metros de altitude.

A concepção do projeto, o planejamento experimental, o treinamento da equipe, as análises de cortisol, o processamento, interpretação e análise geral dos dados foram conduzidas pelo Laboratório de Biometeorologia e Etologia, do Departamento de Zootecnia, localizado a 21°57'12" Sul, 47°27'06" Oeste e a 605,03 metros de altitude.

### 5.2. Animais e manejo

Foram utilizados 86 animais mestiços da raça Santa Inês, mantidos desde o nascimento até a idade média de 90 dias e 20kg de peso vivo em aleitamento a pasto rotacionado com suplementação de concentrado em *creep-feeding*. Os animais foram confinados após a desmama, nos meses de março a junho de 2008. Durante esse período todos os animais receberam a mesma dieta (tabela 1) e esta dieta foi fornecida às 08:00 e 16:00 horas.

No confinamento os animais foram divididos em dois grandes grupos, sendo um deles alojado em 23 baias com dois cordeiros cada, e outro em 4 baias coletivas de 10 animais.

Tabela 1. Ingredientes da dieta, em quilogramas por animal por dia, em matéria original

<b>Ingredientes</b>	<b>kg animal<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup></b>
<b>Silagem de Milho</b>	1,10
<b>Milho em Grão</b>	0,56
<b>Farelo de Soja</b>	0,23
<b>Sal Mineral</b>	0,019
<b>Calcário Calcítico</b>	0,008

As baias do confinamento eram construídas em alvenaria com muretas divisórias de 1,65 metros de altura, piso em concreto e cobertura em telhas cerâmicas e pé direito de 3 metros. As baias para dois cordeiros possuem área de 4,8 m<sup>2</sup> e as coletivas 19,2 m<sup>2</sup>, como pode ser observado na figura 1.



Figura 1. Baia coletiva e baia dupla

Durante o confinamento foram registrados os comportamentos dos animais, classificada a reatividade dos mesmos durante as pesagens e registrado o seu peso vivo. A temperatura de globo negro, a temperatura



máxima e mínima do ar e umidade relativa foram registradas com auxílio de termômetro de globo negro e termohigrômetro, respectivamente. Os aparelhos foram colocados dentro dos galpões do confinamento e as medidas foram feitas a cada 30 minutos, durante os quatro dias de observação do comportamento dos cordeiros.

O comportamento foi registrado segundo a metodologia preconizada por Martin e Bateson (1986), através de colheita instantânea e contínua, com amostragem focal e intervalo amostral de 30 minutos, de forma direta, por períodos contínuos de 12 horas das 06:00 às 18:00 horas, durante 4 dias. As variáveis comportamentais observadas foram: postura (em pé ou deitado), atividade (comendo, ruminando, em ócio, bebendo água e limpeza corporal) e eventos (cabeçada, empurrando, apanhando, mugindo, montando, defecando, urinando), conforme etograma de trabalho apresentado na figura 2.

### Categoria 1

#### Postura

1. Deitado (Decúbito esternal ou lateral)
2. Em Pé (Apoiado sobre seus membros, parado ou em deslocamento)

### Categoria 2

#### Atividades

- a. Comendo (recolhendo o alimento com a boca no cocho)
- b. Ruminando (movimentos de mastigação sem ingestão, em pé ou deitado)
- c. Em ócio (sem atividade aparente, em pé ou deitado)
- d. Bebendo (ingerindo água no bebedouro)
- e. Limpeza Corporal (coçando ou lambendo a si próprio ou a outro animal)

#### Eventos

- f. Cabeçada (batendo em outro com a cabeça)
- g. Empurrando (afastando outro animal com o corpo)
- h. Apanhando (sendo agredido por outro animal)
- i. Vocalizando (mugindo)
- j. Montando (subindo em garupa ou dorso de outro animal)
- k. Defecando (eliminando fezes)
- l. Urinando (em micção)

Figura 2. Etograma de trabalho utilizado durante o confinamento

A reatividade dos ovinos foi avaliada durante os manejos de pesagem, embarque, desembarque e curral de espera, através da atribuição da escala de escores compostos (EC), adaptada dos trabalhos de Hearnshan e Moris (1984), Becker (1994) e de Piovezan (1998), levando em consideração a movimentação geral dos animais, a intensidade da respiração, à presença ou ausência de vocalização e a velocidade de fuga, conforme mostra a figura 3.

Manejo	Categoria	Escores	Descrição
Pesagem	Respiração	1	Imperceptível á visão e audição
		2	Perceptível rítmica
		3	Perceptível com ofego
	Vocalização	0	Ausente
		1	Presente
	Movimentação	1	Parado
		2	Movimentos Lentos
		3	Movimentação intensa e rápida
	Velocidade de Fuga	1	Não sai da balança, necessita estimulação
		2	Sai da balança caminhando
3		Sai da balança rapidamente	
Embarque e Desembarque	Movimentação	1	Parado
		2	Caminhando
		3	Correndo
		4	Refugando, Recusa
Espera	Movimentação	1	Calmo, parado, deitado
		2	Atento, movimentos lentos
		3	Inquieto, movimentação contínua, vigorosa, rápida com vocalização

Figura 3. Escores de Reatividade

Para a avaliação da reatividade apenas um observador treinado realizou as observações, com o intuito de minimizar o efeito de observador nos resultados.

A escala de escore composto (EEC), adaptada de Becker (1994), foi constituída de uma compilação que integrou os quatro escores descritos anteriormente, da seguinte forma:

- 1- Baixa reatividade ou Calmo: escore de respiração 1 ou 2, escore de vocalização = 0 ou 1, escore de movimentação na pesagem = 1 e escore de velocidade de saída 1 ou 2, movimentação no embarque e desembarque 1 ou 2 e movimentação na espera 1 ou 2.
- 2- Média reatividade ou Inquieto: escore de respiração 2, escore de vocalização = 0 ou 1, escore de movimentação na pesagem = 2 e escore de velocidade de saída 2, movimentação no embarque e desembarque 2 e movimentação na espera 2.
- 3- Muito Reativo ou Perturbado: escore de respiração 3, escore de vocalização = 0 ou 1, escore de movimentação na pesagem = 3 e escore de velocidade de saída 3 ou 4, movimentação no embarque e desembarque 3 ou 4 e movimentação na espera 3.

Todos os animais foram conduzidos ao abate após atingirem o peso de 35 kg, o que resultou em 5 abates de lotes compostos por cerca de 17 cordeiros cada, que ocorreram entre março e junho de 2008.

O abatedouro estava localizado a 85 km do local do confinamento, interligado por 5 km de estrada vicinal com cobertura asfáltica, 37 km na rodovia Washington Luís – SP 310, e 43 km na rodovia SP-225.

O transporte dos cordeiros até o abatedouro foi realizado a partir das 06:00 horas, em caminhão do tipo gaiola, medindo 8,0 x 2,5 x 1,8 metros, com uma divisória ao meio da gaiola, sendo a da frente (anterior) totalmente fechada, com a circulação de ar apenas pela face superior da gaiola, e sem acesso visual do ambiente externo para os animais. A divisão posterior apresentava duas frestas de 5 cm entre as tábuas laterais, na altura da cabeça dos animais, permitindo acesso visual à estrada, veículos e outros

componentes do trajeto (figura 4). A densidade durante o transporte era de um animal por 0,5 m<sup>2</sup>.

Foi registrada a reatividade dos animais durante o embarque e o desembarque. Imediatamente após o desembarque foi realizada uma colheita de amostras de sangue de todos os animais para análise dos níveis séricos de cortisol, como descrito por Campos et al.(2005).



Figura 4. Carroceria do caminhão com parte posterior aberta e parte anterior fechada

Cada lote de animais ao abate foi subdividida em dois grupos de tempo de espera diferentes antes do abate: 1 hora e 3 horas. Durante o período pré-abate todos os animais tiveram sua reatividade registrada de acordo com o etograma de trabalho (figura 3). Isto ocorreu na sala de espera do abatedouro, sem acesso visual ao ambiente externo e com ventilação e iluminação adequadas ao conforto dos cordeiros, com área de 36m<sup>2</sup>, resultando em área aproximada de 2m<sup>2</sup> por animal. No final de cada um dos períodos de descanso foi realizada colheita de sangue para determinação do cortisol (figura 5).



Figura 5. Colheita de amostras de sangue após o tempo de espera

### 5.3 Abate dos animais

Os animais foram abatidos após jejum alimentar e dieta hídrica de 14 horas de acordo com os padrões adotados pelo Abatedouro-Escola, utilizando-se de atordoamento, seguido de sangria, esfolagem, evisceração, limpeza e pesagem das carcaças quentes.

As carcaças foram analisadas quanto à presença ou ausência de contusões e o número de áreas atingidas (figura 6).



Figura 6. Carcaças com hematomas

A desossa dos animais foi feita 24 horas após o abate no entreposto comercial VPJ-Alimentos, situado na cidade de Pirassununga – SP, onde foram realizadas as análises de área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura subcutânea (EGS) e retiradas amostras do músculo *Longissimus dorsi* de todos os animais.

## 5.4 Qualidade de carcaça e de carne

### 5.4.1 Rendimento de carcaça

As carcaças foram submetidas à pesagem, logo após o abate e ainda quentes (PCQ) e após 24 horas de permanência na câmara fria (PCF). Com estes dados, foi calculado o rendimento de carcaça (RC), em relação ao peso vivo, expresso em porcentagem.

### 5.4.2 Temperatura e pH

A temperatura e o pH das carcaças foram mensurados em 1 hora e 24 horas após o abate (figura 7), pois, a comparação entre valores de pH indica a velocidade da glicólise, que se altera com o estresse do manejo e influência na maciez da carne.

A medida foi feita no músculo *semimembranosus*, usando-se termômetro e peagâmetro digital, com sondas de penetração (modelo MA 002, n°série: 9226305, marca Marconi).



Figura 7. Colheita de pH e temperatura da carcaça

### 5.4.3 Área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea

As medidas de área de olho de lombo (figura 8) e a espessura de gordura subcutânea foram realizadas 24 horas após o resfriamento das carcaças, no músculo *Longissimus dorsi*, entre a 12<sup>a</sup> e a 13<sup>a</sup> costelas, utilizando grade reticulada específica para essa finalidade, com graduação em centímetros quadrados (cm<sup>2</sup>) para AOL e em milímetros (mm) para a EGS. A EGS foi mensurada na região central do músculo, no sítio C (HOPKINS et al, 1993).

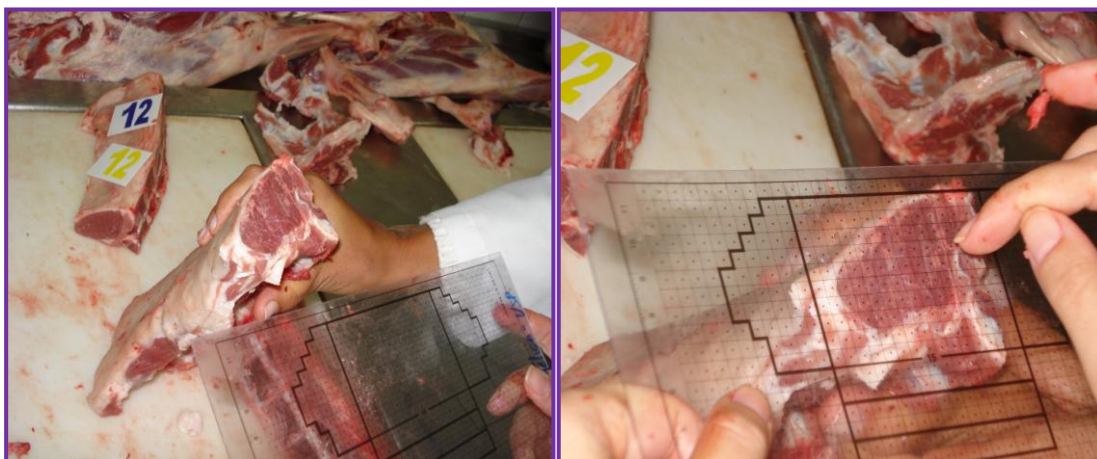


Figura 8. Avaliação da área de olho de lombo

### 5.4.4 Análise de maciez e perdas totais ao cozimento

Para a análise foram retiradas duas amostras de aproximadamente 2,5cm de espessura do contrafilé (*Longissimus dorsi*), entre a 10<sup>a</sup> e 12<sup>a</sup> costela da meia carcaça direita de cada animal (PEREIRA, 2002). Os bifes foram identificados e embalados a vácuo em filme flexível de baixa permeabilidade de oxigênio (*Polyfilm*®) e congelados a menos -20°C para análise posterior.

As mensurações de perdas totais ao cozimento (PAC) e maciez foram realizadas conforme metodologia proposta por Wheeler, Shackelford e Koohmaraie (2004).

Os bifes foram colocados em bandejas de alumínio individuais, previamente taradas, e submetidos à pesagem antes e após o cozimento ( $\pm 0,01\text{g}$ ), para determinação da PAC, expressa em porcentagem, como mostra a equação abaixo:

$$\text{PAC} = \left[ \frac{P_i - P_f}{P_i} \right] * 100$$

As amostras foram envoltas em papel alumínio e assadas em forno elétrico, à temperatura de  $170^\circ\text{C}$ , até atingirem a temperatura interna de  $71^\circ\text{C}$ . A temperatura interna foi medida através de termômetros analógicos individuais (*Good Cook Meat Thermometer*), com um sensor metálico tipo agulha que foi inserido nos bifes até sua parte central. Logo após o cozimento as amostras foram resfriadas a  $5^\circ\text{C}$  durante 12 horas, em refrigerador, sendo então extraídos, com auxílio de vazador, seis cilindros amostrais de 12mm de diâmetro de cada animal para a realização das análises de maciez em aparelho de WARNER – BRATZLER, avaliando-se a força de cisalhamento das amostras (figura 9), considerando para cada bife o valor médio obtido nos seis cilindros.



Figura 9. Avaliação da força de cisalhamento através do aparelho de Warner - Bratzler



#### 5. 4.5. Determinação da cor

A cor das amostras foi determinada com o auxílio de um colorímetro portátil (modelo MiniScan XE, marca Hunter Lab.), com fonte de luz de D65, ângulo de observação de 10° e abertura da célula de medida de 30mm, usando-se a escala L\*, a\*, b\* do sistema CIELab, onde L\* é o croma associado à luminosidade (L\*=0 preto, 100 branco), a\* é o croma que varia do verde (-) ao vermelho (+), e b\*, que varia do azul (-) ao amarelo (+) (Houben et al. 2000). A calibração do aparelho foi realizada antes da leitura das amostras com um padrão branco e outro preto.

A determinação da cor das amostras foi realizada antes da análise de maciez. As amostras foram desembaladas e deixadas em repouso, com a superfície exposta ao ambiente, por aproximadamente 20 minutos, para oxigenação da mioglobina (ABULARACH; ROCHA; FELÍCIO, 1998). Após esse período as medidas foram realizadas em três lugares da superfície da amostra, tomando-se a média como valor determinado, conforme se pode observar na figura 10.



