



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
CURSO DE ZOOTECNIA

ANDERSON COSTA DE OLIVEIRA

A ENCEFALOPATIA ESPONGIFORME BOVINA E AS ABORDAGENS DAS
NORMATIVAS BRASILEIRAS

FORTALEZA

2022

ANDERSON COSTA DE OLIVEIRA

A ENCEFALOPATIA ESPONGIFORME BOVINA E AS ABORDAGENS DAS
NORMATIVAS BRASILEIRAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Orientadora: Profa. Dra. Lays Débora Silva Mariz.

FORTALEZA

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- O45e Oliveira, Anderson Costa de.
A encefalopatia espongiforme bovina e as abordagens das normativas brasileiras / Anderson Costa de Oliveira. – 2022.
42 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Zootecnia, Fortaleza, 2022.
Orientação: Profa. Dra. Lays Débora Silva Mariz.
1. doença da vaca louca. 2. medidas sanitárias. 3. prevenção. I. Título.

CDD 636.08

ANDERSON COSTA DE OLIVEIRA

A ENCEFALOPATIA ESPONGIFORME BOVINA E AS ABORDAGENS DAS
NORMATIVAS BRASILEIRAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Aprovado em: 15/02/2022.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Lays Débora Silva Mariz (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Patrícia Guimarães Pimentel
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Andréa Pereira Pinto
Universidade Federal do Ceará (UFC)

À Deus.

Aos meus pais, Andréia e Émerson e ao meu irmão, Adson. E, também, às minhas amigas e aos professores pelo apoio e incentivo indispensáveis durante essa jornada.

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela minha vida e por me acompanhar em todos os momentos, principalmente, durante minha jornada acadêmica e a pandemia de Covid-19.

À Universidade Federal do Ceará, por ter sido um segundo lar durante os cinco anos de graduação, período marcante em minha vida, pelos sucessos, dificuldades e grandes aprendizados que promoveram minha evolução.

Ao Departamento de Zootecnia, professores e ao secretário Clécio Bezerra, que foram indispensáveis e contribuíram tanto na minha formação pessoal quanto profissional.

À minha professora e orientadora Dra. Lays Mariz, pelo apoio, amizade, ensinamentos e a confiança em mim pela elaboração deste trabalho.

As professoras participantes da banca examinadora Patrícia Guimarães Pimentel e Andréa Pereira Pinto pelo tempo, valiosas colaborações, sugestões e o apoio na graduação.

Aos meus pais, Andréia Maria de Oliveira Costa e Émerson Alves de Oliveira, por sempre terem batalhado e oferecido o que é de melhor, além de terem contribuído com os meus estudos escolares e acadêmicos. Serei eternamente grato por isso!

Ao meu irmão, Adson Costa de Oliveira pelo apoio.

Às amigas Maria Ingrid e Jennifer Araripe por terem dividido comigo os momentos bons e difíceis dessa graduação, bem como, pela amizade e parceria dos últimos anos, pois vocês tornaram melhor e inesquecível toda essa jornada. À Ingrid, sou grato pelo apoio constante e pelas memórias incríveis que compartilhamos. E a Jennifer, por cada ajuda fundamental e os conselhos que me fizeram chegar até aqui.

Ao meu grande amigo incentivador Cainan Matheus Coelho de Melo, que me acompanha e apoia desde o ensino fundamental. E, também, o companheirismo das minhas amigas Sabrina Stéfanne, Ana Beatriz Cordeiro e Aline Lima do ensino médio; Maria Leonice, Danielly Anastácio e Andressa Pessoa do curso de línguas do IMPARH.

Ao professor Enéas Gomes-Filho e ao Dr. Lineker Lopes do Departamento de Bioquímica, por terem me dado a oportunidade de trabalhar no Labfive com a bolsa de iniciação científica e terem contribuído para a minha formação com as inúmeras experiências proporcionadas. Também agradeço a todos aqueles do Labfive que me ajudaram.

Ao Auditor Fiscal do MAPA Allisson Guimarães, pela incrível jornada proporcionada pelo estágio e todos os ricos e valiosos ensinamentos obtidos.

Ao time da Emzootec Jr. e ao MEJ, pela saudosa parceria e vivência experimentada em dois anos que foram indispensáveis para o meu crescimento, além dos eventos realizados pela FEJECE.

Aos colegas da turma 2017.1 de Zootecnia, pelos bons momentos durante as aulas presenciais e todos os suportes recebidos durante a jornada acadêmica.

