



ISABELA CRISTINA CARVALHO GONÇALVES

**A IMPORTÂNCIA DA INSPEÇÃO EM ABATEDOUROS
FRIGORÍFICOS DE BOVINOS NA PREVENÇÃO DE
DOENÇAS TRANSMITIDAS PELA CARNE *IN NATURA*: UMA
REVISÃO**

**LAVRAS- MG
2023**

ISABELA CRISTINA CARVALHO GONÇALVES

**A IMPORTÂNCIA DA INSPEÇÃO EM ABATEDOUROS
FRIGORÍFICOS DE BOVINOS NA PREVENÇÃO DE
DOENÇAS TRANSMITIDAS PELA CARNE *IN NATURA*: UMA
REVISÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal de Lavras, como parte
das exigências do Curso de Engenharia de
Alimentos, para a obtenção do título de
Bacharel.

Prof. Dr. Eduardo Mendes Ramos
Orientador

MSc. Bruna Fernandes Andrade
Coorientadora

**LAVRAS- MG
2023**

ISABELA CRISTINA CARVALHO GONÇALVES

**A IMPORTÂNCIA DA INSPEÇÃO EM ABATEDOUROS FRIGORÍFICOS DE
BOVINOS NA PREVENÇÃO DE DOENÇAS TRANSMITIDAS PELA CARNE *IN*
NATURA: UMA REVISÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal de Lavras, como parte
das exigências do Curso de Engenharia de
Alimentos, para a obtenção do título de
Bacharel.

APROVADA em

Profa. Dra. Alcinéia de Lemos Sousa Ramos, DCA/UFLA

MSc. Bruna Fernandes Andrade

Prof. Dr. Eduardo Mendes Ramos
Orientador

MSc. Bruna Fernandes Andrade
Coorientadora

**LAVRAS-MG
2023**

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que sempre me manteve de pé durante as fases difíceis, me dando saúde, sabedoria e paciência.

Aos meus pais, Adriano Valério Gonçalves e Marilene da Penha C. Gonçalves, por todo o amor recebido, por todo o apoio que me deram e por estarem comigo em todas as situações. Amo vocês incondicionalmente.

Faço ainda um agradecimento especial ao meu pai Adriano, que hoje não está aqui presente e está intercedendo por mim no céu.

Ao meu irmão Breno Vitor C. Gonçalves, que sempre esteve ao meu lado me apoiando e me dando toda força que eu precisava, agradeço pelo companheirismo e pelo amor de irmão que sempre recebi.

Aos meus familiares por terem torcido por mim em todos os momentos.

Ao meu namorado, por todo o apoio, fidelidade e amor ao longo dessa jornada.

À Universidade Federal de Lavras e a todos professores que tive ao longo da minha graduação, em especial meu orientador, Prof. Dr. Eduardo Mendes Ramos, pelo seu profissionalismo, comprometimento, e disponibilidade a me orientar.

Às minhas amigas de faculdade que estiveram comigo em todos os momentos de dificuldade ao longo desses anos, minha eterna gratidão, guardarei todos os momentos bons e ruins junto a mim.

Às minhas amigas de ensino médio, Ana Laura e Gabrielly, que mesmo depois de anos ainda estão comigo me ajudando e me apoiando.

Ao Consórcio Regional de Saneamento Básico (CONSANE), onde fiz meu estágio supervisionado e onde pude descobrir o amor pela área de Produtos de Origem Animal, minha gratidão a toda equipe técnica.

Aos membros da banca, por aceitarem o convite e contribuírem para a conclusão dessa etapa da minha vida.

A todos, muito obrigado!

Dedico este trabalho a todos aqueles que contribuíram para sua realização, e em especial à memória de meu pai, Adriano.

RESUMO

A inspeção em abatedouros frigoríficos de bovinos é uma atividade obrigatória prevista em legislação. No entanto, ainda hoje o número de abates clandestinos no Brasil é relativamente alto. A carne de má procedência oriunda deste tipo de processo pode apresentar um risco elevado à saúde do consumidor, tendo em vista que o abate clandestino não possui etapas de inspeção (*ante e post mortem*) e não segue padrões de boas práticas de fabricação, elevando a chance de contaminação do produto com zoonoses, como cisticercose, e microrganismos patogênicos, como *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus* e *E. coli*, causadores de infecções e intoxicações alimentares. O presente estudo objetivou, por meio de uma revisão bibliográfica, demonstrar a importância da inspeção em abatedouros frigoríficos de bovinos na saúde pública e, de forma geral, apresentar os riscos da atividade clandestina, a qual ainda é frequente devido à falta de conhecimento dos consumidores e produtores e, ou, por ausência de estruturação dos Serviços de Inspeção nas regiões. Através da inspeção, tanto pelos órgãos fiscalizadores, como pelo próprio Médico Veterinário do estabelecimento, é possível evitar a propagação de doenças. Assim é fundamental que estas atividades aconteçam, de forma a garantir um produto cárneo seguro e de qualidade, e de modo a assegurar o bem-estar animal, já que, na ausência da fiscalização, na maioria das vezes o abate do animal ocorre de forma irregular, com maus tratos e sofrimento. Portanto, é necessário inibir o abate clandestino através de políticas públicas que estructure cada vez mais os Serviços de Inspeção nos municípios, de maneira que as fiscalizações sejam mais frequentes. Também é importante a elaboração de programas de orientação aos consumidores e produtores sobre a importância da inspeção nos estabelecimentos.

Palavras-chaves: Abate clandestino. Doenças Transmitidas por Alimentos. Serviço de Inspeção.

ABSTRACT

Inspection in cattle slaughterhouses is a mandatory activity provided for in legislation. However, even today, the number of clandestine slaughters in Brazil is relatively high. Meat of bad origin from this type of process can present a high risk to the health of the consumer, given that clandestine slaughter does not have ante-mortem and post-mortem inspection stages and is not carried out correctly, since, follow standards of good manufacturing practices, therefore increasing the chance of contamination of the product with zoonoses, such as cysticercosis, and pathogenic microorganisms, such as *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus* and *E. coli*, which cause infections and food poisoning. The present study aimed, through a bibliographic review, to evaluate the importance of inspection in cattle slaughterhouses and how this influences public health, and in general to present the risks of clandestine activity, which is still frequent due to the lack of knowledge of consumers and producers, and also due to the lack of structuring of the Inspection Services in the regions. Through inspection, both by Organs supervisory bodies and by the Veterinarian of the establishment, it is possible to prevent the spread of diseases, so it is essential that these activities take place, in order to guarantee a safe and quality meat product, and in order to ensure animal welfare, since, in the absence of supervision, most of the time the killing of the animal occurs irregularly, combined with mistreatment and suffering. Therefore, it is necessary to inhibit clandestine slaughter, through public policies that increasingly structure the Inspection Services in the municipalities, so that inspections are more frequent, and also guidance programs for consumers and producers.

Keywords: Clandestine slaughter. Foodborne illnesses. Inspection Services.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma geral de abate de bovinos	18
Figura 2 - Banho de Aspersão em Bovinos.....	20
Figura 3 - Esquemática e foto do box de atordoamento de bovino.....	21
Figura 4 - Ilustração Pistola Pneumática de Dardo Cativo Penetrante.....	22
Figura 5 - Localização de Penetração do Dardo Cativo em Bovinos.....	22
Figura 6 - Canaleta de Sangria.....	24
Figura 7 - Processo de Esfola.....	25
Figura 8 - Lesões sugestivas de tuberculose generalizada em carcaça bovina.....	27
Figura 9 - Contaminação da carcaça com conteúdo gastrointestinal.....	27
Figura 10 - Selos de Inspeção.....	31
Figura 11 - Cenário de um abate clandestino.....	32
Figura 12 - Abatedouro ferindo o bem-estar animal.....	33
Figura 13 - Contaminação ambiental por resíduos de abates clandestinos.....	34
Figura 14 - Parte do Anexo II da RDC N° 275 de 21 de outubro de 2002.....	38
Figura 15 - Modelo PSO da etapa de Serragem de Carcaça do Abate de Bovinos.	40
Figura 16 - Etapas iniciais para o desenvolvimento do APPCC.....	43
Figura 17 - Identificação dos Perigos nas etapas de abate de bovino.....	44
Figura 18 - Abate clandestino	48
Figura 19 - Ciclo de vida da <i>Taenia saginata</i>	49
Figura 20 - Cistos calcificados de <i>Cysticercus bovis</i> no fígado de um bovino.....	50

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Legislações que abordam as Boas Práticas de Fabricação.....	36
Quadro 2 - Princípios Básicos para Implantação do APPCC na indústria.	42

LISTA DE SIGLAS

ABIEC	Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APPCC	Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle
BPF	Boas Práticas de Fabricação
BTB	Tuberculose Bovina
CNM	Confederação Nacional de Municípios
DIPOA	Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal
DTA's	Doenças Transmitidas por Alimentos
EPI's	Equipamentos de Proteção Individual
GTA	Guia de Trânsito Animal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMA	Instituto Mineiro de Agropecuária
ISO	<i>Organization for Standardization</i> (Organização Internacional de Normalização).
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
NBR	Norma Brasileira
OMS	Organização Mundial da Saúde
PAC's	Programas de AutoControle
POA	Produtos de Origem Animal
PPHO	Procedimentos Padrão de Higiene Operacional
PSO	Procedimentos Sanitários Operacionais
RIISPOA	Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal
SIE	Serviço de Inspeção Estadual
SIF	Serviço de Inspeção Federal
SIM	Serviço de Inspeção Municipal
SISBI	Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal
SUASA	Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 METODOLOGIA	13
3 REVISÃO DE LITERATURA	13
3.1 Carne Bovina	13
3.2 Abate de Bovinos	15
3.3 Fiscalização em Abatedouros	27
3.3.1 Serviços de Inspeção	28
3.4 Abate Clandestino de Bovinos	30
3.5 Controle de Qualidade em Abatedouro - Frigorífico de Bovinos	33
3.5.1 Boas Práticas de Fabricação	35
3.5.2 Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO)	37
3.5.3 Procedimentos Sanitários Operacionais (PSO)	39
3.5.4 Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC)	39
3.6 Doenças transmitidas pela carne	44
3.6.1 Zoonoses	45
3.6.1.1 Tuberculose Bovina	45
3.6.1.2 Brucelose	46
3.6.1.3 Cisticercose Bovina	47
3.6.2 Contaminação microbiana	49
4 CONCLUSÃO	53
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53

1 INTRODUÇÃO

A bovinocultura de corte no país, é um dos principais ramos que movimentam a economia brasileira, tendo em vista que sua produção é destinada tanto para o mercado externo quanto interno. A elevada quantidade de nutrientes em sua composição, como proteínas, minerais e vitaminas, fazem da carne um alimento substancial na dieta dos consumidores.

A carne bovina é um prato bastante requisitado na alimentação da população mundial, já que, além do seu valor nutricional, apresenta características sensoriais como maciez, suculência e sabor, agradáveis ao paladar de quem consome. Contudo, este tipo de produto está sendo frequentemente relacionado à Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's), tendo em vista que, a carne bovina apresenta condições químicas favoráveis para desenvolvimento de microrganismos patogênicos causadores dessas enfermidades. Além disso, o processo de obtenção do produto, apresenta diversas etapas que podem ser consideradas como pontos críticos de risco de contaminação com patógenos.

O abate é o processo de morte do animal que se inicia através da insensibilização cerebral, etapa na qual causa um estado de inconsciência do bovino, seguido da sangria onde é realizado o corte dos grandes vasos do coração. Além destes procedimentos, a atividade de abate envolve todo o processo anterior e posterior à morte do animal.

A partir do abate se obtém a transformação do músculo em carne, as etapas que constituem este tipo de atividade, devem ser realizadas de forma correta, seguindo padrões legislativos e em condições higiênico-sanitárias adequadas, a fim de reduzir o risco de contaminação do produto com bactérias, vírus, protozoários e fungos que podem dar origem à doenças de origem alimentar.

A inspeção das estruturas de abatedouros frigoríficos, assim como as etapas de inspeções *ante mortem* e *post mortem* durante o abate, são obrigatórias perante a lei, e devem ser realizadas por um Médico Veterinário competente do órgão fiscalizador, que pode ser de âmbito municipal, estadual ou federal. As inspeções sanitárias antes e após a morte do animal, visam avaliar as condições do bovino vivo e a carcaça obtida, a fim de verificar se há presença de anormalidades sugestivas de zoonoses que podem ser transmitidas para o homem, ou qualquer outra característica que possa fazer com que a carne obtida cause problemas à saúde do consumidor.

No Brasil, a supervisão do controle sanitário de alimentos é realizada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e

Abastecimento (MAPA), setores da esfera federal que visam a eliminação e redução de riscos relacionados ao consumo de produtos alimentícios. Para Produtos de Origem Animal, os órgãos de inspeção são vinculados ao MAPA, podendo ser o Serviço de Inspeção Federal (SIF), Serviço de Inspeção Estadual (SIE) ou Serviço de Inspeção Municipal (SIM), a depender do âmbito de comercialização do produto.

Apesar de existirem legislações específicas que vigoram a respeito do assunto, ainda hoje, há estabelecimentos que não são vinculados ao órgão de inspeção, não sendo portanto fiscalizados. Em abatedouros a falta da fiscalização, e ausência de etapas de inspeção *ante mortem* e *post mortem* caracterizam o abate clandestino, o qual representa um risco à saúde pública.

A carne oriunda da prática clandestina apresenta um risco maior de estar contaminada com patógenos, devido a ausência de um Médico Veterinário para inspecionar o processo, e ainda pela falta de atendimento a padrões de qualidade, e de condições higiênico-sanitárias estabelecidos em legislação.

A fiscalização em abatedouros frigoríficos é fundamental para assegurar à população quanto às doenças de origem alimentar. Ademais, a falta de inspeção em estabelecimentos de abate contribui para a violação da Portaria N° 365 de 16 de julho de 2021 do MAPA, a qual se refere aos procedimentos de manejo de pré-abate e abate humanitário que visam a saúde e o bem-estar do animal (BRASIL, 2021).

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi realizar uma análise crítica sobre a importância da inspeção em abatedouros frigoríficos de bovinos e sua relação com a saúde pública, demonstrando a realidade de abates clandestinos e seu impacto na qualidade da carne bovina *in natura*, indicando as possíveis doenças que podem ser transmitidas, e ainda apresentando os requisitos mínimos exigidos pela legislação brasileira.

2 METODOLOGIA

Para realização da presente pesquisa foram consultadas as bases científicas como *Google Scholar*, *Scielo* e *Science Direct*, acessadas pelo portal de periódicos da CAPES. As principais palavras-chaves utilizadas foram “inspeção *ante mortem*”, “inspeção *post mortem*” e “abate clandestino”. Os artigos foram selecionados de acordo com o ano de publicação, sendo a maioria brasileiros e publicados nos últimos dez anos, número de citações e relevância do artigo para o tema do trabalho de conclusão de curso.

Foram também consultados sites de órgãos regulamentadores como ANVISA, MAPA e Organização Mundial de Saúde (OMS), páginas de dados estatísticos como da Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne (ABIEC) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), além de livros referentes ao assunto.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Carne Bovina

Os produtos de origem animal, como carne, leite, ovos, pescados e mel, são alimentos empregados para compor a dieta da maior parte da população, uma vez que, apresentam nutrientes, como proteínas e minerais, que são imprescindíveis para o adequado funcionamento do organismo humano (ORDÓÑEZ *et al.*, 2005).

A carne *in natura*, inclusive a de bovinos, é um dos alimentos mais valorizados pelo consumidor, o elevado teor de proteínas e vitaminas do complexo B em sua composição faz com que seja considerado um produto de alto valor nutricional, além disso, suas características sensoriais excepcionais agradam o paladar daqueles que consomem (ARQUIAS; SEIXAS, 2021; LIMA, 2020; ORDÓÑEZ *et al.*, 2005).

No ano de 2021, segundo a Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne, foi produzido no país um volume de carne bovina de 9,71 milhões de toneladas carcaça equivalente (TEC), e estimou-se que o consumo per capita da carne foi de 34,3 kg/ano.

Segundo o Art. 276 do Decreto N° 10.468 de 18 de agosto de 2020 (BRASIL, 2020), que altera o Decreto N° 9.013 de 29 de março de 2017, que regulamenta a Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), entende-se como carne as massas musculares e demais tecidos que os acompanham, incluída ou não a base óssea correspondente, procedentes das diferentes espécies animais, julgadas aptas para o consumo pela inspeção veterinária oficial. A carne é obtida através do abate do animal, onde a partir da etapa de sangria é feita a interrupção do fornecimento de sangue, que cessa a entrega de oxigênio e nutrientes nas estruturas musculares, a partir daí uma série de modificações químicas e físicas ocorrem no músculo transformando em carne (LUDTKE *et al.*, 2012).

