

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ZOOTECNIA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS

BRUNO CÉSAR PROSDOCIMI NUNES

Influência de diferentes sistemas de manejo sobre parâmetros
comportamentais, produtivos e de qualidade de carne de
bovinos confinados

Pirassununga/SP – Brasil

2009

BRUNO CÉSAR PROSDOCIMI NUNES

Influência de diferentes sistemas de manejo sobre parâmetros
comportamentais, produtivos e de qualidade de carne de
bovinos confinados

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/SP – Brasil

2009

*Aos meus pais, Osley e Cristina,
pelas esperanças, incentivos, apoio, amor e
sacrifícios incondicionais em mim depositados.*

*Às minhas irmãs, Andressa e Lorryne,
pelo exemplo, compreensão e ajuda sempre
que precisei, pedindo ou não.*

*À minha bisavó (in memoriam), Alzira,
cuja imensa sabedoria, força e amor
marcaram eternamente minha vida.*

*À minha companheira, Carla,
pela paciência, carinho e fé
em todos os momentos.*

A vocês que tornaram isto possível,

Dedico.

AGRADECIMENTOS

À minha família, pelo apoio e incentivo sem o qual esta vitória, e muitas outras, não teriam sido possíveis.

Ao Prof. Dr. Evaldo Antonio Lencioni Titto, pela orientação e apoio ao longo desses anos.

À Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, por ter sido meu lar durante estes anos de graduação e pós-graduação, possibilitando meu aprimoramento, tanto pessoal quanto profissional e acadêmico.

À Coordenadoria do Campus de Pirassununga, por todo o apoio recebido para a execução de meu experimento, em especial nas figuras do então Coordenador *Pró-Tempore* e do Assistente Técnico de Produção, Prof. Dr. Marcelo Machado De Luca de Oliveira Ribeiro e Zootecnista Renato Nascimento Rodrigues.

Aos funcionários do Centro de Estudos em Biometeorologia, Etologia e Ruminologia, João, “Mané”, Ricardo e Zanquetin, pelos conselhos e ajuda diária ao longo do experimento.

Aos funcionários do Setor de Bovinocultura de Corte, pela ajuda nos manejos e por estarem sempre dispostos a me auxiliar quando precisei.

Aos funcionários da fábrica de ração, pela ajuda com o controle das rações dos meus animais de experimento.

Aos funcionários do Matadouro Escola, pela paciência e boa-vontade na condução dos abates e desossa. Foram todos muito compreensivos e solícitos com relação aos manejos necessários para a condução do experimento.

Ao faxineiro Fabiano, por nos abastecer com o “precioso líquido negro do conhecimento” (café quente) e boas conversas nos intervalos dos estudos.

Ao Prof. Dr. César Gonçalves de Lima, que muito ajudou na etapa final de elaboração da dissertação, além de todas as análises estatísticas.

Aos professores Dr. Paulo José do Amaral Sobral, Dr. Gelson José Andrade da Conceição e Dra. Angélica Simone Cravo Pereira por, gentilmente, cederem equipamentos e estruturas físicas para a realização das análises do experimento.

Ao Prof. Dr. Paulo Roberto Leme, por ajudar com pequenos e grandes detalhes em um confinamento e também por, quase diariamente, me fazer rir de algo, geralmente de mim mesmo.

À minha namorada Carla, pela paciência, carinho e amor. Estou aprendendo com você (às vezes através dos erros) os mistérios do coração. Espero aprender ainda muito mais.

Aos queridos amigos de longa-data, Camila “Loira” Raineri, Marina “Marreta” Suppion Kokubo, Leandro “Burn” Correa dos Santos e Ligia Cristina Garcia. Uns perto, outros longe, uns mais, outros menos, mas todos me ajudaram a manter meu nível de (in)sanidade próximo dos padrões aceitáveis (para mim) durante esta etapa.

Aos colegas e parceiros de LABE/CEBER Tânia Bovo, Diogo “Thor” Gomes da Silva, Paulo Fantinato, Thays Mayra, Reíssa Vilela, Tiago “Piracicaba” Stela, Rodrigo Gomes e Pedro “Tripa” Zilig, pela ajuda na condução do experimento.

Aos companheiros de república Renan “Carioca” Antonelli, Juliane Diniz, Julianne Naves e Mathilde “Francesa”, pela convivência neste período.

Aos melhores amigos do homem, Berenice “Beauty”, Brisa “Destruição” e Snow “Bobão”. Vocês são capazes de animar meus dias mais sombrios.

Às muitas “famílias” que me acolheram durante todos este tempo (e não foram poucas). Vocês, em muitas ocasiões, deram teto a um “eterno sem-teto a procura do próximo lar”. Convém, no entanto citar alguns em especial (devido insistência minha em aparecer em suas vidas): Dona Neuza, por arrumar uma mesa elegantemente em plena madrugada; Marcos “LaFond” Vieira, por sempre me ajudar, as vezes se arriscando (e muito) para isto; Dona Cleunice Rossini e Sr. Carlos Crepaldi que, além de me aceitarem em suas casa, me aceitaram em sua família.

A todos que, de alguma forma, me auxiliaram com o andamento de meu Mestrado e condução do experimento. Desculpem-me se esqueci de alguém. São muitos e sou grato a todos.

À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo, FAPESP, pelo apoio financeiro que me possibilitou esta conquista.

*“Chegará um tempo onde o progresso moral de uma nação
se medirá pela forma como são tratados seus animais”*

Mahatma Ghandi

*“A questão não é ‘eles são racionais?’ nem
‘eles podem conversar?’ mas ‘eles sofrem?’”*

Jeremy Bentham

*“A compaixão para com os animais é das mais
nobres virtudes da natureza humana”*

Charles Darwin

*“A ignorância gera mais freqüentemente confiança do que o conhecimento:
são os que sabem pouco, e não aqueles que sabem muito, que afirmam
de uma forma tão categórica que este ou aquele problema
nunca será resolvido pela ciência”*

Charles Darwin

*“A vida inteligente em um planeta torna-se amadurecida quando pela
primeira vez compreende a razão da sua própria existência”*

Richard Dawkins

*“Não vou me limitar simplesmente porque algumas pessoas
não aceitam o fato de que eu posso fazer mais”*

Dolly Parton

*Não sei quantas almas tenho.
Cada momento mudei.
Continuamente me estranho.
Nunca me vi nem acabei.
De tanto ser, só tenho alma.
Quem tem alma não tem calma.
Quem vê é só o que vê,
Quem sente não é quem é,*

*Atento ao que sou e vejo,
Torno-me eles e não eu.
Cada meu sonho ou desejo
É do que nasce e não meu.
Sou minha própria paisagem;
Assisto à minha passagem,
Diverso, móbil e só,
Não sei sentir-me onde estou.*

*Por isso, alheio, vou lendo
Como páginas, meu ser.
O que segue não prevendo,
O que passou a esquecer.
Noto à margem do que li
O que julguei que senti.
Releio e digo : "Fui eu?"
Deus sabe, porque o escreveu.*

Fernando Pessoa

RESUMO

PROSDOCIMI NUNES, B.C. **Influência de diferentes sistemas de manejo sobre parâmetros comportamentais, produtivos e de qualidade de carne de bovinos confinados.** 2009. 131f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2009.

O presente estudo teve como objetivo investigar a influência de diferentes sistemas de manejo sobre a reatividade, parâmetros produtivos e de qualidade de carne e carcaça de bovinos confinados. Para isso, foram utilizados 50 novilhos Nelore, alocados em confinamento sob dois sistemas diferentes quanto ao manejo, o tradicionalmente empregado em fazendas (MT) e o baseado em princípios racionais de trabalho e na biologia dos bovinos, conhecido popularmente como manejo racional ou gentil (MR). Os animais de ambos os tratamentos receberam a mesma dieta e ficaram em confinamento por 126 dias (\pm 18 dias). Foram colhidas, durante os manejos de pesagem em brete, informações quanto ao ganho diário de peso (GDP) e reatividade (através do Escore de Comportamento Composto – ECC). Calculou-se, ao fim do confinamento, o ganho diário médio de peso (GDP_{tot}). Durante o abate, foram colhidas informações quanto à reatividade dos bovinos no bloco de atordoamento (ECC_{abt}). Durante a desossa, foram registradas informações quanto à coloração (L^* , a^* e b^*) das amostras de *Longissimus dorsi* colhidas, três de cada animal, uma para cada tempo de maturação (0, 7 e 14 dias). Após o período de maturação, procedeu-se com as análises de perdas de água por exsudação (PAE) e por cozimento (PAC), bem como de força de cisalhamento (MAC). Os resultados indicam que ocorreram influências dos sistemas de manejo nas características PAE e MAC, com valores superiores e inferiores, respectivamente, em MR. Ocorreram influências na interação tratamento e manejos ocorridos no GDP, com resultados superiores em MT. No parâmetro MAC ocorreu diferença significativa em relação aos dias de maturação, com diminuição ao longo do tempo de maturação, além de diferenças nos tratamentos na carne não maturada, com valores inferiores para MR. As características Contusões (totais, no dianteiro, na ponta de agulha e no traseiro), ECC_{abt}, de coloração (L^* , a^* e b^*) e de PAC não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos ou suas interações. Constatou-se melhor qualidade de carne de animais MR, porém com ganhos de peso ligeiramente inferiores aos do MT. A reatividade apresentou tendência de diminuição ao longo do confinamento, com valores ligeiramente inferiores para animais MR nos manejos de pesagem em brete e mais acentuados no momento do abate.

Palavras-chave: Bem-estar animal, escore de comportamento, etologia, manejo racional, temperamento.

ABSTRACT

PROSDOCIMI NUNES, B.C. **Influence of different handling systems on the behavioural, productive and meat quality parameters of confined cattle.** 2009. 131p. M.Sc. Dissertation – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2009.

The present study investigated the influence of different handling systems on the reactivity, production parameters and quality of meat and carcass of confined cattle. The experiment used 50 Nellore steers placed in feedlots that received two different handling systems: the traditionally used in the Brazilian farms (MT) and the based on rational principles of work and in the biology of cattle, known as gentle handling (MR). Both treatments received the same diet and remained in confinement for 126 days (± 18 days). Were taken over the handling in squeeze chute, information about the daily weight gain (GDP) and reactivity (through the Composite Behaviour Score - ECC). At the end of the confinement, the average daily weight gain (GDP_{tot}) was calculated. During the slaughter, was collected information of the reactivity of cattle in stunning pen (ECC_{abt}). During the boning, were recorded information about the color (L *, a * b *) of *Longissimus dorsi* samples. Three samples from each animal was collected, one for each maturation period (0, 7 and 14 days). After the maturation period, that was preceded with the analysis of water loses by exudation (PAE) and by cooking (PAC) and the shear-force (MAC). The results indicate that there were influences of the handling systems features in PAC and MAC, with values higher and lower, respectively, in MR. Occurred influences in treatment and management occurred in GDP, with superior results in MT. In the MAC, parameter was significant difference for days to maturity, with a reduction over maturation time, and differences in treatment in the meat does not mature, with lower values for MR. The characteristics contusions, ECC_{abt}, meat color (L *, a * b *) and PAC showed no significant differences between treatments or their interactions. It was better quality of meat from animals MR, but with gains weight slightly lower than that of MT. The reactivity, although not significantly different, tended to decrease during the confinement, with slightly lower values for MR in the management of animals weighing more pronounced in squeeze chute and at slaughter.

Palavras-chave: Animal welfare, behavior score, ethology, gentle handling, temperament.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

ILUSTRAÇÃO 1. OS TRÊS PILARES BÁSICOS PARA A IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS DE MANEJO BASEADOS EM PRINCÍPIOS RACIONAIS DE TRABALHO E NA BIOLOGIA DOS BOVINOS.	50
ILUSTRAÇÃO 2. ESQUEMA DA PRIMEIRA INSTALAÇÃO DE CONFINAMENTO UTILIZADA NO EXPERIMENTO.	59
ILUSTRAÇÃO 3. ESQUEMA DA SEGUNDA INSTALAÇÃO DE CONFINAMENTO UTILIZADA NO EXPERIMENTO.	59
ILUSTRAÇÃO 4. ESQUEMA DAS INSTALAÇÕES DE CONFINAMENTO E MANEJO E DISTRIBUIÇÃO DOS LOTES.	60
ILUSTRAÇÃO 5. BRINCO ELETRÔNICO E LEITOR ELETRÔNICO DIGITAL ANIMALTAG KT 35/1 UTILIZADOS DURANTE O EXPERIMENTO.	62

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO, ÁREA COLHIDA E PRODUTIVIDADE DE CEREAIS* NO MUNDO (1965/2005).	26
TABELA 2. EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO HUMANA E DOS ÍNDICES PRODUTIVOS DA PECUÁRIA DE CORTE NACIONAL (1999/2009).	30
TABELA 3. PRINCIPAIS PREOCUPAÇÕES QUANTO AO CONSUMO DE CARNE ENTRE AUSTRALIANAS ADOLESCENTES VEGETARIANAS OU SEMI-VEGETARIANAS E NÃO-VEGETARIANAS.	31
TABELA 4. COMPOSIÇÃO PERCENTUAL E ESTIMATIVA DE NUTRIENTES DA DIETA.	62
TABELA 5. VALORES DO ESCORE DE COMPORTAMENTO COMPOSTO (ECC), SUA DENOMINAÇÃO, DESCRIÇÃO E COMPOSIÇÃO.	65
TABELA 6. ESTIMATIVAS DAS RELAÇÕES ENTRE OS ESCORES DE COMPORTAMENTO COMPOSTO (ECC) E OS TRATAMENTOS, AS PESAGENS E AS INTERAÇÕES TRATAMENTO X PESAGENS, BEM COMO OS TRATAMENTOS DURANTE O ABATE DE NOVILHOS NELORE CONFINADOS E MANEJADOS SOB DOIS SISTEMAS DE MANEJO.	71
TABELA 7. MÉDIAS AJUSTADAS PELO MÉTODO DOS QUADRADOS MÍNIMOS E ERROS-PADRÃO (LSM ± EP) PARA ESCORE DE COMPORTAMENTO COMPOSTO (ECC) EM NOVILHOS NELORE CONFINADOS E MANEJADOS SOB DOIS SISTEMAS DE MANEJO.	73
TABELA 8. ESTIMATIVAS DAS RELAÇÕES ENTRE GANHO DIÁRIO DE PESO (GDP) E OS TRATAMENTOS, AS PESAGENS E AS INTERAÇÕES TRATAMENTO X PESAGENS, BEM COMO O GANHO DE PESO MÉDIO DO CONFINAMENTO (GDPTOT) E OS TRATAMENTOS DE NOVILHOS NELORE CONFINADOS E MANEJADOS SOB DOIS SISTEMAS DE MANEJO. ...	76
TABELA 9. DESDOBRAMENTO DAS INTERAÇÕES ENTRE TRATAMENTO E PESAGEM PARA A CARACTERÍSTICA GANHO DE PESO (GDP) EM NOVILHOS NELORE CONFINADOS E MANEJADOS SOB DOIS SISTEMAS DE MANEJO.	77
TABELA 10. MÉDIAS AJUSTADAS PELO MÉTODO DOS QUADRADOS MÍNIMOS E ERROS-PADRÃO (LSM ± EP) PARA A CARACTERÍSTICA GANHO DE PESO (GDP) EM NOVILHOS NELORE CONFINADOS E MANEJADOS SOB DOIS SISTEMAS DE MANEJO.	78
TABELA 11. ESTIMAS DAS RELAÇÕES ENTRE AS CONTUSÕES TOTAIS, NO DIANTEIRO, NA PONTA DE AGULHA E NO TRASEIRO E OS TRATAMENTOS EM NOVILHOS NELORE CONFINADOS E MANEJADOS SOB DOIS SISTEMAS DE MANEJO.	79

TABELA 12. MÉDIAS AJUSTADAS PELO MÉTODO DOS QUADRADOS MÍNIMOS E ERROS-PADRÃO (LSM ± EP) PARA AS CONTUSÕES TOTAIS, NO DIANTEIRO, NA PONTA DE AGULHA E NO TRASEIRO DE NOVILHOS NELORE CONFINADOS E MANEJADOS SOB DOIS SISTEMAS DE MANEJO.	80
TABELA 13. ESTIMAS DAS RELAÇÕES ENTRE AS TEMPERATURAS E PH DA CARNE EM DOIS TEMPOS NO <i>POST-MORTEM</i> E OS TRATAMENTOS EM NOVILHOS NELORE CONFINADOS E MANEJADOS SOB DOIS SISTEMAS DE MANEJO.	81
TABELA 14. MÉDIAS AJUSTADAS PELO MÉTODO DOS QUADRADOS MÍNIMOS E ERROS-PADRÃO (LSM ± EP) PARA AS TEMPERATURAS E PH DA CARNE EM DOIS TEMPOS <i>POST-MORTEM</i> DE NOVILHOS NELORE CONFINADOS E MANEJADOS SOB DOIS SISTEMAS DE MANEJO.	82
TABELA 15. ESTIMAS DAS RELAÇÕES ENTRE PARÂMETROS DE COLORAÇÃO DO SISTEMA CIELAB (L*A*B*) E OS TRATAMENTOS EM NOVILHOS NELORE CONFINADOS E MANEJADOS SOB DOIS SISTEMAS DE MANEJO.	84
TABELA 16. MÉDIAS AJUSTADAS PELO MÉTODO DOS QUADRADOS MÍNIMOS E ERROS-PADRÃO (LSM ± EP) PARA OS PARÂMETRO DE COLORAÇÃO CIELAB (L* A* B*) EM NOVILHOS NELORE CONFINADOS E ABATIDOS SOB DOIS SISTEMAS DE MANEJO.	84
TABELA 17. ESTIMAS DAS RELAÇÕES ENTRE AS PERDAS DE ÁGUA POR EXSUDAÇÃO (PAE) E COZIMENTO (PAC) NOS TRATAMENTOS, DIAS DE MATURAÇÃO E INTERAÇÃO TRATAMENTO X DIAS DE MATURAÇÃO EM NOVILHOS NELORE CONFINADOS E MANEJADOS SOB DOIS SISTEMAS DE MANEJO.	85
TABELA 18. MÉDIAS AJUSTADAS PELO MÉTODO DOS QUADRADOS MÍNIMOS E ERROS-PADRÃO (LSM ± EP) PARA AS PERDAS DE ÁGUA POR EXSUDAÇÃO (PAE) E (PAC) NOS TRATAMENTOS, DIAS DE MATURAÇÃO E A INTERAÇÃO TRATAMENTO X DIAS DE MATURAÇÃO EM NOVILHOS NELORE CONFINADOS E MANEJADOS SOB DOIS SISTEMAS DE MANEJO.	87
TABELA 19. ESTIMAS DAS RELAÇÕES ENTRE A FORÇA DE CISALHAMENTO (MAC) OS TRATAMENTOS, OS DIAS DE MATURAÇÃO E A INTERAÇÃO TRATAMENTO X DIAS DE MATURAÇÃO EM CARNES DE NOVILHOS NELORE CONFINADOS E MANEJADOS SOB DOIS SISTEMAS DE MANEJO.	88
TABELA 20. MÉDIAS AJUSTADAS PELO MÉTODO DOS QUADRADOS MÍNIMOS E ERROS-PADRÃO (LSM ± EP) PARA A FORÇA DE CISALHAMENTO (MAC) NOS TRATAMENTOS, DIAS DE MATURAÇÃO E A INTERAÇÃO TRATAMENTO X DIAS DE MATURAÇÃO EM NOVILHOS NELORE CONFINADOS E MANEJADOS SOB DOIS SISTEMAS DE MANEJO.	89

TABELA 21. CONTRASTES OBTIDOS PARA FORÇA DE CISALHAMENTO (MAC) DA CARNE DE NOVILHOS NELORE CONFINADOS E CONFINADOS SOB DOIS SISTEMAS DE PRODUÇÃO. ...	89
TABELA 22. COEFICIENTES DA EQUAÇÃO DE SEGUNDO GRAU ELABORADA PARA A DETERMINAÇÃO DA FORÇA DE CISALHAMENTO DE CARNES DE NOVILHOS NELORE CONFINADOS E CONFINADOS SOB DOIS SISTEMAS DE MANEJO.	89

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. EVOLUÇÃO DOS ÍNDICES DE PRODUTIVIDADE DE ALGUMAS CULTURAS NO MUNDO (1961/2007) (EM TON/HA).	26
GRÁFICO 2. EVOLUÇÃO DOS ÍNDICES DE PRODUTIVIDADE DE ALGUMAS CULTURAS NOS PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO (1971/2007) (EM TON/HA).....	27
GRÁFICO 3. EVOLUÇÃO DOS ÍNDICES DE PRODUTIVIDADE DE ALGUMAS CULTURAS NO BRASIL (1971/2007) (EM TON/HA).	27
GRÁFICO 4. EVOLUÇÃO DO ESCORE DE COMPORTAMENTO COMPOSTO (ECC) AO LONGO DOS MANEJOS DE PESAGEM E ABATE.	72
GRÁFICO 5. EVOLUÇÃO DO GANHO DIÁRIO DE PESO (GDP) AO LONGO DOS MANEJOS E GANHO MÉDIO DURANTE O CONFINAMENTO (GDPTOT) DE NOVILHOS NELORE CONFINADOS E ABATIDOS SOB DOIS SISTEMAS DE MANEJO.....	77
GRÁFICO 6. MÉDIA AJUSTADAS PARA AS CONTUSÕES TOTAIS, NO DIANTEIRO, NA PONTA DE AGULHA E NO TRASEIRO DE NOVILHOS NELORE CONFINADOS E MANEJADOS SOB DOIS SISTEMAS DE MANEJO.....	80
GRÁFICO 7. MÉDIA AJUSTADAS PARA O PH A 1 E 24 HORAS <i>POST-MORTEM</i> DE CARÇAÇAS DE NOVILHOS NELORE CONFINADOS E MANEJADOS SOB DOIS SISTEMAS DE MANEJO. ...	83
GRÁFICO 8. MÉDIA AJUSTADAS PARA A TEMPERATURA A 24 <i>POST-MORTEM</i> DE CARÇAÇAS DE NOVILHOS NELORE CONFINADOS E MANEJADOS SOB DOIS SISTEMAS DE MANEJO. ..	83
GRÁFICO 9. EVOLUÇÃO DAS PERDAS DE ÁGUA POR EXSUDAÇÃO (PAE) AO LONGO DOS DIAS DE MATURAÇÃO EM CARNE DE NOVILHO NELORE CONFINADOS E MANEJADOS SOB DOIS SISTEMAS DE MANEJO.	86
GRÁFICO 10. EVOLUÇÃO DAS PERDAS DE ÁGUA POR EXSUDAÇÃO (PAE) AO LONGO DOS DIAS DE MATURAÇÃO EM CARNE DE NOVILHO NELORE CONFINADOS E MANEJADOS SOB DOIS SISTEMAS DE MANEJO.	87
GRÁFICO 11. EVOLUÇÃO DA FORÇA DE CISLHAMENTO (MAC) AO LONGO DOS DIAS DE MATURAÇÃO EM CARNE DE NOVILHOS NELORE CONFINADOS E MANEJADOS SOB DOIS SISTEMAS DE MANEJO.	90

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

a*	Croma que varia do verde ao vermelho
b*	Croma que varia do azul ao amarelo
BEA	Bem-estar animal
CCPs	Coordenadoria do Campus de Pirassununga
CEBER	Centro de Estudos de Biometeorologia, Etologia e Ruminologia
CONT	Contusões totais na carcaça
COR	Coloração das amostras de carne
DIAN	Contusões no dianteiro
ECC	Escore de Comportamento Composto
ECCabt	Escore de Comportamento Composto ao Abate
EEG	Eletroencefalograma
ETCO	Grupo de Pesquisas e Estudos em Etologia e Ecologia Animal
EUA	Estados Unidos da América
FAO	Food and Agriculture Organization
FAOSTATS	Banco de dados <i>online</i> da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação
FAWC	Farm Animal Welfare Council
FZEA	Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos
GDP	Ganho diário de peso
GDPtot	Ganho diário de peso médio durante o confinamento
GL	Graus de liberdade
GOLP	Presença ou ausência de mugidos em ambiente de contenção
hab	Habitantes
IN	Instrução Normativa
Kg	Kilogramas
L*	Croma associado à luminosidade
LABE	Laboratório de Biometeorologia e Etologia

MAC	Maciez das amostras de carne
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MOV	Intensidade da movimentação em ambiente de contenção
MR	Manejo racional ou gentil
MT	Manejo tradicional
MUG	Presença ou ausência de mugidos em ambiente de contenção
NDT	Nutrientes Digestíveis Totais
Pa	Peso da amostra desembalada
Pe	Peso do exsudato contido na embalagem
Pf	Peso final da amostras (pós cozimento)
Pi	Peso inicial da amostra (pré cozimento)
PAC	Perdas de água das amostras de carne por cozimento
PAE	Perdas de água das amostras de carne por exsudação
PB	Proteína Bruta
PDA	Contusões na ponta-de-agulha ou costilhar
RESP	Intensidade da respiração em ambiente de contenção
SAS	Statistical Analysis System
TRAS	Contusões no traseiro
UN	United Nations
UniProt	Universal Protein Source
USP	Universidade de São Paulo
ton	Tonelada
ZAZ	Departamento de Zootecnia

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	21
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	25
2.1 PRODUÇÃO MUNDIAL DE ALIMENTOS – PANORAMA E NOVOS DESAFIOS.....	25
2.2 CONCEITOS EM COMPORTAMENTO E BEM-ESTAR ANIMAL	31
2.2.1 <i>Estudo do comportamento animal</i>	32
2.2.2 <i>Senciência, consciência e sofrimento animal – ética animal</i>	34
2.2.3 <i>As cinco liberdades</i>	37
2.2.4 <i>Bem-estar animal: conceitos</i>	39
2.2.5 <i>Bem-estar animal: demandas sociais</i>	43
2.3 HISTÓRIA NATURAL E DOMESTICAÇÃO DOS BOVINOS.....	45
2.4 MANEJO RACIONAL DE BOVINOS	47
3 HIPÓTESES	55
4 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA	56
5 MATERIAIS E MÉTODOS	58
5.1 PERÍODO E LOCALIZAÇÃO.....	58
5.2 INSTALAÇÕES UTILIZADAS	58
5.3 ANIMAIS	60
5.4 FORMAÇÃO DE LOTES, SISTEMAS DE MANEJO E IDENTIFICAÇÃO ANIMAL.....	60
5.5 NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO	62
5.6 COLHEITA DE DADOS.....	63
5.6.1 <i>Medidas comportamentais</i>	63
5.6.1.1 <i>Escore de Comportamento Composto</i>	63
5.6.3 <i>Medidas de produtividade</i>	65
5.6.4 <i>Condições climatológicas</i>	66
5.6.5. <i>Qualidade de carne</i>	66
5.6.5.1 <i>Temperatura e pH</i>	67
5.6.5.2 <i>Coloração</i>	67
5.6.5.3 <i>Perdas de água</i>	68

5.6.5.4 Maciez	69
5.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA	69
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	71
6.1 PARÂMETROS COMPORTAMENTAIS	71
6.1.1 <i>Reatividade</i>	71
6.2 PARÂMETROS PRODUTIVOS	76
6.2.1 <i>Desempenho - ganho de diário de peso</i>	76
6.3 PARÂMETROS QUALITATIVOS	79
6.3.1 <i>Qualidade de carne e carcaça</i>	79
6.3.1.1 Contusões	79
6.3.1.2 Temperatura e pH	81
6.3.1.3 Coloração	84
6.4.1.4 Perdas de água	85
6.4.1.5 Maciez	88
7 CONCLUSÕES	91
8 IMPLICAÇÕES	92
9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	94

1 INTRODUÇÃO

O mundo enfrentará, nos próximos anos, uma séria crise relacionada à diminuição da disponibilidade dos recursos naturais e no rápido crescimento populacional. Tal crescimento se dará, principalmente, junto às populações de baixa renda, residentes em grandes centros urbanos de países em desenvolvimento. Para atendermos essa demanda teremos de desenvolver sistemas agroindustriais sustentáveis (ambiental, social e economicamente) e éticos em (e entre) todos os seus elos.

Um dos pontos básicos dessa ética é quanto ao bem-estar, tanto dos animais de produção e interesse econômico quanto dos humanos envolvidos (direta ou indiretamente) no processo produtivo. Os sistemas de manejo baseados nos princípios racionais de trabalho e na biologia dos animais é uma ferramenta indispensável para a adequação das propriedades (e da pecuária nacional) para este novo cenário.

Segundo projeções, espera-se que o Brasil continue com seu papel de destaque como principal produtor e exportador de carne bovina no mundo. Para atendermos, por exemplo, o mercado europeu (altamente exigente), há a necessidade de adequação em relação aos parâmetros técnicos, sanitários, sociais e éticos. É dado, hoje, grande valor ao sistema no qual foi produzido o alimento, não mais valendo somente o quesito preço, principalmente por populações melhor remuneradas e esclarecidas. Estas populações não mais desejam adquirir produtos de baixo custo se estes, em algum momento, ou causaram severos danos ao meio-ambiente ou foram obtidos aos custos de sofrimento (humano ou não). Em muitos

casos, os hábitos de consumo de partes dessas populações são alterados em virtude de critérios éticos ou morais relacionados aos sistemas produtivos.

