

**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

RELATÓRIO FINAL DE ESTÁGIO OBRIGATÓRIO

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO DE
GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

FELIPE FERREIRA BRITO

**Campo Grande – MS
2024**

FELIPE FERREIRA BRITO

RELATÓRIO FINAL DE ESTÁGIO OBRIGATÓRIO

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO DE
GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

FELIPE FERREIRA BRITO

Orientadora: Prof^a Dr^a Marina de Nadai Bonin Gomes

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Medicina Veterinária apresentado à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito à obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Campo Grande – MS

2024

FELIPE FERREIRA BRITO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado em 18 de novembro
de 2024, e aprovado pela Banca Examinadora:

Orientador: Profa. Dra. Marina Bonin Gomes
Presidente

Profa. Dra. Melissa Amin
Membro

Profa. Dra. Juliane Francielle Tutija
Membro

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, aos meus pais, Alda e Josemar, por sempre me oferecerem apoio incondicional, me ensinarem o valor da educação, da resiliência e da determinação e por estarem ao meu lado me encorajando a seguir adiante mesmo diante das dificuldades.

Aos professores, especialmente Danilo e Marina, pelos ensinamentos ao longo da minha trajetória. Suas orientações, conselhos e incentivos contribuíram para meu crescimento pessoal e profissional.

A minha família, que sempre me apoiou de todas as formas durante a graduação.

As meninas Anna, Ana, Amanda Andrade, Amanda Moraes, Karoliny e Beatriz por estarem ao meu lado tanto nos dias difíceis quanto nas alegrias. A amizade e companheirismo de vocês fizeram toda diferença nesta caminhada.

Aos colegas do laboratório Qualicarnes da FAMEZ/UFMS, que sempre estiveram disponíveis para compartilhar conhecimentos.

A equipe de médicos veterinários e residentes do laboratório de Anatomia Patológica da FAMEZ/UFMS, por me acolher durante o período de estágio e por tantos momentos de aprendizagem.

Aos meus supervisores de estágio, Ricardo Lemos e Danielle Pompermaier por todos os ensinamentos.

A todas as pessoas que de alguma forma me ajudaram e fizeram parte da minha jornada durante o curso.

Por fim, a todos os animais que tive o privilégio de conhecer e aprender ao longo desses anos.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

ABIEC	Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne
PCC	Ponto Crítico de Controle
BPF	Boas Práticas de Fabricação
BSE	<i>Bovine Spongiform Encephalopathy</i>
CGDT	Coordenação-Geral de Doenças Transmissíveis
DCJ	Doença de <i>Creutzfeldt-Jakob</i>
DEVIT	Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis
EEB	Encefalopatia Espongiforme Bovina
EET	Encefalopatias Espongiformes Transmissíveis
IAGRO	Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal
IHC	Imuno-histoquímica
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MRE	Material de Risco Específico
OMS	Organização Mundial da Saúde
OMSA	Organização Mundial da Saúde Animal
PIB	Produto Interno Bruto
PNEEB	Programa Nacional de Prevenção e Vigilância da Encefalopatia Espongiforme Bovina
POA	Produto de Origem Animal
PPHO	Procedimento Padrão de Higiene Operacional
PRP	<i>Proteinaceous Infectious Particle</i>
PSO	Procedimento Sanitário Operacional
RIISPOA	Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal
SIE	Serviço de Inspeção Estadual
SIF	Serviço de Inspeção Federal
SVO	Serviço Veterinário Oficial
SVS	Secretaria de Vigilância em Saúde
vDCJ	Variante da Doença de <i>Creutzfeldt-Jakob</i>
WB	<i>Western Blotting</i>
WOAH	<i>World Organization for Animal Health</i>

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. DESENVOLVIMENTO	7
2.1. Local de estágio - Frigorífico Super Líder	7
2.2. Atividades desenvolvidas no Frigorífico Super Líder	8
2.2.1. Boas Práticas de Fabricação de Alimentos	9
2.2.2. PPHO	12
2.2.3. PSO	12
2.2.4. APPCC	14
2.2.5. BEM-ESTAR ANIMAL	15
2.2.6. GTS	16
2.2.7. Outras atividades	17
3.1. Atividades desenvolvidas no Laboratório de Anatomia Patológica (LAP)	17
3.1.1. Estrutura	18
3.1.2. Casuística	18
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
4. ENCEFALOPATIA ESPONGIFORME BOVINA – UMA REVISÃO	23
4.1. Introdução	23
4.2. Agente etiológico	24
4.3. Transmissão	24
4.4. Patogenia	24
4.5. Epidemiologia	26
4.6. Sinais clínicos	27
4.7. Variante da Doença de Creutzfeldt-Jakob	28
4.8. Diagnóstico	29
4.9. Controle e profilaxia	30
4.10. Medidas de controle aplicadas	31
4.11. Programa Nacional de Prevenção e Vigilância da Encefalopatia Espongiforme Bovina – PNEEB	33
4.12. Impactos econômicos	35
5. CONCLUSÃO	36
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37

1. INTRODUÇÃO

A disciplina de estágio obrigatório faz parte da grade curricular da graduação em Medicina Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (FAMEZ/UFMS). Nesse período, o aluno tem a oportunidade de aplicar na prática os conhecimentos teóricos adquiridos durante o curso e aprimorar as habilidades necessárias para enfrentar os desafios do mercado de trabalho.

A escolha dos locais de estágio foi fundamentada nas áreas de atuação, e rotina do local. A primeira parte foi realizada na área da garantia da qualidade no frigorífico Super Líder, no período de 03 de junho de 2024 a 19 de junho de 2024, a qual foram cumpridas 100 horas. Na segunda parte foi feito o acompanhamento na área de Anatomia Patológica, no laboratório de anatomia patológica da FAMEZ/UFMS, no período de primeiro de julho de 2024 a 2 de agosto de 2024, a qual foram cumpridas 200 horas, totalizando 300 horas.

Esse trabalho de conclusão de curso visa descrever os locais de execução do estágio obrigatório, as atividades desenvolvidas durante o período, finalizando com uma revisão sobre a Encefalopatia Espongiforme Bovina.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. Local de estágio - Frigorífico Super Líder

O primeiro estágio foi realizado no frigorífico Super Líder, localizado na Rua Principal, S/n, no município de Dois Irmãos do Buriti no estado de Mato Grosso do Sul, 79215-000 (Figura 1). O estabelecimento é supervisionado e registrado pelo Serviço de Inspeção Estadual (SIE 184), abatendo bovinos no período de segunda-feira a sexta-feira em dois turnos (matutino e noturno). Durante o período da manhã, ocorre o abate e o processamento dos produtos e no período noturno, ocorre a expedição dos produtos que abastecem a cidade de Dois Irmãos do Buriti e outras cidades do interior do Estado, principalmente os municípios de Sidrolândia, Terenos e Aquidauana, abastecendo também o comércio da capital, Campo Grande.

A empresa possui em seu ambiente externo uma plataforma para recebimento dos animais com extensão para os currais de chegada e seleção, observação e de matança. As instalações ainda contemplam vestiários e sanitários (masculino e feminino), refeitórios e lavanderia. No interior da indústria,

há os setores de abate, miúdos, áreas sujas e limpas de mocotó, bucharia, triparia, setor de processamento de couro e uma sala de coleta de sangue fetal. Também conta com uma área de lavagem de carcaça, uma sala de embalagem de miúdos, além de três câmaras de resfriamento das carcaças e duas de congelamento dos miúdos.

Figura 1: Vista aérea do Frigorífico Super Líder. Em destaque a portaria (A), os currais (B), área de manipulação dos produtos (C).



Fonte: Mídias sociais da empresa (2024)

2.2. Atividades desenvolvidas no Frigorífico Super Líder

O controle de qualidade na indústria de alimentos é essencial. O objetivo de garantir a segurança dos alimentos, a proteção ao consumidor e a conformidade com as exigências e legislações governamentais. Ademais, o controle de qualidade busca a identificação dos riscos de contaminação microbiológica, química e física a serem prevenidos e corrigidos, a fim de evitar as infecções provocadas por alimentos (Machado, 2012).

A vista disso, o frigorífico desenvolve diversos programas de autocontrole (PACs) para garantir a qualidade de seus produtos. Esses programas de autocontrole são monitorados por uma equipe de quatro controles de qualidade devidamente treinados que se dividem nos setores, sendo que um monitor atua no período da noite durante a expedição dos produtos. Assim sendo, o estágio foi realizado no setor da garantia da qualidade com o acompanhamento das etapas

de abate desde a chegada do animal até a expedição dos produtos, verificando a implementação dos programas de autocontrole, sob supervisão da médica veterinária responsável técnica e supervisora da garantia da qualidade Danielle Pompermaier de Moraes.

2.2.1. Boas Práticas de Fabricação de Alimentos

As Boas Práticas de Fabricação (BPF), são as condições e os procedimentos higiênico sanitários e operacionais sistematizados, aplicados em todo o fluxo de produção, com o objetivo de garantir a inocuidade, a identidade, a qualidade e a integridade dos produtos de origem animal (Brasil, 2020) e estendem-se a aspectos operacionais da planta e do pessoal (colaboradores).

Nesse sentido, dentre os PACs (Programas de Autocontrole) aplicados na indústria o de “manutenção das instalações”, verificava a conformidade das instalações e equipamentos em todos os setores por meio de *checklist*, assim como o PAC de “controle da iluminação” (na qual eram monitoradas condição e intensidade da iluminação dos ambientes). Outro PAC relacionado é o de “controle da ventilação”, realizado com intuito de evitar a formação de condensação, odores e vapores por meio da verificação da vedação das portas, do funcionamento dos ventiladores e do fluxo de ventilação. O objetivo desses programas é adotar as precauções necessárias para evitar o comprometimento da inocuidade dos produtos, por meio da manutenção corretiva e preventiva dos equipamentos. Em caso de não conformidade, era necessário preencher a planilha de “tratamento da não conformidade” com a ação corretiva tomada.

O PAC de “controle de material e embalagens” engloba as embalagens primárias, as etiquetas e os produtos químicos. No recebimento, o controle de qualidade verificava se as informações sobre a empresa estavam corretas, se a qualidade da impressão estava conforme (com ausência de falhas ou borrões) e a integridade física das unidades, garantindo que estivessem protegidas contra contaminantes, como poeira e umidade.


O PAC de “Controle integrado de vetores e pragas” monitorava na área externa a ausência de acúmulo de resíduos sólidos, acúmulo de água, resíduos de alimentos, lixo, entulho, e de abrigos de focos de reprodução de pragas e doenças, a fim de impedir a propagação de insetos e roedores. No interior da

indústria, eram monitoradas a integridade das barreiras contra o acesso de pragas (portas, cortinas de PVC, telas milimétricas).

A respeito do PAC de “higiene e saúde dos manipuladores”, eram feitas a aplicação dos *checklists* com o intuito de conferir se a higiene pessoal e dos uniformes dos colaboradores estavam em conformidade (Figura 2). Além disso, no período de admissional, os funcionários realizavam exames médicos para confecção de uma carteira sanitária para manipuladores de alimentos, além do treinamento a respeito das normas sanitárias a serem seguidas na indústria. Essas normas eram frequentemente reforçadas por meio de capacitações realizadas pela responsável técnica.