As alterações químicas que envolvem o processo de mudança *post-mortem* do músculo estão relacionadas com a taxa de ATP. Após o momento da sangria do animal, como já citado, o fornecimento de oxigênio e de nutrientes cessa, causando um desequilíbrio homeostático, assim, para retornar ao ponto de equilíbrio é necessário que o músculo comece

a produzir o ATP por outro tipo de via metabólica que não seja mais o aeróbio, e sim o anaeróbio, o qual utiliza das reservas de glicogênio do bovino para sintetizar energia. Nesta etapa, ocorre a queda de glicogênio e também da taxa de ATP, visto que o processo de síntese é menos eficaz, ademais ocorre o acúmulo de ácido lático nas estruturas musculares devido ao processo ser realizado em anaerobiose e a impossibilidade dos produtos metabólitos serem removidos das células. Essas modificações químicas, fazem com que o músculo entre em uma fase de contração até extinguir totalmente o ATP, causando o *rigor mortis*. O *rigor mortis*, se caracteriza como a fase onde a extensibilidade do músculo é nula, ou seja, as estruturas musculares entraram em contração irreversível (ORDÓÑEZ *et al.*, 2005).

As alterações químicas são muito importantes no momento de obtenção de uma carne de qualidade. A queda do pH no músculo, devido ao acúmulo de ácido lático nas estruturas, é fundamental para que ocorra as mudanças *post-mortem* desejadas e assim gere um produto final de aspectos sensoriais adequados. Contudo, a velocidade com que o pH decresce na estrutura muscular, varia com diversos fatores, como espécie do animal, tipo de músculo, temperatura e circunstâncias de estresse (ORDÓÑEZ *et al.*, 2005).

As condições de estresse durante o manejo do bovino, faz com que ele use as reservas de glicogênio das estruturas musculares, e em consequência, após o abate, o ATP se esgota mais rápido, e a queda do pH ocorre de forma mais demorada devido ao baixo acúmulo de ácido lático no músculo. Este tipo de problema, pode causar carnes do tipo DFD (*dark, firm e dry*: escuras duras e secas) as quais são indesejáveis (GOMES *et al.*, 2021).

As características do animal, como idade, raça e alimentação são fatores que influenciam vigorosamente na qualidade da carne bovina, interferindo em aspectos sensoriais, como a maciez, cor, sabor, aroma e a suculência do produto, propriedades nas quais são consideradas pelo consumidor no momento da compra (MELO *et al.*, 2016). Outros atributos intervêm na qualidade da carne, como por exemplo, as condições higiênico-sanitárias no momento de sua obtenção, se não seguido padrões de boas práticas de fabricação, o produto oriundo do processo pode se apresentar com aparência e integridade prejudicadas (LIMA, 2020).

Desta forma, para obtenção de uma carne bovina de qualidade, as etapas de manejo, incluindo a alimentação e sanidade do animal, o pré-abate e o abate em si devem ser realizados atentamente, seguindo padrões de qualidade recomendados pela legislação (MELO *et al.*, 2016).

3.2 Abate de Bovinos

A pecuária de corte é uma das principais atividades do agronegócio brasileiro, o comércio interno e externo de carne bovina movimentam intensamente a economia do país (SANTOS; PALMA; SANTANA, 2017). Em 2021, o rebanho estimado do Brasil foi de 196,47 milhões de cabeças, sendo que 39,14 milhões destas foram destinadas ao abate, que originou cerca de 9,71 milhões de toneladas de carne destinadas à exportação, para países como China e Hong Kong, e para o próprio mercado interno (ABIEC, 2022). Diante da importância da bovinocultura, é extremamente necessário que os compromissos deste setor sejam feitos adequadamente, seguindo parâmetros obrigatórios, a fim de garantir uma melhor gestão e contribuir para uma produtividade ideal.

Segundo a Portaria N° 365 de 16 de julho de 2021 do MAPA (BRASIL, 2021), que aprova o regulamento técnico de manejo pré-abate e abate humanitário e os métodos de insensibilização autorizados pelo órgão fiscalizador, o abate é definido como o processo intencional de matança do animal, que dá origem a produtos e subprodutos comestíveis ou não, realizado em estabelecimentos fiscalizados por algum serviço de inspeção. De acordo com o RIISPOA, o local onde ocorre a morte do animal, é denominado como abatedouro frigorífico, onde, além do abate, é feita a recepção, manipulação, acondicionamento, rotulagem, armazenagem e expedição dos produtos obtidos do processo. Ainda conforme o regulamento, o Art. 88°, estabelece que todos estabelecimentos responsáveis pelo abate devem proteger o animal de qualquer sofrimento e maus-tratos em todo seu manejo até o momento de sua morte, a fim de garantir seu bem-estar (BRASIL, 2020).

O abate humanitário visa garantir o bem estar do animal desde o embarque na propriedade rural, até a sangria, sendo importante do ponto de vista ético, moral e econômico. O consumidor de produtos cárneos está cada vez mais preocupado com a qualidade do produto e ainda com a forma de obtenção do mesmo, tendo em vista que, o abate realizado em combinação com maus-tratos e sofrimentos desnecessários é mal visto pela população (GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2014).

O abate humanitário contribui para a melhora do aspecto do produto, evitando a produção de carne de qualidade inferior ocasionados por estresse ou por contusões na carcaça (MELO, 2018; SILVA; YADA, 2018).

O bem-estar animal está associado a cinco liberdades básicas, a comportamental, fisiológica, sanitária, ambiental e psicológica. O comportamento do animal deve ser respeitado. O ambiente em que se encontra deve ser confortável, apropriado para sua vivência e livre de doenças. É vedado que o animal passe fome ou sede, e ainda que sofra danos que

possam causar dores, medo, ansiedade e estresse (FAWC, 2009; MANTECA, 2011 apud OLIVEIRA, 2022; NÃÃS, 2008 apud SILVA;YADA, 2018).

O estresse é uma resposta fisiológica do organismo do animal, quando o mesmo é submetido a condições que possam gerar medo ou estranheza. Quando o animal se sente ameaçado, ele tende a se comportar de diversas maneiras, podendo demonstrar agressividade ou até mesmo imobilidade, contudo, diante destas situações além das mudanças comportamentais, pode haver alterações hormonais através da produção de adrenalina e cortisol, e uso das reservas de glicogênio, que desencadeia um desequilíbrio no organismo (GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2014; MELO, 2018). A ameaça da homeostase do animal pode causar um decréscimo no pH muito rápida ou mais demorada, e em combinação com a temperatura corporal elevada pode prejudicar a ideal transformação do músculo em carne, dando origem a carnes do tipo PSE (Pálida, flácida e exsudativa, do inglês *pale, soft and exudative*), a qual a queda do pH é mais acelerada, ocorrendo mais em suínos e aves, ou DFD (Escura, firme e seca, do inglês *dark, firm and dry*) mais recorrente em bovinos onde o pH se encontra mais elevado que o comum (LUDTKE *et al.*, 2012; MELO, 2018). Estes tipos de produtos não são interessantes do ponto de vista comercial e podem trazer prejuízos para o produtor, para evitar este tipo de problema, a indústria frigorífica deve buscar a realização de boas práticas de manejo e de abate, preservando o uso do glicogênio pelo animal.

O manejo é um dos fatores mais importantes a serem considerados quando se fala em bem-estar, isto porque, este conceito contempla todas as atividades que envolvem a movimentação do animal, etapas nas quais podem gerar sofrimento e pânico causando um desequilíbrio homeostático (ALVES *et al.*, 2019; BOTELHO, 2018). A locomoção do animal, deve ser realizada de forma correta com menor desconforto possível, e para isso, é necessário, que os trabalhadores responsáveis pelo manejo sejam capacitados para este fim (BOTELHO, 2018).

A Portaria N° 365/2021 conceitua o manejo pré-abate como operações de embarque na propriedade rural até o atordoamento para a insensibilização. Conforme os artigos 8°, 9° e 10° da legislação em questão, o transporte deve ser feito em veículos adequados, com pisos antiderrapantes, espaço suficiente para a locomoção da espécie e em condições que evite qualquer dor e sofrimento ao animal, além disso, deve seguir as normas da Resolução N° 791 de 18 de junho de 2020 do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN), que consolida o transporte de animais de produção, e ainda, o motorista do veículo deve ter em mãos o Guia de Trânsito Animal (GTA) conforme o modelo da Instrução Normativa N° 9 de 16 de junho de 2021 do MAPA.

Além do estado do veículo de transporte, outros fatores são importantes para se realizar um adequado manejo, como por exemplo, a densidade de carga a qual deve ser respeitada, de forma a evitar brigas ou acidentes que possam causar lesões e contusões na carcaça do animal (ALVES *et al.*, 2019).

O processo de abate de bovinos segue o seguinte fluxograma:

Figura 1 - Fluxograma geral abate de bovinos.



Fonte: Do autor (2023).

Após a chegada do caminhão de transporte dos animais, no abatedouro frigorífico, é necessário fazer a averiguação de toda documentação exigida pelo órgão fiscalizador, como a GTA e o certificado de sanidade do rebanho (SOARES, 2021). Conforme o RIISPOA, é

vedado o abate de animais que estejam desacompanhados dos documentos de trânsito (BRASIL, 2020).

Somente após a análise e aprovação dos documentos, que ocorre o desembarque dos animais do caminhão, e a partir daí, em caso de bovinos, eles são conduzidos a currais de seleção, onde realiza-se a inspeção *ante mortem* e a separação dos lotes (GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2014).

A inspeção *ante mortem* é obrigatória conforme a legislação vigente, devendo ser feita por um Médico Veterinário competente. O principal objetivo desta etapa é avaliar o estado sanitário dos animais, verificando se há animais com comportamento anormal ou com sinais clínicos de zoonoses. Em bovinos, a inspeção pode ser fundamental para investigar a presença de contaminados com tuberculose, brucelose e qualquer outra doença de interesse (ASSI; FRANCHI; RIBEIRO, 2021; SOARES, 2021). Segundo o RIISPOA, o exame *ante mortem* deve ser realizado no menor tempo possível após o desembarque, e em caso de enfermos é necessário executar o isolamento dos animais. Posteriormente ao desembarque correto, recepção e inspeção, os animais são direcionados para as áreas de espera e descanso, locais estes que precisam apresentar conforto térmico, devendo dispor de ventiladores e nebulizadores quando necessário, e ainda possuir bebedouros e estrutura adequada para servir alimentos em caso de jornadas de transporte muito grandes (BRASIL, 2021).

Apesar de todos cuidados tomados durante o transporte até o abatedouro frigorífico, o bovino ainda desenvolve respostas fisiológicas devido a situação, assim, é necessário que ao chegar no local eles permaneçam em ambientes de espera e descanso (GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2014). Segundo o Art. 103º do RIISPOA, é vetado o abate de animais que não tenham permanecido por um período mínimo de descanso, jejum e dieta hídrica. O período de descanso tem como objetivo principal a normalização da quantidade de glicogênio nos músculos do animal, visto que, quando não há esta reposição, em caso de bovinos, o pH do músculo fica elevado gerando carnes do tipo DFD (SILVA; YADA, 2018; SOARES, 2021). Já o jejum e a dieta hídrica são fundamentais para reidratação, e auxílio no esvaziamento do trato gastrointestinal que visa uma maior segurança e menor contaminação da carcaça no momento da evisceração (GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2014; SOARES, 2021).

Segundo a Portaria N° 365/2021, o jejum e dieta hídrica não deve exceder vinte e quatro horas em bovinos. Convencionalmente, os estabelecimentos abatem os animais no dia posterior à sua chegada, mas em caso de viagens com duração inferior a duas horas permite-se que a matança ocorra após um período mínimo de seis horas de descanso e dieta (GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2014; SAMPAIO, 2017).

Seguidamente as etapas de descanso e dieta hídrica, os animais são conduzidos para o local de matança através de um corredor que possui porteiros do tipo guilhotinas (GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2014; SILVA; YADA, 2018) e chuveiros dotados de água potável hiperclorada para o banho de aspersão conforme a Figura 2. O banho de aspersão em bovinos é uma etapa obrigatória de acordo com o RIISPOA, e segundo Brasil (1968 citado por SILVA;YADA, 2018), a água deve estar hiperclorada em uma concentração de 15 ppm de cloro, e em uma pressão de 3 atm, e ainda o tempo de lavagem deve durar no mínimo cinco minutos (GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2014). A lavagem dos bovinos tem como finalidade a limpeza parcial de partes do animal como casco, pele e região anal, reduzindo a carga contaminante e promovendo uma esfolia higiênica. Há relatos ainda, que o banho de aspersão promova a vasodilatação interna gerando efeito calmante nos animais (GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2014; SOARES, 2021).

Figura 2 - Banho de aspersão em bovinos.

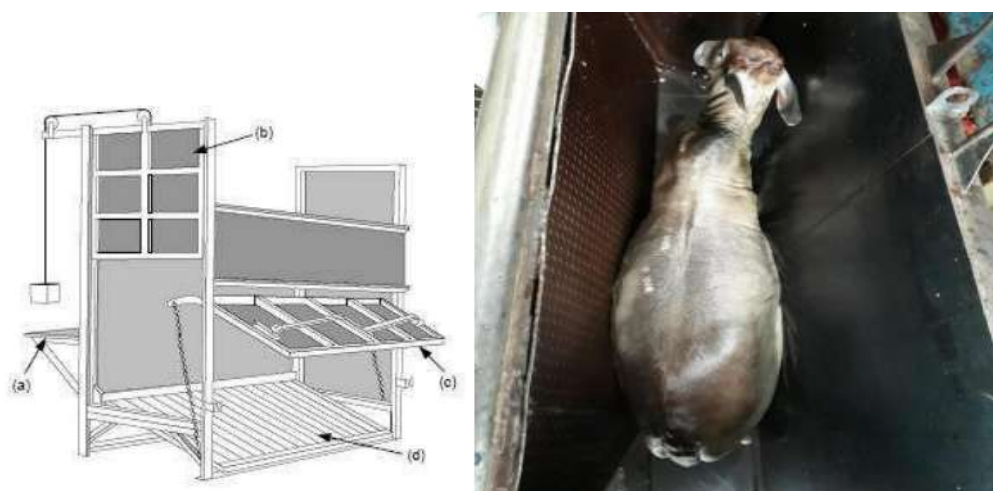


Fonte: Gonçalves (2018).

Finalizado o processo de limpeza, os animais são encaminhados para a insensibilização. A insensibilização é a primeira operação propriamente dita do abate que compreende a chamada área suja, e tem como finalidade colocar o animal inconsciente, mantendo suas atividades cardíacas e respiratórias, a fim de que a sangria seja feita sem dor e sofrimentos desnecessários (COSTA, 2018; GONÇALVES, 2018; SOARES, 2021). Além disso, esta etapa facilita o manejo do bovino o que reduz situações que possam causar estresse

excessivo e que possam vir a prejudicar a qualidade da carne (GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2014). Para atingir o estado de inconsciência do animal, os mesmos devem ser imobilizados em um box de atordoamento com fundo falso (Figura 3), e posteriormente serem insensibilizados por uma concussão cerebral que pode ser obtida por diferentes métodos (COSTA, 2018; GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2014; SOARES, 2021).

Figura 3 - Esquematização e foto do box de atordoamento de bovino.



Fonte: Gonçalves (2018) e Ferreira (2019).

De acordo com a Portaria N° 365/2021, os métodos de insensibilização aprovados são classificados em mecânicos, elétricos e atmosfera controlada. Para bovinos o mais usual é através de dardo cativo penetrante acionado por ar comprimido através de pistolas pneumáticas (Figura 4). O não penetrante também é utilizado, no entanto o processo causa apenas concussão cerebral, ao contrário do penetrante que também provoca uma laceração no cérebro. Com isso, o tempo máximo entre as etapas de insensibilidade e sangria para dardo não penetrante é de apenas 30 segundos e para penetrante é de 60 segundos, tendo em vista que a concussão pode fazer com que o bovino retorne a consciência mais rapidamente, podendo causar sofrimento ao mesmo (GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2014; SOARES, 2021).

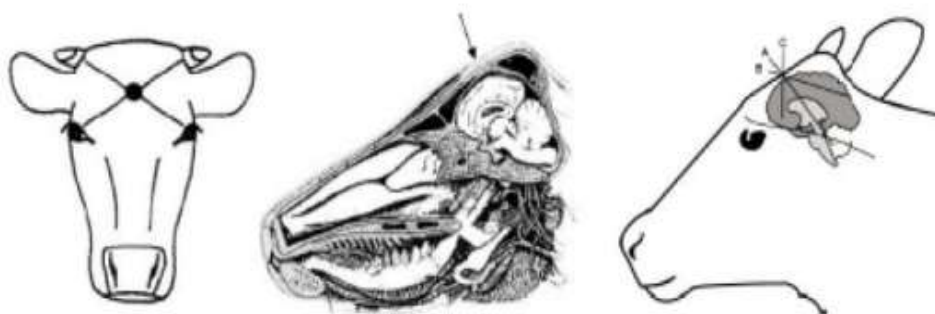
Figura 4 - Ilustração Pistola Pneumática de dardo cativo penetrante.



