

UniAGES
Centro Universitário
Bacharelado em Medicina Veterinária

IGO SANTOS GABRIEL

**A INDISPENSABILIDADE DO MÉDICO
VETERINÁRIO COMO AGENTE DE SAÚDE
ÚNICA NA INSPEÇÃO DE CARNES NO BRASIL**

Paripiranga
2021

IGO SANTOS GABRIEL

**A INDISPENSABILIDADE DO MÉDICO
VETERINÁRIO COMO AGENTE DE SAÚDE
ÚNICA NA INSPEÇÃO DE CARNES NO BRASIL**

Monografia apresentada no curso de graduação do Centro Universitário AGES, como um dos pré-requisitos para a obtenção do título de bacharel em Medicina Veterinária.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Daiane Novais Eiras

Paripiranga
2021

IGO SANTOS GABRIEL

**A INDISPENSABILIDADE DO MÉDICO
VETERINÁRIO COMO AGENTE DE SAÚDE
ÚNICA NA INSPEÇÃO DE CARNES NO BRASIL**

Monografia apresentada como exigência parcial para obtenção do título de bacharel em Medicina Veterinária à Comissão Julgadora designada pela Coordenação de Trabalhos de Conclusão de Curso do UniAGES.

Paripiranga, 21 de junho de 2021.

BANCA EXAMINADORA

Dr.^a Daiane Novais Eiras
UniAGES

Me. Luana de Santana Correia

A Deus, pela força e coragem que me concebeu durante essa jornada.

Aos meus pais, pelo apoio incondicional e por sonharem junto comigo.

Aos meus irmãos, por todo apoio.

E à minha família e às pessoas que, de alguma forma, sempre acreditarem em mim, bem como
por todo incentivo.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a Deus, pelo dom da vida e por não ter soltado a minha mão ao longo desses anos.

Aos meus pais, Jocinaldo e Dilma, por nunca terem medido esforços para que eu pudesse estudar, pela preocupação e entrega que sempre dispuseram para que eu conseguisse ultrapassar os obstáculos da vida acadêmica. Saibam que vocês foram minha fonte de inspiração para que não desistisse. Espero um dia ser capaz de retribuir tudo que fizeram.

Aos meus irmãos, Israel e Ismael, pelo apoio e pela dedicação em todos os momentos que precisei.

Aos meus avôs Anastácio e João Martins (*in memoriam*), que, indiretamente, despertaram em mim o desejo de trabalhar com animais. Às minhas avós, Maria Aurea e Osemira, pela preocupação e pelo incentivo.

À minha família, de modo geral, em especial, às minhas tias, Célia, Vilma, Kely, e tios, Fábio, Carlos, André e Jucileniton. Aos primos e primas. À minha cunhada, Amanda, pelas vezes que, de alguma forma, me ajudou. À minha tia Jaci, pela sensibilidade em momentos que precisei, serei eternamente grato. Aos meus afilhados, Ives e Miguel.

Ao Centro Universitário AGES, espaço em que pude crescer como profissional e pessoal.

À minha professora e orientadora, Daiane Eiras, pelo apoio, pela dedicação e paciência ao longo da jornada acadêmica.

A Edicléia, pelo auxílio no meu processo enquanto calouro e ao longo da graduação. Aos meus amigos, em especial, Luciana, pelo apoio. A Brenda, por todas as palavras de incentivo, carinho e por acreditar em mim. A Aytana, que sempre me ouviu e incentivou. A Micaele, minha parceirinha de caronas, de lutas e muitas aventuras, que sempre esteve ao meu lado me impulsionando. Você não sabe o quão grato eu sou de poder ter vivido tudo que vivemos ao longo dessa jornada acadêmica.

Aos meus colegas de curso e agora amigos, Alexandre, Marte, Marcilio, Amanda Nascimento e Amanda Canário, Vitor, Bruno, Luana, Bianca, por todos os bons e maus momentos partilhados e cuidados comigo. Ao estimado amigo Gutemberg, pelos conselhos e muitos ensinamentos transmitidos. À minha parceira em trabalhos, Daniele, honrado em poder ter convivido e aprendido com você. Tenho certeza de que será uma grande profissional. À minha

amiga e comadre, Naiane, sou incapaz de descrever o quão importante foi ter te conhecido e pelos momentos vividos ao seu lado, levarei sempre comigo. Ao “Ap. 6” e “Araitupanos”, por abrirem as portas para mim e por poder ter aprendido lições que levarei ao longa da minha vida. Sabemos que a jornada é árdua, mas, quando temos com quem dividir, tudo se torna mais fácil, e, com vocês, eu pude contar.

Aos motoristas dos ônibus, na pessoa de Jhonata. À galera do ônibus, em especial, Laine, Laise, Gladeson, Taynara, Graciela, vocês tornavam as viagens menos entediadas.

Ao professor Carlos Eiras, pela dedicação e entrega à nossa formação. Ao professor Marcos Vinícius, pela sensibilidade e pelo empenho. À Daniele Custódio, pela acolhida ao ensino superior. À professora Ana Angélica, por tudo ensinado e pela empatia. Ao professor Matheus, pela palavra de incentivo no início da graduação. Às professoras Barbra, Pábola e Laís, que, embora por pouco tempo, foram essenciais para nossa formação, e aos demais, que, de alguma forma, contribuíram para minha formação, sinto orgulho de tê-los como professores.

Aos preceptores, Pedro e Marula, pelos ensinamentos valiosos, pelo empenho e pela confiança depositada. Vocês foram cruciais para a conclusão desse ciclo.

Aos funcionários do hospital veterinário e fazenda escola, em especial, Cleriston. Agradeço aos tutores, produtores e, de forma especial, a cada animal que, de alguma maneira, contribui para minha formação.

RESUMO

A medicina veterinária desempenha um papel essencial na inspeção de carnes no Brasil, sua atuação está intimamente ligada à saúde pública, visto que tal conduta impacta diretamente na qualidade da carne e seus derivados. Estes que podem veicular doenças zoonóticas, como a cisticercose, toxoplasmose, brucelose, salmonelose, entre várias outras. As ações desenvolvidas pelo médico veterinário ao longo do processo de abate, manipulação e comercialização iniciam-se ainda na propriedade em que o animal é criado até a mesa do consumidor. Os produtos comercializados que foram fiscalizados por esse profissional passam por rigorosos processos higiênicos, sanitários e tecnológicos no abate, nos Programas de Boas Práticas de Fabricação e por normas de bem-estar animal que atestam a qualidade da carne. O presente estudo foi desenvolvido no período de fevereiro a junho de 2021, quando foi desenvolvida uma pesquisa sistemática conforme o tema escolhido através do material científico por meio de busca eletrônica nas bases de dados: SciELO, Google Acadêmico e livros científicos da área, utilizando as palavras-chave em português: *Médico Veterinário*, *Proteína de Origem Animal*, *Zoonoses*. Foram utilizados artigos a partir de 2011 e livros, independentemente do ano de publicação, e a legislação nacional que regulamenta a inspeção sanitária no Brasil. Os resultados da presente revisão integrativa comprovaram a indispensabilidade da medicina veterinária como agente de saúde pública no Brasil, frente à importância do setor para a saúde e economia do país.

PALAVRAS-CHAVE: Médico veterinário. Proteína de Origem animal. Zoonoses.

ABSTRACT

Veterinary medicine performs an essential role in the inspection of meat in Brazil, its performance is closely linked to public health, because such conduct directly impacts the quality of meat and its derivatives. These ones can transmit a series of zoonotic diseases, such as cysticercosis, toxoplasmosis, brucellosis, salmonellosis, among many others. The actions developed by the veterinarian throughout the slaughter, handling and marketing process start even on the property where the animal is raised until the consumer's table. The products sold that were inspected by this professional undergo rigorous hygienic, sanitary and technological processes at slaughter, the Good Manufacturing Practices Programs and animal well-being standards that attest to the quality of the meat. This study was done from February to June 2021, when a systematic search was developed according to the theme chosen through the scientific material through electronic search in the databases: SciELO, Academic Google and scientific books in the area, using the keywords in Portuguese: *Veterinarian*, *Protein of animal origin*. *Zoonoses*. Articles from 2011 and books were used, regardless of the year of publication, and the national legislation that regulates health inspection in Brazil. The results of this integrative review confirmed the indispensability of veterinary medicine as a public health agent in Brazil, given the importance of the sector for the country's health and economy.

KEYWORDS: Veterinarian. Protein of animal origin. Zoonoses.

LISTAS

LISTA DE FIGURAS

1: Ciclo de vida da Tênia.....	25
2: Cisticerco, na forma viva, em músculo masseter bovino.....	26
3: Cisticerco, na forma calcificada, em músculo masseter bovino.....	26
4: Cisticerco, na forma viva, sob processo de calcificação, em pericárdio bovino.....	26
5: Cisticerco, na forma viva, em musculatura de miocárdio bovino.....	26
6: Tuberculose bovina em diferentes partes do corpo do animal.....	27
7: Fotografia de uma lesão sugestiva de brucelose bovina localizada no ligamento cervical de bovino abatido em frigorífico sob inspeção federal em Campo Grande, Mato Grosso do Sul.....	29
8: Ciclo biológico do Fasciola Hepático.....	30
9: Fasciolose hepática em bovino. Os ductos biliares do lobo esquerdo do fígado estão acidentalmente espessados.....	31
10: Fasciolose hepática em bovino. Um parasita adulto projeta-se do interior de um ducto espessado por tecido fibroso e infiltrado inflamatório.....	31
11: Exemplares de Fasciola hepática.....	32
12: Atrofia do lobo esquerdo na fasciolose hepática em bovino.....	32
13: Constituição das Fibras Musculares Esqueléticas: (a) Fibra Muscular (b) Miofibrila (c) Filamentos de Actina e Miosina.....	46
14: Comparação entre carne PSF, normal e DFD.....	47
15: Modo pelo qual os humanos adquirem a cisticercose: ingestão de ovos da <i>Taenia solium</i>	55

LISTA DE GRÁFICOS

1: Rebanho animal brasileiro destinado à comercialização, por cabeça.....	36
2: Composição Química da Carne.....	44
3: Distribuição dos alimentos incriminados em surtos de DTA. Brasil, 2000 a 2017.....	54
4: Agentes etiológicos mais identificados em surtos de DTA. Brasil, 2000 a 2017.....	56

LISTA DE QUADROS

1: Principais exigências dos mercados externos para a compra da carne in natura.....	37
2: As linhas <i>post mortem</i> são denominadas “linhas de inspeção”.....	41
3: Linha de inspeção <i>post mortem</i> de suínos.....	42
4: Comparativo entre o sistema convencional e o orgânico.....	49

LISTA DE TABELAS

1: Número de cabeças abatidas sob fiscalização, SIF, SIE, ou SIM, por trimestre, no ano de 2020.....	36
2: Composição química (g/100g) e conteúdo energético (Kcal/100g) médio da carne magra, crua e da gordura de alguns animais de abate.....	44
3: Composição nutricional das carnes bovina, suína e aves (grelhada ou cozida, porção de 100 gramas).....	44
4: Número de Abatedouros Frigoríficos Federais para abate de aves, bovinos e suínos nos estados do nordeste do Brasil, 2021.....	52
5: Número de abatedouros frigoríficos SIE para aves, bovinos e suínos nos estados do Nordeste, Brasil, registrados em 2021.....	53
6: Porcentagem de humanos acometidos por cisticercose.....	54
7: Tuberculose - casos confirmados notificados no sistema de informação de agravos de notificação – Brasil, entre os anos de 2011 a 2020.....	57

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABPO	Associação Brasileira de Produtores Orgânicos
ADAB	Agência de Defesa Agropecuária da Bahia
ADAGRI	Agência de Defesa Agropecuária do Ceará
ADAGRO-PER	Agencia de Defesa e Fiscalização Agropecuária de Pernambuco
ADAPI	Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Piauí
AGED-AL	Agência de Defesa e Inspeção Agropecuária de Alagoas
AGED-MA	Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão
APPCC	Análises de Perigo e Pontos Críticos de Controle
BPF	Boas Práticas de Fabricação
DFD	<i>Dark, firm, dry</i>
DIF	Departamento de Inspeção Final
DIPOA	Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal
DTA	Doenças Transmitidas Por Alimento
EMDAGRO	Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe
ERAS	Estabelecimento Rural Aprovado
ETA	Enfermidades Transmitidas por Alimentos
FSIS	Sistema de Inspeção e Segurança Alimentar
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDIARN	Instituto de Defesa e Inspeção Agropecuária do Rio Grande do Norte
IFI	Imunofluorescência Indireta
MAPA	Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
NASF	Núcleo de Apoio a Saúde da Família
OIE	Organização Mundial de Saúde Animal
PAC	Programas de Autocontrole
PAMVet	Programa Nacional de Análise de Resíduos de Medicamentos Veterinários em Alimentos Expostos ao Consumo
PCR	Proteína C reativa
PNCR	Plano Nacional de Controle da Raiva
PNCRC	Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes Animal

POA	Produtos de Origem Animal
PSF	<i>Pale, soft, exsudatives</i>
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
RIISPOA	Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal
SEDAP	Secretaria de Desenvolvimento da Agropecuária e da Pesca
SIE	Serviço de Inspeção Estadual
SIF	Serviço de Inspeção Federal
SIM	Serviço de Inspeção Municipal
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
SISBI	Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal
SISBOV	Sistema Brasileiro de Identificação Individual de Bovinos e Búfalos
SUASA	Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária
SUS	Sistema Único de Saúde

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
2 METODOLOGIA.....	18
2.1 Tipo de Estudo.....	18
2.2 Descrição do Estudo.....	18
2.3 Critério de Inclusão e Exclusão.....	19
2.4 Análise de Dados.....	19
2.5 Aspectos Éticos.....	20
3 RESSULTADOS E DISCUSSÕES.....	21
3.1 História da Inspeção Sanitária no Brasil.....	21
3.2 Legislação Nacional Atual: papel do profissional médico veterinário.....	22
3.3 Médico Veterinário e Saúde Pública.....	23
3.4 Doenças Ocasionadas pelo Consumo de Carne sem Inspeção: agente etiológico, ciclo de contágio e achados na carcaça.....	24
3.4.1 Cisticercose.....	24
3.4.2 Tuberculose.....	26
3.4.3 Brucelose.....	28
3.4.4 Toxoplasmose.....	29
3.4.5 Fasciolose.....	30
3.5 Infecções Alimentares Causadas pela Contaminação Bacteriana em Carnes.....	32
3.5.1 Salmonelose.....	32
3.5.2 <i>Escherichia coli</i>	33
3.5.3 Estafilococos.....	33
3.5.4 Listeriose.....	34
3.5.5 Compilobacteriose.....	35
3.6 Importância da Produção de Carne para o Brasil.....	35
3.7 Sistema Brasileiro de Inspeção Sanitária de Produtos de Origem Animal: organização e competências.....	

.....	37
3.8 Considerações sobre a Inspeção <i>Ante Mortem</i>	38
3.9 Abate e Inspeção <i>Ante e Post Mortem</i>	39
3.9.1 Aves.....	39
3.9.2 Bovinos.....	40
3.9.3 Suínos.....	42
3.9.4 Abate Halal e Abate Kosher.....	42
3.10 Qualidade da Carne.....	43
3.10.1 Características nutricionais, físico-químicas e padrão microbiológico.....	43
3.10.2 Conversão de músculo em carne.....	46
3.10.3 Carne DFD (<i>dark, firm, dry</i>) e PSF (<i>pale, soft, exsudatives</i>).....	47
3.10.4 Fraudes na carne.....	48
3.10.5 Resíduos de produtos veterinários na carne.....	48
3.10.6 Carne Orgânica: um novo nicho de mercado para o Brasil.....	49
3.11 Análise do Sistema de Inspeção de Carnes de Países Desenvolvidos: uma reflexão estratégica como proposição de implantação em nosso país.....	50
3.12 Realidade do Abate Clandestino de Animais no Nordeste Brasileiro.....	51
3.13 Estatística das Doenças em Humanos Relacionadas ao Consumo de Carne sem Sanidade Adequada nos Últimos 10 Anos.....	53
4 CONCLUSÃO.....	59
REFERÊNCIAS.....	60

1 INTRODUÇÃO

É evidente que a relação homem-animal ao longo da evolução humana trouxe benefícios para ambos os lados, a exemplo da utilização dos animais e seus derivados na alimentação humana. Porém, algumas problemáticas ainda permeiam essa relação, como a transmissão de doenças infectocontagiosas por meio do consumo dos produtos de origem animal (POA). Com o advento das tecnologias e avanço da ciência, foi possível mitigar os riscos que esses alimentos podem acarretar à saúde humana.

Ao longo das últimas décadas, a medicina veterinária, por meio das suas muitas áreas de atuação, embora ainda pouco exploradas, mostrou-se fundamental na inspeção sanitária de POA. A medicina veterinária, por meio da inspeção de carnes e derivados, opera diretamente como agente de saúde pública à medida que sua atuação assegura a destinação à alimentação humana somente de carnes e seus derivados que cumpram todos os requisitos pré-estabelecidos nos protocolos higiênico-sanitários. Cabe ressaltar que o médico veterinário é o profissional habilitado para desempenhar a inspeção *ante mortem* e *post mortem*, além de diagnosticar e assegurar o status sanitário do animal a ser abatido. Ele pode e deve atuar fiscalizando toda a cadeia produtiva, desde a propriedade, no embarque, ao abatedouro e frigorífico, no desembarque, currais de observação, linha de abate e linha de inspeção propriamente dita (GALO; ARNS, 2016).