Outro PAC aplicado na indústria era o de “controle da potabilidade da água”, na qual eram realizadas as aferições dos níveis de cloro e pH da água de abastecimento. As aferições eram realizadas em pontos pré-estabelecidos através de sorteio após e duas vezes ao dia durante a produção. O padrão do cloro residual deve ser entre 0,2 a 2,0 ppm e o pH entre 6,0 e 9,0 conforme definido em legislação específica.

Figura 2: Planilha de higiene e hábitos higiênicos dos funcionários

	CONTROLE DE HIGIENE PESSOAL E UNIFORME PLAN_011	Código: PLAN_011 Data de Emissão: 21.09.2018 Data de Revisão: 06/11/2023 1/1
---	--	---

Emitente: Danielle Pompermaier de Moraes (Médico Veterinário)
 Aprovador: José da Cruz (Diretor)

Data: ____/____/____

Hora: ____:____

Nome do colaborador: (1) _____

Nome do colaborador: (2) _____

Nome do colaborador: (3) _____

Monitoramento (Bucharía, triparia, mocotó)	1 (C/NC)	2 (C/NC)	3 (C/NC)
Higiene das mãos e antebraços conforme?			
Unhas curtas, limpas e sem esmalte?			
Higiene das botas conforme?			
Higiene dos capacetes conforme?			
Aventais limpos e bem conservados?			
Uniformes bem conservados sem rasgos, furos ou danificados?			
Ausência de cabelos expostos pelas toucas?			
Funcionário sem barba (barba aparada)?			
Ausência de adornos ou maquiagem?			
Ausência de cortes e machucados expostos?			
Ausência de objetos pessoais?			
Ausência de práticas não higiênicas que possam resultar em contaminação do produto, como colocar os dedos na boca, nariz, orelha, coçar a cabeça, limpar o suor com as mãos, entre outros?			

Não – Conformidades	Ações Corretivas

 Responsável pelo monitoramento

 Supervisor da Qualidade

Fonte: Arquivo pessoal (2024).

2.2.2. PPHO

Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO) são procedimentos implantados e monitorados de forma rotineira pelo estabelecimento, e são aplicados com intuito de evitar a contaminação direta ou cruzada do produto, preservando sua qualidade integridade por meio limpeza e sanitização realizada antes, durante e depois das operações (Brasil, 2020).

No monitoramento do Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO), uma monitora era responsável por inspecionar as condições higiênicas de todos os setores da indústria e registrar em uma planilha auditável. O PPHO era dividido em pré-operacional (antes do início das atividades) e o operacional (durante os intervalos).


2.2.3. PSO

Um componente fundamental dos programas de autocontrole é o PSO (Procedimento Sanitário Operacional), na qual sua finalidade é garantir que todos as operações do fluxograma da indústria sejam feitas em conformidade, com objetivo de prevenir a contaminação cruzada dos produtos (Machado, 2012).

Durante o estágio, foi acompanhado o monitoramento do PSO por meio de planilhas auditáveis, e as não conformidades encontradas eram registradas e assinadas pelo monitor responsável, sendo tomadas as devidas medidas corretivas (Figura 3). Como parte do PAC de monitoramento das temperaturas, era feita a aferição da temperatura dos produtos e das câmeras e *containers* três vezes ao dia, durante o abate, sendo a temperatura ótima da câmera de congelamento de no mínimo -12°C a 0°C , e para os resfriados entre 0°C a 7°C . Outro PSO verificado, era o monitoramento da temperatura dos esterilizadores, que deve ser de no mínimo de 82.2°C . Além disso, no período da noite, um monitor era responsável por garantir o correto transporte dos produtos na temperatura e condições ideais. Nesse PSO, antes da expedição dos produtos, era verificada a temperatura ideal para a liberação para o transporte (-12°C para miúdos congelados e de 0°C a 7°C para as meias carcaças). Também era feita a checagem de presença de contaminante na carcaça, que se constatado a não conformidade, o contaminante era imediatamente removido. Do mesmo modo, era feita a checagem das condições do baú do caminhão, dos rótulos dos produtos, a

integridade das embalagens, além de registrar dados para rastreabilidade, como a data de produção e data de validade dos produtos, entre outros (Figura 4).

Figura 3: Planilha de monitoramento do PSO

	Planilha de Monitoramento PSO (Procedimentos Sanitários Operacionais) PLAN_029			Controle GQ_DIB Data de Emissão: 31/08/2015 Data de Revisão: 21/12/2023 N° de Revisão: 1 Emitido por: Danielle Pompermaier de Moraes (Médica Veterinária)								
	Data: _____			Horários: _____								
	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA			
Lavagem da região anal (lavagem exclusiva, Ângulo, Pressão)												
Sangria (Não realização/ineficiente, troca de facas, escape, esterilização)												
Retirada da glândula mamária (Não retirada/ineficiente, secreções, esterilização)												
Oclusão do reto (Contaminação, perfuração do reto, saco plástico, esterilização)												
Esfola (Contaminação com pêlo, contaminação entre carcaças, esterilização)												
Serragem do peito e chifres (Perfuração de vísceras, esterilização)												
Oclusão do esôfago (Contaminação, Não amarração/ineficiente, utilização e esterilização da saca rocha)												
Preparação e lavagem da cabeça (Não lavagem/ineficiente, água clorada)												
Evisceração (Não evisceração/ineficiente, contaminação, esterilização)												
Ruptura de vísceras brancas (Contaminação carcaça, vísceras e equipamentos. Esterilização)												
Ruptura da vesícula biliar (Contaminação por bilis, esterilização)												
Serragem da carcaça (Quebra da lâmina, serragem ineficiente (não simétrica) esterilização)												
Toailete (Contaminação, coágulos, gorduras, caudas, rins, vergalho. Esterilização.)												
Verificação de contaminação gastrointestinal (Presença, remoção ineficiente, esterilização)												
Lavagem da carcaça (Não lavagem/ineficiente, pressão)												
Queda de carcaça ou meia carcaça (Toailete, equipamentos)												
Parada de linha (40 Minutos sem evisceração)												
Ruptura de abscesso (Contaminação, não remoção/ineficiente, esterilização)												
Processamento de miúdos (Refilé das peças, esterilização)												
Medição da temperatura das carcaças, quartos ou cortes (0 á 7°C)												
Expedição de produtos resfriados e congelados (0°C a 7°C resfriados -12°C Congelados)												

Fonte: Arquivo pessoal (2024)

risco para encefalopatias espongiformes transmissíveis. Esses materiais eram removidos completamente antes da lavagem da carcaça por uns colaboradores responsáveis, utilizando ferramentas específicas e equipamento de proteção individual. Os materiais eram segregados em sacos específicos devidamente identificados, pesados e destinados a incineração. Esses procedimentos também estão descritos em PAC específico.

2.3.5. BEM-ESTAR ANIMAL

A busca por alimentos seguros e produzidos de forma responsável e ética é cada vez mais exigida entre os consumidores (Buainain e Batalha, 2007). Nesse sentido, a implementação de programas de bem-estar animal em estabelecimentos de abate é fundamental. O principal objetivo é a redução do sofrimento, dor ou injúrias desnecessárias aos animais que serão destinados ao abate estresse excessivo durante as etapas de o manejo pré-abate até a insensibilização afetam diretamente a qualidade da carne e levam a prejuízos econômicos (Brasil, 2021).

Através deste programa, pelo menos oito animais eram avaliados a cada hora quanto a efetividade da insensibilização. O profissional treinado garantia que o box de atordoamento estava restringindo os movimentos do animal para ser utilizada a pistola de dardo cativo penetrante no centro do “X imaginário” traçado entre os olhos e as bases dos chifres. Os sinais de expressão que indicam uma insensibilização apropriada são a ausência de vocalização, mandíbula relaxada, ausência de respiração rítmica, “patadas” voluntárias. O tempo entre a insensibilização e a sangria deve ser de no máximo 1 minuto e sangria deve ter duração mínima de 3 minutos (Brasil, 2021).

Figura 5: Planilha de monitoramento dos animais durante o abate

		PLAN_024 MONITORAMENTO DOS ANIMAIS DURANTE O ABATE				<small>LOG: PLAN_024</small> <small>Emissão: 28/11/2023</small> <small>Revisado em:</small> <small>Próxima Revisão: 11/2024</small> <small>Elaborado por: Danielle Pompermaier de Moraes</small>				
DATA: / /		HORÁRIO	HORÁRIO	HORÁRIO	HORÁRIO	HORÁRIO	HORÁRIO	HORÁRIO	HORÁRIO	HORÁRIO
ITENS OBSERVADOS	CONDIÇÕES APROPRIADAS	C/NC	C/NC	C/NC	C/NC	C/NC	C/NC	C/NC	C/NC	C/NC
01	Higieneização dos currais	LIMPEZA DOS CURRAIS APÓS ESVAZIAMENTO								
02	Utilização do bastão elétrico	APLICAÇÃO MÍNIMA POSSÍVEL, APENAS NOS ANIMAIS QUE SE RECUSAREM MOVER, DESDE QUE HAJA ESPAÇO SUFICIENTE PARA QUE OS MESMOS AVANCEM								
03	Funcionamento dos aspersores - banho	TODOS OS BICOS ESTAREM FUNCIONANDO QUANDO LIGADO.								
06	Insensibilização	IMEDIATAMENTE QUANDO O ANIMAL ENTRA NO BOX E SE ESTÁ SENDO FEITO CORRETAMENTE. POSICIONAMENTO DO ALVO (1 TIRO)								
07	Pressão da pistola pneumática	160 A 195 Libras								
08	Expressão	FIMA E VIDRADA, AUSÊNCIA DE VOCALIZAÇÃO, PATADA VOLUNTÁRIAS E TENTATIVA EQUILÍBRIO, MANDÍBULA RELAXADA E LÍNGUA SOLTA CAÍDA PARA FORA. AUSÊNCIA DE RESPIRAÇÃO RÍTMICA E REFLEXOS CORNEOS.								
09	Tempo entre insensibilização e sangria	MÁXIMO 1 MINUTO								
10	Tempo de sangria	MÍNIMO 3 MINUTOS								
OBSERVAÇÕES										
<small>LEGENDA: C = Conforme; NC = Não Conforme.</small>					<small>Frequência: Avaliar pelo menos 08 animais.</small> <small>Local de Disparo no Box de Insensibilização: Traça-se linhas imaginárias da base das orelhas até as órbitas dos olhos nos lados opostos;</small>					

_____ Responsável pelo monitoramento	_____ Supervisor da qualidade
---	----------------------------------

Fonte: Arquivo pessoal (2024).

2.3.6. GTS

O processo de emissão da GTS (Guia de Trânsito de Subprodutos de Origem Animal não Comestíveis) era emitido pela responsável técnica. A emissão da GTS é obrigatória para o controle sanitário dos estabelecimentos que manipulam ou comercializam produtos como órgãos, tecidos ou resíduos de animais abatidos não comestíveis de uso industrial ou uso técnico (Brasil, 2023). No Mato Grosso do Sul, para emissão da e-GTS (Guia de Trânsito de Subprodutos eletrônica) o médico veterinário responsável deve ser credenciado junto a IAGRO (Mato Grosso do Sul, 2024). Foi acompanhado a emissão desse documento na sua forma eletrônica para subprodutos classificados como resíduos de ruminantes (couro, casco, chifres, sebos e derivados) pelo sistema E-SANIAGRO.