Fonte: Cazelli (2012).

Para efetiva insensibilização é necessário utilizar a pistola de forma correta, em posição adequada localizada na região do osso frontal do animal (Figura 5), a angulação e localização é mais importante quando se utiliza pistolas de dardo não penetrante visto que as injúrias cerebrais são menores, possibilitando que o bovino volte ao estado de consciência rapidamente (GONÇALVES, 2018; GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2014). Nesse momento é fundamental averiguar se o animal apresenta as seguintes respostas ao ambiente, como ausência de respiração rítmica, ausência de reflexo córneo, ausência de tentativa de se levantar e presença de mandíbula relaxada, em caso positivo o processo foi eficiente (BRASIL, 2021).

Figura 5 - Localização de penetração do dardo cativo em bovinos.



Fonte: Sobral, Andrade, Antonucci (2015).

É importante ressaltar que, segundo a legislação brasileira o procedimento de insensibilização deve ser de forma humanitária, realizada por métodos apropriados para tal fim, sendo assim, insensibilidade obtida por marretadas em abatedouros clandestinos, é

completamente incorreto e proibido, tendo em vista que, além de causar sofrimento ao animal e ir contra a regulamentação, provoca uma grave lesão do tecido ósseo e hemorragias. Além disso, o procedimento ocasiona em uma contusão ao invés da concussão que realmente provoca a insensibilidade, desta forma, muitas das vezes é necessário seguir batendo até completa inconsciência do bovino, causando dor e aflição ao animal (ROÇA, 2001).

Em seguida a insensibilização, o bovino inconsciente cai dentro do box, onde se abre o fundo e a lateral para que haja o deslizamento do animal para grades de ferro, posteriormente ocorre a pendura do mesmo pela pata traseira esquerda seguindo pela limpeza com água hiperclorada para remoção de qualquer tipo de contaminação, como vômitos (GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2014).

A sangria é a etapa responsável pela morte do animal, através de facas esterilizadas ocorre o corte da barbela do bovino e a secção da aorta, veias jugulares e artéria carótida (vasos sanguíneos próximo ao coração) (COSTA, 2018; GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2014). O objetivo deste procedimento é interromper a chegada do sangue no cérebro e nos demais tecidos, ocasionando na falta de oxigenação e falência múltipla dos órgãos, e ainda remover a maior quantidade de sangue da carcaça do animal (GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2014; SOARES, 2021).

Em seguida ao corte dos grandes vasos, o bovino passa para a canaleta de sangria (Figura 6), onde permanece sangrando por um tempo mínimo de três minutos, como indica a legislação. Neste período não é permitido qualquer operação que envolva corte ou mutilações nos animais (BRASIL, 2021). É autorizado neste momento apenas a estimulação elétrica, que consiste em um método para aumentar a qualidade da carne, acelerando as modificações *post-mortem*, causando uma melhora na maciez, coloração, sabor e aroma do produto (FERREIRA, 2019; GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2014).

Figura 6 - Canaleta de sangria.



Fonte: Brigido (2022).

Entre um animal e outro é obrigatório que as duas facas utilizadas sejam mergulhadas em caixas de esterilização, a fim de evitar proliferação de microrganismos e uma possível contaminação cruzada (SOARES, 2021).

Posteriormente a sangria, o bovino segue para o processo da esfolagem, onde é retirado o couro do animal, assim como os chifres, mocotó, rabo, e demais anexos (COSTA, 2018). A etapa de remoção de pele (Figura 7), é considerada um dos primeiros pontos críticos do abate, visto que, a superfície da carcaça pode estar contaminada com alta carga microbiana devido a sujidades oriundas de fezes e solos de ambientes onde o animal se encontrava antes da matança (RAIMUNDO et al., 2021; SILVA;BUENO, 2018). Ademais, nesta fase, pode ocorrer contaminação cruzada onde os microrganismos migram da pele do animal, para a carne, a partir de facas e mãos do manipulador (SILVA; BUENO, 2018).

Figura 7 - Processo de esfola.



Fonte: Brigido (2022).

Segundo Bell (1997), o couro de bovinos, quando sujos de fezes, podem estar contaminados com bactérias aeróbias e anaeróbias, apresentando um risco enorme para o ambiente do abate. Desta forma, o processo é realizado em sistema aéreo, onde o animal está suspenso em trilhos e os manipuladores se apresentam em plataformas elevadas (GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2014; VIEIRA, 2021). Toda a retirada da pele e anexos é realizada utilizando facas esterilizadas e equipamentos apropriados como guincho e rolete (GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2014).

O processo de oclusão do reto e esôfago finaliza os procedimentos da área suja, posteriormente a carcaça é destinada a área limpa, que tem como estágio inicial a remoção do cupim, sucedendo outras operações como abertura do pescoço para liberação do esôfago da traqueia, extração da cabeça e língua e evisceração do bovino (GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2014). A abertura das cavidades pélvicas, abdominais e torácicas é feita de forma a retirar as vísceras e órgãos, sendo que o fígado, pulmões e coração são enviados para uma mesa de inspeção, e o tubo gastrointestinal (esôfago, estômago, bexiga e intestinos) vão para triparia ou setor de miúdos onde são inspecionados e passam por processo de limpeza para sua destinação final (GIUSTI; WEBER, 2019).

A evisceração é um procedimento que deve ser realizado com bastante atenção, já que, o corte errado das cavidades podem ocasionar na abertura do trato gastrointestinal ocorrendo a

liberação de fezes acumuladas no intestino grosso as quais podem contaminar toda a carcaça. (GIUSTI; WEBER, 2019).

A inspeção *post mortem* é a etapa posterior à evisceração dos bovinos, e tem como objetivo verificar a qualidade da carne através da análise das carcaças e dos órgãos, em busca de alterações macroscópicas causadas por zoonoses e também as que apresentam aspecto repugnante (HERENDA et al., 1994 apud MOTA *et al.*, 2021; BRASIL, 2017).

Art. 126°. A inspeção post mortem consiste no exame da carcaça, das partes da carcaça, das cavidades, dos órgãos, dos tecidos e dos linfonodos, realizado por visualização, palpação, olfação e incisão, quando necessário, e demais procedimentos definidos em normas complementares específicas para cada espécie animal (BRASIL, 2017).

Através da inspeção *post mortem* é possível identificar enfermidades como tuberculose, cisticercose e demais lesões patológicas que podem indicar a contaminação de toda a carcaça ou parte dela, impossibilitando o seu uso (MOTA *et al.*, 2021).

A equipe responsável pela inspeção deve ser composta por um Médico Veterinário e auxiliares que possuem treinamento e competência para este fim, em casos de estabelecimentos registrados ao SIF a inspeção é supervisionada ou até mesmo realizada por um Auditor Fiscal Federal Agropecuário (BRASIL, 2020).

O processo de abate sem o ato da inspeção representa risco à saúde pública e fere as normas do RIISPOA, que segundo o Art. 127° e Art. 129°, todos órgãos e partes das carcaças precisam ser examinados no abatedouro logo após a sua remoção e ainda todas as partes que apresentem lesões ou anomalias que possam ter implicações para a carcaça devem ser destinados para o Departamento de Inspeção Final, onde um Médico Veterinário deverá realizar uma investigação criteriosa e dar a destinação adequada.

A presença de contusões, lesões patológicas (Figura 8) e indícios de contaminação nos órgãos e nas carcaças bovinas (Figura 9) são encontradas através da inspeção *post mortem*.

Figura 8 - Lesões sugestivas de tuberculose generalizada em carcaça bovina.



Fonte: Couto (2021).

Figura 9 - Contaminação da carcaça com conteúdo gastrointestinal.



Fonte: Schwarts (2022).

Carcaças e órgãos com lesões sugestivas de zoonoses, contusões e demais alterações que comprometam a qualidade da carne bovina, são encaminhados para o Departamento de Inspeção Final onde é feita uma inspeção minuciosa pelo Médico Veterinário, que irá julgar de acordo com critérios estabelecidos na legislação e destinar corretamente as partes examinadas (BRASIL, 2007). Após os procedimentos, o responsável poderá liberar o retorno das carcaças para a linha principal aprovando a mesma para o consumo, destinar para

aproveitamento condicional onde a carne é usada para produtos cárneos que usam algum tipo de tratamento como salga, salsicharia e conserva, realizar a rejeição parcial, onde é retirado somente a parte afetada, ou condenar totalmente a carcaça (GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2014). A inspeção *post mortem* é fundamental para a garantia de um produto de qualidade e seguro (MOTA et al., 2021).

As carcaças inteiras oriundas do passo anterior, são serradas para originar meias-carcaças, procedendo-se a remoção e inspeção dos rins que não são retirados no processo da evisceração. As meias-carcaças são então lavadas com água clorada para remoção de pó dos ossos, e ainda é feito uma toailete para retirada de coágulos e gorduras (GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2014; GIUSTI; WEBER, 2019).

Finalizando o fluxograma do abate de bovinos, as meias-carcaças que forem aprovadas na inspeção são pesadas e tipificadas, carimbadas com o Selo de Inspeção e enviadas para câmara fria com temperatura próxima a 4°C, onde após atingirem a temperatura de refrigeração podem ser desossadas e embaladas (GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2014).

3.3 Fiscalização em Abatedouros

A Lei Federal nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950 estabelece a obrigatoriedade da fiscalização e inspeção, sob o ponto de vista industrial e sanitário, de todos os produtos de origem animal, incluindo a carne, pescados, leite, ovos, mel e todos os seus respectivos derivados, assim como seus estabelecimentos produtores.

A inspeção é de responsabilidade do MAPA, o qual fiscaliza os estabelecimentos produtores de POA, incluindo, abatedouros frigoríficos. No que se refere ao abate, é de competência deste órgão inspecionar as etapas de recepção de matéria-prima, manipulação, acondicionamento, rotulagem, armazenagem e a expedição dos produtos oriundos do processo (BRASIL, 2017).

Já nas casas atacadistas e nos estabelecimentos varejistas cabe aos órgãos de saúde pública, como a ANVISA e as Vigilâncias Sanitárias Municipais e Estaduais, fiscalizar os produtos de origem animal expostos à venda, de forma a verificar a qualidade destes alimentos, assim como seus rótulos, com a finalidade de avaliar se os mesmos apresentam os Selos de Inspeção dos órgãos vinculados ao MAPA, indicando que sua produção foi feita sob fiscalização e não sendo portanto alimentos clandestinos.

3.3.1 Serviços de Inspeção

A responsabilidade da fiscalização e inspeção dos Produtos de Origem Animal (POA) e dos seus estabelecimentos produtores, é de competência do Ministério da Agricultura, Secretarias de Agricultura Estaduais e Secretarias ou Departamentos de Agricultura Municipais, o âmbito de fiscalização irá mudar conforme a abrangência do comércio do produto (BRASIL, 1950). No país, os serviços de inspeção são divididos em três categorias, o Serviço de Inspeção Federal (SIF), Serviço de Inspeção Estadual (SIE) e Serviço de Inspeção Municipal (SIM), contudo, fala-se atualmente de um quarto tipo de serviço que é o Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SISBI - POA) (LIMA, 2019).

O comércio interno e externo de produtos de origem animal no Brasil é de responsabilidade do MAPA, que através do Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA) vinculado ao SIF, supervisiona os estabelecimentos produtores, realizando inspeções e verificando se os mesmos estão em conformidade com a legislação (LIMA, 2019). Através do SIF, os proprietários conseguem comercializar seus produtos em todo o território nacional e internacional (LIMA, 2019; SOUZA, 2018).

Para maior controle e esclarecimentos para os estabelecimentos vinculados ao SIF, o DIPOA criou o Sistema de Informações Gerenciais (SIGSIF), o qual é alimentado com dados a respeito de toda produção, como informações de abate, condenações de carcaças, análises de rótulos e guias de trânsito animal, com o objetivo de otimizar o trabalho do Serviço de Inspeção Federal (BRASIL, 2022; LIMA, 2019). Os estabelecimentos ao serem aprovados e vinculados oficialmente ao SIF, recebem a certificação e o selo de inspeção no rótulo de seus produtos (BRASIL, 2023).

No que diz respeito ao comércio intermunicipal, é de responsabilidade do Serviço de Inspeção Estadual, fiscalizar, controlar e inspecionar os estabelecimentos produtores de POA, sendo que a comercialização fica restrita à área geográfica do Estado (LIMA, 2019). Cada estado apresenta seu respectivo SIE, sendo que, em Minas Gerais a inspeção de produtos de origem animal que têm sua comercialização intermunicipal, é feita pelo Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), o qual é responsável pela execução das políticas públicas de defesa sanitária animal e vegetal no estado.

O Serviço de Inspeção Municipal (SIM) tem como objetivo inspecionar estabelecimentos e seus produtos com comércio restrito a região do município. Através deste sistema é possível promover a saúde pública e segurança alimentar assim como a segurança de alimentos, e ainda incentivar os pequenos produtores a se adequarem a legislação para até

mesmo, futuramente, comecem a pensar em aderir ao SIE ou SIF (LIMA, 2019). Apesar deste sistema ser de suma importância, ainda hoje, de acordo com a Confederação Nacional de Municípios (CNM) em uma pesquisa realizada com 4.743 cidades, 60% delas não prestam o SIM principalmente por falta de recursos financeiros, falta de informações a respeito do assunto, ausência de equipe técnica e ainda por desinteresse dos gestores municipais (CNM, 2018; LIMA, 2019).

Para tal problema, muito se tem falado em criar um Serviço de Inspeção através de Consórcios Públicos, nos quais são a união voluntária de dois ou mais entes da Federação que visam desenvolver ações conjuntas que beneficiem o interesse coletivo, assim, duas ou mais cidades podem se juntar a um consórcio público e criar o SIM, compartilhando estruturas e dividindo despesas (BRASIL, 2021).

O SIM aderido a um consórcio público têm como benefícios, além da redução de custos, levar a segurança sanitária para a população tirando os estabelecimentos da clandestinidade e abertura de mercado para produtores locais, dado que, conforme o Decreto Federal N° 10.032, de 1 de outubro de 2019, e a Instrução Normativa N° 29, de 23 de abril de 2020, do MAPA, os produtores com adesão ao SIM de um consórcio, podem comercializar seus produtos em todos os municípios consorciados, quando obtido a equivalência no SISBI-POA e quando dispostos dos Selos de Inspeção no rótulo, conforme Figura 10. Em Minas Gerais, há diversos consórcios que prestam este tipo de serviço de inspeção, como o Consórcio Regional de Saneamento Básico (CONSANE) e o Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (CIDRUS).

O SISBI-POA é um dos sistemas constituintes do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA), além deste, fazem parte o SISBI - POV que inspeciona produtos de origem vegetal, SISBI - AGRI de inspeção de insumos agrícolas e por fim o SISBI - PEC de inspeção de insumos pecuários. Conforme a esfera do serviço de inspeção, as atividades de fiscalização podem se divergir, assim o SISBI - POA foi criado com a finalidade de padronizar e harmonizar esses procedimentos a fim de garantir a inocuidade e segurança do alimento (BRASIL, 2017). Ademais, o SISBI - POA, possibilita a expansão do mercado formal de produtos de origem animal em todo o território nacional, o que estimula os produtores a saírem da clandestinidade e ainda permite a movimentação da economia dos municípios e estados (BRASIL, 2017). Para ter acesso a estes benefícios, os serviços de inspeção municipal e estadual, assim como os consórcios públicos, devem solicitar a equivalência ao sistema, conforme estabelecido no Decreto Federal N° 8.445, de 6 de maio de 2015.

Após a solicitação, é feita a análise documental, auditoria técnica-administrativa e emissão do parecer do MAPA, em caso de aprovação o serviço de inspeção será habilitado no cadastro geral do SISBI-POA, onde alimentará o sistema com dados de estabelecimentos, produtos e demais informações relevantes sobre a inspeção.

Figura 10 - Selos de inspeção.



Fonte: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2017); Instituto Mineiro de Agropecuária (2019); Consórcio Regional de Saneamento Básico (2022).

No entanto, apesar de existir órgãos fiscalizadores e legislações vigentes de obrigatoriedade de fiscalização e inspeção de estabelecimentos produtores de alimentos de origem animal, ainda hoje, há diversos produtos no mercado que deveriam possuir o Selo de Inspeção para serem comercializados e que contudo, não apresentam tal certificação no rótulo. Este fato, representa uma falha dos Serviços de Inspeção em realmente fiscalizar e inspecionar este tipo de alimento, abrindo brechas para que os produtores continuem produzindo de forma irregular.

