

700705

Biblioteca - Unemat - PLA



00013968

**BIBLIOTECA
UNEMAT** 03

Campus Universitário de Pontes e Lacerda-MT

RG N.º 13968

Data 25 / 06 / 2009

() Compra (x) Doação () Permuta

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

BEM-ESTAR ANIMAL RELACIONADO À QUALIDADE DA CARNE
BOVINA

Autora: Luciana Pantalhão
Orientador: Prof. Dr. Alexandre Agostinho Mexia

"Trabalho de Conclusão de Curso de
graduação em Zootecnia, apresentado ao
Departamento de Zootecnia da
Universidade do Estado de Mato Grosso –
Campus Universitário de Pontes e Lacerda,
como parte das exigências para obtenção
do título de BACHAREL EM
ZOOTECNIA.

PONTES E LACERDA
JULHO/2008

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**

**BEM-ESTAR ANIMAL RELACIONADO À QUALIDADE DA CARNE
BOVINA**

**Autora: Luciana Pantalião
Orientador: Prof. Dr. Alexandre Agostinho Mexia**

**"Trabalho de Conclusão de Curso de
graduação em Zootecnia, apresentado ao
Departamento de Zootecnia da
Universidade do Estado de Mato Grosso –
Campus Universitário de Pontes e Lacerda,
como parte das exigências para obtenção
do título de BACHAREL EM
ZOOTECNIA.**

**PONTES E LACERDA
JULHO/2008**

Pantalião, Luciana.
P197b Bem - estar animal relacionado à qualidade da carne bovina / Luciana Pantalião. –
Pontes e Lacerda : [s.n.], 2008.
30 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão (bacharelado - Zootecnia) – Universidade do Estado de Mato
Grosso, Campus Universitário de Pontes e Lacerda, 2008.
Orientador: Prof. Dr. Alexandre Agostinho Mexia.

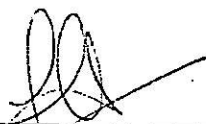
1. Carcaça. 2. Fibras musculares. 3. Glicogênio. I. Título. II. Pontes e Lacerda –
Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Universitário de Pontes e Lacerda.

CDU 637.5'62

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

BEM ESTAR ANIMAL RELACIONADO A QUALIDADE DE CARNE BOVINA

Autor (a): Luciana Pantalhão



Orientador (a): Prof. Dr. Alexandre Agostinho Mexia



Membro: Prof.^a MSc. Adriana Fernandes de Barros



Membro: Prof.^a Dr.^a Jocilaine Garcia

PONTES E LACERDA
JULHO/2008

*“Primeiro foi necessário civilizar o homem em relação ao próprio homem.
Agora é necessário civilizar o homem em relação à natureza e aos animais.”*

Victor Hugo

Primeiramente dedico este trabalho a todos aqueles que por incumbência Divina,
dão inocentemente suas vidas para nos alimentar.

A minha família por me mostrar e ensinar,
de certa forma a buscar a realização dos meus objetivos.

À Maria Helena Romero, minha mãe.

À Camilo Pantalião, meu pai.

À meus irmãos e a todos aqueles que de alguma forma colaboraram e
incentivaram a realização deste trabalho.

Aos animais, pela existência que ajuda a sustentar a humanidade.

Meus agradecimentos.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado o dom da vida com qual posso contribuir, de uma forma modesta, para o progresso do mundo.

A Universidade do Estado de Mato Grosso, por ter possibilitado a realização deste trabalho.

Ao Departamento de Zootecnia e aos professores do Curso de Zootecnia pelos valiosos ensinamentos.

Ao Prof. Dr. Alexandre Agostinho Mexia, à Profª Drª Jocilaine Garcia e a Profª Ms. Adriana Fernandes de Barros, por ter participado da minha formação acadêmica, orientar e auxiliar no desenvolvimento do meu conhecimento científico e profissional.

Aos meus amigos que estiveram presentes nos momentos que tanto precisei e estarão sempre presentes em meu coração.

BIOGRAFIA DO AUTOR

LUCIANA PANTALIÃO, filha de Maria Helena Romero e Camilo Pantalião, nasceu em Jaurú – Mato Grosso, no dia 08 de Junho de 1983.

Em Agosto de 2002, ingressou no Curso de Zootecnia, pela Universidade do Estado de Mato Grosso, campus Universitário de Pontes e Lacerda.

No mês de Julho de 2008, submeteu-se à banca examinadora para defesa do Trabalho de Conclusão de Curso.

SUMÁRIO

Página

Resumo.....	ix
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1 Bem-Estar animal.....	3
2.2 Estrutura da fibra muscular.....	4
2.3 Fisiologia da contração muscular.....	7
2.4 Transformação do músculo em carne.....	8
2.5 Condições de bem-estar no pré-abate relacionadas à qualidade da carne.....	10
2.5.1 Carregamento na propriedade.....	10
2.5.2 Transporte.....	11
2.5.3 Descarregamento e jejum hídrico.....	14
2.5.4 Seringa.....	19
2.5.5 Métodos de insensibilização.....	20
2.6. Alterações na qualidade das carnes.....	22
2.6.1 Alterações post-mortem.....	22
2.6.2 Carnes pálida, flácida e exsudativas.....	23
2.6.3 Carnes escuras, firme e seca.....	25
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	26
4. LITERATURA CITADA.....	27

SUMÁRIO DE TABELAS

	Página
TABELA 1. Tempo de viagem e período de descanso	
recomendados para os animais.....	15

SUMÁRIO DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1. Fibras musculares esqueléticas.....	6
FIGURA 2. Miofibrilas.....	7
FIGURA 3. Caminhão boiadeiro em posição de embarque.....	12
FIGURA 4. Contusões causadas por transporte.....	13
FIGURA 5. Animais com espaço de espera.....	16
FIGURA 6. Curral com animais sem espaço e acesso à água.....	16
FIGURA 7. Animais tomando banho de aspersão com água clorada antes do abate.	18
FIGURA 8. Animais em fila única.....	20
FIGURA 9. Insensibilização dos animais.....	21

BEM-ESTAR ANIMAL RELACIONADO À QUALIDADE DA CARNE BOVINA

Resumo: O manejo pré-abate apresenta fatores estressantes, que dependendo da duração ou severidade, são capazes de alterar a qualidade da carne. O Bem-Estar Animal tem sido um assunto de grande importância para mercados estrangeiros que comercializam a carne do Brasil e com isso a exigência para as empresas exportadoras de carne aumentam cada vez mais. Empresas que apresentaram preocupação com as restrições da carne brasileira por alguns países, principalmente a Europa é que estão á frente no mercado. Pressionadas por consumidores e entidades de proteção animal têm-se dotado práticas de manejo que garante bem-estar dos animais, tais como, acompanhamento e treinamentos da equipe dos fornecedores de matéria prima, monitoramento dos caminhões boiadeiros bem como treinamentos para os motoristas transportadores de cargas vivas, e ainda, acompanhamento e treinamentos da equipe do próprio estabelecimento. Estas adequações são fundamentais para atender as exigências internacionais, como também resultados notoriamente nos índices de ganho em rendimento de carcaças e maior valor ao produto, onde se obtêm cortes padronizados. O trabalho teve como objetivo esclarecer processos produtivos que envolvem ambientes favoráveis e desfavoráveis para o animal e fornecer um produto seguro, nutritivo, saboroso, e ético, produzido de forma sustentável com o compromisso de promover o bem-estar dos animais e reduzindo perdas econômicas resultantes de manejo inadequado.