2.3.7. Outras atividades

Por ser um frigorífico fiscalizado pelo SIE, o Fiscal Estadual Agropecuário da Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal (IAGRO) emite relatórios semanais de caráter confidencial, contendo recomendações para aprimoramento das instalações e processos realizados pela indústria, os quais devem ser formalmente reconhecidos e assinados pelo responsável técnico.

Durante as atividades, foi possível acompanhar as discussões acerca dessas recomendações, nas quais para garantir a conformidade das operações foi concluído que algumas alterações no estabelecimento eram indispensáveis. Nesse sentido, qualquer alteração na planta industrial deve ser acompanhada pelo médico veterinário responsável técnico, pois demanda conhecimentos sobre as legislações sobre estabelecimentos que industrializam e manipulam alimentos como a Portaria 368, de 4 de setembro de 1997 do MAPA (Brasil, 1997), a RDC 275 de 21 de outubro de 2002 da ANVISA (Brasil, 2002). Além do artigo 67 da Portaria IAGRO 3.695 de 21 de dezembro de 2022 (Mato Grosso do Sul, 2022) estabelece condições gerais das instalações e equipamentos específicos para frigoríficos registrados sob o Serviço de Inspeção Estadual (SIE).

3.1 Atividades desenvolvidas no Laboratório de Anatomia Patológica (LAP)

O Laboratório de Anatomia Patológica (LAP) encontra-se na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, contemplando parte do complexo do Hospital Veterinário da Universidade, situado na Avenida Senador Filinto Muler, número 2443, no bairro Vila Ipiranga, em Campo Grande. O horário de funcionamento é de segunda-feira a sexta-feira das 7:00 às 18:00 horas.

O setor realiza o exame necroscópico e exame histopatológico com amostras de tecidos de animais. A equipe do laboratório é composta por quatro médicos veterinários do programa de residência, alunos de pós-graduação, técnicos de laboratório que auxiliam nas atividades, além dos professores responsáveis. O laboratório também admite alunos de graduação que participam do projeto de ensino e do programa de iniciação científica. Dessa forma, o estágio foi realizado, sob supervisão do médico veterinário, Dr. Ricardo Antônio Amaral de Lemos, no período de primeiro de julho de 2024 a 2 de agosto de 2024 totalizando 200 horas.

3.1.1. Estrutura

O laboratório possui em anexo uma sala para recebimento das amostras (triagem), na qual os órgãos e tecidos são identificados e acondicionados em formol. Após fixação (que pode durar entre 24 e 48 horas), essas amostras serão processadas e utilizadas para confecção de uma lâmina histológica. O processo de confecção da lâmina ocorre em outra sala específica.

Dentre os equipamentos disponíveis no laboratório, foram verificados microscópios para diagnóstico histopatológico e câmeras de última geração para registro das lesões macroscópicas. O laboratório possui extenso acervo de lâminas, e uma vasta coleção de imagens e vídeos, que auxiliam no diagnóstico de doenças (Figura 6).

Figura 6: Estrutura do LAP/FAMEZ (microscópios, arquivos, bibliografia de apoio)

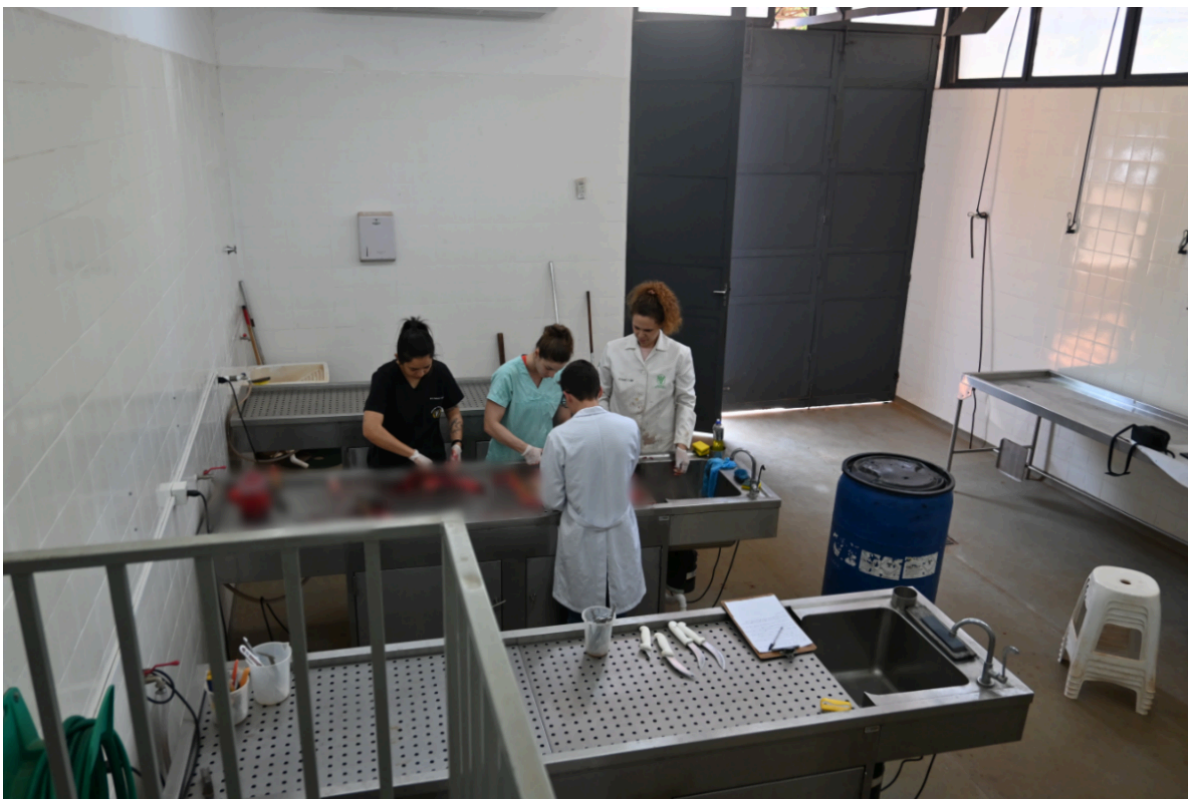


Fonte: Acervo do Laboratório (2024).

A sala de necropsia é climatizada e possui três mesas de necropsia, mesas de inox para apoiar os equipamentos que serão utilizados no exame, freezers, e

uma câmara fria em anexo para armazenamento dos cadáveres (Figura 7). Após a necropsia, o cadáver é descartado e recolhido por empresa especializada.

Figura 7: Sala de Necropsia do LAP/FAMEZ (mesas de necrópsia, mesa de inox)



Fonte: Acervo do Laboratório (2024).

3.1.2. Casuística

As necrópsias são realizadas na sala de necropsia ou na propriedade em que o animal se encontra, com possibilidade de deslocar uma equipe até o local para coletar as amostras e processá-las no LAP. Essas amostras serão protocoladas como “Necrópsia” no sistema do laboratório. De outro modo, médicos veterinários autônomos, que trabalham a campo podem realizar a necropsia e enviar os tecidos devidamente armazenados e conservados que serão protocolados como “Recebido”. Os fragmentos de tecidos removidos em procedimentos cirúrgicos com suspeita de neoplasia também são enviados ao LAP e classificados como “Biópsia”. A maioria dos casos acompanhados durante o período de estágio foram as biópsias (Figura 8). Além disso, a maioria dos diagnósticos acompanhados neste setor foram da espécie canina, seguida pela espécie bovina, conforme demonstrado na Figura 9.

Figura 8: Protocolos processados pelo LAP/FAMEZ

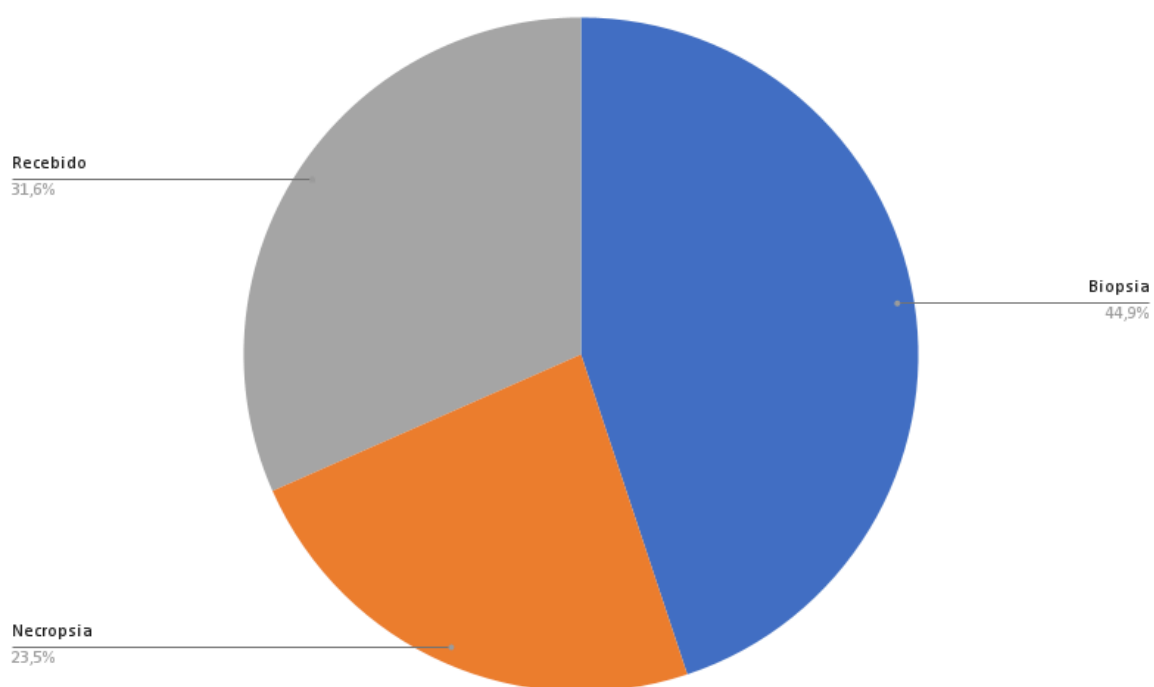
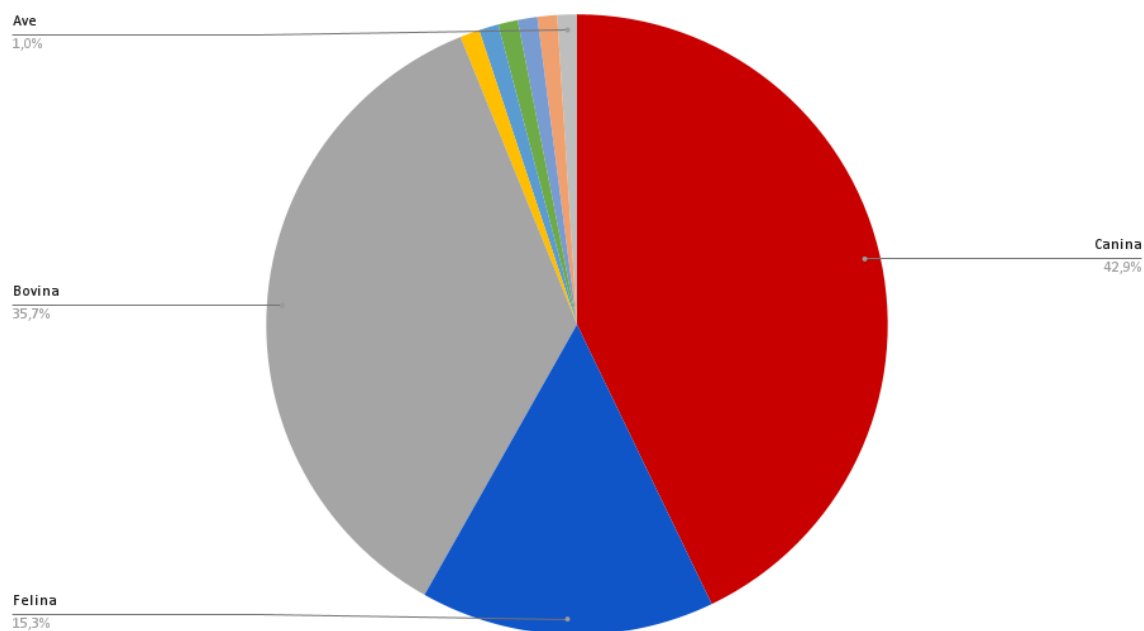
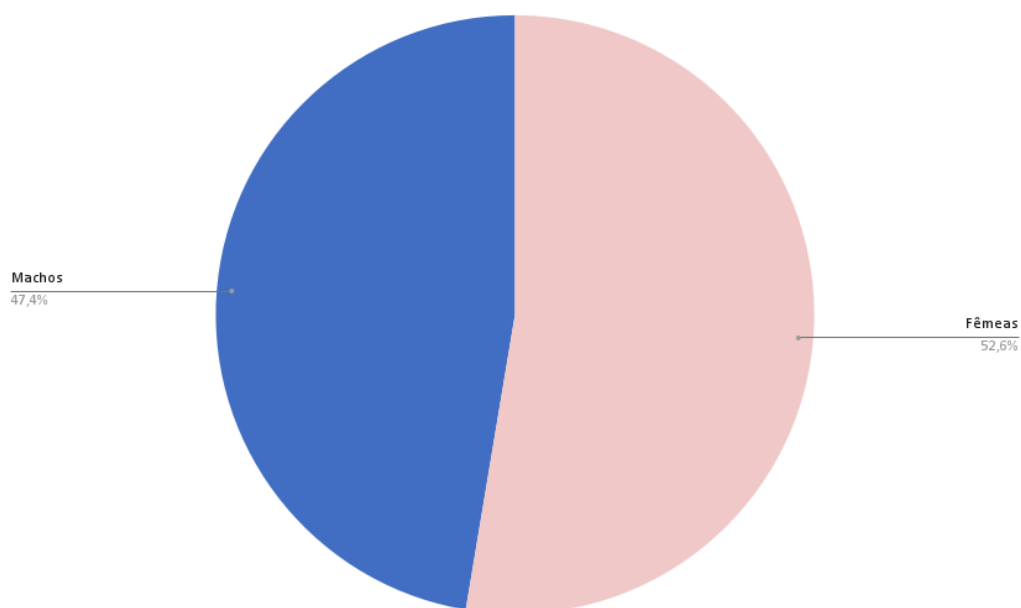