3.4 Abate Clandestino de Bovinos

Conforme a legislação vigente, todo estabelecimento destinado ao abate de animais deve passar por uma prévia fiscalização higiênico-sanitária realizada pelos Serviços de Inspeção citados anteriormente. Contudo, atualmente, há ainda relatos de ocorrência de abate de bovinos sem a prévia inspeção, sendo portanto considerado uma prática inapropriada.

Segundo a ABIEC, em 2021, cerca de 26% do total de abate de bovinos realizados no Brasil não foram fiscalizados por nenhum tipo de Serviço de Inspeção. Representando um

número aproximado de 10, 2 milhões de cabeças abatidas sem prévia inspeção e 2,2 milhões de toneladas de carne produzida sem fiscalização (ABIEC, 2022).

O abate clandestino se caracteriza por não haver inspeção e fiscalização competente pelos Serviços de Inspeção no estabelecimento, e também pela ausência do registro fazendário, que se enquadra em sonegação fiscal da atividade (SILVEIRA et al., 2013).

Outros fatores podem caracterizar a clandestinidade, como a ausência de documentos de origem, sanidade e movimentação do animal, e a venda informal da carne e seus derivados com preço muito abaixo do mercado (LIMA; RIBEIRO, 2021).

Em abatedouros clandestinos, os deveres de inspeção não são necessariamente seguidos, não sendo feitas as etapas de inspeção *ante mortem* e *post mortem* e nem controle de qualidade (Figura 11), e portanto apresentam risco para a saúde pública, uma vez que, apesar da carne oriunda do abate não apresentar suspeitas de irregularidades, ela ainda pode ser um veículo de transmissão de doenças como tuberculose, cisticercose e salmoneloses (BEZERRA; TELES; FURTADO, 2020; COSTA *et al.*, 2011).

Figura 11 - Cenário de um abate clandestino.



Fonte: Cunha (2021).

O abate sem prévia fiscalização, não só representa risco à saúde dos consumidores, mas também dos operários que realizam a atividade, dado que, comumente não é feito o uso de Equipamentos de Proteção Individual, como máscara, avental, luvas e botas (VIANA *et al.*, 2014). A carência de EPI's aumenta a possibilidade de haver contato direto de superfícies mucosas do trabalhador com fezes, sangue e urina do animal abatido, o qual pode estar acometido com enfermidades que podem ser transmitidas para o homem (BEZERRA; TELES; FURTADO, 2020).

Outra questão relevante a respeito da prática clandestina de abate é com relação ao bem-estar animal que não é respeitada (Figura 12). Bezerra, Teles e Furtado (2020), em seu trabalho observaram um abatedouro clandestino onde a contenção do animal era feita utilizando cordas e a insensibilização por um machado, método no qual não é permitido pela legislação, e ainda, os bovinos que eram destinados à matança não passavam por períodos de descanso e nem dieta hídrica, o que aumentava o estresse do animal e o risco de contaminação da carcaça.

Figura 12 - Abatedouro ferindo o bem-estar animal.



Fonte: Moura (2011).

As condições ambientais também são afetadas em abatedouros clandestinos, pois normalmente a atividade é feita em locais próximos a lagos e rios para facilitar a captação de água, no entanto, resíduos provenientes do abate como sangue, vísceras e anexos são descartados nestas águas, promovendo a sua contaminação e a presença de animais (Figura 13) (VIANA *et al.*, 2014).

Figura 13 - Contaminação ambiental por resíduos de abates clandestinos.



Fonte: Mapa (2021).

Por essas razões, é fundamental a implantação de políticas públicas que estruturam cada vez mais os Serviços de Inspeção, a fim de levar informações aos produtores e ao mercado consumidor, e ainda aumentar a fiscalização nas cidades de modo a inibir este tipo de atividade que representa risco à saúde pública (LIMA; RIBEIRO, 2021).

3.5 Controle de Qualidade em Abatedouro - Frigorífico de Bovinos

Para se produzir um alimento seguro e de características atrativas aos olhos dos consumidores, é necessário que as empresas atendam uma série de requisitos estabelecidos nas legislações, além da implementação de programas que garantam a qualidade do produto (QUINTINO; RODOLFO, 2018). Conforme a norma técnica NBR ISO 22000:2006 a segurança de alimentos é o conceito que indica que o alimento não causará dano ao consumidor quando preparado e/ou consumido de acordo com seu uso pretendido (ABNT, 2006 apud COLETTI, 2012).

A qualidade de um produto alimentício está relacionada com a capacidade daquele alimento em atender as expectativas do público consumidor, de forma que este seja seguro e confiável. Para isso, há duas vertentes que são importantes ao que se refere ao controle de qualidade na indústria alimentícia, o primeiro é associado às características sensoriais do alimento a ser produzido, como textura, sabor, odor e cor e o segundo é associado a fabricação de um produto de forma a garantir que quando o mesmo for exposto ao consumo não apresente algum tipo de contaminação seja ela química, física ou biológica que possa causar injúrias a população (CINTRA, 2016).

O controle de qualidade numa indústria é realizado baseado na ISO 9000, que estabelece o padrão de gestão de qualidade, além de ferramentas específicas empregadas como *check-lists* e fluxograma para análise da produção (COLETTTO, 2012). A qualidade de um produto proporciona vantagem competitiva entre as empresas, além de ser uma condição para a marca permanecer no mercado (COLETTTO, 2012; QUINTINO; RODOLFO, 2018).

Em abatedouros o controle de qualidade deve ser feito de forma rigorosa e em todas as etapas de produção, uma vez que, além da carne ser um ótimo substrato para o crescimento microbiano, sua obtenção passa por processos que apresentam alto risco de contaminação. A contaminação da carne pode ocorrer em qualquer etapa do abate, seja pelo contato direto com anexos e resíduos dos próprios animais como patas, pele, pelos e conteúdo gastrointestinal assim como pelas mãos do manipulador ou água de má procedência (PINHEIRO; SARTORI; RIBEIRO, 2016). Assim, para reduzir os riscos de contaminação e garantir uma carne de qualidade é essencial que os estabelecimentos produtores, implementem programas de autocontrole que assegurem uma produção em condições higiênico-sanitárias adequadas e que adotem medidas preventivas durante todo processo de obtenção do produto incluindo as etapas de manejo do animal (PERES, 2014).

Os Programas de Autocontrole (PAC's) são programas de atividades de boas práticas, desenvolvidos pela empresa, que visam obter a qualidade e inocuidade de um produto, e que devem ser aplicados rotineiramente por todos os colaboradores incluindo operários de manutenção e os próprios manipuladores de alimentos (RAMOS; VILELA, 2016). Essas propostas instituem programas e ferramentas, como Boas Práticas de Fabricação (BPF), Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO), Procedimentos Sanitários Operacionais (PSO) e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), que devem ser empregados na indústria de alimentos de forma a garantir um produto inócuo e de qualidade (RODRIGUES, 2019).

Abatedouros frigoríficos clandestinos normalmente não fazem o uso de PAC's, por isso a carne oriunda do processo apresenta maiores chances de estar contaminada e ocasionar problemas na saúde do consumidor.

3.5.1 Boas Práticas de Fabricação

A Portaria N° 368, de 4 de setembro de 1997, do MAPA, aprova o regulamento técnico sobre as condições higiênico sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos elaboradores/industrializadores de alimentos. O objetivo do regulamento é instituir os requisitos fundamentais de condições de higiene e de boas práticas para a

produção de alimentos destinados ao consumo humano, com a finalidade de garantir um produto inócuo e adequado para o comércio (BRASIL, 1997).

As BPF's envolvem um conjunto de medidas que estão relacionadas com as condições higiênico-sanitárias dos edifícios, e que envolvem práticas de limpeza e conservação das instalações, utensílios e equipamentos, controle de qualidade da água utilizada tanto para higienização quanto para a própria produção, controle integrado de vetores e pragas urbanas, controle de qualidade, recebimento e estocagem de matérias-primas, controle de higiene e saúde de funcionários e ainda técnicas para capacitação dos mesmos (COLETTTO, 2012; RODRIGUES, 2019). Através da implantação das BPF's é possível aumentar a eficiência da produção, e ainda reduzir custos consequentes a recolhimento de produtos do mercado (PERES, 2014).

As normas legais a respeito das BPF's são regulamentadas pelo MAPA e também pela ANVISA (Quadro 1), assim como demais órgãos reguladores e fiscalizadores responsáveis pela inspeção sanitária no estabelecimento (COLETTTO, 2012).

Quadro 1 - Legislações que abordam as Boas Práticas de Fabricação.

Lei	Regulamento
Portaria N° 1.428 de 26 de novembro de 1993 do Ministério da Saúde.	Inspeção Sanitária, Boas Práticas de Produção/Prestação de Serviços e Padrão de Identidade e Qualidade na Área de Alimentos.
Portaria N° 326, de 30 de junho de 1997 do Ministério da Saúde.	Condições Higiênicos-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos.
Portaria N° 368, de 04 de setembro de 1997 do MAPA.	Condições Higiênicos-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos.
RDC N° 275, de 21 de outubro de 2002 da ANVISA.	Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos.
RDC N° 216, de 15 de setembro de 2004 da ANVISA.	Boas Práticas para Serviços de Alimentação.

Fonte: Coletto (2012), adaptado.

O manual de BPF, é um documento descritivo, no qual irá abordar todos os pontos citados anteriormente, como controle de pragas, qualidade de matéria-prima, higienização das instalações, dentre outros. O MBPF, serve como um guia para os manipuladores e operários da indústria, devendo-se apresentar como um material de linguagem acessível e direto, descrevendo todos os procedimentos diários que devem ser realizados dentro da fábrica (MACHADO; DUTRA; PINTO, 2015).

Em abatedouros, conforme as legislações vigentes, é necessário que o estabelecimento realize a implantação de um manual de boas práticas de fabricação, sendo que as medidas devem ser realizadas desde a recepção dos animais ao matadouro até a expedição do produto final. As diretrizes legais aplicadas a respeito das condições higiênico-sanitárias em abatedouros frigoríficos, podem ser encontradas também, além das legislações específicas a respeito das BPF's, no RIISPOA, o qual aborda as obrigações das condições gerais das instalações e equipamentos, higienização e demais critérios.

Para a correta ação das atividades determinadas no manual de boas práticas, é necessário que a indústria siga um *check-list* de avaliação diário, que pode ser feito baseado no Anexo II da RDC N° 275, de 21 de outubro de 2002, da ANVISA (Figura 14), com a finalidade de averiguar se os requisitos mínimos estabelecidos estão sendo cumpridos, e em casos de não conformidades aplicar-se o plano de ação para as devidas correções.

Figura 14 - Parte do Anexo II da RDC N° 275 de 21 de outubro de 2002.

B - AVALIAÇÃO		SIM	NÃO	NA(*)
2. EQUIPAMENTOS, MÓVEIS E UTENSÍLIOS				
2.1. EQUIPAMENTOS:				
2.1.1.	Equipamentos da linha de produção com desenho e número adequado ao ramo.			
2.1.2	Dispostos de forma a permitir fácil acesso e higienização adequada.			
2.1.3	Superfícies em contato com alimentos lisas, íntegras, impermeáveis, resistentes à corrosão, de fácil higienização e de material não contaminante.			
2.1.4	Em adequado estado de conservação e funcionamento.			
2.1.5	Equipamentos de conservação dos alimentos (refrigeradores, congeladores, câmaras frigoríficas e outros), bem como os destinados ao processamento térmico, com medidor de temperatura localizado em local apropriado e em adequado funcionamento.			
2.1.6	Existência de planilhas de registro da temperatura, conservadas durante período adequado.			
2.1.7	Existência de registros que comprovem que os equipamentos e maquinários passam por manutenção preventiva.			
2.1.8	Existência de registros que comprovem a calibração dos instrumentos e equipamentos de medição ou comprovante da execução do serviço quando a calibração for realizada por empresas terceirizadas.			

Fonte: Brasil (2002).

O abate de bovinos é uma operação que envolve vários estágios e procedimentos, e cada fase possui um certo risco de contaminação e este fator aumenta consideravelmente ao não seguir as boas práticas de fabricação (PINHEIRO; SARTORI; RIBEIRO, 2016). Assim é imprescindível que os responsáveis, incluindo os colaboradores do abatedouro estejam capacitados e empenhados para fazer o correto uso do manual de boas práticas, visando a produção de uma carne de qualidade e segura (PERES, 2014).

3.5.2 Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO)

De acordo com o MAPA, o PPHO é definido como a descrição e desenvolvimento de procedimentos que visam estabelecer práticas de rotinas nas quais o estabelecimento industrial evitará a contaminação direta ou cruzada do produto, assim como a adulteração do mesmo, com objetivo de garantir a qualidade e inocuidade do alimento através da higienização antes, durante e após as operações de produção (BRASIL, 2003). O PPHO é uma representação do compromisso da indústria com as condições higiênico-sanitárias, sendo necessário que ao fazer o programa, o produtor e o responsável técnico estejam de acordo e assumam a responsabilidade de implementar o plano corretamente, incluindo a realização da

capacitação de operários, monitoramento e avaliação das práticas de higienização rotineiras e introdução de ações corretivas em casos de não conformidades (BRASIL, 2003).

A higienização se divide em duas etapas, a primeira corresponde a limpeza, que de acordo com o RIISPOA, consiste na remoção física de resíduos orgânicos, inorgânicos ou de outro material indesejável das superfícies das instalações, dos equipamentos e dos utensílios. E a sanitização, onde se utiliza agentes químicos aprovados por órgão regulador ou de métodos físicos nas superfícies das instalações, dos equipamentos e dos utensílios, posteriormente aos procedimentos de limpeza, com vistas a assegurar nível de higiene microbiologicamente aceitável (BRASIL, 2017).

A limpeza é feita em três operações, pré-lavagem, onde há a remoção inicial de sujidades grosseiras e macroscópicas, lavagem com detergentes, faz-se a remoção de substâncias orgânicas e inorgânicas das superfícies utilizando detergentes alcalinos ou ácidos, e por fim o enxágue para retirada do detergente (GAVA et al., 2008). A sanitização é a etapa de aplicação de agentes químicos, ou métodos físicos que são capazes de reduzir e/ou inibir a carga microbiana das superfícies, em abatedouros os agentes sanitizantes mais utilizados são compostos clorados, iodados e quaternários de amônio, ácidos e peróxido de hidrogênio (KASNOWSKI et al., 2010 apud RODRIGUES, 2019).

O PPHO é aplicado de forma pré-operacional, durante e após a operação (BRASIL, 2005). O plano deve ser estruturado em 9 pontos, segurança da água, condições e higiene das superfícies de contato com o alimento, prevenção contra a contaminação cruzada, higiene dos empregados, proteção contra contaminantes e adulteração do alimento, identificação e estocagem adequada de substâncias químicas e de agentes tóxicos, saúde dos empregados, controle integrado de pragas e documentos de registro, os quais devem ser armazenados por tempo mínimo de 1 ano (BRASIL, 2003).

Segundo a Resolução N° 10, de 22 de maio de 2003, e o Circular N° 175/2005/CGPE/DIPOA, do MAPA, o escopo do PPHO deve apresentar os procedimentos de limpeza e sanitização abordando a conservação e manutenção das instalações, equipamentos e utensílios, especificação e controle dos agentes químicos utilizados na higienização, frequência, aplicação de ações corretivas em casos de não conformidade, e a manutenção dos registros.

A frequência da higienização em abatedouros é relativa, em alguns casos ela é feita entre os intervalos dos turnos de trabalho, no entanto, alguns utensílios como facas, serras e alicates, devem ser higienizados constantemente durante toda a operação, e a verificação dos procedimentos também deve ser realizada ao mesmo tempo. Em outros casos, pode haver a

contaminação por conteúdo gastrointestinal na etapa de evisceração, nessas situações a higienização e monitoramento devem ocorrer no mesmo momento que verificou a ocorrência do problema (BRASIL, 2005).

O PPHO acompanha o manual de BPF, que em conjunto visa verificar a segurança do produto atuando nas condições ambientais da produção, ambos são pré-requisitos para a implementação do APPCC, visto que o mesmo atua nas etapas de obtenção do produto (OLIVEIRA, 2018).

3.5.3 Procedimentos Sanitários Operacionais (PSO)

O PSO consiste na descrição das operações realizadas durante o processo do alimento, incluindo a transformação, estocagem e expedição (BRASIL, 1997 apud VIEIRA, 2021). O procedimento sanitário operacional tem como objetivo evitar a contaminação cruzada durante a produção (VIEIRA, 2021).

