

INFLUÊNCIAS DO ESTRESSE PRÉ-ABATE SOBRE A QUALIDADE DA CARNE BOVINA

Influences of pre-slaughter stress on the quality of bovine meat

ARRUDA BOTELHO, Anna Carolina Boer de

Faculdade Jaguariúna

JANQUE, Josué Gomes

Faculdade de Jaguariúna

FOGANHOLI, Mainy dos Santos

Faculdade de Jaguariúna

Resumo: A procura por carne de qualidade pelos mercados nacionais e internacionais vem crescendo exponencialmente, e sendo assim faz-se necessário produzir carne de qualidade para que este produto permaneça competitivo no mercado. Sabe-se que diversos fatores “*ante mortem*”, assim como, “*post mortem*” influenciam na obtenção da carne de qualidade com níveis aceitáveis de maciez, palatabilidade e suculência. Em vista disso, o presente trabalho tem como objetivo definir o que se compreende por carne bovina de qualidade, e evidenciar através do manejo adequado desde o embarque até o momento da matança como o estresse pré-abate pode influenciar na conversão do músculo em carne, implicando negativamente na qualidade da mesma obtida.

Palavras-chave: Qualidade de carne; Bem-estar animal; Estresse.

Abstract: The demand, by domestic as well as international markets, for high-quality meat is growing exponentially, and as such it is essential to produce qualitative meat, in order for this product to remain competitive in the market. It is known that “*ante-mortem*” as well as “*post-mortem*” circumstances have an influence in the obtaining of qualitative meat, with acceptable levels of tenderness, palatability and succulence. This paper aims to define what is meant by quality beef and evidence through proper management from shipment until the time of slaughter and pre-slaughter how stress can influence the conversion of muscle to meat, implying negative effect on the quality of the obtained meat.

Keywords: Meat quality; Animal welfare; Stress.

1 Introdução

O agronegócio brasileiro de maior destaque no cenário mundial é a bovinocultura, sendo o Brasil dono de 200 milhões de cabeças, atingindo o segundo maior rebanho efetivo do mundo. Desde 2004, com um quinto de carne

comercializada internacionalmente, é líder de exportação, responsável por vender em mais de 180 países (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2016).

Brasil, Índia Austrália e Estados Unidos estão entre os maiores exportadores de carne bovina do mundo. Desde 1995, o Brasil tem aumentado sua participação no mercado mundial deste produto, assim neste mesmo ano a participação do total exportado representava 4,1%, e em 2007 atingiu o pico de 28,7%. Entre 2008 e 2011 com o reflexo da crise mundial iniciada no setor imobiliário dos Estados Unidos houve queda nas exportações brasileiras, porém, enquanto as exportações mundiais cresciam 47%, as brasileiras cresciam 568%, entre 1995 e 2012, revelando sua alta competitividade (MELZ et al., 2014).

Conforme o que se mostra nos dados do IBGE, o ano de 2015 não foi bom para economia brasileira, fechando-o com retração de 3,8% no PIB. Porém, mesmo assim, entre os setores econômicos, apenas a agropecuária cresceu 1,8%, sendo que a indústria recuou 6,2% e os serviços 2,7%. Dentro disso, na cadeia da bovinocultura de corte, a variação no ano foi ainda positiva: 2,48%, o que em valores monetários correspondeu a renda de R\$ 188,14 bilhões. Além disso, umas das únicas indústrias a registrar expansão no acumulado de 2015, foram as indústrias de abate com 10,18% respectivamente (BARROS et. al., 2015).

Conforme dados exponencialmente positivos e crescente participação na balança comercial, o agronegócio brasileiro vem crescendo em sua magnitude, e com isso, sua necessidade de expansão e conquista de novos mercados internacionais, implica em investimentos e melhorias tecnológicas para que se atinja a qualidade do produto esperado (ABREU; HERRERA; TEIXEIRA, 2006).