Figura 9: Diagnósticos realizados no LAP/FAMEZ classificados por espécie



Em relação ao sexo, a maioria dos casos diagnosticados durante o período de estágio foram em fêmeas (Figura 10).

Figura 10: Diagnósticos realizados no LAP/FAMEZ classificados por sexo



Foram acompanhados 98 diagnósticos durante o estágio obrigatório, divididos entre doenças infecciosas de causas virais, bacterianas e fúngicas, doenças toxi-infecciosas, distúrbios metabólicos, e mal formações congênitas. As doenças classificadas como neoplasias foram as mais diagnosticadas.

Houve também grande ocorrência de diagnósticos inconclusivos. Segundo Pupin et al (2019), isso ocorre principalmente devido ao precário acondicionamento das amostras enviadas ao laboratório, que muitas vezes chegam autolisadas, em quantidade insuficiente ou sem informações epidemiológicas e clínico-patológicas essenciais para a análise. A relação dos diagnósticos e alterações mais relatadas durante o período está demonstrada na Tabela 1.

TABELA 1. Casuística dos diagnósticos e alterações mais acompanhados durante o período de estágio curricular realizado no Laboratório de Anatomia Patológica – LAP/FAMEZ/UFMS

(continua)

Diagnóstico	Quantidade	Total (%)
Inconclusivo	18	16,21
Lipoma	6	5,40
Anaplasmosse	5	4,50
Sem alterações	3	2,70
Testículos: Degeneração difusa acentuada	3	2,70

Diagnóstico	Quantidade	Total (%)
Hemangiossarcoma grau I	2	1,80
Hemangiossarcoma grau II	2	1,80
Adenoma complexo	2	1,80
Adenoma de glândula hepatoide	2	1,80
Carcinoma de células escamosas	2	1,80
Coração: Necrose multifocal aguda multifocal a coalescente moderada	2	1,80
Dermatite	2	1,80
Linfoma	2	1,80
Linfonodo inguinal: reação de drenagem	2	1,80
Mastocitoma	2	1,80
Meningoencefalite por herpesvírus bovino	2	1,80
Pleuropneumonia fibrinossupurativa difusa acentuada com células em grão de aveia	2	1,80
Pulmão: Broncopneumonia neutrofilica multifocal moderada	2	1,80
Sugestivo de Timpanismo / Acidose Láctica Ruminal	2	1,80
Testículos: Tumor das células intersticiais	2	1,80
Tumor Venéreo Transmissível	2	1,80
Total	67	60,31%

Além disso, outras patologias foram acompanhadas, com destaque um caso de mortalidade por choque hipovolêmico por ruptura de veia cava constatado no exame necroscópico. Outrossim, foram acompanhados casos de doenças que envolviam a atuação de outros setores do Hospital Veterinário, para complementação do diagnóstico histopatológico, como os laboratórios de bacteriologia, doenças parasitárias, virologia, além dos laboratórios de patologia clínica e biologia molecular que auxiliaram no diagnóstico de doenças como a criptococose, a babesiose, toxoplasmose e a boubá aviária.

Durante o período de estágio, o local recebeu material de outras instituições públicas, como amostras de tecido nervoso coletadas por Fiscais Estaduais Agropecuários do IAGRO, amostras advindas de projetos de pesquisa da Embrapa, ou de empresas do setor privado do estado de Mato Grosso do Sul solicitam os serviços do LAP/FAMEZ (clínicas veterinárias a empresas de consultoria em animais de produção). Também houve recebimento de material do CRAS (Centro de Reabilitação de Animais Silvestres), no entanto, a grande

maioria teve como origem os setores de clínica e cirurgia de grandes e pequenos animais Hospital Veterinário da FAMEZ (HOVET/FAMEZ).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No primeiro estágio, foi possível desenvolver habilidades de trabalho em equipe, comunicação e entender a importância do papel do médico veterinário na indústria de alimentos. No segundo estágio, foi possível praticar o reconhecimento de lesões para diagnóstico das diversas doenças que acometem os animais. É importante destacar que a maioria dos animais apresentava múltiplas alterações na necropsia, o que torna a “investigação” do médico veterinário patologista crucial para determinar a causa exata da mortalidade. Essa investigação é fundamental para proteger a saúde tanto de animais quanto de humanos. Portanto, é extremamente proveitoso acompanhar profissionais qualificados para o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas e o pensamento crítico, o que certamente contribui para meu o desenvolvimento como profissional.

4. ENCEFALOPATIA ESPONGIFORME BOVINA – UMA REVISÃO

4.3. Introdução

O Brasil ocupa uma posição de destaque no mercado mundial da carne, em 2023 o país contou com cerca de 12% do rebanho comercial do mundo, (cerca de 197 milhões de animais), representando o maior rebanho comercial do planeta (Abiec,2023).

De acordo com a produção mundial, o país se manteve como o segundo maior produtor de carne bovina, produzindo um volume de 10,6 milhões de toneladas equivalente carcaça (TEC), sendo responsável por 13,8% da produção mundial (Abiec, 2023). Conforme a mesma fonte, o Brasil abastece mais de 150 países, com um recorde de 2,29 milhões de toneladas de carne exportadas em 2023, o que representa 18,7% da carne bovina comercializada no mundo, se consolidando como o maior exportador.

Nesse sentido, com o crescimento da população mundial e o aumento da demanda por alimentos, principalmente das proteínas, surge uma preocupação em relação aos impactos que os sistemas de produção podem afetar na saúde humana, animal e ambiental. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), os animais e o ambiente em que vivem estão envolvidos na origem de

aproximadamente 60% das doenças infecciosas que atingem os seres humanos. Para a OMS, zoonose se define como “Doenças ou infecções naturalmente transmissíveis entre animais vertebrados e seres humanos”(Vasconcellos, 2012).

Destacando-se como uma importante doença infecciosa, a Encefalopatia Espongiforme Bovina (EEB) ou BSE (*Bovine Spongiform Encephalopathy*) faz parte do grupo das Encefalopatias Espongiformes Transmissíveis (EET), que são doenças neurodegenerativas causadas por príons. Conhecida popularmente como “Doença da Vaca Louca”, é considerada uma zoonose por sua relação com outra EET, a forma variante da Doença de Creutzfeldt-Jakob (vCJD), que ocorre quando o homem consome a carne e derivados contaminados (Sena et al., 2015).

Diante disso, recentes casos de EEB foram relatados em sua forma atípica no Brasil, e são divulgadas de forma alarmante nos meios de comunicação. No entanto, esse tipo de EEB não compromete o *status* sanitário do país, mas poderá levar a restrições nas exportações de produtos cárneos devido a protocolos sanitários firmados entre os países. Nesse sentido, quando há suspeita de encefalopatia espongiforme bovina, o MAPA realiza a vigilância e acompanha o desenvolvimento dos casos, a fim de prestar esclarecimentos conforme estabelecido pelo código sanitário de animais terrestres (Woah, 2023).

Diante do exposto, a revisão bibliográfica tem como objetivo reunir estudos científicos relevantes sobre a Encefalopatia Espongiforme Bovina (EEB), proporcionando uma visão sobre a enfermidade, riscos associados a saúde animal e humana, impactos econômicos e regulamentações brasileiras. O intuito é contribuir com a disseminação de informações para garantir a segurança e a qualidade dos produtos cárneos ao longo de toda a cadeia produtiva, reforçando a importância de medidas preventivas e do controle sanitário rigoroso.

4.4. Agente etiológico

A Encefalopatia Espongiforme Bovina (EEB) é uma enfermidade crônica e progressiva que causa a degeneração do sistema nervoso de bovinos, sendo considerada fatal (Gotelipe, 2006). Essa degeneração é causada pelo acúmulo da proteína modificada no sistema neurológico denominada “partícula infecciosa proteica” (em inglês, *proteinaceous infectious particle*) ou “príon” (Riet-Correa, et al, 2022).

