

OCORRÊNCIAS DE NÃO CONFORMIDADES NO ABATE DE BOVINOS NA REGIÃO METROPOLITANA DO CARIRI CEARENSE

CASOS DE NO CONFORMIDAD EN EL SACRIFICIO DE BOVINOS EN LA REGIÓN METROPOLITANA DE CARIRI CEARENSE

OCCURRENCES OF NON-CONFORMITIES IN THE SLAUGHTER OF CATTLE IN THE METROPOLITAN REGION OF CARIRI CEARENSE

Francisca Giselle da Cruz ¹; Maria Inês Rodrigues Machado ²; Caren Pavani ³; Thaís Michelle da Silva Liziere ⁴;

Rommel Furst Brito ⁵

DOI: <https://doi.org/10.31692/IIICIAGRO.0149>

RESUMO

O Brasil configura-se como o maior exportador de carne bovina e o segundo maior produtor do mundo. Dessa forma, o processo de produção da carne bovina envolve várias operações, sendo o abate intencional para fins de consumo da carne. Objetivou-se com este trabalho avaliar as não conformidades identificadas durante o abate de bovinos de corte, provenientes de um abatedouro frigorífico localizado na Região Metropolitana do Cariri cearense, entre setembro e outubro de 2021. Para este estudo, 100 bovinos de corte foram escolhidos aleatoriamente. As seguintes não-conformidades foram identificadas: o tempo mínimo de permanência dos animais no banho de aspersão; a eficácia da insensibilização por meio da contagem do número de disparos em cada animal com o uso de pistola de dardo cativo penetrante com acionamento pneumático; o tempo gasto (em minutos) entre a insensibilização e a sangria e o tempo gasto (em minutos) de cada carcaça animal içada pelo membro esquerdo traseiro, na canaleta de sangria, a fim de verificar a eficiência desta operação. Quanto a identificação das não conformidades avaliou-se que a permanência dos bovinos no banho de aspersão, 100 % encontraram-se em desacordo com os padrões preconizados por legislação. Sobre os parâmetros tempo gasto entre a insensibilização e a sangria e para o tempo da carcaça içada na canaleta de sangria, 93 % encontraram-se em desacordo com os padrões. Observou-se que 44 % dos animais foram insensibilizados apenas com um disparo, indicando a necessidade de treinamento *in loco* dos colaboradores, em abate humanitário, a exemplo o programa STPES WPA, que visa evitar dor e estresse desnecessários aos animais, podendo interferir na qualidade da carne comercializada na região.

Palavras-Chave: carne bovina, qualidade, segurança dos alimentos.

RESUMEN

Brasil es el mayor exportador de carne bovina y el segundo productor mundial. Por lo tanto, el proceso

¹ Especialista em Gestão da Qualidade, Higiene e Tecnologia de Carnes e Derivados, pelo IFOPE MG. Professora IFCE campus Crato. giselle@ifce.edu.br

² Engenheira de Alimentos. Professora da UFCA. Coorientadora. ines.machado@ufca.edu.br

³ Médica Veterinária. Médica Veterinária (FAFRAM), mestre em Microbiologia Agropecuária (FCAV UNESP). caren_pavani@hotmail.com

⁴ Médica Veterinária. Médica Veterinária (FAFRAM), mestre em Microbiologia Agropecuária (FCAV UNESP). thaismichelle02@gmail.com

⁵ Mestre. Médico Veterinário. Médico Veterinário (UFMG) mestre em Ciência Animal (UFMG). rommelf@hotmail.com

de produção de carne de vacuno implica varias operações, sendo o sacrifício intencional com fins de consumo de carne. Este estudo teve como objetivo avaliar as não conformidades identificadas durante o sacrifício de bovinos de carne de um matadouro localizado na Região Metropolitana de Cariri, Ceará, entre setembro e outubro de 2021. Para este estudo se selecionaram aleatoriamente 100 bovinos de carne. Se identificaram as seguintes não conformidades: o tempo mínimo de permanência dos animais no banho de aspersão; a eficiência do aturdimiento mediante o contagem do número de disparos em cada animal com o uso de uma pistola de dardos penetrantes cativos com ativação pneumática; o tempo transcorrido (em minutos) entre o aturdimiento e o sangramento e o tempo transcorrido (em minutos) de cada canal de animal izado por o membro posterior izquierdo, em o canal de sangramento, com o fim de verificar a eficiência de esta operação. Em quanto a a identificação de não conformidades, se avaliou que a permanência dos bovinos no banho de aspersão, o 100% se encontrou em desacordo com os estándares recomendados por a legislação. Em quanto ao tempo transcorrido entre o aturdimiento e o sangramento e o tempo de elevação de o canal a a manga de sangramento, o 93% não cumpría as normas. Se observou que o 44% dos animais foram aturridos com um solo disparo, lo que indica a necessidade de formação in situ de los empleados em o sacrifício humanitario, como o programa WPA de STPES, que tiene como objetivo evitar o dolor y o estrés innecesarios a los animales, lo que podría interferir con a calidad de a carne vendida em a região.

Palabras Clave: carne de vacuno, calidad, seguridad alimentaria.