A implementação do programa de Procedimento Sanitário Operacional, equivale a análise das operações realizadas durante o abate (Figura 15), e a finalidade é verificar possíveis contaminações e estabelecer ações corretivas de forma a garantir a segurança da carne (COSTA, 2018).

Figura 15 - Modelo PSO da etapa de Serragem de Carcaça do Abate de Bovinos.

Logomarca da Empresa	MODELO AGRODEFESA	PSO
	Programa de Autocontrole PAC 10	Página 17 de 26 Rev: 00

Serragem da carcaça

- Posicionar o equipamento (serra) sobre a última vértebra sacral, serrando ao longo da coluna vertebral.
- Nesta posição ligar a serra e conduzi-la em direção a linha alba até o final da carcaça.
- Mergulhar a serra no esterilizador a uma temperatura mínima de 85°C entre as operações.

Monitoramento e Frequência

Deverá ser realizado pela empresa, diariamente observando a execução dos procedimentos, avaliando xx carcaças em cada horário.

Possíveis não conformidades e Ações Corretivas

Não Conformidade	Ação Corretiva
Quebra da lâmina da serra durante a operação de serragem da carcaça.	Paralisar as atividades. Checar visualmente a carcaça para verificação de resquícios de lâmina.
A serragem ineficiente (não simétrica) da carcaça.	Abrir manualmente o canal medular com uma machadinha.
A não esterilização da serra a cada operação.	Esterilizar a serra a cada operação.
Qualquer uma citada acima.	Retreinar colaborador envolvido na operação.

Fonte: Agrodefesa do Estado de Goiás. (2016).

3.5.4 Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC)

A Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) é um sistema que averigua todo o processo de produção, analisando e identificando pontos críticos que possuem perigos e riscos específicos, objetivando a determinação de medidas preventivas de forma a evitar a fabricação de alimentos que possam causar danos à saúde do consumidor (FREITAS, 2011 apud OLIVEIRA, 2018). O programa de APPCC é conhecido de forma nacional e internacional sendo recomendado pela própria OMS, e normalizado internacionalmente pela ISO 22000 que tem como finalidade garantir a segurança de alimentos através de programas de monitoramento da produção (OLIVEIRA, 2018; SILVA, 2022).

A Portaria N° 46 de 10 de fevereiro de 1998 do MAPA, institui o Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle - APPCC, em estabelecimentos de produtos de origem animal que realizem o comércio de forma interestadual e internacional. Apesar de ser regulamentado para empresas de grande porte, com inspeção SIF, é recomendado que as indústrias de menor produção também realizem a implementação do sistema, de modo a garantir a qualidade de seus produtos e aumentar a vantagem competitiva no mercado (SIMBALISTA, 2000).

Segundo o RIISPOA, entende-se como APPCC, como o programa que identifica, avalia e controla perigos que são significativos para a inocuidade dos produtos de origem animal. Conforme citado por Coletto (2012), o APPCC é um método de prevenção, que avalia todos as etapas da produção, mapeando locais e processos que apresentam maior risco de contaminação, seja ela física, química ou biológica, e a partir desses dados traça estratégias para evitar que isso ocorra.

O APPCC se baseia em avaliar os perigos de cada etapa, ou seja, as condições que possam levar ao risco, ao evento, de alguma contaminação ocorrer (ALBUQUERQUE, 2015).

Para a correta implantação do sistema na indústria, é necessário que o programa siga 7 princípios básicos que estão descritos no quadro abaixo (Quadro 2) (BRASIL, 1998).

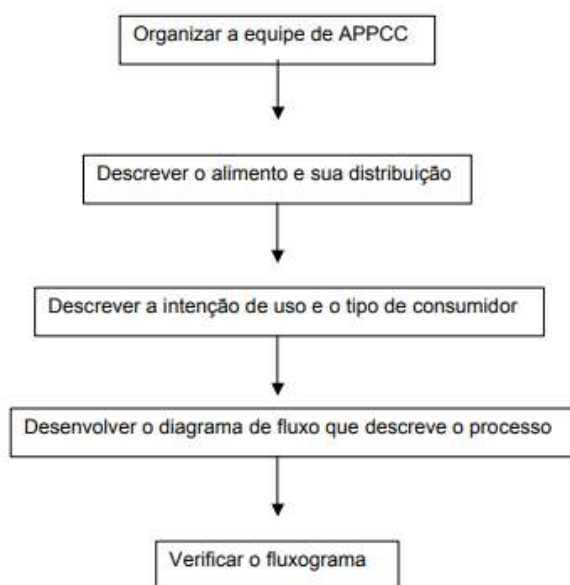
Quadro 2 - Princípios básicos para implantação do APPCC na indústria.

Princípio I - Identificação do Perigo.	Perigos significativos são identificados e listados em todas as etapas da produção, e uma análise é feita para avaliar a chance de ocorrência e severidade.
Princípio II - Identificação do Ponto Crítico.	Nesta etapa identifica o ponto crítico e aplica-se a árvore decisória, fazendo uma série de perguntas sobre cada etapa do processo. O Ponto Crítico é aquele último ponto de um processo que seja capaz de eliminar ou reduzir um perigo.
Princípio III - Estabelecimento do Limite Crítico.	Limite crítico é a característica que separa a aceitação e rejeição de um produto. Pode ser considerado como limite, temperaturas, tempo, pH, dentre outros.
Princípio IV - Monitorização.	Monitorar se o limite crítico foi excedido, pode ser feito através de análises laboratoriais.
Princípio V - Ações Corretivas.	Ação corretiva para as etapas que tiveram o limite crítico excedido e estão fora da conformidade.
Princípio VI - Procedimento de Verificação.	Verificar se os pontos críticos de controle estão controlados, dentro dos limites.
Princípio VII - Registro de Resultados.	Registrar os dados em formulários, planilhas ou tabelas e arquivar por no mínimo dois anos.

Fonte: Brasil (1998); Quintino, Rodolpho (2018).

Além dos princípios básicos, é necessário seguir uma série de etapas para o desenvolvimento do APPCC (Figura 16), a primeira delas é estabelecer a equipe que será responsável por elaborar o sistema, para isso é necessário que os mesmos estejam devidamente capacitados, posteriormente é feito uma identificação da empresa, avaliação dos objetivos, determinação dos processos e descrição do alimento (OLIVEIRA, 2018). No geral, pode chegar a 12 passos para a elaboração do sistema (FURTINI; ABREU, 2006).

Figura 16 - Etapas iniciais para o desenvolvimento do APPCC.



Fonte: Simbalista (2000).

Em caso de abatedouros frigoríficos de bovinos, é fundamental que o APPCC seja implementado, visto que, cada etapa do abate apresenta um risco de contaminação, devido às condições do processo (PINHEIRO; SARTORI; RIBEIRO, 2016). Conforme o princípio I do APPCC, é necessário identificar os perigos de cada etapa e determinar a ação preventiva, tendo-se, de forma genérica, os seguintes perigos (Brasil, 1998 citado por Oliveira, 2018):

Figura 17 - Identificação dos Perigos nas etapas de abate de bovino.

Etapas	Perigo Identificado	Ação Preventiva
Transporte do gado	Biológico/ Físico	Lavagem e desinfecção dos veículos de transporte; Verificar se os veículos são apropriados ao transporte dos animais e sua lotação.
Recebimento do gado nos currais	Biológico	Limpar a cada troca de lote;
Descanso, jejum e dieta hídrica	Biológico	Jejum aproximado de 24h; Coordenar a retenção e a programação do abate.
Banho de aspersão	Biológico	Água clorada (5ppm); Pressão de banho (3atm).
Içamento	Biológico	Manter local limpo; Evitar que um animal regurgite sobre o outro
Sangria	Biológico	Limpeza e sanificação das facas entre as incisões; Uso de 2 facas e esterilização; Controle do fluxo de carcaças.
Esfola	Biológico/ Físico	Limpeza e sanificação das facas entre as incisões; Uso correto de duas facas e esterilizador; Controlar o fluxo de carcaças.
Evisceração	Biológico	Limpeza e sanificação da serra de peito; Oclusão de reto e esôfago
Inspeção	Biológico	Amarriço do esôfago-cardia e duodeno-piloro; O conteúdo gástrico entérico não deve contaminar as demais vísceras; Esterilização dos instrumentos.
Divisão da carcaça	Biológico	Limpeza e sanificação da serra.
Lavagem final	Biológico	Controle da temperatura da água e da pressão
Resfriamento	Biológico	Temperatura no interior da carne deve ser de 7°C
Expedição e transporte	Biológico	Os veículos devem estar limpos; Temperatura máxima deve ser 7°C

Fonte: Brasil (1998 citado por Oliveira, 2018).

Outro princípio para implantação do APPCC, é definir os pontos de controle crítico (PCC), que segundo a Portaria N° 46/1998 do MAPA, é definido como:

Ponto de Controle Crítico: Qualquer ponto, operação, procedimento ou etapa do processo de fabricação ou preparação do produto, onde se aplicam medidas preventivas de controle sobre um ou mais fatores, com o objetivo de prevenir, reduzir a limites aceitáveis ou eliminar os perigos para a saúde, a perda da qualidade e a fraude econômica.

No processo de abate de bovinos os PCC's são, segundo a Portaria N° 46/1998 MAPA, as etapas de banho de aspersão, esfola, evisceração, resfriamento, expedição e transporte. Nessas fases devem ser analisados os limites críticos e realizar-se o procedimento de monitoramento, em casos de não conformidades, deve-se aplicar as ações corretivas estabelecidas (OLIVEIRA, 2018). O APPCC na indústria alimentícia, traz como benefícios o

aumento da qualidade do produto, redução de reclamações de consumidores a respeito do alimento e ainda otimiza-se o trabalho (QUINTINO; RODOLPHO, 2018). Além disso, conforme estabelecido em legislações vigentes, para empresas de produtos de origem animal, como abatedouros, de comércio interestadual e internacional, é obrigatório executar o sistema dentro da indústria (BRASIL, 1998).

3.6 Doenças transmitidas pela carne

A carne apresenta uma diversidade de nutrientes que a fazem um ótimo meio de cultura para crescimento microbiano, e apesar de termos controle da sanidade dos animais que originam o produto, todas as fases de processamento, desde a sangria até o armazenamento da carne propriamente dita, possuem risco de contaminação, seja ela física, química ou biológica (ABRAHÃO; NOGUEIRA; MALUCELLI, 2005).

Ao se falar de produtos de origem animal, como a carne *in natura*, as Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's) podem ser classificadas, segundo Gomide, Ramos e Fontes (2014), em três grupos, sendo as doenças toxicológicas, que envolvem intoxicações causadas por medicamentos e produtos utilizados nos animais, lavouras ou agentes químicos de conservação; as doenças endógenas que compreendem as zoonoses; e o terceiro grupo são as doenças transmitidas por ingestão de carne contaminada com microrganismos patogênicos ou por suas toxinas, essas são ditas como doenças exógenas.

No caso de doenças toxicológicas, é dever dos órgãos responsáveis pela saúde pública, regulamentar os compostos químicos que vão ser utilizados na produção do animal, e na conservação do alimento. Já os dois outros grupos de doenças, são prevenidas através de controle sanitário rígido e pelas inspeções *ante mortem* e *post mortem* realizadas nas etapas do abate (GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2014). A inspeção em estabelecimentos industrializadores de produtos cárneos, realizada pelo Médico Veterinário capacitado, é uma medida preventiva que visa a produção de um alimento seguro e livre de contaminantes (MENON, 2011).

3.6.1 Zoonoses

3.6.1.1 Tuberculose Bovina

A bTB (tuberculose bovina) é uma enfermidade bacteriana, que tem como agente etiológico a *Mycobacterium bovis* e acomete além de bovinos outros mamíferos, incluindo o ser humano (ALBERTON, 2021). A bTB é considerada uma zoonose, sendo possível a sua

transmissão de animais para o homem. Normalmente, a doença possui uma evolução crônica e a maior parte dos bovinos não apresentam sintomas, contudo, há ocorrências de surgimento de sinais clínicos como caquexia, diminuição de apetite, dispnéia, secreção nasal e outros problemas respiratórios (ASSI; FRANCHI; RIBEIRO, 2021).

A bTB comumente é transmitida para o homem através do consumo de leite não pasteurizado, assim como produtos lácteos que o utilizam na sua formulação, no entanto, há relatos de que os produtos cárneos crus ou mal cozidos também são passíveis de transmitir a doença (SILVA, 2022). A propagação da bactéria no ambiente ocorre principalmente pelo ar, e o contágio em humanos, dá-se pelo consumo direto de produtos de origem bovina contaminados e pelo contato do homem com fezes, urina, sangue, sêmen, secreção uterina e vaginal de bovinos enfermos (PEREIRA et al., 2022).

Pessoas que possuem contato frequente com este tipo de animal como ordenhadores, colaboradores de abatedouros frigoríficos, veterinários e produtores rurais apresentam maiores chances de contrair o agente etiológico, manifestando sintomas como febre vespertina, fadiga, emagrecimento, tosse e dor no tórax (CARDOSO et al., 2019; RUSSI et al., 2009). Assim, a bTB pode ser considerada uma doença ocupacional e representa um risco para a saúde pública (RUSSI et al., 2009).

O controle da bTB no Brasil, é feito por meio do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT), instituído pela IN N° 02, de 10 de janeiro de 2001 e revisado pela IN N° 10, de 03 de março de 2017, as principais diretrizes do programa para controle da bTB se dá através da realização constante de testes tuberculínicos no rebanho e em animais positivos sucede-se o abate sanitário do mesmo. E em casos de abatedouros, é necessário realizar a inspeção *ante mortem*, com o objetivo de averiguar a GTA e as condições sanitárias do animal e a inspeção *post mortem* para verificar se há a presença de lesões sugestivas da doença em carcaças de bovinos abatidos (BRASIL, 2006). Lesões de tuberculose são pesquisadas principalmente no trato gastrointestinal, nas superfícies do estômago e intestino, nos pulmões e coração, úbere ou testículos e na cavidade abdominal (GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2014).

Como o animal está sujeito a inspeção *ante mortem*, bem como a sua carcaça (*post mortem*), é esperado que animais e carcaças com diagnóstico e lesões de tuberculose sejam condenadas de acordo com a legislação, especialmente o Art. 171° do RIISPOA (GONÇALVES, 2021). Desta forma, é notório a importância da inspeção em abatedouros bovinos, de modo a evitar a disseminação da doença e garantir por tanto a qualidade da carne bovina *in natura*.

3.6.1.2 Brucelose

A brucelose é uma zoonose provocada por bactérias do gênero *Brucella* spp., e acomete animais domésticos e silvestres, é responsável por gerar problemas sanitários relevantes e prejuízos econômicos consideráveis (FERREIRA; RIBEIRO; FRANCENER, 2018). Nos bovinos a espécie causadora da doença é a *Brucella abortus*, que possui um longo período de incubação e evolução crônica, os principais animais acometidos são fêmeas sexualmente maduras que ao serem contaminadas apresentam problemas relacionados ao sistema reprodutor, acarretando em abortos, mortalidade fetal, queda na produção de leite e infertilidade no rebanho, contudo, há relatos em machos onde o principal sintoma clínico observado foi o aumento do volume dos testículos (ROSINHA et al., 2019; SANTOS, 2019; TEIXEIRA et al., 2022).

A principal forma de transmissão da doença é através do trato digestivo, onde o animal suscetível consome água e, ou, alimentos contaminados com o agente etiológico que chega no ambiente por meio da eliminação de fluídos e anexos fetais de animais infectados (BRASIL, 2006). Outra via de entrada é por meio da reprodução, especialmente por inseminação artificial (VIANA et al., 2010).

Indivíduos infectados podem apresentar sinais clínicos como calafrios, febre ondulante, sudorese, artrite, problemas cardíacos e complicações neurológicas (FERREIRA; RIBEIRO; FRANCENER, 2018; TEIXEIRA et al., 2022). A infecção se dá mediante o consumo de alimentos com a bactéria presente, como leite cru, queijos frescos e carnes mal cozidas, além do contato direto com vísceras, sangue, urina e outras secreções provenientes de animais enfermos. O risco de contágio é maior para produtores rurais, veterinários e funcionários de abatedouros, visto que, o convívio com bovinos contaminados é mais frequente (FERREIRA; RIBEIRO; FRANCENER, 2018).

O controle da brucelose é feito através da vacinação de fêmeas entre os três e oito meses de idade, diagnóstico e abate sanitário dos animais positivos, e ainda pelo controle do trânsito animal dentro do país (BRASIL, 2005).