Brasil (1968), na Lei nº 5517/68, pontua ser de responsabilidade do médico veterinário a inspeção e fiscalização nas perspectivas sanitária, higiênica e tecnológica, devendo atuar no planejamento, na implantação, padronização e monitoração de processos em consonância com as legislações vigentes, a fim de atestar a qualidade, inocuidade e rastreabilidade das carnes e

seus derivados. O médico veterinário pode trabalhar no processo de inspeção *ante mortem* nos sistemas municipais, estaduais ou federais, ou trabalhar como responsável técnico, consultor nos frigoríficos ou auditor nos órgãos fiscalizadores. Ele é essencial na elaboração de procedimentos industriais que envolvam análises de perigo e pontos críticos de controle (APPCC) e na elaboração de programas de autocontrole (PACs).

Atualmente, tem se difundido o conceito de *One Health*, no português, saúde única. De acordo com Miranda (2018), esse termo é inerente ao médico veterinário que busca promover a harmonia entre a saúde animal, humana e ambiental. Com a globalização, a disseminação de doenças passou a ser uma preocupação recorrente da sociedade e dos governantes, a exemplo das pandemias. Assim, as zoonoses passaram a ser estudadas e foram criados planos de controle e erradicação dessas patologias, a exemplo do Plano Nacional de Controle da Raiva (PNCR). Dessa forma, é possível enfatizar que a ciência veterinária é um dos elos essenciais na criação animal, à medida que seus conhecimentos são aplicados na saúde e no bem-estar animal, o que irá refletir nos demais elos da cadeia.

As enfermidades transmitidas por alimentos (ETAs), nas quais se enquadram as doenças adquiridas por meio do consumo de proteínas bovina, suína e de ave e seus derivados, podem ter como agentes causadores bactérias, parasitas, vírus e fungos, destacam-se as clostridioses, salmonelose, complexo teníase-cisticercose, tuberculose, toxoplasmose. Além do risco da ingestão de resíduos, como toxinas e contaminantes ambientais como metais pesados (ROSSI *et al.*, 2014).

O cenário da produção e exportação de proteínas de origem animal brasileira tem se mostrado de fundamental importância para a economia, principalmente, por sua verticalização, porém, para que o Brasil se mantenha competitivo no mercado e com qualidade sanitária atestada pelos órgãos regulatórios por meio dos sistemas de inspeção federal desses alimentos, é importante que o trabalho de inspeção nacional siga os preceitos básicos e também se adeque às exigências internacionais para alcançar os status sanitários necessários para exportação (MAGIOLI, 2017).

Além dos produtos de origem animal, a comercialização internacional de animais vivos e ovos para incubação deve ser fiscalizada e estar de acordo com o código terrestre da Organização Mundial de Saúde Animal (OIE). É perceptível um significativo avanço na qualidade de carne no Brasil nos últimos anos. Tal realidade foi alcançada, principalmente, pela fiscalização assídua aos abatedouros, pelas mudanças na legislação, pela conscientização da população acerca dos possíveis prejuízos que o consumo de alimentos sem inspeção pode ocasionar. É importante destacar ainda a mobilização que órgãos fiscalizadores e os Ministérios

Públicos Estaduais, sobretudo, nos estados do Nordeste, empenharam no enfrentamento ao abate clandestino e comercialização de carnes sem refrigeração adequada. Vale destacar, ainda, que o consumo de produtos de origem de animal sem fiscalização é um hábito cultural enraizado no Brasil, principalmente, em regiões interioranas, bem como um reflexo das condições socioeconômicas. É importante destacar, ainda, a resistência dos comerciantes de carnes, especialmente, em pequenas cidades, no que se diz respeito ao abate dos animais em plantas frigoríficas com sistemas de inspeção. Eles alegam a dificuldade na logística do transporte e nos custos envolvidos no processo de abate (AURELIO NETO, 2018; MAGIOLI, 2017).

Além do exposto, este trabalho enfatiza, a estatística das doenças em humanos relacionadas ao consumo de carne sem sanidade adequada nos últimos 10 anos. Apresenta as doenças encontradas, o agente causador, ciclo de contágio pelo animal e quais as alterações possivelmente encontradas na carne, a exemplo dos cistos de cisticercose. Denota a legislação nacional atual: papel do profissional médico veterinário e faz uma análise do sistema de inspeção de carnes de países desenvolvidos, fazendo uma reflexão estratégica como proposição de implantação em nosso país.

Dessa forma, diante do exposto, elencou-se como objetivo principal dessa pesquisa o entendimento da importância da medicina veterinária e sua atuação na saúde pública por meio da inspeção higiênico-sanitária frente às doenças que podem ser veiculadas através de carnes e derivados. Assim, este trabalho contribui, significativamente, para os profissionais envolvidos na criação, no abate e processamento de animais, para a comunidade científica e sociedade de modo geral, à medida que seu enredo esclarece e justifica a importância da medicina veterinária na inspeção, considerando, principalmente, o risco do compartilhamento de doenças entre humano-animal, além de propor uma nova perspectiva para a inspeção brasileira através de uma análise das carências encontradas atualmente.

2 METODOLOGIA

O presente trabalho monográfico foi organizado da seguinte forma: a primeira seção, aberta por esta introdução, é designada a apresentar a pesquisa, que será melhor detalhada ao longo da sua exposição. A segunda dispõe de algumas considerações sobre o estudo a partir dos pressupostos teóricos que sistematizam o estudo desta pesquisa. Esta foi narrada à luz da legislação que regulamenta a inspeção de produtos de origem animal e trabalhos de estudiosos da área. A terceira seção deste texto traz a pesquisa, retomando a problemática do estudo, descrevendo a metodologia utilizada para a revisão de literatura integrativa, e foi apresentado, ainda, de forma breve, o objeto de pesquisa. A quarta seção destinou-se à apresentação e análise dos dados da pesquisa à luz dos principais teóricos que estudam sobre o tema aqui abordado.

2.1 Tipo de Estudo

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica integrativa com base no levantamento de dados, apresenta, ainda, um caráter exploratório e descritivo. Dispõe também de uma abordagem qualitativa, pois coletou dados concretos que expressam confiabilidade.

2.2 Descrição do Estudo

O presente estudo se apresenta como uma pesquisa bibliográfica integrativa, pois, de acordo com Souza, Silva e Carvalho (2010), esse método de estudo corrobora para o aproveitamento de informações de maneira concisa, possibilitando uma maior utilização dos dados abordados e resultados mais significativos por poder servir de base para outros estudos. Assim, este trabalho dispôs de pontos específicos e expressivos que comprovam a importância do médico veterinário inspetor de carnes na promoção de saúde única.

Com base nos objetivos, este trabalho se classifica como uma pesquisa exploratória, pois, de acordo com Lakatos e Marconi (2003), esse tipo de pesquisa busca aproximar o leitor do problema, pois aperfeiçoa ideias, como o tema do trabalho se propõe a fazer, justificar e desmitificar a importância e o papel da ciência veterinária na inspeção sanitária de carnes. Este estudo classifica-se ainda como pesquisa descritiva, pois, segundo Gil (2002), ela busca apresentar dados de indivíduos ou eventos, bem como a relação entre variáveis. Ela se dispõe ainda a apresentar uma nova perspectiva sobre o problema ou fenômeno.

Em relação à categorização dos dados, este trabalho se enquadra como uma pesquisa quantitativa, pois utiliza dados já existente que permitiram alcançar resultados confiáveis, Gil (2002) diz ainda que, nas pesquisas qualitativas, as informações são apresentadas em forma de tabelas e também validam as hipóteses, como o trabalho busca justificar a indispensabilidade da medicina veterinária na inspeção de carnes.

2.3 Critério de Inclusão e Exclusão

Para realização do trabalho, foram empregados os seguintes critérios de inclusão: artigos que respondessem como a medicina veterinária pode contribuir com a saúde pública nacional, atuando, fiscalizando e reduzindo a incidência de doenças relacionadas ao consumo de carnes, que correspondessem ao período de 2011 a 2021, disponibilizados integralmente em meios eletrônicos, que se encontrassem no idioma português e de forma gratuita.

No tocante aos critérios de exclusão, foram utilizados trabalhos que não corroborassem com o tema e que não fossem encontrados nos meios eletrônicos a partir das palavras-chave buscadas “médico veterinário”, “proteínas de origem animal”, e “zoonoses”. A pesquisa foi realizada no período de fevereiro a junho de 2021.

2.4 Análise de Dados

Na busca do referencial documental através do meio eletrônico, foi obtido um total de 172 artigos, após a leitura do título e resumo dos respectivos trabalhos, posteriormente, foi realizada a leitura na íntegra para filtragem de informações mais relevantes. Após a análise cautelosa, sobraram 60 artigos publicados em língua portuguesa, correspondente ao período entre 2011 a 2021, que foram utilizados para construção do trabalho.

2.5 Aspectos Éticos

Esta pesquisa foi desenvolvida em conformidade com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

3 RESSULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 História da Inspeção Sanitária no Brasil

Após a chegada dos portugueses ao Brasil, em 1860, Dom Pedro II promulgou o Decreto nº 1.067, que criava a Secretaria de Estado dos Negócios da Agricultura, do Comércio e das Obras Públicas, responsável, agora, também pela inspeção de animais vivos, pois, até então, apenas as carcaças eram fiscalizadas, subsequente a isso, surgiram ainda as escolas de veterinária no país. No ano de 1906, houve uma alteração na legislação e, por meio da Lei 1.606, foi criada a Diretoria de Indústria Animal, responsável pela inspeção veterinária dos animais destinados ao consumo humano, buscando prevenir zoonoses, bem como a fiscalização de matadouros. Embora, no Brasil, não houvesse a criação de bovinos, aves e suínos desde a chegada dos colonizadores, o país se mostrava um relevante produtor de produtos advindos de animais. E os médicos veterinários que aqui obtinham o grau de bacharel tinham em sua formação um forte direcionamento à defesa sanitária animal (BRASIL, 1860; BRASIL, 1906; ARRUDA, 2017).

Em 1915, em consonância com o Decreto nº 11.462, foi regulamentado o serviço de inspeção de fábricas de produtos de origem animal destinados à exportação e ao consumo interno dos estados brasileiros. A partir desse decreto, as fábricas, até então assim chamadas, deveriam ser construídas seguindo o plano de aprovação do terreno avaliado pelo Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio. Além disso, outras medidas foram estabelecidas, como a obrigatoriedade do profissional com formação em medicina veterinária e seus auxiliares devidamente treinados (BRASIL, 1915).

Brasil (1933), através Decreto nº 23.133, passou a regulamentar o exercício profissional da medicina veterinária no Brasil, dentre as atribuições, a inspeção da indústria de carne e seus derivados. Com a Lei nº 1.283, de 1950, também conhecida como “Lei-Mãe” da inspeção, é feita a inspeção sanitária e industrial dos produtos de origem animal, ficando obrigatória a fiscalização desde a propriedade, o abate, a manipulação, o acondicionamento e transporte dos produtos comestíveis e não comestíveis, estabelecendo o registro prévio de unidades industriais ou entrepostos aos órgãos fiscalizadores referentes ao território de comercialização, bem como a responsabilidade dos governos municipal, estadual e federal (BRASIL, 1950).

O Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952, instituiu o novo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA, por meio do Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA), e passou-se a difundir os códigos sanitários por meio da inspeção de carnes, ovos, leite, mel, pescados e derivados, contribuindo para a exploração do Brasil como um potencial exportador de carnes e derivados que possuía parques industriais em nível desejado pelos países importadores dos produtos brasileiros (BRASIL, 1952).

3.2 Legislação Nacional Atual: papel do profissional médico veterinário

É sabido que a Medicina Veterinária é imprescindível para a manutenção da saúde e do bem-estar da sociedade, dessa forma, é necessário assegurar e organizar a funcionalidade do profissional com formação nessa ciência. Segundo a Lei nº 5.517, de 23 de outubro de 1968, é específico do médico veterinário em todo o território brasileiro a seguinte atribuição:

A inspeção e a fiscalização sob o ponto-de-vista sanitário, higiênico e tecnológico dos matadouros, frigoríficos, fábricas de conservas de carne e de pescado, fábricas de banha e gorduras em que se empregam produtos de origem animal, usinas e fábricas de laticínios, entrepostos de carne, leite peixe, ovos, mel, cera e demais derivados da indústria pecuária e, de um modo geral, quando possível, de todos os produtos de origem animal nos locais de produção, manipulação, armazenagem e comercialização.

No decorrer dos anos, o sistema de inspeção sanitária de produtos de origem animal atuou com o intuito de tornar o Brasil cada dia mais competitivo. Em meados da década de 60, o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) lançou o Plano Nacional de Padronização e Inspeção de Produtos de Origem Animal propagando os preceitos para o

controle higiênico-sanitário e tecnológico para o POA. Por meio da Circular nº 175, de 16 de maio de 2005, o MAPA, por meio DIPOA, implantou os programas de autocontrole: Programa de Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO), Programa de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) e Boas Práticas de Fabricação (BPFs), esses programas representaram um grande marco na inspeção higiênico-sanitária no Brasil (BRASIL, 2005).

Os avanços no Sistema Único de Saúde do Brasil, bem como com as necessidades de alterações na legislação de POA no Brasil, foi criado pelo MAPA o Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA), com a finalidade de integrar todo setor produtivo do país, dessa forma, surgiu por meio da Instrução Normativa nº 19, de setembro de 2006, o Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SISBI), averiguando os procedimentos e o aparelhamento para a inspeção de POA de maneira apropriadamente igualitária em todas as empresas inspecionadas (BRASIL, 2006).

De acordo com Brasil (2020), no Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), são vetadas ao médico veterinário algumas atribuições, como no caso em que ocorra morte no transporte ou desembarque, a notificação ao Serviço de Inspeção para decisão do exame necroscópico ou nos casos de acidentes, abate de emergência. O exame necroscópico deverá ser realizado por auditor fiscal agropecuário com formação em medicina veterinária, carcaças de animais que acidentalmente venham a óbito no estabelecimento poderão ser aproveitadas condicionalmente a critério do auditor.

No RIISPOA é estabelecido também que, em casos da necessidade de abate de emergência, o mesmo deverá ser realizado na presença do médico veterinário, quando não possível, o animal será abatido para posterior necropsia do auditor responsável. É vetado ainda ao auditor fiscal ou integrante da equipe de inspeção o primeiro com formação em medicina veterinária, o julgamento e destinação de carcaças inteiras, partes dela e órgãos (BRASIL, 2020).

3.3 Médico Veterinário e Saúde Pública

A saúde é um direito social assegurado pela Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, a qual dá garantia ao povo brasileiro o usufruto das políticas públicas que promovem saúde. Com a Lei nº 8080, de 1990, foi instituído o Sistema Único de Saúde (SUS), a partir dele, foi possível designar a responsabilidade dos Governos Federal, Estadual e

Municipal na promoção de ações integradas à saúde, desde a atenção básica à vigilância sanitária, ambiental e epidemiológica, sendo assim, o médico veterinário passou a ser visto como um agente de saúde pública devido a sua importância para a harmonia entre a saúde humana, animal e ambiental (BRASIL, 1988; BRASIL, 1990).

Com a globalização, a disseminação de doenças tornou-se acentuada e mostrou-se um grande problema para a sociedade, fatores como poder socioeconômico, condições de moradias e acesso à informação contribuem para tal problemática. O avanço da ciência pode provar a interdependência da saúde humana, animal e ambiental, bem como os prejuízos que a desarmonia dessa tríade pode acarretar, havendo, assim, a necessidade da medicina veterinária como mediadora dessa relação. Sua atuação tem se mostrado fundamental para saúde pública, à medida que os hábitos de vida da população têm se caracterizado cada dia mais como saúde global (BRANDÃO, 2016).

A partir da Portaria GM/MS nº 2.488, de 21 de outubro de 2011, o médico veterinário passou a ter mais um cenário de atuação frente à saúde pública com o incremento no quadro de profissionais que podem exercer suas funções no Núcleo de Apoio à Saúde da Família (NASF), dentre suas diversas atividades, ele pode promover ações educativas, atuar na investigação epidemiológica de potenciais agravos de origem animal e ambiental que possam impactar na saúde da comunidade, alertar sobre a prevenção e o controle de doenças causadas pelo consumo de alimentos de origem animal (BRASIL, 2011; SOUZA *et al.*, 2012).

3.4 Doenças Ocasionadas pelo Consumo de Carne sem Inspeção: agente etiológico, ciclo de contágio e achados na carcaça

3.4.1 Cisticercose

A cisticercose representa uma das afecções que mais impactam nas carcaças que deveriam ser destinadas ao consumo humano, pode resultar em sérios problemas devido ao risco de zoonótico, bem como às perdas econômicas decorrentes do descarte de carcaças acometidas. O complexo teníase-cisticercose é ocasionado de acordo com Toledo *et al.* (2018) por parasitas da Ordem *Cyclophyllidea*, família *Taenidae* e gênero *Taenia*, a *Taenia solium* e *Taenia saginata* que acometem os hospedeiros intermediários, ou seja, apresentam a fase larval

ou assexuada em suínos e bovinos, respectivamente. Esse parasita tem a espécie humana como hospedeiro definitivo, em que o parasita se encontra em maturidade ou fase reprodutiva.