Palavra chave: carcaça, fibras musculares, glicogênio, práticas de produção, *rigor mortis*,

1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui o segundo maior rebanho bovino mundial, perdendo apenas para a Índia, contudo este não comercializa os animais para consumo. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2008), o Brasil passou a ter em 2004 com 205,9 milhões de cabeças somados no dia 31 de dezembro de 2007, o maior rebanho comercial mundial.

Na última década, países como Estados Unidos (EUA), União Européia (UE), Austrália e Índia mantiveram sua produção de carne bovina, mas havendo quedas consideráveis em certos anos devido ao número de exportações. Em 23 de Novembro de 2007 a Rússia embargou às importações de carne bovina e suína no Brasil, devido a problemas sanitários, a Organização Internacional de Saúde Animal (OIE) liberou dez estados sendo, Bahia, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, São Paulo, Sergipe e Tocantins e o Distrito Federal o comércio internacional de carne bovina, com exceção do Mato Grosso do Sul, estão liberados para o comércio exterior segundo Reinhold Stephanes, ministro do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2008).

O Brasil pode manter sua preponderância na exportação da carne bovina, devido a vantagens relacionadas à expansão horizontal (crescimento em terras não exploradas) à expansão vertical (incrementos na produtividade), e melhorias em aspectos sanitários e certificação da qualidade da carne de origem (rastreabilidade) (CNPQ, 2005).

A bovinocultura de corte se desenvolveu rapidamente nos últimos anos, envolvendo pesquisas direcionadas especificamente a áreas de nutrição, melhoramento genético e

reprodução, trazendo grandes benefícios para o setor da carne, o animal acaba sendo comparado a uma “máquina”, dependendo da nutrição para melhor produção (SEBRAE, 2000).

Cada vez mais os consumidores enfatizam a qualidade dos alimentos que consomem. Os países da União Européia e os Estados Unidos estão preocupados com métodos de criação, manejo e adequações das instalações até a forma de abate de animais, pois este conjunto, quando mal conduzidos podem resultar em perdas na qualidade da carne. Sendo assim, devem-se seguir normas de bem-estar animal para que se possa exportar carne para países com tais exigências. Outro assunto que está relacionada à criação e manejo de animais, hoje consumidos, é a “Carne Ética”, caracterizada como alimento produzido ou obtido de forma mais ética possível. Para isso, é necessário que os animais não sofram nenhum tipo de dor ou injúria desnecessária e nem estresse desde a criação até o abate (Filho & Silva, 2004).

Segundo Chiquitelli (2005), apesar da palavra bem-estar ser utilizada rotineiramente pelas pessoas, ainda existe uma grande confusão sobre o seu significado, causando diferenciações para o mesmo conceito.

Atualmente tem se dado muita ênfase para as consequências econômicas no manuseio e transporte deficiente dos animais (Roça & Serrano, 2006).

O objetivo deste trabalho foi elucidar processos produtivos que envolvem ambientes favoráveis e desfavoráveis para o animal, fornecendo um produto seguro, nutritivo e saboroso, produzido de forma sustentável como compromisso de promover o bem-estar humano e animal, sem perder de vista a lucratividade do produtor.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Bem estar animal

Bem estar animal se caracteriza como sendo o estado de um dado organismo durante as suas tentativas de ajustar ao ambiente, assim, o contato humano pode melhorar ou piorar o seu estado. Existem leis que protegem os animais contra maus tratos, conforme o artigo 32 da Lei 9.605, de 13/02/1998, com detenção de três meses a um ano, e multa, para quem praticar ato de abuso, maus-tratos, ferir ou mutilar animais silvestres, domésticos ou domesticados, nativos ou exóticos. Ainda, é preciso definir limites éticos para nortear quais práticas deveriam ser banidas e quais seriam as mais recomendadas (Paranhos da Costa, 2002).

Broom (1986) definiu três implicações para esse termo, que são: primeiramente é uma característica de um animal, não é algo que pode ser fornecido a ele, (a ação humana pode melhorar). Em seguida, pode variar entre muito ruim ou muito bom. Não podemos simplesmente pensar em preservar e garantir o mesmo, mas sim em melhorá-lo ou assegurar que ele é bom. E por fim, o bem-estar pode ser medido cientificamente, independentemente de considerações morais. Assim, suas medidas e interpretações devem ser objetivas.

Roça (1993) relaciona o bem-estar com a harmonia entre o animal e seu meio ambiente, com condições físicas e fisiológicas ótimas, e qualidade de vida adequada (manejo, instalações, equipamentos e sem distrações como sons, objetos estranhos que impedem a movimentação dos animais). Os animais podem apresentar outros sintomas

como dor, angústia, medo, frustração, raiva e outras emoções que podem indicar ser sofrimento, devido à falta de treinamento de funcionários, manutenção de equipamentos e manejos inadequados. Pode-se evitar misturando os animais antes do embarque e também seguindo normas de instalações adequadas no frigorífico. A privação de estímulos ambientais (ambiente monótono, falta de substrato, palha, ramos, terra) leva o animal a ficar inquieto. Mesmo estando em ótimas condições físicas e ter alimentação adequada, pode estar sofrendo mentalmente devido à alta produtividade que os animais são submetidos. Animais que possuem alta genética quando pressionados a fazer uma ação pode estar sujeito a sofrimento.

Na cadeia produtiva da carne, levam-se em consideração as operações de abate dos animais. Estas não englobam apenas a sangria, mas também o manejo pré-abate, que na maioria das vezes pode comprometer a qualidade da carcaça. Para atender as normas de bem-estar dentro das etapas de abate dos animais, criou-se então o termo “abate humanitário”, que de acordo com a INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº. 3, DE 17 de janeiro de 2000, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), é definido como o “conjunto de diretrizes técnicas e científicas que garantam o bem-estar dos animais desde a recepção até a operação de sangria”. Esses devem ser criteriosamente observados, para que o animal sofra o menos possível em todas as etapas anterior a sua morte (Filho & Silva, 2004).

2.2 Estrutura da fibra muscular

Os movimentos realizados nas células vivas são proteínas contráteis, que tem como função transformar energia química em energia mecânica de tensão e movimento. No

músculo, existem fibras musculares esqueléticas também chamadas fibras musculares estriadas voluntárias.

Cada fibra muscular apresenta envolvida por tecido conjuntivo denominado endomísio, agrupam-se formando feixes musculares, envolvidos por um tecido conjuntivo denominado perimísio, enfim esses agrupamentos de feixes musculares são envolvidos pelo epimísio. Então, na constituição muscular estão envolvidas fibras musculares e tecido conjuntivo (Frandsen et al, 2005).

Como caracterização, é uma célula multinucleolada longa com estriações visíveis, cilíndricas. Abaixo da membrana celular mais externa (sarcolema), estão numerosos núcleos, refletindo a fusão de células musculares primitivas mais curtas durante o desenvolvimento. Como ser visto na Figura 1, o interior da fibra é aglomerado com filamentos protéicos alongados (miofibrilas), preenchendo as fendas e espaços entre esses filamentos, está uma extensa rede do retículo endoplasmático liso (retículo sarcoplasmático), e invaginações tubulares associadas do sarcolema, denominados de túbulos transversos ou túbulos T (Junqueira e Carneiro, 1985).