ABSTRACT

Brazil is the largest exporter of beef and the second largest producer in the world. Thus, the beef production process involves several operations, being the intentional slaughter for the purpose of meat consumption. The aim of this study was to evaluate the nonconformities identified during the slaughter of beef cattle from a slaughterhouse located in the Metropolitan Region of Cariri, Ceará, between September and October 2021. For this study, 100 beef cattle were randomly selected. The following non-conformities were identified: the minimum dwelling time of the animals in the spray toilet; the stunning efficiency by counting the number of shots in each animal with the use of a captive penetrating dart gun with pneumatic drive; the time spent (in minutes) between stunning and bleeding, and the time spent (in minutes) of each animal carcass hoisted by the rear left limb in the bleeding chute, in order to verify the efficiency of this operation. Regarding the identification of non-conformities, it was evaluated that the permanence of the bovines in the sprinkler room was 100% in disagreement with the standards recommended by legislation. Regarding the time spent between stunning and bleeding and the time the carcass was lifted into the bleeding chute, 93% were not in accordance with the standards. It was observed that 44% of the animals were stunned with only one shot, indicating the need for on-site training of employees in humane slaughter, such as the STPES WPA program, which aims to avoid unnecessary pain and stress to the animals, which may interfere with the quality of the meat sold in the region.

Keywords: beef, quality, food safety.

INTRODUÇÃO

O Brasil configura-se como o principal fornecedor de carne bovina para o mundo, com rebanho de 187,55 milhões de cabeças, exportando carne *in natura* para 119 países, destacando 2,69 milhões (26,07 % da produção) de toneladas em equivalente carcaça (TEC), enquanto a carne destinada ao mercado interno é de 7,63 milhões TEC (73,93 % da produção). A pecuária brasileira registrou no ano de 2020, abate de 41,5 milhões de cabeças de bovinos, cujo peso médio da carcaça foi de 248,67 kg, além de consumo *per capita* de 36,39 kg/ano (ABIEC, 2021).

As operações de abate de bovino de corte, envolvem atividades nas indústrias por meio do manejo pré-abate até a finalização do processo e a expedição do produto para o comércio varejista ou atacadista de alimentos, contudo são diversas etapas para que o músculo animal se transforme em carne. Para garantir que as etapas do manejo pré-abate e abate sejam realizadas com sucesso e que sejam livres de dor e sofrimento causados ao animal, recentemente foi publicada a Portaria n° 365 de 16 de julho de 2021, sobre o Regulamento Técnico de manejo pré-abate e abate humanitário e os métodos de insensibilização autorizados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2021).

Entende-se por abate o processo intencional, desde que provoque a morte de um animal, no âmbito de estabelecimentos regularizados pelos Serviços Oficiais de Inspeção, cujos produtos e subprodutos são destinados ao consumo humano ou para outras finalidades (BRASIL, 2021).

As operações de abate estão divididas nas seguintes etapas: exame *ante mortem*, inspeção durante o abate propriamente dito e inspeção *post mortem*. Dessa forma, os produtos que não podem ser destinados ao consumo humano são considerados não conformes, ou seja, não atendem a um requisito especificado, podendo estar associado ou não, com a inocuidade e segurança dos alimentos.

Faz-se importante saber que, recentemente foi traçado um novo cenário no controle sanitário para a inspeção de produtos de origem animal no Brasil, a inspeção permanente em abatedouros frigoríficos está com os seus dias contados, fato este que pode gerar medo e insatisfação, por meio de profissionais técnicos da área, comunidade acadêmica e consumidor, desde a publicação da Lei n° 14.515, de 29 de dezembro de 2022, que dispõe sobre os programas de autocontrole dos agentes privados. Esta Lei prevê infrações e penalidades (BRASIL, 2022).

Entende-se por autocontrole a capacidade do agente privado de implantar, de executar, de monitorar, de verificar e de corrigir procedimentos, processos de produção e de distribuição de insumos agropecuários, alimentos e produtos de origem animal ou vegetal, com vistas a garantir sua inocuidade, identidade, qualidade e segurança (BRASIL, 2022).

Segundo Santos (2020) o abate humanitário é o conjunto de procedimentos técnicos e científicos que garantem o bem-estar dos animais desde o embarque na propriedade rural até a operação de sangria no matadouro-frigorífico que está inteiramente interligada a alguns fatores como: densidade, duração, distância e temperatura, apresentam grande influência no quesito de qualidade da carne.

Objetivou-se avaliar as não conformidades identificadas durante quatro operações de abate de bovinos de corte, em um frigorífico industrial localizado na Região Metropolitana do Cariri cearense, entre setembro e outubro de 2021.

REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com a Organização Mundial de Saúde Animal, antiga OIE mais nomeadamente, o Artigo 7.1.1. do Código Sanitário para Animais Terrestres, bem-estar animal significa o estado físico e mental de um animal, em relação às condições em que vive e morre (WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH, 2021).

Atualmente, o Brasil possui duas Instruções Normativas e uma Portaria que se referem ao bem-estar dos animais de produção (BRASIL, 2008; BRASIL, 2020; BRASIL, 2021). Vale destacar que, o Governo Brasileiro, decretou em 31 de março de 2017, normas que regulamentam as práticas de inspeção sanitária de produtos de origem animal (RIISPOA), citando em vários artigos o termo “bem-estar animal” (BRASIL, 2017).

De acordo com LOW (2014), através da declaração de Cambridge (2012) ficou comprovado que os animais são seres *sencientes*, ou seja, capazes de possuir consciência e comportamentos intencionais e afetivos. É crescente a preocupação dos consumidores com a forma como os animais de produção são criados, transportados e abatidos, pressionando a indústria a um novo desafio: respeitar a *senciência* dos animais para melhorar a qualidade intrínseca e acima de tudo a qualidade ética da carne (BARBOSA; SILVA, 2004).

Como seres *sencientes*, os bovinos são capazes de sentir emoções e medo, como também demonstram uma linguagem corporal associada a partículas nas emoções (medo, frustração) dos animais, aquelas com base na biologia dolaridades em relação à percepção através dos órgãos sensoriais, tais como olfato, audição e visão Alonso-Silbury (2010), cuja a compreensão é fundamental para o desenvolvimento de um manejo adequado (COSTA *et al.*, 2016).