Para desenvolvermos sistemas de manejo eticamente corretos, devemos dar maior atenção ao estudo do comportamento e bem-estar animal, além de repensarmos a forma como lidamos com os profissionais do manejo animal, geralmente esquecidos, desvalorizados e difamados mas de importância vital a todo o processo. Ao elaborarmos estes novos sistemas de manejo, temos de ter em mente que há três pilares básicos para a implantação de sistemas racionais de trabalho com animais: 1º) planejamento e conservação das instalações; 2º) seleção de animais mais calmos e seguros durante o manejo e; 3º) capacitação e valorização da mão-de-obra.

Instalações mal planejadas e conservadas, além de causarem maior estresse aos animais, aumentam as chances de acidentes tanto com os funcionários quanto com os animais. Em geral, as instalações não são planejadas sob os princípios de comportamento dos animais a serem manejados. Além disto, por vezes, há um maior tempo despendido em concertos e ajustes durante as atividades, atrasando o manejo geral e estressando ainda mais o gado, diminuindo a eficiência. Infelizmente, não são raros os casos de acidentes graves onde, por vezes, animais são perdidos e/ou funcionários ficam feridos. Instalações bem planejadas e conservadas, adequadas às necessidades específicas das propriedades, são construídas respeitando-se princípios do comportamento animal, tais como visão, audição e instintos básicos de espécie presa (“seguir o líder”, “formação coesa de manada”, “zona de fuga” e “atitude sempre alerta”). Com isto, o manejo torna-se mais seguro e ágil, estressando menos os animais e funcionários, aumentando-se os níveis de bem-estar de ambos e evitando-se perdas econômicas.

A seleção de animais mais calmos durante as atividades de manejo se deve ao fato de pesquisas já comprovarem que o temperamento influencia em diversos aspectos econômicos da produção, tais como ganho de peso, incidência de doenças, acidentes durante manejo e qualidade da carne. Muitas propriedades já vêm empregando este tipo de seleção, com bons resultados, gerando animais mais calmos e menos reativos a presença humana. Várias pesquisas também vêm sendo conduzidas para o estudo da herdabilidade dessa característica em diversas raças, com intenções de implantá-la em programas de melhoramento genético. No entanto,

novos métodos de avaliação devem ser criados de forma a facilitar sua obtenção e torná-la menos subjetiva.

A capacitação e valorização da mão-de-obra é, possivelmente, o ponto mais difícil para a adequação de uma propriedade aos sistemas de manejo racional. Enquanto visualizamos as mudanças (tanto funcionais quanto estéticas) das instalações e percebemos a maior facilidade de manejo de animais mais calmos dentro destas mesmas instalações, o fator humano sempre requer maior sensibilidade para percepção e correção em seus pontos falhos. Os profissionais de manejo, em geral, não recebem treinamento o suficiente para exercerem sua profissão de forma satisfatória. Usualmente, seu preparo na profissão se dá de forma informal, passando de um funcionário mais experiente para um iniciante (não raras vezes, parentes – irmãos, pais, tios ou avós). Nesta forma de educação, ou “tradição do campo”, muito conhecimento valioso é transmitido, mas, também, conceitos falhos que devem ser combatidos, como o machismo e o senso de “sobrepajar o animal”. Com isto não queremos desmerecer o conhecimento e trabalho que tais homens possuem e desempenham. Com o treinamento adequado e valorização dos serviços prestados (como melhores remunerações e benefícios, retribuições por cumprimento de metas e maior reconhecimento), o trabalho destes profissionais se tornará mais eficiente e prazeroso, além de categorizá-lo como o elo mais importante e de maior atenção nos sistemas de manejo racional.

Com base nisto, tanto instituições governamentais quanto da iniciativa privada têm se organizado para estabelecerem padrões mínimos de bem-estar animal. Programas de qualidade assegurada já dispõem de regulamentação quanto ao assunto. O governo federal brasileiro, na figura do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, também começa a se mobilizar, anunciando, para dentro de alguns meses, o lançamento de cartilhas e manuais técnicos que objetivam a implantação de conceitos de bem-estar nas propriedades. Essa iniciativa começou com a divulgação da Instrução Normativa nº56, em 2008, que assegura aos animais de produção e de interesse econômico garantias quanto ao seu bem-estar, através do uso de sistemas de manejo apropriados, desenvolvidos com base nos conhecimentos do comportamento animal.

Apesar de toda a importância, tanto técnica quanto ética, do bem-estar dos animais de produção, poucos estudos são relatados nas condições brasileiras. Este trabalho tem como uma de suas metas ajudar a mudar essa situação. Pretende-se,

também, divulgar a importância e abrangência do estudo do comportamento e bem-estar animal.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Produção mundial de alimentos – panorama e novos desafios

A humanidade enfrenta dois grandes problemas globais. Primeiramente, a deterioração ambiental e o esgotamento dos recursos naturais e, segundo, a crescente pressão sobre a capacidade de alimentar uma população em rápido crescimento (MAKIYA & TRABALLI, 2009). Para solucionarmos estes problemas temos como missão o desenvolvimento de sistemas agroindustriais sustentáveis, ecologicamente equilibrados, sanitariamente corretos e socialmente responsáveis, além de éticos e rentáveis ao longo de toda sua cadeia.

Nas últimas cinco décadas a oferta mundial de alimentos e fibras aumentou substancialmente devido ao uso de novas tecnologias de produção relacionadas ao uso de insumos modernos (sementes melhoradas, calcário, irrigação, maquinaria agrícola mais desenvolvida, fertilizantes e produtos fitossanitários na agricultura, além de promotores de crescimento e drogas mais eficazes no combate a doenças e parasitas na produção animal), maior profissionalização dos produtores, melhores canais de comercialização e apoio mais intenso dos governos (SCOLARI, 2005). Este processo de tecnificação da produção agrícola recebeu o nome de “Revolução Verde” e levou a um menor custo de produção das culturas, aumentando a produção *per capita* de alimentos sem grandes aumentos na área cultivada e colhida, tendo sido suficientemente eficiente em atender a demanda mundial por alimentos e fibras (MAROUELLI, 2003). A evolução da população humana e produção mundial de

alguns cereais, bem como índices de produção e produtividade destes mesmos desde a década de 1960 até o instante atual podem ser visualizadas na tabela 1. No entanto, com base em registros do sistema FAOSTAT da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO/UN), a partir da segunda metade da década de 1980 constatou-se certa estabilização no crescimento dos índices produtivos de vários cultivos (em especial de grãos) (FAO, 2007, 2009; SANTIN, 2009), o que sinaliza certa exaustão tecnológica em relação aos conhecimentos tradicionalmente empregados, como podemos observar nos gráficos 1, 2 e 3.

Tabela 1. Evolução da população, área colhida e produtividade de cereais* no mundo (1965/2005).

Ano	População mundial (1.000 hab)	Produção mundial (1.000 ton)	Área colhida (1.000 ha)	Produtividade (ton/ha)	Produção per capita ¹	Área colhida per capita ²
1965	3.334.879,00	1.019.465,00	682.920,00	1,493	0,306	0,205
1970	3.692.499,00	1.225.170,00	694.985,00	1,793	0,332	0,188
1975	4.068.113,00	1.413.245,00	742.043,00	1,905	0,347	0,182
1980	4.434.675,00	1.620.511,00	760.248,00	2,132	0,365	0,171
1985	4.830.980,00	1.911.683,00	765.835,00	2,496	0,396	0,159
1990	5.263.586,00	2.049.384,00	758.195,00	2,703	0,389	0,144
1995	5.674.381,00	2.013.428,00	741.295,00	2,716	0,355	0,131
2000	6.070.586,00	2.211.159,00	740.014,00	2,988	0,364	0,122
2005	6.453.000,00	2.219.400,00	681.698,00	3,255	0,344	0,106

Fonte dos dados básicos: FAOSTAT (2005).

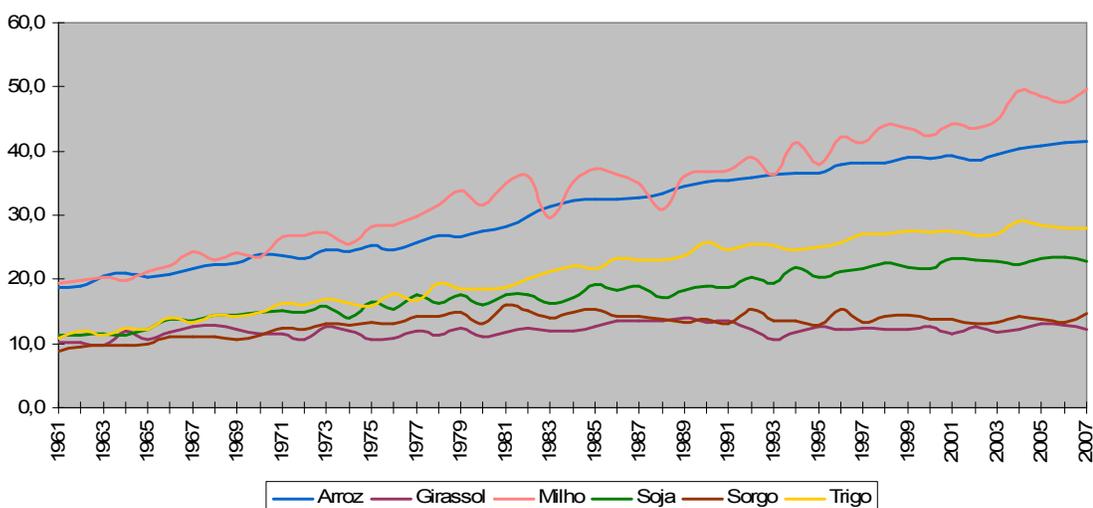
Elaboração: Scollari (2005).

Cereais*: arroz, aveia, centeio, milheto, milho, cevada, soja, sorgo, trigo, triticale.

Per capita¹: ton/hab.

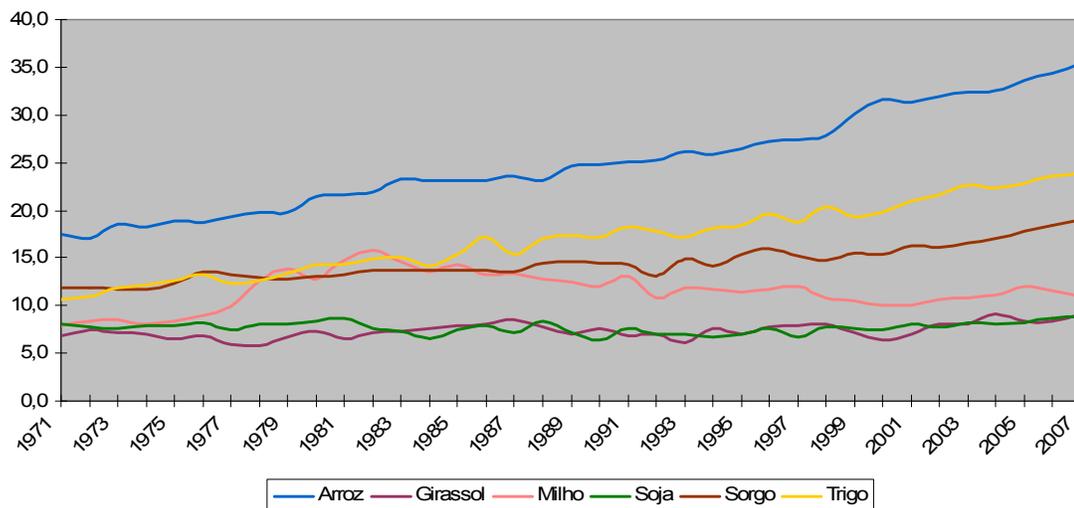
Per capita²: ha/hab.

Gráfico 1. Evolução dos índices de produtividade de algumas culturas no mundo (1961/2007) (em ton/ha).



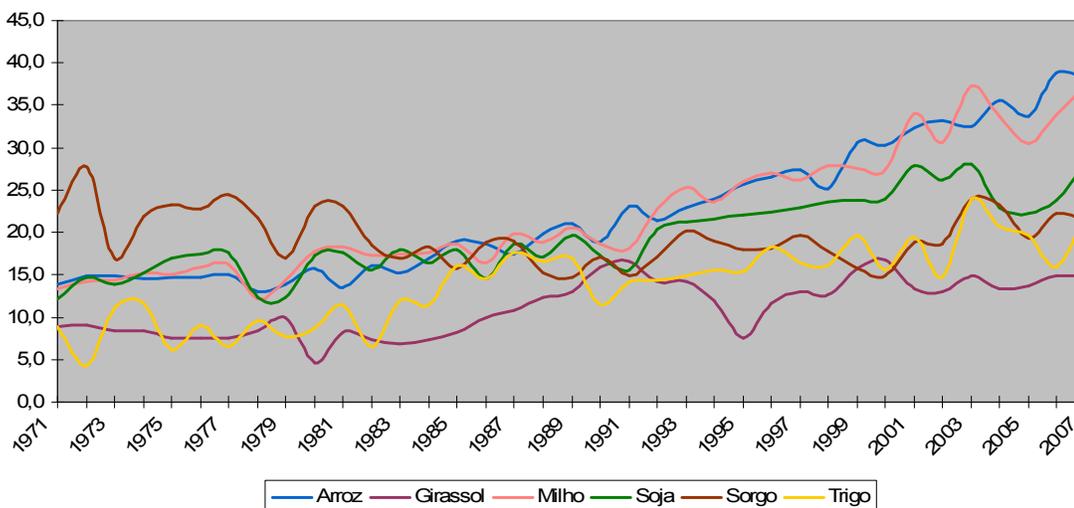
Fonte dos dados básicos: FAOSTAT (2009) (elaboração).

Gráfico 2. Evolução dos índices de produtividade de algumas culturas nos países em desenvolvimento (1971/2007) (em ton/ha).



Fonte dos dados básicos: FAOSTAT (2009) (elaboração).

Gráfico 3. Evolução dos índices de produtividade de algumas culturas no Brasil (1971/2007) (em ton/ha).



Fonte dos dados básicos: FAOSTAT (2009) (elaboração).

Segundo projeções do Comitê de Agricultura da FAO, haverá, nos próximos vinte anos, um aumento de aproximadamente 1,4 bilhões de habitantes no mundo, passando de 6,5 para 7,9 bilhões de habitantes, grande maioria com baixa renda e alta demanda por carboidratos, residentes em cidades de países pobres ou em desenvolvimento (FAO, 2007). O atendimento dessa nova demanda por alimentos e

fibras deverá ser feito de modo sustentável e harmônico, sem comprometer as habilidades das gerações futuras de atenderem, também, suas próprias necessidades (REPETTO, 1986 *apud* MAROUELLI, 2003).

Apesar da grande necessidade de aumento na produção de alimentos nos próximos anos, poucos são os países que ainda possuem áreas agricultáveis não utilizadas, sendo que noventa por cento destas terras encontram-se nos continentes africano e sul-americano (SCOLARI, 2005). Além disto, dos países que ainda detém tal patrimônio, poucos possuem recursos humanos, econômicos e tecnológicos para sua utilização de forma correta e sustentável. Neste cenário, o Brasil se destaca por possuir recursos necessários para se firmar como liderança mundial na produção e pesquisa agropecuária, dando destaque a produtos como grãos, carnes, frutas, fibras e biocombustíveis. Como cita Scolari (2005),

O país possui uma fronteira agrícola inexplorada de 103,32 milhões de hectares que pode ser parcialmente incorporada ao processo produtivo. [Com este] potencial de produção agrícola, incorporando na agricultura [de forma sustentável] menos de 50% desta área de reserva [...], [o Brasil] pode se tornar o maior produtor e o maior exportador mundial de madeira, soja, carnes e biocombustíveis. (SCOLARI, 2005, pg.1).

Vale ressaltar que muitas das áreas hoje utilizadas, especialmente para pastejo (aproximadamente 180 milhões de hectare somente de pastagens cultivadas), se encontram, de alguma maneira, degradadas (SOUZA et al., 2006). Estima-se que 80% dos 60 milhões de hectares de pastagens cultivadas do Brasil Central (responsáveis por cerca de 55% da produção de carne nacional) encontram-se em algum estágio de degradação (MACEDO et al., 2000). Somente com o melhor uso destas terras já haveria um incremento significativo na produção nacional de alimentos, principalmente carnes, sem necessidade de exploração mais intensa da fronteira agrícola.

Em comunicado oficial emitido pela FAO em 2007 é citado, entre outros casos, a potencialidade de crescimento do agronegócio brasileiro, especialmente em relação à produção mundial de carne. Segundo esta (FAO, 2007), em uma projeção, a produção mundial de carnes deverá mais que dobrar entre os anos de 1999/2001 e 2050, indo de 229 milhões de toneladas para 465 milhões de toneladas, representando um aumento de 103% em 50 anos. A maior parte deste crescimento se deverá pelos aumentos nas produções brasileira, indiana e chinesa, somadas.

Haverá, também, maior crescimento na demanda por carne e outros produtos de origem animal do que em outros itens alimentícios, fato este direcionado pela urbanização das populações e aumento da renda. Porém, mesmo assim, o consumo *per capita* de carne nos países em desenvolvimento ainda não será nem a metade do que se estima para os países desenvolvidos.

Além da preocupação quanto à necessidade de aumentos na produção e nos índices produtivos, há a preocupação com o atendimento das novas exigências que os mercados consumidores têm apresentado quanto àquilo que consomem e desejam consumir. Tais exigências abrangem aspectos econômicos, tecnológicos, sociais, ambientais e éticos. Dentre estas, podemos destacar a preocupação acerca do bem-estar animal, que vem aumentando nas quatro últimas décadas, em especial nas duas últimas (anos 1990 e 2000). Warris (2000) cita que,

A população [mais conscientizada e melhor remunerada] deseja obter alimentos de origem animal com [elevada] qualidade, oriundo de animais que foram mantidos em todo o ciclo de produção em sistemas que promovam o seu **bem-estar**, além de **sustentáveis** e **ambientalmente corretos**. (WARRIS, 2000, grifo nosso, tradução nossa).

Tais mercados (em especial de países desenvolvidos) estendem o bem-estar não só para os animais de produção, mas também para os humanos envolvidos (direta e indiretamente) na sua produção, gerando o conceito de responsabilidade social nas agroindústrias. Além disto, segundo Marzall & Almeida (2000), podemos entender sistemas sustentáveis como aqueles em que os agentes de produção se comportam de forma justa, correta e responsável nos âmbitos ambientais, sociais e econômicos.

O Brasil possui, hoje, o maior rebanho bovino do mundo, sendo o maior exportador em volume e segundo maior produtor mundial de carne bovina além de apresentar o terceiro maior consumo interno e quarto maior consumo *per capita* deste produto (ABIEC, 2009). Podemos visualizar o crescimento da pecuária nacional na última década através dos dados apresentados na tabela 2. No entanto, caso queira continuar a solidificar sua posição de liderança dentro do agronegócio mundial (dando maior destaque, neste trabalho, ao segmento de produção de carne bovina), o Brasil precisa se ajustar as novas exigências dos mercados consumidores, em especial dos mais exigentes quanto à qualidade dos produtos,

como é o caso da União Européia. Sabe-se que fatores sanitários (biosseguridade dos produtos), ambientais (degradação ambiental), sociais (relações trabalhistas) e, mais recentemente, éticos (na figura do bem-estar animal e relações éticas entre agentes das cadeias agroindustriais), além de políticos e econômicos, são determinantes no comércio internacional, servindo de barreiras para a entrada de produtos. Muitas dessas barreiras são tidas como “não tarifárias”, podendo ser caracterizadas como ou de produto ou de processo (GRIGATO & RIBEIRO, 2006). Já se faz sentir que as relações de trabalho no campo são uma barreira não tarifária de processo com caráter social aos produtos agrícolas brasileiros. Sabe-se que o mesmo ocorrerá com o bem-estar animal (MOLENTO, 2005).

Tabela 2. Evolução da população humana e dos índices produtivos da pecuária de corte nacional (1999/2009).

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008*	2009**
População ¹	164,3	169,8	172,3	174,9	177,4	180,0	182,6	185,2	187,7	190,2	192,8
Rebanho bovino ²	159,2	164,3	170,6	179,2	189,1	197,8	200,3	199,1	193,2	191,2	193,1
Taxa de abate ³	19,7	19,8	19,8	19,8	19,9	20,9	21,5	22,3	23,3	22,4	22,6
Abate ²	31,3	32,5	33,8	35,5	37,6	41,4	43,1	44,4	45,0	42,8	43,6
Produção de carne ⁴	6.396,5	6.681,7	7.150,8	7.540,2	7.792,0	8.487,8	8.775,9	9.052,7	9.296,7	9.000,0	9.180,0
Consumo per capita ⁵	36,0	36,5	36,8	37,9	36,9	37,1	36,3	37,2	37,2	36,9	37,4
Consumo interno ⁴	5.919,8	6.189,8	6.341,8	6.635,0	6.554,9	6.686,6	6.627,5	6.881,2	6.974,7	7.025,8	7.205,0
Exportação ⁴	559,9	591,9	858,3	1.006,0	1.300,8	1.854,4	2.197,6	2.200,0	2.350,0	2.000,0	2.000,0
Importação ⁴	83,2	99,9	49,3	100,7	63,7	53,3	49,2	28,5	28,0	25,8	25,0
Exportação ⁶	784,7	786,3	1.022,5	1.107,3	1.509,7	2.457,3	3.032,8	3.800,0	4.500,0	5.500,0	4.950,0
Importações ⁵	98,9	128,3	64,9	84,0	60,2	72,2	80,2	63,0	94,7	120,4	104,9

Fonte: ABIEC (2009) (adaptado).

Fonte dos dados básicos: IBGE e SECEX/MDIC.

Elaboração: Fórum Nacional Permanente da Pecuária de Corte da CNA.

Rebanho bovino: 1994 - PPM/IBGE; 1996 - Censo Agropecuário/IBGE; 1995 e 1997 a 2008 - Estimativas.

Obs.: * Preliminar; ** Estimativa; ¹ milhões de habitantes; ² milhões de cabeças; ³ em %; ⁴ mil toneladas em equivalente carcaça; ⁵ Kg equivalente carcaça; ⁶ milhões de US\$.

A preocupação quanto ao bem-estar animal é tal que muitos destes consumidores optam por alguma forma de vegetarianismo ou semi-vegetarianismo enquanto outros optam pela diminuição da ingestão de produtos de origem animal, em especial carnes (GREGORY, 1998). Na tabela 3, segundo estudo de Worsley & Skrzypiec (1997), percebemos a preocupação que jovens australianas dão ao bem-estar animal na escolha do tipo de regime alimentar que adotam. Nota-se que a maior preocupação destas jovens é quanto ao sofrimento animal, superando, inclusive, fatores como gosto pessoal, estética, saúde e meio-ambiente.

Nesse contexto, com as exigências e maior conscientização dos mercados para o consumo de produtos oriundos de sistemas ecológica, social, financeira e eticamente corretos, há a necessidade de ajustes na situação atual brasileira. Para

isto, faz-se necessário contínuos esforços para o desenvolvimento de novas tecnologias compatíveis com as exigidas para a elaboração de novos sistemas de produção sustentáveis, preocupados com a preservação e recuperação dos recursos naturais, com relações éticas dentro e entre as indústrias e seus agentes bem como o bem-estar de todos os envolvidos. Além disto, novos programas e órgãos de apoio, incentivo e fiscalização da produção agropecuária deverão ser criados para uma coordenação adequada da nova produção agrícola nacional (MAKIYA & TRABALLI, 2009).

Tabela 3. Principais preocupações quanto ao consumo de carne entre australianas adolescentes vegetarianas ou semi-vegetarianas e não-vegetarianas.

Preocupação acerca do consumo	Proporção de indivíduos (%)	
	Vegetarianos ou semi-vegetarianos	Não-vegetarianos
Crueldade com os animais	61	37
Sensorial (cheiro, gosto, sangue, etc.)	44	5
Carne vermelha engorda	30	13
Produção de carne prejudica o meio-ambiente	25	13
Consumo de carne não é saudável	19	3

Fonte: Worsley & Skrzypiec (1997) (adaptado).

Somente adotando uma abordagem sistemática (isto é, avaliando a agropecuária, o meio-ambiente, a dimensão econômica, social e mercadológica de qualquer problema) a cadeia agroindustrial da carne bovina se tornará mais sensível do ponto de vista ambiental e ético, enquanto simultaneamente fornece lucratividade, igualdade social e satisfação dos consumidores (atendendo suas exigências – dando destaque, neste trabalho, para o bem-estar animal), caminhando para sistemas de produção sustentáveis (FIGUEIREDO, 2002; MAROUELLI, 2003; SCOLARI, 2005; SANTIN, 2009), essenciais para enfrentarmos os principais desafios que a humanidade já vem enfrentando e se agravará nos próximos anos: o aumento da demanda por alimentos e a diminuição da oferta de recursos naturais.

2.2 Conceitos em comportamento e bem-estar animal

Entender o conceito de bem-estar animal sem conhecimento prévio é impossível (SNOWDON, 1999). Para tornar possível seu estudo e firmá-lo como

ciência, faz-se necessário a compreensão da biologia do animal, a começar pelo seu comportamento, seja em laboratórios ou a campo, bem como sua fisiologia e história natural.

2.2.1 Estudo do comportamento animal

O conhecimento do comportamento dos animais domésticos, tanto no seu habitat natural quanto em ambientes artificiais, é essencial para a obtenção de conhecimentos aplicáveis para a geração de condições ótimas de criação e alimentação, bem como para o treinamento dos animais em determinados trabalhos (como, por exemplo, no caso de cães e cavalos) (ROBERTS, 2004; MILLAN, 2007). Este é um dos objetivos da etologia, a ciência que estuda o comportamento animal analisando as leis que regem as manifestações vitais dos animais em condições naturais ou artificiais, bem como analisando as suas causas (KOLB, 1984). O comportamento de um animal é determinado pelas particularidades de construção do seu organismo e está intimamente relacionado com a capacidade funcional do sistema nervoso central, dos órgãos sensoriais, das glândulas endócrinas, do aparelho locomotor e do sistema digestivo. O desempenho dos diversos sistemas e, com isto, as peculiaridades comportamentais ligadas à espécie são determinados em grande parte geneticamente, mas podem ser modificados até certo grau pelo meio ambiente.

O estudo do comportamento animal não é um importante campo científico apenas por si próprio, mas também por ter realizado importantes contribuições para outras disciplinas com aplicações para o estudo do comportamento humano, para as neurociências, para o manejo do meio ambiente e de recursos naturais, para o desenvolvimento de conceitos relativos à adaptação ao estresse, adaptação dos indivíduos e origem das espécies, para o estudo do bem-estar animal, para o desenvolvimento de tecnologias e métodos de ampliação das capacidades e produtividade animais (humanos e não-humanos) e para a educação de futuras gerações de cientistas (SNOWDON, 1999). O estudo comportamental de humanos, por exemplo, seria muito reduzido hoje sem a influência das pesquisas em comportamento animal. Pesquisas realizadas em grupos sociais de chimpanzés e outros macacos ilustram a importância da cooperação e conciliação, fornecendo

novas perspectivas para a análise, tratamento e até mesmo a prevenção de comportamentos agressivos em humanos (WAAL & ROOSMALEN, 1979; PREUSCHOFT et al., 2002). Esta é uma das inúmeras contribuições que observadores do comportamento animal deram ao estudo do comportamento humano, valendo citar como referências o estudo das manifestações comportamentais das emoções em “A Expressão das Emoções no Homem e nos Animais”, de Darwin (1872), e “Eu, Primata: Porque Somos Como Somos”, de Waal (2007).

Outras aplicações dos conhecimentos obtidos através do estudo do comportamento animal às diversas ciências podem ser encontradas na revisão de literatura de Snowdon (1999). Convém, porém, citar algumas delas devido a sua importância dentro das ciências agrárias:

- Estudos sobre a reprodução de insetos e localizações de plantas hospedeiras, levando ao desenvolvimento de feromônios não-tóxicos para o controle de pragas, evitando dessa forma o uso de pesticidas tóxicos. Além disto, há ainda uma maior compreensão da relação presa/predador, podendo levar à introdução de predadores naturais de determinadas espécies danosas a agropecuária.
- Estudos sobre o comportamento forrageiro em abelhas podem ser aplicados a mecanismos de polinização que, por sua vez, são importantes na reprodução e propagação de plantas.
- Estudos sobre o comportamento forrageiro dos animais podem levar à compreensão da regeneração florestal. Muitos animais atuam como dispersores de sementes sendo, portanto, essenciais para a propagação de espécies de árvores e para a preservação de habitats.
- Estudos sobre o comportamento de espécies ameaçadas, tais como padrões migratórios, tamanho de território, interações com outros grupos, demandas alimentares, reprodução e comunicação, geram conhecimentos que permitem sua relocação, reintrodução ou mesmo sucesso na criação em cativeiro e enriquecimento ambiental.

- Estudos sobre a influência do comportamento e da organização social sobre os processos fisiológicos e celulares podem ajudar fisiologistas e outros cientistas das ciências biológicas a terem maior controle sobre seus estudos.