Figura 10. Avaliação da cor da carne

## 5.5 Determinação do nível sérico de cortisol

As amostras de sangue foram colhidas mediante venopunção da jugular em tubos com vácuo e heparina sódica, logo após a chegada dos animais no abatedouro e imediatamente após a espera pré-abate, sendo conservadas em refrigeração.

As amostras foram centrifugadas por 15 minutos a 3000rpm para a obtenção do plasma, que foi dividido em frações e congelado a  $-20^{\circ}\text{C}$ . Para a dosagem quantitativa do cortisol no plasma foram utilizados kits de dosagem imunoenzimática (EIA) de cortisol DS-10-2000 ACTIVE (figura 11). A curva padrão foi determinada utilizando-se 7 pontos com as concentrações variando de  $0,5$  a  $60\mu\text{g dl}^{-1}$  e, para a leitura dos resultados foi utilizado comprimento de onda de filtro a  $450\text{nm}$ , com sensibilidade para a determinação de  $0,1\mu\text{g dl}^{-1}$ .



Figura 11. Kit de dosagem imunoenzimática (EIA) de cortisol e amostras

## 5.6 Análises estatísticas

Para avaliação das variáveis comportamentais, as porcentagens das frequências de ocorrência das diferentes variáveis categóricas relacionadas ao etograma, sofreram transformação de escala dos dados para “arco-seno raiz de porcentagem das observadas para cada variável comportamental”,

procedendo-se à análise de variância e o procedimento para comparações múltiplas com os transformados. Para apresentação dos resultados os dados foram retornados à escala original, conforme recomendações de Banzatto e Kronka (2006).

Em caso de resultados significativos ( $p < 0,05$ ) para as fontes de variações avaliadas nas análises de variância anteriormente citadas, foi adotado como procedimento para comparações múltiplas o Teste  $t$  de Student.

O modelo a ser utilizado para as análises de variância das variáveis comportamentais é apresentado abaixo:

$$\text{Modelo "a": } Y_{ijkl} = \mu + D_i + H_j + A_k + HA_{jk} + e_{ijkl}$$

em que,

$Y_{ijkl}$  = é o valor observado para uma determinada variável comportamental no animal  $l$ , do tratamento  $k$ , no horário  $j$  e no dia  $i$ ;

$\mu$  = constante inerente a todas as observações (média);

$D_i$  = é o efeito do  $i$ -ésimo dia de avaliação, sendo  $i = 1, 2, 3, 4$ ;

$H_j$  = é o efeito do  $j$ -ésimo horário, sendo  $i=1$  (06:00 horas), 2 (06:30 horas), ..., 24 (18:00 horas);

$A_k$  = é o efeito do  $k$ -ésimo tipo de alojamento, sendo  $k=1$  (duplo) e 2 (coletivo);

$HA_{jk}$  = e o efeito da interação do horário  $j$  com o tipo de alojamento  $k$ ;

$e_{ijk}$  = e o erro experimental associado ao valor observado para uma variável comportamental no animal  $l$ , do tratamento  $k$ , no horário  $j$  e no dia  $i$ , suposto NID ( $0, \sigma_e^2$ ).

O modelo utilizado para as análises de variância relacionadas às variáveis de carcaças e qualidade da carne é apresentado abaixo:

$$\text{Modelo "b": } Y_{ijkl} = \mu + A_i + T_j + E_k + TE_{jk} + e_{ijkl}$$

em que,

$Y_{ijkl}$  = é o valor observado para uma determinada variável de carcaça ou qualidade de carne no animal  $l$ , no tempo de espera  $k$ , após o tipo de transporte  $j$  e pertencente ao tipo alojamento  $i$ ;

$\mu$  = constante inerente a todas as observações (média);

$A_i$  = é o efeito fixo sistemático do  $i$ -ésimo tipo de alojamento, sendo  $i=1$  (duplo) e 2 (coletivo);

$T_j$  = é o efeito fixo premeditado do  $j$ -ésimo tipo de transporte, sendo  $i=1$  (aberto) ou 2 (fechado);

$E_k$  = é o efeito fixo premeditado do  $k$ -ésimo tempo de espera pré-abate, sendo  $k=1$  (uma hora) ou 2 (três horas);

$TE_{jk}$  = e o efeito da interação do tipo de transporte  $j$  com o tempo de espera  $k$ ;

$e_{ijk}$  = e o erro experimental associado ao valor observado para uma variável de carcaça ou qualidade de carne no animal  $i$ , no tempo de espera  $k$ , após o tipo de transporte  $j$  e pertencente ao tipo alojamento  $i$ , suposto NID  $(0, \sigma_e^2)$ .

Para as análises relacionadas ao desempenho dos animais, adotou-se um modelo misto que contemplou os seguintes efeitos:

Modelo “c”:

$$Y_{ijkl} = \mu + a_{ijk} + A_j + D_k + AD_{jk} + e_{ijkl}$$

em que,

$Y_{ijkl}$  = é o valor observado para o peso no animal  $i$ , que permaneceu no tipo de alojamento  $j$  e no dia  $k$  de pesagem;

$\mu$  = constante inerente a todas as observações (média);

$a_{ijk}$  = é o efeito aleatório do  $i$ -ésimo animal, que permaneceu no tipo de transporte  $j$  e foi avaliado  $k$  vezes, suposto NID  $(0, \sigma_a^2)$ ;

$A_j$  = é o efeito fixo do  $j$ -ésimo tipo de alojamento, sendo  $i = 1$  (duplo) e 2 (coletivo);

$D_k$  = é o efeito fixo do  $k$ -ésimo dia de pesagem, sendo  $i=1,9 \dots$ , até 99 dias;

$AD_{jk}$  = e o efeito da interação do tipo de alojamento  $j$  com o dia de pesagem  $k$ ;

$e_{ijk}$  = e o erro experimental associado ao valor observado para ganho de peso no animal  $i$ , que permaneceu no tipo de alojamento  $j$  e no dia  $k$  de pesagem, suposto NID  $(0, \sigma_e^2)$ .

Os modelos estatísticos “a” e “b” foram avaliados por meio do procedimento PROC GLM do programa *Statistical Analysis System*®, versão 9.1.3 (SAS, 1995). Para o modelo “c”, foi utilizado o procedimento PROC MIXED do programa supracitado.

## 6 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 6.1 Variáveis climáticas no período de avaliação do comportamento

As variáveis climáticas temperatura do ar, umidade relativa do ar, temperatura de globo negro dentro da instalação, estão apresentadas na tabela 2.

Tabela 2 – Médias ( $\bar{X}$ ), desvio padrão (DP), coeficiente de variação (CV), mínima (Min) e máxima (Max), para as variáveis climáticas

Variáveis	$\bar{X}$	DP	CV	Min	Máx
T_AR (°C)	24,14	3,19	13,19	18,50	29,20
UR_AR (%)	75,44	13,62	18,05	56,00	94,00
T_GN (°C)	25,22	3,26	12,91	20,00	30,50

T\_AR (°C): Temperatura do ar em graus Celsius.

UR\_AR (%): Umidade relativa do ar em porcentagem

T\_GN (°C): Temperatura de globo negro em graus Celsius.

A caracterização do ambiente por meio da temperatura e umidade relativa do ar indicou um ambiente confortável para os animais, com a média de temperatura de 24°C e umidade relativa de 75,5%, considerada dentro da zona de conforto térmico dos ovinos, segundo classificação de Baêta e Souza (1997) que indicaram uma faixa ótima de temperatura do ar para ovinos deslanados de 15 a 30°C e umidade relativa entre 50 e 80%.

A média da temperatura de globo negro foi de 25,2°C considerada uma temperatura ótima segundo a classificação citada por Mota (2001), que indica como situação crítica temperaturas de globo negro acima de 35°C.

## 6.2 Características do comportamento durante o confinamento

Através da análise das distribuições das frequências das variáveis observadas, verificou-se que somente foi possível analisar as variáveis de postura e das atividades de comer, ruminar e ócio, contemplando os efeitos principais de tratamento e horário de monitoramento. As atividades de grooming, beber água, dar cabeçada, empurrar, apanhar, vocalizar, urinar, defecar e montar não foram consideradas por apresentarem frequências abaixo de 5% de ocorrência.

Avaliando a postura “em pé”, observou-se efeito significativo às 08:30 ( $p < 0,05$ ), 11:30 ( $p < 0,01$ ), 14:30 ( $p < 0,01$ ), 16:30 ( $p < 0,01$ ) e 17:30 ( $p < 0,01$ ), onde uma maior porcentagem dos animais alojados em baias duplas permaneceu em pé em relação os animais alojados em baias coletivas, conforme demonstrado no gráfico 1.

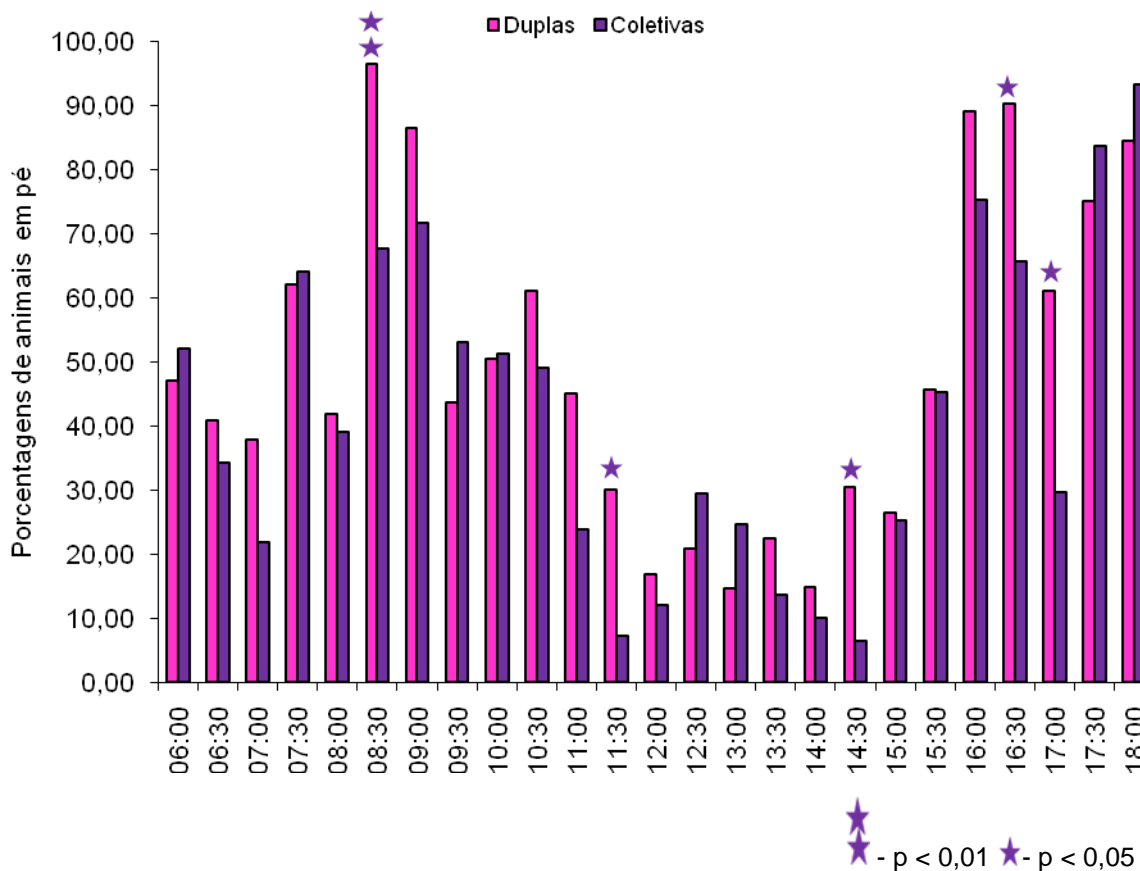
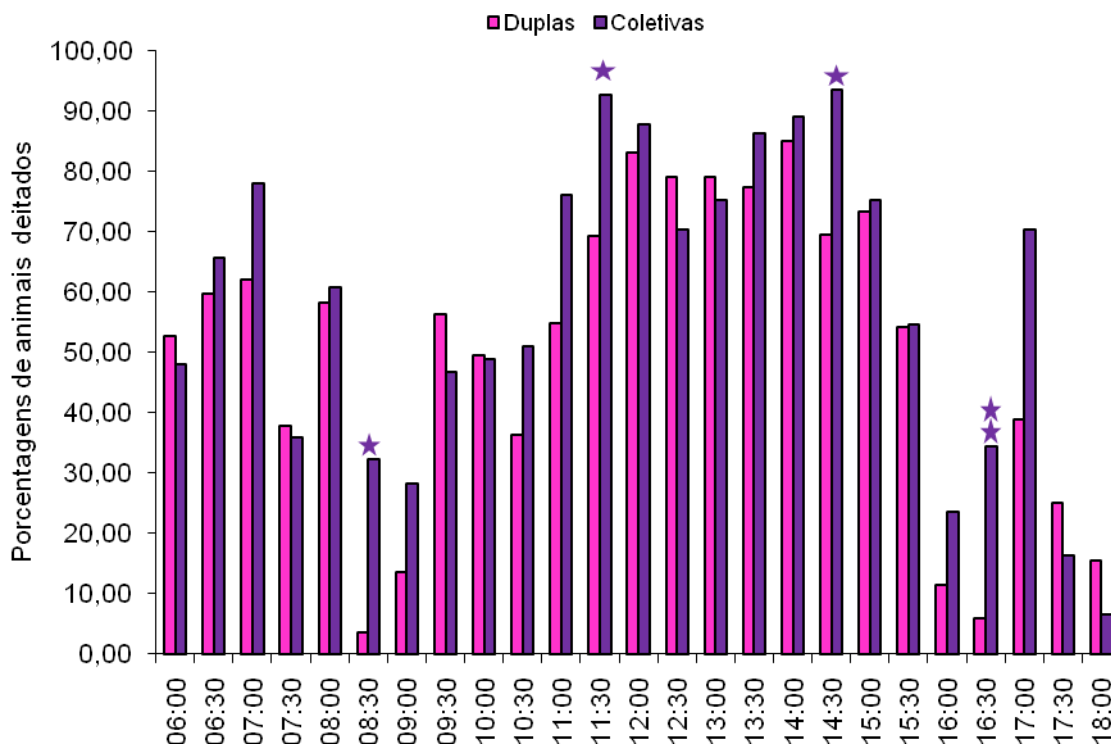


Gráfico 1 – Porcentagem de animais das baias duplas e baias coletivas na postura “em pé”

O inverso é observado para as baias coletivas (gráfico 2), e segundo Matarazzo (2004) deitar-se é de suma importância para proporcionar períodos de descanso e melhorar o bem-estar dos animais.