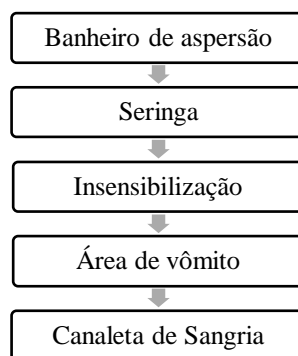
A execução adequada das etapas de produção da carne, corroboram com a obtenção de produtos de maior qualidade e conseqüentemente maior valor agregado e ainda evita situações indesejáveis ao consumidor como alterações sensoriais do produto bem como problemas de saúde pública (SANTOS, 2020).

Diante do exposto, o trato humanitário dos animais destinados ao abate traz benefícios como menor dano a carne, redução de perda e ganho no valor atribuído, devido principalmente aos poucos defeitos e lesões, menor mortalidade dos animais, melhoria na qualidade da carne devido a redução do estresse, resultando em produto de qualidade (FAO, 2009).

Com o intuito de padronizar as operações no manejo pré-abate e abate dos animais de produção, foi criado o Programa Nacional de Abate Humanitário de Bovinos, STEPS, por meio da World Animal Protection - WPA (Proteção Animal Mundial). Constatou-se a necessidade de elaborar e implantar este Programa para proporcionar melhorias no bem-estar dos animais de produção no Brasil. A implantação de programas de bem-estar animal nas agroindústrias é uma ferramenta essencial para minimizar riscos, melhorar o ambiente de trabalho, incrementar a produtividade e atender às exigências de mercados internacionais e da legislação brasileira. Além de reduzir as perdas de qualidade do produto final, contribuirá para diminuir a ocorrência de hematomas, contusões e lesões (LUDTKE *et al.* 2015).

Na figura 01, seguem as etapas fluxograma das operações de abate de bovinos de corte, do banheiro de aspersão início até a operação de sangria, em um abatedouro frigorífico.

Figura 01. Operações de abate de bovinos de corte.



Fonte: Adaptado de Gomide; Ramos; Fontes (2014).

Dentre as operações de abate mencionadas na Figura 01, o banheiro de aspersão constitui parte do corredor que liga os currais ao corredor de acesso a sala de abate. Esse, possui um sistema tubular de chuveiros dispostos transversal, longitudinal e lateralmente orientando os jatos de água para o centro do corredor (TRECENZI, 2013).

O objetivo do banho dos animais antes do abate é limpar a pele para assegurar uma esfolia higiênica, reduzir poeira, tendo em vista que a pele fica úmida e, portanto, diminuindo a sujeira da sala de abate. Esse banho faz com que reduz a excitação dos animais, limpeza parcial externa dos animais e vasoconstrição periférica favorecendo a sangria (STEINER, 1983).

A rampa de acesso liga os bovinos do banheiro de aspersão ao boxe de insensibilização. Nesta operação, deve ser realizada as avaliações do estresse provocado no período *ante mortem* que propõe a avaliação do deslizamento e quedas dos animais bem como das vocalizações ou mugidos dos animais na rampa de acesso ao boxe. Com manejo adequado 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 possuir pisos anti-derrapantes (GRADIN, 1997).

A concussão por dardo cativo penetrativo ou não penetrativo é o método mecânico de insensibilização mais utilizado no mundo, principalmente por conta de questões relacionadas ao bem-estar animal, a fim de evitar prejuízos na qualidade do produto final. Contudo, os métodos de insensibilização, tais como marretada e corte da medula (choupeamento), uso de armas de fogo e processos químicos, não são permitidos pela legislação brasileira no abate de bovinos (GOMIDE *et al.*, 2014; BRASIL, 2021).

Segundo Ludtke *et al.* 2015 pistola de dardo cativo penetrante, além de causar concussão, ocasiona danos irreversíveis. A penetração do dardo causa uma grande hemorragia, lesão severa (laceração) com perda de tecido neural do cerebelo e mesencéfalo, atingindo frequentemente a ponte, a medula oblonga e a parte caudal do córtex cerebral.

Os equipamentos de dardo cativo penetrante têm como objetivo causar a perda imediata da consciência, provocando a inconsciência do bovino, sem que haja a transdução do estímulo da dor, que é obtido em torno de 150 a 200 milésimos de segundos. A força causada pelo impacto do dardo contra o crânio produzirá concussão cerebral, que o torna inconsciente em aproximadamente dois milésimos de segundos, assegurando que ele não sinta dor. Desse modo não há tempo suficiente para que o estímulo da dor seja captado, o que garante a insensibilização imediata do bovino sem indício de dor (LUDTKE *et al.*, 2012).

Na operação de insensibilização se faz necessário o auxílio de pistola de dardo cativo que esteja em contato com a cabeça do animal na hora do disparo. Dessa forma, o dardo penetrará totalmente no crânio e atingirá as principais estruturas cerebrais responsáveis por deixar o animal consciente (córtex cerebral, tronco encefálico e cerebelo) (LUDTKE *et al.* 2015).

Entende-se por inconsciência, insensibilidade e insensibilização:

Art. 4º V - Inconsciência, como a interrupção temporária ou permanente da função cerebral normal, tornando o indivíduo incapaz de perceber e responder aos estímulos externos, incluindo a dor; VI - Insensibilidade, consiste essencialmente na ausência de dor e VII - Insensibilização, o processo ou procedimento aplicado intencionalmente ao animal para promover um estado de inconsciência e insensibilidade, podendo ou não provocar morte instantânea (BRASIL, 2021).

Para a insensibilização ser efetiva é necessário que o dardo atinja o alvo, ou pelo menos, o disparo seja realizado dentro de uma área de 2 cm ao seu redor. Um posicionamento de 4 a 6 cm fora do alvo pode reduzir a eficácia da insensibilização em 60 % (LUDTKE *et al.*, 2015).