“Nunca perca o entusiasmo infantil e tudo será seu. Não importa o que aconteça, guarde sempre sua inocência. Isso é o que existe de mais importante.” (Sob o Sol da Toscana, 2004).

RESUMO

A Encefalopatia Espongiforme Bovina (EEB), também mais conhecida por doença da “vaca louca”, é uma doença priônica que afeta o sistema nervoso central, causando uma degeneração permanente, gradativa e como resultado, fatal. É uma doença associada com maior frequência a animais bovinos, porém também pode ocorrer em outros animais e nos seres humanos. A forma mais comum de transmissão é por meio da ingestão de alimentos de origem animal infectados pelo agente da doença. A propósito, esta doença continua a ser um tema atual e relevante em função da ocorrência de alguns casos atípicos, inclusive no Brasil. A partir de então surge a importância de convergir informações para facilitar a obtenção de conhecimentos sobre a doença e o arcabouço normativo brasileiro, sendo este o objetivo do trabalho. Afinal, é preciso possuir os recursos para conhecer bem o problema e, conseqüentemente, saber como lidar com a doença. Desde o aparecimento dessa doença no mundo foram estabelecidas medidas sanitárias para evitar o surgimento de novos casos. Ademais, o Brasil não foi exceção a isto, por conta da adoção de ações voltadas para a prevenção e a vigilância dessa problemática, trazendo como resultado nunca ter ocorrido registro de casos clássicos em território nacional. E como exemplo disso, tem-se a implantação de um importante programa nacional voltado especialmente para a prevenção dessa doença. Ainda assim, é vital o fortalecimento das boas práticas e a manutenção de medidas de controle contra a EEB para manter o país livre de casos clássicos e atípicos, bem como, das conseqüências advindas dessa importante enfermidade para a comercialização de produtos de origem animal.

Palavras-chave: doença da vaca louca; medidas sanitárias; prevenção.

ABSTRACT

Bovine Spongiform Encephalopathy (BSE), also better known as “mad cow” disease, is a prion disease that affects the central nervous system, causing permanent, gradual degeneration and, as a result, fatal. It is a disease most frequently associated with bovine animals, but it can also occur in other animals and in humans. The most common form of transmission is through the ingestion of food of animal origin infected by the disease agent. By the way, this disease continues to be a current and relevant topic due to the occurrence of some atypical cases, including in Brazil. From then on, the importance of converging information appears to facilitate the acquisition of knowledge about the disease and the Brazilian normative framework, which is the objective of the work. After all, one must have the resources to know the problem well and, consequently, know how to deal with the disease. Since the appearance of this disease in the world, sanitary measures have been established to prevent the emergence of new cases. In addition, Brazil was no exception to this, due to the adoption of actions aimed at the prevention and surveillance of this problem, with the result that there has never been a record of classic cases on national territory. And as an example of this, there is the implementation of an important national program aimed especially at the prevention of this disease. Even so, it is vital to strengthen good practices and maintain control measures against BSE to keep the country free from classic and atypical cases, as well as from the consequences of this important disease for the commercialization of products of animal origin.

Keywords: mad cow disease; sanitary measures; prevention.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Bovino caído com dificuldade para caminhar apresentando suspeita de encefalopatia espongiforme bovina	16
Figura 2 – Esquema representativo do modo de desenvolvimento da encefalopatia espongiforme bovina no sistema nervoso central dos bovinos	18
Figura 3 – Mapa oficial do status de risco da encefalopatia espongiforme bovina dos países membros da Organização Mundial da Saúde Animal	23
Figura 4 – Evolução das exportações brasileiras de carne bovina	27
Figura 5 – Cadeia epidemiológica da encefalopatia espongiforme bovina e as medidas de controle adotadas em cada ponto crítico da cadeia	36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIEC	Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne
ABRAFRIGO	Associação Brasileira de Frigoríficos
BPF	Boas Práticas de Fabricação
EEB	Encefalopatia Espongiforme Bovina
EET	Encefalopatias Espongiformes Transmissíveis
IN	Instrução Normativa
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil
MRE	Materiais de Risco Específico
OIE	Organização Mundial da Saúde Animal
PIB	Produto Interno Bruto
PNEEB	Programa Nacional de Prevenção e Vigilância da Encefalopatia Espongiforme Bovina