O mecanismo de desenvolvimento da EEB se dá por uma alteração na conformação do “príon” normal (PrP^c) em “príon” anormal e (PrP^{sc}) (Woah, 2023). O príon anormal e infeccioso (PrP^{sc}) se replica e acumula no tecido nervoso, por se originar de uma proteína pré-existente no hospedeiro, não é reconhecido como estranho pelo sistema imunológico, o que impede uma resposta imune (Sena et al., 2015). Essa cascata de replicação e de acúmulo do PrP^{sc} no sistema nervoso central, ocorre durante todo o período de incubação da doença, que é longo. (Sena et al., 2015). Nesse sentido, em bovinos, a doença pode ser manifestada em duas formas: clássica ou a atípica (Woah, 2023).

4.3. Transmissão

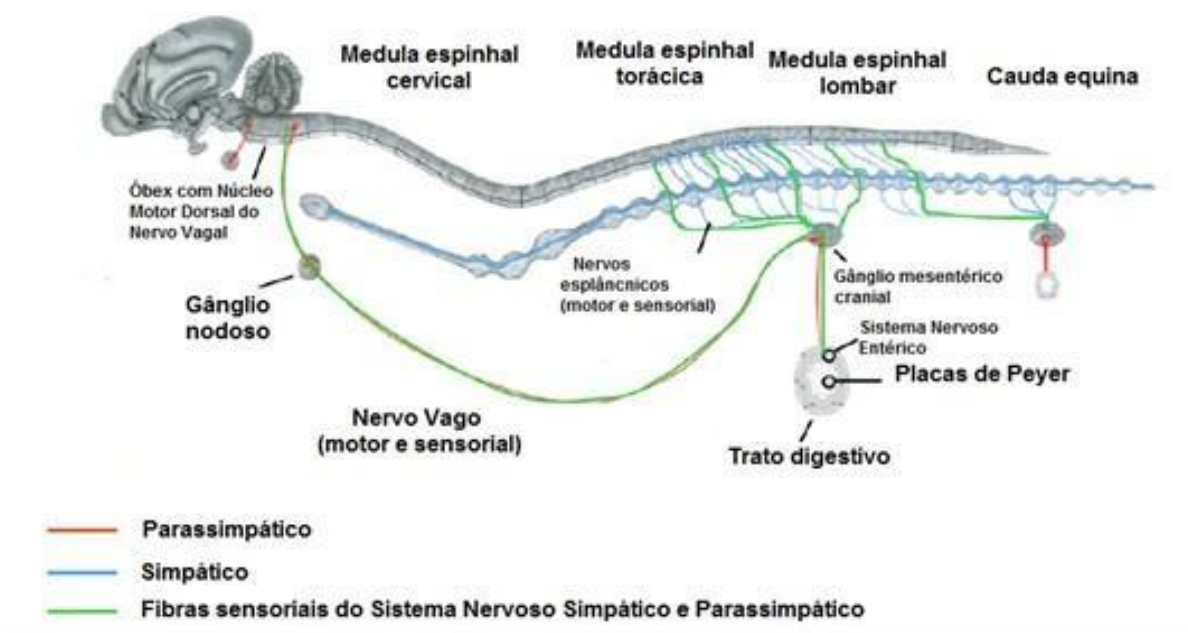
A transmissão da forma clássica está relacionada a ingestão via oral de alimentos ou produtos contaminados com PrP^{sc} (Brasil, 2020). No entanto, quanto a forma atípica, estima-se que o seu surgimento se dá por processos naturais do envelhecimento, pois os casos relatados foram de animais com idade acima de 8 anos (Brasil, 2020). Além disso, o entendimento atual sobre a transmissão e patogenia se fundamenta em experimentos realizados com inoculações em primatas não humanos, camundongos e bovinos (Laurindo, 2017). Atualmente, ainda é necessário estudos mais aprofundados para elucidar a origem e transmissão da forma atípica (Laurindo, 2017).

4.4. Patogenia

Após a ingestão, o PrP^{sc} chega no intestino, são capturados pelos enterócitos modificados associados as placas de Peyer do íleo (Células M) que transportam macromoléculas pelo epitélio (Riet-Correa et al, 2022) e permite que o PrP^{sc} atravesse a mucosa intestinal e alcance o sistema nervoso entérico. A partir desse momento, diferentes formas do PrP^{sc} acessam o tronco encefálico na região do óbex, onde está o núcleo motor dorsal do vago (NMDV), região na qual tem tropismo. Um dos caminhos, é pela disseminação por nervos simpáticos e parassimpáticos, atingindo o plexo celíaco mesentérico, onde estão os gânglios celíacos e o gânglio mesentérico cranial, e então acessa o núcleo motor dorsal do vago via nervos esplâncnicos. Outro caminho é acessar diretamente o NMDV a partir do intestino, pelo nervo vago, conforme a Figura 11 (Riet-Correa et al, 2022).

No caso da forma atípica, que ocorre de forma esporádica, poucos casos espontâneos foram documentados, por isso é difícil formular hipótese sobre a sua patogênese (Riet-correa et al, 2022). Sabe-se, portanto, que dependendo do peso molecular dessas proteínas priônicas, elas podem ser divididas em cepas diferentes, sendo as cepas BSE-L (*low*) de peso molecular baixo e BSE-H (*high*) de peso molecular alto consideradas atípicas e a BSE-C a forma clássica (Riet-Correa et al, 2022).

Figura 11: Esquema que representa diferentes formas do príon infeccioso atingir o tronco encefálico pela forma clássica da EEB



Fonte: Balkema-Buschmann, 2011

4.5. Epidemiologia

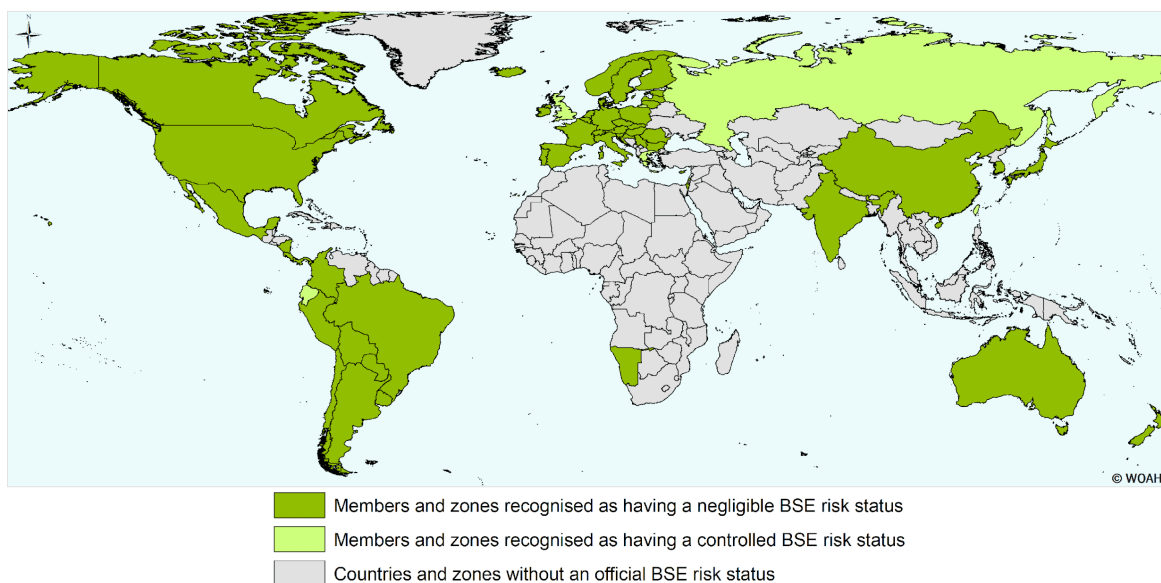
Desde que a forma clássica da Encefalopatia Espongiforme Bovina foi diagnosticada pela primeira vez em 1986 no Reino Unido, cerca de 190.000 casos foram confirmados em todo o mundo. No entanto, o Brasil nunca registrou caso da forma clássica da doença e desde 2012 possui “risco insignificante” como status para a EEB (Woah, 2023).

Uma hipótese para a origem da BSE-C é que supostamente bovinos teriam sido alimentados com ração contendo príon de carcaças bovinas infectadas com alguma BSE não identificada. A doença não tem preferência por sexo ou raça, mas costuma afetar o sistema neurológico de animais jovens com idade média de

cinco anos. O período de incubação varia de cinco a oito anos e a morte ocorre após curso clínico de 3 semanas a 6 meses (Sena et al., 2015).

Segundo o MAPA, foram registrados seis casos da forma atípica no Brasil, nos seguintes estados: Paraná (2012), Mato Grosso (2014, 2019. e 2021), Minas Gerais (2021) e Pará (2023) com bovinos com idade entre nove e 17 anos de idade, a maioria da raça zebuína.

Figura 12: Classificação de risco para EEB dos países membros da Organização Mundial de Saúde Animal (WOAH)



Fonte: Woah (2023)

4.6. Sinais clínicos

Na forma clássica, os sinais neurológicos se apresentam por meio dificuldades de locomoção, decúbito, ataxia, alterações comportamentais como agressividade, inquietação, irritabilidade, hipersensibilidade toque e ao som. Os animais apresentam perda de peso mesmo com a apetite e redução da produção de leite (Brandão, 2016). Como mencionado anteriormente, iniciado o curso clínico, a morte ocorre entre duas semanas a seis meses (Sena et al., 2015).

De outra forma, os animais que obtiveram diagnóstico para as formas atípicas da EEB (*low* e *high*) foram em animais assintomáticos. As amostras foram coletadas de animais enviados para abate de emergência e animais mortos, por meio da vigilância ativa (Sena et al., 2015). Portanto, devido à escassez de informações sobre os sinais clínicos das formas atípicas, é

imprescindível realizar o diagnóstico diferencial para outras enfermidades, como a raiva e infecção por herpesvirus (Brasil, 2020).

4.7. Variante da Doença de Creutzfeldt-Jakob

A doença de Creutzfeldt-Jakob (DCJ) é uma Encefalopatia Espongiforme Transmissível (EET) neurodegenerativa e fatal relatada em humanos, e é dividida em tipo esporádico e tipo variante, essa última reconhecida pela sigla vDCJ (Brandão, 2016). A forma esporádica da DCJ acomete pessoas idosas com idade média de 65 anos de idade (Sena et al., 2015) e é responsável por 85% dos casos da Doença de Creutzfeldt-Jakob.

De outro modo, a forma variante (vDCJ) acomete pessoas jovens, abaixo dos 30 anos e é transmitida por meio do consumo dos produtos cárneos contaminados com EEB (Brasil, 2019). Segundo Brasil (2019), estudos recentes indicam que a VDCJ também pode ser transmitida por meio do contato com sangue (sangue exposto, produtos sanguíneos ou instrumentos utilizados, como por exemplo o recebimento de sangue de um doador infectado assintomático).

