

C 9245983J

**BIBLIOTECA  
UNEMAT**

Campus Universitário de Pontes e Lacerda-MT

RG: N° 14802

Data: 16 / 06 / 2012

( ) Compra ( ☒ ) Doação ( ) Permuta

**BIBLIOTECA  
UNEMAT**

Campus Universitário de Pontes e Lacerda-MT

RG N° 01

Data 17 / 04 / 07

( ) Compra ( ) Doação ( ) Permuta



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO**



**ALESSANDRA TONDATTO**

**AS EXIGÊNCIAS DO MERCADO INTERNACIONAL SOBRE A QUALIDADE DA  
CARNE RELACIONADA AO BEM ESTAR ANIMAL**

**Pontes e Lacerda – MT  
2006**

637.513.12  
J663e  
Ex.01

**Alessandra Tondatto**

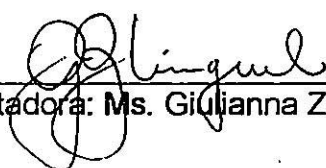
**AS EXIGÊNCIAS DO MERCADO INTERNACIONAL SOBRE A QUALIDADE DA  
CARNE RELACIONADA AO BEM ESTAR ANIMAL**

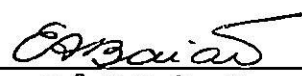
Monografia de conclusão do curso de Zootecnia, apresentada ao Departamento de Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso - Campus Universitário de Pontes e Lacerda, como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Zootecnia.

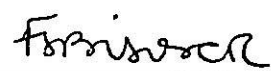
**Orientadora: Profª Ms. Giulianna Zilocchi Miguel**

**Pontes e Lacerda – MT  
2006**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado e defendido perante a seguinte banca examinadora:

  
Orientadora: Ms. Giuliana Zilocchi Miguel

  
Membro da banca: Dr.ª Edinéia Alves Moreira Baião

  
Membro da banca: Dr.ª Fabiana Cordeiro Rosa

Pontes e Lacerda, 11 de dezembro de 2006.

Aos meus pais Marcelo Tondatto e Maria Canuto da Silveira por me conceber, principalmente a minha mãe por se fazer presente e me educar para vencer sem perder honestidade e acreditar no meu sonho.

Aos meus tios Osvaldo Delazari e Iraídes Tondatto Delazari pelo simples motivo de confiar em mim e serem meus maiores incentivadores pela fé, dedicação e amor.

**DEDICO**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, que fez com que eu trilhasse esse caminho para que pudesse descobrir que quando queremos, somos capazes de tudo. Também me encheu de força, me deu a vida e me guiou de uma forma plena e determinada.

A Nossa Senhora Aparecida, a qual possui toda minha devoção.

Aos meus pais Marcelo Tondatto e Maria Canuto da Silveira pelo amor, que mesmo distante me deu forças pra lutar e aos meus irmãos Valdecir Tondatto, Cristina Tondatto Garcia e sobrinhos que sempre torceram por mim à distância, com carinho, que façam de minha vitória um exemplo a ser seguido.

A minha família por ser meu porto seguro e que acreditou e confiou em meu recomeço respeitando minhas decisões.

Aos mestres que abriram meus horizontes para uma vida inspirada no sucesso e bem como o aprendizado que me proporcionaram, em especial minha orientadora Prof<sup>a</sup> Ms.Giulianna Zilocchi Miguel que não se opôs ao meu chamado, e que me incentivou nas horas mais difíceis nesta cidade e se disponibilizou em ouvir minhas lástimas, e enxugar minhas lágrimas de angústia, dor e felicidade. Ainda me proporcionou a oportunidade de elaborar um trabalho de enriquecimento individual e profissional, nesta primeira etapa da minha vida acadêmica.

A minha amiga e coorientadora Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>.Fabiana Cordeiro Rosa a qual servirá de exemplo para minha vida profissional, a minha gratidão pela companhia no decorrer da minha vida junto a esta instituição, amenizando minhas saudades da família, escutando minhas conversas fiadas, como também sempre me concedendo um ombro amigo nos momentos em que precisei.

Agradeço aos funcionários do departamento de zootecnia, secretários, bibliotecários e demais desta instituição pela compreensão.

A Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT que me acolheu para uma formação e capacitação profissional de escolha brilhante.

Aos mestres Edgar Allain Collao Saenz, Marcelo da Silveira Meirelles Pinheiro, Edinéia Alves Moreira Baião, Rodrigo Froede Ruppim, Afrânio Alves Ferrari Baião, Maria Aparecida Pierangeli, Gustavo Cunha Garcia, Giselde Marques Angreves, Alexandre Agostinho Mexia, Jocilaine Garcia, Cristiano da Cruz que abriram meus horizontes para uma vida inspirada no sucesso e bem como o aprendizado que me proporcionaram.

Aos mestres que não mencionados, porém não esquecidos, que de alguma maneira contribuíram para a realização desta meta de me tornar zootecnista.

A esta cidade que me proporcionou aprendizado e me brindou com muitas alegrias, umas amorosas, outras calorosas, mas em maioria muito afetivas e não podendo esquecer-me dos bares que me acolheram, servindo a cerveja mais gelada.

Agradeço a todos os membros "XUPAS" que compartilharam comigo e que fizeram parte das repúblicas que fundei nestes quatro anos e meio em nossos afazeres corriqueiros ou em nosso cantinho acolhedor: Juliana Maria Costa Zanelato, Angélica Kischener de Moura, Luciana Pantalião, Gabriela Barbosa Quida, Selma Maria Maximiano, Henrique (Baby), Thiago (Floripa), em especial à minha irmãzinha Francielle Marçal Garcia de Queiroz que por mais tempo me suportou e me cuidou enquanto doente, triste, feliz, bebendo e dando trabalho na maioria das vezes, a minha eterna gratidão "Xupinha".

Aos amigos de sala em que sentiremos saudades de todas as conversas jogadas fora, as descobertas, os sonhos que tivemos, dos tantos risos e momentos que partilhamos nesta jornada de graduação em especial ao amigo Gilson Costa Faria que foi morar com Deus...descanse em paz.

A Ana Luiza Mendes Távora, Cássia Mendes Távora e Sérgio Carloto Távora pela atenção e compreensão.

"Há pessoas que surgem sem motivo especial, mas se tornam insubstituíveis na qual permanecerá sempre em minha memória de maneira mais pura, majestosa e sempre com ar de saudade"... Regina Aparecida Moraes, minha eterna saudade e meu muito obrigado.

Ao meu padrinho de formatura Ademécio Afonso Ribeiro e família pelo respeito e orgulho de minha pessoa, a minha eterna gratidão.

Aos meus primos, Soneli Delazari Pires, Luis Carlos Pires e família pelo apoio e empenho sobre meus planos, meu singelo obrigado.

Ao amigo de classe Rodrigo Campos Afonso pela espontaneidade e alegria na troca de informações e materiais numa rara demonstração de amizade e solidariedade.

A todos que me conduziram por este caminho de aprendizado e muitas alegrias que possibilitarão um futuro sublíneo.

Ao amor que por mim sempre será verdadeiro motivando meu caminho.

Por fim, a mim, zootecnista Alessandra Tondatto, por me considerar capaz, destemida, feliz... sem limites do fim diante das barreiras pelo destino colocadas.

A maior recompensa do nosso trabalho  
não é o que nos pagam por ele, mas  
aquilo em que ele nos transforma.

**JOHN RUSKIN**

## SUMÁRIO

|                                                           |      |
|-----------------------------------------------------------|------|
| CAPA .....                                                | 1    |
| FOLHA DE ROSTO .....                                      | I    |
| PÁGINA DE APROVAÇÃO .....                                 | II   |
| DEDICATÓRIA .....                                         | III  |
| AGRADECIMENTOS .....                                      | IV   |
| EPÍGRAFE .....                                            | VI   |
| RESUMO .....                                              | VIII |
| 1 - INTRODUÇÃO .....                                      | 2    |
| 2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....                           | 5    |
| 2.1 - BEM ESTAR ANIMAL .....                              | 5    |
| 2.2 - ABATE HUMANITÁRIO .....                             | 6    |
| 2.2.1 - TRANSPORTE .....                                  | 7    |
| 2.2.2 - RECEPÇÃO DOS BOVINOS .....                        | 10   |
| 2.2.3 - DESCANSO, JEJUM E DIETA HÍDRICA .....             | 10   |
| 2.2.4 - INSPEÇÃO ANTE MORTEM .....                        | 11   |
| 2.2.5 - MATANÇA DE EMERGÊNCIA .....                       | 13   |
| 2.2.6 - BANHO DE ASPERSÃO .....                           | 13   |
| 2.2.7 - RAMPA DE ACESSO À SALA DE MATANÇA .....           | 15   |
| 2.2.8 - INSENSIBILIZAÇÃO .....                            | 17   |
| 2.2.9 - SANGRIA .....                                     | 18   |
| 2.3 - FATORES QUE INFLUÊNCIAM NA QUALIDADE DA CARNE ..... | 19   |
| 2.3.1 - FATOR HUMANO .....                                | 19   |
| 2.3.2 - ESTRESSE .....                                    | 20   |
| 2.3.3 - MANEJO PRÉ-ABATE .....                            | 21   |
| 2.3.4 - EFEITO DO TRANSPORTE .....                        | 23   |
| 3 - CONSIDERAÇÕES FINAIS .....                            | 5    |
| 4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                      | 26   |

## **RESUMO**

O objetivo desta revisão foi o estudo das exigências de mercado abordando princípios que regem o bem estar animal, abate humanitário e suas conseqüências sobre a qualidade da carne.

