



**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA – CEUB**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO E SAÚDE**

**RAFAEL ALVES MARQUES**

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DA INSENSIBILIZAÇÃO EM BOVINOS COM  
PISTOLA PNEUMÁTICA DE DARDO CATIVO PENETRANTE**

Brasília

2022

**RAFAEL ALVES MARQUES**

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DA INSENSIBILIZAÇÃO EM BOVINOS COM  
PISTOLA PNEUMÁTICA DE DARDO CATIVO PENETRANTE**

Monografia apresentada a Faculdade de Ciências da Educação e Saúde para obtenção do grau de bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Dr. Carlos Alberto da Cruz Júnior.

Brasília

2022

**RAFAEL ALVES MARQUES**

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DA INSENSIBILIZAÇÃO EM BOVINOS COM  
PISTOLA PNEUMÁTICA DE DARDO CATIVO PENETRANTE**

Monografia apresentada a Faculdade de Ciências da Educação e Saúde para obtenção do grau de bacharel em Medicina Veterinária.

Brasília, 20 de junho de 2022.

**Banca Examinadora**

---

Prof. Dr. Carlos Alberto da Cruz Júnior  
Orientador

---

Prof. Msc. Cristiano Rosa de Moura

---

Prof. Dr. Emanuel Elzo Leal de Barros

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus e Nossa Senhora, por sempre trilharem e endireitarem os meus caminhos. Sem a intercessão divina nada disso seria possível.

Agradeço a minha família, *in memória* Miguel Auxiliador Marques, que sem dúvida sempre foi o pilar central da união com minha mãe, Maria Cristina. Seu carinho, motivação e incentivo constantemente serão lembrados, meu pai. Obrigado por todos os esforços que fez sempre junto a minha mãe, Miguel, Kérolin e toda a família, para me dar não só um amor incondicional, mais uma coisa que ninguém vai tirar de mim, a educação. Que eu possa transmitir todos esses ensinamentos para as minhas gerações futuras!

Agradeço ao Dr. Carlos Alberto da Cruz Júnior por aceitar ser meu orientador, conduzir, incentivar e me dar todo o apoio necessário, não só com esse trabalho mais com tudo que diz respeito a Coordenação do Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário de Brasília – UniCEUB.

Agradeço aos melhores professores do corpo docente de Medicina Veterinária do UniCEUB, Cristiano Rosa de Moura e Emanuel Elzo Leal de Barros que sempre me apoiaram, incentivaram, educaram, estiveram presentes em toda a minha graduação e farão parte do meu futuro. Assim como todos os outros educadores que passaram seus conhecimentos da melhor forma possível.

Agradeço a ajuda de todos, em especial, os estagiários envolvidos que me ajudaram a coletar os dados do TCC. Gratidão: Joanelto Fontes, Larissa Serafim de Lima, Felipe Machado Garcia de Vasconcellos, Kyara Moreira Brito, Elisa Oliveira Silva, Alice Menezes Jardim Cavalcante, Alessandro Costa Pedreira, Camila Marques Mendes.

Agradeço ao frigorífico Natural Carnes pelo carinho, acolhimento e por disponibilizar sua planta industrial para a realização do meu TCC.

## RESUMO

O Brasil é um dos países que mais consome e exporta carne bovina no mundo. Com o passar do tempo, a qualidade desses produtos vem sendo questionada no que diz respeito ao bem-estar animal e a maneira como esses bovinos são abatidos. A primeira e mais crítica etapa do abate de bovinos é a insensibilização, cuja finalidade é promover uma rápida inconsciência, estado esse assegurado até o momento da sangria, evitando o sofrimento e a dor desses animais. O presente trabalho foi realizado em um abatedouro de bovino do Distrito Federal com o objetivo de verificar a eficiência da insensibilização em 600 bovinos anelados (n=340) e mestiços (n=260), por meio das variáveis, quantidade de disparos de pistola de dardo cativo penetrante, movimentos de pedalagem e presença da língua fora da boca. Foi possível verificar que o número de disparos é menor na insensibilização de anelados quando comparado aos animais mestiços. Animais mestiços apresentavam menores valores percentuais das variáveis língua fora da boca e movimento de pedalagem. Independente do padrão racial, 100% dos animais apresentaram colapso imediato, queda e cabeça morta e boca relaxada, bem como a ausência de tentar voltar para a postura quadrupedal (levantar-se), movimentações de globo ocular, respiração rítmica, reflexo de córnea, e vocalização, demonstrando qualidade adequada do processo de insensibilização.