De acordo com o pesquisador Gregory (1998) a diferença no gradiente de pressão intracraniana também interfere e pode levar a uma disfunção da transmissão do estímulo neural. Com o aumento da pressão, decorrente de uma hemorragia severa, há bloqueio do fluxo sanguíneo, ocasionando isquemia (perda do suprimento sanguíneo para estruturas cerebrais vitais).

A tabela 01 apresenta os principais documentos norteadores, que tratam sobre a insensibilização de bovinos, no Brasil e na Comunidade Europeia.

Tabela 01: Documentos norteadores sobre insensibilização de bovinos.

Documento	Descrição
TOMO de bovinos.	Inspeção de carnes, padronização de técnicas, instalações e equipamentos.
Decreto 9.013 (2017) MAPA.	Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal.
Portaria 365 (2021) MAPA.	Aprova o Regulamento Técnico de Manejo Pré-abate e Abate Humanitário e os métodos de insensibilização autorizados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.
IN 56 (2008) MAPA.	Estabelece recomendações para os sistemas de produção animal e transporte em boas práticas e bem-estar animal.
Ludtke et al., (2015).	Abate humanitário de bovinos. Programa STPES, WPA.
Capítulo 7.5. OIE (2014).	Abate dos animais. Essas recomendações atendem a necessidade de garantir o bem-estar dos animais destinados ao consumo humano durante as operações que precedem e que permitem seu abate até a sua morte.
Capítulo 7.6. OIE (2014).	Bem-estar no abate e occisão para efeitos de controle de doenças.
COMUNIDADE EUROPEIA (1993). Diretiva 93/119	Enfatiza que muitos métodos de occisão são dolorosos, assim tornam-se necessários o atordoamento para provocar um estado de inconsciência e uma perda da sensibilidade no momento da occisão.
EUROPEAN (2009). Regulamento nº 1099/2009	Regulamento Europeu para proteção dos animais no momento do abate.

Fonte: Própria, 2023.

Em um estudo realizado por Prendergast *et al.*, (2003) observaram extensa dispersão de duas proteínas do Sistema Nervoso Central (SNC) de carcaças de bovinos, a sintaxina 1b e o GFAP, em equipamentos, couro bovino e pessoal. Esses resultados demonstram que, apesar da aplicação rigorosa das atuais políticas de controle de material especificado de risco, MER, as práticas normais de abate continuam a apresentar oportunidades significativas para que o material do SNC, incluindo o príon da BSE presente no SNC de qualquer gado subclínicamente infectado, de forma a contaminar a carne que entra na cadeia alimentar humana.

Sobre o risco de disseminação de partículas cerebrais na corrente sanguínea e na carcaça, quando da aplicação de certos métodos de insensibilização, encontra-se descrito em um documento emitido pela União Europeia, *Eliminary Scientific Opinion and Report on Stunning Methods and BSE Risk, European Commision, Helath & Consumer Protection Directorate-General*, onde o maior risco de disseminação do MER foi o uso de pistola penetrativa COM injeção de ar (EUROPEAN COMISION, 2002).

Um dos fatores que justifica a utilização da pistola pneumática com injeção de ar na caixa craniana de bovinos, em um estudo realizado por Ramantanis (2017), durante a insensibilização de 22 bovinos, na entrada do parafuso na cavidade craniana resulta em dano maciço ao tecido cerebral. Sendo assim, existe o risco de partículas de tecido cerebral serem transferidas através do fluxo sanguíneo no sistema de circulação sanguínea menor. Isso pode levar a uma contaminação do sangue, pulmões e coração com o agente da Encefalopatia Espongiforme Bovina (BSE) ou doença da vaca louca.

A ordem de classificação dos métodos de insensibilização em termos de risco decrescente de causar contaminação é:

1. Insensibilizador pneumático que INJETA AR;
2. Insensibilizador pneumático que NÃO INJETA AR;
3. Insensibilizador de dardo cativo COM PUNÇÃO;
4. Insensibilizador de dardo cativo SEM PUNÇÃO (RAMANTANIS, 2017).

Risco insignificante ou ausente pode ser esperado de atordoamento não penetrante e atordoamento por parada cardíaca. Por enquanto, muito poucos matadouros na União Europeia implementam a eletrocussão. Desde o verão de 2001, o primeiro equipamento de atordoamento de parada cardíaca encontra-se operacional, na Europa continental. São apresentados dois sistemas de atordoamento elétrico de gado, que estão de acordo com os regulamentos do Reino Unido e da Alemanha sobre proteção de bem-estar animal no abate (RAMANTANIS, 2017).

Conforme Landim (2011) para que a insensibilização ocorra de maneira eficiente, o atordoamento deve ser feito em local correto no animal, o disparo deve ser feito no plano frontal, na interseção de duas linhas imaginárias, que vão da base do chifre até o olho do lado oposto da cabeça.

Faz-se importante saber que, a Portaria n° 651, de 08 de setembro de 2022, aprova os procedimentos de vigilância e mitigação do risco da Encefalopatia Espongiforme Bovina - EEB nos estabelecimentos de abate. O Art. 7º nos diz que: *É proibida a utilização de equipamento de insensibilização com injeção de ar ou gás comprimido na caixa craniana* (BRASIL, 2022). Contudo, está Portaria entrou em vigor no dia 03 de outubro de 2022.

A Portaria nº 365 de 2021 orienta que o estabelecimento deve possuir equipamento sobressalente para insensibilização para uso em caso de avaria ou mal funcionamento do equipamento principal, devendo estar disponível para o uso antes da operação de sangria sempre que necessário (BRASIL, 2020).