Conforme Lanna e Almeida (2005), com o aumento na demanda interna e externa de carne, para atender aos nichos de mercado de alta qualidade e valor agregado, muitos pecuaristas brasileiros investem em desenvolvimento tecnológico que envolve desde a escolha de material genético do animal, a adequação do sistema de produção para ofertar às indústrias da carne uma matéria prima (bois) padronizados, oferecendo assim qualidade da carne, tanto para o mercado interno quanto externo (FILHO, 2006).

Essa adoção de boas práticas agropecuárias também vai contribuir para que a produção de carne bovina ocorra de maneira cada vez mais sustentável, econômica, social e ambientalmente correta, colocando o Brasil no seleto mercado de produtor de alimento saudável e de qualidade superior (ALVEZ, 2007).

Além disso, atributos intrínsecos de qualidade da carne como, maciez, sabor, quantidade de gordura, características de ordem ou natureza voltadas para as formas de produção, processamento, comercialização, se tornaram pontos que designam um produto de qualidade já que os consumidores estão muito mais esclarecidos, exigentes e preocupados com os aspectos relacionados à saúde e bem-estar das pessoas (FILHO, 2006).

Diante desse contexto, sabendo que conforme Felício (1997), a qualidade da carne é influenciada por fatores *ante mortem* e *post mortem*, o presente trabalho tem como objetivo analisar o que o estresse pré-abate em bovinos pode influenciar negativamente na qualidade da carne bovina no momento da reversão do músculo em carne.

2 A Carne Bovina

O RIISPOA (1952) no Art. 17, em definição por “carne de açougue entendem-se as massas musculares maturadas e demais tecidos que as acompanham, incluindo ou não a base óssea correspondente, procedentes de animais abatidos sob inspeção veterinária”. Para a Embrapa (1999), carne é definida como: “todos os tecidos comestíveis dos animais de açougue, englobando músculos, com ou sem base óssea, gorduras e vísceras, podendo os mesmos ser in natura ou processados”.

2.1. Qualidade da Carne Bovina

A carne bovina é classificada como carne vermelha e apresenta grande importância nutricional pois é fonte de proteínas de ótima qualidade, lipídeos e outros nutrientes fundamentais para o organismo. Para se obter carne bovina de qualidade, com boa palatabilidade e aparência preservando seus benefícios nutricionais, existem cuidados a serem tomados desde o nascimento do animal até o

produto final. O consumidor espera adquirir carne bovina proveniente de animais saudáveis, abatidos e processados higienicamente, com os nutrientes necessários a alimentação, possuindo boa aparência e bem palatável, além disso a carne deve estar isenta de contaminantes químicos e ser segura sobre aspectos higiênicos-sanitários (SARCINELLI, VENTURINI, SILVA, 2007).

A qualidade da carne bovina é avaliada conforme características físicas, químicas e microbiológicas mais o conjunto de características que satisfazem a necessidade do consumidor, sendo estes atributos da qualidade visual, gustativa e nutricional da peça (SARCINELLI, VENTURINI, SILVA, 2007; FELICIO, 1998). Tais itens estão mostrados na tabela 1 abaixo.

Tabela 1. Exemplos de qualidade exigida pelo consumidor e as características relacionadas a cada item.

Itens de Qualidade Exigida	Características de Qualidade
Cor vermelha de carne fresca, nem muito escura nem muito clara.	pH da carne; Valor L (Luminosidade medida com colorímetro)
Capinha de gordura, porém não muito macia, fácil de cortar com faca.	Espessura de gordura medida ou avaliada na carcaça (acabamento). pH e grau de marmorização da carne fresca, força de cisalhamento da carne assada; análise corporal
Suculenta	Acabamento; grau de marmorização ou teor de lipídeos intramusculares; análise sensorial.

Fonte: Adaptado de SARCINELLI, VENTURINI e SILVA (2007) e FELICIO (1998).