A sustentabilidade do setor agropecuário depende, entre outras coisas, da resposta positiva às demandas do mercado e do aproveitamento de novas oportunidades. Os consumidores em todo o mundo estão exigindo mais com relação às garantias de bem-estar dos animais em seus produtos alimentícios.

O bem-estar do animal é importante por motivos comerciais, tanto diretamente, com o aumento de uma sustentabilidade geral do negócio, quanto indiretamente, com a abordagem das expectativas da sociedade de como os animais devem ser tratados e como os alimentos devem ser produzidos, melhorando a qualidade da carne. Portanto, os altos padrões de bem estar animal podem permitir aumentar a eficiência e a lucratividade do negócio atendendo às expectativas do consumidor.

**Palavras-chave:** bovino, carcaça, pH, contusão, curral, aspersão

## 1 - INTRODUÇÃO

A pecuária brasileira apresenta-se em destaque na economia nacional, mesmo com o embargo internacional ocorrido por surtos de febre aftosa

A exportação de carne bovina está em grande crescimento (80% representa carne in natura, 14% carne industrializada e 6% de miúdos), haja visto que, o Brasil tem boas condições climáticas, grande extensão territorial e disponibilidade de fatores que geram baixo custo de produção quando comparado com outros países, devido ao sistema de criação. O total de toneladas das exportações brasileiras no período de janeiro à setembro de 2006 foram de 1.102.509 de carcaças, resultando em US\$ 2.793.061 (ABIEC, 2006).

Os países importadores, destacando-se como principais os da União Européia, absorvem a maior parte dos cortes industrializados e proporcionam um aumento na exportação da carne in natura, havendo diversidade das exigências em termos sanitários, técnicos, de padrão de cortes, e das preferências de consumo voltadas para o "abate humanitário" e ao "bem estar animal", que acabam se refletindo no padrão de preços, sazonalidades e volumes de exportações (MIRANDA & MOTTA, 2001).

Os principais fatores que interferem na qualidade da carne brasileira são, os sistemas de criação, que em sua maioria utilizam animais azebuados, ou seja, animais mais agressivos e o manejo pré-abate, que normalmente é inadequado por falta de treinamento de curraleiros nas propriedades rurais e empresas frigoríficas e, ainda, dos motoristas de caminhões boiadeiros que deveriam manejar de forma tranqüila os animais. O manejo pré abate cuidadoso, feito por pessoas treinadas, resultam em carcaças de melhor qualidade e respeitam o direito de bem estar mesmo fora do habitat natural.

Os procedimentos que antecedem o abate levam em consideração os aspectos de sustentabilidade, ética moral, e influenciam na qualidade do produto final.

A pecuária bovina de corte mostrou uma sensível reação à adoção das tecnologias com uso de práticas de manejo que envolvem o uso intensivo de insumos, objetivando maximizar a resposta dos animais que apresentam potencial genético para responder a estas práticas. Neste sentido, a qualidade destes produtos, em qualquer instância, vai influenciar diretamente no resultado financeiro

da atividade, desde que, obviamente, sejam asseguradas estratégias para o uso destas tecnologias (ANTUNES & ENGEL, 1999).

O mercado almeja um produto de boa qualidade e com características que não apresentem alta variabilidade. Isso significa, poder comprar um corte cárneo que garanta a segurança alimentar, quer seja em sanidade, quer seja em outros atributos como quantidade de gordura, peças de tamanho constantes, coloração, maciez e sabor esperados, entre outras características.

A busca por tipos biológicos adaptados ao ambiente predominante no Brasil Central, de clima tropical, é condição essencial para viabilizar economicamente a atividade. A predominância de raças de origem zebuína é um indicativo de que nesta região não adianta insistir em criar animais europeus puros, pois estes, apesar de serem mais precoces e produzirem carcaças com maiores proporções de músculos, não conseguem obter aqui as condições ambientais necessárias para expressar seu verdadeiro potencial genético para produção (NEVES et al., 2000).

A rastreabilidade é uma ferramenta importante para obtenção de um produto seguro e saudável, por meio do controle, em todas as fases de produção, industrialização, transporte, distribuição e comercialização, possibilitando ao consumidor obter uma perfeita relação entre o produto final e a sua origem, devendo ser, por isso, objetivo de todos os elos envolvidos na cadeia da carne (FELÍCIO, 1988).

A Austrália e o Brasil possuem sistemas semelhantes de criação, mas a Austrália direciona sua produção para a Ásia e os EUA, restando ao Brasil o privilégio de ser um fornecedor qualificado para suprir a demanda da Europa, pois o sistema de produção a pasto, juntamente com a proibição do uso de anabolizantes e resíduos de origem animal na alimentação do gado associado à crescente iniciativa de mercados de produtos orgânicos faz do país o mais indicado para tal função (MIRANDA & MOTTA, 2001).

Os princípios de bem estar animal também devem ser seguidos na indústria, bem como, deve ser realizado o abate humanitário.

O conhecimento e o respeito à biologia dos animais de produção proporcionam melhores resultados econômicos, mediante o aumento da eficiência do sistema produtivo e da melhoria da qualidade do produto, além de facilitar o manejo, reduzir o estresse, e garantir o bem-estar animal.

Segundo NICOLEMO (2005), o produtor não vê os reflexos dos maus tratos nos animais de produção, ressaltando ainda que as evidências fiquem mais claras na hora do transporte para o abate, quando as condições de estresse depreciam a qualidade da carne, devido aos hematomas, escurecimento da carne após o abate, dentre outros sinais observados.

O objetivo deste trabalho é abordar os princípios que regem o bem estar animal, abate humanitário e suas consequências sobre a qualidade da carne.

## 2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 - BEM ESTAR ANIMAL

O estado de harmonia entre o animal e seu ambiente, é caracterizado por condições físicas e fisiológicas ótimas e alta qualidade de vida dos animais. O sofrimento normalmente está relacionado com o bem-estar dos animais, sendo que, a dor, a angústia, o medo, a frustração, a raiva e outras emoções que indicam sofrimento, fazem com que os animais apresentem um elevado nível de estresse. A manifestação de certos comportamentos se constitui em evidência do desconforto, bem como de ambiente monótono, falta de alimentação e água, maus tratos, barulhos excessivos. A superlotação nos caminhões no momento do transporte leva à frustração, que pode se refletir em comportamentos anômalos (ROÇA, 1999).

As referências sobre o bem estar animal dizem respeito a todo ciclo que envolve a cadeia produtiva da carne que começa desde o manejo dos animais dentro das propriedades; até a condução, embarque e desembarque dos mesmos; o transporte adequado destes animais, sempre visando o mínimo de estresse, garantindo assim a qualidade final do produto.

É dever moral do homem, o respeito a todos os animais bem como evitar sofrimentos inúteis àqueles destinados ao abate.

Conforme explica PAIXÃO (2005), a preocupação para com o bem estar dos animais pode se estabelecer em 5 (cinco) liberdades para serem obedecidas, que regem, como diretivas ou leis, em países desenvolvidos, o manejo dos animais de produção. As cinco liberdades são: 1) livre de fome, sede e desnutrição; 2) livre de desconforto; 3) livre de dor, injúria e doença; 4) livre para expressar um comportamento normal; e 5) livre de medo e estresse negativo (FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL – FAWC, 1993 citado por PAIXÃO, 2005).

Os problemas de bem estar animal estão relacionados com instalações, equipamentos e manejo inadequados (GRANDIN, 1996).

Deve-se dispor ao rebanho pastagens, água limpa e suplementos nutricionais de qualidade durante todo o ano, suficientes para atender as necessidades de crescimento, manutenção e produção. Em áreas de manejo extensivo, distribuir fontes de água na pastagem, facilitando o acesso.

O manejo deve ser realizado de forma tranqüila, evitando-se ao máximo o estresse, com utilização de práticas como cachorros destreinados, paus, bastões elétricos de amperagem inadequada, dentre outros meios estressantes.