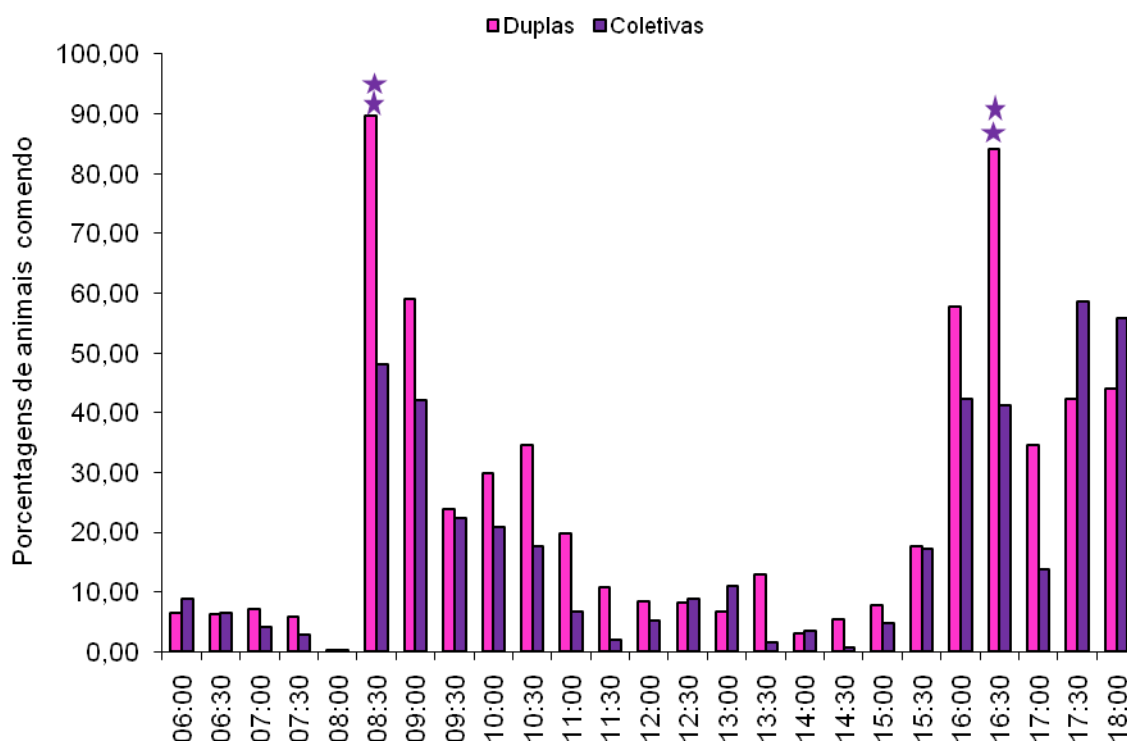


★ -  $p < 0,01$  ★ -  $p < 0,05$

Gráfico 2 – Porcentagem de animais das baias duplas e baias coletivas na postura “deitado”

A maioria dos animais permaneceu deitada, ruminando ou em ócio, no início da manhã, nos horários mais quentes do dia e encontravam-se em pé nos horários após o fornecimento do alimento nos comedouros. Polli et al. (1995), observaram que bovinos e bubalinos confinados ruminam mais tempo deitados, assim como verificado no presente estudo. Do tempo diário em ruminação, a literatura mostra que 63 a 83% ocorrem na posição deitada (HAFEZ; BOUISSOU, 1975).

Para a atividade “comer” observou-se efeito significativo entre tratamentos às 08:30 ( $p < 0,05$ ) e às 16:30 h ( $p < 0,05$ ), em que a maioria dos animais das baias duplas permaneceu nesta atividade (gráfico 3). Esses resultados corroboram os de Van, Thi Mui e Ledin, (2006), que trabalhando com diferentes tamanhos de grupos de cordeiros encontraram que a incidência de comportamento agressivo foi maior com o aumento do número de animais nas baias, afetando conseqüentemente a ingestão de alimentos com grande variação na taxa de crescimento dos animais.



★ -  $p < 0,01$  ★ -  $p < 0,05$

Gráfico 3 – Porcentagem de animais das baias duplas e baias coletivas na atividade “comer”

A maioria dos animais permaneceu comendo logo após a oferta do alimento. Este comportamento é semelhante aos resultados encontrados por Phillips e Rind (2001) e Polli (1995), que verificaram um pico de consumo alimentar logo após a oferta de alimento e no final da tarde.



Existe uma opinião generalizada entre os pesquisadores que quando os animais são alimentados em grupos a alimentação é estimulada pela facilitação social, resultando em um maior consumo de ração, do que quando os animais são alimentados individualmente, pois segundo Curtis e Houpt (1983), quando um animal se alimenta, o outro pode ser estimulado estando com fome ou não.

Não foi encontrada diferença estatística para a atividade “ruminar” entre os tratamentos. Podemos notar no gráfico 4 que durante o período das 08:30 às 10:00 horas e no período das 16:00 às 18:00 horas houve um decréscimo desta atividade, visto que estes períodos ocorreram após o fornecimento do alimento, e, de acordo com Hafez e Schein (1962), o padrão diário de ruminação é determinado pelo padrão diário de alimentação.

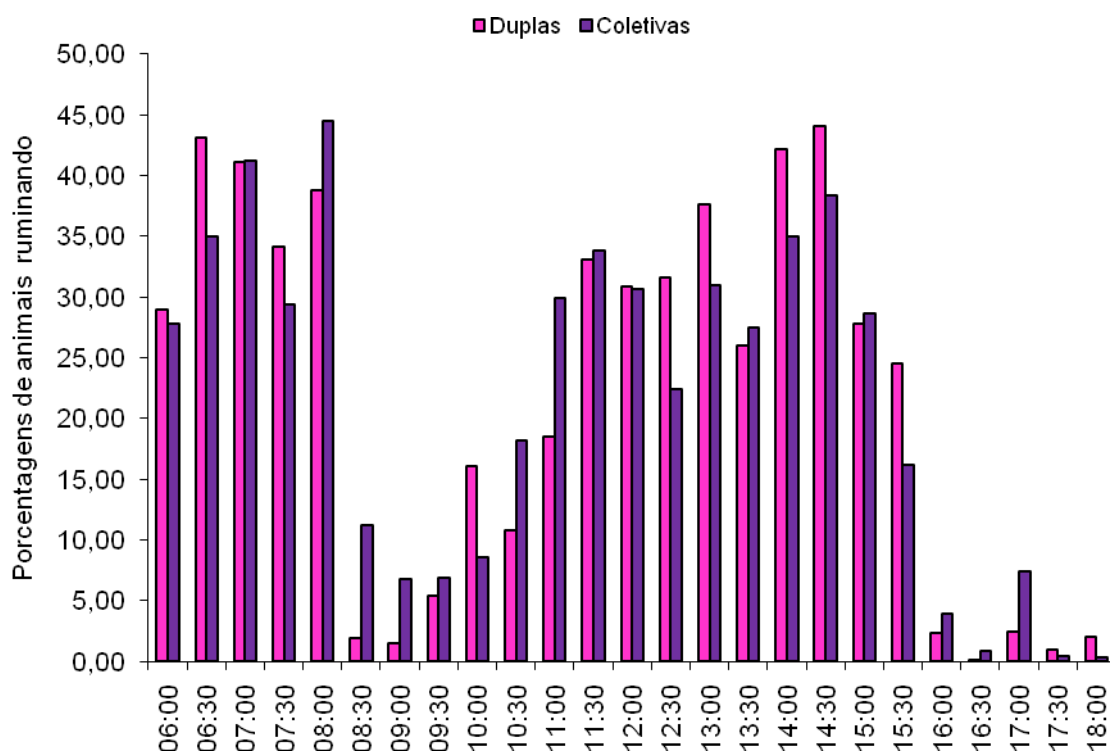


Gráfico 4 – Porcentagem de animais das baias duplas e baias coletivas na atividade “ruminar”

Segundo Fraser e Broom (2002) a atividade “ruminar” pode ocorrer com os animais deitados ou em pé, mas na maioria do tempo os animais ficam deitados, tal como foi observado no presente estudo, sendo esta a posição,

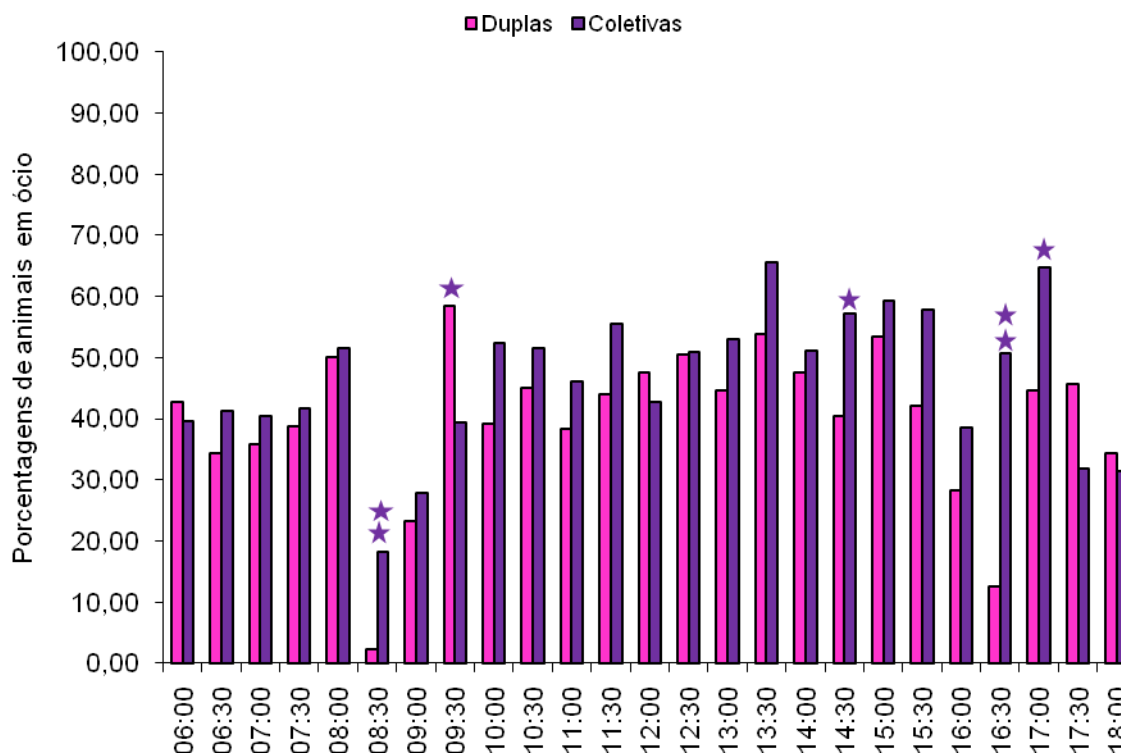
segundo Balbinotti, Marques e Fischer (2003), em que os animais demonstram estar em melhores condições de bem-estar.

Os mesmos resultados foram encontrados por Marques et al. (2005), que verificaram que os bovinos permaneceram a maioria do tempo ruminando deitados independentemente do número de animais alojados por baia. Polli et al. (1995), observaram que os bovinos e os bubalinos ruminaram deitados 85,4 e 92,9% do tempo, respectivamente, e atribuíram esse comportamento às condições limitadas de espaço.

O tempo de ócio é considerado o tempo que o animal fica sem atividade. O tempo que o animal permanece em ócio está diretamente relacionado com o tempo de alimentação ou disponibilidade de alimento (Wilson, 1961).

Observa-se no gráfico 5 que às 08:30 ( $p < 0,01$ ), às 14:30 ( $p < 0,05$ ), às 16:30 ( $p < 0,01$ ) e às 17:00 ( $p < 0,05$ ) maior porcentagem de animais das baias coletivas em ócio, ao contrário do período das 9:30 ( $p < 0,01$ ). Possivelmente, isso ocorreu em função do maior espaço físico nas baias coletivas, já que os cordeiros destas baias ocupavam maior parte do seu tempo em movimentos pela baia com atividade exploratória, fato este comprovado por Price, Adams e Huxoll (2003).

Resultados semelhantes foram encontrados por Marques et al. (2005), que observaram que no período da tarde, a porcentagem dos bovinos em ócio alojados em baia coletiva foi superior a dos alojamentos em dupla, todavia, a porcentagem de bovinos em ócio nos alojamentos em dupla foi superior no período da manhã



★ -  $p < 0,01$  ☆ -  $p < 0,05$

Gráfico 5 – Percentagem de animais das baias duplas e baias coletivas na atividade “ócio”

Esta atividade ocorre bem distribuída ao longo do dia e, segundo Young e Corbet (1972), à medida que as condições ambientais propiciam maior comportamento de ócio, haverá economia de energia, que será revertida em favor da produção.

### 6.3 Reatividade dos animais

Em relação à reatividade dos animais não houve diferença significativa entre os tratamentos, porém a maioria deles apresentou reatividade 2 (gráfico 6), que se caracteriza por animais que caminham durante o manejo, com

pouca movimentação e respiração normal, na balança e durante a espera no abatedouro.

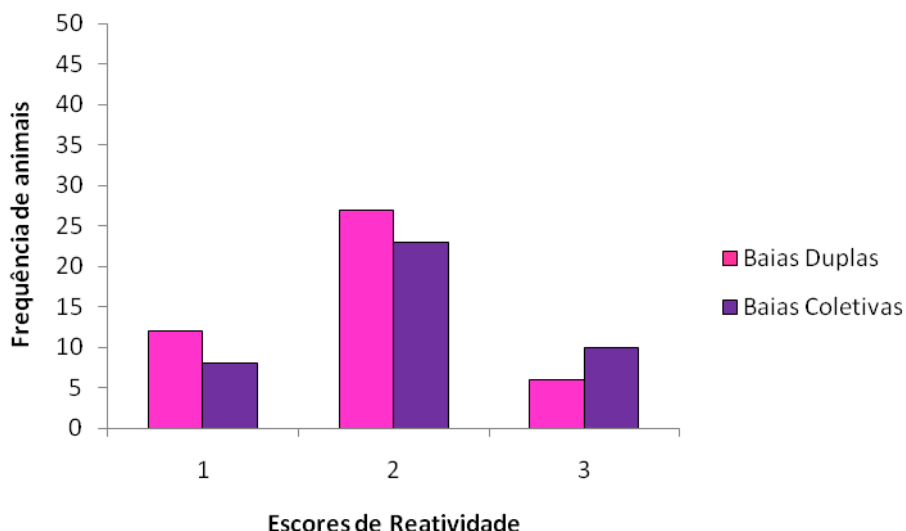


Gráfico 6 – Distribuição das frequências de indivíduos por classe de reatividade medidas pela escala de escore composto, nas pesagens, no embarque, desembarque e período de espera pré-abate

Segundo Gatto (2007), a permanência dos animais no sistema de confinamento, independente de serem alojados sozinhos ou em grupo, resultou em um decréscimo dos escores de reatividade em consequência das experiências subsequentes do manejo de pesagem, pois o manejo repetitivo faz com que a reação à presença e à intervenção humanas seja cada vez menor (CROOKSHANK et al., 1979). Isto explica o fato dos cordeiros terem apresentado escores mais baixos de reatividade.

Além disso, o contato contínuo dos animais com humanos durante o confinamento melhorou ainda mais o temperamento ao longo de sua vida, fato este constatado também por Maffei (2009).