Em abatedouros o controle é realizado mediante a inspeção *ante mortem*, etapa na qual irá verificar as condições sanitárias do animal e o documento de trânsito no qual é informado se o bovino foi vacinado e se já foi acometido com a doença, e a inspeção *post mortem* onde é realizado a pesquisa de lesões sugestivas da enfermidade principalmente nos pés e na região do pescoço, e em suspeitas, testes de diagnóstico de brucelose (VIANA et al., 2010). De acordo com o Art. 138º do RIISPOA, as carcaças e os órgãos de animais com sorologia

positiva para brucelose devem ser condenados, quando estes estiverem em estado febril no exame ante mortem (BRASIL, 2017).

Abates clandestinos não apresentam etapas de inspeção, representando um risco à saúde pública, tendo em vista que, não se sabe a origem dos animais e não é realizada a pesquisa de lesões sugestivas para zoonoses. Além disso, este tipo de operação, normalmente, é feito por operadores que não são capacitados e que não fazem o uso de equipamentos de proteção individual (Figura 18), sendo assim, o contato direto com fezes, sangue e vísceras de animais que possam estar contaminados é frequente e o risco de contágio é alarmante.

Figura 18 - Exemplo de abate clandestino.

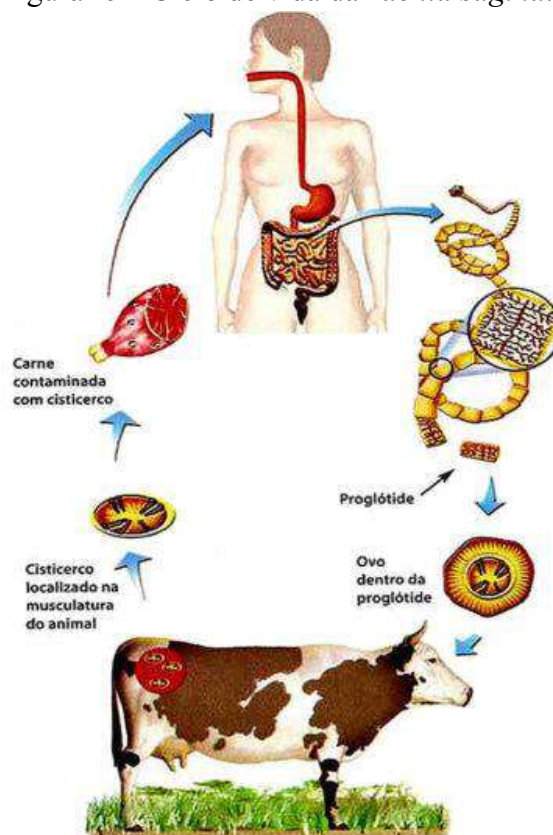


Fonte: Bezerra, Teles e Furtado (2020).

3.6.1.3 Cisticercose Bovina

A cisticercose bovina é uma doença de caráter zoonótica causada em bovinos pela ingestão de ovos de *Taenia saginata* que pode estar presente em água e alimentos contaminados por fezes humanas. O animal após ingerir os ovos serve como hospedeiro intermediário, abrigando a *Cysticercus bovis*, forma larval do parasita, em suas vísceras e musculatura, e o homem ao ingerir a carne contaminada com cisticercose adquire a teníase, completando todo o ciclo parasitário (Figura 19) (CAIXETA; GARCIA; RIBEIRO, 2022).

Figura 19 - Ciclo de vida da *Taenia saginata*.



Fonte: Rehagro (2019).

A cisticercose em bovinos e a teníase em humanos são enfermidades transmitidas pela *Taenia*, e são causadas pelo mesmo parasita em fases diferentes do ciclo (SANTOS, 2022). Nos animais, a doença se apresenta de forma silenciosa, sem sinais clínicos, sendo possível o diagnóstico normalmente na fase de inspeção *post mortem* no abatedouro (NIERO; SOUZA; RIBEIRO, 2021). Já o homem quando possui a fase adulta do parasita em seu intestino delgado, apresentam sintomas como náuseas, perda de peso, dores abdominais, diarreia e constipação (TOLEDO et al., 2018).

A *C. bovis* ocorre principalmente em músculos estriados esqueléticos e cardíacos, sendo o seu aparecimento mais frequente no coração, masseter e na língua (SANTOS, 2022). Como citado anteriormente, o diagnóstico da enfermidade nos animais se dá por meio da inspeção *post mortem*, onde o Médico Veterinário responsável irá procurar as diferentes formas de apresentação dos cisticercos, que podem ser viáveis ou seja, vivos e na forma calcificada, os quais estão na forma degenerativa (CAIXETA; GARCIA; RIBEIRO, 2022). Os cistos calcificados (Figura 20), não transmitem a doença, contudo, junto a estes cistos

pode haver cistos vivos que podem causar a enfermidade, assim ao identificar a presença do parasita, a carcaça deve ser destinada de acordo com o Art. 192º do RIISPOA (NIERO; SOUZA; RIBEIRO, 2021).

Figura 20 - Cistos calcificados de *Cysticercus bovis* no fígado de um bovino.



Fonte: Junior (2021).

O controle da cisticercose bovina envolve formas de interromper o ciclo do parasita e evitar a infecção tanto em animais quanto em humanos (SANTOS, 2022). O controle e tratamento de esgotos, e a inspeção sanitária realizada em abatedouros são meios de controle da enfermidade, evitando a contaminação do animal e impossibilitando o fornecimento de carne acometida com cisticercos ao comércio (CAIXETA; GARCIA; RIBEIRO, 2022).

Carnes e derivados de má procedência, com produção inadequada que não contam com etapas de inspeção, podem trazer riscos à saúde do consumidor, já que o alimento pode estar contaminado com cisticercos passíveis de transmitir a doença.

3.6.2 Contaminação microbiana

Como já citado, a carne bovina apresenta diversos nutrientes essenciais em sua composição, e por isso ela é considerada um alvo de ataque microbiano, visto ser um ótimo meio de cultura para o crescimento de bactérias e fungos. A contaminação da carne por microrganismos patogênicos pode ser causada por diversos fatores e ela ocorre principalmente nas etapas de abate do animal, obtenção e estocagem do produto (KLEIN; BISOGNIN; FIGUEIREDO, 2017).

A contaminação da carne por microrganismos patogênicos se dá principalmente pela contaminação exógena, ou seja, após a morte do animal, e ocorre sobretudo por falhas na higiene de realização dos processos. Os patógenos podem chegar a carne bovina por meio da pele e pelos dos animais impregnados de sujidades e fezes, através do ar e poeira, da água utilizada na lavagem da carcaça, dos equipamentos e utensílios, por intermédio do manipulador que podem estar com mãos mal higienizadas, com secreções decorrentes de ferimentos, tosses e espirros e também por pragas como insetos e roedores que carregam diversos microrganismos (CARVALHO, 2010; GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2014).

A ingestão de alimentos contaminados pode causar infecções ou intoxicações de origem alimentar (GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2014). As infecções alimentares são decorrentes da ingestão de um alimento com células viáveis de microrganismos patogênicos que posteriormente irão se desenvolver no trato gastrointestinal do homem, já as intoxicações são provocadas pela ingestão do alimento contaminado com toxinas produzidas pelos patógenos (LIMA; SOUSA, 2002 apud BERNARDES et al., 2018).

As principais bactérias envolvidas na transmissão de doenças por alimentos são a *Salmonella spp*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Shigella spp*, *Bacillus cereus* e *Clostridium perfringens*, e todas essas podem acometer a carne bovina *in natura*, no entanto, as três primeiras são as que estão mais relacionadas a maior número de relatos de surtos de DTA's envolvendo a carne e seus derivados, podendo chegar ao produto facilmente ainda no abatedouro, através dos manipuladores e por meio de resíduos do animal (ARQUIAS; SEIXAS, 2021; MARQUES; TRINDADE, 2022).

A *Salmonella spp*, é um gênero de bactérias pertencentes à família das *Enterobacteriaceae*, e seu habitat natural é o trato intestinal de animais, são anaeróbias facultativas, e as condições ótimas para o desenvolvimento destes microrganismos é em pH próximo de 7, e a temperatura varia de 35 a 37°C sendo a mínima de 5°C e a máxima de 47°C (BERNARDES et al., 2018). Esse grupo de bactérias está relacionada a três tipos de doenças: A febre tifóide causada pela *S. typhi*, é provocada pela ingestão de alimentos e água contaminados com material fecal humano e acarreta sintomas como septicemia, febre alta, diarreia e vômitos; a febre entérica ocasionada pela *S. paratyphi* é transmitida principalmente por leite, vegetais crus, mariscos e ovos, e os sinais clínicos envolvem dores abdominais, diarreias, vômitos e febre baixa, e por fim o terceiro grupo que engloba as salmoneloses que podem ser causadas por diferentes espécies do gênero, e são transmitidas principalmente por ingestão de água ou alimentos contaminados com conteúdo fecal de animais, provocando

infecções causando dores abdominais, diarréias e vômitos (SOUZA, et al., 2010 apud BERNARDES, et al., 2018).

A *Salmonella spp.*, pode chegar na carne bovina através das mãos do manipulador, água de má procedência contaminada com conteúdo fecal de animais, pele e pelos do bovino com sujidades e ainda na etapa de evisceração onde é realizado a retirada das vísceras havendo o risco de perfuração do trato gastrointestinal que pode acarretar no extravasamento do conteúdo fecal, causando a contaminação da carcaça (PINHEIRO; SARTORI; RIBEIRO, 2016).

A *Escherichia coli* são bactérias anaeróbias facultativas e pertencem à família *Enterobacteriaceae*, elas habitam o trato intestinal do homem e de animais de sangue quente e possuem um papel importante em seu funcionamento. As condições ótimas para este grupo de microrganismos se desenvolverem podem variar de acordo com a sua tipagem, mas geralmente podem crescer em ambientes com temperaturas entre 7 e 46°C, sendo que as patogênicas podem sobreviver às temperaturas de refrigeração, e em pH cerca de 7,2 (ASAE, 2005). Por habitarem o intestino, a *E. coli* é liberada nas fezes dos hospedeiros, e por isso, é considerada como indicador de contaminação fecal em alimentos, e sua presença demonstra falhas nas condições higiênico-sanitárias da produção. Apesar de estarem presentes naturalmente no organismo, algumas cepas de bactérias são capazes de causar infecções em indivíduos saudáveis e imunocomprometidos (SERENO, 2021). A carne bovina pode ser um veículo de transmissão de *E. coli*, sendo que, sua contaminação pode ocorrer pelas mãos mal higienizadas do manipulador, e durante o pré-abate, onde os animais aguardam o período de descanso podendo ficar estressados liberando material fecal e patógenos, e no abate propriamente dito principalmente no momento de esfolagem, e na etapa de evisceração onde há risco da carcaça ter contato com conteúdo gastrointestinal do animal (PENNEY et al., 2007 apud GARCIA, 2021).

A *Staphylococcus aureus* são bactérias anaeróbias facultativas, e produzem enterotoxinas, elas possuem temperatura ótima de crescimento de 40°C e 45°C podendo crescer entre 7°C a 47, 8°C. A *S. aureus* pode chegar ao alimento através dos manipuladores, mastite (inflamação da mama do animal) e por meio de feridas abertas infectadas. A ingestão da enterotoxina produzida pela bactéria, pode desencadear diferentes sinais clínicos, como vômitos, diarréias, dores abdominais e sudorese e em alguns casos dores de cabeça, queda de pressão arterial e febre (CARVALHO, 2010).

Quando presente no alimento, a *Staphylococcus* indica falhas na higiene dos operários, dado que, as bactérias são encontradas na pele, mucosas, intestino e trato respiratório do

homem, desta forma, é fundamental seguir padrões de higiene e o manual de boas práticas de fabricação de forma a evitar contaminação pela bactéria e por sua toxina (GERMANO e GERMANO, 2008; JAY, 2005 apud ABREU; MERLINI; BERGOTTI, 2011).

Segundo a Instrução Normativa n° 60 de 23 de dezembro de 2019, da ANVISA, que estabelece os padrões microbiológicos para alimentos, na carne bovina in natura, a *Salmonella* deve estar ausente no produto, sendo que a *E. coli*, e a *S. Aureus* possui limites para sua presença para caracterizar o produto ainda como qualidade aceitável.

Como visto, a contaminação da carne bovina pode ocorrer por diversos fatores e em diferentes etapas de sua obtenção, sendo que as principais fases que apresentam um risco maior são os processos de insensibilização, sangria, evisceração e esfolia, visto que, são procedimentos onde há maior manipulação e possibilidade de contaminação da carcaça com microrganismos patogênicos que podem estar presentes na pele, pelos e secreções do animal, e em secreções e mãos do manipulador. Para evitar o fornecimento de carne acometida com patógenos e suas toxinas é necessário que durante a produção seja mantido um controle de qualidade a partir do uso de BPF's, APPCC, PPHO e PSO, e ainda das etapas de inspeção, a fim de garantir que as etapas do abate sejam feitas corretamente e em condições higiênico-sanitárias adequadas (GARCIA, 2021; SERENO, 2021).

De acordo com a RDC n° 331, de 23 de dezembro de 2019 da ANVISA, nenhum alimento pode conter microrganismos patogênicos, suas toxinas ou metabólitos em quantidades que causem dano à saúde pública, contudo, quando se fala em abatedouros clandestinos muito se relaciona com a possibilidade da carne obtida do processo estar contaminada com patógenos, já que, o abate não apresenta etapas de inspeção e nem faz o uso de ferramentas de controle de qualidade para assegurar as condições higiênicos-sanitárias, desta forma, representam um risco à saúde dos consumidores.

4 CONCLUSÃO

Apesar de existir legislações vigentes que obrigam que todo estabelecimento produtor de alimentos de origem animal seja fiscalizado, há ainda aqueles que se mantêm como clandestinos, não possuindo qualquer adesão aos Serviços de Inspeção do país, seja ele de âmbito federal, estadual ou municipal, isso por falta de interesse ou de conhecimento do produtor e também por falha dos órgãos fiscalizadores em realizar com empenho as atividades para sucumbir este tipo de prática. Deste modo, é imprescindível a criação de programas educacionais que visam a conscientização dos produtores a respeito dos riscos deste tipo de

atividade, e ainda dos consumidores que adquirem carnes de má procedência e que não possuem selos de inspeção. Além disso, faz-se necessário políticas públicas para maior desempenho dos órgãos fiscalizadores de POA, com a finalidade de aumentar a frequência das fiscalizações, garantindo a penalização de produtores que insistirem em produzir carnes de má procedência. E ainda em municípios e regiões onde o serviço não atua, realizar programas de incentivo a adesão a um Consórcio Público, com objetivo de aumentar as inspeções e diminuir o acesso da população a alimentos de origem animal clandestinos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRHÃO, R. M. C. de M.; NOGUEIRA, P. A.; MALUCELLI, M. I. C. O comércio clandestino de carne e leite no Brasil e o risco da transmissão de tuberculose bovina e de outras doenças: um problema de saúde pública. **Archivos de Medicina Veterinaria**, Valdivia, v. 10, n. 2, p. 1-17, 2005. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001574978>. Acesso em: 15 jan. 2023.

ABREU, C. O. de.; MERLINI, L. S.; BEGOTTI, I. L. Pesquisa de *Salmonella spp*, *Staphylococcus aureus*, coliformes totais e coliformes termotolerantes em carne moída comercializada no município de Umuarama- PR. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, Umuarama, v. 14, n. 1, p. 19-23, 2011. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/235582335.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2023.

AGRODEFESA DO ESTADO DE GOIÁS. **Programa de Autocontrole: Bem Estar e Abate Humanitário dos Animais Bovinos**. Goiás, 2016. Disponível em: https://www.agrodefesa.go.gov.br/images/imagens_migradas/upload/arquivos/2016-07/pac-16--bem-estar-e-abate-humanitario---bovinos.pdf. Acesso em: 23 nov. 2022.

AGRODEFESA DO ESTADO DE GOIÁS. **Programa de Autocontrole: Procedimento Sanitário Operacional - Serragem da Carcaça**. Goiás, 2016. Disponível em: https://www.agrodefesa.go.gov.br/images/imagens_migradas/upload/arquivos/2016-07/13_o-12--serragem-da-carcaca.pdf. Acesso em: 02 jan. 2023.

ALBERTON, L. F. de S. **Tuberculose bovina - métodos de diagnósticos, tratamento, controle e prevenção: Revisão de Literatura**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/224532>. Acesso em: 16 jan. 2023.

ALVES, L. G. C. *et al.* Bem-estar e manejo pré-abate e suas influências sobre a qualidade de carne e carcaça de bovinos de corte. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 16, n. 29, p. 395, 2019. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2019a/agnar/bem%20estar%20e%20manejo.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2022.

ARQUIAS, R. K. F.; SEIXAS, D. B. C. **Riscos do consumo de carne não inspecionada e as principais características sensoriais analisadas pelos consumidores** - Revisão de literatura. Guanambi: Anima Educação, 2021. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/13584>. Acesso em: 09 nov. 2022.