Sarcômero é um dos componentes básicos do músculo estriado que permite a contração muscular. Cada sarcômero é constituído por um complexo de proteína, entre as quais actina (filamentos finos) e miosina (filamentos espessos), alinhados em serie (Wikipédia, 2008).

Cada fibra muscular estriada contém centenas ou milhares de miofibrilas e cada miofibrila contém aproximadamente 1.500 miofilamentos espessos e 3.000 miofilamentos finos. Os filamentos espessos são compostos por centenas de moléculas de miosina, já o fino é composto por filamentos de actina (George, 1998).

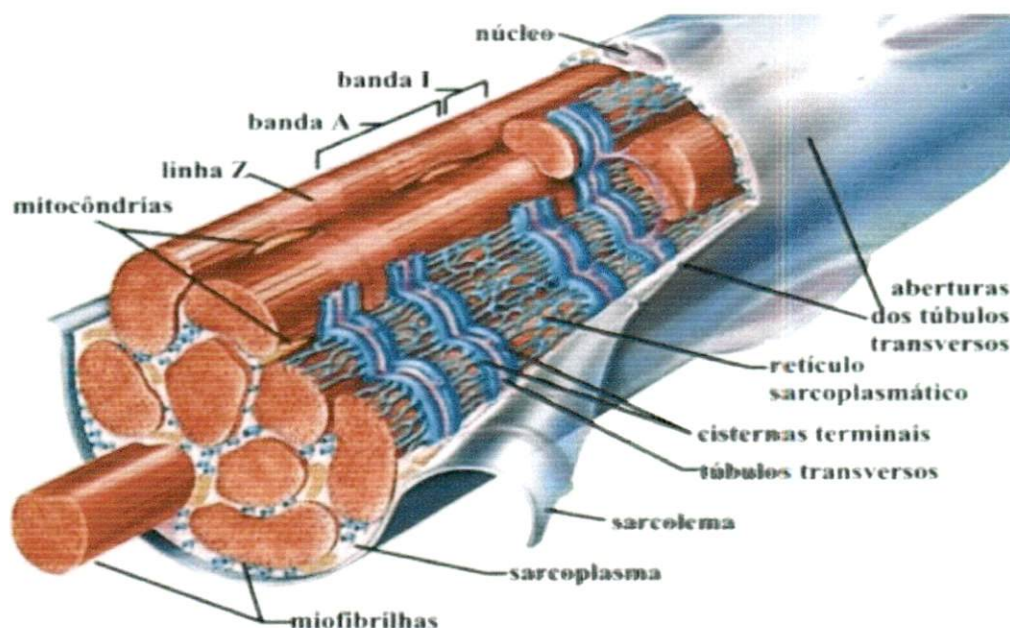


Figura 1 – Fibras musculares esqueléticas

Fonte: <http://curlygirl.naturlink.pt/tecidos.htm>

Cada filamento espesso no sarcômero é um feixe de moléculas de miosina. Cada filamento fino é composto de três proteínas, sendo a actina, a tropomiosina e a troponina (Frandsen et al., 2005).

A distribuição dos filamentos de actina e miosina varia ao longo do sarcômero. As faixas mais extremas e mais claras do sarcômero, chamadas banda I, contêm apenas filamentos de actina. Dentro da banda I existe uma linha que se cora mais intensamente, denominada linha Z, que corresponde a várias uniões entre dois filamentos de actina. A faixa central, mais escura, é chamada banda A, cujas extremidades são formadas por filamentos de actina e miosina sobrepostos. Na Figura 2 a banda A tem uma região mediana mais clara – a banda H – contêm apenas miosina (Vilela, 2008).

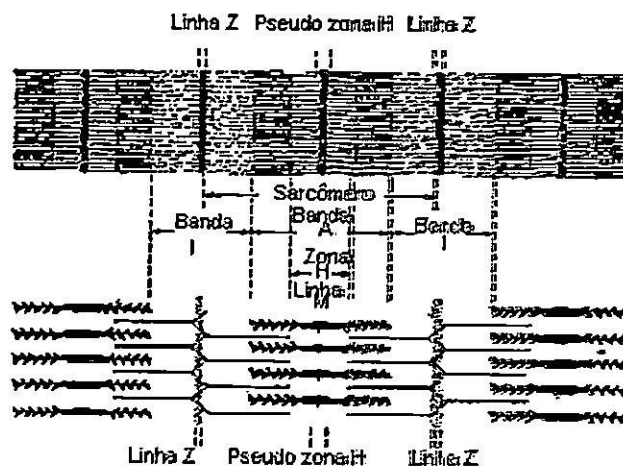


Figura 2 – Miofibrilas.

Fonte: Price, 1971.

2.3 Fisiologia da contração muscular

A contração muscular corresponde a um encurtamento das fibras musculares como resposta normal a um estímulo nervoso (Wikipédia, 2008). Um potencial de ação trafega ao longo de um nervo motor até suas terminações nas fibras musculares. Em cada terminação, o nervo secreta uma pequena quantidade de substância neurotransmissora, a acetilcolina, que atua sobre uma área localizada na membrana da fibra muscular, abrindo numerosos canais acetilcolina - dependentes dentro de moléculas protéicas na membrana da fibra muscular (Fisioterapiasalgado, 2008).

A ligação da acetilcolina a seus receptores provoca a abertura dos canais da membrana unidos por ligante que permitem que íons de sódio entrem na célula muscular, desviando o potencial elétrico da membrana em direção positiva (despolarização). Como os

túbulos T são continuações internas do sarcolema, o potencial de ação viaja ao longo desses por toda a fibra muscular (Frandsen et al, 2005).

Devido ao aumento na permeabilidade aos íons cálcio, um grande fluxo destes íons se verifica do interior dos retículos sarcoplasmático. Os íons cálcio, então, liberados em grande número para fora dos retículos sarcoplasmáticos, ligam-se quimicamente nas diversas moléculas de troponina, presentes nos delgados filamentos de actina. Isso provoca o deslizamento dos filamentos de actina sobre os de miosina tracionados pelas pontes cruzadas destes últimos, que se engatam quimicamente em determinados pontos (pontos ativos) dos filamentos de actina e os tracionam mecanicamente (Pontes, 2003).

A ligação da cabeça da miosina à actina causa liberação de difosfato de adenosina (ADP) e fosfato, que estavam ligados a cabeça da miosina. A contração muscular continuará enquanto houver excesso de Ca^{2+} no sarcoplasma, mas quando termina o efeito dos potenciais de ação no sarcolema, o Ca^{2+} é seqüestrado de volta para o retículo sarcoplasmático. As bombas de íons na membrana do retículo sarcoplasmático utilizam a energia do ATP para a bomba de Ca^{2+} para o líquido sarcoplasmático retornar para estocagem, de forma que podem estar prontas para a despolarização seguinte (Frandsen et al, 2005).

2.4 Transformação do músculo em carne

No músculo, as mudanças mais importantes a nível muscular no *post mortem* são a contração e o *rigor mortis*, que são dois processos diferentes. No músculo ainda vivo, a contração ocorre devido a uma neuroestimulação através da placa motora terminal, que libera cálcio do retículo sarcoplasmático para o sarcolema. Assim, o cálcio inativa o

sistema troponina-tropomiosina por ligação do cálcio à troponina C e, conseqüentemente há a reação entre actina e miosina que resulta na concentração muscular. Nesta fase de contração, os filamentos de actina deslizam ao longo dos filamentos de miosina, por meio de uma série de interações rápidas entre filamentos (Roça, 2000).