**Palavra-chave:** Abate; Atordoamento; Bem-estar; Qualidade da Carne.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITRATURA.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1</b>	<b>Insensibilização .....</b>	<b>8</b>
<b>2.2</b>	<b>Funcionamento dos equipamentos de insensibilização .....</b>	<b>8</b>
<b>2.3</b>	<b>Operacionalização das pistolas.....</b>	<b>9</b>
<b>2.4</b>	<b>Box de contenção .....</b>	<b>12</b>
<b>2.5</b>	<b>Qualidade da insensibilização .....</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>14</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADO E DISCUSSÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>19</b>
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>20</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A produção de carne bovina é de extrema importância para o Brasil. Os fatores como a dimensão territorial, ecossistemas e divergências socioeconômicas, fazem com que o setor de pecuária de corte brasileiro ganhe visibilidade em cenários mundiais (CANO, 2008).

O abate de bovinos para o consumo humano, bem como para atender as outras demandas dos mercados consumidores vêm acontecendo há décadas, entretanto, só começou a ser estudado e discutido o passo a passo, ao nível científico desse processo, no momento em que notou a importância de seguir as normas estabelecidas, para não prejudicar a qualidade final da carne (ROÇA, 2002; CIVEIRA et al., 2006). Todavia, com o passar do tempo, as técnicas da indústria de abate também ganharam forças no que diz respeito ao bem-estar desses animais, desde sua origem até o momento da sangria, para ser evitado a dor e o sofrimento desnecessários (CARLESCI et al., 2014).

O bem-estar consiste na associação de vários fatores pré-abate, e em uma série de responsabilidades éticas que envolvem pessoas, desde a saída do animal da propriedade de origem. Os principais pontos vistos, e que perturbam a homeostase desses seres é a maior interação entre homem/animal, transporte, desembarque em locais novos, separação desses animais em grupos que fogem de suas interações antigas, privações de alimentos e água, devido à exigência do jejum pré-abate, e as mudanças climáticas (Warriss, 1990; Ferguson e Warner, 2008). Essas atividades devem ser pensadas e planejadas no que se refere a planta e estrutura do estabelecimento, para minimizar esses efeitos e não prejudicar o produto final (Paranhos da Costa et al., 2002). Atualmente vários países vêm adotando o conceito das cinco liberdades, onde o animal tem que estar livre de sede, fome e má nutrição, livre de injúrias, desconforto, dores, doenças, livre para expressar seus comportamentos normais, não sentir medo e estresse. Esses parâmetros foram desenvolvidos pelo Comitê Brambell e aprimorados pelo Farm Animal Welfare Council (Conselho de Bem-estar em Animais de Produção do Reino Unido), para avaliar o bem-estar dos animais, e assim dar início ao processo de abate com a insensibilização propriamente dita (LUDTKE et al., 2012).

A insensibilização é a primeira etapa do abate, ela pode ser realizada de maneira mecânica, com o uso de pistolas pneumáticas de dardo cativo penetrante ou

não penetrante, ocasionando danos cerebrais suficientes para uma rápida inconsciência dos animais (FINNIE et al., 2000). Com isso, o animal fica insensível à dor, estresse ou qualquer outro sentido até a hora da sangria (SAZILI et al., 2013). Esses são os métodos mais utilizados em abatedouros, sendo que, para se ter eficácia nesse atordoamento é feito um aperfeiçoamento dos profissionais, ensinando-os a mensurar o raio de distância, o local do disparo e a pressão da pistola com relação à cabeça de cada bovino, para assim fazer uma insensibilização correta, respeitando os parâmetros de bem-estar animal (GREGORY; SHAW, 2000).

Portanto, nota-se a importância da etapa de insensibilização, pois a próxima consiste na sangria, que se inicia com o corte sagital da barbela e da musculatura, seguida da secção dos grandes vasos da região do pescoço e na morte por meio do choque hipovolêmico. Esse processo estimula nociceptores e ocasiona a percepção de dor ao animal, caso não tenha sido insensibilizado de maneira correta (JOHNSON et al., 2015).

Diante do exposto o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de verificar a eficácia da insensibilização de bovinos anelados e mestiços com o uso de pistola de dardo cativo penetrante.



## **2 REVISÃO DA LITRATURA**

### **2.1 Insensibilização**

Antigamente para insensibilizar os bovinos eram utilizados instrumentos grosseiros, como, por exemplo, a marreta, material esse que para ter eficácia necessitava de uma boa experiência, cuidado, uso de força e desgaste físico por parte do operador. A depender da quantidade de animais a serem abatidos, os últimos não tinham êxito no atordoamento. Com o passar do tempo, o avanço da tecnologia e a mecanização ganharam seu espaço, substituindo tais instrumentos pelas pistolas pneumáticas de dardo cativo. O referido método ganhou espaço por diminuir o sofrimento dos animais abatidos, e os riscos com o operador (LUDTKE et al., 2012).