A Tabela 02 apresenta avaliação da inconsciência dos animais durante o abate.

Tabela 02: Avaliação da inconsciência (Protocolo de auditoria)

Avaliando a inconsciência nos animais durante o abate		
Definitivamente Inconsciente: TODOS os sinais seguintes estão AUSENTES	Inconsciente Mas Iniciando a Transição de Retorno a Consciência: UM OU MAIS dos sinais seguintes estão PRESENTES	Definitivamente Inconsciente: QUALQUER UM dos sinais seguintes estão PRESENTES
<ul style="list-style-type: none"> - Reflexo de ameaça que ocorre quando acena a mão na frente dos olhos sem tocar; - Reflexo palpebral em resposta ao toque; - Reflexo corneal *; - Respiração rítmica onde as costelas se movem para dentro e para fora duas vezes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reflexo palpebral em resposta ao toque; - Respiração rítmica onde as costelas se movem para dentro e para fora duas vezes; - Reflexo corneal *. 	<ul style="list-style-type: none"> - Não há perda de postura/animal em pé; - Reflexo de endireitamento no trilho; - Vocalização; - Piscar espontâneo, não provocado; - Reflexo de ameaça que ocorre quando acena a mão na frente dos olhos sem tocar; - Olhos seguem um objeto em movimento.
Inconsciente: Nenhuma Ação é Necessária	Inconsciente: Reinsensibilizar Imediatamente	Consciente: Reinsensibilizar Imediatamente

** Para bovinos, o dedo pode ser usado para testar o reflexo corneal. Uma vez que suínos e ovinos têm olhos pequenos, pode-se usar um objeto com ponta arredondada como uma borracha do lápis ou algo similar.*

Fonte: Grandin, 2017

A etapa da sangria é realizada após a insensibilização do animal, a fim de provocar o rápido e completo escoamento do sangue (SILVA, 2012). Segundo Gomide *et al.*, (2014) a sangria promove a morte do animal, é feita por meio da abertura da barbeta e logo depois dos grandes vasos (artéria carótida e veia jugular).

A duração do processo de sangria é de três minutos (PARDI, 2006). Pois, a sangria deve ser completa e realizada com o animal suspenso pelos membros posteriores e nenhum procedimento de manipulação deve ser realizado até que seja escoado o máximo possível de sangue (BRASIL, 2017).

O monitoramento do local de insensibilização e a melhora na sangria são exemplos de mudanças simples que podem melhorar muito o bem-estar dos animais no pré-abate e abate. Segundo Grandin (2012), o comprometimento da gerência e a capacitação constante da equipe de funcionários do abatedouro frigorífico são imprescindíveis para que uma empresa seja aprovada em uma auditoria de bem-estar animal.

O sangue tem pH alto (7,35 a 7,45) e, devido ao grande teor proteico, tem rápida putrefação (KOLB, 1984). Logo, a capacidade de conservação da carne mal sangrada é muito limitada (BARTELS, 1980; HEDRICK *et al.*, 1994). Além disso, constitui um problema de aspecto para o consumidor.

Portanto, a eficiência da sangria pode ser considerada uma exigência importante das operações de abate para obtenção de um produto de alta qualidade (WARRISS, 1977).

METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado em um abatedouro frigorífico, localizado na Região Metropolitana do Cariri cearense, sob o Serviço de Inspeção Estadual (SIE), entre setembro e outubro de 2021. Selecionou-se aleatoriamente 100 bovinos de corte destinados ao abate.

Observou-se quatro operações de abate, dentre elas o tempo em minutos da permanência dos animais no banheiro de aspersão, o tempo em minutos entre a insensibilização e a sangria e o tempo da carcaça içada na canaleta de sangria, além do número de disparos com a pistola de acionamento pneumático, por animal contido no boxe de insensibilização, conforme os critérios de auditoria em bem-estar descritos por (GRANDIN, 2017). Para os parâmetros analisados em relação ao tempo, em minutos, utilizou-se um cronômetro digital.

A insensibilização dos animais foi realizada por meio de método mecânico, com dardo percussivo penetrativo, pelo acionamento da pistola de atordoamento pneumática (com injeção de ar), EQUIPAFRIG® modelo LEISER 1962, aço inoxidável (AISI 304), acoplado a um compressor de ar com capacidade de 20 pés cúbicos, por minuto, sendo um reservatório de 240 litros, com uma pressão mínima de 175 PSI e máxima de 195 PSI, a ser operada pelo manejador. A pressão de trabalho da pistola pneumática estava ajustada em 175 libras.

Os dados foram analisados em planilhas do *software* Microsoft EXCEL, mediante a determinação do percentual de machos e fêmeas abatidos e estatística descritiva dos dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A legislação brasileira preconiza os seguintes valores, ao avaliar uma insensibilização adequada para bovinos de corte: tempo mínimo do animal no banheiro de aspersão 3,00 minutos; intervalo entre a insensibilização e sangria, 1,00 minuto; tempo do animal na canaleta de sangria, no mínimo 3,00 minutos (BRASIL, 2007; BRASIL, 2017; BRASIL, 2020; BRASIL, 2021).

Quanto aos parâmetros analisados relacionados a permanência dos bovinos no banheiro de aspersão, tempo entre a insensibilização e sangria e tempo gasto da carcaça içada na canaleta de sangria (em minutos), disparos (em números), segundo o protocolo North American Meat Institute (NAMI), proposto por Grandin (2017), encontram-se descritos no Quadro 01.

Quadro 01: Estatística descritiva dos dados analisados.