É necessária a presença de ATP para haver deslizamento de actina e miosina nos filamentos. Após a morte do animal, com temperaturas próximas a 38-40° C, sem estímulo nervoso e com uma quantidade suficiente de ATP presente, os íons cálcio são ativamente transportados para o retículo sarcoplasmático, pelo sistema bomba de cálcio-ATP presente na membrana do retículo. Depois da morte do animal, com a queda do pH, ATP, temperatura e ausência de oxigênio, as mitocôndrias liberam cálcio para o sarcoplasma, ao mesmo tempo que diminui a atividade de bomba de cálcio para o sarcoplasma, ao mesmo tempo que diminui a atividade de bomba de cálcio, e a concentração de cálcio nas miofibrilas aumenta (Guimarães, 1999).

Na contração muscular *post-mortem*, enquanto a reserva energética, na forma de ATP for suficiente, os filamentos mantêm-se móveis e por esta razão o músculo é elástico, assim, quando diminui a energia para o deslizamento, começa a formar enlaces ou pontes permanentes entre actina e miosina e o músculo perde a elasticidade e entra em *rigor-mortis*, ocorrendo a 20° C (Roça e Serrano, 2006).

O *rigor-mortis* esta diretamente relacionada com o valor do pH, que se inicia rapidamente e tem maior duração em pH alcalino do que pH ácido. A queda do pH, sendo ela lenta ou rápida, leva ao desenvolvimento rápido do *rigor-mortis*, enquanto que, no músculo, o declínio normal do pH, o rigor se desenvolverá lentamente (Rubensam, 2002).

Após o rigor-mortis, acontece um fenômeno chamado de maturação, que se inicia pela atividade das enzimas pertencentes ao sistema denominado calpaínas, também

conhecida como CAF – enzimas fatoradas pelo cálcio. O sistema calpaínas possui também a calpastatina que inibe a calpaína e influi diretamente na maciez da carne. Outra forma de melhorar a textura da carne é mudar a forma de suspensão ou pendura da carcaça, obtendo um equilíbrio entre musculatura (Kubota et al, 1993).

O estresse no manejo antes do abate pode causar carcaças com hematomas (contusões), presença de cortes escuros nas carnes, reações de vacina e perdas de peso. A área atingida tem uma aparência feia e desagradável e, na maioria vezes, é necessário fazer toaletes causando perda de peso e de seu valor comercial, como também a propensão a contaminações em razão do sangue ser um grande meio para o desenvolvimento microbiano (Renner, 2006),

2.5 Condições de Bem-Estar no pré-abate relacionadas à qualidade da carne

2.5.1. Carregamento na propriedade

Por ser o início do processo pré-abate dos animais, esta etapa deve receber especial atenção, pois já neste momento os animais estarão susceptíveis ao estresse.

Na maioria das vezes, os responsáveis por embarcar os animais nos caminhões de transporte não têm conhecimento dos princípios básicos do bem-estar, sendo assim, utilizam métodos não recomendados, como ferrões ou choque elétrico, para fazer com que os animais entrem mais rápido no caminhão de transporte. Quando isso ocorre causam estresse aos animais, resultando em dor e sofrimento desnecessário, podendo levar ao comprometimento da qualidade da carcaça, que poderá sofrer lesões durante o processo “forçado” de condução de entrada dos animais no caminhão (Grandin, 2002).

Outro ponto importante a ser considerado no carregamento dos animais é a inclinação da rampa de embarque dos animais. Para bovinos, recomenda-se inclinação em relação ao solo de 25°, sendo aconselhável inferior a 20° (o desejável é uma rampa de 15° de declive), pois cuidados como esse durante a rotina de manejo nesta etapa, reduz o estresse dos animais, pois animais agitados durante o manejo correm mais risco de acidentes, levando ao aumento de contusões nas carcaças (Tseimazides, 2006).

2.5.2. Transporte

O transporte é considerado o evento mais estressante para bovinos. Há vários meios que podem ser utilizados para transportar os animais como, barcos, vagões, ferrovias, aviões e até o deslocamento a pé, variando conforme o custo. Na maioria dos países produtores de carne bovina, os caminhões são as principais formas de transporte dos animais para o abate. Após o embarque dos animais nos caminhões é necessário que se atente para os aspectos como: densidade da carga do caminhão (animal/m²), no Brasil, é em média, de 390 a 410 kg/m², tempo (horas), de viagem até o abatedouro tempo de restrição alimentar e hídrica, condições ambientais (temperatura, UR % e velocidade do vento) da viagem e condições das rodovias (trepidações e solavancos) (Filho e Silva, 2004).

Para transporte rodoviário (Figura 3), empresas especializadas oferecem serviço sob várias modalidades de pagamento. Normalmente em função do seguro incluído no preço, prestam bom atendimento, não acarretando maus tratos aos animais transportados, uma vez que se responsabilizam pelas perdas, acidentes e mortes durante o percurso (Tarrant, 1988).

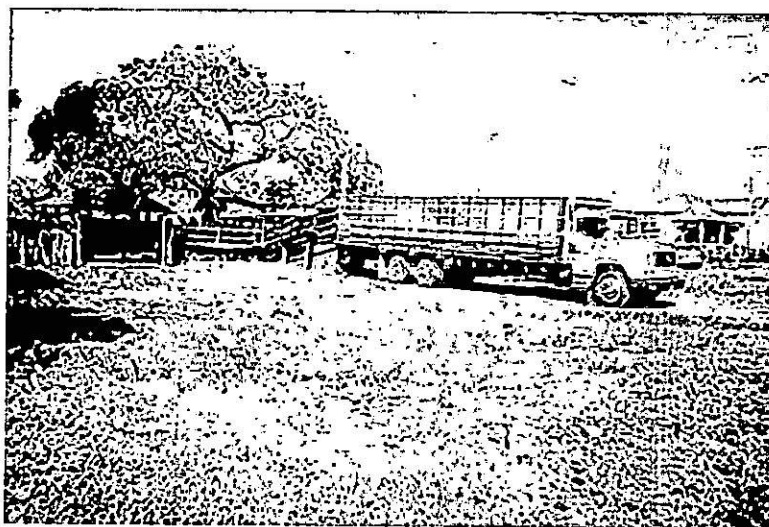


Figura 3 - Caminhão boiadeiro em posição de embarque

Normalmente, as frotas transportam entre 21 a 22 animais (bovinos) por veículo, devendo ser evitada a superlotação bem como qualquer fator que intensifique o estresse dos animais. O recomendável seria de 20 bovinos, variando de 16 a 18, de acordo com sexo, idade e peso vivo. Pisos guarnecidos de gradil articulados nas laterais facilitam a limpeza e desinfecção, sendo muito comum a utilização de revestimento com fundo de palha, não sendo mais utilizado (Paranhos da Costa, 2002).