A *Taenia solium* desenvolve seu ciclo evolutivo com a ingestão de cistos encontrados na carne suína por humanos, no intestino humano, os cistos amadurecem e se transformam em adultos, passando a liberar proglotes que transitam em direção ao ânus e são liberados no ambiente. O suíno ingere os ovos embrionários ou proglotes gravídicas que, ao chegarem ao intestino, liberam as oncosferas, que são absorvidas e migram através da corrente sanguínea em direção ao fígado, cérebro e aos músculos estriados, desenvolvendo os cisticercos. Enquanto o ciclo da *Taenia Saginata* tem como hospedeiro intermediário bovinos, que ingerem as oncosferas, popularmente chamada de ovo, e são eliminadas pelo humano no ambiente. No intestino do bovino, as oncosferas são rompidas e há disseminação dos ovos que migram até a musculatura e formam os cisticercos (URQUHART, 1996).

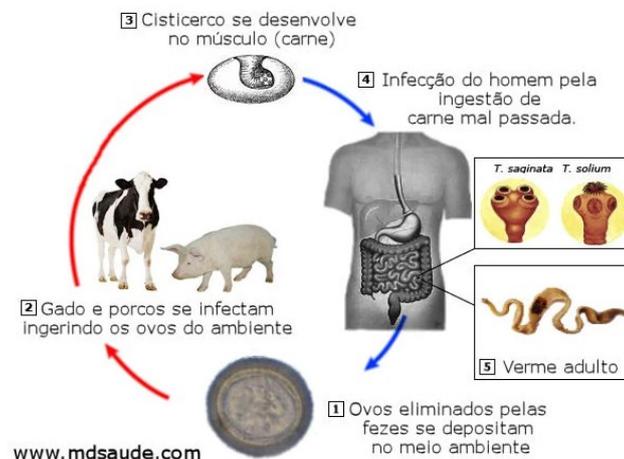


Figura 1: Ciclo de vida da Tênia.

Fonte: <https://www.mdsaude.com/doencas-infecciosas/parasitoses/teniase-cisticercose/>.

Dentre as alterações encontradas em suínos e bovinos acometidos pelo complexo teníase-cisticercose que passam pelo sistema de inspeção sanitária, Ferreira e Ferreira (2016) citam que a principal apresentação mais comum dos cisticercos são em órgãos como coração e músculos masseteres (Figuras 1 e 2) e pterigoides externos e internos, língua, coração (Figuras 3 e 4), diafragma e na língua. É feito exame anatomopatológico por meio da inspeção visual, palpação e dos cortes das estruturas citadas anteriormente. Acrescentam ainda a importância da prevenção dessa doença por meio da ingestão de carne inspecionada, lembram também que os cisticercos apenas são inativados com o cozimento a 57C° ou refrigeração a -10C° durante 10 dias.

O RIISPOA estabelece que carcaças com número expressivo de cisticercos devam ser

destinadas ao descarte, não devendo ultrapassar o número de oito cistos viáveis ou calcificados, essas carcaças deverão ser inspecionadas pelo Departamento de Inspeção Final (DIF), por meio de cortes profundos e múltiplos. Segundo as normas do RIISPOA, o aproveitamento de carcaças que apresentam cisticercose depende de fatores como o estado em que se encontra o cisticerco, ativo ou calcificado, e quantidade. Nos casos em que forem encontrados de um a sete cistos, após a inspeção de todas as regiões em que se apresentam, comumente, após descarte da região afetada, é feito o beneficiamento por meio do calor, em casos em que se encontram apenas um cisticerco nas estruturas pré-estabelecidas, é feita a retirada da região que continha o cisticerco e a carcaça é liberada para o consumo humano (BRASIL, 2020).

Os fatores como falta de saneamento básico e o consumo de carne sem inspeção, principalmente por cultura e poder socioeconômico, corroboram para que o complexo teníase-cisticercose se caracterize como uma das principais zoonoses de importância em saúde pública no Brasil, pelos agravos que ela pode provocar no sistema de saúde. Assim, Moraes *et al.* (2020) citam algumas ações de vigilância em saúde para controle da cisticercose como o bloqueio de focos, separação de pessoas e animais acometidos pela doença, cuidados com a higiene na manipulação de alimentos, inspeção das carnes e manejo sanitário na bovinocultura e suinocultura.

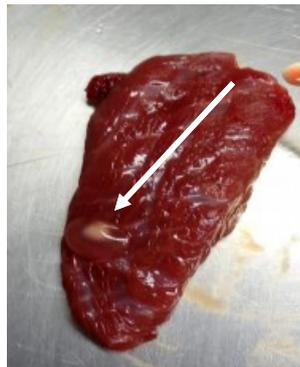


Figura 2: Cisticerco, na forma viva, em músculo masseter bovino.
Fonte: MORAES *et al.* (2020).



Figura 3: Cisticerco, na forma calcificada, em músculo masseter bovino.
Fonte: MORAES *et al.* (2020).



Figura 4: Cisticerco, na forma viva, sob processo de calcificação, em pericárdio bovino.
Fonte: MORAES *et al.* (2020).

Figura 5: Cisticerco, na forma viva, em musculatura de miocárdio bovino.
Fonte: MORAES *et al.* (2020).

3.4.2 Tuberculose

Outra doença de importância para a inspeção de carne é a tuberculose bovina, a qual tem como agente etiológico bactérias do gênero *Mycobacterium*, mais especificamente a *Mycobacterium bovis*, um bacilo que apresenta resistência ao calor e a alguns desinfetantes. Ela ocasiona sérios prejuízos econômicos pela perda de produtividade dos animais acometidos. Ela se apresenta com uma evolução crônica e se caracteriza por febre alta, diarreia, linfonodos reativos, dificuldade respiratória, apatia e aborto (NETO *et al.*, 2019).

Os bovinos se infectam através da inalação de bacilos eliminados pela tosse e pelas secreções como urina, sêmen, fezes. Após chegarem à corrente sanguínea, os bacilos são circundados por neutrófilos e, posteriormente, por macrófagos, inicialmente, há a formação de uma estrutura com característica granulosa. Os macrófagos se transformam assumindo forma de células epiteliais, que se aderem formando uma célula gigante multinucleada, chamada de célula gigante de Langherans, no interior desse tipo de célula, os granulomas sofrem necrose caseosa, progredindo para calcificação (SILVA; MOURA; REIS, 2011).

As lesões macroscópicas observadas na inspeção *post mortem* de carcaças com tuberculose, seguindo as normas estabelecidas pelo RIISPOA, inspecionando carcaças, linfonodos mediastínicos, fígado e pulmão. Caso o animal esteja febril, em exame *ante mortem* associado à caquexia, ou lesões características de tuberculose em músculos, ossos, articulações ou linfonodos, lesões de aspecto caseosa simultaneamente em órgãos e serosas, lesões múltiplas, de caráter agudo ou progressivo, linfonodos com alterações, lesões caseosas ou calcificadas disseminadas (Figura 5). As carcaças que não apresentarem lesões generalizadas, apenas discretas lesões, são aproveitadas condicionalmente após retirada da região atingida com esterilização pelo calor (BRASIL, 2020).

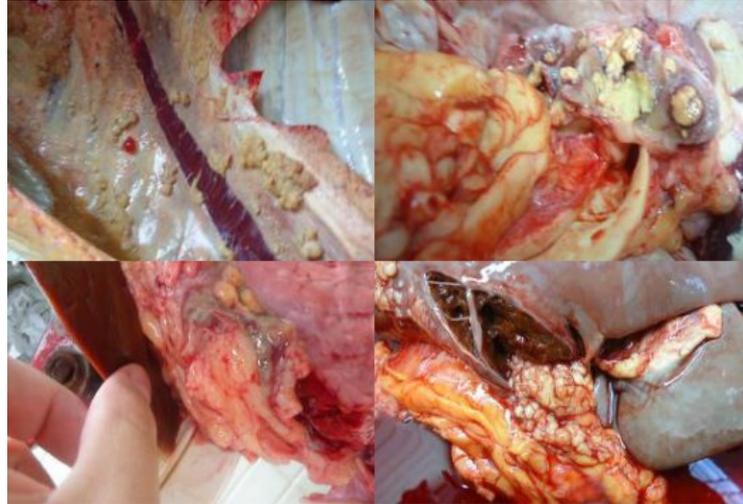


Figura 6: Tuberculose bovina em diferentes partes do corpo do animal.
Fonte: ASSUNÇÃO; FERREIRA; BRAGA (2014).

3.4.3 Brucelose

A brucelose é uma patologia de importância para o setor produtivo da cadeia da carne brasileira devido aos seus impactos na saúde pública e os prejuízos econômicos que ela causa. De acordo com Meirelles-Bartoli, Sousa e Mathias (2014), a brucelose é uma enfermidade infectocontagiosa, de caráter crônico e apresentação tipicamente granulomatosa. Ela é ocasionada por bactérias do gênero *Brucella*, bovinos e bubalinos são acometidos pela *B. abortus*, caprinos e ovinos, pela *B. melitensis*, suínos, pela *B. suis*, ovinos, pela *B. ovis*, principais espécies animais destinadas ao consumo humano.

Santos e Cardoso (2020) sinalizam que a transmissão da brucelose se dá por meio do contato com o agente eliminado através de líquidos corpóreos. Após penetrar o organismo, o agente se liga à mucosa, ocasionando uma resposta inata, em que ele é fagocitado, porém, por possuir mecanismos que impedem de ser fagocitado, a *Brucella* consegue se manter intracelularmente, sem desencadear resposta ativa do macrófago e outros mecanismos inflamatórios, que não possibilitam a ação conjunta de lisossomo e fagossomo, impossibilitando a degranulação do macrófago portador da bactéria, que vias linfática e hematológica chegam aos órgãos de predileção, como baço, fígado, medula óssea, cérebro, olhos e articulações, nessas estruturas, desenvolvem a formação de nódulos granulomatosos, podendo evoluir a abscessos.

Obrigatoriamente, de acordo com Brasil (2006), nos casos de confirmação da brucelose, é necessária a notificação ao órgão de defesa animal. É importante a realização do exame *ante*

mortem nos currais de espera dos abatedouros frigoríficos. Na linha de inspeção, as principais alterações encontradas nas carcaças acometidas pela brucelose são infecções brucélicas em tecidos osteoarticulares (Figura 6), vísceras, linfonodos e órgãos reprodutivos. O RIISPOA estabelece que carcaças de animais diagnosticados ainda vivos e em estado febril devam ser descartadas totalmente, aqueles testados positivamente devem ser abatidos separadamente. As carcaças de búfalos, ovinos, caprinos e suínos que reagirem positivo ao teste e apresentarem lesão em área delimitada, após retirada da mesma, pode se fazer o beneficiamento com calor para aproveitamento; as carcaças de bovinos, após o descarte da área afetada pela lesão podem ter aproveitamento sem necessidade de tratamento (SOLA; TEIXEIRA, 2020; BRASIL, 2020).



Figura 7: Fotografia de uma lesão sugestiva de brucelose bovina localizada no ligamento cervical de bovino abatido em frigorífico sob inspeção federal em Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Fonte: ROSINHA *et al.* (2019).

3.4.4 Toxoplasmose

A toxoplasmose é uma doença zoonótica, que pode acometer diversas espécies de mamíferos e aves. Santos *et al.* (2017) discorrem que ela é ocasionada pelo protozoário *Toxoplasma gondii*. Ele é um parasita heteroxênico, ou seja, realiza seu ciclo biológico em mais de um animal. O hospedeiro se infecta após a ingestão de cistos carregados com bradizoítos. O humano se infecta através do consumo de carne crua ou malcozida que contenha oocistos esporulados, que liberam no intestino bradizoítos ou esporozoítos, e se transformam em taquizoítos invadindo as células humanas, formando vacúolos e se multiplicando internamente neles até rompê-los e adentrar em novas células (PEREIRA *et al.* 2019).

Vansetto *et al.* (2020) realizaram um estudo com o intuito de analisar a relação entre o soro prevalência de *Toxoplasma gondii* em suínos por meio do teste de Imunofluorescência Indireta (IFI) e a presença de *T. gondii* em amostras de linguiças suínas por meio de PCR

(Proteína C Reativa). Avaliaram 50 amostras de soro sanguíneo de suínos e 18 amostras de linguiças. Desses 50 animais, 8% apresentaram resultado positivo e todas as amostras de linguiças tiveram resultado negativo. Embora negativas as amostras da linguiça, a soro prevalência dos suínos representa uma preocupação que, devido ao risco que o consumo da carne suína sem a devida manipulação e preparo, pode ser um potencial fonte de infecção para humanos.

3.4.5 Fasciolose

A fascíola hepática é a afecção que mais acomete os animais abatidos no sistema de inspeção sanitária do Brasil, embora ela não acometa diretamente as carcaças, os impactos econômicos ocasionadas pelo descarte de fígados são expressivos. Além de impactar indiretamente pelos malefícios que a doença desencadeia no organismo animal, como a diminuição na produção de leite e carne (ROSSATO *et al.*, 2017).

Essa doença é ocasionada pelo parasita pertencente à classe *Trematoda* e família *Fasciolidae*. A fascíola hepática tem ciclo biológico heteroxênico (Figura 8), após a eliminação de ovos no ambiente por meio das fezes, esses transformam-se em miracídios, que penetram no hospedeiro intermediário, ou seja, os caramujos. Nesses animais, os miracídios evoluem para esporocistos, que darão origem às cercárias que deixam os caramujos e prendem-se às espécies vegetais. O hospedeiro final, os ruminantes, ingere os metacercárias, que liberam o cisto no duodeno e atravessam a parede intestinal e atingem o fígado, até, mais especificamente, os ductos hepáticos (TESSELE; BRUM; BARROS, 2013).

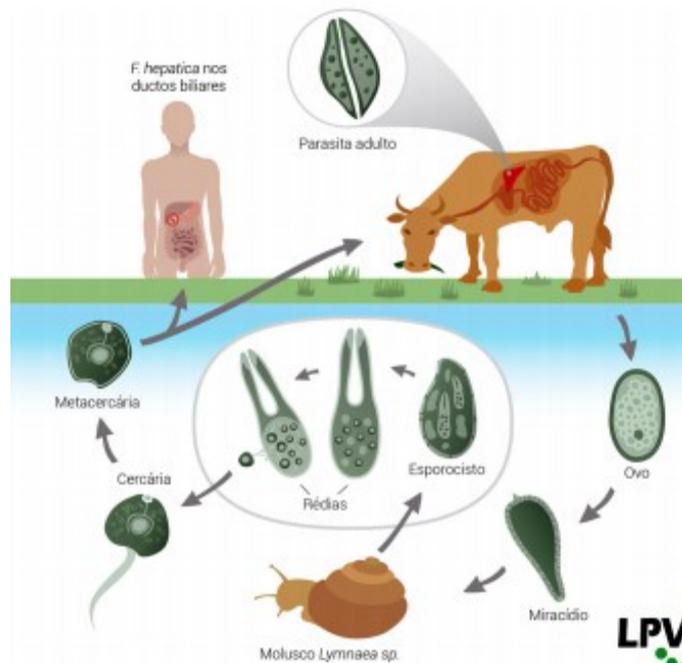


Figura 8: Ciclo biológico do Fasciola Hepática
Fonte: TESSELE; BRUM; BARROS (2013).

Teixeira, Quevedo e Quevedo (2020) realizaram um levantamento entre os anos de 2009 e 2014 do número de bovinos acometidos por fasciolose. De um total de 21.036 de bovinos abatidos no Serviço de Inspeção Municipal (SIM), 25,38% foram diagnosticados positivos. Foi um total de 5.363 fígados acometidos. O abatedouro frigorífico é de suma importância devido ao seu poder de diagnóstico, visto que muitos animais que são abatidos no Brasil não foram diagnosticados ainda vivos, e tratando-se de uma zoonose, o abate clandestino permite a contaminação, por não realizar a inspeção adequada.

O RIISPOA prevê a condicionalidade para aproveitamento de fígados de animais acometidos por fasciolose hepática. A carcaça inteira e os órgãos devem ser refugados em casos de caquexia e icterícia. Quando houver lesão ou dano restrito, sem consequências à carcaça, deve-se descartar o fígado e liberar a carcaça (Figuras 9, 10, 11 e 12). Fotos de animais acometidos devem ser descartadas (BRASIL, 2020).

Num estudo realizado por Rossato *et al.* (2017), foram coletadas 196 amostras de fígados condenados em um abatedouro frigorífico SIE, análise macroscópica e microscópica, desse total, 25,52 % amostras eram de fasciolose, podendo visualizar fibrose no parênquima do órgão, calcificação na porção interior de ductos biliares e presença de exsudato e ovos do parasita. No levantamento, os autores puderam observar por meio dos resultados de suas análises divergências com o diagnóstico macroscópico realizado pelos inspetores responsáveis pela linha de inspeção.



Figura 9: Fasciolose hepática em bovino. Os ductos biliares do lobo esquerdo do fígado estão acentualmente espessados.

Fonte: TESSELE; BRUM; BARROS (2013).



Figura 10: Fasciolose hepática em bovino. Um parasita adulto projeta-se do interior de um ducto espessado por tecido fibroso e infiltrado inflamatório.

Fonte: TESSELE; BRUM; BARROS (2013).



Figura 11: Exemplos de Fasciola hepática podem ser observados em meio ao exsudato na luz dos ductos. O revestimento ductal está calcificado.

Fonte: TESSELE; BRUM; BARROS (2013).