Estatística descritiva	Permanência no banheiro de aspersão (Minutos)	Disparos (Números) Protocolo NAMI	Tempo entre a insensibilização e sangria (Minutos)	Tempo da carcaça içada na canaleta de sangria (Minutos)
Mínimo	0,00	1,00	1,15	0,11
Mediana	0,22	2,00	2,10	1,39
Média	0,25	2,65	2,08	1,53
Máximo	0,57	16,00	5,40	4,25
DesvPad	0,13	2,87	0,71	0,88

Fonte: Própria, 2022.

Observou-se o tempo de permanência médio dos animais no banheiro de aspersão, $0,25 \pm 0,13$ minuto. O tempo mínimo foi 0,00 minuto e o máximo 0,57 minuto, ou seja, o tempo de 0,00 minuto demonstrou-se bastante crítico, fato este justifica que os animais não foram higienizados adequadamente, esta operação deve ser realizada com o objetivo de acalmar os animais, promover a limpeza e a remoção de sujidades (esterco e urina) presentes na superfície do couro, conceder a vasoconstrição periférica e vasodilatação interna (sangria), além de diminuir a contaminação na sala de abate.

O tempo mínimo de 3 minutos durante a permanência dos animais no banheiro de aspersão não foi realizado, assim como ausência de verificação da pressão (3 ATM) da água com auxílio de um manômetro e hipercloração da água a 15 ppm, o que caracterizou não conformidade durante a operação de abate (BRASIL 2007; BRASIL, 2017; BRASIL, 2020; BRASIL, 2021).

Observou-se deficiências nas instalações do banheiro de aspersão, tais como ausência de sistema de chuveiros dispostos na parte longitudinal do banheiro, assim como a água não ter pressão suficiente, a fim de garantir os jatos em forma de duchas e ausência de verificação da pressão da água e de um dosador de cloro da água, destinada ao banho dos animais. O piso do banheiro de aspersão apresentou protuberâncias, que podem lesionar os membros inferiores dos bovinos.

Em um estudo realizado por Roça *et al.* (1995) verificaram que, o banheiro de aspersão antes do abate não afetou ($p > 0,05$) o perfil da glicólise. Segundo Gomide *et al.* (2014) o banheiro de aspersão antes do abate não afeta a eficiência da sangria, nem o teor de hemoglobina retido nos músculos de bovinos, sendo sua ação restrita ao efeito tranquilizante e à higienização do animal. Dessa forma, 100 % dos animais destinados ao banheiro de aspersão encontraram-

se em desacordo com os padrões estabelecidos por legislação sanitária vigente (BRASIL, 2007; BRASIL, 2017; BRASIL, 2020; BRASIL, 2021).

A movimentação dos animais, desde o desembarque até o boxe de atordoamento, pode ser auxiliada por meio de choque elétrico, obtido com 40 a 60v (BRASIL, 2007). Contudo, a Portaria n° 365/2021, orienta que:

Art. 25 §2º Excepcionalmente, nos animais que se recusem a se mover, será permitida a utilização de dispositivos produtores de descargas elétricas de forma complementar aos instrumentos rotineiramente utilizados na condução ou desembarque de animais, desde que observados os seguintes critérios: I - ser aplicados preferencialmente nos membros posteriores, com descargas que não durem mais de um segundo e desde que haja espaço suficiente para que o animal avance ou levante (BRASIL, 2021).

Vale ressaltar que, a finalidade da insensibilização é deixar os animais inconscientes, de modo que possam ser seccionados os grandes vasos e sangrados, sem causar dor ou aflição (GREGORY, 1998). A insensibilização utilizada para este estudo foi a mecânica, faz-se importante salientar que os animais se mantiveram individualmente no boxe de insensibilização sem contentor individual de cabeça.

O Art. 34 reporta que os animais devem ser contidos em equipamentos próprio, apenas quando o responsável pela operação proceder imediatamente à insensibilização:

Art. 34 A contenção deve ser individual e feita de forma que imobilize o corpo do animal, sem provocar esmagamento ou pressão excessiva, poupando o animal de qualquer dor ou agitação §1º No caso de insensibilização mecânica é obrigatória a utilização de mecanismo ou procedimento para contenção de cabeça do animal à exceção de equídeos (BRASIL, 2021).

Neste estudo, o número médio de disparos acionados pelo manejador, por bovino, foi de $2,65 \pm 2,87$, enquanto o número mínimo foi de um (1) disparo, enquanto que o número máximo foi de 16 disparos. O fato que justifica o número elevado de disparos, pode ter sido o inadequado posicionamento do animal no boxe insensibilização, desprovido de contentor de cabeça, cujo resultado obtido foi preocupante, pois o fato do animal permanecer por muito tempo com a cabeça esticada pode corroborar com aumento no estresse e prejuízos a qualidade da carne (BERTOLONI; ANDREOLLA, 2010).

Considerou-se a seguinte classificação, sobre a insensibilização dos bovinos, proposto pelo comitê de bem-estar animal do North American Meat Institute (NAMI): “**Excelente**”, onde 99 % a 100 % dos animais foram insensibilizados com apenas um disparo; “**Aceitável**”, onde 95 % a 98 % dos animais foram insensibilizados com apenas um disparo; “**Não aceitável**”, onde 90 % a 94 % dos animais foram insensibilizados com apenas um disparo; “**Problema**

sério”, onde menos de 90 % dos animais foram insensibilizados com apenas um disparo (GRANDIN, 2017).

Sendo que neste estudo, 44 % dos animais foram insensibilizados com apenas um disparo, segundo o método de avaliação da eficácia da insensibilização do NAMI se classifica como **“Problema sério”**, com isso observou-se outra não conformidade durante a operação de abate segundo procedimentos estabelecidos por (GRANDIN, 2017).

Para Gomide *et al.* (2014) os manejadores que insensibilizam os animais devem ser competentes e bem treinados, ao passo que os equipamentos de insensibilização devem ser mantidos em bom estado, sendo regularmente inspecionados.