As variáveis comportamentais utilizadas nesse experimento mostraram-se eficientes para a classificação dos animais em relação à reatividade, contudo, devido à complexidade dessa característica, escalas mais detalhadas são mais indicadas pelo fato de permitirem a melhor quantificação de diferentes

padrões de comportamento durante a avaliação e servirem como critério de desempate, aumentando o nível de discriminação da escala. Segundo Piovezan (1998), essa classificação pode ser feita através de um sistema de colheita com mais categorias para classificação dos animais.

Além disso, Maffei (2004) e Carneiro (2006) avaliaram o temperamento de bovinos Nelore e atribuíram uma escala de 1 a 5, onde os extremos são indicativos de animais muito dóceis ou muito agressivos, respectivamente, e concluíram que os avaliadores tem dificuldade de avaliar animais com escores intermediários, tendendo a atribuir o escore 3 para esses animais, portanto uma escala de 1 a 4 ou 1 a 6 seria mais indicada.

As justificativas para avaliar o temperamento dos animais nos sistemas de produção, segundo Paranhos da Costa (2000), são várias e todas elas partem da pressuposição de que o temperamento influi na otimização do sistema de produção. Animais agitados durante o manejo geram maiores custos em função da necessidade de maior número de funcionários bem treinados, mais riscos com relação à segurança dos trabalhadores, maior tempo despendido com o manejo dos animais, lotes heterogêneos pela existência de animais com diferentes graus de susceptibilidade ao estresse do manejo, maiores perdas de rendimento e de qualidade de carne devido às contusões e estresse no manejo pré-abate.

A seleção de animais de temperamento calmo pode converter-se em mais um fator para maximizar a eficiência produtiva, com reflexos benéficos sobre o ganho de peso e a qualidade final do produto, pois apresenta herdabilidade média a alta (HEARNshaw; MORRIS, 1984; FORDYCE; DODT; WHYTES, 1988; BURROW; SEIFERT; COBERT 1988; PIOVEZAN, 1998;), com diferenças de temperamento persistindo ao longo do tempo.

#### **6.4 Análises séricas de cortisol**

Para as análises séricas do cortisol não houve efeito do bloco (alojamento). Sendo assim não foram descritos os níveis de probabilidade do

teste F da análise de variância e as respectivas médias obtidas na análise deste efeito. Também não foi observada interação significativa entre o método transporte e tempo de espera para o cortisol. Dessa forma, a apresentação e discussão desses resultados foram realizadas separadamente.

O método de transporte afetou significativamente a concentração do cortisol plasmático após o transporte, conforme descrito na tabela 3. Os ovinos que foram levados na parte da frente do caminhão, que era totalmente fechada, apresentaram nível mais baixos de cortisol ( $p < 0,001$ ) quando comparados aos animais que foram transportados na parte posterior do caminhão considerada aberta, demonstrando que os animais submetidos ao transporte fechado apresentaram menor nível de estresse psicológico.

O aumento nos indicadores de estresse como o cortisol está diretamente associado com o estresse psicológico (COSTA E SILVA, 2004). Na situação em estudo o estresse foi causado pelas influências da movimentação relativa, perceptível pelos animais durante o transporte aberto, de tudo o que se apresentou visualmente e em movimento, tais como as imagens do trajeto, outros veículos e edificações, conforme as comprovações já citadas por Grandin (1997, 2000a, 2000b).

Resultados semelhantes foram encontrados por Baldock e Sibly (1990), que verificaram que a frequência cardíaca de ovinos não aumentou quando os animais foram colocados em um veículo estacionado, mas sim quando eles eram transportados, indicando um aumento de estresse com a movimentação do veículo.

As frestas do caminhão foram tão prejudiciais ao bem-estar dos cordeiros quanto os cercados que são utilizados no curral e demais áreas de manejo das fazendas, que utilizam tábuas intercaladas por espaços abertos e permitem que o gado se distraia ou se assuste com sombras no piso, e acontecimentos ou pessoas que estão do lado externo (Paranhos da Costa et al., 2002).

Tabela 3 – Valores médios do cortisol e níveis descritivos de probabilidade do teste F da análise de variância em relação ao método de transporte

Características	Transporte		
	Aberto	Fechado	Pr >F
<b>Cortisol (ng ml<sup>-1</sup>)</b>	45,55±3,03 <sup>a</sup>	30,44±2,89 <sup>b</sup>	0,002

Diferentes letras na mesma linha indicam diferença significativa entre os tratamentos ( $p < 0,001$ )

Segundo Scharama, van der Hel e Gorssen et al. (1996) o aumento do estresse durante o transporte é proporcionado pelas condições desfavoráveis, como privação de alimento e água, alta umidade, alta velocidade do ar e densidade de carga, e em situações de extremo estresse os valores de cortisol podem dobrar ou quadruplicar (Grandin, 1994).

Tadich et al. (2008) avaliaram a concentração de cortisol sérico de cordeiros antes e após o transporte e encontraram um aumento significativo ( $p < 0,05$ ) de 44% na concentração do cortisol depois do transporte. Broom et al (1996), Hall et al. (1999) e Broom e Fraser (2007), relataram um aumento nos níveis séricos de cortisol logo após o embarque e durante o transporte de ovinos.

Os valores médios encontrados para o cortisol no presente estudo são condizentes com os encontrados por Hall, Broom e Kiddy (1998), que transportaram cordeiros por 70 minutos até o abatedouro e obtiveram valores de cortisol próximos de 49,6ng ml<sup>-1</sup>, indicativo de estresse.

Após o tempo de espera no abatedouro houve uma diminuição da concentração dos níveis séricos de cortisol, sendo que os animais que tiveram três horas de espera apresentaram valor médio de cortisol inferior ( $p < 0,05$ ), quando comparados aos animais que esperaram apenas uma hora, como pode ser observado na tabela 4.

Tabela 4 – Valores médios do cortisol e níveis descritivos de probabilidade do teste F da análise de variância em relação ao tempo de espera

Características	Espera		
	1 hora	3 horas	Pr >F
<b>Cortisol (ng ml<sup>-1</sup>)</b>	33,70±2,96 <sup>a</sup>	25,08±2,96 <sup>b</sup>	0,03

Diferentes letras na mesma linha indicam diferença significativa entre os tratamentos ( $p < 0,001$ )

Tadich et al (2008) monitoraram os níveis de estresse de cordeiros durante a etapa de embarque, transporte e descanso no frigorífico e constataram que o estresse aumentou significativamente durante o transporte e diminuiu durante o descanso. Da mesma forma, avaliações feitas por Bórnez et al. (2009) comprovaram a diminuição de estresse durante o descanso.

De acordo com Tadich et al. (2008) o estresse proporcionado pelo transporte pode ser recuperado após 10 horas de espera, porém Kwoles et al. (1993) ao transportar cordeiros por 14 horas encontraram que os valores de cortisol diminuíram após 6 horas de descanso. No presente estudo 3 horas de descanso foram suficientes para abaixar os níveis de cortisol obtidos após uma hora de transporte. No mesmo sentido, Warris et al (1998c), constataram que 3 horas de descanso após o transporte de suínos são suficientes para acalmar e diminuir o estresse dos animais. Assim como González-Chávarri et al. (2001) registraram redução significativa do cortisol sérico em cordeiros submetidos ao descanso de 3 horas após transporte por 41km.

Knowles et al. (1995) encontraram que após 24 horas de transporte, são necessárias 24 horas de descanso para que concentração de cortisol no sangue de ovelhas retorne a valores perto dos níveis basais.

Segundo Encarnação (1989) a concentração plasmática média de cortisol em ovinos oscila entre 6 e 14ng ml<sup>-1</sup>. Porém, Hargreaves e Hutson (1990) e Minton et al. (1995) dosaram esse hormônio em ovinos sem imposição de nenhum tipo de estresse, e relataram valores inferiores ao valor médio de 20ng ml<sup>-1</sup>.

Mellor et al. (2002) estabeleceram como valor basal de cortisol, para cordeiros que não sofreram nenhum tipo de estresse, uma concentração 26,0ng ml<sup>-1</sup>, semelhante ao valor observado nos animais que esperaram três horas no curral do abatedouro. Pode-se inferir que os cordeiros que permaneceram três horas na espera antes do abate tiveram mais tempo para se recuperar do estresse da viagem do que aqueles que esperaram apenas uma hora.

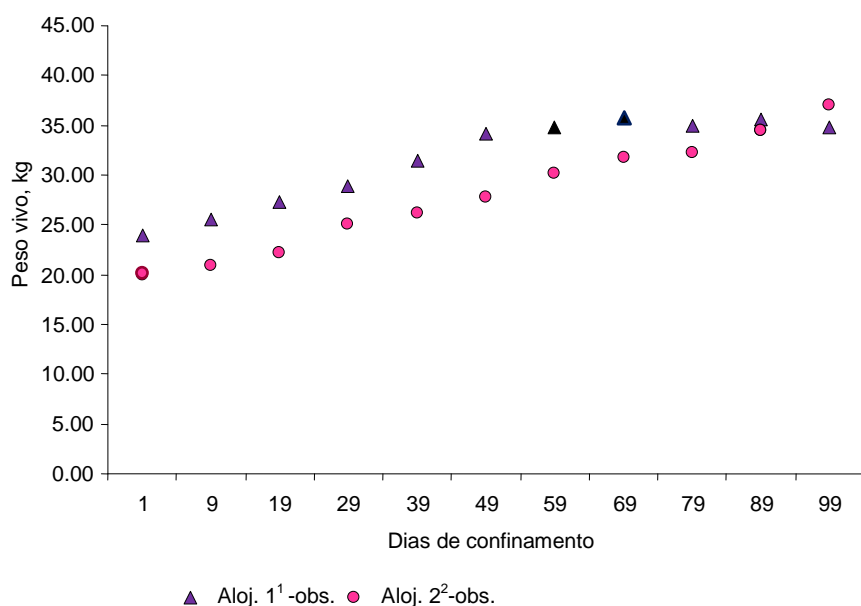


## 6.5 Ganho de peso

Não houve efeito significativo ( $p>0,05$ ) dos tipos de alojamento para a característica de ganho de peso ao longo do confinamento.

Esses resultados estão de acordo com Goetsch et al. (2001), que constataram que cabritos alojados em baias individuais ou em grupos não tiveram o ganho de peso afetados, mas as exigências de manutenção eram geralmente mais baixas no alojamento em grupo. Da mesma forma, Chua et al. (2002) observaram que as diferenças de tamanho dos grupos de alojamento não tiveram efeito sobre o ganho de peso dos bezerros.

O gráfico 7 mostra a evolução do peso vivo dos animais, nos dois tipos de alojamento, durante o confinamento.



<sup>1</sup>Alojamento 1 = Baias Duplas

<sup>2</sup>Alojamento 2 = Baias Coletivas

Gráfico 7 – Evolução do peso vivo dos animais, nos dois tipos de alojamento, durante o confinamento

Podemos observar que os animais alojados em baias coletivas tiveram uma taxa de crescimento semelhante ao longo do período de confinamento, enquanto os animais alojados em baias duplas tiveram um decréscimo do seu crescimento na fase final do experimento.

Mesmo que não haja nenhuma melhora no consumo de ração e no ganho de peso, as baias em grupo são sugeridas ao invés de baias individuais por terem um efeito sobre o processo de adaptação às rações e por exigirem menos trabalho e custos mais baixos de construção que os compartimentos individuais (Goetsch et al., 2001; Chua et al., 2002).

A média de ganho de peso deste trabalho foi 0,219kg por animal por dia e está um pouco abaixo do preconizado pelo NRC (1985) para ovinos desta categoria, que recomenda 0,250 a 0,300kg por dia. Entretanto, alguns autores terminando cordeiros em confinamento, encontraram valores menores de ganho de peso médio diário (CORTE, 2007, 0,189kg em cordeiros mestiços da raça Dorper) e (CARDOSO, 2008, 0,135kg em cordeiros mestiços da raça Santa Inês). Ainda outros trabalhos observaram maiores ganhos, como Yamamoto et al. (2005), que verificaram um ganho diário de 0,323kg com cordeiros Santa Inês puros e cruzados e Urano et al. (2006), que obtiveram ganho de 0,277kg com cordeiros Santa Inês.

## **6.6 Características da carcaça e de qualidade de carne**

Não houve efeito do bloco para as variáveis avaliadas quanto às características de carcaça, sendo assim, esse efeito não foi considerado na análise. Além disso, não foi observada interação significativa entre o método transporte e tempo de espera para estas características.

Para as características de qualidade de carne não houve interação significativa entre alojamento, transporte e espera para as características de cor e perda totais ao cozimento, porém, foi determinada interação significativa ( $p < 0,05$ ) do método de transporte e tempo de espera com a maciez. Diferentemente dos resultados observados para características de carcaça,

perda totais ao cozimento e maciez foi verificado efeito do bloco para as características de cor L\* e a\*, portanto essa variável foi incluída nesta discussão.

A tabela 6 apresenta todas as características de carcaça e qualidade de carne que foram avaliadas no presente trabalho.

Tabela 5 – Médias ( $\bar{X}$ ), desvio padrão (DP), coeficiente de variação (CV), valores mínimo (Mín) e máximo (Máx), para as características de carcaça e qualidade de carne

Variáveis	N	$\bar{X}$	DP	CV	Mín.	Máx
PCQ <sup>1</sup>	86	16,96	1,64	9,69	13,80	21,40
PCF <sup>2</sup>	86	16,68	1,60	9,60	13,70	21,20
RC <sup>3</sup>	86	51,52	2,42	4,69	45,07	56,57
Cont <sup>4</sup>	86	0,66	1,01	152,84	0	4,00
T°C 1 <sup>5</sup>	86	33,53	2,32	6,92	27,30	38,0
pH 1 <sup>6</sup>	86	6,39	0,14	2,16	6,07	6,73
T°C 24 <sup>7</sup>	86	3,32	0,72	21,69	1,90	4,80
pH 24 <sup>8</sup>	86	5,56	0,09	1,63	5,40	5,86
AOL <sup>9</sup>	86	12,74	1,51	11,86	9,50	16,75
EGS <sup>10</sup>	86	3,19	1,33	41,49	0	6,00
L* <sup>11</sup>	86	37,98	2,71	7,12	31,05	44,94
a* <sup>12</sup>	86	15,95	2,29	14,37	11,46	20,44
b* <sup>13</sup>	86	11,81	1,42	11,98	8,52	14,78
PAC <sup>14</sup>	86	0,18	0,06	32,55	0,01	0,36
MACIEZ	86	4,49	1,34	29,85	2,06	8,58

<sup>1</sup>Peso de carcaça quente em kg, <sup>2</sup>Peso de carcaça fria em kg, <sup>3</sup>Rendimento de carcaça em %, <sup>4</sup>Contusões em número, <sup>5</sup>Temperatura da carcaça uma hora após o abate em graus Celsius, <sup>6</sup>pH da carcaça uma hora após o abate, <sup>7</sup>Temperatura da carcaça 24 horas após o abate em °C, <sup>8</sup> pH da carcaça 24 horas após o abate, <sup>9</sup> Área de olho de lombo em cm<sup>2</sup>, <sup>10</sup> Espessura de gordura subcutânea em mm, <sup>11</sup> Croma associado à luminosidade, <sup>12</sup> Croma que varia do verde ao vermelho, <sup>13</sup> Croma que varia do azul ao amarelo, <sup>14</sup> Perdas totais ao cozimento em %.