Os dois métodos de insensibilizações mais utilizados nos abatedouros de bovinos estão dispostos na Instrução Normativa N° 3 de 17 de janeiro de 2000, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2000). Esses classificam-se em métodos mecânicos, utilizando pistola pneumática de dardo cativo penetrante, que ao disparar atinge a região do córtex cerebral, ou de dardo cativo não penetrante que ao ser disparada imita um golpe dado na região do crânio provocando lesões encefálicas difusas (BERTOLONI; ANDREOLLA, 2010).

### **2.2 Funcionamento dos equipamentos de insensibilização**

A pistola de dardo cativo é o equipamento mais utilizado nos abatedouros, apesar de ter o penetrante e o não penetrante, o mecanismo segue a mesma linha de funcionamento para ambos. Após o disparo ocorre a transferência de energia cinética do dardo para o cérebro, gerando ondas de distorções de alta velocidade, aumentando a pressão intracraniana. O que muda de um método para o outro é a penetração, aceleração e desaceleração gerada pelo dardo (FAROUK, 2013).

A pistola de dardo cativo penetrante, inicia-se com a penetração do dardo cativo, causando danos irreversíveis e uma concussão cerebral imediata, que nada mais é do que um atordoamento e perda imediata da memória e dos sentidos, devido à pressão gerada por ondas de impacto, aumentando a pressão intracraniana e provocando no animal hemorragia, laceração, perda de tecidos neurais da região do cérebro e do mesencéfalo, chegando a atingir outras estruturas como a ponte, medula oblonga e o córtex cerebral (LUDTKE et al., 2012).

Ambos métodos (penetrante ou não) possuem a finalidade de causar o estado de concussão dos animais, que nada mais é do que um dano direto aos neurônios, ocasionando súbita despolarização neural, culminando em um estado de espasmos tônicos e clônicos, terminando com a fase de repouso devido paralisias nervosas (SHAW, 2002).

### **2.3 Operacionalização das pistolas**

Possuir mão de obra qualificada é muito importante para toda a cadeia produtiva, devendo ser trabalhada desde a propriedade em que os animais vivem até o armazenamento final dos produtos cárneos. A eficiência da mão de obra pode ser quantificada, adquirida e mensurada por intermédio de cursos de capacitações, palestras, meios de comunicações e até mesmo por intermédio de dinâmicas para cada seguimento, sendo de fundamental importância todo esse processo para a melhoria desta mão de obra, surtindo efeitos positivos em toda a cadeia de produção de carne bovina (GONÇALVES E SALOTTI SOUZA, 2017).

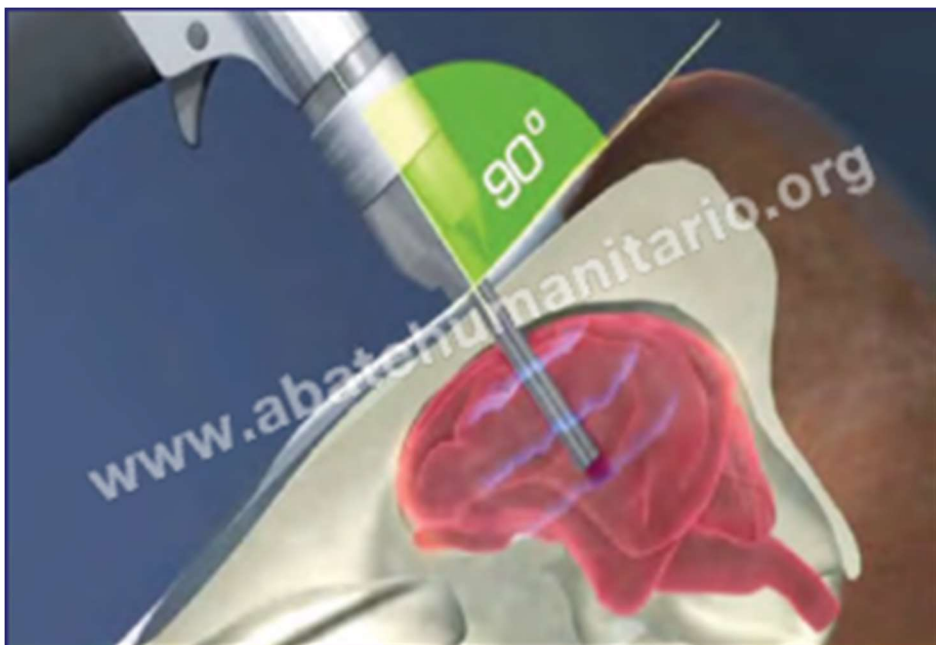
Assim como é de fundamental importância possuir uma equipe qualificada, a manutenção periódica dos equipamentos de insensibilização é de extrema importância para preservar o perfeito estado de uso, e não prejudicar a insensibilização. Para isso, no início e no fim de cada linha de abate o funcionário deve verificar o equipamento utilizado, procurar por sinais de desgaste, fazer a limpeza interna e externa, lubrificá-lo utilizando apenas desengripantes ou outro produto recomendado pelo fabricante e, caso haja necessidade de trocar alguma peça, optar pela original. (LUDTKE et al., 2012).