O Ministério da Saúde reforça que a DCJ não é a “doença da vaca louca” que acomete bovinos, e quem está relacionado a EEB é a vDCJ, por meio do consumo de carne e subprodutos de bovinos contaminados (Brasil, 2019). Os indivíduos com vDCJ tem rápida degeneração cerebral, e apresentam sinais clínicos como mudança de personalidade, esquecimento, enfraquecimento, perda de algum dos sentidos, irritabilidade além de outros sintomas psiquiátricos (Brasil, 2019). O diagnóstico indicativo pode ser feito com análise do sangue e liquor, no entanto, a confirmação ocorre somente com o exame histopatológico (Brasil, 2019). Desde a implantação da vigilância para da Doença de Creutzfeldt-Jakob e sua variante (vDCJ) no Brasil, 55 casos de DCJ foram confirmados. Em contrapartida, nunca foi confirmado um caso de vDCJ no país (Brasil, 2019).

No Brasil, a vigilância da Doença de Creutzfeldt-Jakob (DCJ) e sua variante (vDCJ) é coordenada pela Coordenação-Geral de Doenças Transmissíveis (CGDT), vinculada ao Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis (DEVIT) da Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS) do Ministério da Saúde (MS) (Brasil, 2019).

4.8. Diagnóstico

Atualmente, não existe um método de detecção da infecção em animais vivos (Riet-Correa, et al, 2022). A OMSA (Organização Mundial da Saúde Animal) recomenda o teste ELISA (*Enzyme-Linked Immuno Sobent Assay*) para triagem dos casos suspeitos, evidenciando as moléculas do complexo antígeno-anticorpo, utilizando um anticorpo anti-prion (Gotelipe, 2006). Animais positivos e inconclusivos devem realizar os testes confirmatórios (Riet-Correa, et al, 2022).

Os animais não apresentam lesões macroscópicas. O diagnóstico confirmatório é realizado pelo exame histológico, na qual serão identificadas lesões de aspecto esponjoso dos tecidos de partes do encéfalo, especialmente o tronco encefálico envolvendo a região do óbex, conforme a Figura 13. (Gotelipe, 2006).

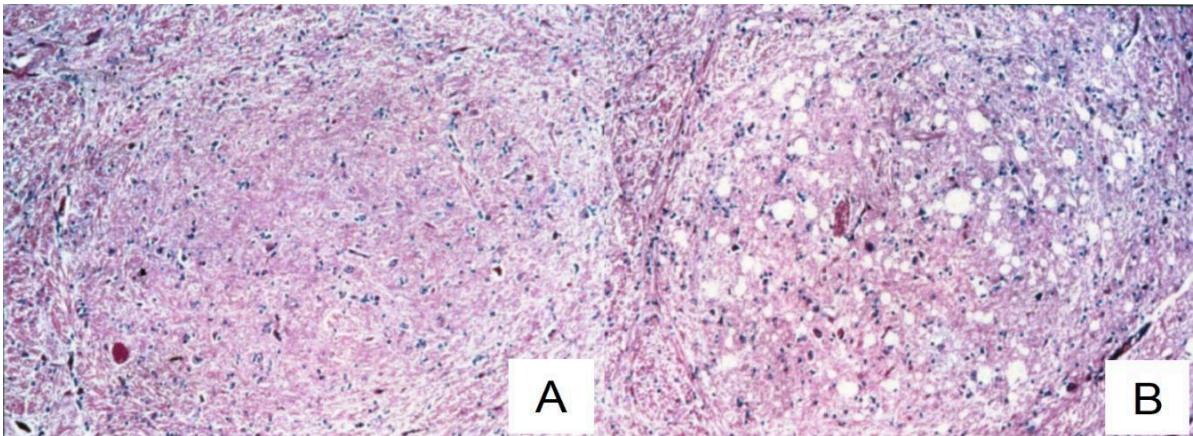
Figura 13: Tronco Encefálico de Bovino (região do óbex)



Fonte: Brasil (2023)

As alterações histopatológicas englobam a vacuolização do citoplasma dos neurônios e do neuropilo, astrocitose e a ausência de lesões inflamatórias (Figura 14) (Riet-Correa, et al, 2022). A imuno-histoquímica pode ser utilizada para complementação do diagnóstico. O *Western blotting* (WB) é um método de tipificação do príon por peso molecular (BSE-C, BSE-L ou BSL-H), utilizando a eletroforese. É um método sensível e rápido resultado, no entanto possui custo elevado (Gotelipe, 2006). O laboratório oficial de referência no país para envio das amostras para diagnóstico da EEB é o Laboratório Federal de Defesa Agropecuária de Pernambuco (LFDA-PE) (Brasil, 2023)

Figura 14: Lesões (vacúolos) encontrados no exame histopatológico da EEB. Tecido normal (A), Tecido Vacuolizado (B)



Fonte: Adaptado de Brandão (2016)

4.9. Controle e profilaxia

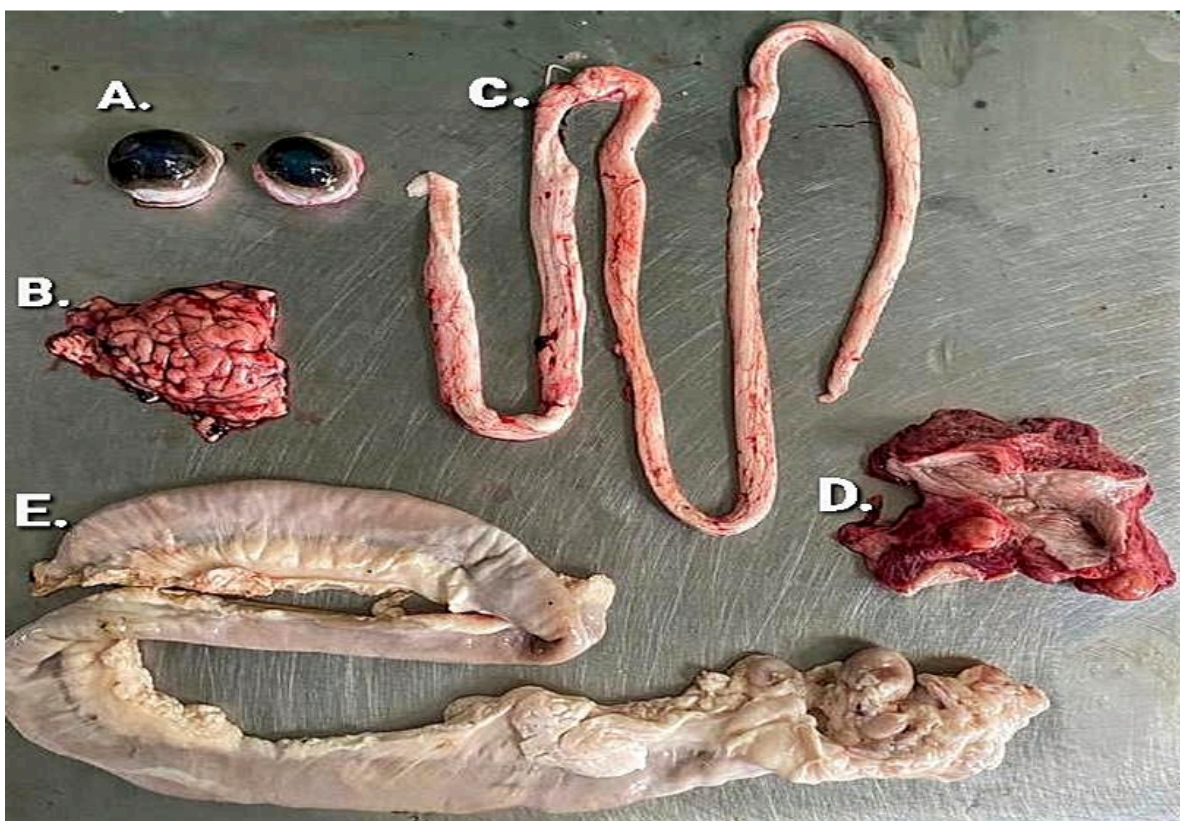
Não há vacina ou tratamento para a EEB (Riet-Correa, et al, 2022). Além disso, o príon é extremamente resistente a processos como congelamento, calor, radiação ultravioleta e até mesmo degradação por enzimas. Por esse motivo, a vigilância e a restrição à introdução de produtos bovinos contaminados na cadeia alimentar são os principais métodos de controle e mitigação de risco (Sena et al, 2015).

Uma das medidas de defesa sanitária consiste em incluir a doença na lista de doenças de notificação obrigatória, demandando a comunicação imediata de qualquer caso suspeito (Brasil, 2013). Diante disso, desde a descoberta da EEB em 1986 no Reino Unido, o Brasil desenvolveu diversas regulamentações para evitar a instalação da doença em seu território.

4.10. Medidas de controle aplicadas

Uma das medidas de controle aplicadas é a remoção do MER (Material Específico de Risco). No decorrer do abate, todo o MER (Figura 15) deve ser obrigatoriamente removido, segregado e inutilizado utilizando instrumentos específicos exclusivos para a atividade, como facas, ganchos, e bandejas devidamente identificados conforme o programa de autocontrole da indústria (Brasil, 2020). Outros produtos como os cascos, chifres, pelos, peles, penas, ossos e partes condenadas nos procedimentos de inspeção e fiscalização (produtos não comestíveis) devem ser armazenados em recipientes adequados para seu acondicionamento, identificados com cor vermelha (Brasil, 2020).

Figura 15: Olhos (A), Encéfalo (B), Medula espinhal (C), Amígdalas (D), Porção final do ileo (E)



Fonte: Silva, K. A.; Camba, E. B. F.; Ribeiro, L. F (2021)

A inutilização do MER é apenas uma das medidas aplicadas. Uma das primeiras precauções foi instituída em 1990, quando ocorreu a restrição da importação de bovinos provenientes de países de risco para EEB e da importação de farinhas de ruminantes e outros produtos de origem animal. Essas medidas tomadas pelo MAPA foram essenciais para prevenir a introdução da doença no

país. Posteriormente, em 1996, foi determinada a proibição da alimentação ruminantes com produtos de origem animal, conhecido como “feedban”. Em 1997 tornou-se obrigatória a notificação dos casos suspeitos. No ano de 2001 foi organizada a rede de diagnóstico das encefalopatias espongiformes transmissíveis e foi implementado o monitoramento e a proibição de abate de bovinos importados de países de risco para EEB (Sena et al, 2015).

No ano de 2002, foi estabelecido o procedimento de vigilância epidemiológica das EET, incluindo obrigatoriedade de testar para EET os ruminantes (bovinos e bubalinos com idade igual ou maior a 24 meses e pequenos ruminantes com idade igual ou maior que 12 meses) que foram negativos para raiva (Brasil, 2002a). Recentemente, esse normativa obteve atualizações (Brasil, 2022) e agora define os procedimentos de vigilância e mitigação do risco da Encefalopatia Espongiforme Bovina - EEB nos estabelecimentos de abate. Mais tarde, no mesmo ano, a EEB, scrapie e outras doenças de sintomatologia neurológica foram incluídos no sistema de vigilância da raiva dos herbívoros (Brasil, 2002b).