A atratividade do produto está relacionada com fatores de cor e exsudação. A cor da carne é um dos primeiros atributos a ser observado pelo consumidor, portanto a cor vermelha característica da carne bovina é o esperado. As carnes “PSE” (do inglês: “Pale, Soft and Exudative” = pálido, macio e exsudativo), caracterizada por cor pálida, macia e exsudativa na superfície, que é reflexo da acidez muscular e “DFD” (do inglês: “Dark, Firm and Dry” = escuro, firme e seco), referente a carnes com características de cor escura, firme e seca na sua superfície são menos atrativas e evitadas pelo consumidor. A palatabilidade da carne está

relacionada com sua maciez, que pode sofrer alterações conforme idade, espécie, tipo de manejo, nutrição do animal e conforme a qualidade do processo de rigor mortis sofrido (SARCINELLI, VENTURINI, SILVA, 2007).

Existem características ante e post mortem que influenciam na qualidade visual e gustativa da carne bovina. A primeira categoria apresenta fatores intrínsecos, vinculados ao genótipo dos animais, e do ambiente em que se desenvolveram, a categoria inclui principalmente o efeito do estresse, da genética, da alimentação e da idade ao abate dos animais. Na segunda categoria apresenta fatores extrínsecos, que incluem procedimentos técnicos adotados pelos matadouros, frigoríficos e demais segmentos até que se chegue ao consumidor final, aqui destacam-se resfriamento, estimulação elétrica das carcaças, maturação (sendo estas propriedades físicas da carne durante ou após o desenvolvimento do rigor mortis) e método de cocção da carne (FELICIO, 1997).

A sanidade do produto final também é importante para a qualidade do mesmo. As medidas tomadas para a proteção da saúde do consumidor envolvem exames e inspeção ante e post mortem, adoção de procedimentos higiênicos durante o processamento da carne, armazenamento e transporte corretos e a comercialização da carne resfriada (SARCINELLI, VENTURINI, SILVA, 2007).

3 Bem-estar animal

No mercado mundial de alimentos, o tema bem-estar animal vem ganhando espaço, pois permite a produção de alimentos com qualidade e evita sofrimento desnecessário aos animais. Desde a criação até o momento da sangria essas práticas de manejo que permitem o bem-estar dos animais devem estar presentes (PETRONI et al., 2013).

Uma das definições de bem-estar animal mais bem aceitas no ambiente científico, dentre muitas definições propostas é, o “bem-estar de um indivíduo é seu estado em relação às suas tentativas de se adaptar ao seu ambiente” (MIRANDA, 2013).

O Farm Animal Welfare Council (FAWC, 2009) pontua cinco princípios básicos (Five freedoms ou cinco liberdades) em relação ao bem-estar animal a

serem atendidos: 1) garantir condições que evitem fome, sede e desnutrição; 2) garantir condições que evitem medo e angústia; 3) garantir condições que evitem desconforto físico e térmico; 4) garantir condições que evitem dor, injúrias e doenças; 5) garantir condições que permitam as expressões normais de comportamento.

O medo é um componente de grande importância quando se trata de bem-estar animal. Esse estado emocional é induzido pela percepção de uma ameaça ou uma situação potencialmente ameaçadora envolvendo mudanças na fisiologia e no comportamento, preparando o animal para lidar com o perigo. O medo é aversivo independentemente da causa, e a extensão da dificuldade em lidar com ele, nos fornece informações sobre quão pobre é o bem-estar de um indivíduo (COSTA, 2013).

O bem-estar se refere a uma gama de estados do animal, podendo variar de muito rico a muito pobre. Uma resposta adaptativa é ativada pelo organismo na tentativa de restabelecer o equilíbrio biológico diante de um estímulo estressor. Em respostas de curta duração, o equilíbrio é restabelecido com custo biológico irrelevante. Essas respostas são úteis para o animal no início, permitindo-lhe enfrentar uma nova situação. Porém, na ausência de êxito, da tentativa de adaptar-se, com o estresse excessivamente intenso ou prolongado, o custo biológico pode significar uma ameaça agressiva ao organismo (COSTA, 2013).