A preocupação com o bem-estar animal tem aumentado em muitos países durante as quatro últimas décadas, em especial nestas duas últimas (anos 1990 e 2000). Evidências disto são o aumento, em diversos países (em especial na Comunidade Européia, com figura de destaque para o Reino Unido), de conferências e legislações, formações de comitês e grupos de pesquisa científica, mudanças no ensino de cursos ligados à produção animal, além de uma maior cobertura e debate pela mídia e conscientização da população a cerca do assunto (BROOM, 1999; 2004). Segundo Warris (2000), tal população (conscientizada) deseja obter alimentos de origem animal com elevada qualidade, oriundo de animais que foram mantidos em todo o ciclo de produção em sistemas que promovam o bem-estar de todos os agentes envolvidos (humanos e animais de produção), além de sustentáveis e ambientalmente corretos. No entanto, para atender as novas exigências tanto de sustentabilidade (econômica, social e ambiental) quanto de bem-estar, novos estudos são demandados para a geração de conhecimentos e técnicas apropriadas aos novos modelos de produção, fazendo-se necessário o aumento no número de pesquisas e recursos destinados ao estudo do comportamento e bem-estar animal. O que se constata, entretanto, é o rápido e intenso crescimento no número de estudos sobre o comportamento e bem-estar animal (MOLENTO, 2007) contrapondo-se ao baixo investimento recebido, inclusive em países de grande importância acadêmica e na produção animal, como é citado por Snowdon (1999) e Hemsworth (2000).

2.2.2 Senciência, consciência e sofrimento animal – ética animal

O termo “bem-estar” é aplicável a animais, incluindo humanos, não podendo ser utilizado para plantas ou objetos inanimados (BROOM, 2008) e presente há muito tempo nas sociedades em diversos segmentos, das ciências biológicas às ciências sociais e políticas, passando pelos campos da filosofia. No entanto, mais

recentemente, com os avanços das pesquisas em comportamento animal nas décadas de 1950, 1960 e 1970, as preocupações com a proteção e melhoria da qualidade de vida dos animais, por vezes rotuladas anteriormente como “leigas”, começam a adentrar de maneira importante o ambiente acadêmico (MOLENTO, 2007). Até então, sob influência da filosofia cartesiana do século XVII, os animais não-humanos eram considerados por muitos como meros “autômatos”, simples “coisas” (do latim *res*) destituídas de qualquer senciência ou consciência (DUNCAN, 2006). Porém, Darwin (1871) já se contrapunha a esta filosofia, escrevendo:

Não há diferença entre o Homem e os outros animais nas suas faculdades mentais. A diferença entre a mente de um ser humano e de um animal superior é, certamente, em grau e não em tipo [...] Os animais, como o homem, demonstram sentir prazer, dor, felicidade e sofrimento. (DARWIN, 1871).

Adicionalmente aos estudos iniciados por Darwin (1872) em seu livro “A Expressão das Emoções no Homem e nos Animais”, vem ocorrendo, de forma significativa, um detalhamento crescente das expressões animais relacionadas à provável presença de consciência e sentimentos nos vertebrados, com maiores estudos, segundo Duncan (2006), em aves e mamíferos. Avanços nos conhecimentos do comportamento animal, dos processos de evolução natural, dos correlatos neurofisiológicos dos sentimentos, da similaridade anatomo-fisiológica e genética entre as espécies animais e da filosofia no campo da ética animal tornam cada vez menos sustentável a noção de que senciência (na figura de sentimentos e sensações) e, conseqüentemente, bem-estar sejam conceitos restritos unicamente à espécie humana (MOLENTO, 2007; LUNA, 2008).

Geralmente os termos “senciência” e “consciência” se confundem. Consciência, segundo Dawkins (2006), se refere a uma ampla gama de estados nos quais há uma imediata sensibilização/percepção quanto aos pensamentos, imagens e sensações. Pode ser usado em diversas situações, cobrindo situações que vão desde a percepção da sensação do toque à preocupações com relação ao futuro do planeta. Existe, entretanto, uma distinção entre “consciência fenomenal” e “consciência de acesso” (BLOCK, 1991 *apud* DAWKINS, 2006). Pela “consciência fenomenal” entendemos as experiências básicas de ver, ouvir, sentir dor ou prazer, etc., também chamado de “qualia” ou “matérias-primas do sentir”. A “qualia” é a unidade básica das experiências, sendo, por exemplo, a sensação de dor em um

machucado ou o ver das diferentes cores em um quadro. Já a “consciência de acesso”, em contrapartida, se refere a experiências mais complexas nos seres, como o pensar sobre ou reportar algo sobre um estado mental, seja acerca do presente ou passado (memória). A senciência, por outro lado, seria a capacidade de ter estas experiências, apresentando, no mínimo, a “consciência fenomenal”. Uma outra definição de senciência pode ser encontrada em Galhardo & Oliveira (2006), sendo definida não somente como a capacidade do animal em apresentar sensações e sentimentos, mas, também, de estar consciente deles. Já Luna (2008) define, de forma sintética, que senciência é sentir e estar consciente de si próprio ou do ambiente que o cerca. No entanto, estes autores não definem o que entendem por “estar consciente”. Independente disto, uma das principais preocupações dentro do estudo do bem-estar animal é quanto à capacidade dos animais apresentarem sensações e reações a estas sensações. Não há uma distinção clara na hierarquia filogenética dos animais que são e não são sencientes bem como não sabemos ainda se há variações nos níveis dessa característica (KIRKWOOD, 2006). É usualmente aceito que mamíferos sejam sencientes, porém, mesmo dentre eles há distinções quanto às fases de desenvolvimento. Animais adultos e jovens autônomos são evidentemente sencientes, enquanto neonatos e fetos não o são em sua totalidade (MELLOR & DIESCH, 2006). Ademais, vem se demonstrando particularmente difícil definirmos exatamente o que vem a ser consciência e senciência e como utilizarmos/aplicarmos a outros animais.

Um animal precisa ser ambos, senciente e consciente, para que sofra (MELLOR & DIESCH, 2006). Para isto, o animal precisa possuir, primeiramente, mecanismos neurais suficientemente sofisticados e funcionais para receber informações sensoriais e traduzi-las em sensações. Em segundo, ele precisa estar em estado consciente para poder perceber estas sensações. Em terceiro, para que um animal em estado consciente sofra e, com isto, seu nível de bem-estar seja comprometido, a característica, intensidade e duração da sensação percebida precisa resultar em experiência significativamente danosa e/ou aversiva.

Uma das prerrogativas para o estudo do bem-estar animal é de que os humanos possuem deveres éticos para com os animais quanto à qualidade de vida e sofrimento destes (SANDØE et al., 1997). Ao assumirmos que outros animais possuem a capacidade de sofrer e sentir prazer (portanto possuem senciência e consciência) assim como nós humanos também a temos, nós nos imbuímos com

obrigações morais a respeito desses. O tema ética animal e moralidade para com os animais é debatido de forma acirrada no meio acadêmico, com representantes de diversos segmentos. Podemos, entretanto, resumir as idéias circundantes em quatro focos com base em duas perguntas: “quais são as bases das nossas obrigações para com os animais?” e “quais são as obrigações que temos com os animais?”. As quatro linhas básicas de raciocínio quanto à ética e moralidade humanas em relação ao tratamento dados aos animais são o Utilitarismo, a abordagem quanto aos direitos dos animais, a abordagem quanto à integridade da espécie e a abordagem centrada no agente. Para um maior aprofundamento no assunto, recomenda-se as leituras das revisões de literatura de Sandøe et al. (1997), presente no livro “*Animal Welfare*” (sem tradução para o português), de Appleby & Hughes (1997), e de Fraser (1999).

2.2.3 As cinco liberdades

Em função da “Revolução Verde” ocorrida na agricultura a partir da década de 1960, levando a industrialização da pecuária, ocorreram mudanças na relação homem-animal, alterando substancialmente a qualidade de vida dos animais (LENSINK, 2002; GREGORY, 1998). Estas mudanças geraram questionamentos sobre a qualidade de vida destes animais bem como seu uso para a produção de alimentos (MOLENTO & BOND, 2008). Este fato é exposto no livro “*Animal Machines: The New Factoring Farming Industry*” (sem tradução para o português), de Harrison (1964), que expôs os sofrimentos pelos quais passavam os animais de produção do Reino Unido. Com isto, surgiu a necessidade de uma compreensão mais detalhada do conceito de “bem-estar animal”, sendo possível, assim, diagnosticar os problemas pelos quais passavam a produção animal e havendo um balizador para as tomadas de decisões éticas com relação à prerrogativa humanitária de se evitar o sofrimento desnecessário. Com isto, a área mais sólida de estudos em bem-estar animal, na qual são estruturados os conceitos básicos desta nova ciência, é relativa aos animais de produção. Cabe destaque, também, aos animais destinados ao ensino e pesquisa que, devido a uma demanda da sociedade, recebem crescente atenção nestes estudos (RUDACILLE, 2000; CRISSIUMA & ALMEIDA, 2006).

Em resposta ao livro “*Animal Machines: The New Factoring Farming Industry*”, de Harrison (1964), o governo Britânico nomeou uma comissão técnica para verificar o bem-estar de animais criados de forma intensiva, conhecida como “Comitê Brambell” (“*Brambell Committee*”) (COMMAND PAPER 2836, 1965). Em documento oficial, este comitê aceitou a senciência nos animais não-humanos, admitindo que estes possam experimentar dor, sofrimento, emoções e sentimentos tais como estresse, raiva, medo, apreensão, frustração e prazer. Além disto, sugeriu que as futuras investigações sobre comportamento e bem-estar animal levassem em consideração tanto aspectos físicos quanto mentais, incluindo provas científicas sobre os sentimentos dos animais, que possam ser colhidos a partir de sua estrutura, função e, também, de seu comportamento (GONYOU, 1994). Além da ênfase dada a senciência, este documento ainda salientou a importância quanto à liberdade de circulação do animal, propondo que um animal possa, pelo menos, limpar-se, levantar-se, deitar-se e esticar seus membros sem qualquer dificuldade. O conjunto de propostas deste documento quanto às recomendações para melhoria na qualidade de vida dos animais ficou conhecido como “As Cinco Liberdades” (“*The Five Freedoms*”). Após a publicação deste documento, o governo do Reino Unido nomeou um comitê consultivo permanente em bem-estar animal, o “Comitê de Bem-Estar de Animais de Produção” (“*Farm Animal Welfare Council*” – FAWC). Este comitê, ainda existente e atuante junto ao governo britânico, revisou os relatos e sugestões presentes no documento do Comitê Brambell, corrigindo os desequilíbrios encontrados. Com isto, houve a publicação das “Novas Cinco Liberdades” (“*New Five Freedoms*”) (FAWC, 1993), que são expostas abaixo.

1. Livre da fome e sede: ter livre acesso a água fresca e a uma dieta que seja capaz de manter plenamente sua saúde e vigor físico.
2. Livre do desconforto: ter livre acesso a um ambiente apropriado que inclua abrigo e área para descanso confortáveis.
3. Livre de dores, ferimentos ou doenças: ter acesso a prevenção destes males ou, no caso de ocorrência, diagnóstico e tratamento rápidos.

4. Livre para expressar comportamentos naturais: ter acesso a espaço e instalações adequadas para suas necessidades e a companhia de outros animais da mesma espécie.

5. Livre de medo e agonia: ter acesso a um tratamento que lhe assegure evitar situações de sofrimento mental.

As liberdades enumeradas 1, 2 e 3 têm sido tradicionalmente aceitas e praticadas pelos agricultores enquanto as outras duas (4 e 5) refletem atuais preocupações levantadas, principalmente, pela sociedade (STOOKEY, 1992 *apud* GONYOU, 1994). Segundo Webster (1993), também citado por Gonyou (1994), as três primeiras liberdades podem ser caracterizadas como referentes à produção enquanto as duas últimas com questões etológicas. Esta divisão enfatiza o posicionamento crítico do estudo do comportamento animal no entendimento e aperfeiçoamento da qualidade de vida dos animais.

Após essa iniciativa do governo britânico, vários grupos de estudos em etologia aplicada foram fundados, dando início a um estudo mais científico e menos leigo do bem-estar animal (GONYOU, 1994). Porém, ainda faltavam, nas décadas de 1960 e 1970, etologistas devidamente treinados nestes institutos (fenômeno ainda constatado em grande parte das instituições de pesquisa e ensino que se destinam ao estudo de animais, principalmente os de produção). Foi somente nas décadas de 1980 e 1990 que as investigações e definições de bem-estar animal atingiram maturidade científica (APPLEBY & HUGHES, 1997), podendo dar destaque a nomes como os do Dr. Donald M. Broom, Dr. Ian J. H. Duncan, Dr. Harold W. Gonyou, Dr. Paul H. Hemsworth, Dr. Michael C. Appleby, Dr. Barry O. Hughes, Dr. David Fraser, Dr. Peter Sundøe, Dr. A. B. Lawrence, Dr. N. G. Gregory, Dra. J. Carol Petherick, Dra. Temple Grandin, Dra. Marian S. Dawkins, entre outros.

2.2.4 Bem-estar animal: conceitos

Para seu efetivo e consistente estudo e utilização em medições científicas precisas, documentos legais, recomendações técnicas e declarações e discussões públicas (especialmente como balizador em questões éticas e econômicas), faz-se

necessário uma definição clara do que vem a ser bem-estar animal (BROOM & MOLENTO, 2004). Apesar de seu uso corrente em diferentes foros ao longo de séculos, o termo “bem-estar” tende a resistir a uma definição rigorosa (MOLENTO, 2005). Ele deve ser definido de forma que permita pronta relação com outros conceitos, tais como necessidades, liberdades, adaptação, contentamento, controle, capacidade de previsão, sentimentos, sofrimento, dor, ansiedade, medo, tédio, estresse e saúde. Em revisão realizada por Tannenbaum (1995) encontramos uma aprofundada discussão sobre as diferentes formas de se definir o bem-estar animal. No entanto, a definição mais aceita no meio acadêmico é a formulada por Broom (1986) e ampliada por Broom (1991) segundo a qual o bem-estar de um indivíduo refere-se ao seu estado de harmonia em relação às tentativas de adaptação ao ambiente.

No entanto, para chegarmos a ela, faz-se necessário o entendimento de alguns conceitos. O primeiro deles é sobre as necessidades animais. Os animais possuem uma ampla gama de necessidades, as quais são conseqüências dos diversos sistemas que possibilitam o funcionamento de seus organismos. Em Fraser & Broom (1990) encontramos que necessidade é definida como uma deficiência do organismo animal que pode ser suprida obtendo-se um recurso específico ou respondendo a um estímulo do ambiente e/ou do próprio organismo. Se um animal tem uma necessidade, seu estado motivacional é afetado e respostas fisiológicas e comportamentais devem ser efetuadas de forma tal que a sanem. Quando os sistemas para controle do organismo animal estão sobrecarregados e há uma atual ou potencial redução na aptidão física e/ou mental do animal (*fitness*), este se encontrará em desconforto (BROOM, 1988b). O próximo ponto a ser abordado é sobre nosso entendimento quanto a esse desconforto, também conhecido como estresse. Ele é um termo amplo que pressupõe em uma ameaça a qual o organismo necessita se ajustar. Tal necessidade de ajuste induz a uma ampla gama de mudanças fisiológicas e comportamentais que tem como objetivo a rápida recuperação do estado pré-agente estressor ou adaptação a este agente (VON BORELL, 2001). A dificuldade de adequação ou mesmo a inadequação do animal ao ambiente (necessidades não atendidas) resultará em estresse, em geral associado à dor ou outro tipo de sofrimento, tendo como conseqüências 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 possibilidade de incapacitação e/ou morte (BROOM, 1986; 1988a; 1991). Tais eventos são passíveis de serem reconhecidos e estudados cientificamente e nossa capacidade de detecção, mensuração e análise destas dificuldades apresentadas está constantemente aumentando. Para se ter uma melhor compreensão das reações ligadas ao desconforto (estresse) em animais, faz-se necessário o uso de medidas fisiológicas e comportamentais, garantindo-se maior precisão dos dados colhidos (GRANDIN, 1997).

Alguns sinais de bem-estar precário são evidenciados por mensurações fisiológicas, tais como alterações nas frequências cardíaca e/ou respiratória, na atividade adrenal e em resposta imunológica reduzida, por exemplo. Outra forma de mensuração possível é a comportamental, de importância tal qual a fisiológica para o estudo do bem-estar (GRANDIN, 1997). Comportamentos anormais, tais como estereotípias, automutilação, canibalismo em suínos, bicar de penas em aves ou comportamento de fuga ou excessivamente agressivo indicam que o indivíduo em questão encontra-se em condições de baixo grau de bem-estar. Doenças, ferimentos, dificuldades de movimentação e anormalidades de crescimento são, também, indicativos de baixo grau de bem-estar. Quaisquer que sejam as medições, os dados coletados em estudos de bem-estar animal fornecem informações sobre a posição do animal em uma escala de bem-estar, variando de um grau muito alto até muito baixo (BROOM & MOLENTO, 2004).

A definição de Broom (1986) sobre bem-estar animal traz, em si, algumas implicações, que são:

1. O bem-estar é uma característica do animal, não algo que possa ser dado a ele.
2. O bem-estar irá variar em uma escala entre muito ruim (inadequado; baixos níveis de bem-estar) ou muito bom (adequado; altos níveis de bem-estar).
3. O bem-estar é passível de ser medido cientificamente, sempre independente de considerações morais. Somente após a mensuração e determinação do grau de bem-estar de um animal ter sido concluída é que podemos tomar decisões éticas quanto à aceitabilidade de determinada situação (ou sistema

de manejo). É importante que haja uma separação entre o processo de mensuração e avaliação do bem-estar e o julgamento ético.

4. Mensurações que constatem a dificuldade ou falha do animal em adaptar-se nos informam sobre quão ruim o bem-estar se encontra.
5. O uso de testes de preferência fornece valiosas informações sobre quais condições resultam em melhor bem-estar para o animal. No entanto, mensurações diretas também devem ser utilizadas para verificar o incremento destas escolhas sobre o bem-estar do animal.
6. Animais usam uma grande variedade de métodos quando tentam se adaptar a um ambiente, havendo muitas conseqüências para as falhas nessa adaptação. Portanto, para uma avaliação correta, diversos indicadores devem ser utilizados para mensurar o bem-estar de um animal. Com isso temos que, por exemplo, o uso de medidas de crescimento/desenvolvimento utilizadas isoladamente (como ganho de peso) podem não fornecer uma idéia exata do bem-estar de um animal.

Segundo Duncan & Fraser (1997), há três amplas abordagens quanto ao tema. Apesar de estas abordagens apresentarem princípios diferentes, com frequência chegam a conclusões similares, sendo:

1. Abordagem baseada nos sentimentos: define o bem-estar animal em termos subjetivos relacionados às experiências dos animais (sentimentos e emoções), enfatizando a necessidade de redução de sensações negativas/repulsivas (sofrimento, dor, etc.) e/ou oferecimento de sensações positivas/atrativas (conforto, prazer, etc.). Os métodos mais relevantes de pesquisa nesta abordagem incluem a avaliação das preferências e motivações dos animais, além de indicadores fisiológicos e comportamentais dos estados emocionais. Há um consenso geral de que as experiências subjetivas como o sofrimento e o contentamento são importantes para o estado de bem-estar do animal. Porém, muito ainda há que se estudar para que saibamos realmente como avaliar e interpretar corretamente os estados

emocionais dos animais. Novos estudos interdisciplinares ajudarão neste âmbito, como a tecnologia de eletroencefalograma (EEG), medindo-se a atividade neural dos animais (SILVA, 2005), além dos trabalhos etológicos que já vêm sendo realizados.

2. Abordagem baseada nas funções vitais: define o bem-estar animal em termos do funcionamento normal ou satisfatório das funções biológicas dos animais. Os métodos mais relevantes de pesquisa nesta abordagem são baseados na avaliação da saúde, longevidade, sucesso reprodutivo e distúrbios comportamentais e psicológicos dos animais. Apesar de estas metodologias serem de fácil mensuração, ainda há debates sobre as relações destas medidas com o bem-estar dos animais, além de muitas das variáveis analisadas serem contraditórias.
3. Abordagem baseada na expressão dos comportamentos naturais: define o bem-estar animal em termos da possibilidade dos mesmos expressarem todo o repertório de comportamentos inerentes a sua espécie. Esta abordagem tem sido muito criticada como critério único de bem-estar, mas ainda há muito que desenvolver sobre as idéias abordadas nela.

2.2.5 Bem-estar animal: demandas sociais

Há a idéia errônea de que ao aumentar o bem-estar animal aumentar-se-á, automaticamente, a produtividade. Convém aqui citar que quase todos os avanços obtidos com a pesquisa agropecuária foram desenvolvidos sem maiores preocupações com relação ao bem-estar animal, em geral direcionadas a sistemas mais intensivos (WEBSTER, 1982). Tomando como exemplo a bovinocultura de corte, vemos que ela tem se desenvolvido rapidamente nos últimos anos, todavia as pesquisas têm sido direcionadas quase que estritamente às áreas de nutrição, melhoramento genético e reprodução. Apesar de estas abordagens contribuírem em muito para o setor da carne, trazendo inúmeros benefícios, o animal acaba sendo comparado a uma “máquina”, dependendo essencialmente da nutrição para responder aos anseios da produção. Essa situação demonstra despreocupação com

a biologia do bovino, o que tem limitado o entendimento de algumas respostas encontradas em trabalhos de pesquisa direcionados ao aumento de produção e/ou à melhoria da qualidade da carne (PARANHOS DA COSTA et al., 2002). Ainda segundo Webster (1982), uma das maiores contribuições que a ciência pode fazer ao bem-estar de animais de produção é explorar de forma mais aprofundada as implicações nutricionais, fisiológicas e sanitárias de sistemas de criação consideráveis aceitáveis pelos consumidores preocupados com o bem-estar animal. Tais pesquisas provavelmente conduzirão a uma redução das margens econômicas existentes hoje entre os sistemas altamente intensivos e os sistemas semi-intensivos.

À medida que as sociedades passam a reconhecer o sofrimento animal como um fator relevante na produção animal, o bem-estar passa a adquirir um aspecto econômico, sendo parte integrante dos cálculos dos valores dos produtos de origem animal (MOLENTO, 2005). Vem ocorrendo, nas últimas décadas, uma redução na disposição de algumas sociedades em aceitarem produtos de origem animal de baixo preço à custa de sofrimento (tanto humano quanto dos animais de produção). Nestas sociedades o bem-estar tem forte presença nos códigos morais e nos pilares éticos, sendo que um tratamento apropriado aos animais, respeitando a biologia dos mesmos, não é mais visto meramente como algo para livre escolha dos criadores individualmente (SINGER, 2002), com a tendência de se organizarem, através de agências governamentais ou de iniciativa privada, padrões mínimos de bem-estar animal. Isto já vem ocorrendo, por exemplo, para a obtenção de algumas certificações, a exemplo do GlobalGAP (GLOBALGAP, 2008). O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) do governo federal brasileiro também possui iniciativas para a adequação do sistema produtivo nacional às exigências de bem-estar, tendo lançado, em 8 de novembro de 2008, a Instrução Normativa nº56 (IN nº56/2008) (MAPA, 2008). Nela é assegurado aos animais de produção e de interesse econômico garantias quanto ao seu bem-estar através do uso de sistemas de manejo apropriados, desenvolvidos com base nos conhecimentos do comportamento animal. Além disto, prevê o lançamento de Manuais de Boas Práticas de Bem-Estar. A Instrução Normativa nº56/2008 na íntegra encontra-se no Anexo D.

Os programas de qualidade de alimentos devem ter ênfase não somente na oferta de produtos seguros, nutritivos e saborosos, mas, também, compromisso com

relação aos sistemas de produção que os geram. Estes devem ser sustentáveis e promover o bem-estar humano e animal, assegurando satisfação aos consumidores e renda ao produtor, sem causarem danos ao meio-ambiente (PARANHOS DA COSTA, 2002).

2.3 História natural e domesticação dos bovinos

Segundo o serviço de taxonomia do UniProt (*The Universal Protein Resource*, uma das mais abrangente fonte de informações sobre proteínas existentes atualmente), os bovinos comerciais modernos (*Bos taurus*) são classificados resumidamente como pertencentes ao reino Animalia, filo Chordata, classe Mammalia, ordem Artiodactyla, família Bovidae e gênero Bos (UNIPROT, 2009). A classificação taxonômica completa encontra-se no Anexo A.

Os bovinos são mamíferos herbívoros ruminantes de comportamento social gregário, vivendo em manadas e de atitude sempre alerta, já que são presas de diversos animais, tais como grandes felinos, cães selvagens, lobos, cobras, crocodilos e do homem (LOUREIRO, 2007). Durante sua evolução desenvolveram adaptações tais como a digestão diferenciada (ruminação), que permite a ingestão de grandes quantidades de alimento (forragem) em pouco tempo, já que este geralmente se encontra em locais abertos e desprotegidos (campos e pradarias). Após certo tempo, este alimento é regurgitado e remastigado em local mais seguro. Além disto, os bovinos também preservaram o instinto de vigilância, vital a espécies presas, estando sempre atentos às movimentações anormais, presença de estranhos e possíveis rotas de fuga (GRANDIN, 1996). Por não possuírem mecanismos de defesa mais eficazes que sua atitude alerta, chifres e patas, os bovinos possuem um forte senso de grupo, permitindo se protegerem de predadores ao entrarem em formação coesa. Ao notarem movimentações anormais (uma possível ameaça por parte de predadores), os bovinos se agrupam, colocando suas crias no centro do lote e mantendo uma formação cerrada ao redor, preparando-se para um confronto, quando inevitável. No entanto, quando possível (ou o predador se encontra a certa distância), preferem fugir.

Durante milênios o homem os caçou para se alimentar. Porém, foi há, aproximadamente, oito mil anos que, no sudeste asiático, Índia e norte da África, ocorreu sua domesticação para satisfazer as necessidades humanas por carne, leite e pele (LOUREIRO, 2007). A domesticação é conhecida como um processo de evolução resultante de mudanças na pressão de seleção de uma espécie ou população criada em um ambiente artificial, com liberação da competição pela sobrevivência, característica de um habitat natural (KRETCHMER & FOX, 1975 *apud* BARBOSA SILVEIRA, 2005). Segundo Hafez (1975), o bovino moderno tem como ancestral o já extinto Auroque (*Bos primigenius*), sendo diferenciado em dois grupos genético distintos, o bovino europeu (*Bos taurus taurus*) e o bovino zebuíno (*Bos taurus indicus*). O bovino europeu descende do *Bos primigenius primigenius*, sendo proveniente de regiões européias de climas temperados (adaptando-se melhor a baixas temperaturas e o inverso com altas) e tendo sofrido maior pressão de seleção humana, especialmente para docilidade em seu início (DIAMOND, 2005). Já o bovino zebuíno é descendente do *Bos primegenius namadicus*, tendo origem em regiões de clima tropical dos continentes africano e asiático, onde sofreu maior pressão de seleção natural, o que determinou a permanência de suas características comportamentais de origem além de sua grande resistência (HAFEZ, 1968 *apud* BARBOSA SILVEIRA, 2005). Posteriormente, com o progresso da civilização, intensificou-se a pressão de seleção artificial até chegar às raças existentes atualmente.

Esse processo de domesticação foi um fator fundamental para o desenvolvimento das sociedades humanas modernas (BARBOSA SILVEIRA, 2005). No contexto histórico da domesticação, as reações emocionais dos animais em relação ao homem, como a tendência de fuga ou de agressão, provavelmente desempenharam importante papel na definição daqueles que seriam domesticados. Segundo Diamond (2005), para que ocorresse a domesticação de uma espécie herbívora de mamífero, era necessário que esta espécie atendesse a alguns princípios comportamentais, que são:

- Docilidade e previsibilidade.
- Viver em rebanho.

- Rebanhos/lotes que possam ocupar a mesma pastagem harmoniosamente.
- Hierarquia de dominância e/ou de comando bem definidas.

As espécies e/ou indivíduos foram selecionados para domesticação em função de apresentarem reduzida agressividade e capacidade de se reproduzir em cativeiro (FRASER & BROOM, 1990). Além da docilidade, aceitação da presença humana e o comportamento gregário, devemos ressaltar a estrutura social matrilinear bem definida presente nos bovinos (STRICKLIN & KAUTZ-SCANAVY, 1984 *apud* LOUREIRO, 2007), permitindo a existência de indivíduos adultos (de ambos os sexos) dentro dos rebanhos sem lutas constantes, com cada um respeitando, na maioria do tempo, o espaço do outro. Isto faz com que os bovinos atendam a todas as exigências para sua domesticação. Exatamente por estas características comportamentais, os humanos puderam assumir o controle na hierarquia de controle dos rebanhos já que, conforme os animais jovens crescem, memorizam os animais que vêem regularmente por perto. Em condições selvagens, isto significaria os de sua própria espécie, porém, sob condições artificiais, são os de sua espécie e também os humanos que eles gravam na memória (GRANDIN, 1996). Ao observarem o comportamento dos animais mais velhos obedecendo aos comandos dos humanos, os jovens passam a seguir este mesmo comportamento de obediência a comando devido ao instinto de “seguir o animal líder”, facilitando o manejo (GRANDIN, 1989; DIAMOND, 2005). Todas estas características foram também encontradas em outros mamíferos herbívoros que hoje criamos além dos bovinos, tais como bubalinos, eqüídeos, caprinos e ovinos.

2.4 Manejo racional de bovinos

O manejo tradicionalmente empregado aos bovinos nas propriedades brasileiras tende a ser desnecessariamente agressivo, refletindo questões de caráter profundamente culturais, com grande relação à cultura ibérica com a qual fomos colonizados, onde os bovinos não eram considerados como indivíduos e as interações homem-animal se formavam sob pressupostos machistas (com o homem

tentando sobrepujar o animal através da força ao invés do uso do bom-senso) (COSTA, 2004). Hoje, porém, é cada vez mais comum que os bovinos sejam tratados como indivíduos, tanto por razões econômicas quanto éticas, além de já estar constatado que a forma de interação com os animais tem influência considerável no seu bem-estar e comportamento em futuros manejos (SCIENTIFIC COMMITTEE ON ANIMAL HEALTH AND ANIMAL WELFARE, 2001). O manejo agressivo ocasiona sérios prejuízos à atividade, tais como diminuição no ganho de peso, contusões nos animais, menor qualidade de carne e carcaça, queda do desempenho reprodutivo, baixa resistência a doenças e acidentes, tanto com funcionários quanto com os animais.