O manejo do gado no frigorífico é extremamente importante para a segurança dos operadores, para a qualidade da carne e para o bem estar animal. As instalações dos matadouros-frigoríficos bem delineadas também minimizam os efeitos do estresse e melhoram as condições do abate (GRANDIN 1996, 2000a, 2000b, 2000d, 2000e, 2000f).

As etapas de transporte, desembarque, descanso, movimentação, insensibilização, e sangria dos animais são importantes para o processo de abate dos animais, devendo-se evitar todo sofrimento desnecessário. Nesse sentido, o treinamento, capacitação e sensibilidade dos magarefes são fundamentais (CORTESI, 1994).

De acordo com VALE (2005), o estresse antes do abate causa elevação do pH da carne, escurecimento, diminuição do tempo de prateleira, contusões na carcaça e hematomas que depreciam o produto. Para evitar esses prejuízos, as atividades de transporte e abate deverão reduzir o estresse.

## 2.2 – ABATE HUMANITÁRIO

Os procedimentos relacionados ao bem estar animal que mais afetam a qualidade da carne são os que acontecem do embarque até o momento da sangria são denominados como abate humanitário (ROÇA, 1999).

De acordo com GRANDIN (1996, 1996b), basicamente há cinco causas de problemas do bem estar animal nos matadouros-frigoríficos: a) estresse provocado por equipamentos e métodos impróprios que proporcionam excitação, estresse e contusões; b) transtornos que impedem o movimento natural do animal, como reflexo da água no piso, brilho de metais e ruídos de alta frequência; c) falta de treinamento de pessoal; d) falta de manutenção de equipamentos, como conservação de pisos e corredores; e) condições precárias pelas quais os animais chegam no estabelecimento, principalmente devido ao transporte. O bem-estar também é afetado pela espécie, raça, linhagem genética (GRANDIN, 1996) e pelo manejo inadequado resultando brigas entre os mesmos devido à mistura de lotes de animais de origem diferente (KNOWLES, 1999).

A retenção dos animais, o manejo adotado e as inovações que o animal recebe são causas de estresse psicológico, enquanto que os extremos de temperatura, fome, sede, fadiga e injúrias, são as principais causas do estresse físico (GRANDIN, 1997).

Os estudos para a determinação do nível de estresse em que o animal é submetido durante as operações ante morte apresentam resultados variáveis e de difícil interpretação para definição do bem-estar animal (GRANDIN, 1997, 1998, 2000g).

### 2.2.1 – TRANSPORTE

No Brasil 95% do transporte de bovinos, da fazenda até o frigorífico, é feito por vias rodoviárias, sendo executado por meio de caminhões boiadeiros. E esses veículos devem ter características apropriadas para poder transportar adequadamente os animais. As frotas normais transportam em média 21 a 22 animais por veículo, devendo ser evitada a superlotação bem como qualquer fator que intensifique o estresse dos animais. O piso dos veículos normalmente é provido de gradil antiderrapante, articulado nas laterais para facilitar a limpeza e desinfecção e revestido com um fundo de borracha (PRATA & FUKUDA, 2001).

Em qualquer veículo de transporte de animais, são requeridas medidas especiais por ocasião do embarque, desembarque e quanto à lotação. Tais atenções, associadas aos cuidados durante o percurso, sobretudo quando usado o transporte rodoviário, nem sempre são suficientes para evitar contusões da pele e da carne, além de fraturas, agravando-se o quadro estressante (PARDI et al., 2001).

Os veículos utilizados no transporte dos animais devem ser limpos, lavados e desinfetados imediatamente ou o mais próximo possível da descarga (GIL, 2000).

Para certos mercados, a União Européia, por exemplo, os limites de pH devem ficar entre 5,5 e 5,8. Carnes com pH igual ou maior que 6,0 tipo DFD (dark, firm e dry: escura, dura e seca) que são consideradas de pior qualidade, sendo destinadas a mercados menos exigentes.

Segundo BARBALHO et al., 2004, em estudo realizado buscando avaliar a influência do treinamento para a implementação do manejo racional em uma empresa frigorífica no estado de São Paulo, com ênfase na diminuição do uso do choque elétrico e a adoção do uso de bandeiras na condução dos animais,

avaliando o comportamento dos funcionários, quantificando a utilização do choque elétrico entre os meses de abril de 2004 (avaliação antes do treinamento) e agosto de 2004 (avaliação depois do treinamento). A porcentagem de utilização de choque foi calculada pela razão entre a quantidade do uso do choque elétrico nos animais que eram conduzidos do curral de espera até o box de atordoamento e o número de animais que foram conduzidos no lote. Com isso, valores acima de 100% podem ser observados, uma vez que alguns animais receberam mais de uma aplicação de choque.

Os resultados obtidos para o percentual de uso do choque na condução dos animais após 40 dias de observações foram de 216% no mês de abril, 99% em maio, 99% em junho, 61% em julho e 68% em agosto, caracterizando uma redução expressiva (2/3) no uso do choque.

Estes resultados refletem de forma prática os benefícios proporcionados pelo treinamento, que orientou os motoristas de caminhões em como proceder aos manejar os animais de forma racional, modificando a rotina usual de manejo, geralmente agressiva, está demonstrado na Figura 1.

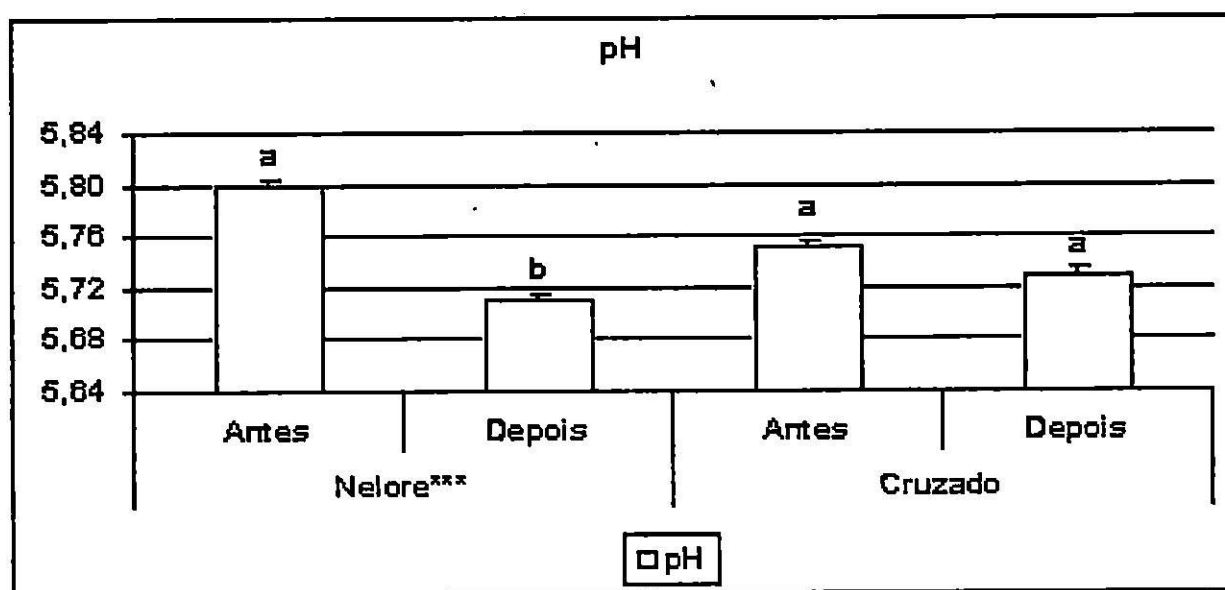


Figura 1. Valores médios de pH dos diferentes grupos genéticos e respectivos erros padrão antes e após o treinamento dos motoristas. Letras diferentes no mesmo grupo genético diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,001$ ). Adaptado de TSEIMAZIDES (2006)

Na Figura 2, pode-se observar a frequência de hematomas em cada grupo genético antes e depois do treinamento para os motoristas de caminhões transportadores de gado.