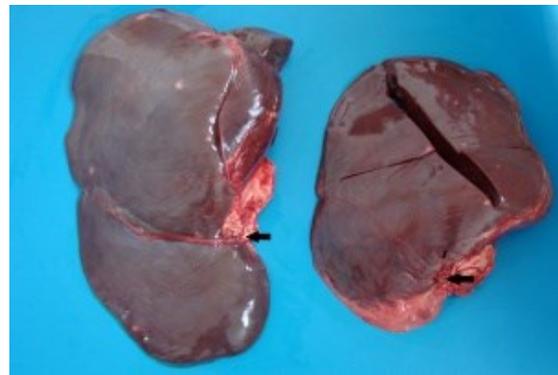


Figura 12: Atrofia do lobo esquerdo na fasciolose hepática em bovino. O lobo esquerdo do fígado à esquerda tem o tamanho normal, para comparação com o fígado da direita que tem o lobo esquerdo acentuadamente atrofiado secundariamente à infestação por Fasciola hepática. As setas mostram os limites entre os lobos esquerdo e direito de cada fígado. Os pequenos pontos brancos multifocais em ambos os fígados são pequenos cistos hidáticos.

Fonte: TESSELE; BRUM; BARROS (2013).

3.5 Infecções Alimentares Causadas pela Contaminação Bacteriana em Carnes

3.5.1 Salmonelose

A busca por alimentos seguros é uma máxima constante na cadeia produtiva da carne. Dentre os problemas que venham impossibilitar a inocuidade dos POA, estão as contaminações ocorridas ao longo do processo de abate e beneficiamento, no caso das carnes, por isso, a importância de seguir os programas de controle de qualidade para assegurar os padrões microbiológicos e organolépticos. Uma doença muito comum é a salmonelose, ocasionada pela bactéria *Salmonella spp.*, gram negativa, que acomete bovinos, aves, ovinos, caprinos e suínos (BRASIL, 2011).

Souza *et al.* (2014) falam que a ocorrência de intoxicações de surtos ocasionados pela contaminação por *Salmonella* em alimentos é recorrente, isso se deve à característica que a bactéria possui de sobreviver, principalmente, aderir à pele da carcaça e não ser eliminada por meio da lavagem higiênica que os abatedouros frigoríficos realizam. De acordo com RDC (Resolução da Diretoria Colegiada) nº 12/2001, nas carnes, não deve ser encontrada presença de *Salmonella spp.* em 25 gramas do material destinado à análise (BRASIL, 2001).

De acordo com Guedes, Pereira e Resende (2017), a salmonelose em humanos se apresenta de forma aguda através dos seguintes sinais clínicos: febre, anorexia, mucosas ictéricas, apatia, tosse e dificuldade respiratória. É possível observar manifestações entéricas, caracterizada por quadro diarreico. Em alguns casos, a doença pode evoluir para manifestações envolvendo o sistema nervoso central e em gestantes pode ocorrer aborto.

3.5.2 *Escherichia coli*

Devido às propriedades nutricionais da carne e à necessidade de manipulação durante seu processamento, torna-se uma potência em meio à cultura para microrganismos, como as bactérias. Entre eles, destacam-se os coliformes, que são bactérias Gram negativas pertencentes aos gêneros *Escherichia*, *Enterobacter*, *Citrobacter* e *Klebsiella*. Uma de importância e que provoca sérios prejuízos à saúde humana e contamina a carne dos animais é a *Escherichia coli*, que povoa o intestino de espécies animais homeotérmicos, ou seja, animais de sangue quente, principalmente, bovinos e aves. Essa bactéria é utilizada como parâmetro para avaliar o grau de contaminação por coliformes nos alimentos, por ser mais abundante (DAMER *et al.*, 2014).

A contaminação da carne *in natura* pode ocorrer através do contato direto com fezes e/ou água contaminada. Alguns fatores determinam o grau de contaminação da carne, como o número de microrganismos, as condições de instalações e o contexto do abate, estado físico e

comportamental do animal, e, principalmente, durante o processo de evisceração. Por isso, a importância de o abate ser inspecionado por médicos veterinários, desde o desembarque do animal no abatedouro, durante todo o processo de abate e expedição, até o transporte e acondicionamento adequados para comercialização. Bem como a necessidade da realização do abate em planta frigorífica que possua condicionantes e recursos atestados para o processo, como a qualidade da água (LUZ *et al.*, 2017).

A *E. coli* em humanos afeta as microvilosidades intestinais, o que favorece a ocorrência de quadros de diarreia aguda e consistência aquosa, intensas dores abdominais, hemorragia entérica, quadro febril. Em alguns casos, pode haver acometimento do sistema renal, o que desencadeia anemia, trombocitopenia e insuficiência renal abrupta (ROSA; BARROS; SANTOS, 2016).

3.5.3 Estafilococos

De importância para a saúde pública e responsável pela intoxicação humana, os estafilococos são bactérias *S. hyicus*, *S. chromogenes* e *S. intermedius*, *S. aureus*. Sendo esta última responsável pelos surtos de intoxicação. Sobrevivem a ambientes de 7 a 47,8°C, e pH variante entre 7 e 7,5. Essas condições fazem dessas bactérias potências contaminantes de vários alimentos. Para causar a morte dessa bactéria, é necessário tratamento térmico a 60°C durante tempo variante entre 43 segundos e 8 minutos. Normalmente, os alimentos, entre eles, as carnes, são contaminados através de manejo por carreadores dos patógenos em feridas e abscessos. Essa bactéria é presente na pele e no aparelho respiratório humano e os principais sinais clínicos de humanos acometidos por estafilococos são dor abdominal, febre, náuseas, vômitos e diarreia (FEITOSA *et al.*, 2017).

3.5.4 Listeriose

A listeriose é uma zoonose de importância à saúde pública devido ao seu acometimento em humanos imunossuprimidos. Ela tem como agente etiológico as bactérias do gênero *Listeria*, atualmente, são reconhecidas 15 espécies na literatura, das quais, a *L. monocytogenes*

apresenta maior importância, por ser a única patogênica aos seres humanos, esta bactéria apresenta mobilidade a uma variação de temperatura em 20 a 25°C. Tem-se revelado uma séria preocupação para a indústria alimentícia por apresentar característica de produção de biofilme e sua resistência (DIAS; MALACRIDA; KOVACS, 2017).

Mateus *et al.* (2017) apontam que a contaminação humana com a bactéria se dá pela ingestão de alimentos contaminados, como carnes e derivados crus ou processados. Embora o tratamento térmico diminua a multiplicação bacteriana, ela só é inativada a uma temperatura superior a 70°C, essa condição faz com que o tratamento térmico não seja empregado devido às alterações organolépticas que provocam. Assim, o emprego de novas tecnologias como alta pressão, bacteriocinas e outras são essenciais para garantir a segurança alimentar. De acordo com Haubert, Iglesias e Silva (2013), a listeriose humana tem se manifestada clinicamente de sinais enterogástricos e gripais, como a encefalite, meningite, aborto, e afeta, principalmente, indivíduos imunocomprometidos.

3.5.5 Campilobacteriose

A campilobacteriose é uma zoonose de origem alimentar que tem como agente etiológico a bactéria gram-negativa *Campylobacter*, que é naturalmente encontrada no intestino de bovinos, cães, gatos, suínos, ovinos e aves. Cabe ressaltar que o uso de antimicrobianos indiscriminado na produção animal tem desenvolvido cepas resistentes. Dentre às espécies, a *C. jejuni* é uma das mais patogênicas aos seres humanos, seguida da *C. coli* são responsáveis por surtos ocasionados pela *Campylobacter* (FRASÃO; AQUINO, 2014).

Segundo Silva *et al.* (2015), essa afecção é de distribuição mundial e acomete o homem através do contato com animais domésticos e silvestres, principalmente, por meio da ingestão de água e alimentos contaminados, como carne e derivados de bovinos, suínos e aves. De acordo com Silva *et al.* (2012), no Brasil, a *C. coli* acomete humanos através, principalmente, do consumo de carne e derivados suínos mal processados e a *C. jejuni* pela ingestão de frangos de corte. Eles acrescentam ainda que o processamento de resfriamento e secagem da carcaça contribui para diminuir significativamente a quantidade de bactérias ativas, porém, esse processamento é mais efetivo na carcaça de suínos por passar por um resfriamento de 24 horas, enquanto a de aves passa por apenas 1 hora. Silva *et al.* (2014) discorrem que os principais sintomas humanos característicos de infecção por *Campylobacter* são: quadro de diarreia, dores abdominais, febre, e paralisia muscular.

3.6 Importância da Produção de Carne para o Brasil

Magioli (2017) enfatiza que, atualmente, o Brasil se consolida como um destaque no agronegócio mundial, isso se deve por vários fatores, dentre eles, podemos evidenciar a grande área produtiva que dispõe de vasto território e riquezas naturais, investimento tecnológico e abertura do comércio exterior para importação dos produtos brasileiros, o que tem feito do país uma potência no abastecimento de produtos alimentícios para outros países. Nesse sentido, a produção de proteínas de origem animal também alcançou crescimento expressivo, principalmente, pelos avanços obtidos em pesquisas e aplicação nas áreas de genética, nutrição e produção animal. A pecuária brasileira dispõe de um significativo rebanho animal destinado à comercialização.

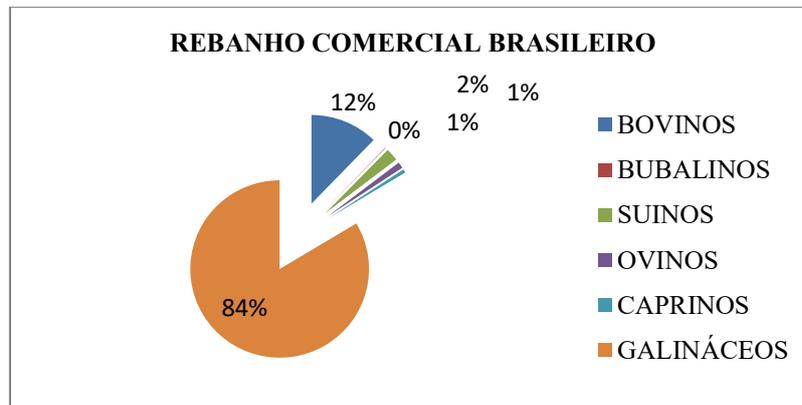


Gráfico 1: Rebanho animal brasileiro destinado à comercialização, por cabeça.
Fonte: IBGE - Pesquisa da Pecuária Municipal (2019).

Carvalho e Zen (2017) discorrem que a pecuária de corte brasileira apresenta especificidades, caracterizando o sistema brasileiro em dois grandes grupos, um mais intensivo, que utiliza técnicas aprimoradas de manejo, e outro caracterizado pela criação extensiva. Para eles, os avanços ultrapassaram as porteiras, e fora das porteiras, o setor também se tornou mais competitivo pelo investimento em pessoal, tecnologias, infraestrutura e competitividade tributária.

O conjunto de dados levantados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no ano de 2020, revelam que o Brasil abateu sob algum tipo de fiscalização, SIF, SIE ou SIM, 29,2 milhões de cabeças de bovinos, 5,96 bilhão de cabeças de frango e 48,71 milhões

de cabeças de suínos.

Espécie abatida/ Período	1º Trimestre	2º Trimestre	3º Trimestre	4º Trimestre	Total
Bovinos	7,20 milhões	7,17 milhões	7,58 milhões	7,25 milhões	29,2 milhões
Frangos	1,51 bilhão	1,40 bilhão	1,50 bilhão	1,55 bilhão	5,96 bilhão
Suínos	11,87 milhões	12,07 milhões	12,57 milhões	12,20 milhões	48,71 milhões

Tabela 1: Número de cabeças abatidas sob fiscalização, SIF, SIE, ou SIM, por trimestre, no ano de 2020.

Fonte: IBGE (2020/2021).

Para Yamane *et al.* (2017), a abertura mercadológica para exportação de carne do Brasil passou por um crescimento expressivo, consagrando o Brasil como um dos maiores criadores e exportadores, principalmente, de bovinos. Isso se deu pelas condições naturais favoráveis e pelas exigências atendidas aos países importadores dos produtos brasileiros, como visto no Quadro a seguir, que descreve as exigências para compra da carne *in natura* brasileira por alguns países. Paixão e Almeida (2020) relatam que, dentre as exigências que o Brasil teve que se adequar para exportar, a principal foi a rastreabilidade. Ela é responsável por identificar o produto da sua origem até o consumidor final.

O Brasil passou a utilizar o sistema de rastreabilidade em 2002, por meio da Instrução Normativa nº 01, que difundiu o Sistema Brasileiro de Identificação e Certificação de Origem Bovina e Bubalino (SISBOV), esse sistema sofreu algumas alterações ao longo dos anos desde sua criação, para se adequar às exigências dos países importadores dos produtos brasileiros. Através desse sistema, a propriedade que tem animais destinados à exportação, também conhecida como Estabelecimento Rural Aprovado pelo SISBOV (ERAS), deve seguir uma série de normas para monitoração individual de cada animal desde neonato ao abate (BRASIL, 2002; NICOLOSO; ILVEIRA, 2013).

O comércio de produtos, entre eles, os de origem animal, deve corresponder aos parâmetros exigidos pela Organização Mundial do Comercio (OMC), responsável por regulamentar as imposições das barreiras. Os países que fazem parte da OMC devem dispor de capacidade de colocar em prática as normas internacionais ou criar mecanismos superiores ao exigido, tudo isso fundamentado sob perspectiva científica. No tocante à exportação de carne, a principal barreira imposta se refere à ocorrência de doenças, como, por exemplo, a febre aftosa, assim, animais provindos de regiões livres da doença estão aptos para serem abatidos e exportados (FLORINDO; MEDEIROS; MAUAD, 2015).

Mercado	Exigências
Países da União Europeia	Rastreabilidade, Sistema de Inspeção Federal (SIF),

	aprovação para comercialização, diferentes especificações de corte, selos de qualidade, Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), EurepGap, entre outros.
Países do Oriente Médio	APPCC, ritual religioso do Halal ¹⁰ , para alguns países apenas SIF, outros países, como a Arábia, requerem habilitação e documentação específica.
Países da Ásia	Varia conforme o país. Os requisitos são basicamente SIF, APPC e ritual religioso do Halal.
Rússia e Europa Central	SIF –Serviço de Inspeção Federal

Quadro 1: Principais exigências dos mercados externos para a compra da carne *in natura* brasileira.

Fonte: RANSOLIN (2019).

3.7 Sistema Brasileiro de Inspeção Sanitária de Produtos de Origem Animal: organização e competências

Seguindo a Lei nº 7889/89, o sistema de inspeção sanitária no Brasil é estruturalmente organizado de acordo com o órgão responsável e pelo território que atua. O Ministério da Agricultura atua na fiscalização de produtos que comercializa interestadual e/ou internacionalmente. As Secretarias Estaduais e do Distrito Federal são responsáveis pela fiscalização intermunicipal, enquanto as Secretarias e os Departamentos Municipais de Agricultura dos Municípios atuam apenas no município. Dessa forma, cada estabelecimento ou entreposto que atue com POA deve ser apropriadamente registrado no órgão competente. Com a organização supracitada, fez-se necessária a criação dos Sistemas de Inspeção, o Sim, Serviço de Inspeção Municipal; o SIE, Serviço de Inspeção Estadual; e o SIF, Serviço de Inspeção Federal. Assim, cada serviço apresenta “selo” que atesta a fiscalização dos produtos. Atualmente, um conjunto de leis, decretos, portarias e outros documentos, regulamenta o funcionamento da inspeção sanitária, seguindo os aspectos de sanidade, higiene e tecnologias (BRASIL, 1989).

Integrado ao MAPA, o Sistema de Inspeção Brasileiro é coordenado pelo SUASA, por meio dele, o SISBI é responsável pela padronização e pela integração dos estabelecimentos ao sistema, devendo obrigatoriamente atender aos critérios exigidos referentes à qualidade higiênico-sanitário e inocuidade dos alimentos. Complementam ainda que uma alternativa para as cidades pequenas é a implantação de consórcios, sendo necessário inicialmente que cada município participante disponha do SIM próprio (PREZOTTO; NASCIMENTO, 2013.).

3.8 Considerações sobre a Inspeção *Ante Mortem*

Em consonância com as exigências globais acerca do bem-estar animal, bem como sob o ponto de vista econômico, a adoção do abate por métodos humanitários no Brasil foi regulamentado por meio da Portaria nº 62, de 10 de maio de 2018. Ela estabelece o processo de abate, sob preceitos religiosos, as espécies, as etapas do abate e a definição de abate humanitário, que é a sistematização de ações baseados em fundamentos técnico-científicos que garantem o bem-estar do embarque do animal na propriedade até o ato de insensibilização (BRASIL, 2018).

Animais que estejam debilitados e sem condições de se movimentar devem ser abatidos imediatamente. O frigorífico deve possuir equipamento de emergência para insensibilização, caso haja falha do primeiro método. Todo estabelecimento deve apresentar profissional responsável pelo bem-estar, que fiscaliza e orienta todos os envolvidos com os animais, desde o embarque na propriedade até a insensibilização (GONÇALVES; SALOTTI-SOUZA, 2017).

Todo animal deve passar por jejum de 24 horas para bovinos, bubalinos, ovinos e caprinos, 18 horas para suínos e equídeos e 12 horas para aves. A dieta hídrica deve respeitar 8 horas para bovinos bubalinos, ovinos, caprinos, suínos e equinos e 6 horas para aves. O tempo de jejum deve ser contado a partir da propriedade. Em relação à insensibilização dos animais, esta deve ser realizada pelos métodos estabelecidos como insensibilização elétrica, pistola pneumática e outras, a depender das especificidades das espécies abatidas. Os animais devem estar insensíveis e inconscientes, devendo apresentar padrão respiratório arritmico, falta de reflexos córneos espontaneamente, incapacidade de voltar à estação quadrupedal, incapacidade de movimentar as asas, no caso das aves, a não vocalizar (BRASIL, 2018).