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	CARACTERIZAÇÃO DA ENCEFALOPATIA ESPONGIFORME BOVINA	15
2.1	Definição e Particularidades	15
2.2	Causas e tipos da EEB	17
2.3	Tratamento e Prevenção da EEB	20
3	DISTRIBUIÇÃO DA EEB NO BRASIL E NO MUNDO	22
4	IMPACTOS ECONÔMICOS DA EEB NO BRASIL	26
5	NORMAS BRASILEIRAS RELACIONADAS COM A EEB	28
5.1	Portaria Nº 516, de 9 de dezembro de 1997	29
5.2	Instrução Normativa Nº 8, de 25 de março de 2004	29
5.3	Instrução Normativa Nº 1, de 20 de fevereiro de 2015	30
5.4	Instrução Normativa Nº 17, de 7 de abril de 2008	31
5.5	Instrução Normativa Nº 18, de 15 de dezembro de 2003	31
5.6	Instrução Normativa Nº 49, de 15 de setembro de 2008	32
6	PROGRAMA NACIONAL DE PREVENÇÃO E VIGILÂNCIA DA EEB	34
7	CONCLUSÃO	38
	REFERÊNCIAS	39

1 INTRODUÇÃO

O Brasil tem uma importante participação no cenário mundial da carne, pois detém o maior rebanho comercial de bovinos, com aproximadamente 187,5 milhões de cabeças, representando cerca de 13,1% do rebanho mundial bovino (ABIEC, 2021). Além disto, no ano de 2020, o país se destacou como o segundo maior produtor de carne do mundo, representando 14,3% do total produzido e, também, como o segundo maior exportador de carne bovina com 2.690,9 mil toneladas em carne (ABIEC, 2021).

Soma-se a isto, o grande papel do país no atendimento às crescentes demandas por produtos de origem animal das futuras gerações. Estima-se que a população mundial de habitantes será de 10,5 bilhões até 2067 (BRITT *et al.*, 2018), o que esboça a necessidade de ampliação da produção de carne aliadas às medidas sanitárias que garantam um produto seguro e de qualidade à sociedade. E, também, é óbvio que não se deve desprezar a aliança dessa maior produção com o desenvolvimento sustentável no sistema de produção de carne.

Apesar desta representatividade, os episódios que ocorreram mais recentemente nos estados de Mato Grosso e de Minas Gerais, como os casos atípicos de Encefalopatia Espongiforme Bovina (EEB), mais conhecida como “mal da vaca louca” trouxeram grandes desafios à imagem do setor em cenário internacional. A suspensão temporária de exportação da carne à países asiáticos como a China, que importa aproximadamente 43,2% do nosso produto (ABIEC, 2021), foram um dos principais impactos vivenciados pelo setor. Neste momento, foi imprescindível a rápida tomada de medidas por órgãos responsáveis para impedir as diversas consequências que esta enfermidade poderia trazer ao nosso mercado e à saúde pública e ou animal.

O esclarecimento destes casos atípicos de EEB, trouxe a necessidade de reforçar à sociedade o grande compromisso que o setor produtivo de carne assume perante questões sanitárias, saúde humana e qualidade de seus produtos. Desta forma, considerando as diversas discussões impostas pela mídia e necessidade de atualizações sobre a doença EEB, este tema foi escolhido como foco desta revisão bibliográfica.

Portanto, o objetivo com este trabalho foi de reunir informações relevantes sobre a EEB para disseminar informações da doença com embasamento científico e, também, apresentar o enfoque no que a legislação e as normas brasileiras, por meio do Ministério da

Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil (MAPA), oferecem na prevenção desta problemática.

2 CARACTERIZAÇÃO DA ENCEFALOPATIA ESPONGIFORME BOVINA

A EEB é uma enfermidade que desde a sua descoberta, em novembro de 1986 no Reino Unido, tem impactado comercialmente muitos países ao redor do mundo. Este fato se deve às inúmeras suspensões de importações e ou exportações aliadas ao descarte do rebanho contaminado. Diante destas preocupações foram estabelecidas diversas medidas de prevenção em nosso país, como, por exemplo, a proibição de alimentar animais ruminantes com produtos de origem animal. Importante destacar que, não existe nenhum registro de caso clássico desta doença no Brasil, o que comprova a grande abrangência e eficiência destas medidas em território nacional.