O transporte é uma das maiores causas de lesões em carcaças, devido à alta densidade de carga associada com maior reação de estresse, riscos de contusão e números de quedas. As outras causas (chifradas, coices, pisoteio, tombos, etc.), normalmente estão ligadas a problemas de manejo, originando perdas quantitativas, causando prejuízos diretos e indiretos como: queda no rendimento da carcaça, quando se retira a área contundida antes da pesagem no frigorífico como pode ser visto na figura 4, quando essa perda é notada no setor da desossa ou ainda pior, quando essa perda só é percebida durante o consumo. Já as

qualitativas ocorrem durante o manejo pré-abate, alterando o metabolismo e prejudicando a carne (Tseimazides, 2006).



Figura 4 - Contusões causadas por transporte.

Os animais devem ser apartados na fazenda, pouco antes do embarque, e sempre que o percurso for longo, acima de 36 horas, os animais devem ser alimentados para a recuperação da normalidade fisiológica, devendo-se, ainda, evitar pernoite com os animais embarcados, permanência de animais em decúbito e os maus tratos durante o transporte (Renner, 2006).

Outro fator que pode influenciar as características da carcaça é a presença de chifres nos animais transportados. Grandin (1981) observou que rebanhos com 25% a 50% de animais com chifres apresentam após o abate 10,5% de lesões. A eliminação dos chifres reduziu para 2 a 5% as lesões.

Paranhos da costa et al. (1998), citam que acompanharam o embarque de animais em 4 fazendas, totalizando 12 caminhões, além do desembarque, manejo nos currais e

avaliaram os hematomas nas carcaças. Os autores relatam que identificaram os seguintes problemas no manejo pré-abate que resultaram em aumento nos ricos de hematomas nas carcaças: agressões diretas, alta densidade social, provocada pelo manejo inadequado dos animais nos currais da fazenda e embarcadouros, instalações inadequadas, transporte inadequado, caminhões e estradas em mau estado de conservação, gado muito agitado, decorrência de manejo agressivo. Mesmo sob boas condições de transporte e jornadas curtas, o gado mostrou sinais de estresse e a frequência de contusões foi variável de fazenda para fazenda.

Na Tabela 01, podem se notar diferentes horários de tempo de viagem para diferentes espécies, onde a espécie bovina é a que mais possui horas de viagem por ser um animal mais resistente. (Crocetta, 1996).

Tabela 01 - Tempo máximo de viagem e período mínimo de descanso recomendados para os animais.

Espécie	Primeira etapa da viagem	Período de descanso	Segunda etapa da viagem
Leitões, bezerros e ovelhas	9 horas	1 hora	Maximo de 9 Horas
Bovinos, suínos e eqüinos	14 horas	1 hora	14 horas
Aves	8 horas	-	-

Fonte: Croceta, 1996

2.5.3. Descarregamento e jejum hídrico

Ao serem desembarcados nos abatedouros, os animais devem passar por procedimentos iguais aos do embarque na fazenda, ou seja, cuidados como o de evitar o uso de

equipamentos como bastões de choque ou ferrões para os animais descerem do caminhão (Grandim, 1994).

Após o desembarque devem ser alojados em curral de espera, onde permanecem por tempo suficiente para que se acalmem e descansem da viagem, antes de passarem as próximas etapas do abate. Esse descanso tem como objetivo fornecer tempo necessário aos animais para que os mesmos se recuperem totalmente das perturbações causadas pelo deslocamento e restabeleça as reservas de glicogênio muscular (Forrest et al, 1979).

Filho e Silva (2004) ressaltam também a importância da separação dos lotes no curral de espera, evitando o aumento do estresse dos animais, e traumas que poderão resultar no comprometimento do produto final.

As figuras 5 e 6 (a e b mostram dois currais diferentes: o primeiro curral há espaço aos animais em espera, com fornecimento de água. Já o segundo apresenta área de contenção muito pequena).



Figura 5 e 6 - Animais com espaço de espera (a) e curral sem espaço aos animais (b).

Fonte: Voogd, 2006.

A condução dos animais até a linha de abate deve ser executada de maneira o menos estressante possível, isso será atingido levando-se em consideração os aspectos construtivos das instalações, ou seja, aspectos como a construção de linhas de condução dos animais de forma circular, possibilitando a locomoção dos animais (Voogd, 2006).

Outro fator importante é quanto à presença de pontos metálicos que possam provocar reflexos, ou ruídos de alta intensidade, pessoas ao redor e locais escuros, podem representar barreiras que afetam o avanço normal dos animais pela linha de abate (Filho e Silva, 2004).

Um manejo inadequado pode resultar em carcaças com hematomas ou contusões (são acúmulos de sangue originados por ruptura dos vasos sanguíneos), presença de cortes escuros nas carnes, reações de vacinas e perdas de peso. Sendo as regiões mais atingidas: quarto, vazio, costela, dianteiro e lombo. Dando uma aparência feia e desagradável na carne, alterando a qualidade e quantidade aproveitável, ocasionando em prejuízos para pecuaristas, frigoríficos e consumidores.

Segundo Renner (2006), as carnes com uma coloração escura, além de apresentar pH inadequado, tem efeitos sobre a qualidade e na vida útil desse produto. O manejo inadequado dos animais pré-abate leva a uma queda anormal do pH, devido à reserva de energia, insuficiente para a transformação em ácido lático. Com o esgotamento do glicogênio muscular, no processo de transformação pós-morte há uma alteração do grau de acidez da carne (pH elevado), resultando em cortes escuros. Assim o pH se caracteriza como um importante indicador da qualidade da carne, influenciando a aparência dos cortes e atributos de qualidade (maciez, cor, sabor e odor).

Dessa forma, o manejo dos animais durante o período pré-abate apresenta efeitos significativos na qualidade final dos produtos cárneos.

O jejum ou dieta hídrica consiste num período em que o animal fica sem se alimentar e ingerir água por um período que varia de 12 a 24 horas dependendo da distância viajada. Embora esse tempo possa variar em alguns países. A Legislação Brasileira (artigo 110, RIISPOA), proíbe o abate dos animais que não tenham permanecido por pelo menos 24 horas de descanso em jejum e dieta hídrica.

Os animais recebem aspersão a cada duas horas nos currais de espera, desde a sua chegada no frigorífico para acalmar e hidratar o couro para melhor remoção de sujeiras surgidas no transporte, limitar o potencial de contaminação microbiana das carcaças durante o processo de evisceração e a redução do conteúdo gástrico para facilitar a evisceração (retirada das vísceras) da carcaça. Esse banho do corredor de acesso, é para retirar a sujeira ainda apresentada, com pressão de 3 ATM, e com água hiperclorada.

Hoje os mercados mais exigentes exigem que os animais não permaneçam por mais de 12 horas sem se alimentarem, mas como a legislação não permite, os frigoríficos alimentam se caso forem ultrapassarem às 24 horas de jejum, porém respeitando que permaneçam depois o período de jejum. Os animais não recebem dieta hídrica de forma alguma, a água é disponível por todo o tempo de permanência nos currais.

Após a dieta hídrica, os bovinos são conduzidos dos currais de descanso por uma rampa de acesso a sala de abate, onde acontece o banho de aspersão de água clorada, constituído de um sistema tubular de chuveiros do tipo aspersão, dispostos transversal, longitudinal e lateralmente, como mostra a figura 7, com objetivo de limpar o couro, cascos e região anal do animal, reduzindo sujeiras (detritos, impurezas, fezes, etc) assegurando uma esfolia higiênica, isto é, a retirada do couro do animal respeitando as normas de higiene (Roça, 1993).