Em contrapartida a este tipo de manejo (agressivo) há o manejo racional ou gentil dos bovinos, que pode ser definido como aquele baseado em princípios racionais de trabalho e no comportamento destes animais, objetivando maior segurança tanto para animais quanto funcionários, maior eficiência das atividades diárias nas propriedades e minimização do estresse do gado e pessoas envolvidas no processo (GRANDIN, 1993; 1997; COSTA, 2002; CRUZ & SOUSA, 2005; LOUREIRO, 2007). Como resultado final, obtêm-se a melhora e/ou manutenção de altos índices referentes à eficiência produtiva e econômica na atividade pecuária, consequência da elevação nos níveis de bem-estar de todos os envolvidos, de uma melhor organização e padronização do manejo, principalmente através da elaboração de boas práticas, e da otimização dos recursos utilizados. Ou seja, quando devidamente aplicados, tais princípios influenciam positivamente em todos os aspectos de maior importância econômica da atividade pecuária, que são:

- crescimento, desenvolvimento e ganho de peso (PARANHOS DA COSTA et al. 2000, 2004; BARBOSA SILVEIRA, 2005; GATTO, 2007).
- performance reprodutiva (MORBERG, 1991; TOLEDO, 2001; LOUREIRO, 2005).
- qualidade de carne e carcaça (LUCHIARI FILHO, 2000; BARBOSA SILVEIRA et al. 2006; PEREIRA & LOPES, 2006).

- produção leiteira (MARTELLO, 2002; 2004; ROSA et al., 2002).
- resistência a doenças (BROOM, 1988a).
- segurança no trabalho (para funcionários e animais) (DIFFAY et al., 2005; LOUREIRO, 2007).
- imagem mercadológica (por questões éticas relacionadas ao bem-estar, tanto de funcionários quanto dos animais) (PARANHOS DA COSTA et al., 2000; McNERNEY, 2004).

O desenvolvimento de sistemas de manejo baseadas em princípios racionais de trabalho e na biologia dos animais, ou popularmente conhecidos como manejo racional ou gentil, tem como uma de suas metas a melhoria dos níveis de bem-estar dos animais de produção e interesse econômico e de humanos. No entanto, estes sistemas, ao serem desenvolvidos, devem também estar preocupados com a razão primária da manutenção dos animais pelos produtores: prover retorno econômico pelos produtos gerados, sejam animais vivos (bezerros, novilhos, matrizes ou reprodutores), carne ou leite (no caso dos animais em estudo neste trabalho, os bovinos). A partir desta idéia, Raine (2003), citado por Raineri (2008), considera três tipos de benefícios relacionados ao bem-estar em sistemas de produção, que são:

- Ética: cuidado para com os animais sob a responsabilidade de seus criadores.
- Motivação comercial: níveis elevados de bem-estar animal estão diretamente relacionados a níveis desejáveis de produtividade, tornando-se um apelo comercial cada vez mais importante.
- Requerimentos legais: expressam a expectativa do público quanto a padrões mínimos aplicáveis aos animais de produção. A observância das exigências legais também evita multas.

Os princípios do manejo racional de bovinos têm como alicerce três aspectos fundamentais: o planejamento das instalações, a capacitação e valorização da mão-de-obra e a seleção dos animais por temperamento, como observado na ilustração 1. A ausência ou deficiência em um destes aspectos significará na equiparação de todo o sistema com base no aspecto deficitário. Esses princípios são expostos a seguir.



Ilustração 1. Os três pilares básicos para a implantação de sistemas de manejo baseados em princípios racionais de trabalho e na biologia dos bovinos.

1. Planejamento das instalações: O manejo dos animais tem grande impacto em seu bem-estar, principalmente pelo medo apresentados por estes com relação aos humanos, independente do tipo de instalações utilizadas pelos animais (RUSHEN et al., 1999). No entanto, se um animal se encontra alojado em instalações mal planejadas pode estar freqüentemente sujeito a situações de estresse (CRUZ & SOUSA, 2005). Por instalações devemos entender não somente os currais de manejo, mas também pastos, bebedouros, comedouros, cochos, cercas, porteiras e outras estruturas e recursos usados pelos humanos e, principalmente, animais, tais como abrigos, sombras e aguadas, naturais ou artificiais. São através delas que os animais podem satisfazer suas necessidades e, de maneira geral, os bovinos são bem modestos quanto ao atendimento de suas próprias, suprindo-as sem maiores dificuldades (PARANHOS DA COSTA & CHIQUETELLI NETO, 2003). As instalações desenvolvidas segundo os princípios racionais de manejo objetivam maior eficiência de trabalho possível, minimização do estresse e maximização da segurança para animais e funcionários envolvidos no manejo. Estes objetivos, quando alcançados, tendem a levar à otimização dos recursos utilizados durante o manejo, resultando em maior eficiência

econômica da atividade pecuária (COSTA, 2002). A segurança e o bem-estar dos animais e de humanos devem ser considerados quando se planeja as instalações (GRANDIN, 1993; 1997; DIFFAY et al. 2005). Construções mal planejadas e com manutenção inadequada contribuem para a ineficiência, podendo provocar lesões nos rebanhos e nos humanos, além da perda de tempo e de dinheiro. Uma porteira mal posicionada em um piquete, por exemplo, pode contribuir não somente com a erosão, mas também com contusões e, até mesmo, fraturas nos animais. Estresse e traumatismos ao rebanho devem ser evitados, para que, em futuros manejos, o comportamento do gado em relação aos humanos seja o mais calmo possível (SCIENTIFIC COMMITTEE ON ANIMAL HEALTH AND ANIMAL WELFARE, 2001; LOUREIRO, 2007).

2. Seleção de animais por temperamento: O temperamento, apesar de envolver uma grande amplitude de aspectos comportamentais, usualmente é definido como o conjunto de comportamentos dos animais em relação ao homem, geralmente atribuídos ao medo (FORDYCE et al., 1982). O medo de humanos apresentados pelos animais domésticos é a fonte principal de estresse, levando a perdas consideráveis, tornando os manejos mais difíceis e apresentando maiores riscos de acidentes (RUSHEN et al., 1999). A busca por animais que apresentem reações mais brandas ao manejo e a presença humana (de temperamento calmo) através da seleção genética é um dos princípios do manejo racional dos bovinos (COSTA, 2004a, 2004b; PARANHOS DA COSTA & QUINTILIANO, s/d; PARANHOS DA COSTA, 2006). Segundo Barbosa Silveira (2005), as operações de rotina nas fazendas, tais como pesagens, vacinações e transporte, são potencialmente estressantes para os animais e seres humanos e isto reflete, possivelmente, na segurança e bem-estar de ambos. A mensuração desta reatividade dos animais pode permitir a adequação das práticas de manejo, do treinamento de mão-de-obra e, ainda, servir como critério de descarte de animais. Esta característica tem recebido maior atenção de pesquisadores nos últimos anos já que, segundo Carneiro (2007), ela pode ajudar na melhoria dos níveis de bem-estar animal, no aperfeiçoamento de técnicas e estruturas de manejo e na maximização da eficiência produtiva pelo uso de animais mais adequados

ao sistema de manejo. Segundo pesquisa realizada por Kirkpatrick (2002), animais mais calmos, de fácil manejo, ganharam até 0,277 kg/dia a mais que animais de temperamento mais agressivo, de difícil manejo, em condições de confinamento. Já em condições de pastejo, Barbosa Silveira (2005) registrou que animais mais reativos (temperamento mais agressivo durante o manejo) apresentaram menor ganho de peso e maior velocidade inicial da glicólise anaeróbia após abate (afetando o pH final da carcaça), em comparação a animais de temperamento menos reativo, independente de seu grupo genético. Animais com temperamento nervoso podem tornar-se excitados e excessivamente estressados, o que, no momento do abate, pode alterar o pH da carcaça, afetando as características qualitativas e organolépticas da carne (FORDYCE et al., 1988 apud BARBOSA SILVEIRA, 2005). Mourão et al. (1998) cita que a reatividade possui herdabilidade média, tendo encontrado valores de h^2 de 0,27 (\pm 0,16) em seu estudo com fêmeas mestiças F1 Holândes x Zebu. Sabe-se que o manejo conduzido de forma mais calma e de acordo com o estudo do comportamento dos bovinos e a adaptação destes as novidades impostas pelo manejo são mais efetivas para o estabelecimento de relações humano-animais positivas, ajudando, inclusive, na diminuição dos índices de reatividades dos bovinos (BECKER & LOBATO, 1997). Aconselha-se a leitura de material complementar disponível nos Anexos sobre temperamento e métodos de avaliação de temperamento, de Carneiro (2007).

3. Capacitação e valorização da mão-de-obra: Em Diffay et al. (2005) encontramos que, de acordo com o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos da América, a agropecuária desponta como uma das três principais atividades de alto risco, juntamente à mineração e construção civil. Apesar de não possuímos dados quanto ao número de acidentes no campo ocorridos no Brasil, sabe-se que estes são em número elevadíssimo e, não raro, há a ocorrência de mortes. A exemplo dos acidentes, os casos de doenças relacionadas ao trabalho no campo também é alto, apesar de não haver estatísticas sobre o assunto. Problemas como estes podem ter parte de sua solução na adoção de certas medidas preventivas, tais como o treinamento da mão-de-obra empregada, fornecimento de equipamentos de segurança

adequados e conscientização dos funcionários quanto aos perigos que correm ao tomar atitudes de risco durante o trabalho. Durante o manejo comumente visto nas propriedades brasileiras, não é raro vermos e ouvirmos o quão violento este é. Bovinos são presas naturais e, ao se sentirem ameaçados, tendem a fugir e, quando isto não é possível, a se defender, o que inclui atacar aquilo que este entende como agressor (GRANDIN, 1987; 2000; PARANHOS DA COSTA, 2006). Para se evitar tal situação, os funcionários devem ser treinados de forma a minimizar o estresse causado aos bovinos, conhecendo seu comportamento e biologia, podendo, dessa forma, antever possíveis reações dos animais. Porém, antes disto, devemos também zelar pela qualidade de vida dos funcionários, proporcionando-lhes condições adequadas de trabalho e de vida. Sabe-se que empregados devidamente cuidados, motivados e remunerados (especialmente no regime de metas) trabalham de forma mais responsável e eficiente, respondendo melhor a treinamentos dados (LOUREIRO, 2007).

Um dos objetivos principais na adoção de princípios racionais de trabalho é o fator segurança, aplicável tanto a funcionários quanto aos bovinos. Animais mais calmos, juntamente a mão-de-obra capacitada e estimulada e instalações adequadas resultam em um manejo mais seguro e tranqüilo para todos os envolvidos, minimizando perdas e eventuais acidentes. Para um aprofundamento maior sobre o tema, recomenda-se a leitura dos artigos publicados pela pesquisadora Dra. Temple Grandin.

No entanto, apesar das vantagens proporcionadas pela adoção dos princípios racionais de trabalho no manejo dos bovinos, pouco material de estudo há sobre os impactos produtivos e econômicos, sobretudo em condições prático-comerciais (“a campo”), no Brasil. De fato, as pesquisas acerca desse assunto ainda se mostram incipientes no país, com alguns grupos se formando com o intuito de pesquisar e divulgar os princípios do manejo racional dos bovinos, a exemplo do ETCO (Grupo de Pesquisas e Estudos em Etologia e Ecologia Animal). Essa situação, no entanto, não é restrita somente ao Brasil, já que, em muitos outros países de grande importância dentro da cadeia pecuária mundial, também há carência de maior aprofundamento dos estudos, não só em condições prático-comerciais como,

inclusive, em centros avançados de pesquisa, como é citado por Hemsworth (2000), exemplificando o caso da Nova Zelândia.

Para revertermos essa situação quanto aos sistemas de manejo de bovinos usualmente utilizados no Brasil, segundo Loureiro (2007),

[Devemos ter como objetivo] tornar a fazenda uma empresa, com programação e processos definidos, que possam ser conferidos e acompanhados. O manejo gentil [ou racional] contribui em todas as fases de criação e creio ser impossível progredir tecnicamente sem sua adoção maciça em todo o Brasil. Temos que produzir com ética e cuidar para que a fazenda seja sempre um local prazeroso de se trabalhar, com pessoas motivadas, bem remuneradas e cuidadas, além de animais tratados com dignidade. (LOUREIRO, 2007, p.18).

Ao conseguirmos atingir tal objetivo, podemos dizer que a pecuária nacional amadureceu técnica e eticamente, nos tornando exemplo e reforçando nossa posição de liderança e exemplo dentro do agronegócio mundial. Ou, nas palavras de Molento (2005),

No momento em que a maioria dos profissionais se interessar pelo entendimento do BEA [bem-estar animal] e for capaz de aplicar pequenas mudanças na sua esfera de trabalho, a pecuária brasileira dará o primeiro e mais difícil passo em direção a uma realidade na qual a consideração do bem-estar de animais de produção pode tornar-se um trunfo [econômico] para o [sistema agroindustrial da carne no] Brasil. (MOLENTO, 2005, p.10).

3 HIPÓTESES

O presente estudo considerou, durante sua elaboração e condução, as seguintes hipóteses:

- a. O sistema de manejo no qual o bovino se encontra pode ajudar no abrandamento ou no agravamento das reações de medo ao longo do tempo, tornando seu temperamento (e, conseqüentemente, suas reações) mais calmo e seguro ou mais violento e perigoso para a atividade.
- b. Os sistemas de manejo que operam segundo princípios racionais de trabalho desenvolvidos de acordo com os estudos de biologia dos animais são mais eficientes que os tradicionalmente empregados na bovinocultura por causarem menos estresse aos bovinos.
- c. O temperamento dos bovinos influencia em aspectos produtivos e de qualidade de produtos (carne e carcaça), sendo os animais com temperamentos mais calmos os que apresentam melhores índices de ganho de peso e de maciez de carne, bem como menor número de ocorrências de contusões e carnes com problemas devido ao pH e temperatura.

4 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA

O presente estudo teve como objetivo geral estudar as influências de duas diferentes linhas de manejo de bovinos nos parâmetros comportamentais, produtivos e da qualidade de carne e carcaça sob a óptica do bem-estar animal, e como objetivos específicos:

- Estudar a existência da relação entre bem-estar animal e melhoria de qualidade de produtos, bem como dos parâmetros de produtividade em confinamento e abate de bovinos.
- Compreender melhor a relação entre os princípios racionais de manejo, como instalações, mão-de-obra e temperamento dos animais, com os parâmetros comportamentais, produtivos e de qualidade de produtos (carne e carcaça).

Tais conhecimentos são de suma importância para o desenvolvimento e aprimoramento de novos sistemas de manejo segundo princípios racionais baseados na biologia dos bovinos, possibilitando a expansão de nossa compreensão quanto aos resultados de futuras pesquisas onde se possam considerar os fatores de bem-estar dos animais, diferentemente do que usualmente ocorre. Além disto, há também os benefícios do uso destes conhecimentos pelos produtores rurais e frigoríficos que, ao se adequarem quanto aos princípios racionais de trabalho com bovinos, estarão aumentando suas chances de sucesso na produção animal. Não só estarão ajustando suas propriedades e plantas industriais de forma a obterem melhores resultados (respeitando a biologia dos animais,

aumentando a segurança de todos os envolvidos e diminuindo perdas), como também estarão se enquadrando nos padrões de qualidade exigidos por países importadores de carne bovina, tendo como exemplo maior e mais importante a Comunidade Européia. Assim como já ocorre com questões sanitárias (biossegurança), as questões éticas relacionadas à pecuária também servirão como barreiras comerciais nas negociações com países importadores.

Considerando o estado incipiente das pesquisas sobre bem-estar dentro da produção animal no Brasil frente as que já vêm ocorrendo, há algumas décadas, nos principais produtores mundiais (EUA, Canadá, Austrália e Nova Zelândia), fica clara a necessidade de maiores estudos quanto a este assunto, evidenciada pela escassez de material literário disponível em língua portuguesa.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

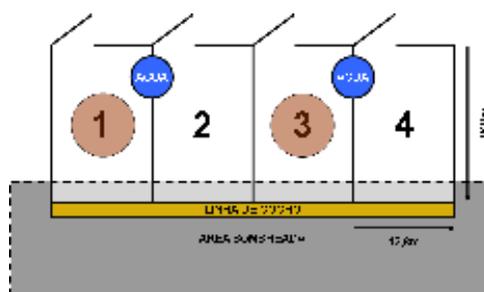
5.1 Período e localização

O experimento foi realizado de dezembro de 2007 a maio de 2008 no Laboratório de Biometeorologia e Etologia da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo (LABE/FZEA/USP), situada no Campus Administrativo de Pirassununga, no município de Pirassununga/SP (21°57'02" de latitude Sul e 47°27'50" de longitude Oeste, altitude de 634 metros). O clima no município é classificado como Tropical Cwa de Köeppen, sazonal, com estações bem definidas: verão chuvoso (outubro a março) e inverno seco (abril a setembro) (PEREIRA, 2007). A temperatura média anual é de aproximadamente 22°C e a pluviosidade média anual é próxima de 1.200mm.

5.2 Instalações utilizadas

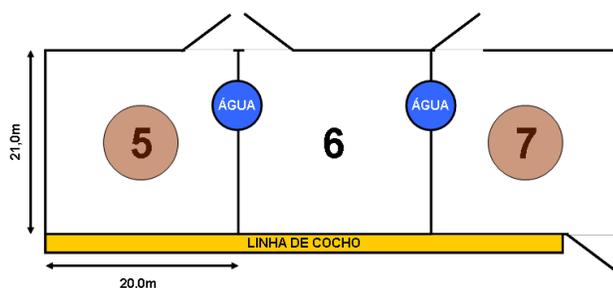
Os animais utilizados foram alojados em duas instalações para confinamento, uma pertencente ao Centro de Estudos de Biometeorologia, Etologia e Ruminologia (CEBER), do Departamento de Zootecnia (ZAZ) da FZEA/USP e a outra a Coordenadoria do Campus de Pirassununga (CCPs) da USP. A primeira estrutura era constituída por uma estrutura com quatro currais de 230m² e capacidade de 12 animais cada (19m²/animal), dotados de portões automáticos (CallanGate®)

instalados nos comedouros de alvenaria e cobertura de telhas de fibro-cimento, além de bebedouros do tipo australiano de chapas galvanizadas e acionamento automático através de bóia. A segunda estrutura era constituída por três currais de 420m² cada, sendo alocados 13 animais em dois deles (32m²/animal), dotados de comedouros de alvenaria e bebedouros de alvenaria com acionamento automático por bóia. Os esquemas das estruturas podem ser visualizados nas ilustrações 2 e 3, a seguir. A ilustração 2 ilustra a primeira estrutura, enquanto a 3, a segunda.



* Os currais com os números circundados foram os utilizados no experimento.

Ilustração 2. Esquema da primeira instalação de confinamento utilizada no experimento.



* Os currais com os números circundados foram os utilizados no experimento.

Ilustração 3. Esquema da segunda instalação de confinamento utilizada no experimento.

Os abates dos animais foram realizados no Matadouro Escola da CCPs, localizado a menos de 300m dos locais de confinamento.

As análises de carne foram, também, realizadas dentro da própria instituição, em laboratório especializado localizado no CEBER.

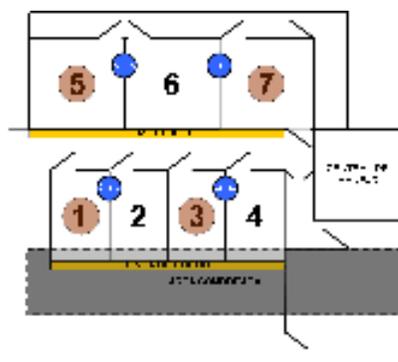
5.3 Animais

Foram utilizados 50 bovinos da raça Nelore, todos novilhos castrados provenientes do rebanho próprio da Coordenadoria do Campus de Pirassununga, com peso vivo inicial médio de 330,4Kg (\pm 40,2Kg) e média de 25,7 meses (\pm 1,4 meses) de idade. Todos se encontravam em sistema de pastejo rotacionado com suplementação antes de serem alojados em confinamento.

Os animais permaneceram em confinamento de Dezembro de 2007 a Abril de 2008, e eram encaminhados ao abate assim que atingissem o peso de abate de 450Kg, com uma permanência média em confinamento de 126 dias (\pm 18 dias).

5.4 Formação de lotes, sistemas de manejo e identificação animal

Ao chegarem ao confinamento, os animais foram pesados e alocados nos três currais da segunda estrutura de confinamento, descrita anteriormente, por 15 dias para adaptação. Após esse período, os animais foram agrupados em quatro lotes conforme seus pesos. Cada lote ocupou um dos currais de uma das duas instalações para confinamento, sendo dois lotes na primeira instalação e dois na outra. Sempre houve um curral entre um lote e outro dentro de cada instalação de confinamento. As instalações de confinamento e de manejo, bem como a distribuição dos lotes, estão descritas na ilustração 4.



* Os currais com os números circundados foram os utilizados no experimento.

Ilustração 4. Esquema das instalações de confinamento e manejo e distribuição dos lotes.

Os animais dos lotes nos currais 1 e 5 foram manejados segundo os princípios do manejo racional (MR), enquanto os dos currais 3 e 7 foram manejados com os do manejo tradicional (MT), comumente encontrados na maioria das propriedades rurais. Estas duas linhas de manejo foram os tratamentos do presente estudo.

Os animais MR eram manejados sempre anteriormente aos do MT, seguindo os preceitos do bem-estar animal, não utilizando bastões ou outros objetos pontiagudos para a condução, somente bandeiras, movimentações e posicionamento corporal adequadas aos conceitos de ponto de equilíbrio e zona de fuga dos bovinos (encontram-se nos anexos textos explicativos do tema). Evitaram-se, também, quaisquer movimentações e ruídos estranhos durante a pesagem, bem como foram retirados quaisquer objetos que viessem a prejudicar a movimentação dos animais pelo curral e tronco de manejo, quer sejam pelos ruídos, movimentos, cores ou sombras projetadas. Foram manejados com extrema calma e sem gritaria, sempre com a mesma equipe nas mesmas funções. Para os animais MT, seguiu-se com o manejo padrão encontrado geralmente nas fazendas, com movimentações abruptas, ruídos estridentes e/ou não pertinentes a atividade (tais como música) e uso de bastão para condução, sempre pressionando os animais.

Para o manejo de pesagem e formação de lotes, assim como em todos os posteriores manejos, os animais permaneceram em jejum por 12h recebendo unicamente dieta hídrica. Durante a formação dos lotes, os animais, além de pesados, receberam brincos eletrônicos (AnimalTag[®]) para identificação animal através de leitor eletrônico KT 35/1, da AnimalTag[®] (ilustração 5). Para facilitar a observação comportamental dos animais (ocorridas diariamente, do nascer ao por do sol), estes foram pintados com tinta *spray* preto-fosco no costado e garupa com os números que receberam dentro de cada lote. Foram colhidas também amostras de sangue e informações comportamentais e fisiológicas. Os animais permaneceram, em média, de 2 a 3 minutos em ambiente de contenção física fixa (brete), tendo, posteriormente, seus pesos aferidos em balança eletrônica.



Ilustração 5. Brinco eletrônico e leitor eletrônico digital AnimallTag KT 35/1 utilizados durante o experimento.

5.5 Nutrição e alimentação

Os animais eram alimentados uma vez ao dia, pela manhã (por volta de 7h30min), recebendo 2,5% de seu peso vivo em matéria seca. Era fornecida a todos os lotes a mesma ração, composta de silagem de milho e concentrado farelado produzido na fábrica de rações da CCPs, numa proporção volumoso/concentrado de 45/65, com sua composição exposta na tabela 4.

Antes de receberem a ração, as sobras eram coletadas e os comedouros limpos. Ajustes na alimentação dos animais eram feitos regularmente, estimando-se sobras de 5%. Os bebedouros eram limpos quinzenalmente.

Tabela 4. Composição percentual e estimativa de nutrientes da dieta.

Ingredientes	%
Silagem de milho	45,00
Milho grão seco	39,50
Soja extrusada	11,50
Farelo de soja 45%	1,60
Uréia	1,20
Sal mineral	0,60
Calcário	0,50
Nutrientes	%
NDT ¹	78,0
PB ²	16,6

NDT¹ – Nutrientes Digestíveis Totais

PB² – Proteína Bruta.

5.6 Colheita de Dados

5.6.1 Medidas comportamentais

Os dados comportamentais referentes a reatividade foram colhidos em duas situações distintas:

- Manejos de pesagem: as reações dos bovinos ante o manejo de pesagem foram quantificadas, em brete, com a utilização de critérios pré-definidos explicados a seguir. Com isto, pôde-se calcular o Escore de Comportamento Composto (ECC) para cada animal em cada pesagem. Vale ressaltar que os animais passaram por jejum de 12h, recebendo unicamente dieta hídrica até o término do manejo de pesagem. Estes manejos foram quinzenais, sempre com os bovinos do tratamento MR sendo manejados pela manhã e os do tratamento MT, a tarde.
- Abate: as reações ante o manejo pré-abate e abate foram quantificadas, no bloco de atordoamento, com a utilização de critérios pré-definidos explicados a seguir, da entrada do animal até seu completo atordoamento. Com isto, pôde-se calcular o Escore de Comportamento Composto ao Abate (ECCabt) para cada animal durante seu abate. Vale ressaltar que os animais passaram por jejum de 24h antes do transporte e posterior abate, recebendo unicamente dieta hídrica neste período.

5.6.1.1 Escore de Comportamento Composto

O Escore de Comportamento Composto (ECC) (e sua variante, Escore de Comportamento Composto ao Abate – ECCabt) pode ser classificado como um Escore de Movimentação e de Audibilidade da Respiração obtido através de Teste de Restrição (CARNEIRO, 2007).

Esta metodologia tem como objetivo a mensuração da reatividade dos bovinos levando em consideração a movimentação geral dos animais, a intensidade da respiração e a presença ou ausência de vocalizações e golpes durante o manejo em ambiente de contenção física fixa (brete, balança ou, em sua variante ECCabt, no bloco de atordoamento). Esta metodologia foi adaptada de trabalhos desenvolvidos por Piovesan (1998), Barbosa Silveria (2005) e Gatto (2007). O ECC possui escala nominal, indo de 1 (pouco reativo ou calmo e de fácil manejo) a 5 (muito reativo ou irascível e perigoso).

Para a composição deste escore são utilizados os parâmetros de movimentação, respiração, ausência ou presença de vocalizações e golpes, dando-se valores a cada um destes. Tais parâmetros e seus valores são descritos a seguir:

- **Movimentação (MOV)**
 - 1 = pouco ou nenhum deslocamento; parado na maior parte do tempo, podendo estar encostado, com corpo relaxado, na parte da frente ou de trás do brete; movimentos ocasionais e relaxados da cauda podem ocorrer.
 - 2 = maior deslocamento, não permanecendo na mesma posição por muito tempo (mais que alguns segundos); movimentos da cauda mais freqüente e vigorosos.
 - 3 = freqüente deslocamento, com movimentos abruptos e vigorosos; movimentos da cauda freqüentes e vigorosos.
 - 4 = contínuo deslocamento, com movimentos abruptos e vigorosos; ocorrência de saltos; tentativa ou sucesso em se deitar; movimentação da cabeça na tentativa de se livrar da guilhotina do brete; movimentos da cauda freqüentes e vigorosos.

- **Respiração (RESP)**
 - 1 = não audível.
 - 2 = respiração audível e de forma relaxada (semelhante à respiração normal).
 - 3 = respiração muito profunda, em ritmo diferente à da respiração normal, com maior tempo de expiração do que inspiração.
 - 4 = bufando e/ou roncando.

- Mugido (MUG)
 - 0 = ausência de golpes.
 - 1 = ocorrência de golpes.

- Golpe (GOLP)
 - 0 = ausência de golpes.
 - 1 = ocorrência de golpes.

Com base nos valores obtidos foi possível determinar o ECC dos animais seguindo uma classificação pré-definida, que vai de 1 (animais calmos) a 5 (animais intratáveis), presentes na tabela 5.

Os etogramas gerados para o presente estudo encontram-se nos Apêndice A.

Tabela 5. Valores do Escore de Comportamento Composto (ECC), sua denominação, descrição e composição.