3.9 Abate e Inspeção *Ante e Post Mortem*

3.9.1 Aves

Após a captura das aves na granja avícola, os animais são carregados em caixas, adequando-se às aves em densidade de acordo com o peso dos animais. Seguindo, os animais

são transportados, devendo respeitar os horários e as condições que proporcionem o estresse dos animais. Após o descarregamento das caixas no abatedouro frigorífico, as aves passam pelo tempo de espera, caso seja necessário até atingir a carga horária precisa de jejum e dieta hídrica (RUI; ANGRIMANI; SILVA, 2011).

Seguindo a linha de abate, após o desembarque e a espera, as aves são posicionadas dependuradas na esteira e encaminhadas para insensibilização, por meio da eletronarcose sob imersão em líquido, para posterior sangria em 3 minutos. Posteriormente, as aves passam pela escaldagem, depenagem e evisceração, momento em que pode ocorrer contaminação. Após a evisceração, há a inspeção propriamente dita da carcaça e dos órgãos (BRASIL, 1998).

Na linha de inspeção que acontece durante o processo de evisceração, as carcaças devem ser dependuradas sem contato com calhas e água com sujidades. Inicialmente, há a abertura da pele do pescoço e traqueia, retirada da cloaca, abertura do abdômen e exposição das vísceras e inspeção, retirada das vísceras não comestíveis, extração dos pulmões, retira-se o papo, esôfago, a traqueia e é feita a lavagem interna e externa final. A linha de inspeção em aves é realizada em três etapas, linha A, na qual se faz a avaliação interna, inspecionando a cavidade torácica e abdominal e os seguintes órgãos, pulmões, sacos aéreos, rins e estrutura sexuais; linha B, que examina coração, moela, baço, fígado, intestinos, ovários e ovidutos nas aves que eram destinadas à colocação de ovos; linha C, responsável pela inspeção externa, avaliando, pele e articulações (BRASIL, 1998).

3.9.2 Bovinos

No processo de abate de bovinos após o jejum e a dieta hídrica, os animais são encaminhados à linha de abate após passarem pelos currais de observação, pela seringa e recebem um banho através de aspersores, com o objetivo de diminuir a sujidade e evitar contaminações mais à frente, além de proporcionar a vasoconstrição periférica, facilitando a sangria. Seguindo, chegam ao box de atordoamento, onde passam pela insensibilização por métodos humanitários, como o uso de pistola de dardo cativo penetrante de ar, cartucho de explosão, com o objetivo de fazer uma concussão cerebral. Um minuto após a insensibilização, o animal é içado pela pata devendo ser feita a sangria, cortando os grandes vasos através da barbeta. É feita a esfolagem, e a carcaça completa segue para a área limpa do abatedouro para a realização da evisceração e serragem da carcaça (GIL, 2005).

No tocante ao processo de insensibilização, Trecenti e Zappa (2013) discorrem que o método de atordoamento mais efetivo é o que utiliza a pistola de dardo cativo, por causar uma lesão imediata, impossibilitando a reversão dos estímulos dolorosos. Complementam ainda que as falhas nesse processo podem desencadear a absorção de sangue e líquido ruminal para os pulmões, ocasionando perdas econômicas pela contaminação causada. O sistema de inspeção federal brasileiro preconiza que não se deve ultrapassar 1 minuto entre a insensibilização e sangria do animal.

A inspeção macroscópica *post mortem* dos bovinos deve ser realizada logo após o abate, pelos auditores fiscais, com formação em medicina veterinária e os auxiliares de inspeção devidamente treinados.

Linha	Descrição
Linha A	Inspeção dos pés. Para avaliação de lesões sugestivas de Febre Aftosa ou qualquer lesão podal.
Linha B	Inspeção do conjunto cabeça-língua. Inspeccionam-se através de avaliação visual, palpação e cortes dos linfonodos sublinguais, parotídeos e retrofaringeanos. Para avaliação da presença de Cisticercose, realiza-se incisão nos músculos masseteres e pterigoideos
Linha C	Cronologia dentária (não obrigatória), sendo exigida por alguns mercados importadores como avaliação da idade dos animais.
Linha D	Inspeção do trato gastrointestinal, trato geniturinário, baço e pâncreas. Inspeccionam-se através de avaliação visual, palpação e cortes os linfonodos mesentéricos e gástricos. Avalia-se a presença de doenças como tuberculose e cisticercose, gastrites, dentre outras
Linha E	Inspeção do fígado e vesícula biliar. O fígado é inteiramente inspecionado, realizando-se cortes no parênquima hepático e nos ductos biliares. É uma linha importante para diagnóstico de fasciolose, hidatidose, abscessos, teleangiectasia, cirroses, congestões, dentre outras
Linha F	Inspeção dos pulmões e coração. Os pulmões são devidamente inspecionados para pesquisa de pneumonias, enfisemas e congestões. O coração deve ser inspecionado através de palpação e incisão no miocárdio para pesquisa de cisticercose, tuberculose, miocardites, dentre outros.
Linha G	Inspeção dos rins. Primeiramente faz-se a retirada da

	cápsula renal para facilitar a visualização de possíveis cistos urinários, urólitos, nefrites, congestões, dentre outros
Linha H	Inspeção da parte caudal das carcaças. Busca-se nesta linha, principalmente, contaminações decorrentes da evisceração, além de lesões sugestivas de tuberculose, cisticercose, etc. Avaliam-se também os linfonodos ilíacos, isquiáticos e pré-crurais.
Linha I	Inspeção das partes laterais e mediais da carcaça na porção cranial. Avaliam-se os linfonodos pré-escapular e pré-peitoral. Trata-se de uma linha importante para diagnóstico de fraturas, contusões, caquexia, cisticercose, tuberculose, icterícia, dentre outras.
Linha J	Linha destinada à carimbagem das carcaças. Realiza-se a marcação do carimbo em quatro partes da carcaça. Os locais de carimbagem são: coxão, lombo, paleta e ponta de agulha.

Quadro 2: As linhas *post mortem* são denominadas “linhas de inspeção”.

Fonte: NIERO; SOUZA; RIBEIRO (2021).

3.9.3 Suínos

Após a recepção dos suínos nas pocilgas, na linha de abate, os animais passam pela lavagem e seguem para o atordoamento ou a insensibilização, geralmente, por eletronarcose. Após a insensibilização, os animais são pendurados, ou colocados em bancadas apropriadas e é realizada a sangria. Seguindo, os suínos são mergulhados em tanque de água quente com temperatura em torno de 65°C, a fim de facilitar a remoção de pelos e cascos, dando continuidade, é feita a depilação, ou “Toilette”, processo que pode ser feito em máquinas e pelo atrito retiram os pelos. Na etapa seguinte, os suínos passam pela evisceração, faz-se a oclusão do ânus e bexiga para que não ocorra a contaminação da carcaça, neste momento, é feita a inspeção *post mortem* e a carcaça segue para o corte e a refrigeração (PACHECO; YAMANAKA, 2006).

A inspeção *post mortem* é realizada pelos auxiliares de inspeção na linha de abate e, caso haja necessidade, a estrutura ou o órgão com alteração é encaminhado ao DIF, que deve ter capacidade de recebimento de 8% da sala de matança. As linhas de inspeção *post mortem* de suínos:

Linha	Descrição
-------	-----------

Linha A1	Inspeção de cabeça e linfonodos linfáticos da “papada”.
Linha A	Inspeção do útero.
Linha B	Inspeção de intestinos, estômago, baço, pâncreas e bexiga.
Linha C	Inspeção do coração e língua.
Linha D	Inspeção de fígado e pulmão.
Linha E	Inspeção de carcaça.
Linha F	Inspeção de rins.
Linha G	Inspeção de cérebro.

Quadro 3: Linha de inspeção *post mortem* de suínos.

Fonte: SILVEIRA *et al.*, 2014.

3.9.4 Abate Halal e Abate Kosher

Reconhece-se que a adoção de manejo e procedimentos com base nas práticas de bem-estar animal contribuem diretamente para a qualidade da carne, como o processo de insensibilização no momento de abate. Porém, sabe-se que alguns povos consomem apenas carne oriunda de abate religioso, conforme a tradição do seu povo. Podemos destacar o abate Halal, costume do povo muçumano, seguindo o Alcorão, através dele, o animal é abatido em nome de Alah, devendo fazer a incisão de vasos calibrosos presentes no pescoço com uma faca afiada. Nesse tipo de abate, não é permitido que outro animal presencie o ato e algumas espécies podem ser abatidos como os suínos e ovinos. Após a sangria, todo o sangue deve esvaziar o animal em 2,5 minutos (PANCHERI; CAMPOS, 2020).

Segundo Mendonça e Caetano (2017), o outro tipo de abate religioso realizado no Brasil é o Kosher, que significa bom. Esse abate é realizado seguindo os ensinamentos do Torá, livro sagrado dos judeus. Ressalta-se que o tipo de abate não é permitido em alguns países. O processo de incisão para sangria é denominado de Shechita, é realizado o rompimento dos grandes vasos, das artérias, veias jugulares, da inervação, traqueia e do esôfago de maneira rápida com o emprego de uma faca especial, a chalaf. Esse processo só poderá ser realizado por profissional capacitado e após vistoria da chalaf pelo rabino. Para Trecenti e Zappa (2013), um fator limitante do abate kosher no Brasil é o estresse que o animal sofre, visto que grande parte dos bovinos aqui abatidos é de origem zebuína e, dessa forma, apresenta temperamento mais agitado que os taurinos, o que dificulta o processo de contenção para o abate.

3.10 Qualidade da Carne

3.10.1 Características nutricionais, físico-químicas e padrão microbiológico

De acordo com Soares, Silva e Góis (2017), as carnes e os derivados são alimentos ricos em nutrientes e possuem algumas características que os fazem apresentar certa susceptibilidade à ação de patógenos e contaminantes que desencadeiam mudanças no padrão microbiológico, sensorial, características físico-químicas e qualidade. A carne ainda tem em sua composição química de umidade de 65 a 80%, proteína de 16 a 22%, gordura 3 a 13% e 1% de carboidratos.

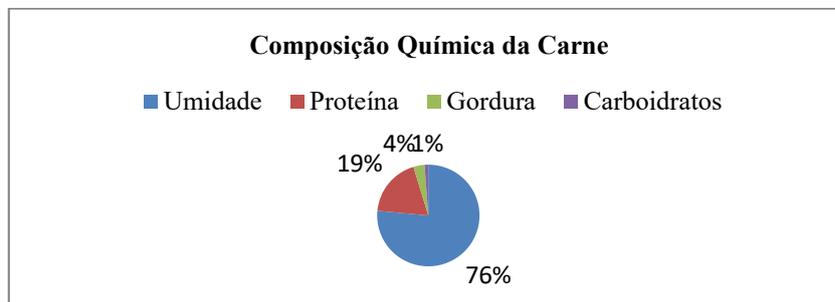


Gráfico 2: Composição Química da Carne.
Fonte: SOARES; SILVA; GÓIS (2017).

Carne	Água	Proteína	Gordura	Minerais	Conteúdo Energético
Bovina	75,0	22,3	1,8	1,2	116
Frango	75,0	22,8	0,9	1,2	105
Suína	75,1	22,8	1,2	1,0	854

Tabela 2: Composição química (g/100g) e conteúdo energético (Kcal/100g) médio da carne magra, crua e da gordura de alguns animais de abate.

Fonte: SEUβ (1991/1993).

Embora a carne bovina esteja relacionada com o advento de doenças em humanos, ela é um importante alimento e se caracteriza como uma excelente fonte de proteínas, como visto na Tabela acima, apresenta, ainda, em sua composição, outros nutrientes, como as vitaminas, os minerais e ácidos graxos (SOARES; SILVA; GÓIS; 2017).

	Unidade	Alcatra	Lombo suíno	Peito de frango
Energia	Kcal	191	164	165
Proteína	G	30,4	28,1	31

Gordura	G	6,8	4,8	3,6
Minerais				
Ferro	MG	3,4	1,5	1
Magnésio	MG	23	28	29
Fósforo	MG	244	259	228
Potássio	MG	403	437	256
Zinco	MG	6,5	2,6	1
Selênio	µg	32,9	48,1	27,6
Vitaminas				
Tiamina (B1)	MG	0,13	0,94	0,07
Riboflavina (B2)	MG	0,29	0,39	0,11
Niacina	MG	4,28	4,71	13,71
Ácido pantotênico	MG	0,39	0,69	0,96
Folacina	µg	10	6	4
Vitamina B6	MG	0,45	0,42	0,60
Vitamina B12	µg	2,85	0,55	0,34
Ácidos graxos				
Saturados	G	2,65	1,66	1,01
Monossaturados	G	2,90	1,93	1,24
Poliinsaturados	G	0,26	0,41	0,77
Colesterol	Mg	89	79	85

Tabela 3: Composição nutricional das carnes bovina, suína e aves (grelhada ou cozida, porção de 100 gramas).

Fonte: USDA, ARS. USDA *Nutrient Database for Standard Reference, release13. Nutrient Data Laboratory homepage* (www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp).

Dentre as propriedades físico-químicas da carne, o pH apresenta singular relevância para a qualidade da carne, por estar intrinsecamente relacionada às características como cor, osmolaridade, maciez e textura, alterando diretamente a qualidade da carne. O ácido lático atua na síntese energética que supre a necessidade da célula muscular, em condições normais, ele é metabolizado no fígado, quando há o abate do animal e cessa a circulação sanguínea, ele se acumula no tecido muscular e o pH cai, variando de 5,80 a 5,50, provocando um processo de bloquear a atividade enzimática e glicólise anaeróbica, até a carcaça atingir o rigor mortis, evento caracterizado pela diminuição irreversível dos sarcômeros, decorrente da ação do ácido que provoca a junção da actina e miosina, que passa a se chamar actomiosina (RODRIGUES; SILVA, 2016).

Em relação às características organolépticas e sensoriais da carne, podemos citar a classificação da fibra muscular em relação à velocidade de contração em rápida, intermediária e lenta. Quanto à coloração, essa pode ser mensurada de forma objetiva ou subjetiva, esta última pode ser analisada a olho nu. A coloração está estreitamente ligada ao estado pré-abate do

animal, condições de acondicionamento da carcaça. A capacidade de retenção de água da carne interfere no aspecto geral do produto, bem como diretamente no valor nutritivo e maciez. A maciez ou dureza está intrinsicamente ligada aos componentes do tecido conjuntivo, por método de avaliação subjetiva, a maciez varia numa escala de 1 a 9, o método objetivo utiliza um aparelho para mensurar a força para o cisalhamento de um corte na posição transversal, quanto maior a força, menor a maciez. O sabor e aroma da carne são mensurados apenas de forma subjetiva, bem como a suculência. Outra característica avaliada na carne é o índice de marmoreio, que mede a olho nu a quantidade de tecido adiposo intramuscular (MACIEL *et al.*, 2011).

3.10.2 Conversão de músculo em carne

A carne é o resultado do processo bioquímico de transformação a partir do músculo. Esse processo inicia-se no abate, mais precisamente após a sangria do animal. O músculo é constituído de fibras musculares esqueléticas, que, em sua composição, apresentam a actina que se classifica como filamento fino e forma a banda I, e miosina, que se classifica como filamento espesso e forma a banda A. Entre uma banda I e uma A encontra-se a banda Z, também conhecida como sarcômero, e serve para demarcar as miofibrilas que constituem as fibras musculares (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2004).

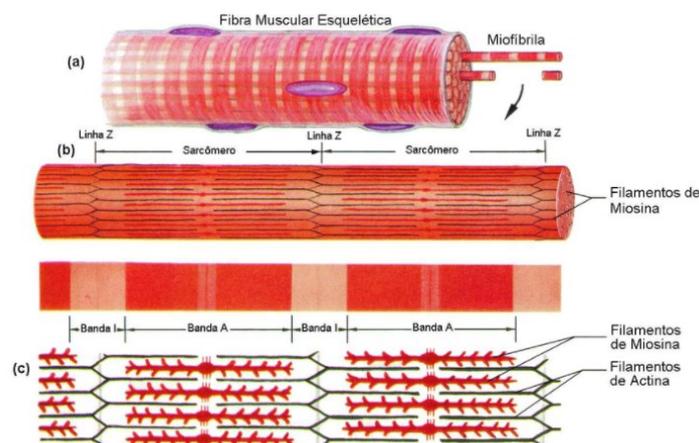


Figura 13: Constituição das Fibras Musculares Esqueléticas: (a) Fibras Musculares (b) Miofibrila (c) Filamentos de Actina e Miosina.

Fonte: BELTRAMINI (1999).

Segundo Palma (2017), em condições normais, o músculo, com o animal ainda vivo, necessita de energia para realizar a contração, essa energia na forma de adenosina trifosfato (ATP) é obtida a partir de ácidos graxos, do glicogênio presente no músculo e da glicose encontrada no sangue através da fosfocreatina, respiração mitocondrial ou glicólise. Com a sangria, o aporte sanguíneo do organismo diminui e o músculo perde gradativamente sua reserva de energia encontrada na forma de glicogênio por meio dos movimentos de contração e relaxamento. Quando a energia acaba, o músculo contrai irreversivelmente, caracterizando o estado de *rigor mortis*. Após isso, uma série de enzimas proteolíticas encontradas naturalmente no músculo entram em ação e degradam as proteínas estruturais encontradas na linha Z das miofilas, possibilitando uma maior flexibilidade das fibras musculares, esse processo é também conhecido como maturação da carne. As enzimas de maior destaque nesse processo são as catepsinas e calpaínas.