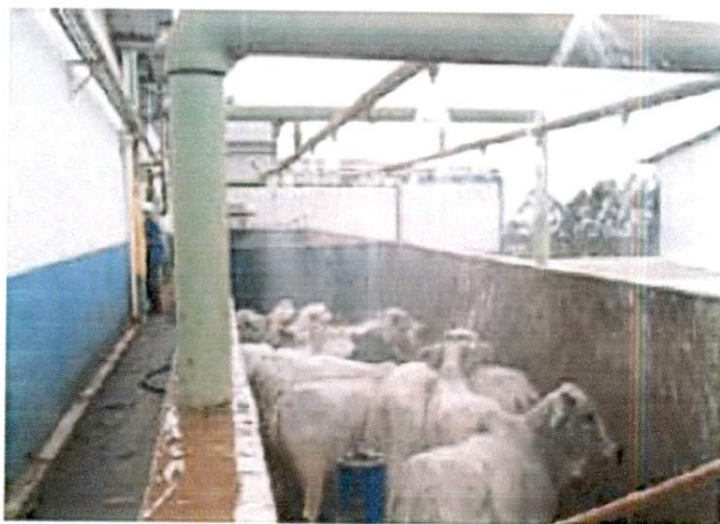


Figura 7 - Animais tomando banho de aspersão com água clorada antes do abate.

Fonte: Cetesb

Apesar da falta de resposta nas variáveis sanguíneas indicadoras do estresse pré-abate, o jejum pode influenciar positivamente algumas das características de qualidade de carne como pH inicial, cor e capacidade de retenção de água (Roça, 1994).

Segundo Paranhos da Costa (2000), o jejum pré-abate pode reduzir a incidência de carne pálida, flácida e exsudativa: (PSE: *pale, soft, exsudatives*) ou carnes escuras, firme e secas: (DFD: *dark, cutting, beef*), em bovinos susceptíveis ao estresse. A melhoria da qualidade da carne e a redução da incidência de PSE em bovinos submetidos ao jejum pode estar parcialmente relacionada com a redução do metabolismo basal e da temperatura corporal do animal, o que resulta em redução da temperatura da carcaça, e possivelmente uma desaceleração do metabolismo anaeróbico *pós-mortem*, já que para ocorrência da condição PSE é necessária a presença de ambos, elevada temperatura e baixo pH do músculo, simultaneamente. Fatores, como a redução do potencial glicolítico do músculo e

elevação do pH final podem ser parcialmente responsáveis pela melhoria da qualidade da carne associada com o jejum pré-abate.

Os boxes de atordoamento devem ser individuais, isto é, adequados à contenção de um só bovino por unidade. É importante a instalação de barras de metal ou antiderrapante no piso do brete de atordoamento, para o operador de abate trabalhar facilmente e efetivamente (Voogd, 2006).

2.5.4 Seringa

Para os animais seguirem as próximas etapas de abate devem passar de uma situação de grupo com movimento livre nos corredores para uma fila única na seringa de abate, conforme ilustrada na Figura 07. No Brasil, usa-se um sistema tipo túnel, construída após a rampa de acesso, sem nenhum declive e com raio máximo de 3,5 metros. A seringa deve possuir a forma de “V”, com largura de 1,0 m na altura da anca e de 50 cm no piso, permitindo passagem de apenas um animal por vez (Grandin, 2003).



Figura 8 – Animais em fila única.

Fonte: Grandin, (2003).

Aconselha-se que as seringas e corredores por onde os animais são conduzidos sejam em forma curvilínea e não linear, sendo a curvilínea mais eficiente, reduz estresse no manejo. Devem-se seguir as medidas para que não pareça um beco sem saída, com claridade, fazendo com que o animal se refugie (Paranhos da Costa, 2000).

2.5.5 Métodos de insensibilização

A insensibilização ou atordoamento, que acontece após o banho de aspersão, consiste em colocar o animal em estado de inconsciência que perdure até o final da sangria, não causando sofrimento desnecessário (Roça, 2006).

A insensibilização acontece no boxe de atordoamento, local estreito impedindo que o animal vire, com chão anti-deslizante para que o mesmo não perca o equilíbrio, sendo realizada a insensibilização um animal por vez. Os métodos de insensibilização mais usado no Brasil são a concussão por dado cativo, considerado o mais eficiente e humano (abalo) e a percussão (perfuração) cerebral, e podem ser obtido através da marreta convencional, martelo pneumático ou pistola pneumática, sendo proibida pelas normas de bem-estar (Chambers, 2001).

Segundo trabalho de Roça (1994), no qual foram avaliados os métodos de insensibilização mais comuns, os resultados mostraram que o martelo pneumático teve uma eficiência baixa, avaliada pela presença de frequência cardíaca, pressão sanguínea, respiração e presença de reflexos, que contraria os sinais físicos de uma eficiente insensibilização mecânica que são: ausência de respiração rítmica, mandíbula relaxada, expressão fixa e vidrada, língua fora da boca e ausência de reflexo ocular. No entanto a pistola de dardo (preso) é método mais eficiente e humano utilizados em bovinos.



Figura 9 – Insensibilização dos animais

Fonte: Grandin, (2001).

Existem outros métodos de insensibilização, como o uso de atmosfera controlada (CO_2), porém no atordoamento de bovinos ainda é inviável, em alto custo da operação. Mais utilizado em animais pequenos como aves e suínos. Outros métodos como marreta, corte da medula não atordoa, somente tira o poder de movimentação do animal, porém ele continua consciente, uso de armas de fogo e processos químicos não são mais permitidos pela Legislação Brasileira no abate de bovinos. Os animais devem ser contidos antes da insensibilização para garantir a estabilidade do animal, permitindo que o operador execute de forma precisa e acurada o atordoamento. (Grandin, 2000).

2.6 Alterações na qualidade da carne

2.6.1 Alterações *post-mortem*

Após a morte (sangria), há a interrupção do fluxo sanguínea e, com isto, é interrompido, também, o aporte de nutrientes e a excreção de metabólicos. O tecido muscular, assim como outros tecidos, continua exercendo suas funções metabólicas, provavelmente na tentativa de manter sua homeostase.

Os processos bioquímicos do músculo após o abate destacam principalmente, processos de degradação e ressíntese de ATP, após morte dos animais, como consequência forma-se três fontes de energia disponível: ATP, creatina fosfato (CP) e glicogênio. Tanto o ATP como o CP estão presentes em pequenas quantidades no músculo, fazendo com que o glicogênio seja a principal fonte de energia para a glicólise.

A formação de ácido láctico fornece a energia para a “reabilitação” da creatina fosfato, permitindo a contração muscular. Como não há mais fluxo sanguíneo, o ácido láctico produzido se acumula no músculo, consequentemente, há um declínio do pH no músculo *post-mortem* essencialmente ligado à quantidade de glicogênio presente no músculo no momento do abate. Outro fator que contribui para o aumento do pH no músculo *post-mortem* é o fato de que as enzimas da cadeia respiratória, que atuam como receptoras de íons glicogênio, não são mais ativas. A quebra do glicogênio não acontece de forma uniforme em todos os estágios após o abate (Junqueira & Carneiro, 1985).