Em 2003, houve a proibição de abate bovinos importados de países de risco para a EEB e incluiu estes animais ao programa de vigilância da EET (Brasil, 2003). Mais recentemente, houve a atualização das normas para identificação, monitoramento e controle da movimentação de bovinos importados (Brasil, 2014), tornando mais restritivas as normas para importação. Além disso, foi instaurada como medida de mitigação de risco o processamento em resíduos de ruminantes, como a esterilização da farinha de carne e ossos em atmosfera saturada de vapor a temperatura mínima de 133° por no mínimo 20 minutos a uma pressão absoluta de 3 bar (133°/20min/3bar), com intuito de alterar a estabilidade do prion a fim de reduzir sua infectividade. Segundo a OMSA, ao realizar esse procedimento, a infectividade da farinha de carne e ossos em até mil vezes se o agente da EEB estiver no produto (Sena et al, 2015).

A partir de 2004, foram excluídos da proibição de alimentar ruminantes com produtos de origem animal os seguintes produtos: leite e produtos lácteos, farinha de ossos calcinada (não contém proteína e gordura) e produtos derivados de pele de couros como a gelatina e o colágeno (Brasil, 2004). Em 2015, o ovo em pó foi incluído nessa lista. Passou a ser obrigatório uma “rotulagem de advertência” na embalagem dos alimentos que contenham produtos de origem animal destinados

aos não ruminantes (monogástricos), com a inscrição “proibido na alimentação de ruminantes” no rotulo. (Brasil, 2004). Além disso, essa instrução normativa orienta sobre a proibição da alimentação de ruminantes com produtos que contenham em sua composição gordura e proteínas de origem animal (como a cama de aviários e os resíduos de exploração de suínos), pois são fatores de risco de grande impacto e o controle da alimentação de bovinos é fundamental para prevenção da EEB. Além disso, MAPA passou a fiscalizar fábricas de produção de farinhas de origem animal nas usinas de beneficiamento de produtos não comestíveis e de ração. Aliado a isso, é essencial que os produtores adquiram ração em locais registrados pelo MAPA.

Em 2008 ficou proibido a fabricação de produtos destinados a alimentação de ruminantes e não ruminantes na mesma planta industrial, devido ao risco de contaminação cruzada, no entanto há exceções para estabelecimentos que cumpram alguns requisitos (Brasil, 2008). No ano seguinte foi definido quais procedimentos o SVO (Serviço Veterinário Oficial) deve adotar na fiscalização de alimentos de ruminantes nos estabelecimentos de criação e qual será a destinação dos ruminantes que tiveram acesso a alimentos compostos por produtos de origem animal proibidos na sua alimentação. Os ruminantes que tiveram contato com o alimento contaminado devem ser abatidos em até 30 dias em frigorífico com serviço de inspeção ou sacrificado na propriedade. É proibido o uso do MER para alimentação animal ou humana, sob qualquer forma (Brasil, 2020).

Essas medidas foram essenciais para combater a enfermidade, garantir a segurança dos produtos e preservar a confiança dos consumidores. A partir de 2025, as novas diretrizes do PNEEB devem impactar a economia, reduzindo custos e otimizando a eficácia das medidas de controle, principalmente pela suspensão da obrigatoriedade da esterilização de farinhas de ruminantes que será mantida somente para atender a requisitos internacionais de exportação (Brasil, 2024).

4.11. Programa Nacional de Prevenção e Vigilância da Encefalopatia Espongiforme Bovina – PNEEB

Com objetivo de manter um sistema de vigilância para detecção de animais infectados com as EET, aplicar medidas de mitigação de risco e evitar a entrada e

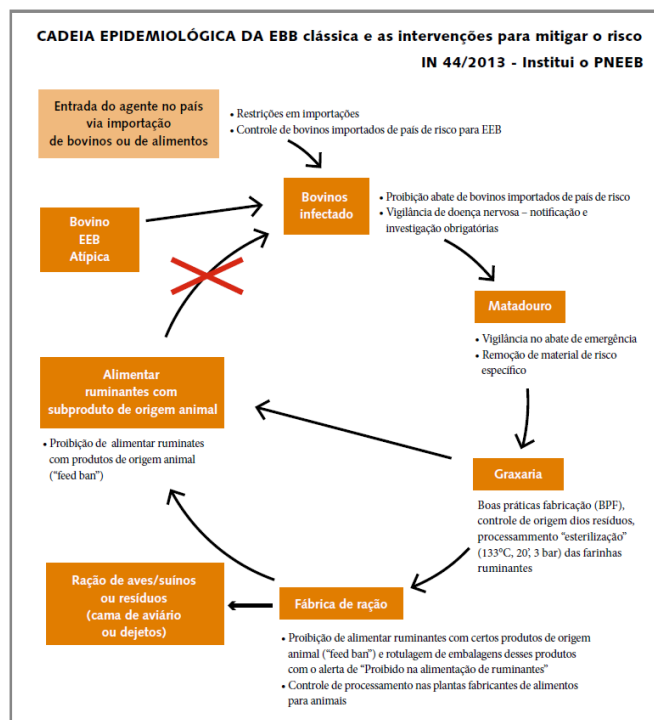
instalação do agente da EEB no território nacional, em 2013 houve uma reorganização as medidas de mitigação já existentes e estabelecido o Programa Nacional de Prevenção e Vigilância da Encefalopatia Espongiforme Bovina – PNEEB (Brasil, 2013). A cadeia epidemiológica dessas medidas de mitigação está ilustrada na Figura 16. Nesse sentido, o MAPA, os órgãos estaduais do serviço veterinário oficial e o setor produtivo estão alinhados para manter o status de risco insignificante para EEB no Brasil e participam dos subprogramas do PNEEB (Sena et al., 2015).

O primeiro subprograma trata do controle da importação e monitora os bovinos, produtos e subprodutos importados com intuito de evitar a introdução da EEB no país. Quando um animal importado morre, o médico veterinário do SVO realiza uma investigação na propriedade e encaminha amostras para diagnóstico ao Laboratório Federal de Defesa Agropecuária (Brasil, 2013). O segundo subprograma está relacionado ao controle em estabelecimentos de abate em ruminantes e visa principalmente a vigilância da EET nesses locais. Além disso, prevê a redução dos riscos sanitários pela remoção, separação e destruição do MER, citado anteriormente (Brasil, 2013).

Outro subprograma está relacionado ao controle em estabelecimentos processadores de resíduos de origem animal (conhecidos popularmente como “graxarias”). Esse subprograma tem como objetivo mitigar o risco de presença do agente das EET nas farinhas de ruminantes com o processo de esterilização já citado (Brasil, 2013). O quarto subprograma dispõe sobre o controle da produção de alimentos para ruminantes e os produtos veterinários para ruminantes por meio da inspeção e fiscalização dos estabelecimentos que fabricantes, monitorando e realizando análises laboratoriais da produção (Sena et al., 2015). O quinto subprograma tem como objetivo a fiscalização e a inspeção controle de alimentos para ruminantes também nas propriedades e estabelecimentos de criação de ruminantes, principalmente em regiões que há risco de circulação e contaminação com farinha de carne e ossos (intencionalmente ou acidentalmente). Esse subprograma também faz o trabalho de conscientização dos produtores rurais quanto a adoção das boas práticas de alimentação dos ruminantes, para evitar o fornecimento dos produtos de origem animal proibidos e a contaminação cruzada na propriedade (Brasil, 2013).

O sexto subprograma trata da vigilância da EET tem como objetivo a detecção antecipada de possível caso de EEB, por meio da notificação e investigação das doenças nervosas dos ruminantes. As suspeitas de síndrome neurológica devem ser comunicadas imediatamente ao SVO que deve atender o chamado em até 24 horas a partir da notificação (Brasil, 2013). O Último subprograma está relacionado ao controle e avaliação. O objetivo é consolidar os dados e acompanhar a execução dos procedimentos estabelecidos para cada subprograma, realizar uma avaliação para elaborar metas e estabelecer estratégias para aprimorar as ações do PNEEB (Brasil, 2013). Por meio do PNEEB, o país tem sido bem-sucedido em impedir registros de casos clássicos de EEB, assegurando maiores resultados econômicos

Figura 16: Cadeia epidemiológica da EEB e as medidas de controle em cada ponto crítico da cadeia.



Fonte: (Vaz et al., 2017)

4.12. Impactos econômicos

O principal comprador de carne bovina do Brasil é a China, que em 2023 ampliou sua participação no mercado brasileiro adquirindo 54,4% do total exportado, seguida por Estados Unidos e a União Europeia (Abiec, 2023). No mesmo ano, a carne bovina representou cerca de 3% de todas as exportações do Brasil, o que somou 339,7 bilhões de dólares (Abiec, 2023). Além disso, o sistema

agroindustrial da carne bovina movimentou 895 bilhões de reais no Brasil, o que equivaleu 8,2% do Produto Interno Bruto (Abiec, 2023).

Nesse sentido, a constatação de foco da EEB (mesmo na forma atípica), implica na queda da exportação dos produtos brasileiros. Recentemente, em 2021, prejuízos financeiros foram causados devido a suspensão da exportação de carne para a China e outros países, devido aos casos suspeitos de EEB nos estados do Mato Grosso e Minas Gerais. Isso se dá pelo fechamento do mercado e a desconfiança dos compradores, que pode demorar a ser restabelecida. Neste ano, o período de restrição da exportação (entre setembro e dezembro) teve como consequência a queda de 48,8% da exportação no mês de outubro em comparação com o mesmo período no ano anterior (Comexstat, 2021). Já em 2023, segundo a Abiec (2023), os embargos sofridos entre fevereiro e março devido ao caso atípico de EEB relatado no Pará, ocasionou a venda de 110,3 mil toneladas de carne bovina no mês de abril, o que foi menor venda desde novembro de 2021 (quando foram vendidas 81,2 mil toneladas). Esses números demonstram a importância das exportações da carne bovina para a economia brasileira.

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que a Encefalopatia Espongiforme Bovina (EEB), é uma zoonose de grande impacto econômico cadeia produtiva bovina, podendo ser transmitida ao homem através do consumo de produtos de carnes contaminados, dessa forma também apresenta risco à saúde pública. Em função da interação inerente entre o homem, animais e o ambiente, muitas doenças encontram condições favoráveis para sua persistência e transmissão. Neste contexto, a eficácia das inspeções sanitárias e dos programas de autocontrole na indústria, a continuidade das medidas de defesa sanitária aplicadas nas propriedades e a conscientização e a educação em saúde são fundamentais para minimizar o risco de propagação das doenças.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, S. C. S. **Análise de risco, medidas de mitigação e controle para ocorrência de novos casos de encefalopatia espongiforme bovina**. Brasília: Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos, 2023. 25f. Trabalho de Conclusão de Curso.

Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes – ABIEC. **Beef Report**, 2024. Disponível em: <<https://www.abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2024-perfil-da-pecuaria-no-brasil/>>. Acesso em 31 out 2024

BALKEMA-BUSCHMANN, A. et al. Experimental Challenge of Cattle with German Atypical Bovine Spongiform Encephalopathy (BSE) Isolates. **Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A**, v. 74, n. 2-4, p. 103–109, 6 jan. 2011.