### 6.6.1 Peso da carcaça quente, peso da carcaça fria e rendimento de carcaça

Analisando os valores médios de peso de carcaça quente, peso de carcaça fria e rendimento de carcaça, constata-se que não houve efeito significativo ( $p>0,05$ ) para os transportes aberto e fechado e para os tempos de espera de uma e três horas (tabela 6).

Tabela 6 – Médias e níveis descritivos de probabilidade do teste F da análise de variância das características de carcaça de acordo com os métodos de transporte e tempo de espera

Características	Transporte			Espera		
	Aberto	Fechado	Pr > F	1 Hora	3 Horas	Pr > F
<b>PCQ<sup>1</sup></b>	16,88±0,26	17,03±0,25	0,6532	17,24±0,25	16,67±0,25	0,1210
<b>PCF<sup>2</sup></b>	16,56±0,25	16,79±0,24	0,4987	16,92±0,25	16,44±0,25	0,1982
<b>RC<sup>3</sup></b>	51,47±0,39	51,56±0,37	0,8437	51,62±0,38	51,42±0,38	0,6947

<sup>1</sup>Peso de carcaça quente em kg

<sup>2</sup>Peso de carcaça fria em kg

<sup>3</sup>Rendimento de carcaça em %

Os dados de rendimento de carcaça do presente trabalho são superiores aos resultados observados por Santos, Bueno e Cunha (2002). Estes autores ao avaliarem cordeiros cruzados verificaram rendimentos de carcaça de 47,5%. No mesmo sentido, Cunha et al. (2000b) verificaram que os cordeiros cruzados tiveram rendimento de carcaça de 44,0%.

Os resultados estão de acordo com o esperado, pois todos os animais receberam a mesma dieta e foram abatidos em uma faixa de peso e idade semelhantes. Segundo Silva Sobrinho et al. (2008), estas características que determinarão o rendimento de carcaça.

Além disso, perdas quantitativas, que ocorrem principalmente devido a contusões graves resultando em queda no rendimento da carcaça após a retirada das áreas contundidas antes da pesagem, não foram encontradas no presente estudo.

### 6.6.2 Contusões na carcaça

Não foi verificado efeito significativo ( $p>0,05$ ) dos tratamentos estudados sobre os valores médios das contusões na carcaça.

No gráfico 8 podemos observar que a incidência das lesões foi muito baixa.

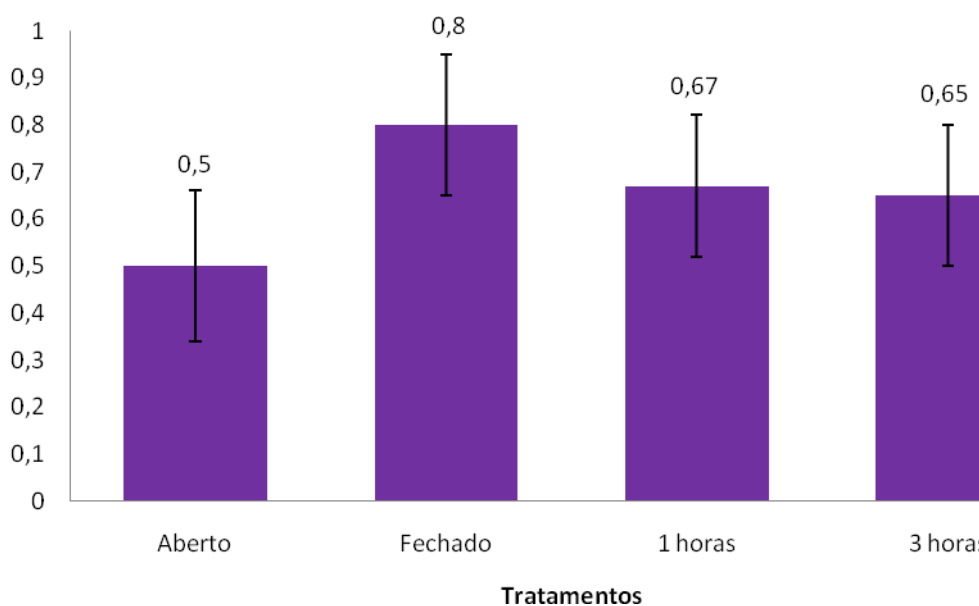


Gráfico 8 – Distribuição das médias de incidência de contusões em função do transporte aberto e fechado e espera de uma e três horas

Esses resultados corroboram os de Hails (1978), que afirmou que os níveis de lesões durante o transporte de ovinos são muito baixos. Knowles et al (1994b) em uma pesquisa com 576.057 cordeiros relataram que 1,25% das carcaças foram descartadas por causa de hematomas. Entretanto, Cockram e Lee (1991) encontraram hematomas em 71% dos cordeiros em um total de 2010 animais, sendo que grande parte das lesões foram provocadas devido à prática adotada pelos transportadores que agarravam os animais pela lã para desembarcá-los.

Ambos os métodos de transporte e de espera apresentaram facilidade de manejo durante o embarque e desembarque, sem necessidade de intervenções agressivas, fato que explica a baixa incidência de contusões.

Além disso, a densidade de transporte foi de  $0,50\text{m}^2$  por animal, o que contribui para uma menor ocorrência de contusões na carcaça. Este fato foi também constatado por Cockram et al. (1996) que avaliaram cordeiros de 35kg em densidades de  $0,22$  e  $0,41\text{m}^2$  animal<sup>-1</sup> e não encontraram nenhuma evidência para sugerir que o aumento de espaço elevou o risco de ferimentos, e afirmaram que foram necessários pelo menos  $0,27\text{m}^2$  animal<sup>-1</sup>, para permitir que a maior parte dos cordeiros pudesse deitar.

Durante a espera os animais ficaram em local coberto, com densidade de  $2\text{m}^2$  animal<sup>-1</sup>, estas condições proporcionaram maior conforto para os animais e diminuíram a frequência de agressões entre eles.

### 6.6.3 pH e temperatura da carcaça

As medidas de temperatura e pH a 1 hora e 24 horas após o abate não apresentaram valores significativamente diferentes ( $p>0,05$ ) entre os tratamentos. As médias e os níveis descritivos de probabilidade do teste F da análise de variância das características de pH e temperatura de carcaça são observados na tabela 7.

Tabela 7 – Médias e níveis descritivos de probabilidade do teste F da análise de variância das características de temperatura e pH da carcaça de acordo com os métodos de transporte e tempos de espera

Características	Transporte			Espera		
	Aberto	Fechado	Pr > F	1 Hora	3 Horas	Pr > F
T°C 1 hora	33,45±0,36	32,95±0,35	0,76	33,40±0,36	32,98±0,36	0,63
pH 1 hora	6,37±0,02	6,43±0,02	0,08	6,38±0,02	6,42±0,02	0,16
T°C 24 horas	3,24±0,12	3,41±0,11	0,28	3,26±0,11	3,39±0,11	0,51
pH 24 horas	5,54±0,01	5,57±0,01	0,18	5,55±0,01	5,57±0,01	0,19

Após o abate, as reservas de glicogênio são transformadas em ácido láctico em um processo anaeróbico, reduzindo o pH de aproximadamente 7,0

para um pH final entre 5,6 e 5,8, 24 horas após o abate (LUCIARI FILHO, 2000). Segundo Koohmarie, Whipple, e Kretchmar (1991), os músculos dos ovinos, logo após o abate, encontram-se com temperatura de 39,6°C e pH de 6,89, e 24 horas após o abate com temperatura de 1,0°C e pH de 5,65. Os resultados do presente trabalho encontram-se próximos dos descritos por estes pesquisadores, podendo ser considerados normais.

Neste experimento, os valores de pH 24 horas após o abate foram sempre inferiores a 6,0. Estes resultados concordam com Adnoy et al. (2005) que não encontraram diferenças significativas entre o pH final da carne de cordeiros que foram submetidos a transporte e de animais que não foram transportados.

A intensidade de estresse ao qual os animais foram submetidos durante o manejo pré-abate não foi o suficiente para alterar o pH final da carcaça dos mesmos. Estes resultados estão de acordo com os encontrados por Apple et al. (1994), que relataram que cordeiros submetidos ao estresse por exercício tiveram seu conteúdo de glicogênio muscular reduzido, fato que não alterou o pH. No mesmo sentido, Gire e Monin (1979), não relataram efeito de 4 horas de transporte sobre o pH do músculo *Longissimus Dorsi*, em ovinos.

Os resultados acima confirmam o fato de que a carne ovina raramente apresenta problemas relacionados com pH, como a ocorrência de carne escura seca e firme (DFD).

Os resultados encontrados no presente estudo estão de acordo com os resultados encontrados por Sañudo (1997), que afirmou que o ovino dispõe de mecanismos adaptativos mais eficientes que os dos bovinos e suínos em condições de estresse durante o transporte e o abate.

#### **6.6.4 Área de olho de lombo e espessura de gordura**

As médias de área de olho de lombo (AOL) e espessura de gordura subcutânea (EGS) em função dos tratamentos estão apresentadas no gráfico

9. As medidas de AOL e EGS não apresentaram valores significativamente diferentes entre os tratamentos.

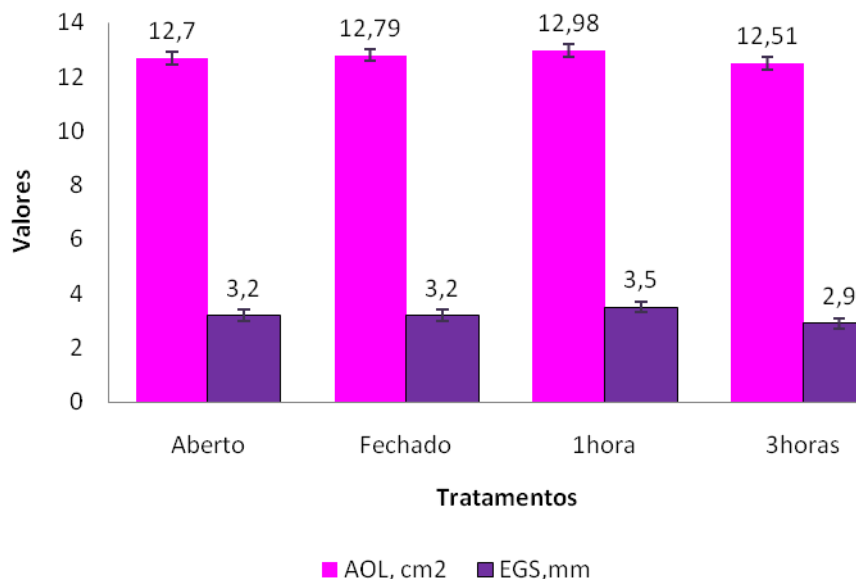


Gráfico 9 – Distribuição das médias da área de olho de lombo (AOL) e espessura de gordura subcutânea (EGS) em função do transporte aberto e fechado e espera de uma e três horas

Segundo Zundt et al. (2003), no Brasil são considerados valores de área de olho de lombo entre 8 e 14cm<sup>2</sup> para cordeiros abatidos entre 15 e 40kg, concordando com os resultados encontrados no presente estudo. No mesmo sentido, Carvalho (1998), constatou que a média de área de olho de lombo para cordeiros cruzados foi de 11,28cm<sup>2</sup>.

A área de olho de lombo, por ser uma medida objetiva, apresenta utilidade na predição da quantidade de músculo da carcaça e aumenta linearmente com a idade de abate, correlacionando-se positivamente com o peso da carcaça fria (BUENO et al., 2000). Do mesmo modo, a espessura de gordura está associada a vários fatores, entre eles a idade, o regime alimentar, o período de confinamento e o peso da carcaça (SILVA SOBRINHO et al., 2008).



Portanto, não foram encontradas diferenças entre os tratamentos uma vez que os animais foram abatidos com pesos semelhantes, receberam a mesma dieta, ficaram em média o mesmo tempo confinados e não apresentaram diferença entre os tratamentos em relação ao peso de carcaça.

Isto também foi constatado por Cunha et al. (2000b) que não encontraram diferenças entre animais abatidos com pesos semelhantes.

Os valores das médias observadas para espessura de gordura subcutânea (3,2mm) indicaram um bom acabamento de carcaça, considerando que esta medida deve se situar entre 2 e 5mm na carcaça de ovinos (SILVA SOBRINHO, 2001), e que essa gordura contribuiu positivamente, protegendo a carcaça de desidratação e evitando o escurecimento dos músculos.

Valores semelhantes (3,3mm) foram encontrados por Corte (2007) para cordeiros cruzados abatidos com peso ao redor de 30kg. Cardoso (2008) observou médias de AOL e EGS de 12,19cm<sup>2</sup> e 4,19mm, respectivamente para cordeiros oriundos de cruzamentos da raça Santa Inês.

### 6.6.5 Cor

As médias e os níveis descritivos de probabilidade do teste F da análise de variância das características da cor (L\*, a\* e b\*) estão apresentados na tabela 8. A coordenada L\* (preto/branco), é responsável pela luminosidade, a\* (verde/vermelho) pelo teor de vermelho, e b\* (azul/amarelo) pelo teor de amarelo.

Tabela 8 – Médias e níveis descritivos de probabilidade do teste F da análise de variância das características de Cor (L\*, a\* e b\*) de acordo com os métodos alojamento, de transporte e tempos de espera

Cor	Alojamento			Transporte			Espera		
	Duplo	Coletivo	Pr>F	Aberto	Fechado	Pr>F	1 Hora	3 Horas	Pr>F
L*	37,36±0,40 <sup>a</sup>	38,46 <sup>b</sup> ±0,42	0,05	37,70±0,42	38,22±0,40	0,34	37,99±0,41	37,96±0,41	0,84
a*	15,26 <sup>a</sup> ±0,33 <sup>a</sup>	16,68 <sup>b</sup> ±0,35	0,004	15,77±0,35	16,10±0,33	0,46	15,84±0,34	16,05±0,34	0,83
b*	11,82±0,21	11,86±0,22	0,80	11,66±0,22	11,93±0,21	0,39	11,71±0,22	11,89±0,22	0,55

Diferentes letras na mesma linha indicam diferença significativa entre os tratamentos (p<0,05)

Foi observado efeito significativo de alojamento nas características de coloração  $L^*$  ( $p < 0,05$ ) e  $a^*$  ( $p < 0,05$ ). Os animais alojados em baias coletivas apresentaram maiores valores para estas características, embora essas diferenças não possam ser consideradas importantes para a classificação de cor e umidade. Não houve justificativa aparente para os resultados encontrados, mas estes estão dentro dos valores esperados.