ECC	Categoria	Descrição	Parâmetros	Condições
1	Calmo	Calmo, parado e relaxado na maior parte do tempo. Animal de fácil manejo.	MOV RESP MUG GOLP	1 1 ou 2 0 ou 1 0
2	Ativo	Ligeiramente inquieto e alerta. Animal de manejo sem maiores complicações, mas mais ativo que o anterior, demandando um pouco mais de atenção.	MOV RESP MUG GOLP	1 (se RESP \geq 2) ou 2 (se RESP < 2) 1, 2 ou 3 (se MUG e/ou GOLP = 1) ou 4 (se MUG e/ou GOLP = 0) 0 ou 1 0 ou 1
3	Inquieto	Atento e com movimentações contínuas e não vigorosas. Animal de manejo ligeiramente mais difícil, já sendo necessário maior atenção.	MOV RESP MUG GOLP	2 (se MUG e/ou GOLP = 1) ou 3 (se MUG e/ou GOLP = 0) 1, 2 ou 3 (se MUG e/ou GOLP = 1) ou 4 (se MUG e/ou GOLP = 0) 0 ou 1 0 ou 1
4	Reativo	Movimentação contínua e vigorosa, com alguns movimentos abruptos. Animal de difícil manejo, demandando maior atenção.	MOV RESP MUG GOLP	3 (se MUG e/ou GOLP = 1) 1, 2 ou 3 (se MUG e/ou GOLP = 1) ou 4 (se MUG e/ou GOLP = 0) 0 ou 1 0 ou 1
5	Intratável	Movimentação contínua e extremamente vigorosa, com ocorrência de coices, luta, pulos e/ou tentativa de fuga e/ou de se deitar. Animal muito perigoso. Requer extrema atenção.	MOV RESP MUG GOLP	4 (independente dos demais resultados) 1, 2, 3 ou 4 0 ou 1 0 ou 1

5.6.3 Medidas de produtividade

Como variável de desempenho, analisou-se o ganho de peso dos animais. Para isso, os bovinos foram submetidos a pesagens a cada 15 dias de confinamento, totalizando seis pesagens.

Com a diferença obtida entre uma pesagem e a pesagem anterior dividida pelos dias decorrentes entre uma e outra eram obtidos o Ganho Diário de Peso (GDP). Com a diferença de peso inicial e peso ao abate dos bovinos, divididos pelos

dias de confinamento, foi possível chegar ao Ganho Diário de Peso ao Longo do Confinamento (GD_{Ptot}).

5.6.4 Condições climatológicas

As medidas climatológicas foram coletadas continuamente durante o experimento através de estação meteorológica eletrônica (marca Campbell®), situada no Laboratório de Ciências Agrárias do ZAZ/FZEA/USP, menos de 400m do local de confinamento. As variáveis analisadas foram:

- Temperatura do ar.
- Umidade relativa do ar.
- Temperaturas e umidades mínimas e máximas.
- Temperatura de globo negro ao sol.
- Temperatura de globo negro a sombra.

5.6.5. Qualidade de carne

Após a verificação da presença/ausência de contusões, as carcaças foram serradas longitudinalmente ao meio, gerando duas hemi-carcaças. Estas foram lavadas e permaneceram 1h em corredor de resfriamento com temperatura aproximada de 10°C, onde foram colhidas informações. Após este período, foram levadas para câmara de resfriamento, onde permaneceram 24h a temperatura de 2°C ± 1°C.

Decorridas 24h de resfriamento, foram colhidas informações das hemi-carcaças e, então, levadas para câmara de desossa, a temperatura de aproximadamente 10°C. Para a análise da qualidade de carne dos bovinos, foram

retiradas das hemi-carcaças três amostras do músculo *Longissimus dorsi* (contra-filé), seqüencialmente em sentido cranial-caudal a partir da 12^a costela, com aproximadamente 2,5cm de espessura cada. Todas as amostras foram embaladas à vácuo em filme plástico Cryovac[®] próprio para maturação de carnes. A primeira amostra foi congelada no mesmo dia da desossa enquanto a segunda e terceira passaram por processo de maturação, com tempos de 7 e 14 dias, respectivamente, a uma temperatura de 2°C ± 1°C. Foram estudados os parâmetros temperatura, pH, coloração, perdas de água (por exsudação e por cozimento) e maciez por força de cisalhamento.

5.6.5.1 Temperatura e pH

Uma hora após o abate, as hemi-carcaças foram pesadas e colhidos os valores de pH (pH1h) e temperatura (T1h) no músculo *Longissimus dorsi* de cada hemi-carcaça direita, na altura entre a 11^a e 12^a costela, como relatado em Pereira (2006), utilizado-se peagâmetro digital com sonda de penetração (modelo HI8314, marca Hanna Instruments[®]). Após isto, as hemi-carcaças foram encaminhadas para câmara de resfriamento, onde permaneceram até o dia seguinte. Passadas 24h de resfriamento, pesou-se novamente as hemi-carcaças e foram colhidos novamente o pH (pH24h) e a temperatura (T24h), repetindo-se o processo já descrito.

5.6.5.2 Coloração

As análises de coloração (COR) das três amostras de *Longissimus dorsi* colhidas foram realizadas ainda na sala de desossa. Para isto, utilizou um colorímetro portátil (modelo MiniScan XE, marca Hunter Lab[®]) com fonte de luz D65, ângulo de observação de 10° e abertura da célula de medida de 30mm usando a escala L*, a*, b* do sistema CIELab. Nesse sistema, L* é o croma associado à luminosidade (L* = 0 preto; L* = 100 branco), a* é o croma que varia do verde (-) ao vermelho (+) e b* é o croma que varia do azul (-) ao amarelo (+) (HOUBEN et al., 2000 *apud* PEREIRA, 2002).

As amostras, após colhidas e identificadas através de etiquetas plásticas, permaneceram em repouso com a superfície exposta ao ambiente por 30 minutos, ocorrendo, assim, a oxigenação da mioglobina (ABULARACH et al., 1998 *apud* PEREIRA, 2002). Após esse período, foram colhidas medidas de coloração em três pontos diferentes da amostra, tomando-se a média como valor determinado (PEREIRA, 2002).

5.6.5.3 Perdas de água

As amostras de carne embaladas a vácuo, então congeladas, foram descongeladas em geladeira sob temperatura mínima por um período variável entre 24 e 36 horas, onde elas deveriam atingir uma temperatura interna entre 2 e 5°C. Após atingir esta temperatura interna, as amostras foram desembaladas e tiveram seus pesos colhidos. Para a mensuração das perdas de água por exsudação (PAE) do músculo *Longissimus dorsi* obteve-se, primeiramente, o peso das amostras (Pa) e do exsudato presente na embalagem (Pe) cuidadosamente transferido para um bequer. Através da fórmula expressa abaixo foi possível quantificar, em porcentagem, a PAE.

$$\text{PAE} = \text{Pe} / (\text{Pa} + \text{Pe})$$

Após isto, as amostras foram postas em sob grades metálicas apoiadas em bandejas de alumínio, sendo inseridos termômetros individuais de perfuração até atingir seu centro geométrico. Em seguida, foram levadas a forno elétrico a temperatura de, aproximadamente, 170°C. Ao atingirem 30°C em seu interior, eram viradas, expondo a superfície em contato com a grade metálica para cima. Eram retiradas do forno ao atingirem 71°C (PEREIRA, 2006; RESENDE, 2009)

As perdas de água por cozimento (PAC) foram determinadas pela diferença de peso antes e depois do cozimento, através da pesagem inicial da amostra (Pi) menos a pesagem final (Pf), expressa em porcentagem, como mostra a equação abaixo.

$$\text{PAC} = (\text{Pi} - \text{Pf}) / \text{Pi}$$

Todas as pesagens foram realizadas com balança semi-analítica.

5.6.5.4 Maciez

As amostras já cozidas foram resfriadas em temperatura ambiente por 30 minutos, atingindo a temperatura interna de 25°C. Após isto, as amostras foram embaladas em filme plástico tipo PVC e mantidas em geladeira a temperatura de 2 a 5°C por 24h (REZENDE, 2009). Após este período, as amostras são retiradas da geladeira e desembaladas. Após isto, são cortadas fatias de 2cm da lateral da amostra, para observar o sentido das fibras musculares, e retirados de 6 a 8 cilindros (de 1,27cm de diâmetro) longitudinalmente a orientação das fibras musculares com o auxílio de vazadores manuais. A análise de maciez destes cilindros foi efetuada utilizando-se o aparelho Warner Bratzler Shear Force. O valor de maciez da amostra foi obtido através da média dos valores dos cilindros, considerando apenas uma casa decimal (PEREIRA, 2006).

5.7 Análise estatística

Os dados de reatividade (ECC) e ganhos de peso (GDP e GDPTot) dos animais foram analisados utilizando-se uma abordagem de experimentos com medidas repetidas, justificada pela possibilidade de correlações não nulas entre as medidas feitas nos mesmos animais e da heterogeneidade das variâncias das respostas nas diferentes ocasiões. O modelo incluiu o efeito do sistema de manejo (MR e MT), do manejo em brete (realizado quinzenalmente, em 6 ocasiões) e da interação entre esses fatores. Os dados de maciez (MAC) e perda de água (PAE e PAC) das amostras de carne foram analisados de maneira similar, com medidas repetidas feitas em três tempos de maturação (0, 7 e 14 dias). Todas as análises foram feitas pelo *proc mixed* do SAS® (1996).

Os dados referentes à reatividade ao abate (ECCabt) e coloração (L*, a* e b*) das amostras de carne foram analisados utilizando-se um modelo com um único

fator – manejo e as suas médias foram comparadas num quadro de análise de variância. Todas as análises foram feitas pelo *proc glm* do SAS® (1996).

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Parâmetros comportamentais

6.1.1 Reatividade

Não foram encontradas diferenças significativas ($P < 0,10$) para o Escore de Comportamento Composto (ECC) entre os tratamentos, entre as pesagens e tampouco no abate dos bovinos. Também não foi constatada diferença significativa entre os tratamentos e as pesagens em associação (tabela 6).

Tabela 6. Estimativas das relações entre os Escores de Comportamento Composto (ECC) e os tratamentos, as pesagens e as interações tratamento x pesagens, bem como os tratamentos durante o abate de novilhos Nelore confinados e manejados sob dois sistemas de manejo.

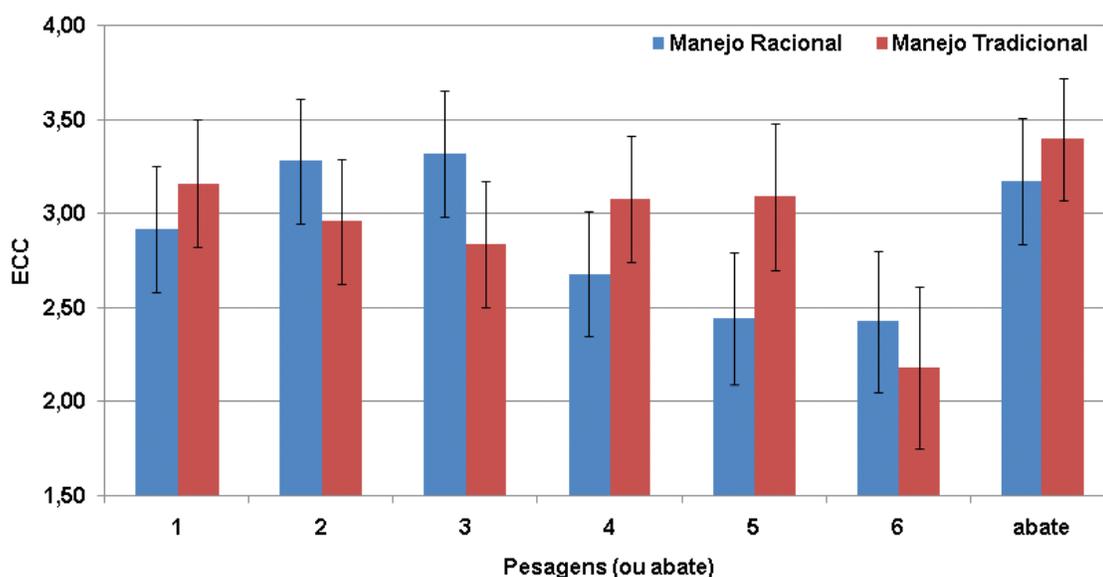
Efeito	Teste F		GL	Valor F	Pr > F
	Pesagem	Abate			
Tratamento	x		1	0,02	0,9012
Pesagem	x		5	1,75	0,1253
Tratamento x Pesagem	x		5	1,26	0,2830
Tratamento		x	1	0,23	0,6322

Vale destacar, porém, que o valor de significância obtido entre as pesagens, para essa estimativa de temperamento (0,1253) chegou próximo ao valor de significância desejado ($\alpha = 0,10$). Possivelmente isto ocorreu devido a uma grande variação entre os animais, com bovinos provenientes de duas linhagens distintas

dentro do rebanho da CCPs, além de possuírem uma diferença acentuada entre os extremos em peso e idade de entrada no confinamento. Com uma maior homogeneização das amostras, possivelmente obteríamos diferenças significativas para os manejos e interações entre manejo e tratamento associados. Outro problema encontrado foi a inadequação das estruturas utilizadas para o manejo de pesagem e abate. Apesar das tentativas de adequação das estruturas, as falhas presentes no projeto original (tanto central de manejo quanto curral de espera do matadouro) eram tão acentuadas que impediam a equipe de manejo de trabalhar corretamente. Vale ressaltar, também, que a equipe de manejo de bovinos da CCPs havia recebido o treinamento para a implantação de sistema de manejo racional a pouco tempo, não possuindo ainda toda a prática necessária.

Ao analisarmos o gráfico 4 (obtido com dados da tabela 7), observamos que, apesar de não apresentar diferença significativa ($P < 0,10$) entre as pesagens, ambos os tratamentos tiveram tendência de diminuição do ECC, excetuando-se ocasionais pesagens, tanto no MR (pesagens 2 e 3) quanto no MT (pesagens 4 e 5).

Gráfico 4. Evolução do Escore de Comportamento Composto (ECC) ao longo dos manejos de pesagem e abate.



Esta diminuição nos valores de ECC ao longo do confinamento também foi encontrada em outros estudos. Gatto (2007) relata um ligeiro aumento da reatividade nas duas primeiras pesagens, após as quais há, então, uma queda. O mesmo ocorre no presente trabalho, com o tratamento MR. O aumento dos valores

de ECC nas pesagens 2 e 3 podem ter duas causas: a adaptação dos bovinos ao novo manejo e em condições climáticas enfrentadas nos dias de pesagem. Nestes dias ocorreram fortes chuvas no período da manhã (período de manejo do tratamento MR) que, possivelmente, podem ter acarretado em maior dificuldade de manejo por parte dos funcionários e maior apreensão por parte dos animais. Sabe-se que bovinos, em dias de chuva, preferem ficar em sentindo caudal-cranial a favor do sentido da chuva, de forma a evitar que as gotas de chuva atinjam seus olhos, dificultando sua visão (seu principal sentido). Quaisquer manejos nesses dias podem se tornar perigosos devido a esta tendência dos bovinos, tornando-os relutantes e temerosos, e ao perigo de tanto bovinos quando eqüídeos usados no manejo poderem escorregar e cair¹ (comunicação pessoal). Pode não ter ocorrido maior valor de ECC na primeira pesagem devido ao fenômeno de “congelamento” que alguns bovinos podem apresentar, como relata Carneiro (2007).

Tabela 7. Médias ajustadas pelo método dos quadrados mínimos e erros-padrão (LSM ± EP) para Escore de Comportamento Composto (ECC) em novilhos Nelore confinados e manejados sob dois sistemas de manejo.

Médias ajustadas e erros-padrão			
Efeito	Tratamento	Pesagem	LSM ± EP
Tratamento	MR		2,84 ± 0,23
Tratamento	MT		2,89 ± 0,24
Pesagem		1	3,04 ± 0,24
Pesagem		2	3,12 ± 0,24
Pesagem		3	3,08 ± 0,24
Pesagem		4	2,88 ± 0,24
Pesagem		5	2,77 ± 0,26
Pesagem		6	2,30 ± 0,29
Tratamento x Pesagem	MR	1	2,92 ± 0,33
Tratamento x Pesagem	MR	2	3,28 ± 0,33
Tratamento x Pesagem	MR	3	3,32 ± 0,33
Tratamento x Pesagem	MR	4	2,68 ± 0,33
Tratamento x Pesagem	MR	5	2,44 ± 0,35
Tratamento x Pesagem	MR	6	2,43 ± 0,38
Tratamento x Pesagem	MT	1	3,16 ± 0,34
Tratamento x Pesagem	MT	2	2,96 ± 0,33
Tratamento x Pesagem	MT	3	2,84 ± 0,33
Tratamento x Pesagem	MT	4	3,08 ± 0,33
Tratamento x Pesagem	MT	5	3,09 ± 0,39
Tratamento x Pesagem	MT	6	2,18 ± 0,43
Tratamento	MR	abate	3,17 ± 0,34
Tratamento	MT	abate	3,40 ± 0,32

¹ Informação fornecida pessoalmente, em agosto de 2005, pelo Médico Veterinário Paulo Eduardo Fonseca Loureiro, mestre em Produtividade e Qualidade Animal pela FZEA/USP.

O tratamento MT comportou-se de forma anormal ao apresentar aumentos nos valores de ECC nas pesagens 4 e 5 ao invés de seguir a tendência apresentada no tratamento MR. Isto pode ter ocorrido graças a imprevistos, tais como falhas e danos estruturais constatados nas instalações e equipamentos durante as pesagens deste tratamento. Houve, também, uma reestruturação social dos bovinos entre essas pesagens devido à necessidade de aparte de alguns animais que atingiram o peso de abate. Estes imprevistos, como a paralisação temporária dos manejos seguida de atividades novas aos animais (sons e pessoas estranhas para o reparo de equipamentos e instalações), além da necessidade de determinação de uma nova hierarquia social, com conseqüentes lutas, podem ter gerado maiores níveis de estresse nos animais durante estas pesagens.

Barbosa Silveira (2005) relata que animais zebuínos puros apresentam maior reatividade que bovinos taurinos puros ou suas cruzas. As médias encontradas para ambos os tratamentos ($3,17 \pm 0,34$ e $3,40 \pm 0,32$ para MR e MT, respectivamente) encontram-se de acordo com as encontradas por Voisinet et al. (1997) para bovinos das raças mestiças Braford, Brangus e Simbra (3,78; 3,62 e 2,89, respectivamente).

Outro fato que pode ter contribuído com os valores de ECC é a colheita de amostras de sangue dos bovinos durante o manejo em brete. Isto não só se caracteriza, *per si*, numa situação estressante como, também, fez prolongar o tempo de manejo. No entanto, como demonstrado por Fell & Shutt (1986), medições dos níveis de cortisol indicam que os animais podem chegar a se acostumar com os procedimentos rotineiros de manejo, adaptando-se a tratamentos dolorosos repetidos, tais como a extração de sangue, via catéter endovenoso, em tronco de imobilização já conhecido.

Existe uma complexa interação entre os fatores genéticos e ambientais, determinando a forma como se comportará um animal (BARBOSA SILVEIRA, 2005). Segundo Grandin (1993), além dos fatores genéticos, a idade exerce um importante papel sobre o temperamento dos bovinos, sendo que estes tendem a melhorá-lo conforme ficam mais velhos, atingindo um máximo em determinada idade e mantendo-o, praticamente, inalterado. Isto, e o fato de que, segundo Crookshank (1979), as experiências em manejos anteriores tornam os animais habituados ao sistema, ajudam na diminuição dos valores de ECC, já que bovinos são avessos a novidades, tendo de ser introduzidos gradativamente a elas (GRANDIN, 1997). No entanto, quaisquer situações aversivas que os animais passem durante os manejos

podem comprometer seriamente futuros manejos (SCIENTIFIC COMMITTEE ON ANIMAL HEALTH AND ANIMAL WELFARE, 2001), mesmo que tenham sido gentilmente manejados e o acidente tenha ocorrido após a saída do animal da instalação de manejo.

O abate se caracteriza por ser uma situação extremamente estressante aos bovinos, já que envolve atividades não-rotineiras aos animais (embarque, transporte e desembarque) (GRANDIN, 1997). Como era esperado, registrou-se aumento no ECC dos bovinos no momento do abate. Resultados semelhantes são registrados em Barbosa Silveira (2005), com uma elevação dos valores de reatividade dos bovinos no momento do abate quando comparados com os do manejo de pesagem. É relatado também que, animais com maiores proporções de sangue zebuíno apresentam maior reatividade.

A grande maioria de pesquisas realizadas sobre a reatividade dos bovinos visa o estudo das relações desta característica com outras de importância econômica imediata, tais como ganho de peso ou qualidade de carne. Há, também, um grande interesse na determinação da herdabilidade desta característica em diversas raças. No entanto, poucas são as pesquisas que comparam sistemas de manejo ou situações destes (como os manejos de pesagem). Encontramos em Gatto (2007) que bovinos mantidos em isolamento tendem a apresentar maior reatividade. Já em Becker & Lobato (1997), bezerros tratados de forma mais calma e silenciosa, sem agressões, apresentaram menos comportamentos agressivos em relação aos seus tratadores. Apesar de não terem sido constatadas diferenças significativas ($P < 0,10$) na característica ECC entre os tratamentos MR e MT neste experimento, vem se mostrando interessante, devido a outros estudos (MOURÃO et al., 1998; FIGUEIREDO et al., 2004; BARBOSA SILVEIRA, 2005; CARNEIRO, 2007), selecionarmos os animais segundo esta característica, além de proporcionar-lhes um manejo menos traumático e agressivo.

6.2 Parâmetros produtivos

6.2.1 Desempenho - ganho de diário de peso

Não se constatou, no presente estudo, influência do tratamento sobre o ganho diário de peso (GDP) dos bovinos. No entanto, verificou-se que ocorreram diferenças significativas ($P < 0,05$) entre as pesagens e o GDP dos bovinos e diferenças altamente significativas ($P < 0,01$) quando associado as pesagens e os sistemas de manejo com esta característica de desempenho. Não foram registradas diferenças ($P < 0,10$) no Ganho Diário de Peso Total (GDPtot) em relação aos tratamentos, indicando que as médias dos dois tratamentos podem ser consideradas iguais (tabela 8).

Tabela 8. Estimativas das relações entre ganho diário de peso (GDP) e os tratamentos, as pesagens e as interações tratamento x pesagens, bem como o ganho de peso médio do confinamento (GDPtot) e os tratamentos de novilhos Nelore confinados e manejados sob dois sistemas de manejo.

Efeito	Teste F				
	GDP	GDPtot	GL	Valor F	Pr > F
Tratamento	x		1	1,55	0,2193
Pesagem	x		5	19,51	< 0,0001 ***
Tratamento x Pesagem	x		5	3,07	0,0175 **
Tratamento		x	1	0,87	0,3544

** Diferença significativa ($P < 0,05$).

*** Diferença altamente significativa ($P < 0,01$).

Como a interação entre tratamento e pesagem resultou significativa ($P < 0,05$), procedemos com seu desdobramento, presente na tabela 9.

Com isto vemos que somente na segunda pesagem ocorreu diferença significativa ($P < 0,10$) entre os tratamentos. Já o efeito de pesagem é altamente significativo dentro dos dois tratamentos ($P < 0,01$).

Resultados semelhantes aos da relação entre GDP e tratamentos são encontrados em Fordyce et al (1998) e Gatto (2007). Esta última pesquisadora registra que também ocorreram diferenças significativas com relação as pesagens ocorridas, bem como na interação dos tratamentos com as pesagens.

Tabela 9. Desdobramento das interações entre tratamento e pesagem para a característica ganho de peso (GDP) em novilhos Nelore confinados e manejados sob dois sistemas de manejo.

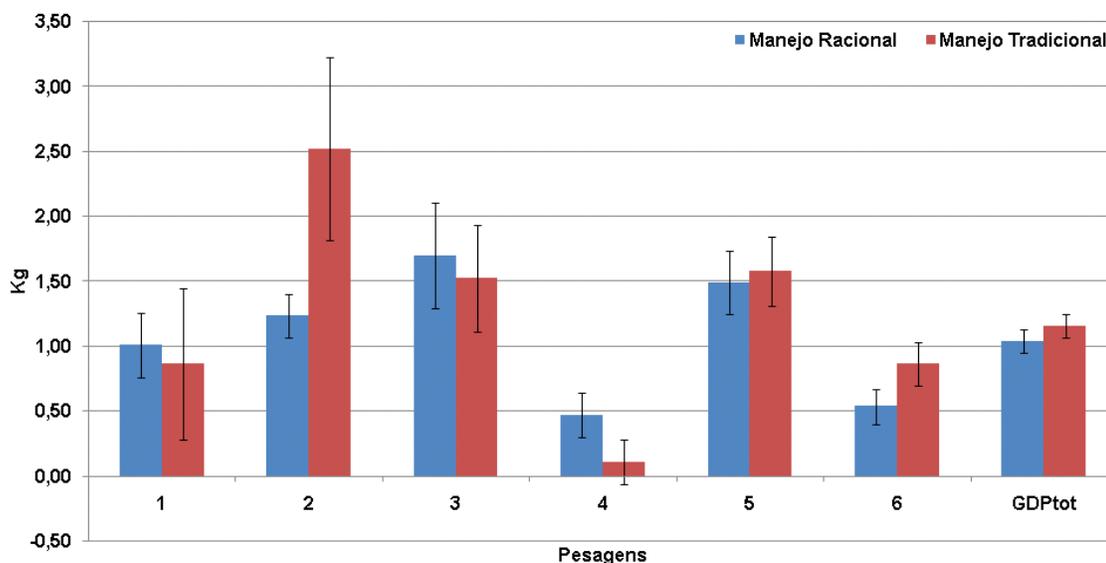
Teste "Effect Slices"					
Efeito	Tratamento	Pesagem	GL	Valor F	Pr > F
Tratamento x Pesagem		1	48	0,05	0,8179
Tratamento x Pesagem		2	48	3,18	0,0809 *
Tratamento x Pesagem		3	48	0,09	0,7615
Tratamento x Pesagem		4	48	2,20	0,1446
Tratamento x Pesagem		5	48	0,06	0,8137
Tratamento x Pesagem		6	48	2,35	0,1322
Tratamento x Pesagem	MR		48	11,72	< 0,0001 ***
Tratamento x Pesagem	MT		48	13,23	< 0,0001 ***

* Diferença significativa ($P < 0,10$).

*** Diferença altamente significativa ($P < 0,01$).

Os dados da variação do GDP ao longo do experimento pode ser visualizado através do gráfico 5 e da tabela 10.

Gráfico 5. Evolução do ganho diário de peso (GDP) ao longo dos manejos e ganho médio durante o confinamento (GDPtot) de novilhos Nelore confinados e abatidos sob dois sistemas de manejo.



Era esperado que o tratamento MR proporciona-se aos bovinos melhores condições, menos estresse e, com isto, maiores taxas de ganho de peso. Kirkpatrick (2002) cita que animais confinados mais calmos e de fácil manejo ganham até 0,277Kg/dia que animais de temperamento mais agressivos. No entanto, segundo Gatto (2007), vários autores têm relatado resultados que evidenciam diferenças nos

níveis de bem-estar e estresse, porém com desempenho não obrigatoriamente diferente.

Tabela 10. Médias ajustadas pelo método dos quadrados mínimos e erros-padrão (LSM ± EP) para a característica ganho de peso (GDP) em novilhos Nelore confinados e manejados sob dois sistemas de manejo.

Médias ajustadas e erros-padrão			
Efeito	Tratamento	Pesagem	LSM ± EP
Tratamento	MR		1,07 ± 0,06
Tratamento	MT		1,24 ± 0,12
Pesagem		1	0,94 ± 0,32
Pesagem		2	1,88 ± 0,36
Pesagem		3	1,61 ± 0,29
Pesagem		4	0,29 ± 0,12
Pesagem		5	1,53 ± 0,18
Pesagem		6	0,70 ± 0,11
Tratamento x Pesagem	MR	1	1,01 ± 0,25
Tratamento x Pesagem	MR	2	1,23 ± 0,17
Tratamento x Pesagem	MR	3	1,70 ± 0,41
Tratamento x Pesagem	MR	4	0,47 ± 0,17
Tratamento x Pesagem	MR	5	1,49 ± 0,24
Tratamento x Pesagem	MR	6	0,54 ± 0,13
Tratamento x Pesagem	MT	1	0,86 ± 0,58
Tratamento x Pesagem	MT	2	2,52 ± 0,70
Tratamento x Pesagem	MT	3	1,53 ± 0,41
Tratamento x Pesagem	MT	4	0,11 ± 0,17
Tratamento x Pesagem	MT	5	1,58 ± 0,27
Tratamento x Pesagem	MT	6	0,86 ± 0,17
Tratamento	MR	GDPtotal	1,04 ± 0,09
Tratamento	MT	GDPtotal	1,16 ± 0,09

O baixo desempenho apresentado pelos animais entre a terceira e quarta pesagem talvez seja explicado pelas condições ambientais enfrentadas pelos animais. Devido às fortes e intensas chuvas apresentadas no período (finais de verão), a lama formada pode ter atrapalhado, gerando grande transtorno aos animais e diminuindo o bem-estar destes.

6.3 Parâmetros qualitativos

6.3.1 Qualidade de carne e carcaça

6.3.1.1 Contusões

Os sistemas de manejo não influenciaram significativamente ($P < 0,10$) no número de contusões apresentadas nas carcaças dos bovinos. Também não foram constatadas diferenças significativas ($P < 0,10$) nos três cortes primários das hemi-carcaças (dianteiro, ponta de agulha e traseiro). Estes dados podem ser visualizados na tabela 11.

Tabela 11. Estimativas das relações entre as contusões totais, no dianteiro, na ponta de agulha e no traseiro e os tratamentos em novilhos Nelore confinados e manejados sob dois sistemas de manejo.