Segundo Prandl (1994), parece haver um aumento progressivo na velocidade da glicólise até atingir o pH que corresponde ao momento em que as membranas perdem a resistência. O músculo perde a capacidade de contração com uma rápida equalização do pH

em todo o tecido. Assim a glicólise vai diminuindo as reservas de glicogênio até que estejam esgotadas ou pH baixo.

O valor final de pH da carne influi na conservação e propriedades tecnológicas da carne. Uma acidificação adequada da carne corresponde a valores de pH entre 5,4 e 5,8. Neste meio muitos microrganismos são inibidos, principalmente os proteolíticos. Valores finais de pH podem comprometer a conservação da carne e diminuir sua capacidade de retenção de água. A aceleração do processo de degradação do glicogênio (causa de variações no *rigor mortis* e na acidificação da carne) e altera a qualidade da carne. Estas são conhecidas como PSE (*pale, soft, exsudatives*) comumente ocorridas em suínos e DFD (*dark, firm, dry*) normalmente em bovinos.

2.6.2 Carnes PSE

Carnes com PSE são caracterizadas por apresentarem palidez, flácidas e exsudativas (*pale, soft, exsudatives*), nas quais houve manejo impróprio ou resfriamento inadequado da carcaça. Para isto, ocorre rápida degradação do glicogênio, principalmente após o abate, fazendo com que o pH atinja valores inferiores a 5,8 uma hora após o abate.

Bliska e Gonçalves (1998) concordam que a combinação de temperaturas próxima do estado fisiológico do animal (36° - 38°) com baixo pH muscular favorece a desnaturação das proteínas, reduzindo a capacidade de retenção de água e afeta negativamente o desenvolvimento da cor.

Para Grandin (2000) a carne PSE é causada por uma combinação de fatores que causam um rápido declínio no pH da carne. Esses fatores são: animais geneticamente propensos ao gene de tensão, sistema de aspersão de água no transporte e curral de

descanso ineficiente ou inexistente, manejo pré-abate impróprio e mal conduzido, mudanças bruscas de temperatura, uso excessivo de bastões de eletricidade para conduzir os animais.

Terra (1998) acrescenta, ainda que, condições ambientais como: temperatura e umidade, carregamento dos animais, agressividade e alta densidade dentro dos caminhões aumentando a temperatura no seu interior que podem gerar carne com PSE.

Grandin (2000) aconselhou descarregar o caminhão prontamente ao chegar, reduzir o uso de bastões de eletricidade os mercados permitem choque de 12 ou 60 volts, nos frigoríficos utilizam-se bastões elétricos portátil de 12 volts com tempo de contato para com os animais inferior a 2 segundos para conduzir os animais, obedecer ao tempo de descanso de 3 a 4 horas antes do atordoamento, durante o tempo quente é necessário promover o banho de aspersão para que ajude os bovinos a regular a temperatura corporal, manejo pré-abate de forma calma, com poucos animais de cada vez.

Estas características vistas geram na carne bovina um grande impacto econômico, uma vez que estas são inadequadas para a industrialização e são de aspecto desagradável ao consumidor. Além disto, os principais músculos afetados são os de maior valor comercial, ou seja, os da região lombar e alguns presentes nos membros pélvicos.

A visualização de carnes PSE é de grande importância dentro da indústria. O método mais utilizado é a aferição do pH das carcaças aos 45 minutos após o abate e ao final do resfriamento.

2.6.3 Carnes DFD

Carnes caracterizadas por aspecto escuro, firme e seco são denominadas de DFD (*dark, firm, dry*), ou também de carnes de corte escuro (*dark cutting beef*). Nas carnes DFD, parece haver uma ligação hereditária que aparece em animais sensíveis ao estresse, associando a alta temperatura ambiental, esforços e forte excitação (Feijó, 2007).

Uma das causas para esta característica da carne é o estresse prolongado antes do abate com esgotamento total das reservas de glicogênio, não permitindo a acidificação do músculo após o abate.

Nestas carnes é feita a medida do pH após o resfriamento das carcaças, identificando o problema, estando, o pH acima de 6,0. Além de uma aparência pior, o pH mais elevado e a maior retenção de água oferecem condições mais favoráveis ao desenvolvimento de microorganismos, diminuindo o tempo de vida da carne na prateleira (Bliska, 2000).

Koohmaraie, citado por Rubensam & Monteiro, (2000), verificou que, em carnes estocadas sob refrigeração, a atividade enzimática das catepsinas permaneceu inalterada durante a maturação de três músculos da carcaça de um mesmo animal, e a atividade proteolítica das calpains sofria declínio conforme diminuía a força de cisalhamento.

A carne DFD não é necessariamente imprópria para o consumo, mas geralmente é rejeitada pelo consumidor devido a sua má aparência. Além disso, devido o pH final alto, essa carne deteriora mais rápido que a carne normal, principalmente quando embalada a vácuo, apresenta fatores negativos a falta de sabor e aroma, causando uma pior qualidade degustativa, vida de prateleira inferior, baixa atratividade devido à cor e sabor, menor capacidade de difusão de sal durante a crua (Warriss et al, 1990).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A qualidade da carne está diretamente relacionada com as condições pré-abate dos animais, principalmente com o estresse e o descanso a que são submetidos antes do abate.

O estresse é causado pela maior distância do transporte em bovinos, e estes são associados ao aumento do tempo de jejum e do ácido láctico no plasma, com conseqüente redução de sua concentração a nível muscular, nas 24 horas do *post mortem*, em relação a menores distâncias de percurso. O estresse pode ser causado pelo manejo inadequado nas fazendas (desde o nascimento por algum trauma e até mesmo nos manejos rotineiros de condução e embarque dos animais), no transporte (distância, velocidade e tempo de percurso, como também movimentos bruscos), nos abatedouros (no desembarque, condução dos mesmos até a sala de abate). As maiores empresas hoje buscam tecnologia treinando equipes desde os seus fornecedores (fazenda), transportadores e funcionários que participam diretamente no manejo de animais produzindo alimentos seguros, e respeitando o Bem-Estar Animal de acordo com a legislação brasileira e ainda melhorando a qualidade do produto final, como também agregando valores dos cortes cárneos. Para menores danos, recomenda-se a indústrias frigoríficas buscar animais para abate em locais próximos a sua planta e intensificar o controle sobre mecanismos como: transporte, estresse e jejum, implicando no final da qualidade desta carne.