Em ovinos, são descritos valores médios de 31,36 a 38,0, para  $L^*$ ; 12,27 a 18,01 para  $a^*$ ; e 3,34 a 5,65 para  $b^*$  (BRESSAN et al., 2001). Comparando estes valores citados com os valores obtidos deste estudo, é possível notar que o  $L^*$  e o  $a^*$  situaram-se entre os valores médios, enquanto  $b^*$  foi bem maior que os valores médios descritos pelos autores.

Valores semelhantes de  $b^*$  foram encontrados por Sañudo (1992) (9,04 a 10,16), e segundo esse autor esses resultados indicaram que as tonalidades de vermelho nestas carnes estão mais perto da região do amarelo.

Os métodos de transporte e tempo de espera não tiveram efeito significativo ( $p > 0,05$ ) na cor ( $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ ).

Apple, Minton e Dikeman (1994), avaliaram a influência do exercício em esteira nas respostas fisiológicas e de qualidade da carne de cordeiros e não encontraram efeito sobre a cor da carne. Da mesma forma, a imposição de vários fatores estressantes antes do abate não alterou as características de coloração ( $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ ) em ovinos (BRAY; GRAAFHUIS; CHRYSTALL, 1989).

O pH exerce influência decisiva na cor da carne, através da conversão da mioglobina em oximioglobina. Valores elevados de pH influenciam a ação de enzimas que utilizam o oxigênio rapidamente, o que reduz a proporção de pigmento vermelho oxigenado, tornando a carne mais escura (PARDI et al., 2001). No presente trabalho essa alteração de pigmentos não foi observada uma vez que os valores de pH se mantiveram dentro dos valores considerados normais.

### 6.6.6 Perdas totais ao cozimento

No gráfico 10 podemos observar as médias das perdas totais ao cozimento (PAC) em função dos métodos de transporte e tempo de espera.

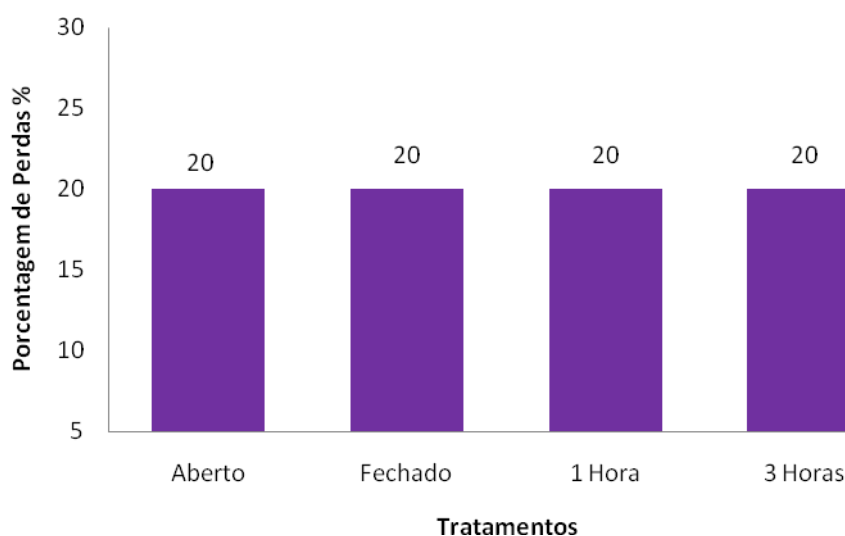


Gráfico 10 – Distribuição das médias da perda de água por cozimento em função do transporte aberto e fechado e espera de uma e três horas

Em relação às perdas totais ao cozimento não houve efeito significativo ( $p > 0,05$ ) dos tratamentos.

As perdas totais ao cozimento em uma carne bem estocada, com pH e temperatura de armazenamento adequados, provindas de animais sem estresse devem estar em torno de 20% (informação pessoal<sup>4</sup> apud PEREIRA, 2006).

O valor médio de perdas totais ao cozimento deste estudo (20%) foi similar ao encontrado por Gularte et al. (2001), que relataram valores médios de 25,98%. Porém, foram menores aos obtidos por Bonagurio et al. (2003), em

---

<sup>4</sup> Comunicação pessoal do Prof. Dr. Albino, ex-professor da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, em 2005.

cordeiros cruzados (38%) e CORTE (2007), que encontrou 31,36% em média de perda totais ao cozimento. Por sua vez Sañudo et al.(1997) trabalharam com raças espanholas e observaram valores inferiores (12,00 a 16,02%) aos aqui reportados.

De acordo com Bressan et al. (2001), essas variações para valores de PAC entre vários autores pode ser atribuídas principalmente às diferenças nas condições de manejo pré e pós abate dos ovinos, metodologia no preparo de amostras, tais como, a remoção ou padronização da capa de gordura externa e tipo de equipamento onde podem variar a temperatura no processo de cocção.

No presente estudo a gordura do músculo *Longissimus* não foi removida para análise da maciez objetiva, e o bom acabamento das carcaças protegeu a carne dos efeitos negativos da baixa temperatura de resfriamento e congelamento e a perda excessiva de água pela formação de cristais de gelo dentro das células. Esses cristais causam lesões celulares, no momento de descongelar a carne, com aumento da perda de água, além de outros nutrientes, como proteínas, minerais e vitaminas (SAÑUDO et al., 2000).

Outro fator que poderia ter alterado a PAC entre os tratamentos seria o pH. De acordo com Norman (1978) o elevado pH final do músculo diminui o grau de perda de água durante o cozimento, enquanto uma rápida queda aumenta essa perda. Entretanto, o pH final observado neste estudo não foi diferente entre os tratamentos, com valores de pH final médio de 5,5, considerado desejável (DEVINE; CHRYSTALL; DAVEY, 1983).

#### **6.6.7 Maciez**

A análise de maciez é medida através da força de cisalhamento e uma interação significativa ( $p < 0,05$ ) foi determinada pela análise de variância do método de transporte aberto e dos tempos de espera com esta força.

As médias da força de cisalhamento em função dos tratamentos são apresentadas no gráfico 11.

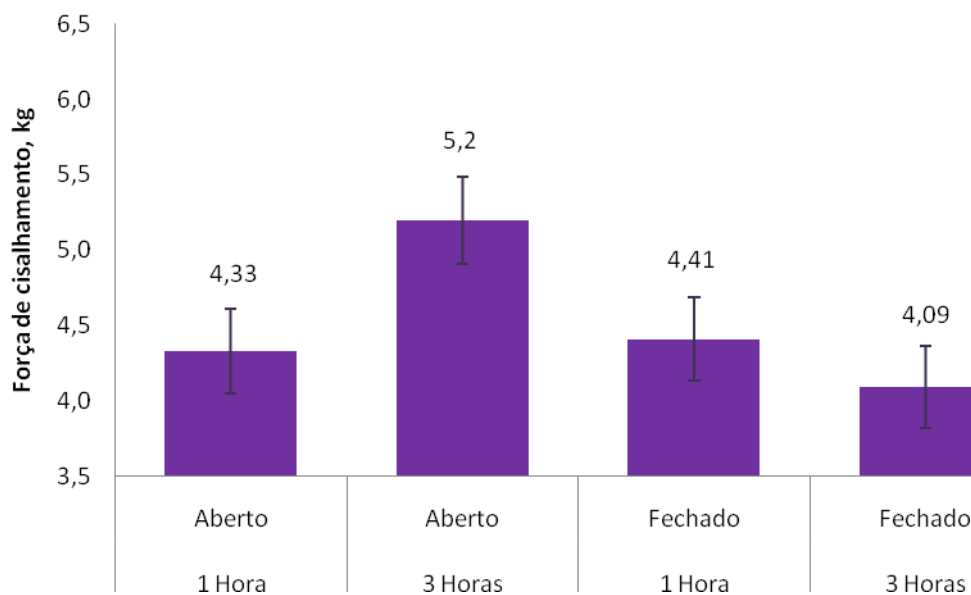


Gráfico 11 – Distribuição das médias da força de cisalhamento em função do transporte aberto e fechado e espera de uma e três horas

Para os animais transportados no caminhão aberto e com tempo de espera de 1 hora no abatedouro, foi observada força de cisalhamento com média de 4,33kg, menor à observada para os animais que foram submetidos a 3 horas de descanso, com média de 5,20kg. Quando analisadas as médias de força de cisalhamento nos cordeiros transportados no caminhão fechado não foi verificada diferença significativa ( $p>0,05$ ).

A espera de três horas afetou negativamente a maciez, mesmo esses animais apresentando menores níveis séricos de cortisol. Este resultado está de acordo com Purchas (1973), que constatou que as relações negativas existentes entre os níveis de cortisol endógeno e taxa de maciez da carne de bovinos, não existem em cordeiros ou não é a única causa desse efeito. O mesmo autor, com alguns colaboradores em 1980 compararam a força de cisalhamento de animais com elevados níveis de cortisol com aqueles com níveis próximos dos basais na hora do abate e não encontraram diferença entre eles.

É provável que os animais do transporte aberto que foram submetidos à espera de três horas tenham sofrido além do estresse psicológico causado pela

viagem, estresse físico e psicológico provocado pela espera mais prolongada, pois esses animais permaneceram em pé e inquietos a maior parte do tempo, o que pode ter provocado esta diferença na maciez.

Forrest, Merkel e Mackintosh (1964) e Chrystall et al. (1982) submeteram as ovelhas a perseguição por cães e seres humanos e constataram que a combinação de excitação e exercício resultou em aumento do estresse e maior influência na qualidade da carne. Esses resultados concordam com Bray, Graafhuis e Chrystall (1989) que sugerem que a exposição de ovinos para múltiplos estressores tem um efeito cumulativo, resultando em carnes menos macias.

Knapp et al. (1989) atribuíram limites para a força de cisalhamento de carne bovina, onde carnes com valores acima de 4,5kg foram consideradas duras e inaceitáveis, enquanto valores abaixo de 4,5kg foram descritas como carnes macias e aceitáveis pelo consumidor. Assumindo essa classificação, pode-se considerar que os resultados de medida de força cisalhamento encontrados neste trabalho, exceto para aqueles animais transportados em caminhão aberto com espera de três horas, são classificados macios, portanto, de alta aceitabilidade. Estes resultados podem ser explicados pela soma de fatores que influenciam a maciez e que foram aplicados neste trabalho.

Para ovinos, valores de força de cisalhamento de diversas raças foram descritos por Sañudo et al. (1997), Hopkins e Fogarty (1998) e Safari et al. (2001), variando de 2,02 a 4,33kg, do músculo *Longissimus dorsi*. Para a raça Santa Inês, Zapata, Seabra e Nogueira (2000), encontraram valores de 4,63kg, semelhantes aos encontrados neste estudo. No entanto, em um trabalho realizado por Silva Sobrinho (2005), animais cruzados apresentaram valores de 7,45kg de força de cisalhamento.

Efeitos benéficos podem ser obtidos com a utilização das raças precoces especializadas para produção de carne no cruzamento (ALMEIDA JUNIOR et al., 2004), com o uso de sistemas de produção intensivos, feitos em regime de confinamento (BOAS et al., 2003).

## **7 – CONCLUSÕES**

Os resultados obtidos no presente estudo permitem concluir que, o número de animais por lote confinado influencia o comportamento dos cordeiros, alterando o padrão de ingestão de alimento, mas não interfere na reatividade e no ganho de peso destes.

O acesso visual ao ambiente externo durante o transporte de cordeiros é um fator estressante, alterando o nível de cortisol sérico, mas não altera as características da carcaça e de qualidade da carne.

O período de descanso antes do abate diminui o estresse dos animais e reduz os níveis séricos de cortisol dos cordeiros. No entanto, existe uma interação entre o transporte e o período de descanso pré-abate, com consequências diferentes na maciez da carne.

## 8 - IMPLICAÇÕES

Tendo em vista que uma das principais preocupações dos mercados consumidores, principalmente os mais exigentes, está relacionada ao bem-estar dos animais, torna-se essencial a implantação de sistemas que levem em consideração estas características. O transporte influencia o nível de estresse dos animais, sendo necessária a conscientização dos produtores e demais intervenientes no processo sobre a adequação dos meios de transporte e do manejo.

Estudos sobre estresse em manejo pré-abate devem considerar a interação entre o método de transporte e a espera antes do abate, dado que o tempo de espera depende das condições de transporte as quais os animais são submetidos.

A relação negativa existente entre os níveis de cortisol e a maciez da carne não é evidente em ovinos, diferente do que ocorre em bovinos, havendo necessidade de estudos mais detalhados sobre o assunto.

Devido à grande importância econômica da reatividade dos animais e a complexidade dessa característica, escalas mais detalhadas são indicadas pelo fato de permitirem a melhor quantificação de diferentes padrões de comportamento durante a avaliação e servirem como critério de desempate, aumentando o nível de discriminação da escala.



## 9 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABULARACH, M.L.; ROCHA, C.E; FELÍCIO, P.E. Características de qualidade do contra-filé (m. *L. Dorsi*) de touros jovens da raça Nelore. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.18, n.2, p.205-210, 1998.

ADNOY, T. et al. Grazing on mountain pastures – does it affect meat quality in lambs? **Livestock Production Science**, v.94,p. 25–31, 2005.

ALMEIDA JÚNIOR, G.A. et al. Desempenho, características de carcaça e resultado econômico de cordeiros criados em creep feeding com silagem de grãos úmidos de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.1048-1059, 2004.

APPLE, J.K. et al. Influence of treadmill exercise on pituitary-adrenal secretions, other blood constituents, and meat quality of sheep. **Journal of Animal Science**, v.72, p.1306-1314.1994.

BAÊTA, F.C.; SOUZA, C. **Ambiência em edificações rurais: conforto animal**. Viçosa: UFV, 1997. 246 p.

BALBINOTTI, M.; MARQUES, L.T.; FISCHER, V. Comportamento ingestivo de vacas em lactação submetidas a restrição alimentar In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 40, 2003, Santa Maria - RS, **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003. CD-ROM.

BANZATTO, D.A.; KRONKA, S.N. **Experimentação Agrícola**. Jaboticabal/SP: FUNEP, 2006. 237p.

BARBALHO, P.C.; TSEIMAZIDES, S.P.; PARANHOS DA COSTA, M.J.R. Avaliações preliminares de um programa de treinamento em manejo racional na condução de bovinos. In: XXII ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA, 22, 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Etologia, 2004.

BARBALHO, P.C. **Avaliação de programas de treinamento em manejo racional de bovinos em frigoríficos para melhoria do bem-estar animal**. 2007. 59p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007.

BARBOSA FILHO, A.D.; SILVA, I.J.O. Abate humanitário: ponto fundamental do bem-estar animal. **Revista nacional da carne**, São Paulo, v.328, p.36-44, 2004.

BATES, J.E. **Temperament in childhood**. Oxford : John Wiley & Sons, 1989. p.3-27.

BAXTER, M. R. The Space Requirements of Housed Livestock. In: PHILLIPS, C. and PIGGINS, D. (eds.) **Farm Animals and the Environment**. Wallingford: CAB International, 1992, pp. 67-81.