Biblioteca Virtual em Saúde. Saúde Única: Dia Mundial das Zoonoses. **Ministério da Saúde**. Disponível em: <<https://bvsmis.saude.gov.br/06-7-saude-unica-dia-mundial-das-zoonoses/>>. Acesso em 30 de out de 2024

BITENCOURT, K. B.; RIBEIRO, L. F. ENCEFALOPATIA ESPONGIFORME EM BOVINOS. **Revista GeTeC**, v. 11, n. 35, 27 maio 2022. Disponível em <<https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/getec/article/view/2737>>. Acesso em 2 de out de 2024

BRANDÃO, P. E. Encefalite espongiforme bovina. São Paulo, 2016. Disponível em: <ps.fmvs.usp.br/labmas/wp-content/uploads/2011/06/BSE-VPS422-2016.pdf>. Acesso em: 20 de outubro de 2024.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Programa Nacional de Prevenção e Vigilância da Encefalopatia Espongiforme Bovina**

(PNEEB). Disponível em:

<<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/saude-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/programa-nacional-de-prevencao-e-vigilancia-da-encefalopatia-espongiforme-bovina-pneeb>>. Acesso em 2 de out de 2024

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 50, de 2013**. Altera a lista de doenças passíveis da aplicação de medidas de defesa sanitária animal, previstas no art. 61 do Regulamento do Serviço de Defesa Sanitária Animal, publicado pelo Decreto no 24.548, de 3 de julho de 1934. Diário Oficial da União. Brasília – DF, 24 set. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria Sda/Mapa Nº 1.180, De 9 De Setembro De 2024**. Estabelece as diretrizes do Programa Nacional de Encefalopatia Espongiforme Bovina para a aplicação de medidas oficiais de prevenção e vigilância. Diário Oficial da União. Brasília, 2024.

Disponível em:

<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-sda/mapa-n-1.180-de-9-de-setembro-d-e-2024-583723199> Acesso em: 20 out. 2024.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Doença de Creutzfeldt-Jakob (DCJ)**. Brasília [2019?]. Disponível em:

<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/dcj>. Acesso em 2 de out de 2024

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Decreto nº 10.468, de 18 de agosto de 2020**. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Decreto Nº 9.013, de 29 de Março de 2017 – Atualizado pelo Decreto 10.468 de 18 de Agosto de 2020. Brasil, DF, 2022.

BRASIL. Ministério Da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria Sda/Mapa Nº 871, de 10 de Agosto De 2023**. Diário Oficial da União. Brasília, DF: MAPA, 2023. Disponível em:

<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-sda/mapa-n-871-de-10-de-agosto-de-2023-503014935> Acesso em: 20 out. 2024.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria 368, de 4 de setembro de 1997**. Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos.

BRASIL. **Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados e aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação 13 >Artigos das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. D.O.U. de 06/11/2002

MATO GROSSO DO SUL. Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal - IAGRO. **Portaria/Iagro/ Ms Nº 3.722 de 24 De Janeiro De 2024**. Diário Oficial Eletrônico. Disponível em: <https://www.iagro.ms.gov.br/wp-content/uploads/2024/01/PORTARIA-IAGRO-MS-N%C2%B0-3.722-e-GTS.pdf> Acesso em 23 de out. 2024.

MATO GROSSO DO SUL. Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal - Iagro. **Portaria Iagro Nº 3695 De 21 De Dezembro De 2022**. Diário Oficial Eletrônico.

BRASIL. Departamento de Saúde Animal e Insumos Pecuários (DSR). **Ficha Técnica Encefalopatia Espongiforme Bovina EEB, 2020**. Disponível em: https://www.iagro.ms.gov.br/wp-content/uploads/2020/12/Ficha_Tecnica_EEB_jan20.pdf Acesso em 20 de out. 2024.

BRASIL. Ministério Da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa SDA 18, de 15 de fevereiro de 2002**: Estabelece os procedimentos de vigilância epidemiológica de EET, com destaque para a obrigatoriedade de submeter ao teste de EET os ruminantes negativos para raiva (bovinos e

bubalinos com idade igual ou maior a 24 meses e pequenos ruminantes com idade igual ou maior a 12 meses). Diário Oficial da União. Brasília, DF, 15 fev. 2002.

BRASIL. Ministério Da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 05, de 1º de março de 2002**: Aprova as normas técnicas para controle da raiva dos herbívoros e atualiza a inclusão da Encefalopatia Espongiforme Bovina - EEB, da scrapie e de outras doenças de caráter progressivo no sistema de vigilância da raiva dos herbívoros. Atualiza os procedimentos da notificação obrigatória de doenças nervosas em ruminantes. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 1 mar. 2002.

BRASIL. Ministério Da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria SDA N° 651, de 8 de setembro de 2022**: Aprova os procedimentos de vigilância e mitigação do risco da Encefalopatia Espongiforme Bovina - EEB nos estabelecimentos de abate. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 12 set. 2022.

BRASIL. Ministério Da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 18, de 15 de dezembro de 2003**: Atualiza a proibição de abater bovinos importados de países de risco de para EEB e a inclusão dos mesmos na vigilância da EET. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 15 dez. 2003.

BRASIL. Ministério Da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 08, de 25 de março 2004**: Atualiza a proibição de alimentar ruminantes com produtos de origem animal. Exclui dessa proibição: lácteos, farinha de ossos calcinada, produtos derivados de pele e couros. Estabelece a rotulagem de advertência em alimentos para não ruminantes e que contenham produtos de origem animal: "PROIBIDO NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES". Diário Oficial da União. Brasília, DF, 25 mar. 2004.

BRASIL. Ministério Da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 17, de 07 de abril de 2008**: Proíbe a fabricação, na mesma planta industrial, de produtos destinados à alimentação de ruminantes e de não-ruminantes. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 07 abr. 2008.

BRASIL. Ministério Da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 41, de 8 de outubro de 2009**: Aprova os procedimentos a serem adotados na fiscalização de alimentos de ruminantes em estabelecimentos de criação e na destinação dos ruminantes que tiveram acesso a alimentos compostos por subprodutos de origem animal proibidos na sua alimentação. Brasília, DF, 08 out. 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº 365, de 16 de julho de 2021**. Aprova o Regulamento Técnico de Manejo Pré-abate e Abate Humanitário e os métodos de insensibilização autorizados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Diário Oficial da União, Edição Extra, Seção 1, n. 138-A, p. 1-4, 23 de julho, 2021

BRASIL. Ministério Da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **ENCEFALOPATIA ESPONGIFORME BOVINA - EEB**, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, 22, fev. 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/saude-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/programa-nacional-de-prevencao-e-vigilancia-da-encefalopatia-espongiforme-bovina-pneeb/encefalopatia-espongiforme-bovina-eeb>>. Acesso em 30 de out de 2024

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. ComexStat. Disponível em: <https://comexstat.mdic.gov.br/pt/home>

BUAINAIN, A. M.; BATALHA, M. O. **Agronegócios**: cadeia produtiva de produtos orgânicos. Brasília, DF IICA/MAPA/SPA, 2007

DE, A. et al. SEGREGAÇÃO E DESTINAÇÃO DOS MATERIAIS ESPECIFICADOS DE RISCO NOS ABATEDOUROS DE BOVINOS Medida de Mitigação de Risco para Encefalopatia Espongiforme Bovina. **Revista GeTeC**, v. 10, n. 31, 2021. Disponível em <<https://www.revistas.fucamp.edu.br/index.php/getec/article/view/2524>>. Acesso em 2 de out de 2024

GOTELIPE, F.M.S. **Avaliação do Sistema de Vigilância da Encefalopatia Espongiforme Bovina no Brasil**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2006. 99p. Dissertação de Mestrado.

LAURINDO, E. E.; FILHO, I. R. B. Encefalopatia Espongiforme Bovina Atípica: uma revisão. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 84, p.1-10, 2017. Disponível em <<https://www.scielo.br/j/aib/a/qfY8gBkGY57pYLZFZ7SCTCK/?lang=pt>>. Acesso em: 10 de nov de 024

LEITÃO, E. L.; CUNHA, S. D. **Medidas de Controle Sanitário da EEB: uma Revisão Bibliográfica da Legislação Brasileira**. Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia, 2023. 32 p. Monografia (Especialização em Defesa Sanitária e Inspeção em Produtos de Origem Animal).

MACHADO, S. S. **Gestão da qualidade**. 1. ed. Universidade Federal de Santa Maria, 2012

MUNHOZ, C. B. T.; WOLF, S. H. G. Encefalopatia Espongiforme Bovina - Revisão De Literatura. **REVISTA FOCO**, v. 16, n. 6, p. e2264–e2264, 13 jun. 2023. Disponível em <https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/2264/1431> Acesso em 2 de nov de 2024

OLIVEIRA, A. C. **A encefalopatia espongiforme bovina e as abordagens das normativas brasileiras**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2022. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso.

PAULA, S. L.; RAVAGNANI, M.A. Sistema APPCC (Análise de Perigos de Pontos Críticos De Controle) de Acordo Com A NBR ISO 22000. **Revista Tecnológica**, Maringá, n., p.97-104, 11 nov. 2011.

PRUSINER, S. B. Novel proteinaceous infectious particle causes scrapie. **Science**, v. 216, p. 136-144, 1982.

RIBEIRO, L. F.; BERETTA, L. J. Encefalopatia Espongiforme Bovina: Transmissão da doença, os materiais de risco específico e envio de material ao laboratório em caso de suspeita de EEB: Encefalopatia Espongiforme Bovina. **Revista GeTeC**, v. 12, n. 37, 9 mar. 2023. Disponível em <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/getec/article/view/2860>. Acesso em 2 de out de 2024

PUPIN, R. C. et al. Cattle diseases in Mato Grosso do Sul, Brazil: a 24-year survey (1995-2018). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.39, p. 686–695, 2019.

RIET-CORREA, F. et al. Doenças de Ruminantes e Equídeos. 4. ed. São Paulo: Editora MedVet, v. 1p. 499–502, 2022

SENA, F.A.; BORGES, P.H.C.; LAURINDO, E.E.; VAZ, C.M.A.J.; COSTA, R.C.M.; OLIVEIRA, A.M.D. Sistema Brasileiro de Prevenção e Vigilância da Encefalopatia Espongiforme Bovina (EEB), **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, 2015**. <Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/raiva-dos-herbivoros-e-eeb/CartilhaEEBtcnica.pdf>>. Acesso em 2 de nov de 2024

SILVA, K. A.; CAMBA, E. B. F.; RIBEIRO, L. F. Coleta de Materiais de Risco Específico para Encefalopatia Espongiforme Bovina em Abatedouro Frigorífico De Bovinos. **Revista GeTeC**, v. 10, n. 29, 23 abr. 2021. Disponível em <<https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/getec/article/view/2406>>. Acesso em 2 de nov de 2024

VASCONCELLOS, S.A, Zoonoses: Conceito. **Cevisa Online**, 2012. Disponível em:https://www.praia grande.sp.gov.br/arquivos/cursos_sesap2/zoonoses%20conceito.pdf. Acesso em 2 de nov de 2024

VAZ, J. DO A. M. C.; SENA, E. F. DE. Política sanitária para prevenção e vigilância da encefalopatia espongiforme bovina no Brasil. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 15, n. 2, p.

54–66, 11 dez. 2017. Disponível em:

<<https://www.revistamvez-crmvsp.com.br/index.php/recmvz/article/view/37356>>

Acesso em: Acesso em 2 de nov de 2024

WOAH. **Bovine spongiform encephalopathy**. Disponível em:

<https://www.woah.org/en/disease/bovine-spongiform-encephalopathy/> WOAH

2023. Acesso em 2 de nov de 2024