Teste F				
Efeito	Contusões	GL	Valor F	Pr > F
Tratamento	Total	1	0,85	0,3614
Tratamento	Dianteiro	1	1,76	0,1908
Tratamento	Ponta de agulha	1	0,08	0,7849
Tratamento	Traseiro	1	0,05	0,8328

Os prejuízos causados pelas contusões nas carcaças bovinas são altíssimos para a indústria da carne. Segundo o New York State Cattle Health Assurance Program Beef Quality Assurance Module (2005), em auditoria realizada no ano de 1995 nos frigoríficos do Estado de Nova Iorque/EUA, constatou-se que 80% das carcaças de fêmeas comercializadas apresentavam lesões, em sua maioria, múltiplas. Calcula-se que nos EUA as contusões nas carcaças bovinas gerem prejuízos aproximados de U\$ 75 milhões. Já na Austrália, esses valores são de aproximadamente U\$ 20 milhões (New South Wales Department of Primary Industry, 2005). Braggion e Silva (2004), em trabalho de quantificação de lesões em carcaças bovinas em frigoríficos do Pantanal Sul-Mato-Grossense, registraram que 100% das carcaças analisadas apresentavam lesões. O mesmo foi constatado no presente estudo.

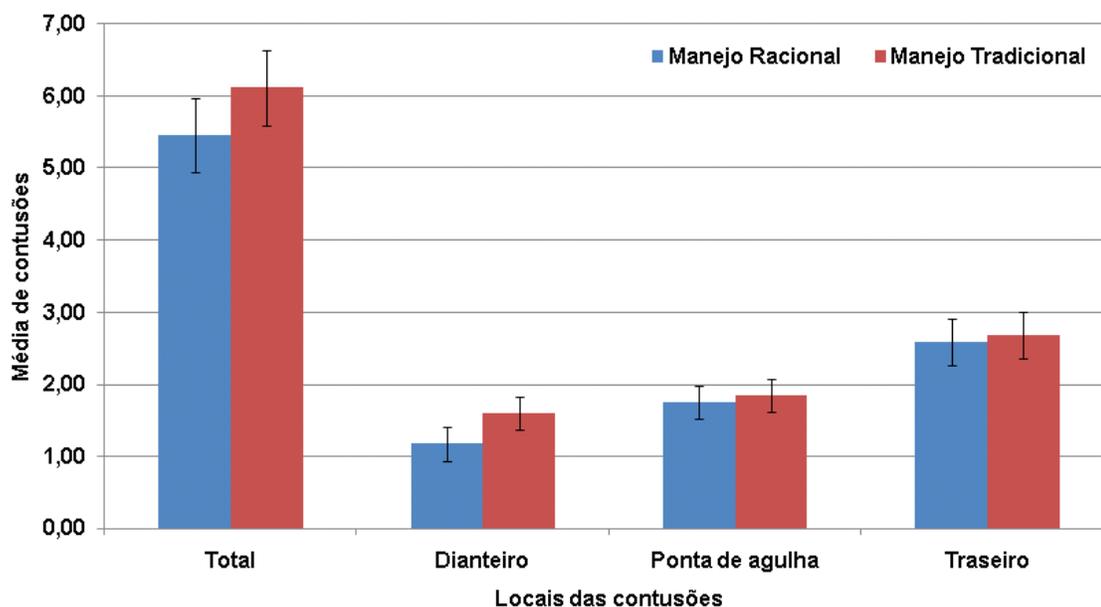
O presente estudo, assim como o de Braggion & Silva (2004), também registrou que a maioria dessas lesões encontra-se no quarto traseiro das carcaças,

região onde se situam os cortes cárneos de maior valor, fato que contribui para aumentar o prejuízo dos frigoríficos. As médias ajustadas das contusões nos diferentes manejos bem como nas diferentes regiões das carcaças pode ser observadas na tabela 12 e no gráfico 6.

Tabela 12. Médias ajustadas pelo método dos quadrados mínimos e erros-padrão (LSM \pm EP) para as contusões totais, no dianteiro, na ponta de agulha e no traseiro de novilhos Nelore confinados e manejados sob dois sistemas de manejo.

Médias ajustadas e erros-padrão		
Efeito	Tratamento	LSM \pm EP
Contusões Total	MR	5,46 \pm 0,5128
Contusões Dianteiro	MR	1,17 \pm 0,2332
Contusões Ponta de agulha	MR	1,75 \pm 0,2342
Contusões Traseiro	MR	2,58 \pm 0,3251
Contusões Total	MT	6,12 \pm 0,5242
Contusões Dianteiro	MT	1,60 \pm 0,2285
Contusões Ponta de agulha	MT	1,84 \pm 0,2294
Contusões Traseiro	MT	2,68 \pm 0,3186

Gráfico 6. Média ajustadas para as contusões totais, no dianteiro, na ponta de agulha e no traseiro de novilhos Nelore confinados e manejados sob dois sistemas de manejo.



Roça (2001), Pereira & Lopes (2006) e Andrade et. al (2008) citam as atividades de embarque, transporte e desembarque do manejo pré-abate como as principais responsáveis pelas contusões de carcaça. Apesar da pequena distância

percorrida pelos animais, os manejos de embarque e desembarque se deram em instalações inapropriadas, com excessivo acúmulo de lama nos corredores de acesso a rampa de embarque e currais para desembarque mal planejado, tendo de se utilizar o bastão elétrico em demasia para a condução dos animais pela planta frigorífica. Nestas instalações se constatou, também, que muitos animais escorregavam e caíam, muitas vezes uns sobre os outros ou eram, então, pisoteados pelos demais, devido ao tipo de piso. Estes fatores ajudam a explicar a presença de lesões em todas as carcaças e a inexistência de diferenças significativas entre os tratamentos.

6.3.1.2 Temperatura e pH

O pH a 1 hora pós-abate bem como a temperatura as 24 horas apresentaram diferenças significativas ($P < 0,05$) com relação aos tratamentos. Já o pH as 24 horas e a temperatura a 1 hora *post-mortem* não sofreram influências dos sistemas de manejo em confinamento fornecidos aos animais, como mostra a tabela.

Tabela 13. Estimativas das relações entre as temperaturas e pH da carne em dois tempos no *post-mortem* e os tratamentos em novilhos Nelore confinados e manejados sob dois sistemas de manejo.

Efeito	Parâmetro	Teste F			
		Tempo <i>post-mortem</i>	GL	Valor F	Pr > F
Tratamento	Temperatura	1 hora	1	2,26	0,1389
Tratamento	Temperatura	24 horas	1	4,13	0,0476 **
Tratamento	pH	1 hora	1	4,94	0,0310 **
Tratamento	pH	24 horas	1	1,98	0,1654

Segundo Pereira (2002), citando Contreas (1993), devido à deficiência de oxigênio após a morte, a degradação do glicogênio encerra-se com a formação do ácido láctico, que se acumula no músculo, reduzindo o pH de, aproximadamente, 7,0 no momento do abate para um pH final entre 5,6 e 5,5. No entanto, segundo Barbosa Silveira (2005), os músculos, logo após o abate, encontram-se com pH entre 7,2 e 6,9 sendo que valores abaixo podem ser indicativo de estresse no pré-abate. Os valores de pH a 1 hora pós-abate do presente trabalho encontram-se próximos dos descritos por esta pesquisadora, o que pode indicar estresse no manejo pré-abate.

Isto reafirmaria, novamente, o que diz Grandin (1997), que o manejo pré-abate é caracterizado por forte estresse nos bovinos, e que os resultados dos ECC confirmam.

Segundo Luchiari Filho (2000), valores de pH as 24 horas *post-mortem* entre 5,4 e 5,8 são considerados normais. O presente estudo registrou valores de 5,52 e 5,63 para MR e MT, respectivamente, considerados, portanto, normais. Valores próximos foram encontrados em Pereira (2002) (5,44 e 5,41 para machos Nelore suplementados ou não com vitamina E no pré-abate, respectivamente) e Pereira (2006) (7,73 para machos Nelore provenientes de diferentes linhagens). Neste último estudo, a pesquisadora registrou valores de temperatura às 24 horas *post-mortem* de 4,51°C e 4,86°C para machos e fêmeas, respectivamente, de diferentes grupos genéticos. Tais valores encontram-se abaixo dos registrados no presente estudo, talvez devido a diferentes condições de armazenamento em câmara de resfriamento. No entanto, Koohmaraie et al. (1993) registraram valores ainda menores, aproximadamente 1,5°C de média as 24 horas pós-abate.

Os valores médios de temperatura e pH a 1 e 24 horas pós-abate podem se vista na tabela 14, bem como no gráfico 7 (pH a 1 e 24 horas *post-mortem*) e 8 (temperatura a 24 horas *post-mortem*).

Tabela 14. Médias ajustadas pelo método dos quadrados mínimos e erros-padrão (LSM ± EP) para as temperaturas e pH da carne em dois tempos *post-mortem* de novilhos Nelore confinados e manejados sob dois sistemas de manejo.

Médias ajustadas e erros-padrão			
Efeito		Tratamento	LSM ± EP
Temperatura	1 hora	MR	35,60 ± 0,2631
Temperatura	24 horas	MR	9,92 ± 0,4660
pH	1 hora	MR	6,39 ± 0,0486
pH	24 horas	MR	5,52 ± 0,5562
Temperatura	1 hora	MT	36,16 ± 0,2631
Temperatura	24 horas	MT	8,58 ± 0,4660
pH	1 hora	MT	6,53 ± 0,0486
pH	24 horas	MT	5,63 ± 0,5562

Gráfico 7. Média ajustadas para o pH a 1 e 24 horas *post-mortem* de carcaças de novilhos Nelore confinados e manejados sob dois sistemas de manejo.

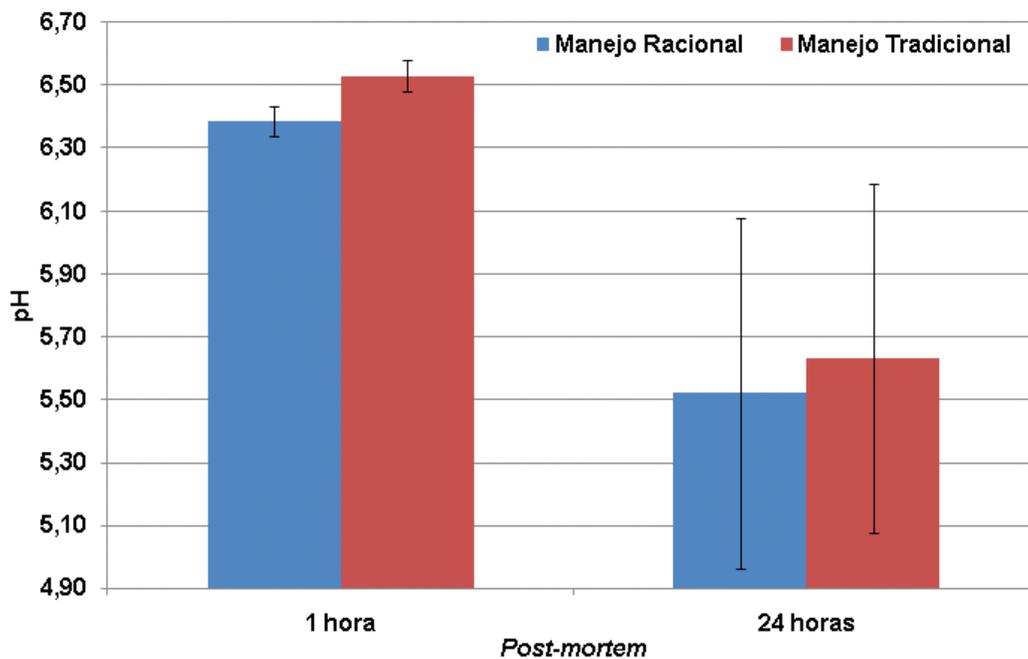
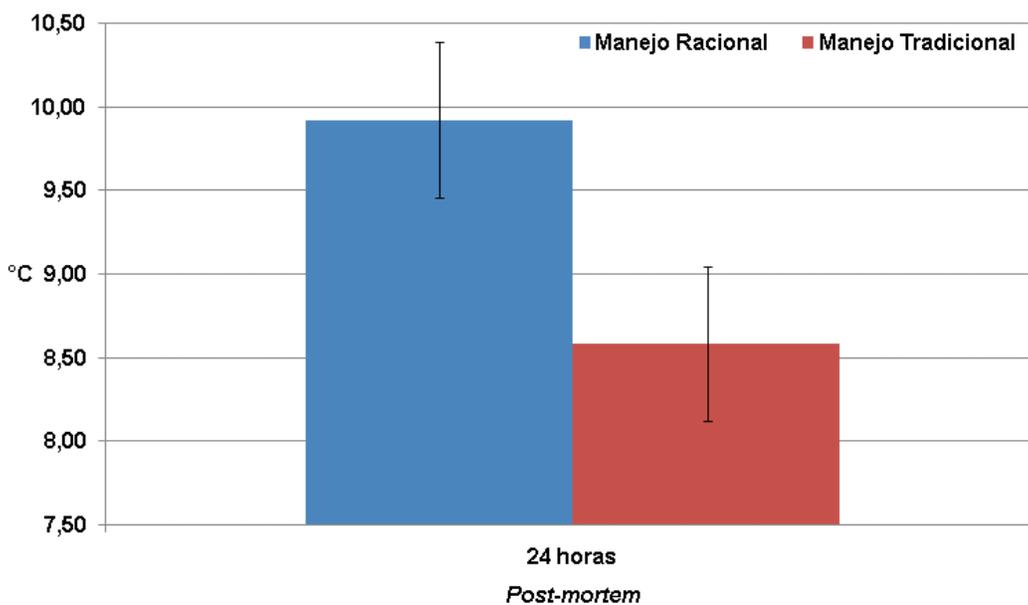


Gráfico 8. Média ajustadas para a temperatura a 24 *post-mortem* de carcaças de novilhos Nelore confinados e manejados sob dois sistemas de manejo.



6.3.1.3 Coloração

Os sistemas de manejo não influenciaram significativas ($p < 0,10$) para nenhum dos parâmetros de coloração (L^* , a^* e b^*) das amostras de carne, conforme demonstrado na figura 11.

Tabela 15. Estimativas das relações entre parâmetros de coloração do sistema CIELab ($L^*a^*b^*$) e os tratamentos em novilhos Nelore confinados e manejados sob dois sistemas de manejo.

Efeito	Teste F			Valor F	Pr > F	
	L^*	a^*	b^*			GL
Tratamento	x			1	0,17	0,6812
Tratamento		x		1	1,25	0,2688
Tratamento			x	1	2,24	0,1417

As médias (tabela 12) se encontram dentro da normalidade segundo a literatura. O parâmetro de coloração L^* se encontrou próximo ao encontrado por Barbosa Silveira (2005) tanto para animais taurinos puros quanto para animais cruzados (39,16 e 38,77, respectivamente). No entanto, para os valores de a^* e b^* se encontraram diferentes, com a^* sendo maior e b^* , menor. Isto indica uma carne mais avermelhada, com menor formação de metamioglobina, no trabalho mencionado. Já em Pereira (2002), com novilhos suplementados ou não com vitamina E no pré-abate, os valores encontrados para a^* e b^* se assemelham aos do presente trabalho (15,46 e 15,45 para a^* , respectivamente; 13,78 e 13,50 para b^* , respectivamente). Isto indicou ou uma carne mais clara ou com maior umidade em sua superfície no trabalho citado.

Tabela 16. Médias ajustadas pelo método dos quadrados mínimos e erros-padrão (LSM \pm EP) para os parâmetros de coloração CIELab ($L^* a^* b^*$) em novilhos Nelore confinados e abatidos sob dois sistemas de manejo.

Médias ajustadas e erros-padrão		
Efeito	Tratamento	LSM \pm EP
L^*	MR	37,83 \pm 0,6211
a^*	MR	15,31 \pm 0,2611
b^*	MR	12,80 \pm 0,3567
L^*	MT	37,48 \pm 0,5957
a^*	MT	14,91 \pm 0,2504
b^*	MT	12,06 \pm 0,3421

Essas diferenças nas colorações podem ser atribuídas a diferentes grupos genéticos e idades de abate dos animais nos outros estudos referidos.

6.4.1.4 Perdas de água

O tratamento influenciou significativamente ($P < 0,10$) nas perdas de água por exsudação (PAE) das amostras colhidas. No entanto, os dias de maturação, bem como a interação entre os tratamentos e os dias de maturação não resultaram em diferenças significativas ($P < 0,10$). Já para as perdas de água por cozimento (PAC) não houve influências significativas ($P < 0,10$) dos tratamentos, dias de maturação nem interação entre tratamentos e dias de maturação (tabela 13).

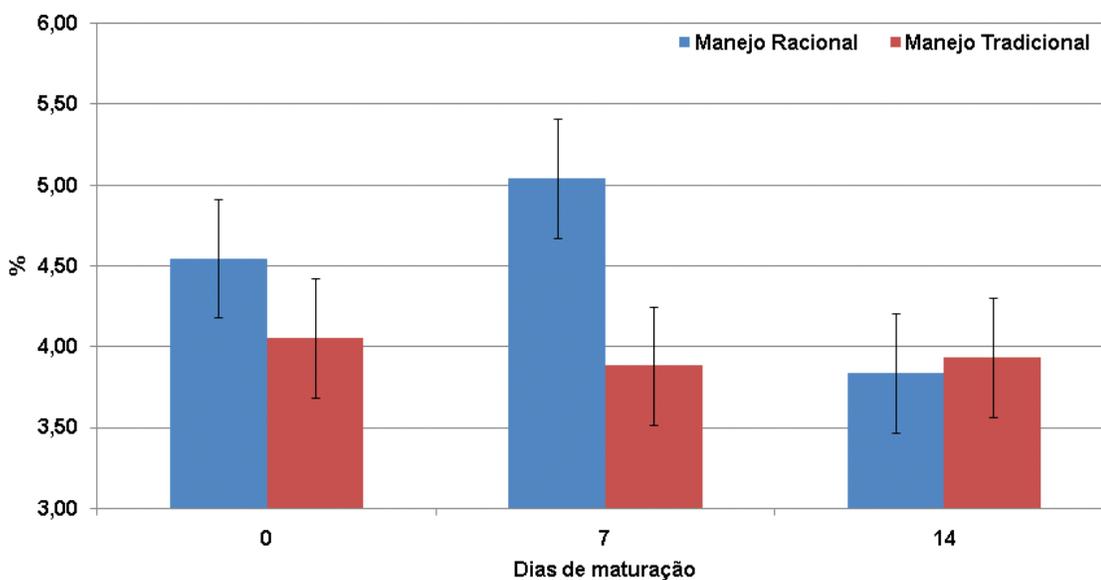
Tabela 17. Estimativas das relações entre as perdas de água por exsudação (PAE) e cozimento (PAC) nos tratamentos, dias de maturação e interação tratamento x dias de maturação em novilhos Nelore confinados e manejados sob dois sistemas de manejo.

Efeito	Teste F			Valor F	Pr > F
	PAE	PAC	GL		
Tratamento	x		1	2,98	0,0907
Dias de maturação	x		2	1,30	0,2764
Tratamento x dias de maturação	x		2	1,46	0,2377
Tratamento		x	1	0,58	0,4498
Dias de maturação		x	2	0,52	0,5975
Tratamento x dias de maturação		x	2	0,14	0,8659

Segundo Pereira (2006), valores normais de perdas por exsudação giram em torno de 2%. As médias obtidas no presente trabalho, portanto, podem ser consideradas elevadas (tabela 14). A própria autora registra valores de 2,99% para fêmeas e 5,87% para touros de diferentes raças (Nelore, ½ Aberdeen Angus x ½ Nelore, ½ Brahman x ½ Nelore). A mesma autora, em outra pesquisa, registra valores ainda mais elevados em bovinos confinados suplementados ou não com vitamina E no pré-abate (PEREIRA, 2002). As perdas de exsudação no músculo *Longissimus dorsi*, com 21 dias de maturação, apresentaram valores médios de, aproximadamente, 7% nos animais suplementados e 8% nos não suplementados. Já Abularach et al. (1988) registra valores semelhantes (4,87%) para tourinhos Nelore. No gráfico 6 visualizamos a evolução das perdas por exsudação nos diferentes dias de maturação.

As perdas por cozimento, em uma carne bem estocada, com pH e temperatura de armazenamento adequadas, provindas de animais sem estresse, devem estar em torno de 20%, segundo Pereira (2006)². Utilizando metodologia semelhante a do presente trabalho, Fordyce et al. (1988), trabalhando machos e fêmeas Shorthorn e Brahman x Shorthorn, não encontrou diferenças estatísticas significativas entre os temperamentos dos animais e as perdas por cozimento. Vale ressaltar, no entanto, o alto valor que estas atingiram (33,2%, média). Novamente, nesta característica, os resultados do presente trabalho se assemelhou aos encontrados por Abularach et al. (1998), tendo estes autores registrado valores de 22,25% de perdas de água pelo cozimento. No gráfico 7 visualizamos a evolução das perdas por exsudação nos diferentes dias de maturação.

Gráfico 9. Evolução das perdas de água por exsudação (PAE) ao longo dos dias de maturação em carne de novilho Nelore confinados e manejados sob dois sistemas de manejo.



² A autora cita, neste trabalho, comunicação pessoal do Prof. Dr. Albino Luchiari Filho, ex-professor da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, em 2005.

Gráfico 10. Evolução das perdas de água por exsudação (PAE) ao longo dos dias de maturação em carne de novilho Nelore confinados e manejados sob dois sistemas de manejo.

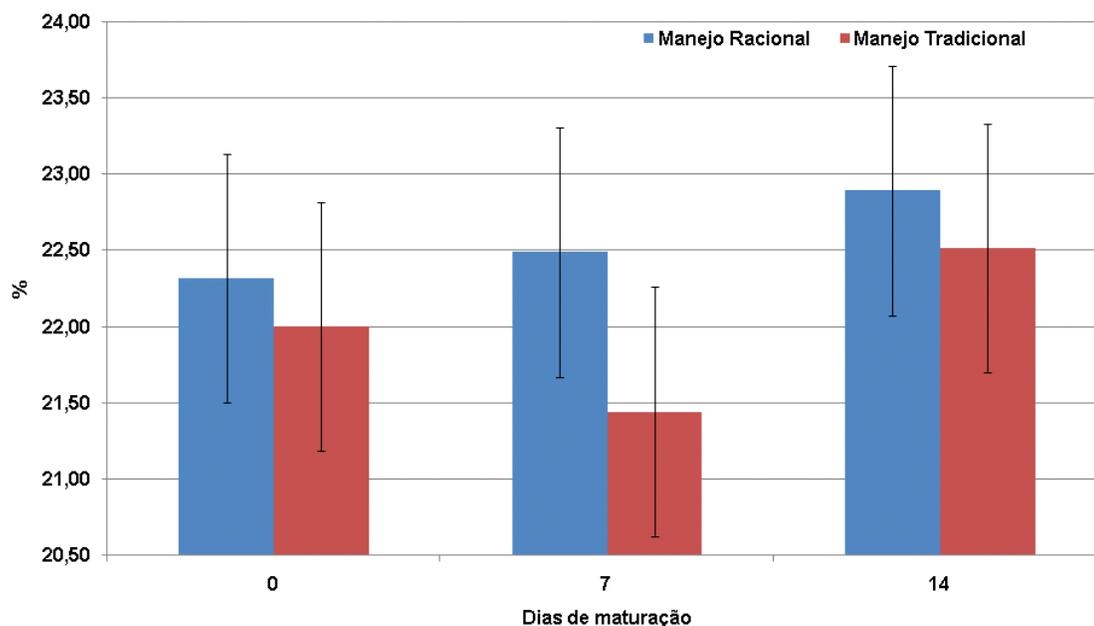


Tabela 18. Médias ajustadas pelo método dos quadrados mínimos e erros-padrão (LSM \pm EP) para as perdas de água por exsudação (PAE) e (PAC) nos tratamentos, dias de maturação e a interação tratamento x dias de maturação em novilhos Nelore confinados e manejados sob dois sistemas de manejo.

Médias ajustadas e erros-padrão					
Efeito	PAE	PAC	Tratamento	Dias de maturação	LSM \pm EP
Tratamento	x		MR		4,48 \pm 0,21
Tratamento	x		MT		3,96 \pm 0,21
Dias de maturação	x			0	4,30 \pm 0,26
Dias de maturação	x			7	4,46 \pm 0,26
Dias de maturação	x			14	3,89 \pm 0,26
Tratamento x dias de maturação	x		MR	0	4,55 \pm 0,37
Tratamento x dias de maturação	x		MR	7	5,04 \pm 0,37
Tratamento x dias de maturação	x		MR	14	3,84 \pm 0,37
Tratamento x dias de maturação	x		MT	0	4,06 \pm 0,37
Tratamento x dias de maturação	x		MT	7	3,88 \pm 0,37
Tratamento x dias de maturação	x		MT	14	3,94 \pm 0,37
Tratamento		x	MR		22,57 \pm 0,54
Tratamento		x	MT		21,99 \pm 0,54
Dias de maturação		x		0	22,16 \pm 0,58
Dias de maturação		x		7	21,97 \pm 0,58
Dias de maturação		x		14	22,70 \pm 0,58
Tratamento x dias de maturação		x	MR	0	22,32 \pm 0,82
Tratamento x dias de maturação		x	MR	7	22,49 \pm 0,82
Tratamento x dias de maturação		x	MR	14	22,89 \pm 0,82
Tratamento x dias de maturação		x	MT	0	22,00 \pm 0,82
Tratamento x dias de maturação		x	MT	7	21,44 \pm 0,82
Tratamento x dias de maturação		x	MT	14	22,52 \pm 0,82

6.4.1.5 Maciez

Ocorreram diferenças significativas ($P < 0,10$) para a maciez (MAC) das amostras de carne em relação aos sistemas de manejo. Os dias de maturação também influenciaram, significativamente ($P < 0,01$), a maciez da carne. No entanto, a interação entre esses valores (tratamento x dias de maturação), não surtiram efeitos na maciez da carne, conforme podemos visualizar na tabela 15.

Tabela 19. Estimativas das relações entre a força de cisalhamento (MAC) os tratamentos, os dias de maturação e a interação tratamento x dias de maturação em carnes de novilhos Nelore confinados e manejados sob dois sistemas de manejo.

Efeito	Teste F		
	GL	Valor F	Pr > F
Tratamento	1	3,19	0,0805 **
Dias de maturação	2	45,85	< 0,0001 *
Tratamento x Dias de maturação	2	1,98	0,1435

Fordyce et al. (1988) destacaram que o estresse pré-abate atua como fator de influência no aumento do pH da carne com alterações no sabor, perdas de água e maciez, resultando em carne de menor qualidade. Voisinet et al. (1997) relataram que a o manejo pré-abate conduzido de forma mais estressante promove alterações metabólicas que resultam em carne escura, dura e seca (DFD – *dark, firm and dry*). Burrow (1991) e Burrow & Dillon (1997) citam diversos fatores que resultam em estresse e carne de qualidade inferior, como longas distâncias percorridas no transporte, manejo inadequado, mistura de lotes de animais não familiarizados no pré-abate (resultando em disputas), dentre outros.

As médias apresentadas (tabela 16) encontram-se abaixo de outras pesquisas realizadas com a raça Nelore, como é o caso da de Abularach et al. (1998). Estes pesquisadores encontraram valores médios de $6,70\text{Kg} \pm 0,12\text{Kg}$ em tourinhos. Os resultados se assemelham mais aos encontrados por Junqueira (1996), que obteve diferenças significativas entre as médias de 4,6Kg e 4,0Kg para touros Marchigiana x Nelore confinados nos dias 3 e 14 de maturação. Já em Oliveira (1993) também encontrou, em novilho Nelore, diferenças significativas entre os valores de dias de maturação, com 5,91Kg e 4,86Kg para carnes não maturadas e maturadas por 14 dias, respectivamente.

Tabela 20. Médias ajustadas pelo método dos quadrados mínimos e erros-padrão (LSM ± EP) para a força de cisalhamento (MAC) nos tratamentos, dias de maturação e a interação tratamento x dias de maturação em novilhos Nelore confinados e manejados sob dois sistemas de manejo.

Médias ajustadas e erros-padrão			
Efeito	Tratamento	Dias de maturação	LSM ± EP
Tratamento	MR		4,38 ± 0,29
Tratamento	MT		5,12 ± 0,29
Dias de maturação		0	5,31 ± 0,23
Dias de maturação		7	4,94 ± 0,23
Dias de maturação		14	4,01 ± 0,23
Tratamento x Dias de maturação	MR	0	4,78 ± 0,32
Tratamento x Dias de maturação	MR	7	4,62 ± 0,32
Tratamento x Dias de maturação	MR	14	3,75 ± 0,32
Tratamento x Dias de maturação	MT	0	5,84 ± 0,32
Tratamento x Dias de maturação	MT	7	5,26 ± 0,32
Tratamento x Dias de maturação	MT	14	4,28 ± 0,32

Com base nos resultados estatísticos para a força de cisalhamento, decidiu-se investigar os contrastes desta característica. Obtivemos, conforme a tabela 17, os valores quanto à relação linear e quadrática dos resultados obtidos.

Tabela 21. Contrastes obtidos para força de cisalhamento (MAC) da carne de novilhos Nelore confinados e confinados sob dois sistemas de produção.

Contrastes			
Efeito	GL	Valor F	Pr > F
Linear	1	88,75	< 0,0001 *
Quadrático	1	2,94	0,0895 **

Com isto, foi possível a elaboração de uma equação que explicasse os efeitos dos dias de maturação sobre a força de cisalhamento das carnes examinadas, exposta abaixo. Os coeficientes da equação calculada se encontram na tabela 18.