De acordo com Ludtke et al. (2012) o posicionamento ideal da pistola no crânio do animal, o local ideal é no plano frontal da cabeça, onde se cruzam linhas imaginárias em formato de um "X", originando-se no olho e indo até à base do chifre oposto ao olho que se iniciou. Esse local tem suas particularidades como a espessura mais fina do osso frontal, fazendo com que o cérebro fique mais próximo com relação à superfície do crânio. Já a pistola deve estar posicionada rente a cabeça do bovino, formando um ângulo de 90 graus, para que o dardo penetre totalmente e atinja as estruturas cerebrais como o córtex cerebral, tronco encefálico e cerebelo promovendo a inconsciência imediata do animal (figuras 1 e 2).



**Figura 1** – Posicionamento e alvo correto para disparo com pistola de dardo cativo penetrante.

Fonte - Imagem: WSPA – Programa Steps (2012).



**Figura 2** – Angulação correta da pistola, assim como a proximidade da mesma com a cabeça do animal.

Fonte – Imagem: WSPA – Programa Steps (2012).

No caso do uso de dardo cativo não penetrante, este imita um golpe dado contra o crânio do animal, provocando uma depressão do osso frontal, sem haver perfuração, resultando na perda imediata da consciência. O impacto exercido dessa pistola causa hemorragia sub-aracnoide generalizada nos lóbulos temporais e frontais e em volta do córtex cerebral, podendo ocorrer também vacúolos no tecido cerebral e alteração da pressão intracraniana. Após o golpe o encéfalo desse animal é arremessado para trás e para frente, e a depender do dano tecidual causado, a consciência pode voltar de maneira rápida ou pode ser permanente. A eficiência desse método vai depender de dois fatores primordiais, como a aptidão do operário e as formas de contenção do bovino para que o alvo seja mais preciso (LUDTKE et al., 2012).

Ludtke et al. (2012) afirma que na insensibilização com a pistola penetrante, também segue os parâmetros das linhas imaginárias para formar o “X”, contudo o golpe é dado não na junção das linhas, mas sim, 2 centímetros acima, obedecendo a angulação de 90 graus e aproximando ao máximo a pistola da cabeça do animal. (Figura 3)



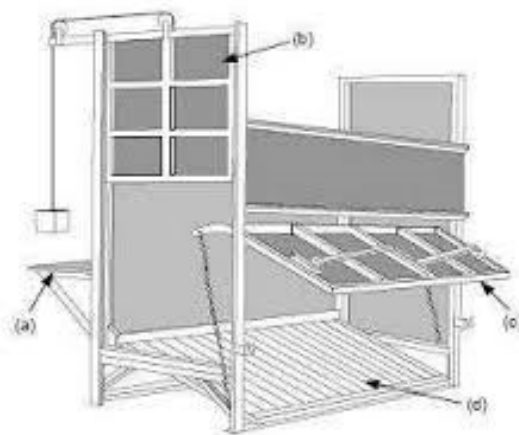
**Figura 3** – Posicionamento e alvo correto para insensibilização com pistola de dardo cativo não penetrante.

**Fonte** – Imagem: WSPA – Programa Steps (2012).

## 2.4 Box de contenção

O box de contenção promove o isolamento do bovino dos demais do grupo, para que seja feita a insensibilização de forma segura tanto para o animal, quanto para o funcionário, pois essa estrutura restringe a movimentação do animal, e permite uma maior precisão para o disparo da pistola. O bovino só deve ser colocado nessa estrutura quando todos os operários já estiverem prontos para iniciar o processo sem que aja demora (LUDTKE et al., 2012).

O box é feito de material metálico, operado de maneira pneumática, obrigatoriamente individual, ou seja, um animal por vez. A porteira tem o sistema de abre e fecha mecanizado, que otimiza o serviço. O piso é antiderrapante e com movimentação basculante, facilitando a ejeção do bovino já insensibilizado para a praia de vômito. Uma de suas paredes, a que fica voltada para a praia de vômito é móvel, a qual auxilia na ejeção, redução de espaço e largura, impedindo a movimentação do animal dentro da estrutura. O box dispõe também de suporte de ferro chamado “trapézio”, que fica suspenso até a hora que o animal entra completamente, e então desce levemente sobre os quartos traseiros estimulando a avançar até a pescoceira, onde de fato o animal termina de ser contido e posicionado para a insensibilização, com ajuda da bandeja que é uma superfície a frente da pescoceira que eleva a cabeça do animal (BRASIL, 1971) (Figura 4).