ASSI, J.M; FRANCHI, A. E.; RIBEIRO, L.F. Tuberculose Bovina. **Gestão, Tecnologia e Ciências**, Campinas, v. 10, n. 30, p. 97 - 107, 2021. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/getec/article/view/2476>. Acesso em: 23 nov. 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORES DE CARNE. **Perfil da pecuária no Brasil 2022**. Brasília, DF, 2022. Disponível em: <https://www.abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2022/>. Acesso em: 09 nov. 2022.

AUTORIDADE DE SEGURANÇA ALIMENTAR E ECONÔMICA. **Escherichia coli**. Portugal, 2005. Disponível em: <https://www.asae.gov.pt/seguranca-alimentar/riscos-biologicos/escherichia-coli.aspx>. Acesso em: 07 fev. 2023.

BELL, R. G. Distribution and sources of microbial contamination on beef carcasses. **Journal of Applied Microbiology**, n. 82, p.292 – 300, 1997. Disponível em: <https://ami-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1046/j.1365-2672.1997.00356.x>. Acesso em: 07 fev. 2023.

BERNARDES, N. B., *et al.* Intoxicação Alimentar um Problema de Saúde Pública. **Revista Multidisciplinar e de Psicologia**, [s. l.], v. 12, n. 42, p. 894-906, 2018. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/55bc/e3e7bfa4e5f52f524f9880dd2cfa97777f6b.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2023.

BEZERRA, H. L.; TELES, J. A. A.; FURTADO, G. D. Condições físicas e higiênico-sanitárias do abate clandestino em um município de Alagoas, Nordeste Brasileiro. **Environmental Smoke**, [s. l.], v. 3, n. 3, p. 18-30, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.32435/envsmoke.20203318-30>. Acesso em: 09 nov. 2022.

BOTELHO, L. F. S. **Avaliação de manejo pré-abate e bem-estar animal em bovinos abatidos em abatedouro frigorífico no estado de Minas Gerais, inspecionados e fiscalizados por serviços oficiais**. 2018. Dissertação (Mestrado em Medicina e Bem-Estar Animal) - Universidade de Santo Amaro, São Paulo, 2018. Disponível em: <http://dspace.unisa.br/handle/123456789/341>. Acesso em: 21 nov. 2022.

BRASIL. Decreto n.º 5.741, de 30 de março de 2006. Regulamenta os arts. 27-A e 29-A da Lei n.º 8.171, de 17 de janeiro de 1991, organiza o Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 30 de mar. de 2006. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/d5741.htm. Acesso em: 18 dez. 2022.

BRASIL. Decreto n.º 8.445, de 06 de maio de 2015. Altera o Anexo ao Decreto n.º 5.741, de 30 de março de 2006, que regulamenta os arts. 27-A e 29-A da Lei n.º 8.171, de 17 de janeiro de 1991, e organiza o Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 06 de mai. de 2015. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/decreto/D8445.htm. Acesso em: 18 dez. 2022.

BRASIL. Decreto n.º 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei n.º 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei n.º 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre o regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 30 de mar. de 2017. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9013.htm. Acesso em: 08 nov. 2022.

BRASIL. Decreto n.º 10.032, de 01 de outubro de 2019. Altera o Anexo ao Decreto n.º 5.741, de 30 de março de 2006, para dispor sobre as competências dos consórcios públicos de Município no âmbito do Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 01 de out. de 2019. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/D10032.htm. Acesso em: 13 dez. 2022.

BRASIL. Decreto n.º 10.468, de 18 de agosto de 2020. Altera o Decreto n.º 9.013, de 29 de março de 2017, que regulamenta a Lei n.º 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei n.º 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre o regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 18 de ago. de 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10468.htm. Acesso em: 08 nov. 2022.

BRASIL. Decreto n.º 24. 548, de 3 de julho de 1934. Aprova o regulamento do Serviço de Defesa Sanitária Animal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Rio de Janeiro, RJ, 3 de jul. de 1934. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/d24548.htm. Acesso em: 12 jan. 2023.

BRASIL. Instrução Normativa – IN n.º 02, de 10 de janeiro de 2001. Instituir o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 11 de jan. de 2001. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/saude-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/pncebt/principais-normas-pncebt/in-2-de-10-de-janeiro-de-2001-institui-o-pncebt.pdf/view>. Acesso em: 16 jan. 2023.

BRASIL. Instrução Normativa – IN n.º 09, de 16 de junho de 2021. Aprova o modelo impresso da Guia de Trânsito Animal (GTA) para o trânsito de animais vivos, ovos férteis e outros materiais de multiplicação animal e estabelece o formato eletrônico da Guia de Trânsito Animal (GTA), na forma do modelo e-GTA, para movimentação, em todo o território nacional, de animais vivos, ovos férteis e outros materiais de multiplicação animal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 de jun. de 2022. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-9-de-16-de-junho-de-2021-327689557>. Acesso em: 28 dez. 2022.

BRASIL. Instrução Normativa – IN n.º 10, de 3 de março de 2017. Estabelece o Regulamento Técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose

Animal - PNCEBT. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 20 de jun. de 2020. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/19124587/do1-2017%E2%80%9306-20-instrucao-normativa-n-10-de-3-de-marco-de-2017%E2%80%9319124353. Acesso em: 17 jan. 2023.

BRASIL. Instrução Normativa – IN n.º 29, de 23 de abril de 2020. Estabelece os requisitos para o livre comércio de produtos de origem animal, inspecionados por consórcio público de Municípios. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 de abr. de 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/instrucao-normativa-n-29-de-23-de-abril-de-2020-253757948>. Acesso em: 13 dez. 2022.

BRASIL. Instrução Normativa - IN n.º 60, de 23 de dezembro de 2019. Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 de dez. de 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/instrucao-normativa-ndeg-60-de-23-de-dezembro-de-2019.pdf/view>. Acesso em: 07 fev. 2023

BRASIL. Lei n.º 1.283, de 18 de dezembro de 1950. Dispõe sobre a inspeção industrial e sanitária dos produtos de origem animal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Rio de Janeiro, RJ, 18 de dez. de 1950. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/11283.htm. Acesso em: 09 dez. 2022.

BRASIL. Lei n.º 4.729, de 14 de julho de 1965. Define o crime de sonegação fiscal e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 19 de jul. de 1965. Disponível em: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=LEI&numero=4729&ano=1965&ato=dbdMTWq1UeZRVT52e>. Acesso em: 28 dez. 2022.

BRASIL. Lei n.º 8.137, de 27 de dezembro de 1990. Define crimes contra a ordem tributária, econômica e contra as relações de consumo, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 28 de dez. de 1990. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18137.htm. Acesso em: 08 nov. 2022.

BRASIL. Portaria n.º 326, de 30 de junho de 1997, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Regulamento Técnico sobre as condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 01 de ago. de 1997. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/portaria-no-326-de-30-de-julho-de-1997.pdf/view>. Acesso em: 28 dez. 2022.

BRASIL. Portaria n.º 365, de 16 de julho de 2021. 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] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 de jul. de 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-365-de-16-de-julho-de-2021-334038845#wrapper>. Acesso em: 09 nov. 2022.

BRASIL. Portaria n.º 368, de 04 de setembro de 1997, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento Técnico sobre as condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 08 de set. de 1997. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animais/empresario/Portaria_368.1997.pdf/view. Acesso em: 28 dez. 2022.

BRASIL. Portaria n.º 1.428, de 26 de novembro de 1993. Regulamento Técnico para Inspeção Sanitária de Alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 02 de dez. de 1993. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/1993/prt1428_26_11_1993.html. Acesso em: 28 dez. 2022.

BRASIL. Portaria n.º 46, de 10 de fevereiro de 1998. Institui o Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle – APPCC. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 16 de mar. de 1998. Disponível em: <https://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=gravarAtoPDF&tipo=POR&numeroAto=00000046&seqAto=000&valorAno=1998&orgao=MAPA&codTipo=&desItem=&desItemFim=>. Acesso em: 03 jan. 2023.

BRASIL. Resolução n.º 10, de 22 de maio de 2003. Institui o Programa Genérico de Procedimentos Padrão De Higiene Operacional – PPHO, a ser utilizados nos Estabelecimentos de Leite e Derivados que funcionam sob o regime de inspeção federal, como etapa preliminar e essencial dos Programas de Segurança Alimentar do tipo APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle). **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 28 de mai. de 2003. Disponível em: <https://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=gravarAtoPDF&tipo=RES&numeroAto=00000010&seqAto=000&valorAno=2003&orgao=DIPOA/SDA/MAA&codTipo=&desItem=&desItemFim=>. Acesso em: 03 jan. 2023.

BRASIL. Resolução de Diretoria Colegiada – RDC n.º 216, de 15 de setembro de 2004. Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0216_15_09_2004.html. Acesso em: 28 dez. 2022.

BRASIL. Resolução de Diretoria Colegiada – RDC n.º 275, de 21 de outubro de 2002. Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação de Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 de out. de 2002. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/resolucao-rdc-no-275-de-21-de-outubro-de-2002.pdf/view>. Acesso em: 28 dez. 2022.

BRASIL. Resolução de Diretoria Colegiada – RDC n.º 331, de 23 de dezembro de 2019. Dispõe sobre os padrões microbiológicos de alimentos e sua aplicação. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 de dez. de 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/bibliote>

ca-de-normas-vinhos-e-bebidas/resolucao-rdc-no-331-de-23-de-dezembro-de-2019.pdf/view. Acesso em: 07 fev. 2023.

BRASIL. Resolução n.º 791, de 18 de junho de 2020. Consolida as normas sobre o transporte de animais de produção de interesse econômico, de esporte, de lazer ou de exposição. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 18 de jun. de 2020. Disponível em:

<https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transito/conteudo-contran/resolucoes/resolucao791-2020.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2022.

BRIGIDO, T. D. **Relatório de estágio supervisionado em Medicina Veterinária: Inspeção de produtos de origem animal**. Relatório de Estágio Supervisionado (Bacharel em Medicina Veterinária) - Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2022. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/26420/1/Relatorio%20de%20Estagio%20Thiago%20v2.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2022.

CAIXETA, K. de C. P.; GARCIA, A. M.; RIBEIRO, L. F. Ocorrência de cisticercose bovina em abatedouros frigoríficos e a importância da inspeção sanitária para diagnóstico e controle da doença: Revisão de Literatura. **Gestão, Tecnologia e Ciências**, [s. l.], v. 11, n. 35, 2022. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/getec/article/view/2792>. Acesso em: 18 jan. 2023.

CARDOSO, V.C. *et al.* Tuberculose bovina transmitida para humanos. *In*: II CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA MULTIDISCIPLINAR, 2019, Mineiros - Goiás. **Anais [...]**. Mineiros - Goiás, 2019. Disponível em: <https://publicacoes.unifimes.edu.br/index.php/coloquio/article/view/693/728>. Acesso em: 17 jan. 2023.

CARVALHO, I. T. Microbiologia dos alimentos. **Escola Técnica Aberta do Brasil**, Recife, 2010. Disponível em: https://pronatec.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2013/06/Microbiologia_dos_Alimentos.pdf. Acesso em: 24 jan. 2023.

CAZELLI, L. O bem estar animal e seu efeito na qualidade da carne bovina. **BeefPoint**, [s. l.], 2012. Disponível em: <http://sites.beefpoint.com.br/mypoint/o-bem-estar-animal-e-seu-efeito-na-qualidade-da-carne-bovina/>. Acesso em: 21 nov. 2022.

CISTICERCOSE bovina: Como evitar prejuízos com essa doença. **Rehagro**, 2019. Disponível em: <https://rehagro.com.br/blog/prejuizos-com-cisticercose-bovina/#comments>. Acesso em: 18 jan. 2023.

CINTRA, P. **Qualidade e redução de custos em alimentos**. Rio de Janeiro. Editora: Rubio, 2016.

COLETTI, D. **Gerenciamento da segurança dos alimentos e da qualidade na indústria de alimentos**. 2012. Monografia (Bacharel em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Porto Alegre, 2012. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/72762/000870926.pdf>. Acesso em: 29 dez. 2022.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS. **Análises do Serviço de Inspeção Municipal - SIM**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <https://www.cnm.org.br/biblioteca/exibe/3599%22>. Acesso em: 14 dez. 2022.

COSTA, V. F. **Avaliação dos Procedimentos Sanitários Operacionais (PSO) de bovinos no segundo semestre de 2017 em um frigorífico do município de Formiga - MG**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Medicina Veterinária) - Centro Universitário de Formiga - UNIFOR, MG - Formiga, 2018. Disponível em: <https://bibliotecadigital.uniformg.edu.br:21015/jspui/handle/123456789/640>. Acesso em: 30 nov. 2022.

CUNHA, R. de. C. N. Cenário de abate clandestino no Maranhão é preocupante. **Revista Nelo**, [s.l.], p. 28 - 30, 2021. Disponível em: <https://www.revistanelore.com.br/post/cen%C3%A1rio-de-abate-clandestino-no-maranh%C3%A3o-%C3%A9-preocupante>. Acesso em: 09 mar. 2023.

EVANGELISTA, A. G.; LUCIANO, F. B. Presença de Salmonella spp. na produção animal e o uso de fermentados bacterianos para mitigação dos riscos – revisão de literatura. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, Umuarama, v. 24, n. 1, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.25110/arqvet.v24i1cont.2021.8543>. Acesso em: 08 nov. 2022.

FERREIRA, I. A. **Abate humanitário de bovinos**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Medicina Veterinária) - Universidade de Rio Verde - Goiás, 2019. Disponível em: [https://www.unirv.edu.br/conteudos/fckfiles/files/IASMAYNE%20ARA%C3%9AJO%20FERREIRA\(1\).pdf](https://www.unirv.edu.br/conteudos/fckfiles/files/IASMAYNE%20ARA%C3%9AJO%20FERREIRA(1).pdf). Acesso em: 30 nov. 2022.

FERREIRA, J. C. C.; RIBEIRO, T. M. P.; FRANCENER, S. F. Soroprevalência da brucelose em bovinos abatidos sob fiscalização estadual em Itacoatiara, Amazonas. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, [s. l.], v. 12, n. 4, p. 477-486, 2018. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6826443>. Acesso em: 17 jan. 2023.

FURTINI, L. L. R.; ABREU, L. R. de. Utilização de APPCC na indústria de alimentos. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 2, p. 358 - 363, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542006000200025>. Acesso em: 03 jan. 2023.

GARCIA, L. N. H. **Identificação e caracterização de *Escherichia coli* diarreio gênica de abatedouros misto de bovinos e suínos**. 2021. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Viçosa - Viçosa, 2021. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=10565404. Acesso em: 19 jan. 2023.

GAVA, A.J.; SILVA, C.A.B.; FRIAS, J.R.G. **Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações**. 1 Ed. São Paulo: Nobel, 2008. 511p.

GIUSTI, L. A. de O.; WEBER, L. D. Levantamento dos principais descartes de vísceras e prejuízo econômico em um abatedouro frigorífico de bovinos localizado na região oeste do estado do Paraná. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária FAG**, [s. l.], v. 32, n. 2, 2019. Disponível em:

<https://themaetscientia.fag.edu.br/index.php/ABMVFAG/article/view/332>. Acesso em: 17 nov. 2022

GOMES, M. de N. B. et al. **Manual de avaliação de carcaças bovinas**. Campo Grande, Editora UFMS, 2021.

GOMIDE, L. A. de M.; RAMOS, E. M.; FONTES, P. R. **Tecnologia de Abate e Tipificação de Carcaças**. 2. ed. Viçosa, Editora UFV, 2014.

GONÇALVES, P. H. L. **Abate humanitário de bovinos**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico em Agropecuária) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Campus Barretos, 2018. Disponível em: <https://brt.ifsp.edu.br/phocadownload/userupload/213354/IFMAP180023%20ABATE%20HUMANITARIO%20DE%20BOVINOS.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2022.

GONÇALVES, S. C. R. A. **Análise das suspeitas de Tuberculose Bovina em matadouro e estudo do impacto da aplicação da inspeção visual na vigilância da Tuberculose Bovina**. Relatório Final de Estágio (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) - Universidade do Porto, Porto, 2021. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/135995>. Acesso em: 16 jan. 2023.

INSTITUTO MINEIRO DE AGROPECUÁRIA. **Produtos de Origem Animal**. Belo Horizonte, 2019. Disponível em: <http://www.ima.mg.gov.br/agroindustria/produtos-de-origem-animal>. Acesso em: 14 dez. 2022.

LIMA, M. M. de. **Impacto do aumento do preço da carne bovina no consumo de proteínas de origem animal na cidade de Pouso Alegre**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2020. Disponível em: repositorio.ufla.br/handle/1/42719. Acesso em: 09 nov. 2022.