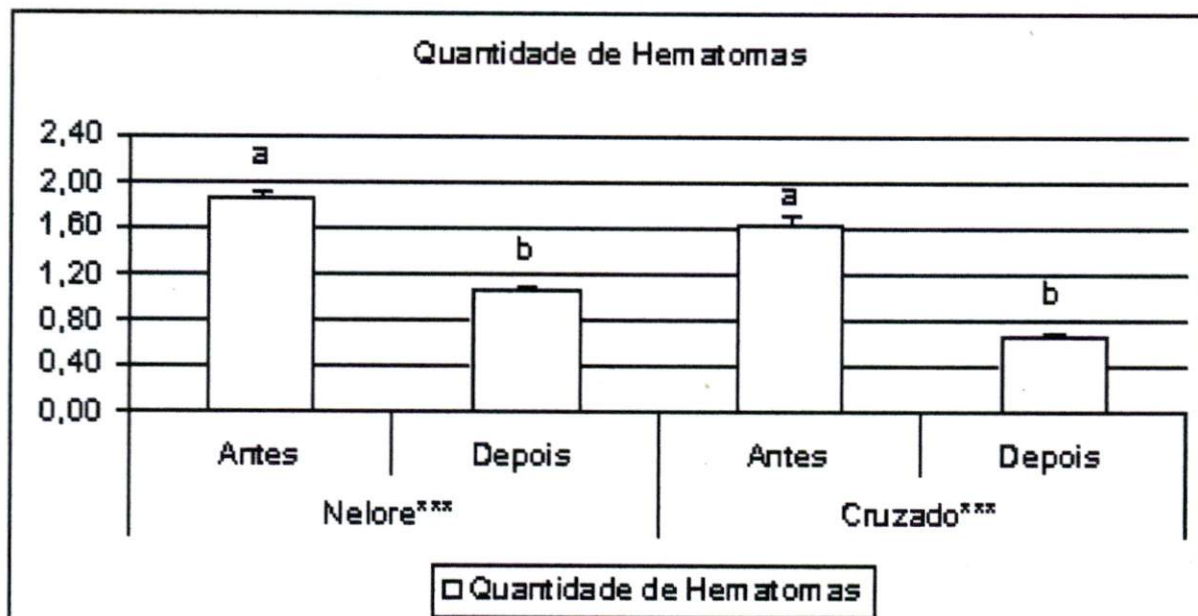


Figura 2 Frequências médias de hematomas (dados transformados) para os diferentes grupos genéticos e respectivos erros padrão antes e após o treinamento. Letras diferentes no mesmo grupo genético diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,001$ ). Adaptado de TSEIMAZIDES (2006)

Além do transporte, deve-se levar em conta vários aspectos, dentre eles: distância percorrida, tipo e condições dos veículos, conservação das estradas e formação de lotes de abate, além das características dos próprios animais (raça, idade e sexo) e dos manejos executados durante o transporte (embarque, condução do veículo e desembarque) e nos currais do frigorífico assegurando que os animais cheguem ao momento de abate com menor nível de estresse possível.

Os gastos com a aquisição de novos equipamentos, mas esquecemos de implementar boas práticas de manejo, que podem levar a resultados tão bons quanto à aplicação de novas tecnologias (GRANDIN, 2003).

O manejo realizado de forma correta certamente melhora os resultados econômicos, proporcionando melhor bem-estar aos animais e minimizando perdas quantitativas e qualitativas da carne.

### 2.2.2 – RECEPÇÃO DOS BOVINOS

Os currais, segundo a Padronização de Técnicas, Instalações e Equipamentos Bovinos, são classificados da seguinte maneira: 1) Os currais de chegada e seleção destinam-se ao recebimento e separação do gado para a formação dos lotes; 2) O curral de observação destina-se exclusivamente a receber, para observação e exame mais acurados, os animais que, durante a inspeção ante mortem, forem excluídos da matança normal por suspeita de enfermidade; e, 3) Os currais de matança, destinam-se a receber os animais aptos à matança normal (BRASIL, 1971).

O manejo dos animais durante o desembarque do veículo transportador não deve ser feito com choque elétrico, tendo-se o cuidado de evitar ao máximo o estresse que poderá ocorrer no descarregamento, como também durante a descida da rampa que dá acesso aos currais (PARDI et al, 2001).

É proibida também, durante o desembarque ou movimentação de animais, a utilização de instrumentos pontiagudos ou de quaisquer outros instrumentos que possam lesar o couro ou a musculatura do bovino (BRASIL, 1997).

A administração dos estabelecimentos fica obrigada a tomar as medidas mais adequadas, no sentido de serem evitados maus-tratos aos animais, pelos quais são responsáveis desde o momento da chegada e do desembarque nos currais de seleção (BRASIL, 1997).

Chegando ao matadouro, os bovinos são conduzidos aos currais de chegada ou seleção de onde, após a inspeção ante mortem, passam aos currais de matança (ou ao curral de observação), onde aguardam o momento do abate (PARDI et al., 2001).

A direção do estabelecimento é obrigada a fornecer diariamente, à Inspeção Federal, os dados referentes aos animais recebidos, detalhando a procedência, a espécie, número, meio de condução utilizados e hora de chegada. Para tal fim, existirá um impresso designado Mapa do Movimento de Animais, onde constará também o estoque existente nos currais e outros locais (BRASIL, 1997).

### 2.2.3 – DESCANSO, JEJUM E DIETA HÍDRICA

O período de descanso no matadouro é o tempo mínimo necessário para que os animais se recuperem totalmente das perturbações originadas pelo deslocamento

do local de origem para o matadouro ou de atos fadigantes (corridas prolongadas, estresse, dentre outros), (GIL, 2000). Este repouso é preconizado para reposição do glicogênio muscular consumido pelo gado durante o embarque, transporte e desembarque no abatedouro, objetivando conseguir a necessária e suficiente acidificação da carne e, conseqüentemente, um maior prazo de vida comercial para ela, e ainda reduzir o conteúdo gastrointestinal facilitando a evisceração da carcaça (PARDI et al., 2001).

De acordo com o RIISPOA (Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal), os bovinos devem permanecer em descanso, jejum e dieta hídrica por um período de 24 (vinte e quatro) horas nos currais do estabelecimento, porém esse período pode ser reduzido quando o tempo de viagem for de no máximo 2 (duas) horas e os animais procedam de campos próximos, mercados ou feiras, sob controle sanitário permanente. Entretanto, o repouso, em hipótese alguma, pode ser inferior a 6 (seis) horas.

O jejum e a dieta hídrica devem perdurar durante todo o tempo de repouso a fim de facilitar a evisceração, e também reduzir a possibilidade de contaminação da carcaça tornando a sangria mais abundante. A dieta hídrica facilita a remoção do couro, pois hidrata o organismo do animal e faz com que a sangria seja mais eficiente (PARDI et al., 2001).

Todos os currais devem possuir área em razão de 2,5 m<sup>2</sup> por animal, iluminação adequada, piso pavimentado anti -derrapante com declive de 2%, no mínimo, chuveiros aspersores, bebedouros contendo água de boa qualidade, cercas duplas com dois metros de altura e de preferência cantos arredondados e ainda providos de cobertura, evitando assim que o animal permaneça exposto ao sol nos horários em que a temperatura se apresenta mais elevada (PARDI et al., 2001).

#### 2.2.4 - INSPEÇÃO ANTE MORTEM

A Inspeção Federal ante mortem constitui, na realidade, a primeira linha de defesa do consumidor, no sentido de oferecer-lhe um produto saudável. Através desta inspeção, buscamos eliminar do consumo in natura, aqueles animais que, por algum motivo, sejam impróprios para tal. (PRATA & FUKUDA, 2001).

O exame ante-mortem deve ser realizado normalmente entre 12 e 18 horas antes do abate e ser repetido meia hora antes. Este exame será realizado pelo

mesmo veterinário encarregado da inspeção final na sala de matança ou por seus auxiliares (BRASIL, 1997). Liminarmente a Inspeção ante mortem é um exame tão somente visual, de caráter geral, em que o técnico necessita observar, com acuidade, o comportamento dos animais, no intuito de surpreender àqueles que, por motivos de ordem sanitária, insuficiência de idade (fêmeas), parto recente, dentre outros fatores, serão separados do lote, para um exame clínico mais acurado, no curral de observação. É indispensável que, inicialmente os animais sejam observados em repouso, de cima das plataformas elevadas dos currais, para que de lá tenha uma visão ampla. Posteriormente o gado é colocado em movimento, a fim de ser melhor observado, verificando-se a atitude dos animais sob esta circunstância (BRASIL, 1971).

Conforme PRATA & FUKUDA (2001), no exame ante mortem são realizados procedimentos específicos, tais como: 1) Observação dos animais em conjunto, atentando para o comportamento dos lotes e para o comportamento individual; 2) Observação do animal parado e em movimento, sem contudo excitá-lo; 3) Observação atentamente da pele, anexos e todas as superfícies do animal que estão expostas, a cobertura muscular, os ossos e as articulações e principalmente as aberturas naturais; 4) Somente os animais considerados sadios durante a inspeção ante-morte deverão ser abatidos em comum; 5) Animais suspeitos deverão ser separados para o curral de observação, onde, de acordo com as necessidades, sofrerão uma avaliação clínica mais detalhada; 6) Animais doentes deverão ser abatidos em separado, no matadouro sanitário ou na própria sala de matança, ao final do abate normal; 7) Animais enfermos com alterações do sistema nervoso central (SNC), incapazes de reagir aos estímulos normais, com temperatura anormal, dispnéia, edemas, tumores, abscesso, sarnas, hematomas, entre outros, devem ser encaminhados para o curral de observação.