**Figura 4** – Box de contenção

**Fonte** - Morelatto & Ternoski (2010).

(a) Plataforma onde fica o operador, (b) Porteira do box, (c) Parede lateral aberta, (d) Piso basculante aberto, para ejeção do bovino insensibilizado.

## **2.5 Qualidade da insensibilização**

Vários fatores podem comprometer essa etapa do abate, dentre eles os principais são: falhas do operador, seja elas por falta de treinamento, insatisfação com o trabalho, carga horária indesejada, insatisfações com colegas de trabalho, cansaço entre outras teorias; ausência de manutenção e falhas dos equipamentos de serviços; contenção ineficiente dos animais no box; o posicionamento incorreto da pistola com relação ao alvo e a angulação para realizar o disparo; e pressões pneumáticas das pistolas erradas, sendo indicado o trabalho com 150 a 190 libras, obedecendo ao intervalo de no máximo 60 segundos entre o primeiro disparo e a sangria para pistola penetrante e, 190 a 245 libras, obedecendo um intervalo de no máximo 30 segundos do primeiro disparo até a sangria para a pistola não penetrante (BRASIL, 2000; LUDTKE et al., 2012).

Deve-se buscar condições favoráveis que melhorem o desempenho e a segurança dos operadores, bem como estruturas que favoreçam uma melhor interação entre os funcionários, melhorias de trabalho e cargas horárias, treinamentos e capacitações voltados ao uso dos equipamentos, bem-estar dos animais, práticas de insensibilização e melhorias do box de contenção. No que se refere aos equipamentos, utilizar um compressor a parte para a pistola pneumática, fazer a manutenção periódica e quando necessário substituir peças dos equipamentos, utilizando as originais (LUDTKE et al., 2012).

Para certificar a eficiência do processo de insensibilização, deve-se observar a quantidade de disparos feitos pelo operador, se o animal após ser ejetado para a praia de vômito está inconsciente, em estado de colapso e não apresenta sinais como respiração rítmica, tentativa de voltar a postura, sem movimentação do globo ocular, assim como, reflexos das córneas, boca relaxada e muitas vezes com a língua para fora e se realizou vocalização. Além disso, é importante analisar com cuidado as movimentações como a de pedalagem, lembrando das fases de espasmos tônicos e clônicos ou outros sinais que evidenciem uma má insensibilização (Roça, 2001; Barbosa Filho & Silva, 2004; Ludtke et al., 2012; Grandin, 2013; Mendonça & Caetano, 2017).



### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado no abatedouro de bovinos, Natural Carnes Eireli, situado na região centro-oeste, o qual está localizado no núcleo rural Sobradinho dos Melos, módulo 1, chácara 4, na cidade do Paranoá, área do entorno de Brasília, Distrito Federal. O estabelecimento possui uma capacidade de 30 animais abatidos por hora, e está sob a fiscalização dos serviços SISBI 311.



**Figura 5 – Localização do Frigorífico Natural Carnes**

Fonte - Natural Carnes (2018).

Observou-se de forma aleatória diariamente 100 bovinos machos (anelorados e mestiços) durante o período de 29/03 a 08/04 de 2022, totalizando 600 bovinos, dos quais 340 eram animais anelorados e 260 mestiços. Foram utilizados dois pontos do fluxograma de abate para observação das variáveis coletadas, sendo o posto 1 – box de contenção para avaliação do número de animais abatidos, se eram anelorados ou mestiços, quantificação de disparos realizados e conferência a cada 30 minutos da pressão, a superfície de corte e ponta com ejeção de ar no dardo cativo. Já no posto 2, quando o bovino se encontra ainda na praia de vômito e sendo içado para a canaleta de sangria, realizou-se a verificação das variáveis queda e colapso imediato, respiração rítmica, tentativa de voltar a postura, movimentação do globo ocular, reflexos da córnea, boca relaxada, língua caída para fora da boca, vocalização, movimentos de pedalagem (ROÇA, 2001; BARBOSA FILHO; SILVA, 2004; LUDTKE et al., 2012; GRANDIN, 2013; MENDONÇA CAETANO, 2017).

A coleta dos dados brutos foi realizada utilizando planilhas físicas específicas para cada posto. Os dados obtidos foram transferidos para as planilhas Microsoft Excel®. As variáveis nominais e ordinais foram analisadas por meio de suas frequências relativas e absolutas.