BECKER, G.B. **Efeito do manuseio sobre a reatividade de terneiros ao homem**. 1994. 139p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do sul, Porto Alegre, 1994.

BENCH, C; SCHAEFER, A.; FAUCITANO, L. The welfare of pig during transport. In: SCHAEFER, A.; FAUCITANO, L. **Welfare of pigs: from birth to slaughter**. New York / The Netherlands: Wageningen Academic Publishers, 2008. Cap.06, p.161-180.

BOAS, A.S.V. et al. Idade a desmama e manejo alimentar na produção de cordeiros superprecoces.. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1969-1980, 2003 (Supl. 2).

BÓRNEZ, R.; LINARES, M.B.; VERGARA, H. Haematological, hormonal and biochemical blood parameters in lamb: Effect of age and blood sampling time. **Livestock Science**, Netherlands, v.121, p.200-206, 2009.

BRADSHAW, R.H. et al. Behavioural and hormonal responses of pigs during transport: effect of mixing and duration of journey. **Animal Science**, United Kingdom, v.62, p. 547-554, 1996.

BRAGGION, M.; SILVA, R.A.M.S. Quantificações de Lesões em carcaças de bovinos abatidos em frigoríficos no pantanal Sul-mato-grossense. **Comunicado técnico**, nº45, Corumbá-MS, 2004.

BRAY, A. R.; GRAAFHUIS, A.E.; CHRYSTALL, B.B. The cumulative effect of nutritional, shearing and preslaughter washing stress on the quality of lamb meat. **Meat Science**, v. 25, p.59-67, 1989.

- BRESSAN, M.C. et al. Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre as características físico-químicas da carne. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.21, n.3, p. 293-303, 2001
- BROOM, D.M. Indicators of poor welfare. **British Veterinary Journal**, v.142, n.6, p.524-526, 1986.
- BROOM, D.M. Animal welfare: concepts and measurement. **Journal of Animal Science**, v.69, p.4167-4175, 1991.
- BROOM, D. M; JOHNSON, K. G. **Stress and animal welfare**. London: Chapman & Hall, 1993, 211p.
- BROOM, D.M. et al. Hormonal and physiological effects of a 15 hour Road journey in sheep: comparison with the response to loading, handling and penning in the absence of transport. **British Veterinary Journal**, v.152, p.593-604,1996.
- BROOM, D.M.; MOLENTO, C.F.M. Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas – revisão. **Archives of Veterinarian Science**, v.9, n.2, p.1-11, 2004.
- BROOM, D.M.; FRASER, A.F. **Domestic Animal Behaviour and Welfare**, 4.ed. Wallingford: Ed.CABI, 2007.
- BONAGURIO, S. et al. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês puros e mestiços com Texel abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1562-1570, 2003 (supl. 2).
- BOUTON, P.E; HARRIS, P.V; SHORTHOSE, W.R. Effect of ultimate pH upon the water-holding capacity and tenderness of mutton. **Journal of Food Science**, v.36, p.435-439, 1971.
- BUCHENAUER, D. Verhaltensbeobachtungen beim transport von Schafen In: Higiene und Tierschutz beim Tiertransport ,1994, Hannover. **Proceedings...** Hannover: Hanover Veterinary College, 1994.

BUCHENAUER, D. Welfare of Sheep During Transport. In: Internacional conference considering the welfare of sheep during transport, 1996, Cambridge. **Proceedings...** Cambridge, 1996.

BUENO, M.S. et al. Características de carcaça de cordeiros Suffolk abatidos em diferentes idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.6, p1803-1810, 2000.

BURROW, H.M.; SEIFERT, G.W.; COBERT, N.J. A new technique for measuring temperament in cattle. **Australian Society of Animal Production**, v.17, p.154-157, 1988.

BURROW, H.M. Measurements of temperament and their relationships with performance traits of beef cattle. **Animal Breeding Abstracts**, v.65, n.7, p. 477-495, 1997.

BURROW, H.M.; DILLON, R.D. Relationship between temperament and growth in a feedlot and commercial carcass traits of Bos indicus crossbreeds. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v.37, p.407-411, 1997.

CAMPOS, R. et al. Indicadores do controle endócrino em vacas leiteiras de alta produção e sua relação com a composição do leite. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.33, n.2, p.147-153, 2005.

CARDOSO, M.T.M. **Desempenho e características de carcaça de ovinos da raça Santa Inês e seu cruzamento em sistema intensivo de produção**. 2008. 100p. Dissertação (Mestrado em Ciências Animais) Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

CARNEIRO, R.L.R.; DIBIASI, N.F.; THOLON, P. et al. Estimative of heritability to temperament in Nelore cattle. In: WORLD CONGRESS ON GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION, 8., 2006, Belo Horizonte. **Proceedings...** Belo Horizonte: Instituto Prociência, 2006. p.12-17

CARRAGHER, J.F.; MATTHEWS, L.R. Animal behavior and stress: impacts on meat quality. **New Zealand Social Animal Production** , v.56, p.162-166, 1996.

CARVALHO, S. **Desempenho, composição corporal e exigências nutricionais de cordeiros machos inteiros, machos castrados e fêmeas alimentadas em confinamento**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa

Maria, 1998. 100p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, 1998.

CHACKLEY, S. The neuroendocrinology of depression and chronic stress. **British Medical Bulletin**, v.52, n.3, p.597-617,1996.

CHUA, B. et al. Effects of pair versus individual housing on the behaviour and performance of dairy calves. **Journal Dairy Science**, v.85, p.360–364, 2002.

COCKRAM, M.S; LEE, R.A. Some preslaughter factors affecting the occurrence of bruising in sheep, **British Veterinary Journal**, v.147, p.120–125, 1991.

COCKRAM, M.S. et al. Effect of space allowance during transport on the behavioural and physiological responses of lambs during and after transport. **Animal Science**, United Kingdom, v.62, p.461-477,1996.

CROOKSHANK, H. R. et al. Effect of transportation and handling of calves upon blood serum composition. **Journal of Animal Science**, v.48, p.430–435, 1979.

CHRYSTALL, B. B. et al. Tenderness of exercise-stressed lambs. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v.25, p.331-336, 1982.

CORTE,R.R.P.S. **Desempenho e características de carcaça e da carne de cordeiros cruzados alimentados com dietas com caroço de algodão normal e aquecido**.79p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2007.

CORTESI, M.L. Slaughterhouses and humane treatment. **Revue Scientifique et Technique Office International des Epizooties**, v.13, n.1, p.171-193, 1994.

COSTA E SILVA, E.V. Manejo Reprodutivo de Machos e Fêmeas em Monta Natural (Ambientes Estressantes). In: IV SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, Viçosa, **Anais...Viçosa: UFV**, 2004.CD-ROOM.

CUNHA, E. A. et al. Utilização de carneiros de raças de corte para obtenção de cordeiros precoces para abate em plantéis produtores de lã. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.1, p.243-252, 2000b.

CURTIS, S.E.; HOUP, K.A. Animal ethology: its emergence in animal science. **Journal Animal Science**, v. 57, p. 234-247, 1983.

DABÉS, A.C. Propriedades da carne fresca. **Revista Nacional da carne**, São Paulo, n.288, p.32-40, 2001.

DAHLBORN, K.; HOLTENIUS, K. Fluid absorption from the rumen during rehydration in sheep, **Experimental Physiology**, v.75, p.45-55,1990.

DEVINE, C.E; CHRYSTALL, B.B; DAVEY, C.L. Effects of nutrition in lambs and subsequent postmortem biochemical changes in muscle. **New Zealand of Agricultural Research**, v.26, p. 53-57, 1983.

DEVINE, C. E. Et al. Pre-Slaughter stress arising from handling and its interactions with electrical stimulation on tenderness of lambs. **Meat science**, v.73, n.2, p.304-312, 2006.

DUKES, H. H.; SWENSON, H. J. **Fisiologia dos animais domésticos**. 11.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996, 856p.

ENCARNAÇÃO, R.O. Estresse e produção animal. In: CICLO INTERNACIONAL DE PALESTRAS SOBRE BIOCLIMATOLOGIA ANIMAL, 1., 1989, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1989. p.111-29.

ENCARNAÇÃO, E.O. **Estresse e produção animal**. 3.ed. Campo Grande: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – CNPQC,1997, 32p.

EUROPEAN CONVENTION (EC). Council Regulation n°29/1995: Amending Directives 91/628/EEC concerning the protection of animals during transport. **Official Journal of the European Union**.L 148/52, p.01-12, 1995.

EUROPEAN CONVENTION (EC). Council Regulation n°1/2005: On the protection of animals during transport and related operations and amending Directives 64/432/EEC and 93/119/EC and Regulation (EC) N°1233/97. **Official Journal of the European Union**, L3, p.01-44, 2004

FAO – Food and Agriculture Organization of United Nations. **Statistical Databases FAOSTATS**. Agriculture. 2008. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/573/DesktopDefault.aspx?PageID=573#ancor>>. Acesso em: 15 de ago. 2009.

FARIA, D.G.L. **SAG da carne ovina brasileira: resultados 2008 e perspectivas**. 2008. Disponível em: <[http://www.peabirus.com.br/redes/form/post?pub\\_id=48228](http://www.peabirus.com.br/redes/form/post?pub_id=48228)>. Acesso em: 20 de ago 2009.

FARWELL, S.O. et al. Weak calf syndrome and determination of cortisol: adapting literature methods to real-life problems. **Analytical Chemistry**, v.55, p.985-995, 1983.

FORDYCE, G.; DODT, R.M.; WHYTES, J.R. Cattle temperaments in extensive beef herds in northern Queensland – factors affecting temperament. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v.39, p.683-687. 1988.

FORREST, J. C., MERKEL, R.A.; MACKINTOSH, D.L. Influence of preslaughter treatment upon certain physical and chemical characteristics of ovine muscle. **Journal of Animal Science**, v.23, p.551-564, 1964.

FRASER, A.F.; BROOM, D.M. **Farm Animal Behavior and Welfare**. 3 ed. London: Reprinted. CABI, 2002.437p

GATTO, E.G. **Reatividade ao manejo de novilhos Nelore confinados e suas relações com o cortisol plasmático, temperatura corporal e desempenho**. 2007. 42p. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2007.

GIRE, P.; G. MONIN. Taux de glycogène musculaire, stress de transport et pH ultime de la viande chez le mouton. **Annales de Technologie Agricole**, v. 28, p.433–444, 1979.

GOETSCH, A. L. et al. Effects of different management practices on preweaning and early postweaning growth of Alpine kids. **Small Ruminant Research**, v.41, p.109–116, 2001.

GOLLNICK, P.D.; MATOBA, I.I. Role of carbohydrate in exercises. **Clinics Sports Medicine**, v.3, p.583-593, 1984.

GONZÁLEZ-CHÁVARRI, E. et al. Bienestar de corderos lechales durante el transporte. In: XXVI JORNADAS CIENTÍFICAS Y V INTERNACIONALES DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE OVETECNIA E CAPRINOTECNIA, Sevilla. **Anais...**Sevilla: SEOC, 2001. p.919-923.

GRANDIN, T. Farm animal welfare during handling transport, and slaughter. **Journal American Veterinary Medical Association**, v.204, p.372-376, 1994.

GRANDIN, T. Assessment of Stress during handling and transport. **Journal of Animal Science**, v.75, p.249-257, 1997.

GRANDIN, T. **Livestock Handling and Transport**. 2ed. Wallingford: CAB, 2000.

GRANDIN, T. **Guias recomendadas para el manejo de animais para empacadores de carne**. Disponível em: <<http://www.grandin.com/spanish/spa.0498.html>>. 2000a, 14p. Acesso em: 10 de nov 2009.

GRANDIN, T. **La conducta animal y su importancia en el manejo del ganado**. Disponível em: <<http://www.grandin.com/spanish/spanish2.htm>>. 2000b, 14p. Acesso em: 20 de out 2009.

GRANDIN, T. Transferring results of behavioral research to industry to improve animal welfare on the farm, ranch and the slaughter plant. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 81, p. 215–228, 2003.

GULARTE, M.A. et al. Idade e castração da raça Crioula nas características físico sensoriais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 1., 2001, São Pedro. **Anais...** São Pedro, 2001. p.108-109.

HAFEZ, E. S. E.; SCHEIN; M. W. The behaviour of cattle. In: HAFEZ, E. S. E. **The behaviour of domestic animals**. London: Baillière, Tindall & Cox, 1962. 619p.

HAFEZ, E.S.E., BOUISSOU, M.F. The behaviour of cattle. In: HAFEZ, E.S.E. **The behaviour of domestic animals**. 3. ed. London: Bailliere, Tindall 1975. p. 203-245.

HAILS, M.R. Transport stress in animals: a review. **Animal Regulation Studies** 1, p. 289–343, 1978.



HALL, S.J.G.; SCHMIDT, B.; BROOM, D.M. Feeding behaviour and the intake of food and water by sheep after a brief period of deprivation lasting 14 h. **Animal Science**, v.64, p.105-110,1997.

HALL,S.J.G.; BROOM,D.M.; KIDDY,G.N.S. Effect of transportation on plasma packed cell volume in different genotypes of sheep. **Small ruminant research**, v.29, p.233-237, 1998.

HALL, S. J. G.; KIRKPATRICK, S. M.; BROOM, D. M. Behavioural and physiological responses of sheep of different breeds to supplementary feeding, social mixing and taming, in the context of transport. **Animal Science**, v.67, p.475-483, 1998b.

HALL, S.J.G. et al. Physiological responses of sheep during long Road journeys involving ferry crossings. **Animal Science**, v.69, p.19-27,1999.

HARGREAVES, A.L.; HUTSON, G.D. The stress response in sheep during routine handling procedures. **Applied Animal Behaviour Science**, v.26, n.1, p.83-90, 1990.

HEARNSHAW, H.; MORRIS, C.A. Genetic and environmental effects on a temperament score in beef cattle. **Australian Journal of Agriculture Research**, Melbourne, v.35, p.723-733, 1984.

HOPKINKS, D. L. et al. Changes in fat depths and muscle dimensions in growing lambs as measured by real-time ultrasound. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v.33, p.707-712, 1993.

HOPKINS, D.L.; FOGARTY, N.M. Diverse lamb genotypes – 2. Meat pH, colour and tenderness. **Meat Science**, Kidlington, v.49, n.4, p.477-488, 1998.

HOUBEN, J.H. et al. Effect of dietary vitamin E supplementation, fat level and packaging on colour stability and lipid oxidation in minced beef. **Meat Science**, v.55, p.205-212, 2000.

JARVIS, A.M.; COCKRAM, M.S. Effects of handling and transport on bruising of sheep sent directly from farms to slaughter. **Veterinary Record**, London, v.135, n.11, p.523-527, 1994.

KABUGA, J.D.; APIAH, P. A note on ease of handling and flight distance of *Bos indicus*, *Bos taurus* and their crossbreds. **Animal Production**, v.54, p.309-311, 1992.

KNAPP, R.H. et al. Characterization of cattle types to meet specific beef targets. **Journal of Animal Science**, v.67, p. 2294-2308, 1989.