4 Manejo pré-abate de bovinos

No Brasil a definição de manejo segundo a Instrução Normativa nº. 3 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA (BRASIL, 2000), é: “conjunto de operações de movimentação que deve ser realizada com o mínimo de excitação e desconforto, proibindo-se qualquer ato ou uso de instrumentos agressivos que comprometam a integridade física dos animais ou provoquem reações de aflição”.

O manejo pré-abate influencia significativamente na qualidade da carne. Esses animais vivenciam um grande estresse durante o manejo, seja na propriedade

ou em abatedouros mal planejados, o que diminui sua qualidade e vida útil (MIRANDA, 2013).

O estresse dos animais é ocasionado quando eles se encontram em condições adversas à sua natureza. No manejo pré-abate, os animais são expostos a diversas situações que causam estresse, sendo fatores ambientais: frio, calor, espaço, fome, sede; ou por disputas na estrutura social ocasionada pelo manejo, em consequência da maior movimentação de humanos. Os fatores estressantes no pré-abate são aditivos, de forma que as suas ocorrências, destes múltiplos fatores, teriam um efeito maior sobre os indicadores de qualidade da carne. (MESSIAS, 2012; COSTA, 2013). Portanto, a confluência de todos esses fatores, resultará, em lesões nas carcaças e prejuízo na qualidade da carne, consequentemente prejuízo econômico (FRANCO, 2013). Segundo Grandin (2010) citada por Petroni et al. (2013), indicativo de manejo inadequado é a presença de hematomas e contusões.

Esses agentes estressores geram respostas fisiológicas e comportamentais, que quando ocorrem de maneira extrema, liberam altos níveis de cortisol, que por sua vez faz a glicogenólise (MESSIAS, 2012), ou seja, faz a quebra do glicogênio muscular e hepático, contribuindo significativamente para uma redução da qualidade da carne (COSTA, 2013).

Práticas deficientes no manejo pré-abate, levam a mudanças no pH da carne, hematomas nas carcaças e morte dos animais, ocasionando perdas qualitativas e quantitativas da carne (COSTA, 2013).

O manejo quando realizado de forma estressante, promove alterações metabólicas resultando em carne DFD (escura, dura e seca) (COSTA, 2013), influenciando diretamente na maciez, suculência, sabor e cor da carne (MESSIAS, 2012).

Quando aqueles que lidam com o gado, seja em qualquer fase da cadeia produtiva, são treinados em manejo e bem-estar animal, e quando seu próprio bem-estar é respeitado, o estresse dos animais é minimizado de forma significativa nesta fase (COSTA, 2013). Desse modo, um fator decisivo na produção de bovinos de corte é o manejo pré-abate, interferindo na relação homem-animal (FRANCO, 2013).

4.1. Embarque

Antes do embarque, o documento de guia de trânsito animal (GTA); nota fiscal do produtor, onde consta a origem e destino do animal; documento de identificação animal, que é o documento individual animal destinado a abatedouro que exigem a rastreabilidade, são devidamente preenchidos (COSTA et al., 2016).

No momento do embarque, alguns cuidados sanitários básicos devem ser empregados como evitar o embarque de animais debilitados, desnutridos, doentes ou machucados, não aplicar nenhum produto no momento ou antes do embarque. A condução dos bovinos deve ser sempre a passo, sem gritos e sem correrias. Fazendo isto, os manejadores terão maior controle da velocidade de embarque dos animais com menor risco de misturar os lotes. Ações de gritar, agredir e deixar os animais agitados ou assustados, são negativas e atrapalham o manejo. Não pressionar os animais, eles precisam tempo para entenderem o que está acontecendo. Lotes de animais muito reativos difíceis de conduzir, recomenda-se o uso de sinuelos, que são animais dóceis e mansos ajudando a manter a tranquilidade e a condução destes (COSTA et al., 2016).