O chão dos locais de repouso merecem a necessária atenção tendo em vista a possibilidade de que nesses locais encontrem-se vestígios de alterações de saúde dos animais, como por exemplo, sangue, pus, fetos ou membranas fetais e salivas ou fezes com características anormais, dentre outras. (GIL, 2000).

A constatação de alterações nos animais antes do abate determinará sua separação do lote. Dessa maneira, evita-se a entrada de animais portadores de doenças infecto-contagiosas (como a raiva, o tétano, o carbúnculo, dentre outras) na

sala de abate, o que, além de atentar contra a saúde pública, contaminaria as instalações e os equipamentos (PARDI et al., 2001).

#### 2.2.5 – MATANÇA DE EMERGÊNCIA

Realiza-se o sacrifício imediato do animal, logo após a sua chegada ao estabelecimento, em virtude de condições sanitárias indevidas previamente visualizadas, com o objetivo de não agravar tal estado ou eliminar o sofrimento animal (PRATA & FUKUDA, 2001). Os animais acidentados durante o transporte ou à chegada no estabelecimento para possível abate, devem ser submetidos à matança de emergência. Para tal, os animais não devem ser arrastados e sim transportados para o local do abate de emergência por meio apropriado, meio este que não acarrete qualquer sofrimento inútil (BRASIL, 2000).

Devem ser abatidos de emergência animais doentes, agonizantes, com fraturas, contusão generalizada, hemorragia, hipo ou hipertemia, decúbito forçado, sintomas nervosos e outros estados, a juízo da Inspeção Federal (BRASIL, 1997). A matança de emergência pode ser de duas formas: imediata e mediata.

A matança de emergência imediata é o sacrifício a qualquer momento, dos animais incapacitados a locomoção, notadamente acidentados, contundidos, com ou sem fratura e que não apresentem alteração de temperatura ou quaisquer outros sintomas, que os excluam do abate regular (BRASIL, 1971).

A matança de emergência mediata é a matança de animais doentes ou suspeitos, mas que apresentam condições para aguardar o abate comum, ficando, porém para o final ou logo após a matança normal. Esse abate pode ser realizado na sala de matança ou no matadouro sanitário (PRATA & FUKUDA, 2001).

#### 2.2.6 – BANHO DE ASPERSÃO

O banho de aspersão tem sido apontado como um procedimento capaz de acalmar os animais e melhorar a eficiência da sangria através da vasoconstrição periférica, porém de acordo com ROÇA & SERRANO (1995), esta etapa do abate de bovinos não afeta a eficiência da sangria ou o teor de hemoglobina retido nos músculos (tabelas 1 e 2).

A tabela abaixo mostra a média dos valores obtidos na avaliação da hemoglobina sanguínea, hemoglobina na carne, eficiência da sangria, mioglobina e pigmentos totais.

Tabela 1. Média dos valores obtidos na avaliação da hemoglobina sanguínea, hemoglobina na carne, eficiência da sangria, mioglobina e pigmentos totais

| Método de abate                             | Hemoglobina sanguínea (g/dL) | Hemoglobina na carne (g/100g) | Eficiência da sangria (g/100g) | Mioglobina (g/100g)  | Pigmentos totais (g/100g) |
|---------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------|---------------------------|
| Kasher                                      | 16,4196*                     | 0,3160 <sup>a</sup>           | 1,9809 <sup>a</sup>            | 0,3548 <sup>a</sup>  | 0,6591 <sup>a</sup>       |
| Marreta                                     | 15,6768 <sup>b</sup>         | 0,3281 <sup>a</sup>           | 2,1285 <sup>ab</sup>           | 0,3540 <sup>a</sup>  | 0,6575 <sup>a</sup>       |
| Pistola pneumática                          | 16,4722 <sup>b</sup>         | 0,3830 <sup>b</sup>           | 2,3226 <sup>b</sup>            | 0,4217 <sup>b</sup>  | 0,7804 <sup>b</sup>       |
| Pistola pneumática com estimulação elétrica | 14,7389 <sup>a</sup>         | 0,3802 <sup>b</sup>           | 2,6069 <sup>c</sup>            | 0,3913 <sup>ab</sup> | 0,7624 <sup>b</sup>       |

Letras minúsculas diferentes, na mesma coluna, indicam haver diferença significativa ( $P < 0,05$ ), pelo teste de Tukey.

Na tabela 2 são mostrados os valores de correlações entre os parâmetros analisados na Tabela 1.

Tabela 2. Correlações entre os parâmetros analisados na Tabela 1 (n=240)

|                       | Peso     | Hemoglobina sanguínea | Hemoglobina da carne | Eficiência da sangria | Mioglobina | Pigmentos totais |
|-----------------------|----------|-----------------------|----------------------|-----------------------|------------|------------------|
| Idade                 | 0,2339ns | 0,14515               | -0,03728ns           | -0,0836ns             | 0,16272*   | 0,09009ns        |
| Peso                  |          | -0,09398ns            | 0,1783**             | 0,20204**             | 0,15423*   | 0,20094**        |
| Hemoglobina sanguínea |          |                       | 0,05257ns            | -0,45124**            | 0,15528*   | 0,11101ns        |
| Hemoglobina da carne  |          |                       |                      | 0,85513**             | 0,57376**  | 0,85641**        |
| Eficiência da sangria |          |                       |                      |                       | 0,42996**  | 0,70945**        |
| Mioglobina            |          |                       |                      |                       |            | 0,89059**        |

ns = não significativo; \* = significativo ( $P < 0,05$ ); \*\* = significativo ( $P < 0,01$ ).

A eficiência da sangria é definida como, volume de sangue residual ou retido nos músculos após o abate (ROÇA & SERRANO, 1995).

Os fatores responsáveis pela eficiência da sangria podem ser: a) o estado físico do animal antes do abate, b) método de atordoamento, c) intervalo entre o atordoamento e a sangria. As enfermidades febris, agudas, provocam vasodilatação generalizada que debilitam o sistema circulatório afetando a sangria.

O afunilamento final da rampa de acesso é denominado "seringa", onde também há canos perfurados ou borrifadores; conforme artigo 146 do RIISPOA (BRASIL, 1968). A seringa simples ou dupla, até o boxe de atordoamento, deve ter, transversalmente, a forma "V", com a finalidade de permitir a passagem de apenas um animal por vez.

O local deve dispor de um sistema tubular de aspersão onde os chuveiros são dispostos transversais, longitudinais e lateralmente, possuindo uma largura mínima de 3 metros (BRASIL, 1971).

#### 2.2.7 – RAMPA DE ACESSO À SALA DE MATANÇA

A rampa de acesso ao boxe de atordoamento deve possuir uma largura de 3 metros, ser provida de caneletas transversais-oblíquas para evitar que a água utilizada nos animais retorne ao local do banho, e ser providas de paredes de alvenaria com 2m de altura, revestida de cimento liso e completamente fechada. O seu aclave deve ser de 13 a 15% no máximo, com porteiros tipo guilhotina ou similar, a fim de separar os animais em lote e impedir a sua volta. O piso é construído de concreto ou paralelepípedos rejuntados para permitir fácil limpeza e evitar o escorregamento dos animais. Sua capacidade deve ser de 10% da capacidade horária da sala de matança. As paredes devem afunilar-se, com uma deflexão máxima de 45°, e originar a seringa (BRASIL, 1971).

Na rampa de acesso ao boxe de atordoamento, devem ser realizadas as avaliações do estresse provocado no período ante mortem. GRANDIN (2000g) propõe avaliação dos deslizamentos e quedas dos animais bem como das vocalizações ou mugidos dos animais na rampa de acesso ao boxe de insensibilização. A avaliação dos deslizamentos e quedas (quando o animal toca com o corpo no piso) deve ser realizada no mínimo em 50 animais com a seguinte pontuação:

- excelente: sem deslizamento ou quedas;
- aceitável: deslizamentos em menos de 3% dos animais;
- não aceitável: 1% de quedas;
- problema sério: 5% de quedas ou mais de 15% de deslizamentos.

Com um manejo tranquilo que proporcione bem estar dos animais torna-se quase impossível que eles escorreguem ou sofram quedas. Todas as áreas por onde os animais caminham devem, obrigatoriamente, possuir pisos antiderrapantes (GRANDIN, 2000g).

As vocalizações ou mugidos são indicativos de dor nos bovinos. O número de vezes que o bovino vocaliza durante o manejo estressante tem relação com o nível de cortisol plasmático. A utilização do bastão elétrico para conduzir os animais é um dos motivos do alto índice de mugidos. A avaliação deve ser realizada no mínimo em 100 animais, também na rampa de acesso ao boxe de insensibilização. O critério para avaliação, segundo GRANDIN (2000g) é:

- excelente: até 0,5% dos bovinos vocalizam;
- aceitável: 3% dos bovinos vocalizam;
- inaceitável: 4 a 10% vocalizam;
- problema sério: mais de 10% vocalizam.