3.10.3 Carne DFD (*dark, firm, dry*) e PSF (*pale, soft, exsudatives*)

A qualidade da carne pode ser afetada diretamente pelas condições fornecidas ao animal momentos antes e no próprio processo de abate. A carne classificada como DFD (*dark, firm, dry*), que traduzida significa escura, dura e seca, acontece, principalmente, em bovinos, e é decorrente do estresse prolongado que culmina na utilização do estoque de glicogênio no músculo. A glicólise é afetada e produz menor quantidade de ácido lático, que interferirá na velocidade de alteração do pH. Assim, as enzimas calpaína e calpastatina não agem no momento ideal, impossibilitando a quebra de proteínas que causam o *rigor mortis*, deixando a carne dura. Com alteração no nível do pH, as enzimas usam o oxigênio abruptamente, diminuindo a quantidade de oximioglobina, deixando a carne escura. Outro evento afetado é o mecanismo de liberação de água que implica estruturalmente, assumindo uma textura dura (JIMENEZ FILHO, 2012).

Enquanto a carne DDF é ocasionada pelo estresse crônico antes do abate, a carne PSF é procedente de animais que passaram por condições estressantes momentos antes do abate. Dessa forma, há uma liberação de adrenalina que desencadeia uma expressiva glicólise que acelera a queda do pH. Com isso, a estrutura da célula muscular sofre alterações, ou seja, são desnaturadas, diminuindo a retenção de água e alguns componentes, como a mioglobina. Esses eventos deixam a carne pálida, macia e exsudativa. Embora essas carnes possam ser destinadas

ao consumo humano, o tempo de prateleira e valor comercial diminuem. Uma alternativa para esses casos é o processamento para fabricação de derivados (ANDRADE, 2016).

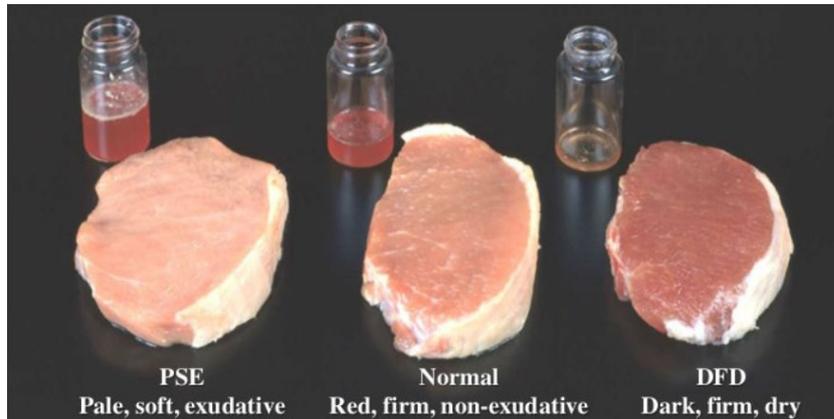


Figura 14: Comparação entre carne PSF, normal e DFD.

Fonte: <https://www.emvepjr.com/single-post/2018/06/11/carne-pse-e-dfd>.

3.10.4 Fraudes na carne

Falhas no sistema de inspeção sanitária e industrial de carnes podem facilitar ações fraudulentas, colocando em risco a segurança alimentar dos consumidores, muitas vezes, essas fraudes estão associadas à ineficiência da fiscalização pelos órgãos governamentais e inaplicabilidade das medidas punitivas. De acordo com Magioli (2017), as principais fraudes envolvendo as carnes dizem respeito a alterações de validade, o acréscimo de substâncias que alteram a aparência do produto e da água.

Dias e Santos (2019) discorrem que na cadeia produtiva de frango, a principal conduta fraudulenta adotada é o excesso de água nas carcaças, isso se deve ao processo de maior persistência das carcaças em contato com a água nos processos de pré-resfriamento, escaldagem, depenagem e retirada das vísceras, assim, foi instituído o teste de gotejamento através do APPCC para detecção da fraude por meio da mensuração do líquido gotejado, o volume obtido não pode ser maior que 6% do peso da carcaça.

3.10.5 Resíduos de produtos veterinários na carne

Caselani (2014) pontua que a obtenção de alimentos seguros é uma tarefa complexa que

envolve os cuidados ainda na criação animal e não só especificamente no abate e beneficiamento da carne. Um problema que pode acontecer, e que é negligenciado, é a ocorrência de resíduos de medicamentos. Tal situação pode desencadear sérios problemas de saúde em humanos que venham a ingerir essa carne, como hipersensibilidade e desenvolvimento de resistência a antimicrobianos. Souza, Lage e Prado (2013) apresentam uma série de antibióticos, quimioterápicos e antiparasitários que são utilizados na pecuária e são detectados nas análises de resíduos em amostras de carne, de acordo, ainda, com os autores, o principal fator que leva à ocorrência desse problema é o não respeito ao período de carência dos medicamentos, destinando os animais ao abate. Tal conduta por parte dos pecuaristas pode estar associada a não observação das informações encontradas na bula do medicamento e ausência de orientação de um profissional da área.

No Brasil, atualmente, os resíduos em produtos de origem animal são analisados através de duas ferramentas, Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes Animal (PNCRC), instituído pela Portaria nº 51, de 1986, que é responsável por fiscalizar e analisar amostras de frigoríficos do SIF, e através do Programa Nacional de Análise de Resíduo de Medicamentos Veterinários Expostos ao Consumo (PAMVet), que analisa amostras obtidas no comércio (BRASIL, 1999; ANVISA, 2003).

3.10.6 Carne Orgânica: um novo nicho de mercado para o Brasil

Para Silva *et al.* (2018), as mudanças nas preferências da população também surtiram efeitos na cadeia produtiva de carne, embora ainda sejam poucas as propriedades destinadas à criação orgânica de animais para consumo humano, este nicho de mercado vem se consolidando e ganhando novos adeptos mundo afora. Esse sistema de criação apresenta menor custo produtivo, se comparado ao tradicional, porém, apresenta a desvantagem em relação ao tempo de terminação do animal, se comparado ao sistema de produção intensivo. Aguirre *et al.* (2019) discorrem que no sistema orgânico do animal é alimentado com forragem nativa do bioma, em adição de produtos químicos, nesse sistema, é proibido o uso de fármacos ou qualquer aditivo para acelerar o desenvolvimento do animal, nesse sistema, é necessário realizar ainda o rastreio do animal. A fiscalização e normatização das propriedades são de responsabilidade da Associação Brasileira de Produtores Orgânicos (ABPO). Muitas são as diferenças entre os sistemas convencional e orgânico para a criação de bovinos.

MANEJOS	BOVINOCULTURA CONVENCIONAL	BOVINOCULTURA ORGÂNICA
Pastagens	Permitida a adubação com fertilizantes sintéticos; Permitido o uso de fogo nas pastagens.	Permitida somente a adubação verde; Proibido o uso de fogo nas pastagens
Animais	Suplementação liberada com exceção de produtos de origem animal; Sem restrições a alimentos de origem transgênica; Tratamento veterinário com medicamentos convencionais; Transferência de embriões permitida; Animais podem ou não serem rastreados; Não há necessariamente uma preocupação com o bem-estar animal.	Suplementação somente com alimentos de origem vegetal e 85% deve ser pastagem; Proibido alimentos de origem transgênica; Tratamento veterinário restrito a medicamentos homeopáticos e fitoterápicos (com exceção de vacinas obrigatórias por lei); Transferências de embriões proibidas; Animais obrigatoriamente rastreados e fiscalizados por órgãos responsáveis pela produção orgânica; Bem-estar animal: sombreamento de pastagens e currais em formato de círculo

Quadro 4: Comparativo entre o sistema convencional e o orgânico.

Fonte: MATIAS *apud* BERNARDINO (2017).

É possível analisar que a população ainda confunde a carne oriunda de sistema orgânico com a carne de animais criados livres em pastos, o que apresenta uma significativa diferença. Dentre os fatores que contribuem para a busca de uma carne dentro dos padrões agroecológicos, Torres *et al.* (2011) citam que é a preocupação com os impactos ocasionados pelo uso exacerbado de defensivos agrícolas e uso de alimentos transgênicos na alimentação animal que podem impactar na saúde humana. Sinalizam, ainda, sobre a preocupação com o meio ambiente e com o bem-estar dos animais, que nesse sistema orgânico é preconizado. Carnes orgânicas recebem o selo que atesta a procedência e a confiabilidade do produto.

3.11 Análise do Sistema de Inspeção de Carnes de Países Desenvolvidos: uma reflexão estratégica como proposição de implantação em nosso país

A inspeção sanitária de carne e derivados é um assunto de importância devido aos seus

impactos na saúde pública e socioeconômicos. Cada país dispõe de legislação própria que regulamenta e garante a segurança alimentar da população. Nos Estados Unidos, o Sistema de Inspeção e Segurança Alimentar (FSIS) é regido pela Lei Federal de 1906 e uma série de Diretivas que estabelecem ações e procedimentos envolvendo a inspeção sanitária, tecnológica e higiênica de carnes. O FSIS alterou recentemente o sistema de inspeção de suínos, permitindo a adoção de um novo modelo e os estabelecimentos que optarem por esse novo sistema deverão classificar os suínos em idade, tamanho, raça e outros critérios, a fim de possibilitar dados em uma amostragem para realização do monitoramento, o objetivo dessa alteração é dinamizar o sistema regulatório (USDA, 2018).

A União Europeia regula a inspeção de produtos de origem animal destinados ao consumo humano por meio do Regulamento (CE) nº 854/2004, o qual estabelece as regras gerais de higiene, as regras de controle oficial específicas, a garantia da proteção à saúde e do bem-estar animal, estabelece a realização de auditorias próprias realizadas pelos estabelecimentos, essa legislação estabelece ainda as regras para os países que desejam exportar para a União Europeia, o Comitê Permanente de Saúde Alimentar e da Saúde Animal, a consulta à Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos e outros regimentos (UNIÃO EUROPEIA, 2004).

É comum, na União Europeia, nos Estados Unidos, no Japão e em outros países desenvolvidos, muitos desses importadores da carne brasileira buscarem produtos que garantam as qualidades sensoriais, tecnológicas, nutricionais, sanitárias, livres de resíduos químicos e físicos, que respeitem os aspectos éticos e ambientais. É necessário que o Brasil assegure o controle de qualidade, APPCC, as boas práticas de produção e fabricação, a sustentabilidade, o bem-estar animal desde a criação ao abate humanitário. Outra exigência que o Brasil deve difundir é rastreabilidade, monitorando o animal da propriedade até a mesa do consumidor, outra exigência é a classificação e tipificação dos produtos (BRIDI, 2004).

Embora o Brasil tenha evoluído na produção animal, é importante o investimento em pesquisa e aperfeiçoamento da criação através de recursos tecnológicos, a fim de garantir a segurança dos alimentos destinados ao consumo humano, o Brasil enfrenta ainda a dificuldade em manter o status sanitário, assim, é essencial o trabalho conjunto de toda a cadeia produtiva para não sofrer as consequências fitossanitárias que podem prejudicar o país.

3.12 Realidade do Abate Clandestino de Animais no Nordeste Brasileiro

Embora o Brasil represente um potente exportador de proteínas de origem animal e detentor de um dos maiores rebanhos mundiais, algumas regiões dispõem de uma problemática que reflete diretamente na capacidade produtiva e de saúde pública da população de determinadas regiões. O abate clandestino de animais, ainda que represente um problema grave de saúde pública nos estados do nordeste brasileiro, enfrenta resistência para ser abolido, devido à cultura local, o poder socioeconômico do povo e o nível educacional, pois está diretamente relacionado ao consumo de carne e derivados sem inspeção. A inspeção *post mortem* de animais é indispensável para a segurança alimentar, devido à sua importância, o descobrimento de alterações sugestivas de zoonoses que afetam o ser humano, como a brucelose, cisticercose, toxoplasmose, fasciola hepática e outras (VIANA *et al.*, 2014).

De acordo com Bezerra, Teles e Furtado (2020), os riscos do abate clandestino, embora atinjam os consumidores finais, os indivíduos que realizam essa prática convivem constantemente com a ameaça de contrair várias doenças, entre elas, as zoonoses, visto que essas pessoas não utilizam os equipamentos individuais de proteção, como botas, luvas, capacetes, óculos e máscaras, o que possibilita o contato direto com fluidos como sangue, urina e fezes, importantes fontes de infecção.

Estado	Número de Abatedouros Frigoríficos Federais
Bahia (BA)	28
Paraíba (PB)	1
Pernambuco (PE)	2
Piauí (PI)	1
Total	32

Tabela 4: Número de Abatedouros Frigoríficos Federais para abate de aves, bovinos e suínos nos estados do nordeste do Brasil, 2021.

Fonte: MAPA (2021).

Costa *et al.* (2017) discorrem que alguns fatores favorecem o abate clandestino de animais no nordeste, como a carência de abatedouros frigoríficos regularizados, visto que, ao longo dos últimos anos, o abate de animais em estabelecimentos “matadouros” sem refrigeração foi combatido e proibido pelos órgãos fiscalizadores, como os Ministérios Público Estaduais, Secretarias Estaduais de saúde e Agricultura, MAPA e Conselhos Regionais de Medicina Veterinária. Esses matadouros não dispunham de estruturas mínimas, profissionais habilitados, condições higiênico-sanitárias e tecnológicas que permitissem o abate de animais, bem como não seguiam os padrões de abate humanitário.

A carência de abatedouros frigoríficos no Nordeste é decorrente, principalmente, do alto

custo para implantação e manutenção de uma planta frigorífica. Isso impacta diretamente na quantidade de estabelecimentos e, conseqüentemente, na quantidade de animais que são abatidos clandestinamente como uma opção que a falta de abatedouros regularizados faz. O número de abatedouros com selo de inspeção federal e estadual destinados ao abate de aves, bovinos e suínos nos estados do Nordeste comprova a carência de estabelecimentos regularizados (Tabelas 4 e 5) (COSTA *et al.*, 2017).

Estado	Número de abatedouros Frigoríficos Estaduais em 2021 para Aves, Bovinos e Suínos
Alagoas (AL)	9
Bahia (BA)	36
Ceará (CE)	5
Maranhão (MA)	7
Paraíba (PB)	7
Pernambuco (PE)	8
Piauí (PI)	3
Rio Grande do Norte (RN)	4
Sergipe (SE)	5
Total	84

Tabela 5: Número de abatedouros frigoríficos SIE para aves, bovinos e suínos nos estados do Nordeste, Brasil, registrados em 2021.

Fonte: ADAGRI, ADAB, EMDAGRO, SEDAP, ADAGRO-PRE; AGED-MA; ADAPI; IDIARN; AGED-AL.

Além do problema sanitário envolvido com o abate clandestino de animais, Bezerra, Teles e Furtado (2020) discorrem outros, como a contaminação ambiental que os abatedouros frigoríficos podem provocar com o descarte de resíduos como sangue, ossos, pelos e penas. Esses resíduos podem contaminar rios e riachos, além de provocarem o acúmulo de animais para consumir os restos dos animais abatidos. Isso favorece o ciclo contagioso de várias doenças, muitas delas de caráter zoonótico.

3.13 Estatística das Doenças em Humanos Relacionadas ao Consumo de Carne sem Sanidade Adequada nos Últimos 10 Anos

É sabido que a relação entre humanos e animais, seja pelo contato, através da ingestão de sua carne e seus derivados, pode ser prejudicial à saúde de ambas as espécies envolvidas, uma série de afecções pode ser transmitida do animal ou homem e vice-versa, por isso, a

necessidade da intervenção da medicina veterinária para promover e orientar uma relação harmônica entre essas espécies. As carnes e os derivados de aves, bovinos e suínos podem ser veiculadores de várias doenças, como visto a seguir no Gráfico 3.

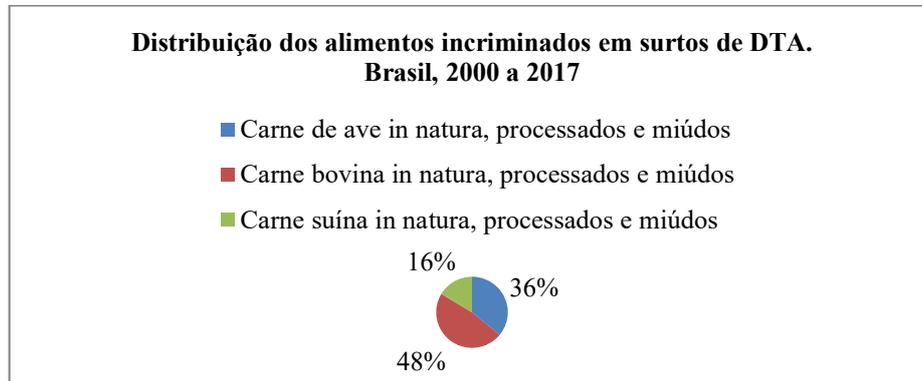


Gráfico 3: Distribuição dos alimentos incriminados em surtos de DTA. Brasil, 2000 a 2017.

Fonte: Sinan/SVS/Ministério da Saúde.