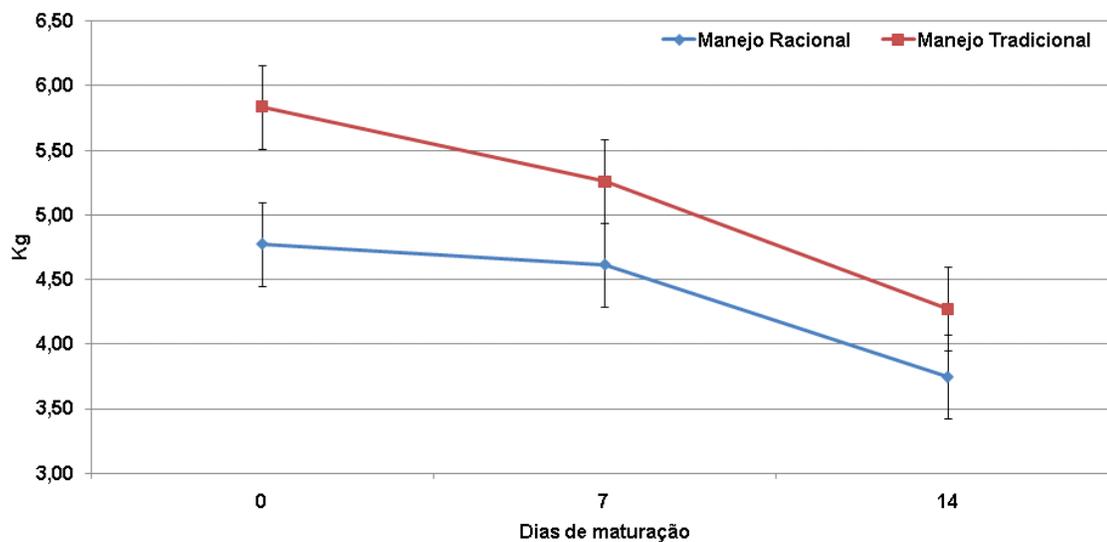
$$\text{MACIEZ} = 5,3060 - (0,01271 \times \text{dias de maturação}) - 0,00569 \times (\text{dias de maturação})^2$$

Tabela 22. Coeficientes da equação de segundo grau elaborada para a determinação da força de cisalhamento de carnes de novilhos Nelore confinados e confinados sob dois sistemas de manejo.

Coeficientes da parábola					
Efeito	G.L. ¹	Valor estimado	Erro-padrão	Valor t	Pr > t
Intercepto	49	5,30600	0,23080	22,99	< 0,0001
Dias	98	-0,01271	0,04678	-0,27	0,7863
Dias x Dias	98	-0,00569	0,00326	-1,74	0,0843

Como se supunha, os animais do tratamento MR apresentaram valores para força de cisalhamento inferiores aos do MT. A diferença entre os valores é maior nas carnes não maturadas (dia 0) e esta diferença diminui com o tempo, como é observado no gráfico 8.

Gráfico 11. Evolução da força de cisalhamento (MAC) ao longo dos dias de maturação em carne de novilhos Nelore confinados e manejados sob dois sistemas de manejo.



7 CONCLUSÕES

Para as condições do presente estudo é possível concluir que os sistemas de manejo podem não influenciar a reatividade dos bovinos ao manejo em brete e o seu desempenho em confinamento. Entretanto o sistema de manejo racional influencia a qualidade física da carne, melhorando sua maciez. Ocorre diminuição da reatividade dos animais ao manejo ao longo do tempo de confinamento.

8 IMPLICAÇÕES

Com base no que foi anteriormente elucidado, temos como principais implicações deste trabalho os seguintes aspectos:

- Devido à clara importância econômica da reatividade dos bovinos, faz-se necessário o desenvolvimento de meios mais precisos e menos subjetivos de mensuração desta característica. Isto possibilitará, inclusive, o melhoramento genético desta característica em grande escala, já que esta se mostra com herdabilidade moderada em muitos estudos, além de possuir correlação com outras características fisiológicas, produtivas e de qualidade de produtos. Há, também, que se considerar os ganhos com maior eficiência e segurança nos manejos, diminuindo possíveis perdas econômicas.
- Manejos mais calmos, com equipe adequadamente treinada e devidamente motivada e valorizada, utilizando equipamentos e instalações projetadas conforme estudos prévios em comportamento e bem-estar animal, além de seleção de animais com temperamentos mais calmos, são essenciais para mantermos a reatividade dos bovinos manejados em níveis seguros. Caso quaisquer um desses três itens (mão-de-obra, instalações e seleção genética) se torne falho, todo o sistema sofrerá as conseqüências e se nivelará conforme o item em falta.

- Para melhor entendermos a relação que há no emprego de diferentes sistemas de manejo na reatividade dos bovinos, bem como a influência destes nos parâmetros de produtividade e de qualidade de produtos, faz-se necessário estudos mais aprofundados levando-se em considerações outras características junto às estudadas neste trabalho, tais como os níveis hormonais.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIEC – Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. **Estatísticas – Balanço da Pecuária**. 2009. Disponível em: http://abiec.com.br/download/stat_balanco.pdf. Acesso: em 1 de junho de 2009.

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.

ANDRADE, E.N.; SILVA, R.A.M.S.; ROÇA, R. de O.; SILVA, L.A.C. da.; GONÇALVES, H.C.; PINHEIRO, R.S.B. **Ocorrência de lesões em carcaças de bovinos de corte no Pantanal em função do transporte**. Ciência Rural, v.38, n.7, p.1991-1996, 2008.

APPLEBY, M.; HUGHES, B.O. **Animal Welfare**. London: CABI Publishing. 1997.

BARBOSA SILVEIRA, I.D. **Influência da genética bovina na suscetibilidade ao estresse durante o manejo e seus efeitos na qualidade da carne**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Pelotas (UFPel). 2005.

BARBOSA SILVEIRA, I.D.; FISCHER, V.; SOARES, G.J.D. **Relação entre o genótipo e o temperamento de novilhos em pastejo e seu efeito na qualidade da carne**. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 35, n. 2, 2006.

BECKER, B.G.; LOBATO, J.F.P. **Effect of gentle handling on the reactivity of zebu crossed calves humans**. Applied Animal Behaviour Science. v. 53, p.219-224, 1997.

BLOCK, N. **Evidence against epiphenomenalism**. Behaviour Brain Science, vol.14, p.670–672. 1991.

- BRAGGION, M.; SILVA, R.A.M.S. **Quantificações de lesões em carcaças de bovinos abatidos em frigoríficos no Pantanal Sul-Mato-Grossense.** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Pantanal (Embrapa/CPAP), Comunicação Técnica no.45, Corumbá, 2004.
- BROOM, D.M. **Animal welfare: concepts and measurement.** Journal of Animal Science, v.69, p.4167-4175, 1991.
- BROOM, D.M. **Bienestar Animal.** In: GALINDO MALDONADO, F.; ORIHUELA TRUJILLO, A. **Etologia Aplicada.** p.51-87. U.M.A.N.: México City. 2004.
- BROOM, D.M. **Relationship between welfare and disease susceptibility in farm animals.** In: GIBSON, T.E. **Animal Disease – a welfare problem.** p.22-29. London. British Veterinary Association Animal Welfare Foundation. 1988b.
- BROOM, D.M. **The scientific assessment of animal welfare.** Applied Animal Behaviour Science, v.20, p.5-19, 1988a.
- BROOM, D.M. **Welfare and how it is affected by regulation.** In: KUNISCH, M.; EKKELE, H. **Regulation of Animal Production in Europe.** p.51-57. Darmstadt: K.T.B.L. 1999.
- BROOM, D.M. **Welfare assessment and relevant ethical decisions: key concepts.** ARBS Annual Review of Biomedical Sciences, v.10, p.79-90. 2008.
- 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.
- BURROW, H. M.; DILLON, R.D. **Relationship between temperament and growth in a feedlot and commercial carcass traits of Bos indicus crossbreds.** Australian Journal of Experimental. Agriculture, v.37, p.407–411, 1997.
- BURROW, H.M. **Effects of intensive handling of zebu crossbred weaner calves on temperament.** Conference of the Australian Association of Animal breeding and Genetics, v.9, Victoria, Proceedings, p. 208-211, 1991.
- CONTREAS, C.J.C. **Uso da refrigeração para evitar encurtamento muscular.** Revista Nacional da Carne, v.17, n.198, p.67-67, 1993.

- CARNEIRO, R.L.R. **Estimativas de parâmetros genéticos de escore de temperamento e de características de crescimento e de carcaça em animais da raça Nelore.** 2007. 52f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007.
- COMMAND PAPER 2836. **Report of the technical committee to enquire into the welfare of animals kept under intensive livestock husbandry systems.** Her Majesty's Stationery Office, London. 1965.
- COSTA, C.P.N. **Manejo dos bovinos.** Beef Point – O Ponto de Encontro da Cadeia Produtiva da Carne. Radares Técnicos – Manejo Racional. 2004. Disponível em: <http://www.beefpoint.com.br/?noticialID=19020&actA=7&area ID=60&secao ID=230>. Acesso em: 15 de julho de 2006.
- COSTA, C.P.N. **Manejo racional: temperamento e ganho de peso.** Beef Point – O Ponto de Encontro da Cadeia Produtiva da Carne. Radares Técnicos – Manejo Racional. 2004. Disponível em: http://www.beefpoint.com.br/bn/radarestecnicos/artigo.asp?nv=1&id_artigo=19665&area=65&perM=3&perA=2006. Acesso em: 15 de julho de 2006.
- COSTA, P.C.N. **Manejo racional dos bovinos.** Beef Point – O Ponto de Encontro da Cadeia Produtiva da Carne. Radares Técnicos – Manejo Racional. 2002. Disponível em: http://www.beefpoint.com.br/bn/radarestecnicos/artigo.asp?nv=1&id_artigo=4723&area=65%perM=3&perA=2006. Acesso em: 15 de julho de 2006.
- CRISSIUMA, A.L.; ALMEIDA, E.C.P. de. **Experimentação e bem-estar animal – artigo de revisão.** Saúde & Ambiente em Revista, v.1, n.2, p.1-10. 2006.
- CRUZ, V.F. da; SOUZA, P. de. **Sistema integrado de monitoramento do bem-estar animal.** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Centro Nacional de Pesquisa em Suínos e Aves (Embrapa/CNPISA), Concórdia, 2005. Disponível em: http://www.cnpisa.embrapa.br/sgc/sgc_artigos/artigos_x1s85e7z.pdf. Acesso em: 5 de janeiro de 2008.
- DARWIN, C. **A expressão das emoções nos animais e no homem.** 1872. (Reimpresso pela) Editora Companhia das Letras. 344p. 2009.

- DARWIN, C. **A origem do homem e a seleção sexual**. 1871. (Reimpresso pela Editora Madras. 448p. 2009.
- DAWKINS, M.S. **Through animal eyes: what behaviour tell us**. Applied Animal Behaviour Science, vol.100, p.4-10. 2006.
- DIAMOND, J. **Armas, germes e aço**. Rio de Janeiro: Record. 2005.
- DIFFAY, B.C.; McKENZIE, D.; WOLF, C.; PUGH, D.G. **Abordagem e Exame de Ovinos e Caprinos**. In: PUGH, D.G. **Clínica de Ovinos e Caprinos**. 2005.
- DUNCAN, I.J.H. **The changing concept of animal sentience**. Applied Animal Behaviour Science, v.100, p.11-19, 2006.
- DUNCAN, I.J.H.; FRASER, D. **Understanding animal welfare**. In: APPLEBY, M.; HUGHES, B.O. **Animal Welfare**. London: CABI Publishing, p.19-31. 1997.
- FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Managing Livestock-Environment Interactions**. Committee on Agriculture. COAG 2007/4. Rome: FAO, 2007. Disponível em: <http://www.fao.org/ag/magazine/0704sp2.htm>. Acessado em 10 de abril de 2009.
- FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Statistical Databases FAOSTATS**. Agriculture. 2009. Disponível em: <http://www.fao.org/faostats>. Acessado em 27 de fevereiro de 2009.
- FAWC – FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL. **Second report on priorities for research and development in farm animal welfare**. MAFF Tolworth, U.K. 1993.
- FELL, L.R.; SHUTT, D.A. **Adrenal response of calves to transport stress as measured by salivary cortisol**. Canadian Journal of Animal Science, v.66, p.637-641, 1986.
- FIGUEIREDO, E.A.P.de. **Pecuária e agroecologia no Brasil**. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v.19, n.2, p.235-265. 2002.
- FIGUEIREDO, L.G.G.; MATTOS, E.C.de; MOURÃO, G.B.; ELLER, J.P.; FERRAZ, J.B.S.; BALIEIRO, J.C.C.; CINTRA, D.C. **Estimativas de comportamento de**

- (co)variância de escorees de temperamento em animais da raça Nelore.** V Simpósio da Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal, SBMA, Pirassununga, 2004.
- 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.28, p. 683-687, 1988.
- FORDYCE, G.; GODDARD, M.; SEIFERT, G.W. **The measurement of temperament in cattle and effect of experience and genotype.** Animal Production In Australia, n.14, p. 329-332, 1982.
- FRASER, A.F.; BROOM, D.M. 1990. **Farm animal behaviour and welfare.** 437p. Saunders. New York. 1990.
- FRASER, D. **Animal ethics and animal welfare science: bridging the two cultures.** Applied Animal Behaviour Science, vol.65, p.171-189. 1999.
- GALHARDO, L.; OLIVEIRA, R.F. **Bem-estar animal: um conceito legítimo para peixes?** Revista de Etologia, vol.8, n.1, p.51-61. 2006.
- GATTO, E.G. **Reatividade ao manejo de novilhos Nelore confinados e suas relações com cortisol plasmático, temperatura corporal e desempenho.** 2007. 42p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2007.
- GLOBALGAP – The Global Partnership for Good Agricultural Practices. **GLOBALGAP – Livestock issues (cattle, sheep, dairy, pigs, poultry, turkey, feed).** Round Table Sessions. Germany. 2008. Disponível em: http://www.globalgap.org/cms/upload/Resources/Presentations/Cologne/081013-Round-Table-3-Livestock_Issues_RA1. Acessado em 10 de junho de 2009.
- GONYOU, H.W. **Porque o estudo do comportamento animal está associado com questões de bem-estar animal.** Journal of Animal Science, vol.72, n.8, p.2171-2177. 1994.
- GRANDIN, T. **Animal handling.** Veterinarian Clinic. North American Food Animal Practice, v.3, p.323-328, 1987.

- GRANDIN, T. 2000. **Livestock Handling and Transport**, 2nd Edition, CAB International, Wallingford, Oxon, UK.
- GRANDIN, T. **Agitated wild behaviour is persistent over time in exotic crossbred cattle**. Applied Animal Behaviour Science, v.36, p.1-9. 1993.
- GRANDIN, T. **Assessment of stress during handling and transport**. Journal of Animal Science, v.75, p.249-257. 1997.
- GRANDIN, T. **Behavioral principles of livestock handling**. Professional Animal Scientist, p.1-11, 1989.
- GRANDIN, T. **Thinking in pictures**. New York: Vintage Books, 1995.
- GREGORY, N. G. **Animal welfare and meat science**. Wallingford: CABI Publishing. 1998. 298 p.
- GRIGATO, R.B.; RIBEIRO, L.C.M. **Política Ambiental e Responsabilidade Social Empresarial da CVRD**. Revista Ágora, Vitória, n.4, 2006, p. 1-20. 2006.
- HAFEZ, E.S.E. **Adaptation to stress and disease**. In: LEA & FEBIER. **Adaptation of domestic animals**. Philadelphia, p. 215-230, 1968.
- HAFEZ, E.S.E. **The behaviour of domestic animals**. 3^a Ed. Baillière Tiddall, London, 1975.
- HARRISON, R. **Animal machines**. London: Methuen and Company, 186p. 1964.
- HEMSWORTH, P.H. **The human factor: influence on livestock performance and welfare**. Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production, v.60, p.237-240, 2000.
- HOUBEN, J.H.; van DIJK, A.; EIKELENBOOM, G.; HOVING-BOLINK, A.H. **Effect of dietary vitamin E supplementation, fat level and packing on colour stability and lipid oxidation in minced beef**. Meat Science, v.55, p.331-336, 2000.

- JUNQUEIRA, J.O.B. **Qualidade das carcaças de bovinos jovens, machos e fêmeas, cruzados Marchigiana vs. Nelore, terminados em confinamento.** 1996. 56f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 1996.
- KIRKPATRICK, F.D. 2002. **Temperament, a convenient trait in beef cattle.** *Beef Cattle Time*, 20 (4), 2.
- KIRKWOOD, J.K. **The distribution of the capacity for sentience in the animal kingdom.** In: TURNER, J.; D´SILVA, J. **Animals, ethics and trade: the challenge of animal sentience. Compassion in world farming.** Earthscan, London, UK. Pp 12-26. 2006.
- KOLB, E. **Fisiologia veterinária.** Editora Guanabara Koogan. 612p. 1984.
- KRETCHMER, K.R.; FOX, M.W. **Effects of domestication on animal behaviour.** *The Veterinary record*, London, v.96. n.5, p.102-108, 1975.
- KOOHMARAIE, M.; WHEELER, T.L.; SHACKELFORD, S.D. **Eliminating inconsistent beef tenderness with calcium-activated tenderization.** In: NEBRASKA CATTLEMEN ASSOCIATION WORKSHOP, Kearney, 1993. **Proceedings.** Kearney, 1993.
- LENSINK, B.J. **A relação homem-animal na produção animal.** I Conferência Virtual Global sobre Produção Orgânica de Bovinos de Corte. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Pantanal (Embrapa/CPAP), Corumbá, 2002.
- LOUREIRO, P.E.F. **Bem-estar animal aplicado a bovinos de corte – uma abordagem multifocal.** Anais do 6º Simpósio sobre Bovinocultura de Corte – Requisitos de Qualidade na Bovinocultura de Corte, Fealq, Piracicaba. 2007.
- LOUREIRO, P.E.F. **Efeito do fotoperíodo na detecção do estro em fêmeas Nelore (*Bos taurus indicus*) e cruzadas Red Angus x Nelore e Limousin x Nelore (*Bos taurus taurus*) manejadas em diferentes regiões do Brasil.** 2005. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2005.
- LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da carne bovina.** São Paulo. 2000.

- LUNA, S.P.L. **Dor, senciência e bem-estar em animais – senciência e dor.** Ciência Veterinária Tropical, v.11, supl.1, p.17-21. 2008.
- MACEDO, M.C.M.; KICHEL, A.N.; ZIMMER, A.H. **Degradação e alternativas de recuperação e renovação de pastagens.** Comunicado Técnico n° 62, p.1-4. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Centro Nacional de Pesquisa Gado de Corte (Embrapa/CNPGC). Campo Grande. 2000.
- MAKYIA, I.K., TRABALLI, R.C. **Infra-estrutura como fator chave para a sustentabilidade do escoamento da produção agrícola.** In: 2nd International workshop advances in cleaner production – key elements for a sustentable world: energy, water and climate changes”. São Paulo – Brasil. 2009.
- MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa n°56/2008.** Diário Oficial da União, edição 217, seção 1, p.5, Brasília. 2008.
- MAROUELLI, R.P. **O desenvolvimento sustentável na agricultura do cerrado brasileiro.** Brasília: ISAEFGV/ECOBUSINESS SCHOOL, 2003. 54p. (Monografia - MBA em Gestão Sustentável da Agricultura Irrigada, área de concentração Planejamento Estratégico).
- MARTELLO, L.S. **Diferentes recursos de climatização e sua influência na produção de leite, na termorregulação dos animais e no investimento das instalações.** 2002. 67 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2002.
- MARTELLO, L.S. et al. **Respostas fisiológica e produtivas de vacas Holandesas em lactação submetidas a diferentes ambientes.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.33, n.1, p.181-191. 2004.
- MARZALL, K.; ALMEIDA, J. **Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas – estado da arte, limites e potencialidade de uma nova ferramenta para avaliar o desenvolvimento sustentável.** Cadernos de Ciência e Tecnologia, Brasília, v.17, n.1, p.41-59, 2000.
- McINERNEY, J.P. **Animal welfare, economics and policy – report on a study undertaken for the Farm & Animal Health Economics Division of Defra.** 2004. Disponível em: <http://www.defra.gov.uk/esg/reports/animalwelfare.pdf>. Acesso em: 30 de julho de 2006.

- MELLOR, D.J.; DIESCH, T.J. **Onset of sentience: the potential for suffering in fetal and newborn farm animals.** *Applied Animal Behaviour Science*, v.100, p.48-57. 2006.
- MILLAN, C. **O encantador de cães – compreenda o melhor amigo do homem.** Verus editora. 2007.
- MOBERG, G.P. **How behavioral stress disrupts the endocrine control of reproduction in domestic animals.** *Journal of Dairy Science*, v.74, n.1, p.304-311, 1991.
- MOLENTO, C.F.M. **Bem-estar animal: qual é a novidade?** *Acta Scientiae Veterinariae*, vol.35, supl.2, p.224-226, 2007.
- MOLENTO, C.F.M. **Bem-estar e produção animal: aspectos econômicos – revisão.** *Archives of Veterinary Science*, v.10, n.1, p.1-11. 2005.
- MOLENTO, C.F.M.; BOND, G.B. **Produção e bem-estar animal: aspectos éticos e técnicos da produção de bovinos.** *Ciência Veterinária Tropical*, vol.11, supl.1, p.36-42. 2008.
- MOURÃO, G.B.; BERGMANN, J.A.G.; FERREIRA, M.B.D. **Diferenças genéticas e estimação de coeficientes de herdabilidade para temperamento em fêmeas zebus e F1 Holandês x Zebu.** *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.27, n.4, p.772-729, 1998.
- NEW YORK STATE HEALTH ASSURANCE PROGRAM BEEF QUALITY ASSURANCE MODULE. **Market cow and Bull quality – impact on Beef Industry.** Disponível em: <http://nyschap.vet.cornell.edu/module/beefquality/section1/BQA%20Trifold.pdf>. Acesso em: 27 de maio de 2009.
- NEW SOUTH WALES DEPARTMENT OF PRIMARY INDUSTRY. **Dehorning.** Disponível em: <http://www.agric.nsw.gov.au/reader/beefmanage/a024>. Acesso em: 31 de maio de 2009.
- OLIVEIRA, A.L. de. **Efeito do peso de abate nos rendimentos de carcaça e qualidade da carne de novilhos Nelore e mestiços Canchim-Nelore.** 1993. 130f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1993.

- PARANHOS DA COSTA, M.J.R. **Comportamento de bovinos durante o manejo: interpretando os conceitos de temperamento e reatividade.** *Beef Point – O Ponto de Encontro da Cadeia Produtiva da Carne. Radares Técnicos – Manejo Racional.* Disponível em: http://www.beefpoint.com.br/bn/radarestecnicos/artigo.asp?nv=1&id_artigo=4656&area=65%perM=3&perA=2006. Acesso em: 15 de julho de 2006.
- PARANHOS DA COSTA, M.J.R.; TOLEDO, L.M. de; SCHMIDEK, A. **A criação de bezerros de corte: conhecer para melhorar a eficiência.** *Cultivar Bovinos*, Porto Alegre, n.6, Caderno Técnico, p.2-7, 2004.
- PARANHOS DA COSTA, M.J.R.; CHIQUETELI NETO, M. **Manejo adequado de gado.** *Biológico*, v.65, n.1, p87-88, São Paulo, 2003.
- PARANHOS DA COSTA, M.J.R.; CHIQUETELI NETO, M.; COSTA E SILVA, E.V.; ROSA, M.S. **Contribuição dos estudos de comportamento de bovinos para implementação de programas de qualidade de carne.** *Anais do XX Encontro Anual de Etologia*, p. 71-89, Sociedade Brasileira de Etologia: Natal. 2002.
- PARANHOS DA COSTA, M.J.R.; ANDRIOLO, A.; OLIVEIRA, J.F.S. de; SCHMIDEK, W.R. **Suckling and allosuckling in river buffalo calves and its relation with weight gain.** *Applied Animal Behaviour Science*, v. 66, p. 1-10. 2000.
- PARANHOS DA COSTA, M.J.R.; QUINTILIANO, M.H. **Comportamento e bem-estar de bovinos em sistemas intensivos de criação.** s/d. Disponível em: http://www.bienestaranimal.org.uy/docs/que_hemos_hecho_sem_int_mateus_paranhos.pdf. Acesso em: 30 de outubro de 2008.
- PEREIRA, A.S.C. **Características qualitativas da carcaça e da carne das progênes de touros representativos da raça Nelore e de diferentes grupos genéticos.** 2006. 115f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, 2006.
- PEREIRA, A.S.C.; LOPES, M.R.S. **Manejo pré-abate e qualidade de carne.** *Artigos Técnicos*, 07/2006. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa em Gado de Corte (Embrapa/CNPGC), Campo Grande, 2006.
- PIOVESAN, U. **Análise de fatores genéticos e ambientais na reatividade de quatro raças de bovinos de corte ao manejo.** 1998. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade do Estado de São Paulo, Jaboticabal, 1998.

- PREUSCHOFT, S; WANG, X; AURELI, F.; WAAL, F.B.M. de. **Reconciliation in captive chimpanzees: a reevaluation with controlled methods.** International Journal of Primatology, vol.23, n.1, 2002.
- RAINE, D. R. Farmers' perspective on animal welfare. In: GODDARD, P. **Improving sheep welfare on extensively managed flocks: economics, husbandry and welfare.** Proceedings...Aberdeen, Scotland. p.37-39, 2003.
- RAINERI, C. **Perfil do comportamento materno-filial de ovinos da raça Santa Inês e sua influência no desempenho dos cordeiros ao desmame.** 2008. 61 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2008.
- REZENDE, F.M. de. **Prospecção da influência de marcadores genéticos sobre características de crescimento, carcaça e qualidade de carne em bovinos da raça Nelore.** 2009. 171f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2008.
- ROBERTS, M. **O homem que ouve cavalos.** Rio de Janeiro; Bertrand Brasil, 2004, 6 ed.
- ROSA, M.S.; PARANHOS DA COSTA, M.J.R.; MORAIS, R.M. de. **A alteração da posição de vacas leiteiras na linha de ordenha não prejudica seu bem-estar.** Anais da XXXIX Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Recife-Pe, 2002.
- RUDACILLE, D. **The scalpel and the butterfly – the conflict between animal research and animal protection.** Berkeley: University of California Press, 390p. 2000.
- RUSHEN, J.; TAYLOR, A.A.; de PASSILLÉ, A. **Domestic animals' fear of human and its effects on their welfare.** Cahiers d'études et de recherches francophones/Agricultures. Vol.8, num.6, pp.461-70.
- SANDØE, P.; CRISP, R.; HOLTUG, N. **Ethics.** In: APPLEBY, M.; HUGHES, B.O. **Animal Welfare.** London: CABI Publishing, p.3-18. 1997.

- SANTIN, J. **Reduzindo as pegadas ambientais na indústria de carnes: um estudo australiano - parte 1/2.** Beef Point – O ponto de encontro da cadeia produtiva de carne. Carne & Saúde. 2009. Disponível em: http://beefpoint.com.br/reduzindo-as-pegadas-ambientais-na-industria-decarnes-um-estudo-australiano-parte-12_noticia_52856_15_116_.aspx. Acesso em: 16 de abril de 2009.
- SAS. **Statistical analysis systems user's guide:** Stat. Version 6. 12 ed. Cary: SAS Institute, 1996.
- SCIENTIFIC COMMITTEE ON ANIMAL HEALTH AND ANIMAL WELFARE. **The welfare of cattle kept for beef production.** European Commission, Health & Consumer Protection Directorate-General, Unit C2 – Management of Scientific Committees, E.U. 2001. Disponível em: http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scah/out54_en.pdf. Acesso em: 18 de agosto de 2006.
- SILVA, A.C.S. **Aplicação de técnicas de processamento digital de sinais na caracterização de sinais cerebrais de bovinos.** Dissertação de Mestrado (FZEA/USP). 92p. Pirassununga. 2005.
- SINGER, P. **Animal liberation.** 324p. New York: Harper Collins, 2002.
- SNOWDON, C. T. **O significado da pesquisa em comportamento animal.** Estudos de Psicologia, vol.4, n.2, pp.365-373. 1999.
- SOUZA, E.A.; ANDRÉA, M.V.; MOURA, E.V.L. **Pastagens degradadas: Em busca da solução.** Artigo online. 2006. Disponível em: http://www.artigocientifico.uol.com.br/uploads/artc_1172232427_78.doc. Acesso em: 28 de maio de 2009.
- STOOKEY, J. M. **Animal welfare in Canada – the next 20 years.** Alberta Feed Industry Conference, Lethbridge. 1992.
- STRICKLIN, W.R.; KAUTZ-SCANAVY, C.C. **The role of behavior in cattle production: a review of research.** Applied Animal Ethology, vol.11, p.359-390, 1984.
- TANNEMBAUM, J. **Veterinary ethics: animal welfare, client relations, competition and collegiality.** 2 ed. 615p. Saint Louis: Mosby. 1995.