A necessidade da utilização do bastão elétrico para conduzir os animais também constitui um sinal onde o manejo está inadequado. O bastão elétrico não deve ser utilizado nas partes sensíveis dos animais como olhos, orelhas e mucosas. Os bastões não devem ter mais que 50 volts. Ao reduzir o uso do bastão elétrico, melhorará o bem estar animal. Na Tabela 3 abaixo estão demonstrados os critérios para avaliar a utilização do bastão elétrico em bovinos.

Tabela 3 Critérios para avaliação do uso de bastão elétrico em bovinos (% de bovinos conduzidos com a utilização do bastão).

|                | Rampa de acesso<br>ao boxe de<br>insensibilização | Entrada<br>no boxe de<br>insensibilização | Total<br>de<br>bovinos |
|----------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------|
| Excelente      | 0%                                                | ≤ 5%                                      | ≤ 5%                   |
| Aceitável      | ≤ 5%                                              | ≤ 20%                                     | ≤ 20%                  |
| Problema sério | -                                                 | -                                         | ≥ 50%                  |

FONTE: GRANDIN (2000g)

## 2.2.8 – INSENSIBILIZAÇÃO

A insensibilização consiste em colocar um animal em estado de inconsciência, determinado por processo adequado e que perdure até ao fim da sangria, a fim de lhe poupar “todo e qualquer sofrimento evitável” (GIL, 2000).

Os boxes de atordoamento devem ser individuais, isto é, adequados à contenção de um só bovino por unidade, e conforme a capacidade horária de matança do estabelecimento trabalhará com um ou mais boxes (BRASIL, 1971).

Os métodos de insensibilização para o abate humanitário, utilizados para bovinos classificam-se em (BRASIL, 2000): 1) Percussivo penetrativo, apresentando pistola com dardo cativo. A pistola deve ser posicionada de modo a assegurar que o dardo penetre no córtex cerebral, através da região frontal. Os animais não serão colocados no recinto de insensibilização se o operador responsável pelo atordoamento não puder proceder a essa ação imediatamente após a introdução do animal nesse recinto; não se deve proceder à imobilização da cabeça do animal até que o magarefe possa efetuar a insensibilização; 2) Percussivo não penetrativo, sendo um processo só é permitido se for utilizada a pistola que provoque um golpe no crânio. O equipamento deve ser posicionado na cabeça, nas regiões indicadas pelo fabricante e mencionadas anteriormente.

É facultativo o sacrifício de bovinos de acordo com preceitos religiosos (jugulação cruenta), desde que sejam destinados ao consumo por comunidade religiosa que os requeira ou ao comércio internacional com países que façam essa exigência (BRASIL, 1997).

Um atordoamento mecânico efetivo pode ser definido como aquele que torna o animal imediatamente inconsciente, exibindo exagerada reação tônica, seguida por gradual relaxamento e por patadas involuntárias. Os sinais físicos que devem ser evidenciados são: ausência de respiração rítmica, expressão fixa e vidrada, ausência de reflexo córneo, mandíbula relaxada e língua solta, caída para fora da boca, sendo que o sinal mais evidente de uma insensibilização inadequada é o retorno rápido a uma respiração normal e ritmada (PARDI et al., 2001).

O boxe de atordoamento é de construção metálica com fundo e o flanco que confina com a área de vômito são móveis, possuindo o primeiro movimento basculante lateral e o segundo movimento de guilhotina, acionados mecanicamente

e em sincronismo, depois do animal abatido e o depositando na área de vômito (BRASIL, 1971).

Após a insensibilização, o animal desliza sobre a grade tubular da área de vômito e é suspenso ao trilho aéreo (nóreas), através do membro posterior, com o auxílio de um gancho e uma roldana. Neste momento, pode ocorrer regurgitação, devendo o local ter água em abundância para lavagem (PARDI et al., 2001).

Na canaleta de sangria deve ser observada a eficiência da insensibilização. A insensibilização adequada apresenta os seguintes sinais: 1) Ausência de vocalizações; 2) Reflexos oculares; 3) movimentos oculares; 4) Contração dos membros dianteiros (GRANDIN, 2000). Ainda o mesmo adotou alguns critérios para análise do processo de insensibilização eficiente em bovinos:

- excelente: menos que 1 por 1000 de animais insensibilizados parcialmente;
- aceitável: menos que 1 por 500 de animais insensibilizados parcialmente.

Os únicos processos de atordoamento de animais previstos na Convenção Européia sobre Proteção dos Animais são: a) meios mecânicos com a utilização de instrumentos com percussão ou perfuração do cérebro; b) eletronarcose; c) anestesia por gás. Foram abolidas as técnicas da choupa, do prego ou estilete, do martelo de cavilha, máscara de cavilha e armas de fogo. São exceções o abate segundo rituais religiosos e o abate de emergência (GIL & DURÃO, 1985).

Para bovinos, o método de insensibilização afeta sensivelmente o processo de sangria, sendo a eficiência maior no abate kasher e menor no abate realizado através da insensibilização por pistola pneumática, seguida imediatamente pela estimulação elétrica (ROÇA, 1999).

Paralelamente à insensibilização, o que se objetiva com qualquer de seus métodos é a manutenção das atividades cardíacas e respiratórias, assim, pela compressão das meninges e alteração da pressão intracraniana, aliada à incoordenação motora, produz-se a chamada concussão de aceleração, com alteração da temperatura, ritmo e pressão sanguíneos, beneficiando a sangria (PRATA & FUKUDA, 2001).

#### 2.2.9 – SANGRIA

A sangria é realizada pela abertura sagital da barbela através da linha alba e secção da aorta anterior e veia cava anterior, no início das artérias carótidas e final

das veias jugulares. O sangue é então recolhido pela canaleta de sangria (BRASIL, 1971). Esta operação deverá ser iniciada logo após a insensibilização do animal, de modo a provocar um rápido, profuso e mais completo possível escoamento do sangue, antes que o animal recupere a sensibilidade. É realizada pela seção dos grandes vasos do pescoço (veia jugular e artéria carótida) no máximo 1 minuto após a insensibilização. Após a seção dos grandes vasos do pescoço, não serão permitidas na calha de sangria, operações que envolvam mutilações, até que o sangue escoar ao máximo possível, tolerando-se a estimulação elétrica com o objetivo de acelerar as modificações post mortem (BRASIL, 2000).

Indica-se o emprego de duas facas, uma para a incisão da pele e outra para a punção dos vasos sanguíneos, acompanhado da higienização sistemática das facas em esterilizador, com água no mínimo a 85° C, bem como das mãos do operador (PARDI et al, 2001).

A sangria completa refere-se a retirada de cerca de 50% do sangue total, devendo ser realizada por um tempo mínimo de três minutos, durante o qual nenhuma outra operação deve ser realizada no animal. A morte do animal deve ser conseqüente à sangria completa, ininterrupta e tecnicamente bem realizada, e não devido aos métodos de insensibilização (PRATA & FUKUDA, 2001).

A parada dos movimentos respiratórios e cardio-circulatórios produzida pela destruição do centro respiratório e cardíaco ao nível do bulbo raquidiano, determinam uma sangria incompleta, com os conseqüentes prejuízos na salubridade, conservação e apresentação comercial de carnes (GIL, 2000).

A eficiência da sangria pode ser definida como o volume de sangue residual ou retido no músculo após o abate.

Todos os procedimentos recomendados no abate humanitário visam a diminuição do estresse animal, e das contusões o que acarretaria problemas com a qualidade da carne.

## **2.3 – FATORES QUE INFLUÊNCIAM NA QUALIDADE DA CARNE**

### **2.3.1 - FATOR HUMANO**

O fator humano também é importante na produção e no bem-estar dos animais. O manuseio diário dos animais, ou a maneira pela qual o tratador se relaciona com o

animal, a voz, o contato físico, a interação geral, podem influenciar o comportamento e a produtividade do animal. Gritos, agressões e violências devem ser sempre evitados, assim como cães no interior das instalações. Os animais gostam de rotina e reconhecem as pessoas pela imagem, pelo odor, pela voz e pelo caminhar. Treinamento e satisfação com o trabalho também influenciam a relação que os seres humanos têm com os animais, e pode se refletir no comportamento e na produtividade dos animais (HEMSWORTH E& COLEMAN, 1998).

Mesmo sob boas condições de transporte e em jornadas curtas o gado mostra sinais de estresse e intensidade variável, caracterizando uma situação típica de medo. É necessário que todo o processo seja aprimorado: desde o manejo e as instalações nas fazendas, a condição geral dos veículos e a forma de conduzi-los, bem como as instalações e o manejo nos frigoríficos (PARANHOS DA COSTA et al., 2002).