Dentre essas doenças, podemos citar o complexo teníase-cisticercose, que é ocasionado por parasitas da espécie *Taenia spp.* Chieff e Santos (2020) discorrem que o humano se infecta pelo parasita através da ingestão de carnes cruas ou mal cozidas das espécies bovina e suína. Em humanos, ela pode ser assintomática e os exemplares adultos podem parasitar o humano de 2 a 5 anos. Na forma evolutiva de ovo, ou cisticerco, os impactos na saúde podem ser significativos, entre as manifestações clínicas, o cisticerco pode se localizar no sistema nervoso central e globo ocular. Dentre as manifestações clínicas, podemos listar crises epiléticas, convulsões, cefaleia, hidrocefalia, agravos neurológicos, é raro, mas pode acometer o coração. As manifestações dependerão da quantidade de cisticercos e local que acomete o humano.

Autor/Ano	Nº Examinados	% Positivos
ROSA <i>et al.</i> ,/ 2016	93	50,54%
FREITAS <i>et al.</i> ,/ 2005	110	11, 81 %

Tabela 6: Porcentagem de humanos acometidos por cisticercose.

Fonte: ROSA *et al.* (2016); FREITAS *et al.* (2005).

Segundo Brito e Gomes (2018), estima-se que, atualmente, 77 milhões de indivíduos são acometidos pelo parasita *T. saginata*, esses casos estão associados principalmente a regiões que enfrentam problemas sanitários, como ausência ou precariedade do sistema de esgotos, abastecimento de água potável, hábitos culturais, como a ingestão de carnes cruas ou mal cozidas provindas do abate sem inspeção de animais ou da comercialização inadequada. Outro fator determinante é a criação de bovinos e suínos sem os cuidados básicos no manejo sanitário, que, se realizado adequadamente, pode impedir a disseminação da doença.

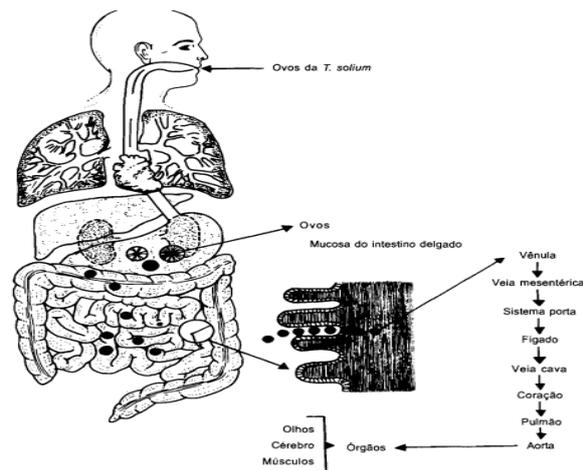


Figura 15: Modo pelo qual os humanos adquirem a cisticercose: ingestão de ovos da *Taenia solium*.
Fonte: NEVES (2011).

Neves (2011) aponta que em um estudo realizado sobre a neurocisticercose no Brasil, 79 a 96% dos cisticercos apresentaram preferência pelo sistema nervoso central. Estudos revelam que a América Latina apresenta elevada prevalência de neurocisticercose, presente em 18 países latinos, com, aproximadamente, 350.000 pacientes. Targino *et al.* (2016) sinalizam que, mundialmente, estimam-se 2,5 milhões de indivíduos acometidos pela teníase, esses indivíduos residem, principalmente, em países em que há carência no sistema sanitário. Entre as regiões que apresentam maior diagnóstico para cisticercose no Brasil, o Sul e o Sudeste se destacam, enquanto o Norte e Nordeste apresentam poucos casos diagnosticados, isso se deve à ausência de notificações. Diante da pesquisa realizada, percebe-se que há uma carência de dados recentes a respeito da cisticercose humana, embora seja uma doença endêmica de várias regiões do Brasil. Nota-se, ainda, que os abatedouros frigoríficos representam um importante papel para a saúde pública frente à sua capacidade de diagnosticar doenças que poderiam acometer os humanos e possibilitar a continuidade do ciclo biológico do parasita (BRASIL, 2010).

Brasil (2016) estabelece a Brucelose como agravo para a notificação compulsória em casos de surtos em humanos para posterior investigação epidemiológica. Ela é uma zoonose infectocontagiosa, causada por bactérias do gênero *Brucella spp.* Em humanos, a infecção se dá pelo contato direto ou pela ingestão de alimentos de origem animal, como a carne. Sousa *et al.* (2020) realizaram um estudo epidemiológico na cidade de Araguína (TO), entre 1º de janeiro de 2010 a 31 de dezembro de 2016, avaliando 636 fichas de pacientes confirmados ou suspeitos atendidos no sistema de saúde municipal. Do total de 636 indivíduos, 44 (6,91%) apresentaram confirmação para brucelose. Desses 44, 13 eram funcionários de frigorífico e 14 profissionais

da área agropecuária, isso reflete a importância dos cuidados no manejo sanitário dos animais ainda nas propriedades e da necessidade da inspeção para que carcaças e órgãos de animais acometidos pela brucelose não sejam destinados ao consumo humano.

O botulismo de origem alimentar é uma afecção causada pela ingestão de *Clostridium botulinum* ou suas toxinas. Em humanos, ela acomete principalmente o sistema gastrointestinal, como diarreia, náusea, vômitos e dor abdominal, e quadros neurológicos, como cefaleia, paralisia facial e outros. De acordo com Zatti (2013), entre 2007 e 2013, dos casos de botulismo alimentar, 71,4 % foram provenientes de carne e derivados de suínos. Desses 71,4%, 80% das infecções foram causados pelo consumo de conserva caseira de carne suína, 13,3% pela ingestão de patê de fígado suíno e 6,6% de linguiça industrializada.

Outra zoonose que pode ser transmitida pela ingestão de carne de animais sem inspeção é a toxoplasmose, afecção causada pelo *Toxoplasma gondii*, que pode se manifestar clinicamente com mal-estar, sudorese, febre, mialgia ou assintomática, o que dificulta o diagnóstico. Essa doença dispõe de poucos dados na literatura e informações nos órgãos governamentais sobre a doença em humanos, principalmente, pela dificuldade de diagnosticar a real fonte de infecção, se pelo consumo de carne ou outros alimentos. Bonametti *et al.* (1997) relatam a ocorrência de um surto de toxoplasmose em 17 indivíduos que ingeriram carne de ovinos numa festa, confirmaram a doença através dos sinais clínicos e de teste sorológicos. Carmo *et al.* (2010) registraram um surto de toxoplasmose, analisando 186 indivíduos, desses, 40 indivíduos (21,5%) apresentaram anticorpos positivos característicos da fase aguda no exame sorológico.

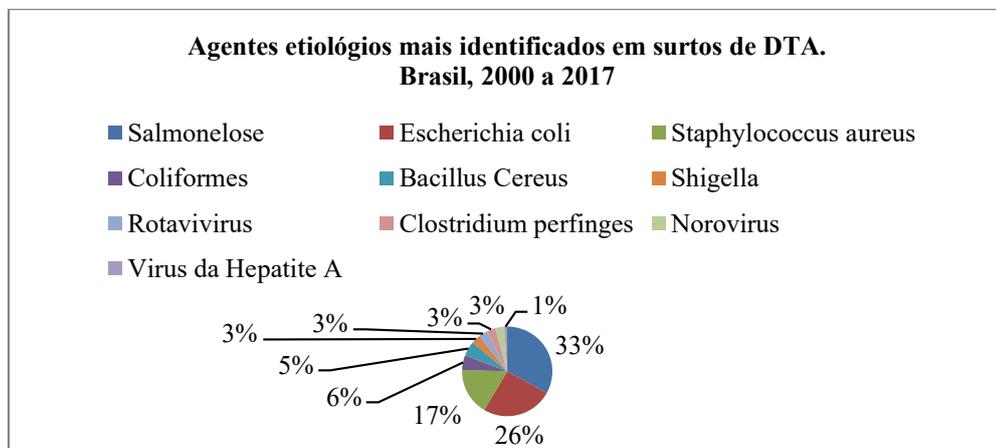


Gráfico 4: Agentes etiológicos mais identificados em surtos de DTA. Brasil, 2000 a 2017.

Fonte: Sinan/SVS/Ministério da Saúde.

Dentre as doenças transmitidas por alimentos de origem bacteriana, podemos citar a

Salmonelose, a infecção por *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, pois elas ocasionam principalmente sintomas. Um levantamento realizado pelo Ministério da Saúde aponta essas doenças como as mais ocorrentes entre as bacterianas. Volcão *et al.* (2016) realizaram um estudo que tinha a finalidade de analisar a reatividade para *Escherichia coli*, *Salmonella spp.* e *Staphylococcus* em amostras de carne moída comercializada. Coletaram 20 amostras, dessas, 9 foram positivas para *E. coli*, 12 para *Salmonella* e 12 para *Staphylococcus*. Os resultados demonstram a necessidade de adoção de medidas higiênicas e sanitárias no transporte e comercialização de produtos, a fim de evitar a contaminação.

A tuberculose, outra zoonose, é ocasionada pela *M. bovis*. Atualmente, no Brasil, existem poucos dados em pesquisas sobre a real situação da tuberculose humana, no tocante à real fonte da infecção, se oriunda da ingestão de carne ou leite. É necessário realizar a investigação epidemiológica dos casos confirmados para se obter informações fidedignas. Almeida *et al.* (2017) discorrem que a tuberculose está associada à ineficiência dos sistemas de inspeção sanitária de produtos de origem animal e na não adoção das medidas preventivas para evitar a ocorrência da enfermidade em bovinos, devendo atuar estrategicamente, a fim de controlar a doença nos exames, impedindo o ciclo de contágio para o ser humano, essa é uma realidade, principalmente, em subdesenvolvidos e em desenvolvimento. Entre os anos de 2011 e 2020, foram confirmados 885.223 de tuberculose no Brasil.

Ano	Casos confirmados por diagnósticos
2011	87.813
2012	86.183
2013	86.208
2014	85.213
2015	85.452
2016	86.207
2017	91.301
2018	95.539
2019	97.629
2020	83.678
Total	885.223

Tabela 7: Tuberculose - casos confirmados notificados no sistema de informação de agravos de notificação – Brasil, entre os anos de 2011 a 2020.

Fonte: SINAN/DATASUS.

A *M. bovis* é responsável por desencadear duas apresentações da tuberculose em humanos, a forma pulmonar e a extra-pulmonar, essa bactéria pode ser transmitida de humano para humano e de animal para humano e vice-versa. Tal informação corrobora para a necessidade da vigilância epidemiológica, rastreando por meio do diagnóstico humanos acometidos, bem como o controle e erradicação de bovinos portadores da bactéria. É importante

salientar que, não necessariamente a contaminação de humanos com *M. bovis* ocorre pela ingestão de carne, mas o contato dos trabalhadores envolvidos no abate com animais doentes pode culminar no contágio com o agente (ROCHA *et al.* 2012).

Silva *et al.* (2016) discorrem que, dentre as DTAs de origem bacterianas, a listeriose é pouco conhecida no Brasil e é ocasionada por bactérias do gênero *Listeria*, sendo a *L. monocytogenes*, a que apresenta maior patogenicidade para o ser humano. Manifesta-se clinicamente com cefaleia, febre, náusea e tremores, ela afeta, principalmente, indivíduos com sistema imunológico deprimido. Novais *et al.* (2014) realizaram um estudo que analisou a presença de *Listeria spp.* em 50 amostras de carne bovina, dessas, 30 amostras em restaurantes e 20 em bares. Por meio da pesquisa, observaram-se 20% das amostras dos restaurantes contaminados com alguma estirpe de *Listeria* e 35% de amostras positivas nos bares.

Matos *et al.* (2013) realizaram um estudo em que avaliaram 300 amostras de carcaças bovinas em um abatedouro frigorífico que tinha sua produção destinada à exportação. Essas amostras foram colhidas em três momentos diferentes após a sangria, a esfolagem e seguinte à lavagem. Foi possível observar nos resultados que as 300 amostras apresentaram desfecho negativo para *Listeria* e *E. coli* e apenas 9 amostras positivas para *Salmonella*, 8 dessas em uma amostra após a sangria e 1 após a esfolagem. Dessa maneira, foi possível observar que o programa de controle de qualidade encontra-se como o esperado, promovendo um alimento seguro, que, naturalmente, é estéril, a não ser que tenha sido contaminado durante o processo de abate e manipulação.

4 CONCLUSÃO

Tendo em vista os aspectos observados ao longo do enredo do presente estudo, entende-se que o mesmo proporcionou de forma simples e concisa a compreensão acerca da indispensabilidade da medicina veterinária na inspeção de carnes frente à sua importância para a manutenção da saúde pública brasileira. Para essa ciência, foi incumbida a responsabilidade de promover a saúde e o bem-estar do animal e atestar a qualidade dos produtos de origem animal e derivados que possam ser consumidos por humanos.

No decorrer do trabalho, foi possível observar ainda parte das doenças que podem ser veiculadas através da ingestão de carne e derivados sem inspeção. O estudo explanou que, embora sejam doenças de impacto em saúde pública e de notificação, ainda há uma carência em relação à notificação e ao estudo epidemiológico para diagnóstico confirmatório, o que impossibilita ações de intervenção, a fim de acabar com o ciclo de contágio da doença, que, muitas vezes, causam expressivas perdas econômicas.

O médico veterinário é responsável pela orientação dos envolvidos no processo de abate, manipulação e, principalmente, na inspeção propriamente dita. Ele trabalha direta e indiretamente, desde a propriedade em que o animal foi criado até a mesa do consumidor final, garantindo um alimento seguro, valendo-se da Análise de Perigo e Pontos Críticos de Controle e da adoção de Boas Práticas de Fabricação. Em consonância com o Regulamento de

Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), é atribuída à inspeção *post mortem* de carcaças com anormalidades ou doenças. Essa inspeção pode ser realizada por auxiliares de inspeção ou Auditores Fiscais Agropecuários, estes devendo possuir graduação em medicina veterinária. Durante a inspeção, o auditor decide pelo descarte ou aproveitamento total ou parcial, dependendo de cada situação.

O trabalho destaca, ainda, que algumas regiões do Brasil apresentam carência de abatedouros frigoríficos regularizados e a cultura do abate clandestino, o que facilita a disseminação de doenças. É possível notar que, embora o Brasil disponha de um sistema de inspeção, o Sistema Brasileiro de Inspeção, que padroniza e monitora a inspeção de produtos de origem animal, através de qualquer sistema, há a necessidade de adotar tecnologias inspiradas em outros países com plantas frigoríficas mais tecnificadas que o Brasil, de modo a tornar o país mais competitivo no mercado mundial. Diante de tudo o que foi abordado, compreende-se a indispensabilidade da formação de médicos veterinários para a sociedade como um todo.

REFERÊNCIAS

ACEVEDO NIETO, Emilio Campos. **Complexo teníase-cisticercose em assentamentos da Reforma Agrária do estado de Minas Gerais, Brasil**. 2015. 76 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2015.

AGUIRRE, Alberto Barros *et al.* Carne Orgânica e Convencional: um Comparativo de Custos. **Desafio Online**, v. 7, n. 3, 2019.

ALMEIDA, Isabella Braz *et al.* Tuberculose x zoonose: um risco eminente para saúde ocupacional das comunidades rurais. **Revista Científica Rural**, v. 19, n. 2, p. 259-273, 2017.

ANDRADE, P.L. **Tecnologia de Tratamento de Carnes e Derivados**. – 1. ed. – Brasília: NT Editora, 2016. 120.

ARRUDA, B.F. A medicina veterinária no Brasil: avanços e perspectivas. **Unimar Ciências**, V. 26, (1-2), pp. 177-180, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS. **Manual de industrialização de suínos**. Brasília, DF: ABCS, 2014. p. 73-89. 18p.

AURELIO NETO, Onofre. O Brasil no mercado mundial de carne bovina: análise da competitividade da produção e da logística de exportação brasileira. **Ateliê Geográfico**, v. 12, n. 2, p. 183-204, 2018.

BEZERRA, Hellen Tenório; TELES, José Andreey Almeida; FURTADO, Gil Dutra. Condições físicas e higiênico-sanitárias do abate clandestino em um município de Alagoas, Nordeste brasileiro. **Environmental Smoke**, v. 3, n. 3, p. 18-30, 2020.

BONAMETTI A.M. *et al.* Surto de Toxoplasmose aguda transmitida através da ingestão de carne crua de gado ovino. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 30, n.1, p. 21-25, 1997.

BRANDÃO, A.P.D. Saúde Única em articulação com a saúde global: o papel da Medicina Veterinária do coletivo. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 13, n. 3, p. 77-77, 18 jan. 2016.

BRASIL. **Decreto nº 11.462**, de 27 de janeiro de 1915. 1915. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1910-1919/decreto-11462-27-janeiro-1915-512840-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 19 abr. 2021.

BRASIL. **Lei nº 5.517**, de 23 de outubro de 1968. Dispõe sobre o exercício da profissão do médico veterinário e cria o Conselho Federal e Regionais de Medicina Veterinária. Diário Oficial da União, Presidência da República, Brasília, DF, 25 de out. 1968.

BRASIL. **Lei nº 1.283**, de 18 de dezembro de 1950. 1950. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L1283.htm. Acesso em: 19 abr. 2021.