#### 4 RESULTADO E DISCUSSÃO

Observou-se que durante todo o experimento a calibragem da pistola permaneceu com 150 libras, ou seja, no limite mínimo indicado para o uso desse modelo de pistola, com a sua ponta sempre amolada e desentupida, sem fragmentos de massa encefálica e com a manutenção em dia, seguindo assim os passos propostos no Regulamento Técnico de Métodos de Insensibilização para Abate Humanitário de Animais de Açougue (BRASIL, 2000) bem como no programa Steps (LUDTKE et al., 2012).

**Tabela 1** - Número de disparos realizados pelo funcionário para efetuar a insensibilização

Quantidade Disparos	Anelorado		Mestiço	
	n	%	n	%
1	260	76,47	162	62,31
2	69	20,29	74	28,46
3	11	3,24	21	8,08
4	0	0,00	3	1,15
Total	340	100,00	260	100,00

Fonte - Marques, 2022.

Na tabela 1 encontra-se o número de disparos realizados pelo funcionário para efetuar a insensibilização de animais anelorados e mestiços.

De um total de 600 animais, divididos em anelorados e mestiços, observou-se que 260 animais (76,47%) dos anelorados foram insensibilizados apenas com um disparo, 69 animais (20,29%) a dois disparos, e 11 animais (3,24%) foram necessários três disparos. Na categoria dos anelorados não houve a necessidade de quatro disparos. Já na categoria dos animais mestiços, 162 animais (62,31%) foram insensibilizados apenas com um disparo, 74 animais (28,46%) a dois disparos, 21 animais (8,08%) a três disparos e 3 animais (1,15%) foram necessários quatro disparos.

O resultado obtido em comparação com Carlesci et al., (2014) foi satisfatório tendo em vista as quantidades de disparos realizados para o atordoamento, com apenas um disparo, pois em ambos os estudos os valores superaram 70%. Entretanto, Grandin (1998), classificou como excelente para os padrões estabelecidos no Protocolo de Insensibilização, se 99 a 100% dos bovinos são atordoados no primeiro disparo e, aceitável, até 95%.

Apesar do resultado insatisfatório no que tange o protocolo de insensibilização, notou-se em ambos os estudos, que os equipamentos estavam com a manutenção em dia. A indústria Natural Carnes possui o box de atordoamento automatizado e com contenção de cabeça, estrutura essa que auxilia o serviço do funcionário. Já no estudo realizado por Carlesci et al., (2014) o estabelecimento não possuía essa estrutura, e isso pode ter sido a causa da maior porcentagem do uso de três disparos, pois o animal indevidamente contido, torna-se mais difícil de atingir o posicionamento e a distância correta entre o operador e a cabeça do animal, para uma boa insensibilização.

Quanto aos sinais que os animais expressavam após a insensibilização, posto 2 – praia de vômito, os 600 animais apresentaram o colapso imediato, queda e cabeça morta e boca relaxada, bem como a ausência de tentar voltar para a postura quadrupedal (levantar-se), movimentações de globo ocular, respiração rítmica, reflexo de córnea, e vocalização. Divergindo do presente estudo, Carlesci et al., (2014) notaram que 14 de 200 animais, (7,00%) tentaram corrigir posturas e se mostraram insensíveis na calha de sangria. Leite (2010), também reparou tal significância nesses sinais. De acordo com a referência de Grandin (2001) os resultados obtidos no presente trabalho foram satisfatórios, pois não se pode iniciar nenhum procedimento de abate caso o animal esteja expressando qualquer sinal de sensibilidade.

**Tabela 2** – Sinais significativos após a insensibilização.

	Quantidade	Lingua Fora da Boca		Pedalagem	
	animais	n	%	n	%
<b>Anelorado</b>	340	197	57,94118	138	40,58824
<b>Mestiço</b>	260	82	31,53846	64	24,61538

Fonte - Marques, 2022

A tabela 2 aponta os dados relacionados aos sinais significativos apresentados após a insensibilização dos 600 animais.

Quanto aos sinais significativos após a insensibilização, verificou-se que 197 bovinos anelados (57,94%) e 82 mestiços (31,53%) colocaram a língua para fora da boca. Outro sinal representativo é o movimento de pedalagem, onde 138 animais anelados (40,58%) e 64 mestiços (24,61%) pedalaram (Tabela 2). Constata-se que animais mestiços apresentaram menor frequência dos sinais analisados. Segundo Panzenhagem et al., (2013), em seu estudo, 100% dos animais colocaram a língua para fora da boca e a mandíbula estavam relaxadas. Para Grandin (2010) os parâmetros de línguas e mandíbulas relaxadas e soltas deveriam obedecer 100% dos animais abatidos. Com isso, os resultados observados no estudo não foram satisfatórios, visto que tal parâmetro serve para avaliar padrões de uma boa insensibilização, quando a língua está pendurada em linha reta para fora da cavidade bucal, mole e macia o animal está insensível, mais se estiver colocando para dentro e para fora ele está voltando a consciência. Apesar de alguns animais do presente estudo não colocarem a língua para fora, não foram observados movimentos de vai e vem da língua.