O embarcadouro é uma instalação construída de concreto, madeira ou chapas de metal, em linha reta ou curva, com suas paredes laterais fechadas o que permite que os animais não se distraiam com as pessoas ou outros animais e para diminuir sombras projetadas no piso do embarcadouro, evitando assim que os animais empaquem ou sofram acidentes, com largura média de 0,80 a 0,90m e altura de pelo menos 1, 80m. Seu piso deve ser de cimento ou borracha com estruturas antiderrapantes, estar sempre seco e limpo evitando quedas e escorregões. Sua rampa deve ter inclinação suave menor que 20 graus preferencialmente. O embarcadouro é definido como um corredor com rampa no final, com objetivo de conduzir os animais até o piso da gaiola da carreta ou caminhão (COSTA et al., 2016).

4.2. Transporte

MIRANDA (2013) diz que “o transporte é considerado o evento mais estressante que os bovinos sofrem durante as suas vidas”. No entanto, para COSTA

(2013), se realizado de forma adequada, o transporte dos animais pode não causar estresse significativo.

O transporte é realizado da fazenda à planta frigorífica sendo uma importante etapa do manejo pré-abate que pode influir no bem-estar animal e na qualidade da carne (COSTA, 2013).

Esta fase é precedida da coleta dos animais e do embarque destes no caminhão. Nesse estágio, os animais estão sujeitos a violência por parte dos manejadores, subir rampas como exercícios físicos a que não estão acostumados, assim como animais e sons com os quais não estão familiarizados (MIRANDA, 2013).

Durante o transporte os animais ficam sujeitos a quedas e desequilíbrios quando o caminhão breca ou faz curvas, podem estar abarrotados, não podem se deitar, são privados de comida e água por longos períodos (MIRANDA, 2013) e ficam expostos as condições climáticas desfavoráveis conforme a época do ano altas ou baixas temperaturas sem ventilação adequada e umidade do ar (MESSIAS, 2012).

No Brasil, o transporte pode se prolongar por mais tempo que o esperado. Vários são os motivos para essa maior duração, seja por sua grande extensão, seja por suas características geográficas, seja devido à existência de estradas de difícil acesso e/ou não pavimentadas além de intermediários na cadeia produtiva da carne (COSTA, 2013). A Diretiva Nº 1 de 2005 da Comissão Europeia (EUROPEAN COMMISSION, 2005), diz que, transporte curto é definido como aquele cuja duração é inferior a oito horas, e aquele com tempo superior a este como prolongado.

Recomenda-se tanto do ponto de vista da qualidade da carne quanto do bem-estar animal, respeitar os limites de tempo de viagem e de densidade de carga, regulamentados por cada país, já que os animais transportados por longos períodos e em altas densidades, sofrerão maior estresse diminuindo seu bem-estar, produzindo carne de qualidade inferior (COSTA, 2013).

4.3. Chegada – Desembarque

Ao chegarem no abatedouro, são submetidos a mais estresse associado ao desembarque e realocação (COSTA, 2013). O desembarque deve ser realizado imediatamente, não excedendo seu tempo de espera de 10 minutos, porém, deve ser feito sem pressa com os animais descendo do compartimento de carga ao passo (COSTA et al., 2016).

4.4. Espera

Nos currais de espera do frigorífico, os animais logo que chegam, permanecem em jejum com dieta hídrica descansando no mínimo por um período de 6 a 24 horas de acordo com a legislação brasileira (BRASIL, 1952). Segundo a Instrução Normativa n°. 3 (BRASIL, 2000), quando mantidos por mais de 24 horas devem ser alimentados. A espera tem finalidade de recompor as frequências cardíacas, respiratórias e hidratação e, principalmente, reduzir o conteúdo do trato gastrointestinal para evisceração da carcaça (MESSIAS, 2012) reduzindo risco de contaminação. COSTA (2013) relata que alguns autores afirmam que a espera restabelece os níveis de glicogênio muscular.