KNOWLES, T.G. et al. Long Distance of transport of lambs and the time needed for subsequent recovery. **Veterinary Record**, London, v.133, p.286-293, 1993.

KNOWLES, T. G.; MAUNDER, D. H. L.; WARRISS, P. D. Factors affecting the incidence of bruising in lambs arriving at one slaughterhouse. **Veterinary Record**, London, v.135, p.109, 1994b.

KNOWLES, T.G. et al. Effects on sheep of transport by Road for up to 24 hours. **Veterinary Record**, London, v.136, p.431-438, 1995.

KNOWLES, T. G. et al. Effects of feeding, watering and resting intervals on lambs transported by road and ferry to France. **Veterinary Record**, London, v.139, p. 335-339, 1996.

KNOWLES, T.G. A review of the Road transport of slaughter sheep. **Veterinary Record**, London, v.143, p.212-219, 1998.

KNOWLES, T.G. A review of the road transport of cattle. **Veterinary Record**, London, v.144, n.8, p.197-201, 1999.

KOOHMARAIE, M., WHIPPLE, G.; KRETCHMAR, D.H. Postmortem proteolysis in longissimus muscle from beef, lamb and pork carcasses. **Journal of Animal Science**, v.69, p.617-624, 1991.

LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da carne bovina**. São Paulo. 2000.

LUCHIARI FILHO, A. Produção de carne bovina no Brasil qualidade, quantidade ou ambas. In: SIMPÓSIO SOBRE DESAFIOS E NOVAS TECNOLOGIAS NA BOVINOCULTURA DE CORTE, 2., 2006, Brasília. **Anais eletrônicos...** Brasília: SIMBOI, 2006. Disponível em:  
<<http://www.upis.br/simboi/anais/Produ%E7%E3o%20de%20Carne%20Bovina>

[%20no%20Brasil%20-%20Albino%20Luchiari%20Filho.pdf](#)> Acesso em: 25 de out 2009.

LUDTKE, C.B. **Bem-estar animal no transporte e a influência na qualidade da carne suína**. 2008. p.68. Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2008.

MAFFEI, W.E. **Reatividade em ambiente de conecção móvel – um método alternativo para quantificar o temperamento bovino**. 2004. 32p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Belo Horizonte.

MAFFEI, W. E. Reatividade animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p. 81-92, 2009.

MARQUES, J.A. et al. Comportamento de touros jovens em confinamento alojados isoladamente ou em grupo. **Archivos Latinoamericanos de Produccion Animal** , v.13, n.3, p.97-102, 2005.

MARTIN, P.; BATESON, P. **Measuring behavior: na introductory guide**. Cambridge-UK: Cambridge University Press, 1986.

MATARAZZO, S.V. **Eficiência do sistema de resfriamento adiabático evaporativo em confinamento do tipo freestall para vacas em lactação**. 2004. 143p. Tese (Doutorado em Física do Ambiente Agrícola) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiros”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

MATTERI, R.L.; CARROLL, J.A.; DYER, C.J. Neuroendocrine responses to estress. In: MOBERG,G.; MENCH,J.A. **The Biology of Animal Sress: Basic Principles and Implications for Animal Welfare**. Davis, University of California, 2000, p.1-22.

MELLOR, D.J. et al. A comparison of catecholamine and cortisol responses of Young lambs and calves to painful husbandry procedures. **Australian Veterinary Journal**, v.80, p.228-233, 2002.

MENCH, J. A.; SWANSON, J. C.; STRICKLIN, W. R. Social stress and dominance among group members after mixing beef cows. **Canadian Journal of Animal Science**, v.70,p.345-354, 1990.

MILLIGAN, S.D. et al. Resting of pigs and hot fat trimming and accelerated chilling of carcasses to improve pork quality. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.76,p.74-86, 1998.

MINTON, J.E.; APPLE, J.K.; PARSONS, K.M. Stress-associated concentrations of plasma cortisol cannot account for reduced lymphocyte function and changes in serum enzymes in lambs exposed to restraint and isolation stress. **Journal Animal Science**, v.73, n.2, p.812-817, 1995.

MOBERG, G. P. Biological response to stress: key to assessment of animal well-being? In: MOBERG, G. P. **Animal stress**. Bethesda, Maryland: American Physiological Society, 1985, p.456-496.

MOBERG, G.P. A Model for assessing the impact of behavioral stress domestic animals. **Journal of animal Science**, n.65,p.1228-1235,1987.

MOBERG, G.P. Biological response to stress: Implications for Animal Welfare In: MOBERG,G.; MENCH,J.A. **The Biology of Animal Sress: Basic Principles and Implications for Animal Welfare**. Davis, University of California, p.1-22, 2000.

MORRIS, D. G. **Literature review of welfare aspects and carcass quality effects in the transport of cattle, sheep and goats (LMAQ.011)**. Report prepared by the Queensland Livestock and Meat Authority for the Meat Research Corporation,1994.

MOTA. F.S. **Climatologia zootécnica**. Pelotas: Edição do autor, 104p. 2001.

NEMEROFF, C.B. The corticotropin-releasing factor (CRF hypothesis of depression: new findings and new directions. **Mol. Psychiatry**, v.1(4), p.336, 1996.

NORMAN, G.A. pH, carne enegrecida PSE e encurtamento pelo frio. In: Curso internacional sobre a tecnologia da carne.1978, Campinas. **Anais...Campinas** :ITAL, cap.11, p.11-1130, 1978.

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

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DE EPIZOOTIAS (OIE). **Guidelines for the transport of animals by sea land**. Appendices. 89p, 2006.

PARANHOS DA COSTA, M.J.R. Ambiência na produção de bovinos de corte. **Anais de Etologia**, v. 18, p.1-15, 2000.

PARANHOS DA COSTA, M.J.R et al. Contribuição dos estudos de comportamento de bovinos para implementação de programas de qualidade de carne. In: Encontro Anual de Etologia, 20, 2002, Natal. **Anais...** Natal: Sociedade Brasileira de Etologia: Natal-RN, 2002, p. 71 – 89.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; PINTO, A. A. Bem-estar animal. In: RIVERA, E. A. B; AMARAL, M. H; NASCIMENTO, V. P. (Ed.) **Ética e bioética aplicadas à medicina veterinária**. - Goiânia: [s.n.], cap. 4, p. 105-130, 2006.

PARDI, M.C et al. **Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne**. 2 ed. Goiânia: Editora UFG, 2001, 587p.

PARROTT, R. F.; MATHEWS, S. G. Society for Veterinary Ethology.1991, Edinburgh. **Proceedings...** Edinburgh: SVE ,1991. p 136.

PASSILLÉ, A.M. et al. The impact of the nonpeptide corticotrophin-releasing hormone antagonist antalarmin on behavioral and endocrine responses to stress. **Endocrinology**, v.149, p.79-86, 1995.

PEREIRA, A.S.C. **Qualidade de carne de bovinos Nelore (*Bos taurus indicus*) suplementados com vitamina E**. 2002. 83 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2002.

PEREIRA, A.S.C. **Características Qualitativas da Carcaça e da Carne das Progênes de Touros Representativos da Raça Nelore (*Bos indicus*) e de Diferentes Grupos Genéticos**. 2006.115. Tese (doutorado) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2006

PHILLIPS, C. J.; RIND, M. I. The effects of social dominance on the production and behavior of grazing dairy cows offered forage supplements. **Journal of Dairy Science**, v.85, n.1, p.51-59, 2001.

PIEVOZAN, U. **Análise de fatores genéticos e ambientais na reatividade de quatro raças de bovinos de corte ao manejo**. 1998. 42p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1998.

POLLI, V. A. et al. Comportamento de bovinos e bubalinos em regime de confinamento: I. atividades. **Ciência Rural**, v.25, n.1, p.127-131, 1995.  
PURCHAS, R.W. Effect of experimental manipulation of circulatory cortisol levels in lambs on their growth rate and carcass quality. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 24, n.6, p. 927 – 938, 1973.

PRICE, E.O.; ADAMS, T.E.; HUXOLL, C.C. Aggressive behavior is reduced in bulls actively immunized against gonadotropin releasing hormone. **Journal of Animal Science**, n.81, p.411-415, 2003.

RENNER; R.M. O manejo pré-abate e seus reflexos na qualidade da carcaça e da carne para a indústria frigorífica. **16º Revista Nacional da carne**. p.186-198 2006.

ROSA, M. S.; CHIQUITELLI NETO, M.; PARANHOS DA COSTA, M.J.R. **A visão dos bovinos e o manejo**. Disponível em:  
<[www.milkpoint.com.br/SistemasdeProdução](http://www.milkpoint.com.br/SistemasdeProdução)>. Acesso em: 15 de out 2009.

RUIZ DE LA TORRE, J. L. E MANTECA, X. Behavioural effects of social mixing at different stocking densities in prepubertal lambs. **Animal Welfare**, v. 8, p.117-126.

SAFARI, E.; FOGARTY, N.M.; FERRIER, G.R. et al. Diverse lamb genotypes. 3. Eating quality and the relationship between its objective measurement and sensory assessment. **Meat Science**, v.57, n.2, p.153-159, 2001.

SANTOS, L.E.; BUENO, M.S.; CUNHA, E.A. 2002. Desempenho e características de carcaça de cordeiros Santa Inês cruzados com raças especializadas para corte. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 39, 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. CD-ROM.

SAÑUDO, C. La calidad organoléptica de La carne com especial referencia a la especie ovina. Factores que la determinan, métodos de la medida y causas de variación. 1992. 117f. Facultad de Veterinaria – Departamento Producción Animal y Ciencia de los Alimentos, Zaragoza, 1992.

SAÑUDO, C. et al. Breed effect on carcass and meat quality of suckling lambs. **Meat Science**, Kidlington, v. 46, n. 4, p. 357-365, 1997.

SAÑUDO, C.; AFONSO, M.; SÁNCHEZ, A. et al. Carcass and meat quality in light lambs from different fat classes in EU carcass classification system. **Meat Science**, v.56, n.1, p.89-94, 2000.

SAS. **User's Guide: basic and statistic**. Cary: SAS, 1965. p.1.686.

SCHARAMA, J.W., van der HEL, W., GORSSEN, J. Required thermal thresholds during transport of animals. **The Veterinary Quartely**, Dordrecht, v.18, n.3, p.90-95, 1996.

SEIDEMAN, S.C.; CROSS, H.R.; SMITH, G.C. Color in the meat ageing. **Journal of Food Quality**, v.6, p.211, 1984.

SHAW, F.D.; TUME, R.K. The assessment of pré-slaugter and slaughter treatments of livestock by measurement of plasma constituents – A Review of Recent Work. **Meat Science**, Kidlington, v.32, p.311-329, 1992.

SHENTON, S. L. T.; SHACKLETON, D. M. Effects of mixing unfamiliar individuals and of azaperone on the social behaviour of finishing pigs. **Applied Animal Behaviour Science**, v.26, p.157-168, 1990.

SILANIKOVE, N. Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. **Livestock Production Science**, v.67, p.1-18, 2000.

SILVA SOBRINHO, A.G. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001 Piracicaba. **Anais...** A produção animal na visão dos brasileiros. Piracicaba, p.425-453, 2001.

SILVA SOBRINHO, A. G.; PURCHAS, R. W.; KADIM, I. T.; YAMAMOTO, S. M. Características de qualidade da carne de ovinos de diferentes genótipos e idades ao abate. **Revista Brasileira de Zootecnia**, São Paulo, v.34, n.3, p. 1070-1078, 2005.

SILVA SOBRINHO, A.G. et al. **Produção da carne ovina**. FUNEP, Jaboticabal. 2008.

SNOJ, T.; CEBULIJ-KADUNC, N.; CESTNIK, V.; PARDUBSKY, T.; TRENTI, F. Biorhythmicity of cortisol and thyroid hormones in the Jezersko-Solchava breed of sheep. In: WORLD BUIATRICS CONGRESS, 18., Bologna, 1994. **Proceedings...** Bologna, 1994. v. 2, p.1573-1576.

SWATLAND, H.J. **Slaughtering**. Disponível em: Internet: <<http://www.bert.aps.uoguelph.ca/swatland/ch1.9.htm>.> 2000. 10p. Acesso em 20 de ago 2009.

TADICH, N. et al. Effects of weaning and 48 h transport by Road and ferry on some blood indicators of wealfare in lambs. **Livestock Science**, v.121, p.132-136, 2009.

TARRANT, P. V.; KENNY, F. J.; HARRINGTON, D. The effect of stocking density during 4 hour transport to slaughter on behaviour, blood constituents and carcass bruising in Friesian steers. **Meat Science**, v.24, p. 209-222,1988.

TEIXEIRA, P.P. **Ritmo circadiano do cortisol, triiodotironina (T3) e tiroxina (T4) como indicadores de estresse no periparto de éguas da raça quarto de milha**. 2005. 91p.Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2005.

URANO, F.S. et al. Desempenho e características de carcaça de cordeiros confinados alimentados com grãos de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, p.1525-1530, 2006

VAN, D.T.T.; THI MUI, N.; LEDIN, I. Effect of group size on feed intake, aggressive behaviour and growth rate in goat kids and lambs. **Small Ruminant Research**, v. 72, p.187–196, 2007.

VAN DER WAL, P.G.; ENGEL, B.; HULSEGGE, B. Causes for variation in pork quality. **Meat Science**, Kidlington, v.46, p.319-327,1997.



VON BOREL, E.H. The biology of stress and its application to livestock housing and transportation assessment. **Journal of Animal Science**, v.79, p.260-267, 2001.

WARRIS, P.D. et al. The effect of stocking density in transit on the carcass quality and welfare of slaughter pigs : 2. Results from analysis of blood and meat samples. **Meat Science**, Kidlington, v.50, p.447-456, 1998b.

WARRIS, P.D. et al. Effect of lairage time on levels of stress and meat quality in pigs. **Animal Science**, Penicuik, v.66, p.255-261, 1998c.

WHEELER, T.L.; SHACKELFORD, S.D.; KOOHMARAIE, M. The accuracy and repeatability of untrained laboratory consumer panelists in detecting differences in beef longissimus tenderness. **Journal Animal Science**, v.82, p.557-562, 2004.

WILSON, P.N. The grazing behaviour and free-water intake of east African Shorthorned Zebu heifers at Serere Uganda. **Journal of Agriculture Science**. Cambridge, v.56, n.3, p.351-364, 1961.

YAMAMOTO, S.M. et al. Fontes de óleo vegetal na dieta de cordeiros em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.703-710, 2005.

YOUNG, B. A.; CORBETT, J. L. Maintenance energy requirement of grazing sheep in relation to herbage viability. **Journal of Animal Science**, v.23, n.3, p. 57-76, 1972.

ZAPATA, J.F.F. et al. Estudo da qualidade da carne ovina no Nordeste brasileiro: propriedades físicas e sensoriais. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, v.20, n.2, p.274-277, 2000.

ZUNDT, M. et al. Características de carcaça de cordeiros terminados em confinamento, com dietas contendo diferentes níveis protéicos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.3, p.565-571, 2003.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)