A média do tempo gasto entre a insensibilização e sangria foi de $2,08 \pm 0,71$ minutos, e para este parâmetro o tempo deve ser o menor possível até 60 segundos (BRASIL, 2021). Dessa forma, 100 % dos animais encontraram-se em desacordo com os padrões estabelecidos por legislação sanitária vigente, originando não conformidade. A má insensibilização provoca a chamada “agonia do abate”, que se caracteriza por um quadro de enfisema agônico, aspiração de sangue e conteúdo ruminal para os pulmões (GOMES *et al.*, 1999).

Os animais permaneceram içados pelo membro traseiro, na canaleta de sangria por um período médio de $1,53 \pm 0,88$ minuto. O tempo máximo de permanência do animal na canaleta de sangria foi de 4,25 minutos e o mínimo de 0,11 minuto, a sangria deve ser completa e realizada com o animal suspenso pelos membros posteriores, em transportador aéreo, sendo pendurado em trilho aéreo e nenhum procedimento de manipulação deve ser realizado até que seja escoado o máximo possível de sangue, respeitando o período mínimo de 3,00 minutos por animal e observou-se operações mutilantes durante esta operação.

De acordo com a Portaria nº 365 de 16 de julho de 2021, são vedadas operações que envolvam cortes ou mutilações nos animais até que seja concluído o período mínimo de três (3,00) minutos na operação de sangria (BRASIL, 2021). Para este trabalho, 93 % dos dados analisados para a operação de sangria encontraram-se em desacordo com os padrões estabelecidos por legislação sanitária vigente.

Atualmente consideram-se dois tipos de questões que envolvem o bem-estar animal. As relacionadas diretamente aos humanos (abuso ou negligência) e as relacionadas a processos e/ou equipamentos que devam ser mudados para melhorar o bem-estar dos animais, sendo mais fácil e menos oneroso melhorar o bem-estar animal nas plantas frigoríficas, quando comparado com a melhoria nas criações (GRANDIN, 2014).

Na etapa de sangria o colaborador deve utilizar duas facas, de cabos de cores diferentes, uma faca a ser utilizada no momento do corte da barbela e outra para realizar a secção dos

vasos. Além de que, as facas utilizadas devem ser mergulhadas no esterilizador com temperatura a 82,5 °C, durante 2 a 5 minutos, após a operação de sangria de cada animal. Esses procedimentos nem sempre foram monitorados e verificados pela empresa, sendo este um procedimento padrão de higiene operacional, PPHO e deve ser descrito no programa de autocontrole da empresa, a fim de evitar contaminação microbiana para a carne (BRASIL, 2020).

O monitoramento do local de insensibilização e a melhora na sangria são exemplos de mudanças simples que podem melhorar muito o bem-estar dos animais no pré-abate e abate. Segundo Grandin (2012), o comprometimento da gerência e a capacitação constante da equipe de funcionários do abatedouro frigorífico são imprescindíveis para que uma empresa seja aprovada em uma auditoria de bem-estar animal.

CONCLUSÃO

O fato da identificação de não conformidades durante as quatro operações de abate, observadas neste estudo, pode ocasionar autos de infração, comprometer a qualidade da carne e notificação por meio de órgãos de inspeção sanitária. Faz-se necessário treinamento *in loco* ou *in company*, sobre implantação de ferramentas da qualidade, recomendadas pelos órgãos oficiais de inspeção e legislação vigente, a exemplo do programa de autocontrole, e monitoramento das ações de cada colaborador, a fim de obter carne bovina com higiene, qualidade e bem-estar animal.

REFERÊNCIAS

ALONSO-SILSBURY, M. L. Etologia aplicada em el manejo de animales de abasto prévio al sacrificio. In: ROJAS, D.M., LEGARRETA, I.G., ORTEGA, M.T. Bienestar animal y calidad de la carne: enfoques químicos y experimentales. Cidade do México: BM Editora, v.1, cap.8, p. 137-156. 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNES. Perfil da Pecuária no Brasil – Relatório anual 2021. São Paulo: ABIEC. Disponível em: <www.abiec.com.br> Acesso em: 14 jan 2022.

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

BARTELS, H. **Inspección veterinária de la carne**. Zaragoza: Acribia, 1980. 491p.

BERTOLONI, W.; ANDREOLLA, D. Eficácia do sistema de contenção (automatizado e mecânico) no atordoamento de bovinos. **Ciência Rural**, v.40, n.8, p. 1821-1827. 2010.

BRASIL. Inspeção de carne bovina – Padronização e técnicas, instalações e equipamentos. Bovinos. Currais e seus anexos. Sala de matança. **Tomo de bovinos**. Brasília. Novembro 2007. 94 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 56, de 6 de novembro de 2008. Estabelece os procedimentos gerais de Recomendações de Boas Práticas de Bem-Estar para Animais de Produção e de Interesse Econômico – REBEM. **Diário Oficial da União**, Brasília, nov. 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 9.013 de 29 de Março de 2017. Aprova o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial da União** de 29 de março de 2017, Edição: 62, Seção: 1, p. 3. Brasília, 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Atos do Poder Executivo. Decreto nº 10.468, de 18 de agosto de 2020. Altera o Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017, que regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre o regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal – RIISPOA. **Diário Oficial da União** de 18 de agosto de 2020, Edição: 159, Seção 1, p. 5. Brasília, 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria nº365, de 16 de julho de 2021. Aprova o Regulamento Técnico de Manejo Pré-abate e Abate Humanitário e os métodos de insensibilização autorizados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Diário Oficial da União** de 16 de julho de 2021, Edição: 138-A, Seção 1 – Extra A, p. 1. Brasília, 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria nº651, de setembro de 2022. Aprova os procedimentos de vigilância e mitigação do risco da Encefalopatia Espongiforme Bovina - EEB nos estabelecimentos de abate. **Diário Oficial da União** de 12 de setembro de 2022, Edição: 173, Seção 1, p. 5. Brasília, 2022.