Ainda o mesmo condiz que há necessidade de avaliar a eficiência das instalações e equipamentos em uso (currais na fazenda, embarcadouros, caminhões, bastões elétricos, currais no frigorífico, sala de atordoamento), bem como o tipo de gado (em termos de reatividade) e a forma com que eles têm sido manejados.

WARRISS & BROWN (1994) analisaram animais abatidos em frigorífico, subjetivamente avaliados como tendo manejo pré-abate inadequado e concluíram que a ausência de bem-estar pode levar à produção de carne de qualidade inferior, o que resulta em perda de produção e perda de vendas, ou venda de produto de baixa qualidade.

### 2.3.2 - ESTRESSE

O estresse tem sido o principal mecanismo de medida ou de avaliação do bem-estar animal. Estímulos externos e internos são canalizados pelo sistema nervoso até o hipotálamo, onde é liberado o hormônio liberador da corticotropina (CRH). O CRH é transportado até a hipófise, onde estimula a síntese e a liberação de adrenocorticotropina (ACTH), que por sua vez estimula a liberação de cortisol pelas glândulas adrenais. É o chamado eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HPA).

O CRH também estimula o sistema nervoso simpático-adrenal e a secreção de hormônios, as catecolaminas adrenalina e noradrenalina (epinefrina e norepinefrina),



responsáveis pela resposta em curto prazo, à rápida resposta de "alarme", conhecida como síndrome de emergência, que prepara o organismo para "luta ou fuga", com sinais como aumento da frequência respiratória e cardíaca.

Outra resposta do estresse ocorre após o alarme e durante um período mais longo, permitindo ao animal recompor-se da situação de alarme ou adaptar-se à nova situação. Esse componente da resposta do organismo ao estresse envolve mudanças significativas no sistema endócrino e autônomo, via eixo HPA, e é conhecido como a síndrome geral da adaptação. A liberação do cortisol estimulada pela liberação de ACTH atua sobre o metabolismo, aumentando o catabolismo protéico e a gliconeogênese no fígado, e inibe a absorção e a oxidação da glicose, além de estimular o catabolismo de triglicerídeos no tecido adiposo. A importância disso está no fato de que os estressores crônicos mobilizam energia constantemente, desviando-a da produção (ZULKIFLI & SIEGEL, 1995).

O estresse é uma reação do organismo a uma reação do ambiente, numa tentativa de manter a homeostase. O estresse crônico, entretanto, leva a outra reação, conhecida como "desistência aprendida". O animal "aprende" que sua reação ao meio desfavorável não resulta em adaptação e, portanto, deixa de reagir.

Essa condição tem inúmeras consequências para o organismo animal, como maior fragilidade do sistema imunológico, que aumenta a suscetibilidade a doenças, redução da produtividade em alguns casos e ocorrência de comportamento anômalo. Comportamento anômalo é o redirecionamento de um comportamento que o animal tem alta motivação para realizar, mas cujo desencadeamento está impedido pelo ambiente.

Os animais tiveram nível aparente de estresse mais alto, no sangue coletado ao sangramento, do que os níveis encontrados em animais abatidos em sistemas melhor conduzidos. O estresse pré-abate pode ter consequências negativas na qualidade da carne, aumentando até mesmo o risco de incidência de carne do tipo PSE (pale, soft, exudative – pálida, mole, exudativa) e do tipo DFD (dark, firm, dry – escura, dura, seca) (GREGORY, 1998).

### 2.3.3 - MANEJO PRÉ-ABATE

O manejo pré-abate de animais envolve tanto atividade muscular como estresse causado por fatores físicos e emocionais. O efeito do exercício no metabolismo de

energia e na produção de metabólitos varia de acordo com a intensidade e a duração dos exercícios.

O aumento das atividades musculares durante o período pré-abate podem causar diferentes efeitos nas reservas de energia presente nos músculos. Exemplificando, o exercício pode reduzir o fosfato de creatina e o ATP, enquanto a liberação de epinefrina pode causar primariamente a degradação de glicogênio, produzindo efeitos distintos no padrão, e declínio no pH pós-abate (HENCKEL et al., 2002).

A intensidade, o período, o tipo e a duração de atividades que causam estresses antes do abate têm efeito variável no uso e no reabastecimento das reservas de energia nos músculos. Entretanto, estes fatores também têm efeito variável no metabolismo pré-abate, no metabolismo pós-abate, no declínio do pH e na qualidade da carne. Isto é evidenciado pela associação entre indicadores de estresse e de ocorrência de carnes do tipo DFD (WARRISS, 1998). Exercícios antes do abate podem reduzir o nível de glicogênio e, conseqüentemente, aumentar o pH final dos músculos de animais.

Portanto, exercício imediatamente antes do abate pode também ser responsável por aumento na ocorrência de carne do tipo PSE, em conseqüência do aumento da temperatura do músculo e do aumento na taxa metabólica. Estudos demonstram que a qualidade da carcaça e da carne, que é o produto final, é influenciada pelo tipo de manejo que os animais recebem durante o período que precede o abate. A privação de alimento por 48 horas antes do abate tem mostrado muitos benefícios, tais como, redução de mortalidade no transporte, melhoria na sangria e redução da quantidade de resíduos nas vísceras evitando a contaminação das carcaças no processo de abate (BEATTIE et al., 2002).

No entanto, tais ganhos em qualidade devidos à privação do alimento podem ser negativos com relação à diminuição no rendimento de carcaças, por haver mais lesões na carcaça causadas por brigas e maior incidência de carne do tipo DFD, em virtude do prolongado estresse pré-abate e da redução no bem-estar do animal (WARRISS, 1998).

BEATTIE et al. (2002) concluíram que a privação de alimento por 12 horas antes do abate não afeta o desempenho, o peso da carcaça, a qualidade da carne e o bem-estar dos animais. O efeito do exercício e do manejo em diferente intensidade, período e duração nas reservas de glicogênio, assim como suas

relações na qualidade da carne, ainda não foi claramente estabelecido. O grande número de fatores envolvidos no período pré-abate, tais como manejo durante o embarque e o desembarque de animais, duração do transporte, tempo de jejum, tempo de espera entre o desembarque e o abate, temperatura ambiente e interações com genótipos diferentes, é provavelmente responsável pela larga variação dos resultados já encontrados.

#### 2.3.4 - EFEITO DO TRANSPORTE

O transporte deve ser efetuado com calma, de preferência durante a noite, sempre aproveitando as horas mais frescas ou de menor temperatura. O cuidado no transporte deve ser redobrado quando este for feito em estradas não pavimentadas ou irregulares. Quando o transporte exceder a duração de três horas, devem ser adotados cuidados especiais. Transporte em longas distâncias, mistura com animais desconhecidos, espaço inadequado, carrocerias danificadas, frio e calor podem resultar em estresse e sofrimento animal. Além das condições eticamente indesejáveis, esses fatores têm influência direta na qualidade da carcaça, na forma de lesões nos músculos e de hematomas (PEREZ et al., 2002).

Estudos mostram a alta mortalidade dos animais durante o transporte, sendo este, um indicador de falta de bem-estar durante o deslocamento. Outros fatores, além do tempo de transporte, podem influenciar o bem-estar do animal durante a viagem e a subsequente qualidade da carne. Esses fatores são: embarque e desembarque dos animais, densidade, condições do tempo (temperatura, velocidade do vento e umidade), características do veículo, privação de alimento e água e mistura de animais de diferentes grupos (WARRISS, 1998). A interação entre esses fatores com o manejo utilizado e o tempo de espera entre o desembarque e o abate torna difícil de interpretar o real efeito do tempo de transporte no bem estar e na qualidade da carne dos animais.

GISPERT et al. (2000) constataram que a genética pode também influenciar a susceptibilidade ao estresse, a mortalidade no transporte e a qualidade da carne. Animais com susceptibilidade ao estresse possuem uma anormalidade no metabolismo de seus músculos, a qual deixa o músculo super-reativo aos estímulos estressantes, como as altas temperaturas.

Após o abate, a carne é destinada aos cortes in natura e ao processamento dos subprodutos e à industrialização. A coordenação e a liderança da cadeia são exercidas pelo segmento da agroindústria. A produção na indústria sofre intenso processo de diversificação em produtos e mercados.

### **3 - CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os sistemas de produção animal podem ser melhorados, mediante adequação aos objetivos específicos e melhoria das condições de bem-estar e da qualidade de carne, características que não devem ser analisadas isoladamente, mas que necessitam de estudos multidisciplinares.

A produção animal brasileira tem evoluído muito nos últimos anos, mas mesmo assim devem-se buscar a interação dos diferentes segmentos da cadeia produtiva, visando melhorar os ajustes entre o setor produtivo, a indústria e os consumidores.