- TOLEDO, L.M. **Relações materno-filiais em bovinos de corte nas primeiras horas após o parto: efeitos ambientais.** 2001. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2001.
- UNIPROT – The Universal Protein Resource. **Species *Bos taurus* (bovine).** Supporting Data – Taxonomy. 2009. Disponível em: <http://www.uniprot.org/taxonomy/9913>. Acesso em: 11 de junho de 2009.
- VOISINET, B.D.; GRANDIN, T.; TATUM, J.D.; O'CONNOR, S.F.; STRUTHERS, J.J. **Feedlot cattle with calm temperaments have higher average daily gains than cattle with excitable temperaments.** Journal of Animal Science, vol.75, n.4, p.892-896, 1997.
- VON BORELL, E.H. **The biology of stress and its application to livestock housing and transportation assessment.** Journal of Animal Science, v.79 (Ed. Suppl.), p260-267. 2001.
- WAAL, F.B.M.de. **Eu, primata: porque somos o que somos.** Editora Companhia das Letras. 328p. 2007.
- WAAL, F.B.M.de; ROOSMALEN, A.van. **Reconciliation and consolation among chimpanzees.** Behaviour Ecology Sociobiology, vol.5, p.55-66. 1979.
- WARRIS, P.D. **Meat science: an introductory text.** Wallingford:CABI Publishing. 2000.
- WEBSTER, A.J.F. **The challenge of animal welfare.** VII World Conference on Animal Production, Edmonton. 1993.
- WEBSTER, A.J.F. **The economics of farm animal welfare.** International Journal for the Study of Animal Problems, v.3, p.301-306, 1982.
- WORSLEY, A.; SKRZYPIEC, B. **Teenage vegetarianism: beauty or the beast?** Nutrition Research, vol.17, n.3, p.391-404. 1997.
- WORSLEY, A.; SKRZYPIEC, B. **Teenage vegetarianism: beauty or the beast?** Nutrition Research, vol.17, n.3, p.391-404. 1997.

APÊNDICE A – Etogramas

ANEXO A – Classificação Taxonômica dos Bovinos (UNIPROT)

ANEXO B – Texto auxiliar sobre reatividade nos bovinos (extraído da Dissertação de Mestrado de Raul Lara Carneiro, 2007)

REVISÃO DE LITERATURA

Temperamento - definição e relevância

O conceito de temperamento é antigo e visto de forma bastante ampla, pois envolve definições de ordem fisiológica, psicológica, social e comportamental. Diversos autores adotam distintas definições, inclusive optando muitas vezes por fazer uso do termo “reatividade”, dado a gama de características que compõem o temperamento. Dentre as definições mais citadas na literatura está aquela que trata do conjunto de comportamentos dos animais em relação ao homem, geralmente atribuído ao medo (FORDYCE et al., 1982).

Paranhos da Costa et al. (2002) mencionaram “ser mais adequado avaliar os indivíduos considerando apenas um ou alguns aspectos (de forma independente) de seu temperamento, medindo comportamentos que indiquem as tendências de um dado animal em ser mais agressivo, ágil, atento, curioso, dócil, esperto, medroso, reativo, teimoso e tímido, dentre outras características”.

De forma geral, muitos dos métodos utilizados para avaliar temperamento em pecuária de corte envolvem aspectos como mansidão e docilidade (PIOVEZAN, 1998). Temperamento vem ganhando importância como uma característica de produção, sendo que pesquisadores e produtores têm assumido que essa característica pode ser definida pela intensidade com que um animal reage ao ser humano ou a situações criadas por este (SPIRONELLI, 2006).

Paranhos da Costa (2000) chamou a atenção para a importância do temperamento como contribuinte da otimização da produção animal e como característica de valor econômico, pois temperamento demonstrou ter relação com estresse e, conseqüentemente, com maiores custos de produção em função de: (1) necessidades de maior número de vaqueiros bem treinados; (2) riscos envolvendo segurança de trabalhadores; (3) tempo dispendido com manejo; (4) necessidade de 5 maior infra-estrutura e manutenção; (5) lotes heterogêneos em função de diferentes graus de susceptibilidade ao estresse de animais; (6) perda de rendimento e qualidade de carne; e (7) diminuição da eficiência na detecção de cio em sistemas que envolvem o uso de inseminação artificial.

Silveira et al. (2006) avaliaram testes de escore composto (adaptado de PIOVEZAN, 1998) e tempo de saída (adaptado de BURROW et al., 1988) e relataram que o temperamento em bovinos de corte pode afetar características de interesse econômico.

Diversos estudos também atentaram para a importância do temperamento e seus efeitos sobre a produção animal. Fordyce et al. (1985) demonstraram que bovinos mais pesados apresentaram menores escores de temperamento, sugerindo que seleção para maiores taxas de crescimento poderiam melhorar temperamento. Analisando a associação entre escores de reatividade e características produtivas, Borba et al. (1997) relataram correlação favorável entre ganho de peso e distância de fuga em bovinos Nelore, indicando que os menos reativos apresentavam maiores ganhos de peso. Silveira et al. (2006), avaliando duas metodologias, encontraram valores de correlação favoráveis entre temperamento e ganho de peso. Em estudos conduzidos por Burrow & Dillon (1991) também foi constatado efeito significativo do temperamento sobre o ganho de peso diário, além de peso final e porcentagem de acabamento em confinamento. Tulloh (1961) demonstrou associação de temperamento com peso e correlação favorável com taxas de crescimento.

Burrow et al. (1988) reportaram maior frequência de detecção de cio em novilhas de corte mais dóceis em manejo de inseminação artificial em relação a novilhas menos dóceis e concluíram que os animais dóceis foram mais tolerantes ao observador de cio em relação aos mais temperamentais, sendo inseminados no momento mais apropriado e resultando em maiores taxas de concepção.

Fordyce et al. (1988) destacaram o estresse pré abate como fator de influência no aumento de pH da carne com alteração de sabor, capacidade de retenção de água, manutenção de qualidade e maciez. Também mencionaram estudo mostrando maior incidência de injúrias ao abate na carcaça de bovinos de temperamento bravo em relação a outros mais dóceis. Voisinet et al. (1997) relataram que a condução do 6 manejo pré abate de forma estressante promove alterações metabólicas que resultam em carne escura, dura e seca. Burrow (1997) citou diversos fatores que resultam em estresse e em carne de qualidade inferior, com o percurso de longas distâncias, manejo inadequado, montagem pré abate de grupos não familiarizados (resultando em disputas), dentre outros.

Paranhos da Costa (2002) indicou a possibilidade de ganhos diretos e indiretos, em todos os segmentos envolvidos com a produção de carne, quando o comportamento dos bovinos, para a definição de ações de manejo, é levado em conta.

Metodologias de avaliação do temperamento

As várias metodologias de avaliação de temperamento, apesar de abordarem aspectos amplos do comportamento e reatividade animais, procuram medir a reação animal em relação ao homem e ao manejo imposto pela rotina de trabalho nas fazendas.

De acordo com Burrow (1997), uma simples medida de temperamento pode não identificar todos os tipos de comportamento animal que os pecuaristas buscam. No entanto, é possível que alguns testes identifiquem aspectos particulares do comportamento os quais apresentem correlação favorável com outros aspectos comportamentais. Para a mensuração de temperamento em bovinos, diversos testes foram utilizados, sendo os mais comuns na literatura consultada:

Testes de não restrição: em que o animal tem liberdade de movimentação em uma área relativamente espaçosa na presença ou ausência de um observador.

- Teste de distância de fuga: mede a distância na qual um avaliador pode se aproximar antes que o animal reaja, afastando-se (FORDYCE et al., 1996; MATSUNAGA et al., 2002)

- Teste de docilidade: considera não apenas a distância na qual um avaliador pode se aproximar como também o tempo que um animal pode tolerar a aproximação ou ser encurralado em um canto (LE NEINDRE et al., 1995).

- Velocidade de fuga (*Flight Speed*): mede o tempo gasto por um animal para percorrer uma distância conhecida, no qual os animais mais rápidos recebem as piores notas quanto ao temperamento. Muitos testes utilizados atualmente são adaptações do teste de velocidade de fuga, com alterações da distância

(PIOVEZAN, 1998; LANIER et al., 2000; BURROW, 2001; PARANHOS DA COSTA et al., 2002; SILVEIRA et al., 2006).

- Escores de temperamento: Utiliza uma escala numérica absoluta para mensurar o temperamento de bovinos de corte, considerando categorias de comportamento quando um avaliador se aproxima do animal. Os valores de escores variaram nos trabalhos encontrados na literatura. Porém, de uma forma geral, têm o objetivo de diferenciar níveis de temperamento que vão desde um animal muito manso a um muito agitado e agressivo (VOISINET et al., 1997; LANIER et al., 2000; MACEDO et al., 2000; FIGUEIREDO et al., 2005).

Testes de restrição: os animais apresentam seus movimentos restritos. Comportamentos mensurados envolvem quantidade de movimentos, vocalizações, chutes, audibilidade da respiração, tentativas de fuga e outros.

- Escore de movimentação: O animal tem seus movimentos avaliados durante contenção na balança ou tronco. Encontram-se variações desse teste na literatura, tais como: variações de escalas, técnicas de medidas de frequência, dentre outros, envolvendo as diversas características de comportamento de testes de restrição (MORRIS et al., 1994; GRANDIN et al., 1995; HEARNshaw & MORRIS, 1984).

- Audibilidade de respiração: em que o animal é avaliado em escala de 1 a 4, indo de respiração não audível até intensa e frequente (FORDYCE et al., 1982).

Os testes de restrição apresentam as vantagens de serem rápidos e de fácil implementação. No entanto, não é possível relacionar comportamento em uma situação de restrição com outra situação de não restrição pelo fato de alguns animais que são difíceis de manejar em piquetes demonstrarem resposta de “congelamento” quando restritos.

Burrow (1997) enfatizou ser recomendado para pecuaristas que desejem facilidade de manejo a pasto para seus animais, o uso de mensurações que identifiquem a resposta do animal ao manejo. Essas mensurações se encontram na categoria dos testes de não restrição. Em geral, esses testes são mais trabalhosos e apresentam maiores riscos para o avaliador e animais.

Variações dos testes de restrição e não restrição e/ ou avaliações menos comuns podem ser encontrados na literatura, como uso de marcadores para temperamento no momento da pesagem de desmama (PRINZENBERG et al., 2006) e o teste de reatividade animal em ambiente de contenção móvel, que consiste em quantificar a reatividade dos animais por meio de dispositivo eletrônico acoplado ao brete ou balança que é dotado de um mecanismo que quantifica a frequência e a intensidade dos movimentos do animal em um período determinado (MAFFEI et al., 2004).

Efeitos genéticos e ambientais que atuam sobre o temperamento

A compreensão de fatores ambientais e genéticos que possam regular o temperamento tem grande importância para o estabelecimento de métodos de seleção para animais calmos (FORDYCE et al., 1988).

De acordo com Burrow (1997), em muitos estudos a idade é confundida com efeitos de experiência do animal com o manejo.

Hearnshaw et al. (1979), ao compararem testes e analisar respostas de comportamento bovino por escores de movimentação no brete, reportaram que os 9 escores de temperamento de um primeiro teste foram maiores que os de testes subseqüentes, indicando que os animais se tornavam acostumados à rotina de avaliação. Hearnshaw & Morris (1984), analisando escores de movimentação com escala de “0” a “5” em ambiente de restrição de movimento, observaram melhores médias de temperamento para vacas que para seus bezerros, sugerindo que as mães tornaram-se acostumadas ao manejo.

Becker et al. (1997) submetem bezerros a repetidas avaliações de temperamento em momentos distintos, observando nesses bezerros reações de tempo de movimentação, de observação, tentativa de fuga, agressividade e ataque em relação a avaliador totalmente imóvel e sem emitir sons. Os mesmos autores relataram que bezerros não submetidos a manejo afável apresentaram temperamento mais agressivo em relação aos avaliadores quando comparados com bezerros que receberam manejo afável e concluíram que tais resultados sugeriram a habituação às rotinas de manejo e o manejo afável como fatores importantes na redução do temperamento.

Becker (1994) também observou que, após realização de teste com animais que apresentaram experiências traumáticas acidentais ao fugirem de instalações, os mesmos passaram a apresentar respostas indesejáveis, com desempenhos insatisfatórios em testes posteriores, apesar dos acidentes ocorrerem após manuseio afável.

O manejo tem papel importante sobre o temperamento de bovinos, estando suas reações ligadas à qualidade das ações humanas realizadas em relação aos animais. Spironelli (2006), ao avaliar temperamento de bovinos mestiços pelo uso de escores compostos de reatividade (adaptado de PIOVEZAN, 1998), relatou ser lícito supor que as diferenças de escores de reatividade encontradas nos diferentes dias de manejo sejam decorrentes das condições em que os manejos precedentes às avaliações foram realizados. Burrow (1997) relatou não ser conclusivo que treinamento intensivo poderia ser justificado como método de melhoria de temperamento em zebuínos. O mesmo autor também observou que o comportamento materno tem efeito importante sobre o temperamento e desempenho de performance da progênie. No entanto, ressaltou serem necessários mais estudos para quantificar esse efeito.

Diversos estudos relataram a influência da raça ou composição racial sobre o temperamento.

Tulloh (1961), utilizando avaliação subjetiva de temperamento com escala de “1” a “6” (variando de dócil a agressivo) de animal contido em brete, encontrou diferenças de temperamento entre animais das raças Hereford, Angus e Shorthorn. Hearnshaw & Morris (1984), avaliando temperamento por escores de movimentação em ambiente restrito, verificaram que mestiços de *Bos taurus indicus* e suas cruzas foram mais difíceis de manejar que animais puros ou de raças compostas por cruzamentos entre *Bos taurus taurus*. Fordyce et al. (1984) também observaram temperamento mais brando em raças taurinas quando comparadas a zebuínas. Spironelli (2006) observou menores médias para todas as variáveis indicadoras de reatividade na raça Braford em relação à raça Nelore, para tensão e escore composto.

Vários estudos apresentam resultados diferentes de influência de sexo sobre temperamento, não sendo possível concluir de forma precisa sobre efeitos de sexo em temperamento de bovinos de corte (BURROW, 1997).

Estudo realizado por Tulloh (1961) mostrou que machos castrados apresentaram melhor temperamento que novilhas. Prinzenberg et al. (2006), associando avaliações realizadas por metodologias de restrição, não restrição e marcadores genéticos em bezerros avaliados em idades distintas, observaram que sexo afetou o temperamento, sendo os machos mais dóceis no momento da pesagem em relação às fêmeas.

Hinch & Lynch (1987), ao analisarem temperamento utilizando tempo necessário para condução de animais em ambiente aberto, relataram não haver diferenças para temperamento entre touros e animais castrados.

Hearnshaw & Morris (1984) não encontraram diferenças entre temperamento de reprodutores e novilhas, assim como Burrow et al. (1988) não encontraram diferenças de temperamento entre reprodutores e bezerras na desmama. No entanto, aos 18 meses de idade, os reprodutores apresentaram escores de temperamento menores em relação às novilhas. Hearnshaw & Morris (1984) descreveram que bezerros com níveis nutricionais medianos apresentaram valores de escore maiores para temperamento.

Herdabilidade de temperamento

A herdabilidade (h^2) é uma medida de intensidade de relação entre desempenho (fenótipo) e valor genético para uma característica em uma determinada população. De forma geral, h^2 mede a influência dos genes de ação aditiva na expressão de uma característica.

A herdabilidade tem sempre valores positivos ou nulos, variando de 0% a 100% ou 0 a 1. Herdabilidades acima de 70% são raras (BOURDON, 2000). O parâmetro herdabilidade tem grande importância para o melhoramento animal, posto que a resposta à seleção irá depender do valor da h^2 estimada para a característica que se deseja selecionar.

Na Tabela 1 são apresentados valores de estimativas de herdabilidade para medidas de temperamento em pecuária de corte para as principais metodologias observadas na literatura consultada. Observa-se variação nos valores de herdabilidade estimados nos distintos testes. Essa variabilidade nas estimativas se deve a fatores tais como:

- Tipo de teste: Testes de restrição tendem a selecionar animais com tipo de comportamento diferente de testes de não restrição, visto que animais reativos e agitados em campo podem apresentar comportamento de “congelamento” quando manejado no brete, apresentando menor frequência de movimentos em ambiente restrito e podendo ser considerado menos reativo por essa menor frequência;

- Idade: A idade dos animais quando a avaliação foi realizada pode influenciar o escore de temperamento, já que os escores de temperamento tendem a ser mais baixos na medida em que os animais envelhecem e adquirem experiência com o manejo.

- Raça ou composição racial: Testes comparando animais de composições raciais diferentes demonstram ser este um fator de influência sobre o temperamento, podendo ser mais ou menos intenso conforme a composição.

- Metodologia: Metodologias como as de quadrados mínimos tendem a apresentar maior viés pelo tipo de modelo utilizado, de forma que valores de estimativas, neste caso, podem estar superestimados, com valores de herdabilidade maiores.

Metodologias mais recentes, como a do REML, utilizam modelo animal e tendem a ser mais precisas, gerando valores de herdabilidade mais baixos. Desta forma, espera-se uma influência da metodologia utilizada sobre os valores estimados, sendo que, valores mais baixos observados em metodologias mais recentes e precisas, tendem a estar mais próximos do real.

Fonte: CARNEIRO, R.L.R. **Estimativas de parâmetros genéticos de escore de temperamento e de características de crescimento e de carcaça em animais da raça Nelore.** 2007. 52f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, p.4-12, 2007.

**ANEXO C – Texto auxiliar sobre manejo adequado de bovinos
(extraído da palestra ministrada pelo Prof. Dr. M. J. R. Paranhos
da Costa, escrita em conjunto com o Prof. Dr. M. Chiquetelli
Neto)**

PALESTRA

MANEJO ADEQUADO DE GADO

Mateus José R. Paranhos da Costa

Universidade Estadual Paulista

Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias

Departamento de Zootecnia

Grupo de Estudos e Pesquisas em Etologia e Ecologia Animal

Jaboticabal/SP

E-mails: mpcosta@fcav.unesp.br e chiqneto@fcav.unesp.br

Há vários recursos e estímulos que são necessários para que os bovinos encontrem-se em boas condições de bem-estar, como: o espaço em si, permitindo que os animais mantenham suas atividades em um contexto social equilibrado; os abrigos, para que possam se proteger dos rigores do clima; os alimentos, incluindo as forragens, a água e os suplementos. Existem particularidades que definem o grau de necessidade de cada um desses recursos, dependendo das características genéticas e ambientais como, por exemplo, a necessidade por sombra depende da capacidade de adaptação do animal ao calor.

De maneira geral, podemos dizer que os bovinos são bem modestos em suas necessidades em qualquer um desses itens e, portanto, elas podem ser atendidas sem muitas dificuldades.

Todavia, quando manejamos os bovinos, conduzindo- os geralmente para os currais, produzimos uma desorganização em suas atividades sociais, dificultando a manutenção do espaço individual e provocando a quebra do equilíbrio na hierarquia de dominância, sendo difícil minimizar esses efeitos dado os equipamentos e as estratégias que usamos rotineiramente.

Vamos concentrar nossa discussão sobre o manejo em si, tecendo comentários sobre as instalações apenas quando necessário ou conveniente.

Muitas vezes, lidamos com o gado como verdadeiros predadores, galopamos, gritamos e acuamos, as vezes agredindo os animais fisicamente. Nessas condições, que reação podemos esperar dos animais? Medo!!! Levando-os a fugir ou a atacar quando acuados.

O problema vai além, o gado tem boa memória e capacidade de reconhecer pessoas (ou grupo de pessoas) e lugares, tornando-se cada vez mais difícil de ser manejado, devido a ações violentas, que resultam em experiências negativas. Para exemplificar: Em um de nossos estudos (dados ainda não publicados) foram avaliadas as dificuldades encontradas em se conduzir bovinos por uma instalação já conhecida pelos animais (curral de manejo), utilizando-se diferentes grupos genéticos submetidos ao manejo racional durante quatro dias seguidos (sem estímulos aversivos e fornecimento de pequena quantidade de concentrado após a passagem pelo curral). Os animais, após os quatro dias de manejo, apresentaram uma grande facilidade em transitar pelo local fazendo com que o tempo de manejo fosse em média 2 vezes menor, além disso, o vaqueiro utilizou 3 vezes menos estímulos de condução (voz e utilização de uma bandeirola) do que no primeiro dia de trabalho.

Esse tipo de reação se dá através de uma forma de aprendizado, o condicionamento (ou aprendizado associativo), pelo qual os animais estabelecem ligações entre determinadas situações (envolvendo lugares, pessoas etc) e sensações. Se as sensações forem negativas o gado procura evitar as situações associadas a elas, fugindo, lutando, enfim dificultando o manejo; já no caso delas

serem positivas, o manejo pode ser facilitado. Por exemplo: se nós levamos o gado para o curral, manejando-o com tranqüilidade, sem gritos, chicotadas e correrias e, além disso, fornecermos ração, nós estaremos reforçando o comportamento de ir ao curral, facilitando a realização desse mesmo trabalho em momentos subseqüentes. O raciocínio inverso também se aplica, ou seja, maus tratos dificultarão o manejo futuro, inclusive levando a um aumento na distância de fuga dos animais em relação ao homem. Ao considerar esses princípios de aprendizado no manejo de bovinos poderemos melhorar sua eficiência, além de diminuir os riscos de acidentes.

Assim, uma estratégia interessante para melhorar as “relações” entre os vaqueiros e gado é aumentar as interações “positivas” entre eles; ou seja, o vaqueiro deve se tornar íntimo dos animais, passando mais tempo com eles, tanto a pé como a cavalo, e fornecendo rações e suplementos. Com isto o gado se habituará a presença do homem e estabelecerá uma relação positiva com ele.

Com essas medidas os problemas de gado refugando na entrada do curral ou na seringa provavelmente irão diminuir, mas se as instalações ou equipamentos não forem adequados, tanto na forma como na dimensão, provavelmente pouco adiantará. Estudos sobre a forma e dimensionamento de currais de manejo têm sido realizados pela Dra. Temple Grandin, da Universidade do Colorado, EUA (GRANDIN, 1993b). Tais desenhos levam em conta aspectos do comportamento e da estrutura biológica dos bovinos, por exemplo: dado o posicionamento de seus olhos, os bovinos tem um ângulo de visão muito amplo, mas também têm alguns pontos cegos. O manejo de condução do gado será facilitado se considerarmos esta característica, caso contrário poderemos dificultá-lo, como ilustrado na Figura 1; por exemplo: se invadirmos um de seus pontos-cegos o animal provavelmente irá parar para olhar para trás, tentando enxergar o vaqueiro, atrasando todo o deslocamento. Imagine o tempo que perdemos se isto se repetir com cada animal que estivermos conduzindo para o tronco ou para o brete.

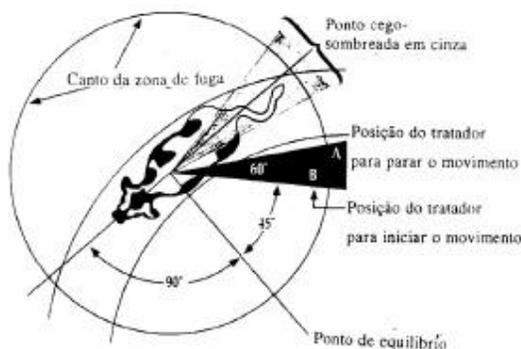


Fig. 1. Entendendo a zona de fuga e os ângulos de visão dos bovinos durante o manejo (adaptado de GRANDIN, 1993a).

Um outro exemplo interessante está relacionado com o tipo de cercados que usamos nos currais e demais áreas de manejo, com tábuas intercaladas por espaços abertos, este tipo de desenho permite que o gado se distraia ou se assuste com acontecimentos ou pessoas que estão do lado externo; fazendo com que os animais parem, recuem e tentem saltar, atrasando a conclusão do trabalho, ao vedar esses espaços na seringa podemos diminuir o tempo de entrada dos animais no tronco, além de ocorrer maior uniformidade das respostas.

Um outro aspecto importante é a condução dos animais para ambientes que eles desconhecem, como os caminhões, por exemplo, nós queremos que o

embarque seja feito de forma rápida e tranqüila, mas nem sempre isso é possível. Dependendo do temperamento dos animais e do sistema de manejo que usamos, o gado pode ficar muito relutante em entrar no caminhão (ou em qualquer outro tipo de instalação que é desconhecida para ele); geralmente os animais abaixam a cabeça, cheirando o chão ou piso, e se locomovem muito lentamente, às vezes com relutância (avançando alguns passos e recuando em seguida). Na expectativa de acelerar o processo de embarque (ou de entrada em bretes ou troncos), geralmente estimulamos os animais com cutucões, choques elétricos e, não raras vezes, com pancadas fortes. Tal atitude irá estressar ainda mais os animais, que ficarão mais nervosos, aumentando a agressividade e os riscos de acidentes (eles podem se atirar contra as grades do caminhão, pular sobre outros animais, escorregar, cair, atacar os outros animais com cabeçadas e coices etc).

Como já relatamos antes, dado o processo de aprendizado associativo, tais respostas (tentar fugir, agredir outros animais, atacar os vaqueiros) podem se tornar comuns sempre que os animais forem submetidos a situações semelhantes de manejo ou quando detectarem a presença daquelas pessoas (ou grupos de pessoas) que os agrediram.

Do ponto de vista prático as conseqüências do manejo agressivo são dificuldades no trabalho com o gado (retardando-o), lesões nos animais (fraturas, cortes, hematomas etc), danos nas instalações e riscos de acidentes para os trabalhadores. A intensidade dependerá das circunstâncias.

Para finalizar este item, convém lembrar que no manejo pré-abate as etapas mais críticas são as de embarque e de desembarque dos animais. No caso de manejo agressivo nesse momento, os animais ficarão mais estressados, resultando em prejuízos para a carcaça (hematomas) e qualidade da carne (cortes escuros - "darkcutting"), lembrando que tais prejuízos podem ser decorrentes da ação direta do homem, ao bater ou acuar os animais contra cercas, porteiras etc, ou indireta, com a formação de lotes novos nessa etapa final da produção, desrespeitando os seus padrões de organização social e aumentando as interações agressivas entre os animais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GRANDIN, T. **Behavioural principles of cattle handling under extensive conditions**. In: GRANDIN, T. (Ed.). **Livestock handling and transport**. Wallingford: CAB International, 1993a. p.43-57.

GRANDIN, T. **Livestock handling and transport**. Wallingford: CAB International, 1993b, 320p.

Fonte: PARANHOS DA COSTA, M.J.R.; CHIQUETELI NETO, M. **Manejo adequado de gado**. *Biológico*, v.65, n.1, p87-88, São Paulo, 2003.

**ANEXO D – Instrução Normativa n.56/2008 do Ministério da
Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

Instrução Normativa nº 56/2008 7/11/2008

INSTRUÇÃO NORMATIVA MAPA Nº 56, DE 6 DE NOVEMBRO DE 2008

DOU 07.11.2008

O MINISTRO DE ESTADO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, no uso da atribuição que lhe confere o art. 87, parágrafo único, inciso II, da Constituição, tendo em vista o que dispõe a Lei nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967, o Decreto nº 5.351, de 21 de janeiro de 2005, o Decreto nº 5.511, de 7 de agosto de 1928, o Decreto nº 5.741, de 30 de março de 2006, e o que consta do Processo nº 21000.007717/2008-18, resolve:

Art. 1º Estabelecer os procedimentos gerais de Recomendações de Boas Práticas de Bem-Estar para Animais de Produção e de Interesse Econômico - REBEM, abrangendo os sistemas de produção e o transporte.

Art. 2º Para efeitos desta Instrução Normativa, consideram-se:

I - animais de produção: todo aquele cuja finalidade da criação seja a obtenção de carne, leite, ovos, lã, pele, couro e mel ou qualquer outro produto com finalidade comercial;

II - animais de interesse econômico: todo aquele considerado animal de produção ou aqueles cuja finalidade seja esportiva e que gere divisas, renda e empregos, mesmo que sejam também considerados como animais de produção;

III - sistema de produção: todas as ações e processos ocorridos no âmbito do estabelecimento produtor, desde o nascimento dos animais até o seu transporte;

IV - transporte: toda atividade compreendida entre o embarque dos animais, seu deslocamento e o desembarque no destino final.

Art. 3º Para fins desta Instrução Normativa, deverão ser observados os seguintes princípios para a garantia do bem-estar animal, sem prejuízo do cumprimento, pelo interessado, de outras normas específicas:

I - proceder ao manejo cuidadoso e responsável nas várias etapas da vida do animal, desde o nascimento, criação e transporte;

II - possuir conhecimentos básicos de comportamento animal a fim de proceder ao adequado manejo;

III - proporcionar dieta satisfatória, apropriada e segura, adequada às diferentes fases da vida do animal;

IV - assegurar que as instalações sejam projetadas apropriadamente aos sistemas de produção das diferentes espécies de forma a garantir a proteção, a possibilidade de descanso e o bem-estar animal;

V - manejar e transportar os animais de forma adequada para reduzir o estresse e evitar contusões e o sofrimento desnecessário;

VI - manter o ambiente de criação em condições higiênicas.

Art. 4º A Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo - SDC fará publicar na imprensa oficial e em outros meios de comunicação Manuais de Boas Práticas de Bem-Estar, que estabelecerão recomendações de procedimentos específicos para cada espécie animal de acordo com sua finalidade produtiva e econômica.

Art. 5º O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento poderá estabelecer procedimentos e critérios de certificação do cumprimento do disposto nos Manuais de que trata esta Instrução Normativa.

Art. 6º Esta Instrução Normativa não estabelecerá parâmetros para propriedades onde a criação de animais for exclusivamente para a subsistência, assim considerada aquela sem finalidade lucrativa.

Art. 7º Esta Instrução Normativa entra em vigor na data de sua publicação.

REINHOLD STEPHANES