5 Bioquímica da carne

Os processos bioquímicos do músculo após o abate equivale a degradação e ressíntese de ATP, tendo como fonte de energia o próprio ATP, creatina fosfato e o glicogênio (principal fonte de energia para a glicólise). Com a interrupção do aporte de oxigênio pela interrupção do fluxo sanguíneo, a síntese de ATP se realiza por via anaeróbica: o ácido pirúvico é reduzido a ácido láctico que fornece energia para a “reabilitação” da creatina fosfato, permitindo a contração muscular (MANTESE, 2002). Após, o ácido láctico produzido provoca queda nos valores de pH do tecido muscular que está ligado com a taxa de glicogênio presente no mesmo (KOBLOITZ, 2008).

A diminuição do pH segundo Prandl (1994), causa inativação gradual do complexo troponina, levando a um aumento da atividade da miosina-ATPase e acelera a hidrólise do ATP, assim a atividade da mioquinase é aumentada gradualmente também por efeito da queda do pH. Segundo Price (1971), há um

aumento progressivo na velocidade da glicólise até atingir o pH que, neste momento, o músculo perde sua capacidade de contração e ocorre livre passagem de íons pelas membranas, resultando em uma rápida equalização do pH em todo o tecido (PAULA, 2013).

Deste ponto em diante, acontece a diminuição até que as reservas de glicogênio estejam esgotadas ou até que o pH seja tão baixo ao ponto de inibir completamente as enzimas glicolíticas (pH <5,4). Após o esgotamento das reservas de glicogênio e CP, ocorre uma rápida diminuição da concentração de ATP e seu efeito de relaxamento sobre as fibras musculares desaparece (não há mais a retirada dos íons cálcio do citoplasma) (MANTESE, 2002).

6 Influência do estresse pré-abate na bioquímica da carne

O estresse é a soma dos mecanismos de defesa do organismo em resposta a um estímulo negativo para o animal, sendo de ordem física, psicológica ou infecciosa, que seja capaz de alterar a homeostasia. Alguns agentes de estresse, como transporte, jejum prolongado e condições climáticas severas podem resultar em prejuízo para a qualidade da carne (PEREIRA, LOPES, 2006; MARSON, et al., 2009; FELICIO, 1998).

Animais em estresse apresentam aumento da temperatura corpórea, glicólise rápida (causando queda no pH), desnaturação proteica rápida e um estabelecimento mais rápido do rigor mortis (PEREIRA, LOPES; 2006). Quando bovinos são acometidos por estresse pré-abate suas reservas de glicogênio podem ser parciais ou totalmente esgotadas, não havendo reserva suficiente para sustentar o metabolismo anaeróbio e produzir o ácido láctico para baixar o pH, como consequência o estabelecimento do rigor mortis se dá mesmo antes da carcaça ser levada à câmara fria. A carne resultante terá pH de aproximadamente 5,8 e não 5,5 como o esperado (FELICIO, 1998).

A combinação desses fatores altera a conversão normal do músculo em carne, tornando o produto final mais duro, escuro e com vida de prateleira mais curta. A esta anomalia dá-se o nome de carne DFD (“dark, firm and dried” ou escura, firme e seca) (PEREIRA, LOPES, 2006; FELICIO, 1998).

7 Conclusão

Através da revisão exposta, podemos concluir que há inúmeros fatores pré-abate estressante aos quais os bovinos são submetidos, e os mesmos, influenciam diretamente na qualidade visual e gustativa da carne, a partir do momento que a taxa de glicogênio corpórea do animal decai e o pH da carne é afetado. A partir disso, torna-se então de extrema importância o manejo pré-abate adequado e o investimento da pecuária em tecnologia e bem-estar animal para que seja possível controlar as variáveis causadoras do estresse e assim, adquirir uma carne de alta qualidade, com menos prejuízo ao pecuarista e maior aceitação por parte dos consumidores.