COMUNIDADE EUROPEIA. DIRETIVAS 93/119/CE (**Comunidade Europeia**) do Conselho, de 22 de Dezembro de 1993, relativa à proteção dos animais e/ou occisão. 1993.

COSTA, L. G. A. Abate humanitário de bovinos. 2016. 29f. Monografia (Técnico em Agropecuária) – Instituto Federal de Educação, **Ciência e Tecnologia de São Paulo**, Campus Barretos, 2016.

EUROPE. COUNCIL REGULATION (EC). No 1099/2009, of 24 September 2009 **on the protection of animals at the time of killing** (Text with EEA relevance). Official Journal of the European Union, L 303, 18 nov. p. 1-30. 2009.

FACHINI, B.C.; BERNDT, A.; TULLIO, R.R. et al. Desempenho de bovinos cruzados, machos não castrado e fêmeas, terminados em confinamento. **XXII Congresso brasileiro de Zootecnia**, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 2012.

FAO. Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação. Capacitação implementar boas práticas de bem-estar-estar. Roma, 2009. Disponível em: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/012/i0483pt00.pdf>. Acesso em 09 set. 2020.

GOMES, N. B. N. et al. Frequência de lesões em bovinos abatidos no matadouro municipal da cidade de Lavras, MG. **Veterinária Notícias**, v. 5, n. 1, p. 41-46, 1999.

GOMIDE, L. A. M.; RAMOS, E. M.; FONTES, P. R. **Tecnologia de abate e tipificação de carcaças**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2014. 336 p.

GRADIN, T. Assessment of stress during handling transport. **Journal of Animal Science, Champaign**, v. 75, p. 249-257, 1997.

GRANDIN, T. Developing measures to audit welfare of cattle and pigs at slaughter. **Animal Welfare Hertfordshire**, v. 21, n. 3, p. 351-356, 2012.

GRANDIN, T. Animal welfare and society concerns finding the missing link. **Meat Science, Champaign**, v. 98, n. 3, p. 461- 469, Nov. 2014.

GRANDIN, T. Recommended animal handling guidelines & audit guide: a systematic approach to animal welfare. Washington: American Meat Institute Foundation, **American Meat Institute Animal Welfare Committee**, 2017.

GREGORY, N. G. Stunning and slaughter. In: Animal welfare and meat science. Wallingford: CAB International, 1998, p. 223-240.

HEDRICK, H.B., ABERLE, E.D., FORREST, J.C., JUDGE, M.D., MERKEL, R.A. **Principles of meat science**. 3. ed., DUBUQUE: Kendal/Hunt Publ. Co., 1994, 354p.

LANDIM, K. P. Eficiência do procedimento de insensibilização de bovinos por pistola de impacto sem penetração e o reflexo da qualidade da carne. **Dissertação de mestrado**, Universidade Camilo Castelo Branco. 2011.

LOW, P. S. The Cambridge declaration on consciousness: causes and consequences. In: congresso brasileiro de bioética e bem-estar animal: consciência e bemestar animal: expandindo horizontes, 3., 2014, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR, 2014. Disponível em: <https://www.cfmv.gov.br/portal/uploads/anaisIII.pdf>>. Acesso em: set. 2022.

LUDTKE, C. B.; CIOCCA, J. R. P.; DANDIN, P.; BARBALHO, P. C.; VILELA, J. A.; FERRARINI, C. **Abate humanitário – bovinos**. Rio de Janeiro. WSPA, 148p. 2012.

LUDTKE, C. B.; CIOCCA, J. R. P.; DANDIN, T.; *et al.*, Abate humanitário de bovinos. São Paulo: **World Animal Protection, WPA**, 2015. 135p.

OIE. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL PARA SAÚDE ANIMAL. **Código Sanitário de Animais Terrestres**. 2014. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/bem-estar-animal/arquivos/Captulo7_5abatedeanimais.pdf . Acesso em: 28 nov. 2021.

PARDI, M. C. et al. **Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne: Tecnologia de sua obtenção e transformação**. 2. ed. Goiânia: UFG, 2006, v. I. 624p.

RAMANTANIS, S. Avoiding the risk of dissemination of brain particles into the blood and carcass during cattle stunning: alternative method of stunning. **Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society**, v. 54, n. 3, p. 230–235, 2017.

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

SANTOS, C. M. Influência do abate humanitário e bem-estar animal na qualidade da carne bovina: Uma Revisão. 2020. 22p. Disponível em: https://dspace.uniceplac.edu.br/bitstream/123456789/608/1/Caio%20Marques%20dos%20Santos_0013537.pdf Acessado em: 22 jul. 2022.

SILVA, B. V. C. **Abate Humanitário e o Bem-Estar Animal em Bovinos**. Porto Alegre: UFRS. 2012.

STEINER, H. Working model of standardized technique for the hygienic slaughtering of cattle. **Fleischwirtschaft**, v. 63, p. 1186-1187, 1983.

TRECENTI, S. A. Abate Humanitário: Revisão de Literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. Ano XI, Garça, SP, 2013.

WARRISS, P.D. The residual blood content of meat. A review. **Journal of Science Food Agriculture**, London, v. 28, p.457-462, 1977.

WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH. **Terrestrial Animal Health Code**. Disponível em: https://www.oie.int/en/standard-setting/terrestrial-code/access-online/?htmlfile=chaptre_aw_introduction.htm. Acesso em: 23 nov 2021. 2021