BRASIL. **Lei Nº 7.889**, de 23 de novembro de 1989. Dispõe sobre inspeção sanitária e industrial dos produtos de origem animal e dá outras providências, 1989.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº 51**. Dispõe sobre a instituição do Plano Nacional de Controle de Resíduos Biológicos em Produtos de Origem Animal, Diário Oficial da União, 1986.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA. **Decreto nº 9.013**, de 29 de março de 2017; Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950 e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989. Brasília, 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 1**, de 9 de janeiro de 2002. Brasília, DF: [s.n.], 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, 2001. Disponível em: . Acesso em: 01 maio 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Doenças infecciosas e parasitárias: guia de bolso**. 8 ed. Brasília, DF, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Em Saúde. **Manual técnico de diagnóstico laboratorial de Salmonella spp.:** diagnóstico laboratorial do gênero Salmonella. 2011.

BRASIL. Ministério de Estado da Saúde. **Política Nacional de Atenção Básica**, estabelecendo a revisão de Diretrizes e Normas para a Organização de Atenção Básica, para estratégia Saúde Família e o Programa de Agentes Comunitários de Saúde. Portaria nº 2.488, de 21/10/2011.

BRASIL. **Portaria nº. 204**, de 17 de fevereiro de 2016. Define a Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional, nos termos do anexo, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 17 de fevereiro. 2016. Sessão 1, p. 42.

BRASIL. **Lei nº 1.283**, de 18 de dezembro de 1950. 1950. Disponível em: BRIDI, Ana Maria. **Qualidade da carne para o mercado internacional**. Londrina: UEL, 2004.

BRIDI, Ana Maria. **Qualidade da carne para o mercado internacional**. Londrina: UEL, 2004.

BRITO, K.R.; GOMES, S.R.L. Teníase e Cisticercose: Aspectos Clínicos e Epidemiológicos. **Revista Saber Científico**. n. 6, p. 3-9 2018.

CARMO, E.L.; PÓVOA, M.M.; MONTEIRO, N.S.; MARINHO, R.R.; NASCIMENTO, J. M.; FREITAS, S.N.; BICHARA, C.N.C. Surto de toxoplasmose humana no Distrito de Monte Dourado, Município de Almeirim, Pará, Brasil. **Rev Pan-Amaz Saude** v.1, n.1, p.61-66, 2010.

CARVALHO, Thiago Bernardino; ZEN, Sérgio. A cadeia de Pecuária de Corte no Brasil: evolução e tendências. **Revista iPecege**, v. 3, n. 1, p. 85-99, 2017.

CASELANI, Kelly. Resíduos de medicamentos veterinários em alimentos de origem animal. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 17, n. 3, 2014.

CASTILLO, C.J.C.; RUIZ, N.J. Manejo pré-abate, operações de abate e qualidade de carne de aves. In: Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2010, Santos SP. **Anais...** São Paulo: FACTA 2010. p.171-190.

CHAGAS, A.M.; FARIA, P.B.; COSTA, G.M. Prevalência de lesões sugestivas de brucelose em bovinos abatidos no Estado do Pará, Brasil. **PUBVET**, Londrina, V. 7, N. 24, Ed. 247, Art. 1632, Dezembro, 2013.

CHIEFFI, P.P.; SANTOS, S.V. Teníase – cisticercose: uma zoonose negligenciada. **Arq Med Hosp Fac Cienc Med Santa Casa São Paulo**. v.65, n.48, p. 1-8, 2020.

DAMER, J.R.S. *et al.* Contaminação de carne moída bovina por *Escherichia coli* e *Salmonella* spp. **Revista Contexto e Saúde**, v. 14, n. 26, p. 20-27, 2014.

DIAS, V.H.C.; MALACRIDA, A.M.; KOVACS, T.S. Listeriose e suas implicações no contexto da saúde pública. **Anais do II Simpósio em Produção Sustentável e Saúde Animal**, p. 173-177, 2017.

FEITOSA, A.C. *et al.* *Staphylococcus aureus* em alimentos. **Revista Desafios**, v.4, n.4, p.15-31, out. 2017.

FRASÃO B.S.; AQUINO M.H.C. *Campylobacter* spp. em aves (*Gallus gallus domesticus*) e suínos (*Sus domesticus*): resistência a antimicrobianos e importância na saúde coletiva. **Enciclopédia Biosfera**. v.10, n.18, p. 744-758, 2014.

- FREITAS, Francisca Inês de Sousa *et al.* Estudo da cisticercose em pacientes portadores de epilepsia residentes em municípios do Cariri Paraibano. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 63, n. 3A, p. 656-660, 2005.
- FREITAS, S.N.; BICHARA, C.N.C. Surto de toxoplasmose humana no Distrito de Monte Dourado, Município de Almeirim, Pará, Brasil. **Rev Pan-Amaz Saude** v.1, n.1, p.61-66, 2010.
- GALO, B.M.F.; ARNS, E.M.C. Legislação Pertinente ao Médico Veterinário Responsável Técnico na Indústria da Carne: Frigoríficos. **Revista Eletrônica Biociências, Biotecnologia e Saúde**, v. 6, n. 15, p. 155-157, 2016.
- GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 200 p.
- GIL, J.I. **Manual de Inspeção Sanitária de Carnes**. Calouste Editora, vol.2 2005. 661p.
- GONÇALVES, Guilherme. Arruda; SALOTTI-SOUZA, Bruna. Maria. A importância do abate humanitário e bem-estar. **Revista Científica de Medicina Veterinária-UNORP**, v. 1, n. 1, p. 40-55, 2017.
- JUNQUEIRA, L.C.; CARNEIRO, José. **Histologia básica**. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. 488 p.
- LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003. 311 p.
- LUZ, L.E.; NETO, J.E.; MENDONÇA, F.S.; SOUSA, I.N. Perfil microbiológico da carne bovina in natura comercializada no município de Picos, Piauí. **Higiene Alimentar**, v.31, n.270/271, p. 124-129, 2017.
- MACIEL, M.V.; ARAÚJO, L.P.A.; LIMA JÚNIOR, D.M.; NASCIMENTO, R.A.H.; FREIRE, D.A. Métodos avaliativos das características qualitativas e organolépticas da carne de ruminantes. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.6, p. 17-24, 2011.
- MAGIOLI, C.A. Considerações sobre possíveis irregularidades em produtos de origem animal. **Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia**, v. 5, n. 4, p. 2-8, 2017.
- MANTOVANI, C.; SOARES, C. Identificação de *Brucella* spp. em bovinos com lesões sugestivas de brucelose. **Embrapa Gado de Corte-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E)**, 2019. 30p.
- MATEUS, T.L.; ROCHA, H.; MAIA, R.L.; TEIXEIRA, P.L. *monocytogenes* em carne e produtos cárneos. **Tecnoalimentar**, n.12, p. 40-43, 2017.
- MATOS, A.V.R. *et al.* *Listeria monocytogenes*, *E. coli* O157, *Salmonella* spp. e microrganismos indicadores em carcaças bovinas para exportação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 4, p. 981-988, 2013.
- MEIRELLES-BARTOLI, R.B.; SOUSA, D.B.; MATHIAS, L.A. Aspectos da brucelose na saúde pública veterinária. **PUBVET**, Londrina, V. 8, N. 10, Ed. 259, Art. 1722, Maio, 2014.

MENDONÇA, Pâmella Stéfani Melo; CAETANO, Graciele Araújo de Oliveira. Abate de bovinos: Considerações sobre o abate humanitário e jugulação cruenta. **Pubvet**, v. 11, p. 1188-1297, 2017.

MIRANDA, M. A contribuição do médico veterinário a saúde única-one health. **Psicologia e Saúde em debate**, v. 4, n.1, p. 34-34, 2018.

MORAES, B.S.; PINTO, C.M.; ASSI, A.L.; PANETTA, J.C. Cisticercose bovina: ocorrência em abatedouro de sertãozinho, sp, e relação com a teníase e cisticercose humana **Revista Higiene Alimentar**, v.34 n.290, p. 97-112, 2020.

NETO, G.M.; OLIVEIRA, E.; CHAVES, J.; DONATELE, D. Epidemiologia da tuberculose bovina no município de ibitirama-es em 2018. **Enciclopédia Biosfera**, v. 16, n. 30, 2019.

NEVES, David Pereira. **Parasitologia humana**. 12 ed. São Paulo: Atheneu, p. 546, 2011.

NICOLOSO, C.S.; ILVEIRA, V.C.P. Rastreabilidade Bovina: Histórico e reflexões sobre a situação brasileira. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, v.6, n.1, p. 79-97, 2013.

NIERO, K.; SOUZA, M.G.R.; RIBEIRO, L.F. Condenações por parasitoses em carcaças e vísceras bovinas em abatedouro frigorífico. **Revista GeTeC**, v.10, n.27, p.51-87, 2021.

NOVAES, S.F.; ALVES, V.O.; LANZARIN, M.; RITTER, D.O.; FRANCO, R.M. *Listeria* spp. em carpacio de carne bovina e perfil de resistência aos agentes antimicrobianos. **Arq. Inst. Biológico**, v.81, n.4, p.309-314, 2014.

PACHECO, J.W.F.; YAMANAKA, H.T. **Guia técnico ambiental de abate (bovino e suíno) – série P+L**. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental CETESB. São Paulo. 2006. 98p.

PAIXÃO, L.C.A.; ALMEIDA, M.M.Y. Carne bovina brasileira: expansão nas exportações e exigências internacionais. **Interface Tecnológica**, v.17, n.2, 2020.

PALMA, Silvina Ferro. **Transformação do músculo em carne: influência na qualidade da carne**. 2017. 56p.

PANCHERI, Ivanira; CAMPOS, Roberto Augusto de Carvalho. Abate Halal e Kosher e bem-estar animal. **Unisul de Fato e de Direito: revista jurídica da Universidade do Sul de Santa Catarina**, v. 10, n. 20, p. 59-71, 2020.

PEREIRA, F.A.; CARRIJO, A.S.; ALVES, V.H.F.; CARDOZO, S.P. *Toxoplasma gondii* e *cysticercus bovis* em carne bovina. In: **Anais Colóquio Estadual de Pesquisa Multidisciplinar & Congresso Nacional de Pesquisa Multidisciplinar**. 2019.

PREZOTTO, Leomar. Luiz; NASCIMENTO, Mário. Augusto. Ribas. do. Manual de Orientações sobre Constituição de Serviços de Inspeção Municipal (SIM). **Seminários Suassa**, Cartilha, Brasília, 2013.

ROCHA, Vivianne Cambuí Figueiredo *et al.* *Mycobacterium bovis* como agente causal da

tuberculose humana. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 10, n. 2/3, p. 22-31, 2012.

RODRIGUES, T.P.; SILVA T.J. Caracterização do processo de rigor mortis e qualidade da carne de animais abatidos no Brasil. **Arquivos de Pesquisa Animal**. v.1, n.1, p.1 - 20, 2016.

ROSA, J. L.; BARROS, R. F.; SANTOS, M. O. Características da Escherichia coli enterohemorrágica (EHEC). **Saúde & Ciência em Ação**, v. 2, n. 1, p. 66-78, 2016.

ROSA, Ruy Roberto Porto Ascenso *et al.* Perfil epidemiológico da cisticercose no município de cajueiro da praia, Piauí–Brasil/epidemiology of cysticercosis in cajueiro da praia, Piauí Brazil. **Saúde em Foco**, v. 3, n. 1, p. 146-159, 2016.

ROSINHA, G.; SANTOS, L.R.; ELISEI, I.; SANCHES, C.; BERTOLACCI, M.; MANTOVANI, C.; SOARES, C. Identificação de Brucella spp. em bovinos com lesões sugestivas de brucelose. **Embrapa Gado de Corte-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E)**, 2019. 30p.

ROSSATO, Cristina Krauspenhar *et al.* Lesões hepáticas encontradas em bovinos abatidos para alimentação humana. **Hig. aliment**, v. 31, n. 266/267, p. 123-129, 2017.

ROSSI, G.A.M.; HOPPE, E.G.L.; MARTINS. A.M.C.V.; PRATA, L.F. Zoonoses parasitárias veiculadas por alimentos de origem animal: revisão sobre a situação no Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 81, n. 3, p. 290-298, 2014.

SANTOS, J.W.; RUSEL M.B.B. **Manual de Monografia da AGES: graduação e pós-graduação**– Paripiranga: AGES, 2019. 53p.

SANTOS, M.R.P.; AZAMBUJA, I.L.B.; OZANIK, S.R.A.; TORRES, A.P.C. Toxoplasmose: Revisão de Literatura. **Revista Conexão Eletrônica**, v.14, n.1, p. 348-355, 2017.

SEUß, I. Valor nutricional de la carne y de los productos cárnicos. Consideraciones críticas sobre sus componentes en comparación con otros alimentos. **Fleischwirtsch**, español, n.1, p.47-50, 1991.

SEUß, I. The nutritional importance of animal fatty tissue. **Fleischwirtsch.**, Frankfurter, v.73, n.7, p.751-754, 1993.

SILVA, G.O.; CARVALHO, A.F.; MIYASHIRO, S. *et al.* Detecção de fatores de virulência em estirpes de Campylobacter spp. isoladas de carcaças de suínos abatidos em frigoríficos. **Arquivos Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.64, n.5, p.1209-1215, 2012.

SILVA, H.R.; GIANOGLU, F.M.; CAMPOS, M.F.; GRACIANO, E.M.A.; TOLEDO, R.C.C. Listeriose: uma doença de origem alimentar pouco conhecida no Brasil. **Higiene Alimentar**, v.30, n.262, p. 17-20, 2016.

SILVA, M.C.; MOURA, M.S.; REIS, D.O. Tuberculose – Revisão de literatura. **PUBVET**, Londrina, V. 5, N. 17, Ed. 164, Art. 1106, 2011.

SILVEIRA, E.T.F.; OLIVEIRA, S.R.; LUCAS, D.S.; NETO, M.P. Técnicas de abate. In:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS. **Manual de industrialização de suínos**. Brasília, DF: ABCS, 2014. p. 73-89. 18p.

SOLA, M.C.; TEIXEIRA, M.F. Condenações de carcaças e vísceras por brucelose bovina no Brasil entre os anos de 2010 e 2018. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 14, n. 3, p. 1-10, 2020.

SOUZA, G.C.; GONSALVES, H.R.O.; GONSALVES, H.E.O.; COELHO, J.L.S. Característica microbiológica da carne de frango. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 10, n. 2, p. 12-17, 2014.

SOUZA, M.T.D.; SILVA, M.D.D.; CARVALHO, R.D. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein**, v. 8, n. 1, p. 102-106, 2010.

SOUZA, P.C.A. *et al.* NASF: do abstrato ao concreto. **REVISTA CFMV**, n.56, p.67-71, 2012.

SOUZA, G.C.; GONSALVES, H.R.O.; GONSALVES, H.E.O.; COELHO, J.L.S. TARGINO, G.D.S.; BARROSO, M.E.C.; MACIEL, M.I.R.; BARBOSA, V.N.; SAMPAIO, M.G.V.; TEIXEIRA, J.L.R.; QUEVEDO, L.S.; QUEVEDO, P.S. Perdas econômicas por fasciolose em carcaças bovinas submetidas ao serviço de inspeção municipal de Pelotas, RS, Brasil. **Ciência Animal**, v.30, n.1, p.11-22, 2020.

TESSELE, B.; BRUM, J.S.; BARROS, C.S.L. Lesões parasitárias encontradas em bovinos abatidos para consumo humano. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 33, n. 7, p. 873-889, 2013.

TRECENTI, Anelize de Souza; ZAPPA, Vanessa. Abate humanitário: Revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, n. 21, 2013.

UNIÃO EUROPEIA. Rectificação ao Regulamento (CE) n.º 854/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de Abril de 2004, que estabelece regras específicas de organização dos controlos oficiais de produtos de origem animal destinados ao consumo humano. *Jornal Oficial da União Europeia*, L139 de 30 de Abril de 2004.

VANSETTO, D.E.; NÚNCIO, A.S.P.; SANTOS, E.D.; DICKE, E.L.; GOTTARDO, F.M.; PILOTTO, F.; SANTOS, L.R. Abordagem “One Health” na toxoplasmose: soroprevalência de *Toxoplasma gondii* em suínos. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 14, n. 4, p. 1-8, 2020.

VIANA, F.J.C.; FRANKLIN, F.L.A.A.; PEREIRA, C.F.C.; LIMA, D.B.C.; CONDE JUNIOR, A.M.; RIZZO, M.S. Abate clandestino de suínos e pequenos ruminantes na cidade de Teresina, Piauí: implicações na saúde ocupacional. **Revista Interdisciplinar Ciências e Saúde**, v.1, p.38-47, 2014.

VOLCÃO, Lisiane Martins *et al.* Saúde e Segurança Alimentar: Isolamento e análise do perfil de suscetibilidade de bactérias patogênicas de alimentos. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, v. 6, n. 4, p. 197-202, 2016.

YAMANE, Daniela Fernanda *et al.* AVALIAÇÃO DA INSERÇÃO DO BRASIL NO COMÉRCIO INTERNACIONAL POR INTENSIDADE TECNOLÓGICA POR MEIO DE

ANÁLISE DE REDES. **Análise Econômica**, v. 35, n. 67, 2017.

ZATTI, C.A. Botulismo: Conhecendo os Casos Brasileiros Notificados entre 2007 a Junho de 2013. **Revista Contexto & Saúde**, v. 13, ed. 24/25, p. 21-26, 2013.

Sites pesquisados:

<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinannet/cnv/tubercbr.def>

https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3087/epp_pr_2020_1tri.pdf

https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3087/epp_pr_2020_2tri.pdf

https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3087/epp_pr_2020_3tri.pdf

https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3087/epp_pr_2020_4tri.pdf

<https://www.fsis.usda.gov/federal-register/rules/modernization-swine-slaughter-inspectio>