4. LITERATURA CITADA

- ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: Instituto FNP, 2004.
- ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: Instituto FNP, 2006.
- BACILA, M. **Bioquímica veterinária**. São Paulo: J.M. Varela, 1980. 534p.
- BENNET, T.D.; FRIEDEN, E. **Tópicos modernos de bioquímicas**. São Paulo: Ed. Edgard Blucher, 1975. 175 p.
- BLISKA, F.M.; GONÇALVES, J.R. **Estudo da cadeia de carne bovina no Brasil**. In: Cadeias produtivas e sistemas naturais. Brasília: Embrapa, 1998.
- BROOM, D.M.; **Indicators of poor welfare**. *Brit Vet. J.*, V. 142, p. 524-526, 1986.
- CNPC. **Balanco da pecuária bovídea de corte**, 1994 a 2005, 2005. Disponível em <http://www.abiec.com.br>, acesso em: 10 de junho de 2008.
- CARRAGHER, J.F.; MATTHEUWS, L. R. Animal behavior and stress: impacts on quality. *Proc. Of the new zeal. Soc. Anim. Prod.*, v. 56, p. 162-166. 1996
- CROCETTA, I. Abate humanitário. **Revista Nacional da Carne**, n. 227, p.56-60, 1996.
- FELICIO, P. E. Desdobramento da qualidade da carne bovina. **Revista higiene alimentar**, São Paulo – SP, v.12, n. 54, p. 16-22.
- FEIJÓ, G. L.D. **Noções de ciência da carne**. Campo Grande. Disponível em: <http://www.cnpge.embrapa.br/publicacoes/doc/doc77/index.html>> Acesso em 02 de julho de 2008.
- FILHO, A. D. B.; SILVA, I. J. O. Abate humanitário: ponto fundamental do bem-estar animal. **Revista nacional da carne**. São Paulo, v.328, p. 36 - 44, 2004.
- FORREST, J.C., ABERLE, E.D., HEDRICK, H.B., et al. **Fundamentos de ciência de La carne**. Zaragoza: Acribia, 1979, 364p.
- CHAMBERS, P. G., GRANDIN, T. **Guidelines for humane handling , transport and slaughter of livestock**. Food and Agriculture Organization – FAO (RAP Publication
- GRANDIN, T. Farm animal welfare during handling, transport, and slaughter. **Journal of American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v.204, n.3, p.372-377, 1994. 1001/4), 2001.

- GRANDIN, T. **Animal handling**. In: PRICE, E.O. (Ed) *The Veterinary clinics of North América*. Philadelphia, Farm Animal Behavior, v.3, n.2, 2000. p.323-338.
- GEORGE, L.L., ALVES, C.E.R., CASTRO.R.R.L; **Histologia comparada**. Editora roca. São Paulo, 2º edição, 1998.
- GUIMARAES, J.L., ADELI, E.A. FELICIO, O.P.E.; **Estrutura e composição do músculo e tecidos anexos**. Disponível em <http://www.fea.unicamp.br/lab/carnes>. 1999. 14p.
- JUNQUEIRA, L.C.; CARNEIRO, J. **Histologia Básica**, 2º ed.Guanabara koogan. Rio de Janeiro,1985,512 p.
- KUBOTA, E.H., OLIVIO, R. SHIMOKOMAKI,M. maturação da carne – um processo enzimático. **Revista Nacional da Carne**. São Paulo, v.18, n.200, p. 12-14, 1993.
- Miofilamentos, <http://pt.wikipedia.org/wiki/miofilamento>, acesso em 26 de maio de 2008.
- PARANHOS DA COSTA; M J. R. P. **Racionalização do manejo de bovinos de corte: Bases biológicas para o planejamento**. Associação Brasileira do novilho precoce. 2000.
- PARANHOS DA COSTA; M. J. R. P. **Ambiência e qualidade da carne**. Os mitos e realidades da carne bovina. Anais p. 170-174 2002.
- PARANHOS DA COSTA.M.J.R. **Avaliação preliminar do manejo pré-abate de bovinos no programa da carne bovina no Fundepec**. Relatórios Técnicos, 1998. 21 pp.
- PARANHOS, DA COSTA. M.J.R.; CHIQUITELLI NETO, M.; COSTA & SILVA, E.V. e ROSA, M.S. **Contribuição dos estudos de comportamento de bovinos para implementação de programas de qualidade da carne**. Anais de Etologia, 20: 2000.
- PARANHOS DA COSTA, M. J. R. **Ambiência e qualidade de carne**. In: V Congresso Brasileiro das Raças Zebuínas, Anais..., Uberaba, 2002, p.170-174.
- PONTES,L.M.; **Revista virtual EFartigos – Volume 01 – N/10, Setembro de 2003**. Natal – RN, <HTTP://efartigos.atspace.org/fitness/artigo10.html>, acesso em 26 de maio de 2008.
- RENNER; R. M. **O manejo pré-abate e seus reflexos na qualidade da carcaça e da carne para a indústria frigorífica**. 16º Revista Nacional da carne. p.186-198 2006.
- ROÇA, R.O. **Tecnologia da carne e produtos derivados**. Botucatu: Faculdade de Ciências Agrônômicas, UNESP, 2000. 202p.

- ROÇA, R.O. **Influência do banho de aspersão ante-mortem em parâmetros bioquímicos e microbianos da carne bovina.** Campinas:F.E.A./UNICAMP, 1993. 185p. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos, Área de Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos - Universidade Estadual de Campinas.
- ROÇA, R.O., BONASSI, I.A. **Alguns aspectos sobre alterações post-mortem, armazenamento e embalagens de carnes.** In: CEREDA, M.P., SANCHEZ, L., coord. **Manual de Armazenamento e Embalagens - Produtos Agropecuários.** Piracicaba: Livro Ceres Ltda., 1983. cap.7, p.129-152.
- ROÇA, R.O. Alternativas do aproveitamento da carne ovina. **Rev. Nacional da Carne,** v.18, n.201, p.53-60, 1993.
- ROÇA, R.O., SERRANO, A.M. Abate de bovinos: conversão do músculo em carne. **Higiene Alimentar,** São Paulo, v. 8, n.33, p.7-12, 1994. **Revista Nacional da Carne,** São Paulo, v.19, n.212, p.87-94, 2006.
- ROÇA, R.O., SERRANO, A.M., **Influência do banho de aspersão ante-mortem em parâmetros bioquímicos e na eficiência da sangria da carne bovina.** **Pesq. Agrop. Bras., Brasília,** v.30, n.8, p.1107-1115, 1995.
- SEBRAE, **Estudo sobre a eficiência econômica e competitividade da cadeia agroindustrial da pecuária de corte no Brasil.** 2000. Disponível em [http://www.cna.org.br/PublicacoesCNA/EstudosdasCadeiasProdutivas/Pecuaria de corte](http://www.cna.org.br/PublicacoesCNA/EstudosdasCadeiasProdutivas/Pecuaria%20de%20corte), acesso em: 10 de junho de 2008.
- RENNER; R.M. O manejo pré-abate e seus reflexos na qualidade da carcaça e da carne para a indústria frigorífica. **16º Revista Nacional da carne.** p.186-198 2006.
- RUBENSAM, J.M., MONTEIRO, E. **Estudos sobre maciez e atividade de calpastina em carne bovina.** Documento, Embrapa, Brasil, 2002.
- TARRANT, P.V., KENNY, F.J., HARRINGTON, D. The effect of stocking density during 4 hour transport to slaughter on behaviour, blood constituents and carcass bruising in Friesian steers. **Meat Science,** Oxon, v.24, n.3, p.209- 222, 1988.
- TSEIMAZIDES, S.P. **Efeitos do transporte rodoviário sobre a incidência de hematomas e variações de pH em carcaças bovinas,** 2006. 60 P. Dissertação de Mestrado – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2006.
- VOOGD, E. L. **A economia do manejo correto.** Disponível em <http://www.beefpoint.com.br>. Acesso em 15 de Novembro de 2006.

VILELA, A.L.M.; <http://www.afh.bio.br/sustenta/sustenta4.asp>, acesso em 26 de maio de 2008.

WARRIS, P.N.; BROWN, S.N. **The influence of pre slaughter transport and lairage on meat quality in pigs of two genotypes**, Anim. Prod., p. 165 – 172, 1990.