No que se refere aos movimentos de pedalagem os resultados obtidos tanto no presente estudo, como no estudo de Panzenhagem et al., (2013) que em sua totalidade representou (95%) foram inaceitáveis, pois o ideal é que 100% dos animais apresentassem esse movimento, dado que, sua ausência, pode indicar um atordoamento ineficiente. É importante destacar que o movimento de pedalagem tem a fase tônica, caracterizada pela flexão e enrijecimento dos membros, que ocorre cerca de 10 a 15 segundos após o atordoamento, e a fase clônica que tem início com as pedalagens, em seguida o animal para com todos os movimentos e está pronto para a próxima fase do abate Grandin (2010).

## 5 CONCLUSÃO

A variável quantidade de disparos utilizada no presente estudo não permitiu definir com clareza a qualidade da insensibilização, uma vez que de forma isolada, representa apenas a dificuldade de realização do procedimento, seja pela contenção ou assertividade do alvo.

As variáveis colapso imediato, queda e cabeça morta e boca relaxada, bem como a ausência de tentar voltar para a postura quadrupedal (levantar-se), movimentações de globo ocular, respiração rítmica, reflexo de córnea, e vocalização demonstram que a insensibilização foi realizada de forma adequada.

Existe diferença no resultado da insensibilização de bovinos anelados e mestiços, havendo a necessidade de se padronizar no abatedouro em tela um procedimento de calibragem da pistola que atenda os diferentes padrões raciais.

Novos trabalhos relacionados à insensibilização devem ser realizados, em especial para testar o uso da pistola de dardo cativo penetrante com variação na pressão (libras), utilizada para a operação e morfometria do osso frontal em diversas raças. Ressalta-se a necessidade de estudos de correlação entre variáveis e análises multivariadas, como a de componentes principais, é discriminante para se obter variáveis confiáveis para uso em um programa de bem-estar animal.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA FILHO, J. A. D. & Silva, I. J. O. (2004). **Abate humanitário: ponto fundamental do bem-estar animal**. Revista Nacional da Carne, 32836-44.

BERTOLONI, W.; ANDREOLLA, D. **Eficácia do sistema de contenção (automatizado e mecânico) no atordoamento de bovinos**. *Ciência Rural.*, vol 40 n. 8 Santa Maria set. 2010.

BRASIL. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal – DIPOA – Divisão de Inspeção de carnes e Derivados. **Inspeção de Carnes Padronização de técnicas, instalações e equipamentos. I Bovinos: currais seus anexos** – Sala de Matança. 1971.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Instrução Normativa nº3, de janeiro de 2000. Regulamento Técnico de Métodos de Insensibilização para Abate Humanitário de Animais de Açougue*. Disponível em: <https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/instrucao-normativa-sda-3-de-17-01-2000,661.html>. Acesso em: 27 mar. 2022.

CANO, C. J. Z. **Papel da pesquisa no desempenho recente da pecuária de corte no Brasil**. Tese apresentada. Universidade Federal de Minas Gerais 2008. Disponível em: [https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBD-8B4MCL/carlos\\_zurita.pdf](https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBD-8B4MCL/carlos_zurita.pdf). Acesso em: 28 de março de 2022.

CARLESCI, R. H., Bürger, K. P., Rossi, G. A. M., Saba, R. Z., Vidal-Martins, A. M. C. & Gonzalez, P. O. (2014). **Eficácia da insensibilização em bovinos pelo uso de pistola pneumática de penetração em matadouro-frigorífico no Estado de São Paulo, Brasil**. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, V.8, pg.73-80.

CIVEIRA, M. P., VARGAS, R. E. S., RODRIGUES, N. C., RENNER, R. M. **Avaliação do bem-estar animal em bovinos para consumo em frigorífico do Rio Grande do Sul**. *Revista Veterinária em Foco*, v. 4. n. 1. p. 5-11. 2006.

FAROUK, M. M. **Advances in the industrial production of halal and kosher red meat**. *Meat Science*, v. 95, p. 805-820, 2013.

FERGUSON, D.M. and Warner, R.D. 2008. **Have we underestimated the impact of pre-slaughter stress on meat quality in ruminants**. *Meat Sci*, 80: 12-19.