8 Referências bibliográficas

ABREU A.; HERRERA V.E.; TEIXEIRA M.A. **Mercado mundial de carne bovina: participação brasileira e barreiras a exportação**. XLIV CONGRESSO DA SOBER - Questões Agrárias, Educação no Campo e Desenvolvimento. Centro Universitário Eurípides de Marília – UNIVEM. Fortaleza, 2006.

ALVES, Rafael Geraldo de Oliveira. **Boas Práticas agropecuárias: bovino de corte**: Campo Grande- MS: Slide, 2007. Apresentação.

BARROS, Geraldo Sant'Ana de Camargo et. al. Desaceleração da economia brasileira reflete em baixa nas cadeias do agronegócio. **Centro de estudos avançados em economia aplicada (CEPEA) – ESALQ-USP**. 2015. Disponível em: < http://www.cepea.esalq.usp.br/pibpec/PIB_Cadeias_relatorio_2015.pdf >. Acesso em: 14 abril 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Janeiro de 1971. **Regulamento de inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal**. Brasília, 1952.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA. Brasília: MAPA, 1952. 154 p. Aprovado pelo Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952. Disponível em:<
http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Aniamal/MercadoInterno/Requisitos/RegulamentoInspecaoIndustrial.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 3, de 17 de janeiro de 2000. Aprova o Regulamento Técnico de Métodos de Insensibilização para o Abate Humanitário de Animais de Açougue. Disponível em: <
http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Ministerio/concursos/em_andamento/instrucoes%20normativas/INT%20003%2017%2001%202000%20ABATE%20HUMANIT%25C1RIO%20ANIMAIS%20DE%20ACOUGUE.doc>. Acesso em 21 de abr. de 2016.

COSTA, Franciely de Oliveira. **EFEITOS DO TEMPO DE ESPERA EM CURRAIS DE FRIGORÍFICO NO BEM-ESTAR E NA QUALIDADE DA CARNE DE BOVINOS**. 2013. 80 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia, Universidade Estadual Paulista - Unesp, Jaboticabal, 2013. Disponível em: <
<http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/96521/000737508.pdf?sequence=1&isAllowed>>. Acesso em: 12 mar. 2016.

COSTA, Mateus J. R. Paranhos da et al. **Cartilha da Bovino Cultura de Corte - Manejo Pré-Abate**. Disponível em: <
http://www.acrimat.org.br/novo/arquivos/guias_cartilhas/20082015092602.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2016.

EMBRAPA. **Conhecendo a carne que você consome**: qualidade da carne bovina. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 1999. 25 p. Disponível em:<

https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/qualidadecarnebovina_000fecp298c02wx5eo006u55t1jcnus5.pdf >. Acesso em: 22 abr. 2016.

EUROPEAN COMMISSION. 2005. Oficial Journal of the European Union. Council Regulation (EC) N° 1/2005 of 22 December 2004 on the protection of animals during transport and related operations and amending Directives 64/432/EEC and 93/119/EC and Regulation (EC) No 1255/97, 44 p.

FAWC. Farm Animal Welfare in Great Britain: Past, Present and Future. 2009. Disponível em: <
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/319292/Farm_Animal_Welfare_in_Great_Britain_-_Past__Present_and_Future.pdf >.
Acesso em: 15 abr. 2016.

FELÍCIO, P.E. de. In: Simpósio sobre Produção Intensiva de Gado de Corte, 1998, Campinas. Anais. São Paulo: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal (CBNA), 1998, p.92-99.

FELÍCIO, Pedro Eduardo de. FATORES ANTE E POST MORTEM QUE INFLUENCIAM NA QUALIDADE DA CARNE BOVINA. Produção de Novilho de Corte, Piracicaba, v., n., p.79-97, 1997.