#### 4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIEC (Associação Brasileira de Indústria e Comércio) Lista de estabelecimentos brasileiros habilitados à exportação de carnes "in natura" e de produtos à base de carne para UE / EUA/ Cingapura / África do Sul / Suíça / Israel/ Filipinas / Canadá / Chile. <http://www.abiec.com.br> Acessado em 18 out. 2006.

ABIEC, Assoc.Bras.das Ind.Exp. de Carnes. Exportação de carne no primeiro semestre batem recorde. **Rev. Frigorífico**, São Paulo, anoXII, nº133, p.16, Agosto de 2006.

ANTUNES, L.M.; ENGEL, A. **Agroqualidade: qualidade total na agropecuária**. 2 ed. Guaíba: Agropecuária, 1999. 116p.

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

BEATTIE, V. E.; BURROWS, M. S.; MOSS, B. W.; WEATHERUP, R. N. The effect of food deprivation prior to slaughter on performance, behavior and meat quality. **Meat Science**, v. 62, p. 413-418, 2002.

BRASIL. **Ministério da Agricultura e do Abastecimento**. Instrução normativa nº3, de 17 de janeiro de 2000.Regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de açougue. 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA. Brasília-DF.1997.

BRASIL. **Ministério da Agricultura e do Abastecimento**. Padronização de técnicas, instalações e equipamentos I – Bovinos. DIPOA. 1971.

BRASIL. **Ministério da Agricultura**. Departamento de Defesa e Inspeção Agropecuária. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. São Paulo: Inspetoria do SIPAMA, 1968. 346p. Disponível em: <http://www.bahianet.com.br/crmvba/riispoa2.htm>. Acessado em 12 nov. 2006.

CIOCCA, J.R.P.; TSEIMAZIDES, S.P.; COSTA, M.J.R.P. Efeito do transporte no bem estar e na qualidade da carne. Grupo ETCO - Grupo de Estudos e Pesquisas em Etologia e Ecologia Animal, Departamento de Zootecnia, FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP. Disponível em: <http://www.beefpoint.com.br>. Acessado em: 11 jul 2006.

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

FELÍCIO, P.E. Avaliação da qualidade da carne bovina. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE, 1998, Campinas. **Anais...** São Paulo: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal (CBNA), 1998, p.92-99.

GIL, J.I. **Manual de inspeção sanitárias de carnes**. Vol. 01, 2ª ed., Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2000.

GIL, J.I., DURÃO, J.C. **Manual de inspeção sanitária de carnes**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1985. 563p.

GISPERT, M.; FAUCITANO, L.; OLIVER, M. A; GUARDIA, M. D.; COLL, C.; SIGGENS, K.; HARVEY, K.; DIESTRE, A. A survey of pre-slaughter conditions, halothane gene frequency and carcass and meat quality in five Spanish pig commercial abattoirs. **Meat Science**, v. 55, p. 97-106, 2000.

GRANDIN, T. Factors that impede animal movement at slaughter plants. **Journal of American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v.209, n.4, p.757-759, 1996b.

GRANDIN, T. Guias recomendadas para el manejo de animais para empacadores de carne. Disponível em: <http://www.grandin.com/spanish/spanish.0498.html>. 2000a, 14p. Acessado em 08 ago 2006.

GRANDIN, T. La conducta animal y su importancia en el manejo del ganado. Disponível em: <http://www.grandin.com/spanish/spanish2.htm>. 2000b, 14p. Acessado em: 06 ago 2006.

GRANDIN, T. Buenas practicas de manejo para el arreo e insensibilizacion de animales. Disponível em: <http://www.grandin.com/spanish/buenas.practicas.html>. 2000d. 10p. Acessado em: 08 ago 2006.

GRANDIN, T. Entendiendo la zona de vuelo. Disponível em: <http://www.grandin.com/spanish/entendiendo.vuelo.html>. 2000e, 5p. Acessado em: 08 ago 2006.

GRANDIN, T. Manejo y Bienestar del ganado en los rastros. Disponível em: <http://www.grandin.com/spanish/tgbook.ch19.htm>. 2000f, 19p. Acessado em: 08 ago 2006.

GRANDIN, T. Manejo y procesado del ganado. Disponível em: <http://www.grandin.com/spanish/ganaderia94.html>. 2000g, 11p. Acessado em: 08 ago 2006.

GRANDIN, T. Animal welfare in slaughter plants. In: CONFERENCE OF AMERICAN ASSOCIATION OF BOVINE PRATITIONERS, 29, 1996. Proceedings..., p.22-26, 1996. Disponível em: <http://www.grandin.com/welfare/general.session.html>. 9 p. 2000. Acessado em: 10 ago 2006.

GREGORY, N. G. **Animal welfare and meat science**. Wallingford: CABI Publishing,

1998, 298 p.

HEMSWORTH, P. H.; COLEMAN, G. J. **Human-livestock interactions: the stockperson and the productivity and welfare of intensively farmed animals.** Wallingford: CAB International, 1998, 152 p.

HENCKEL, P.; KARLSSON, A.; JENSEN, M. T.; OKSBJERG, N.; PETERSEN, J.S. Metabolic conditions in porcine longissimus muscle immediately pre-slaughter and its influence on peri and post mortem energy metabolism. **Meat Science**, v. 62, p. 145-155, 2002.

KNOWLES, T.G. A review of post transport mortality among younger calves. **Veterinary Record**, London, v.137, p.406-407, 1995.

MIRANDA, S.H.G.; MOTTA, M.A.S.B. Exploração de carne bovina brasileira: evolução por tipo e destino. Aprovado para o XXXIX Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural (Sober). Disponível em: <http://www.cepea.esalq.usp.br> Acessado em: 15 nov. 2006.

NEVES, M.F.; CHADDAD, F.R.; LAZZARINI, S.G. **Alimentos: Novos tempos e conceitos na gestão de negócios.** Ed. Pioneira. 123p. 2000.

NICODEMO, M.L. Bem estar propicia carne de melhor qualidade, janeiro de 2005. Disponível em: <http://www.cnpqg.embrapa.br>. Acessado em: 14 nov. 2006.

PAIXÃO, R.L. É possível garantir bem-estar aos animais de produção?. **Revista CFMV**. Ano 11, n° 36, Setembro/Outubro/Novembro/Dezembro 2005, p.66-73.

PARANHOS DA COSTA, M.J.R., COSTA E SILVA, E.V., CHIQUITELLI NETO, M. E ROSA, M.S. (2002). Contribuição dos estudos de comportamento de bovinos para implementação de programas de qualidade de carne. In: F.da S. Albuquerque (org.) **Anais do XX Encontro Anual de Etologia**, p. 71 – 89, Sociedade Brasileira de Etologia: Natal-RN, 2002.

PARDI, M.C.; SANTOS, I.F.; SOUZA, E.R.; PARDI, H. **Ciência, higiene e tecnologia da carne.** Vol. 01, 2ª ed., Goiânia: EDUFF / UFG, 2001.

PEREZ, M. P.; PALACIO, J.; SANTOLARIA, M. P.; ACENA, M. C.; CHACON, G.; CALVA, J. H.; ZARAGOZA, P.; BELTRAN, J. A.; GARCIA-BELENQUER, S. Effect of transport time on welfare and meat quality in pigs. **Meat Science**, v. 61, p. 425-433, 2002.

PRATA, L.F.; FUKUDA, R.T. **Fundamentos de higiene e inspeção de carnes.** Jaboticabal: Funep, 2001.

ROÇA, R.O. **Abate humanitário: o ritual kasher e os métodos de insensibilização de bovinos.** Botucatu: FCA/UNESP, 1999. 232p. Tese (Livredocência em Tecnologia dos Produtos de Origem Animal) - Universidade Estadual Paulista.

ROÇA, R.O., SERRANO, A.M., Influência do banho de aspersão ante-mortem em parâmetros bioquímicos e na eficiência da sangria da carne bovina. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 8, p. 1107-1115, 1995.

SILVA, C.A.B., coordenador de matadouro misto de bovinos e suínos. Brasília: Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária, Secretaria de Desenvolvimento Rural, 1995.32p.

VALE, E. Bem estar propicia carne de melhor qualidade, janeiro de 2005. Disponível em: <http://www.cnpqg.embrapa.br>. Acessado em: 14 nov. 2006.

ZULKIFLI, I.; SIEGEL, P. B. Is there a positive side of stress? **Poultry Science Journal**, v. 51, p. 63-76, 1995.

WARRISS, P. D.; BROWN, S. N. The survey of mortality in slaughter pigs during transport and lairage. **The Veterinary Record**, v. 134, p. 513-515, 1994.

WARRISS, P. D. **Meat Science**: an introductory text. Wallingford: CABI Publishing, 1998, 162 p.