FINNIE, J. W., BLUMBERGS, P. C., MANAVIS, J., SUMMERSIDES, G. E., DAVIES, R. A. Evaluation of brain damage resulting from penetrating and non penetrating captive bolt stunning using lambs. *Australian Veterinary Journal*, v. 78, n. 11, p. 775-778, 2000.

GONÇALVES, G.A.; SALOTTI-SOUZA, B.M. **A importância do abate humanitário e bem-estar**. *Revista Científica de Medicina Veterinária-UNORP*, v.1, n.1, p.40-55, 2017. Disponível em:

<http://sivap.unorp.br:8083/ojs/index.php/revmedvetunorp/article/view/8/9>. Acesso em: 28 mar. 2022.

GRANDIN, T. (2013). **Making slaughterhouses more humane for cattle, pigs, and sheep.** *Animal Review of Animal Biosciences*, 1(1):491-512.

GRANDIN, T. Cattle vocalization are associated with handling and equipment problems at beef slaughter plants. **Applied animal behaviour science.** v.17, n.3, p.191-201. 2001.

GRANDIN, T. The faseability of using vocalization scoring as an indicator of poor welfare during cattle slaughter. **Applied animal behaviour science.** v.56, n.2-4, p.121- 128. 1998.

GRANDIN. T. **Recommended Animal Handling Guidelines & Audit Guide: A Systematic Approach to Animal Welfare.** American Meat Institute Foundation, Cap.4, p.42-50. June Edition, 2010.

GREGORY, N. G., SHAW, F. Penetrating captive bolt stunning and exsanguinations of cattle in abattoirs. **Journal of Applied Animal Welfare Science**, v. 3, n. 3, p. 215-230, 2000.

JOHNSON, C.B., MELLOR, D.H., HEMSWORTH, P.H., FISHER, A.D. **A scientific comment on the welfare of domesticated ruminants slaughtered without stunning.** *New Zealand Veterinary Journal*, v. 63, n. 1, p. 58-65, 2015.

LUDTKE, C. B., Ciocca, J. R. P., Dandin, T., Barbalho, P. C., Vilela, J. A., & Ferrarini, C. **Abate humanitário de bovinos.** 2012. WSPA Brasil. p.: 148.

LUDTKE, C. B., Ciocca, J. R. P., Dandin, T., Barbalho, P. C., Vilela, J. A., & Ferrarini, C. **Abate humanitário de bovinos.** 2012. WSPA Brasil. p.: 68 - 88.

LUDTKE, C. B., Dalla Costa, O. A., Roça, R. d. O., Silveira, E. T. F., Athayde, N. B., Araújo, A. P., . Azambuja, N. C. (2012). **Bem-estar animal no manejo pré-abate e a influência na qualidade da carne suína e nos parâmetros fisiológicos do estresse.** *Ciência Rural*, 42(3):532-537.

MENDONÇA, P. S. M. & Caetano, G. A. O. (2017). **Abate de bovinos: Considerações sobre o abate humanitário e jugulação cruenta.** *PUBVET*, 11(12):1196-1209.

PANZENHAGEN et al., **Bem-estar bovino em relação ao método de insensibilização em matadouro-frigorífico de Goiás, Brasil.** 2013.

PARANHOS DA COSTA, M.J.R.; Silva, E.V.C.; Neto, M.C. e Rosa, M.S. 2002. **Contribuição dos estudos de comportamento de bovinos para implementação de programas de qualidade de carne.** In: Albuquerque, F.S. (org.) *Anais do XX Encontro Anual de Etologia.* Sociedade Brasileira de Etologia. Natal-RN. pp. 71-89.

ROÇA, R. O. (2001). **Abate humanitário de bovinos**. Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP, 4(2):73-85.

ROÇA, R. O. **Abate humanitário de bovinos**. I Conferência virtual sobre produção orgânica de bovinos de corte. 2002.

SAZILI, A. Q., NORBAIYAH, B., ZULKIFLI, I., GOH, Y. M., LOTFI, M., SMALL, A. H. Quality assessment of Longissimus and Semitendinosus muscles from beef cattle subjected to nonpenetrative and penetrative percussive stunning methods. **AsianAustralian Journal of Animal Science**, v. 26, n. 5, p. 723-731. 2013.

SHAW, N. A. **The neurophysiology of concussion**. **Progress in Neurobiology, Kidlington**, v. 67, n. 4, p.281-344, 2002. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1016/S0301-0082\(02\)00018-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0301-0082(02)00018-7). Acesso em: 10 abr. 2022.

WARRISS, P.D. 1990. **The handling of cattle pre-slaughter and its effects on carcass and meat quality**. Appl Anim Behaviour Sci. 28: 171-186.