FILHO, Albino Luchiari. Produção de carne bovina no brasil, qualidade, quantidade ou ambas. II SIMBOI - Simpósio sobre Desafios e Novas Tecnologias na Bovinocultura de Corte, 29 a 30.04.2006, Brasília-DF, 2006.

FRANCO, Mariana Rezende. **CARACTERIZAÇÃO DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE BOVINOS DE CORTE E EFEITOS NO BEM-ESTAR ANIMAL E NA QUALIDADE DAS CARÇAÇAS.** 2013. 72 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia, Unesp, Jaboticabal, 2013. Disponível em:<
http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/96520/franco_mr_me_jabo.pdf?sequence=1 >. Acesso em: 22 abr. 2016.

GRANDIN, T. Auditing animal welfare at slaughter plants. *Meat Science*, v.86, p.56-65, 2010 citada por PETRONI, Rudge et al. Ocorrência de contusões em carcaças bovinas em frigorífico. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 14, n. 3, p.478-484, jul. 2013.

KOBLITZ, Maria Gabrieal Bello. *Bioquímica de alimentos: Teoria e aplicações práticas*. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2008.

LANNA, D.P.D.; ALMEIDA, R. **Produção de Bovinos: Terminação em Confinamento**. *Revista Visão Agrícola*, 2005.

MANTESE, Fabiana Di Giorgio. Transformação de músculo em carne. Seminário apresentado na disciplina Bioquímica do Tecido Animal do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da UFRGS. 2002.

MARSON, Fernanda de Lima et al. Estresse bovino ante-mortem x qualidade de carne. In: VI ENCONTRO DE ZOOTECNIA E V SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS DA UNESP, 2009, Dracena.

MELZ, Laércio Juarez et al. Determinantes da demanda internacional de carne bovina brasileira: evidências de quebras estruturais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, vol.52 no.4 Brasília, período: (out/dez), 2014. Disponível em:< http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032014000400007&lang=pt_>. Acesso em: 14 abril 2016.

MESSIAS, Cassio Toledo. **Período de Descanso Ante-Mortem e Qualidade da Carne de Bovinos Abatidos em Frigorífico Comercial**. 2012. 30 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2012. Disponível em: < <http://alexandria.cpd.ufv.br:8000/teses/zootecnia/2012/249780f.pdf> >. Acesso em: 12 mar. 2016.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Bovinos e bubalinos**. Disponível em: <

<http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/bovinos-e-bubalinos> >. Acesso em: 14 abril 2016.

MIRANDA, Diogo Leitão; CARVALHO, José Márcio; THOMÉ, Karim Marini. Bem-estar animal na produção de carne bovina brasileira. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 43, n. 2, p.46-56, mar. 2013. Disponível em: < <ftp://ftp.sp.gov.br/ftpiea/publicacoes/ie/2013/tec4-0413.pdf> >. Acesso em: 12 mar. 2016.

PAULA, Maria do Livramento. **Efeito do congelamento prévio a maturação na qualidade da carne de bovinos Nelore e Fi (Nelore x Simental) terminados a pasto e confinado**. Lavras - MG, 2013.

PEREIRA, Angélica Simone Cravo; LOPES, Mariana Rosário Freitas. **Manejo pré-abate e qualidade da carne**. Porto Alegre: Associação Brasileira de Angus, 2006.

PETRONI, Rudge et al. Ocorrência de contusões em carcaças bovinas em frigorífico. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 14, n. 3, p.478-484, jul. 2013. Disponível em:< <http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/view/2804/1442> >. Acesso em: 12 mar. 2016.

PANDL, O.; FISHER, A.; SCHMIDHOFER, T.; SINELL, H-J. *Tecnología e Higiene de la Carne*. Editorial Acribia, S A. Zaragoza, Espanã, 1994.

SARCINELLI, Miryelle Freire; VENTURIN, Katiani Silva; SILVA, Luís César da. *Características da Carne Bovina*. Espirito Santo: Ufes, 2007.