JUNIOR, E. D. **Cisticercose bovina - Inspeção Post Mortem - Relato de Caso**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Medicina Veterinária) - Faculdade do Centro do Paraná, Pitanga - PR, 2021. Disponível em: <http://repositorio.ucpparana.edu.br/index.php/medvet/article/view/147/129>. Acesso em: 12 jan. 2023.

KLEIN, L. R.; BISOGNIN, R. P.; FIGUEIREDO, D. M.S. Estudo do Perfil Epidemiológico dos Surtos de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar no Rio Grande do Sul: uma revisão dos registros no Estado. **Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, [s. l.], v. 13, n. 25, p. 48–64, 2017. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/37127>. Acesso em: 23 jan. 2023.

LIMA, L.R. de.; RIBEIRO, L. F. O Abate clandestino de bovinos no estado do Amazonas. **Gestão, Tecnologia e Ciências**, Campinas, v. 10, n. 34, p. 117 - 132, 2021. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/getec/article/view/2649>. Acesso em: 09 nov. 2022.

LIMA, S. P. C. de H. **Serviços de inspeção de produtos de origem animal no Brasil: Histórico e atualidades**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Medicina Veterinária) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Manaus,

2019. Disponível em:
http://repositorio.ifam.edu.br/jspui/bitstream/4321/849/1/TCC_STEFANE_LIMA_REVISAD0%20c%20ficha.pdf. Acesso em: 14 dez. 2022.

LUDTKE, C. B. *et al.* Abate humanitário de Bovinos. **WSPA Sociedade Mundial de Proteção Animal**, Rio de Janeiro, 2012. Disponível em:
<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/arquivos-publicacoes-bem-est-ar-animal/programa-steps-2013-abate-humanitario-de-bovinos.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2023.

MACHADO, R. L. P.; DUTRA, A. S.; PINTO, M. S. V. Boas práticas de fabricação (BPF). **Embrapa Agroindústria de Alimentos**, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em:
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/132846/1/DOC-120.pdf>. Acesso em: 29 dez. 2022.

MARQUES, P. R. C.; TRINDADE, R.V.R. Panorama epidemiológico dos surtos de doenças transmitidas por alimentos entre 2000 e 2021 no Brasil. **Revista Multidisciplinar em Saúde**, [s. l.], v. 3, n. 3, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.51161/rem/3477>. Acesso em: 08 nov. 2022.

MELO, A. F., *et al.* Fatores que influenciam na qualidade da carne bovina: Revisão. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia - PubVet**, [s. l.], v. 10, n. 10, p. 721-794, 2016. Disponível em:
<http://www.pubvet.com.br/artigo/3031/p-styletext-align-justifystrongfatores-que-influenciam-na-qualidade-da-carne-bovina-revisatildeobr-strongp>. Acesso em: 09 nov. 2022.

MELO, F.A. **Bem-estar animal: Influência na produção de bovinos de corte**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Agronomia) - Universidade Federal de Mato Grosso, Barra do Garças, 2018. Disponível em:
https://bdm.ufmt.br/bitstream/1/265/1/TCC_2018_Fabyane%20Alves%20Melo.pdf. Acesso em: 22 nov. 2022.

MINAS GERAIS (Estado). **Lei n.º 10.594, de 07 de janeiro de 1992**. Cria o Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) e dá outras providências. Belo Horizonte, 07 de jan. 1992. Disponível em:
<https://leisestaduais.com.br/mg/lei-ordinaria-n-10594-1992-minas-gerais-cria-o-instituto-mineiro-de-agropecuaria-ima-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 14 dez. 2022.

MENON, A. L. **Adesão do Serviço de Inspeção do Paraná - Produtos de Origem Animal no Sistema Brasileiro de Inspeção SUASA/SISBI**. Monografia (Especialização Gestão em Defesa Agropecuária, Ênfase em Inspeção de Produtos de Origem Animal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011. Disponível em:
<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/38536/R%20-%20E%20-%20ANA%20LUCIA%20MENON.pdf?sequence=2&isAllowed=y>. Acesso em 07 fev. 2023.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (Brasil). **Abate não inspecionado e inspecionado precariamente**. 2021. Disponível em:
<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/camaras-setoriais-1/AbateNaoInspeccionado.pdf>. Acesso em: 09 mar. 2023.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (Brasil) *et al.* **Cartilha - Serviços de Inspeção Municipal vinculados a Consórcio Público de Municípios.** Brasília, DF, 2021. Disponível em: www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/suasa/CARTILHA_CONSRCIOS.pdf. Acesso em: 14 dez. 2022.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (Brasil). **Circular n.º 175/2005/CGPE/DIPOA.** Procedimentos de Verificação dos Programas de Autocontrole. Brasília, DF, 2005. Disponível em: <http://dzetta.com.br/info/wp-content/uploads/2011/06/dzetta-Circular-175-de-16-de-maio-de-2005.pdf>. Acesso em: 03 jan. 2023.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (Brasil). **Conheça o Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SISBI-POA), que faz parte do SUASA.** Brasília, DF, 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/suasa/sisbi-1>. Acesso em: 16 dez. 2022.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (Brasil). **Habilitar-se para emissão da Guia de Trânsito Animal (GTA).** Brasília, DF, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/servicos/habilitar-se-para-emissao-da-guia-de-transito-animal>. Acesso em: 12 jan. 2023.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (Brasil). **Inspeção de Carnes Bovina: Padronização de Técnicas Instalações e Equipamentos.** Brasília, DF, 2007. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/empresario/arquivos/copy2_of_TOMOdebovinosemPDF.pdf. Acesso em: 12 jan. 2023.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (Brasil). **Serviço de Inspeção Federal.** Brasília, DF, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/sif>. Acesso em: 14 dez. 2022.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (Brasil). **Manual Técnico - Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT).** Brasília, DF, 2005. Disponível em: <https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/www/programas/getdocdoc.php?idform=383>. Acesso em: 16 jan. 2023.

MOTA, G. S. *et al.* Análise das alterações anatomopatológicas de vísceras bovinas identificadas na inspeção post mortem em um abatedouro-frigorífico de Januária, Minas Gerais. **Caderno de Ciências Agrárias**, [s. l.], v. 13, p. 1-6, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ccaufmg/article/view/35261>. Acesso em: 12 jan. 2023.

MOURA, E. S. R. de. **Aspectos sanitários dos abatedouros municipais do estado do Rio Grande do Norte.** Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/handle/tede/328>. Acesso em: 09 mar. 2023.

MOURA, W. R. C. **Capacitação para a emissão da guia de trânsito animal eletrônica para abate de bovinos no estado de Mato Grosso**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Zootecnia) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2016. Disponível em: <https://bdm.ufmt.br/handle/1/120>. Acesso em: 12 jan. 2023.

NIERO, K.; SOUZA, M. G. de.; RIBEIRO, L.F. Condenações por parasitoses em carcaças e vísceras bovinas em abatedouro frigorífico. **Gestão, Tecnologia e Ciências**, [s. l.], v. 10, n.27, 2021. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/getec/article/view/2380>. Acesso em: 18 jan. 2023.

OLIVEIRA, C. **Avaliação do bem-estar animal no manejo pré-abate de bubalino submetido ao abate emergencial: relato de caso**. Guanambi: Anima Educação, 2022. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/25046>. Acesso em: 16 nov. 2022.

OLIVEIRA, N. C. T. **Avaliação higiênico-sanitária de abatedouros com sistema de inspeção municipal no semiárido nordestino**. (Dissertação de Mestrado em Zootecnia), Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, 2017. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/8902>. Acesso em: 07 nov. 2022.

OLIVEIRA, L. J. S. de. **Diagnóstico de qualidade por meio das ferramentas de BPF e APPCC, em abatedouros frigoríficos de bovinos da Região Metropolitana de São Luís - MA**. 2018. Dissertação (Mestrado em Defesa Sanitária Animal) - Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2018. Disponível em: <https://repositorio.uema.br/handle/123456789/1615>. Acesso em: 03 jan. 2023.

ORDÓÑEZ, J. A. *et al.* **Tecnologia de Alimentos: Volume 2. Alimentos de Origem Animal**. Porto Alegre, ArtMed, 2005.

PEREIRA, G. H. R. *et al.* A importância do diagnóstico anatomopatológico da Tuberculose bovina em saúde pública: uma revisão. **Europub Journal of Health Research**, [s. l.], v. 3, n. 4, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.54747/ejhrv3n4-ed.esp.015>. Acesso em: 16 jan. 2023.

PERES, L. A. **Boas práticas de fabricação em matadouro-frigorífico de bovinos**. 2014. Monografia (Especialização em Produção, Tecnologia e Higiene de Alimentos de Origem Animal), Faculdade de Veterinária - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2014. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/127674>. Acesso em: 29 dez. 2022.

PINHEIRO, N.; SARTORI, G. V.; RIBEIRO, A. B. Controle de qualidade microbiológica na cadeia de abate de bovinos. **Sabios: Revista de Saúde e Biologia**, [s. l.], v. 11, n. 1, p. 1-11, 2016. Disponível em: <https://revista2.grupointegrado.br/revista/index.php/sabios/article/view/1386>. Acesso em: 29 dez. 2022.

QUINTINO, S. da S.; RODOLPHO, D. Um estudo sobre a importância do APPCC - Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle - na indústria de alimentos. **Revista Interface Tecnológica**, [s. l.], v. 15, n. 2, p. 196-207, 2018. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/452>. Acesso em: 29 dez. 2022.

RAIMUNDO, I. T. *et al.* Monitoramento de micro-organismos mesófilos em linha de abate de bovinos em abatedouro-frigorífico sob fiscalização estadual. **Brazilian Journal of Development**, [s. l.], v. 7, n. 1, p. 5685-5693, 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/23217>. Acesso em: 06 dez. 2022.

RAMOS, G.V.; VILELA, J.B. Implantação dos programas de autocontrole em indústrias de alimentos de origem animal. **XIII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia**, 2016. Disponível em: aedb.br/seget/arquivos/artigos16/33324359.pdf. Acesso em: 29 dez. 2022.

ROÇA, R. de O. O abate humanitário de bovinos. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV - SP**, [s. l.], v. 4, n. 2, p. 73 - 85, 2001. Disponível em: <https://www.revistamvez-crmvsp.com.br/index.php/recmvz/article/view/3322>. Acesso em: 29 nov. 2022.

RODRIGUES, J. **Avaliação da qualidade higiênico-sanitária em abatedouros frigorífico de bovinos**. 2019. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Rio Verde, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/623>. Acesso em: 29 dez. 2022.

ROSINHA, G. M. S. *et al.* Identificação de *Brucella* spp. em bovinos com lesões sugestivas de brucelose. **Embrapa Gado de Corte**, Campo Grande, MS, 2019. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/208263/1/BP43.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2023.

RUSSI, L. dos S. *et al.* Atualização em Tuberculose Bovina. **Embrapa Gado de Corte**, Campo Grande, MS, 2009. Disponível em: infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/853365/1/COT121.pdf. Acesso em: 18 jan. 2023

SAMPAIO, G. S. L. **Jejum pré-abate de bovinos confinados e as condições higiênico-sanitárias do abate**. 2017. Tese (Doutorado em Saúde Animal, Saúde Pública Veterinária e Segurança Alimentar) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, São Paulo, 2017. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/148661>. Acesso em: 22 nov. 2022.

SANTOS, C. C. dos. **Brucelose em bovinos: Histórico e implicações na região de Curitiba - SC**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Santa Catarina, Curitiba, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/203164/TCC%20-%20Caroline%20Claudio%20dos%20Santos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 17 jan. 2023.

SANTOS, E. **Relatório de estágio curricular em garantia da qualidade em frigorífico de bovinos/relato de caso: Ocorrência de cisticercose**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Medicina Veterinária) - Instituto Federal Goiano, Urutaí, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/2644>. Acesso em: 10 dez. 2022.

SANTOS, R. L. dos.; PALMA, J. M.; SANTANA, A. P. Avaliação da qualidade higienicossanitária de carcaças de bovinos oriundos abatedouros frigoríficos do distrito

federal e entorno. **Higiene Alimentar**, [s. l.], v. 31, n. 272/273, 2017. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-876166>. Acesso em: 09 nov. 2022.

SCHWARTS, M. R. **Relatório de estágio curricular obrigatório na área de inspeção em abatedouro frigorífico de bovinos**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/233448>. Acesso em: 06 dez. 2022.

SERENO, M. J. **Presença de *Escherichia coli* diarreio gênicas em bovinos provenientes de criações extensiva e intensiva e na linha de abate e processamento**. 2021. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2021. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/28752>. Acesso em: 19 jan. 2023.

SILVA, C. C. dos S.; BUENO C. P. Pontos de contaminação de carcaças bovinas dentro do fluxograma de abate. **Nutritime**, [s. l.], v. 15, n. 2, 2018. Disponível em: <http://nutritime.com.br/wp-content/uploads/2020/02/Artigo-465.pdf>. Acesso em: 06 dez. 2022.

SILVA, G. S. de O. D. da. **Avaliação do sistema de vigilância de tuberculose bovina em abatedouros**. 2022. Dissertação (Mestre em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10134/tde-13092022-082837/publico/Gisella_Stephanie_de_Oliveira_Dias_da_Silva_original.pdf. Acesso em: 16 jan. 2023.

SILVA, T. H. V. da; YADA, M. M. ABATE HUMANITÁRIO NA BOVINOCULTURA DE CORTE. **Revista Interface Tecnológica**, [s. l.], v. 15, n. 2, p. 392–403, 2018. DOI: 10.31510/inf.v15i2.480. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/480>. Acesso em: 21 nov. 2022.

SILVEIRA, C.O. *et al.* Abate Clandestino: Um Risco para Saúde Pública. **Anais V SIMPAC**, Viçosa, v. 5, n. 1, 2015. Disponível em: <https://docplayer.com.br/65481368-Abate-clandestino-um-risco-para-saude-publica1.html>. Acesso em: 07 fev. 2023.

SIMBALISTA, R. L. **Diagnóstico da qualidade e proposta de sistema de APPCC para abatedouros bovinos**. 2000. Tese (Programa de Pós - Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG, 2000. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/8917/1/texto%20completo.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2023.

SOARES, L.M. **Procedimentos humanitários de manejo pré-abate e abate de bovinos**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Zootecnia) - Pontifícia Universidade de Goiás, Goiânia, 2021. Disponível em: <https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/handle/123456789/3017>. Acesso em: 23 nov.2022.

SOBRAL, N. C.; ANDRADE, E. N. de.; ANTONUCCI, A. M. Métodos de insensibilização em bovinos de corte. **Revista Científica de Medicina Veterinária**, Garça - SP, n. 25, 2015. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/XnShy1O85gli6Lr_2015-11-27-12-20-40.pdf. Acesso em: 23 nov. 2022.

SOUZA, F. R. de. Condenação de carcaças e vísceras em abatedouro público e qualidade da carne. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Medicina Veterinária) - Universidade Federal Rural do Semi - Árido, Mossoró, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/handle/prefix/5051>. Acesso em: 18 nov. 2022.

TEIXEIRA, B. K. P. *et al.* Prevalência de brucelose e tuberculose em carcaças bovinas inspecionadas pelo sif de Rondônia no período de 2011 a 2020. **VIII Fórum Rondoniense de Pesquisa**, [s. l.], v. 8, n. 1, 2022. Disponível em: <https://jiparana.emnuvens.com.br/foruns/article/view/597/535>. Acesso em: 17 jan. 2023.

TOLEDO, R. C. C. *et al.* Complexo teníase/cisticercose: Uma revisão. **Higiene Alimentar**, [s. l.], v. 32, n. 282/283, 2018. Disponível em: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/10/916509/282-283-jul-ago-2018-30-34.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2023.

VIANA, F. J. C. *et al.* Abate clandestino de suínos e pequenos ruminantes na cidade de Teresina, Piauí: implicações na saúde ocupacional. **Revista Interdisciplinar Ciências e Saúde**, [s. l.], v. 1 n. 1, 2014. Disponível em: <https://revistas.ufpi.br/index.php/rics/article/view/2155>. Acesso em: 07 fev. 2023.

VIANA, L. *et al.* Soropositividade e lesões sugestivas de brucelose em bovinos abatidos no estado de Tocantins, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 77, n. 3, p. 517-520, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aib/a/9VzDBPrHLMzNDGTRJgpCW3F/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 17 jan. 2023.

VIEIRA, K. V. dos. S. **Relatório de estágio curricular supervisionado: Garantia de qualidade em frigorífico de bovinos**. 2021. Relatório (Bacharelado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Tocantins, Araguaína, 2021. Disponível em: <http://umbu.uft.edu.br/handle/11612/4185>. Acesso em: 04 jan. 2023.