2.1 Definição e Particularidades

De acordo com o MAPA (2008a, p. 11), a EEB “é uma enfermidade degenerativa fatal e transmissível do sistema nervoso central de bovinos.” Em adição, a Ficha técnica da doença presente na Organização Mundial da Saúde Animal (OIE, 2016, p. 1, tradução nossa), define esta como “uma doença neurodegenerativa fatal, causada por um príon, que afeta principalmente o gado.” Em resumo, a EEB é uma doença que ataca o sistema nervoso central dos bovinos, causando degeneração e por consequência, a morte do animal, devido não existir nenhum tratamento ou vacina. O nome pelo qual a doença ficou popularmente conhecida “doença da vaca louca” advém de alterações comportamentais presentes nos bovinos em função da mesma atacar o sistema nervoso.

Esta doença é causada por um príon (do inglês, *proteinaceous infectious particle*), ou seja, é uma proteína identificada no tecido nervoso dos animais infectados. A doença é adquirida e transmitida através do consumo de alimentos ou tecidos (com proteínas e gorduras de origem animal, como exemplo, farinha de carne e ossos) que contém os príons oriundos de animais infectados (OIE, 2016). Porém, mesmo após procedimentos de cocção e/ou desinfecção de alimentos não é possível destruir essa proteína infectante quando esta se instala (OIE, 2016), o que demonstra a alta resistência do príon e a necessidade imediata da adoção de medidas para evitar a sua propagação e atuar na redução de danos.

Uma questão importante que envolve uma portaria é a obrigatoriedade de notificação da doença. A Portaria N° 516, de 9 de dezembro de 1997, determinou que a EEB,

por ser uma doença nervosa de caráter progressivo em ruminantes, seja de notificação obrigatória tanto a ocorrência ou a suspeição dessa enfermidade no país (MAPA, 1997). Em outras palavras, é vital a rápida comunicação às autoridades de casos suspeitos, visando a tomada de ações que busquem aplicar medidas de segurança e de controle para manter o Brasil livre da EEB, mas para isso é necessário que todos os envolvidos na cadeia produtiva da carne, se atentem às suas responsabilidades, desde um reconhecimento dos sinais ou sintomas da EEB e a tomada de providências emergenciais.

Os sinais mais comuns nos animais incluem desde comportamento nervoso ou agressivo, com posições anormais apresentando tremores em determinadas partes do corpo com ligeira dificuldade para levantar e caminhar, além de muita salivação, perda de peso e diminuição da produção de leite e ou carne (MAPA, 2009a). Dessa forma, são muitos os sinais clínicos (FIGURA 1) que podem facilitar e indicar a comunicação do produtor a um veterinário ou ao serviço de oficial de inspeção animal da região para a devida análise de cada caso.

Figura 1 - Bovino caído com dificuldade para caminhar apresentando suspeita de encefalopatia espongiforme bovina



Fonte: SENACSA (2022).

Por sua vez, os animais infectados podem não ficar doentes por anos, visto que a depender da forma da EEB, ela apresenta um longo período de incubação que pode variar entre dois e oito anos em bovinos, o que pode dificultar a observação dos sinais mencionados (OIE, 2016) e consequente propagação de casos. Além disso, essa doença também é considerada uma zoonose, ou seja, pode ser transmitida para seres humanos e outros animais,

como, por exemplo, gatos e pequenos ruminantes (OIE, 2016). Diante disto, é determinado que todo o material de risco específico para EEB seja removido do animal durante o abate de emergência e incinerado no próprio abatedouro visto que, nenhum produto derivado do animal pode ingressar na cadeia alimentar humana ou de ruminantes, portanto, seguindo estas recomendações evita-se risco sanitário à população.

O MAPA (2008a) também relata a indisponibilidade de provas ou testes para a identificação da doença no animal vivo, ou seja, após a suspeita e observação de alguns sinais característicos da EEB, deve-se proceder com o abate sanitário (sacrifício) dos animais para prosseguir com testes em laboratórios credenciados pelo MAPA. Desta forma, apenas o diagnóstico por meio de análises laboratoriais, utilizando amostras coletadas do sistema nervoso central dos bovinos, é capaz de confirmar a ocorrência da doença no animal cuja amostra foi retirada para análise. Este fato demonstra um grande limitante para a identificação desta doença e a necessidade de desenvolvimento de futuros métodos de aplicação laboratorial utilizando o animal *in vivo*.

2.2 Causas e tipos da EEB

A EEB é uma doença que faz parte do grupo das Encefalopatias Espongiformes Transmissíveis (EET), que são aquelas doenças que se caracterizam por deteriorar de forma crônica e afetar seriamente a região do sistema nervoso central.

O que essas encefalopatias têm em comum é o fato de serem causadas pela grande quantidade de proteínas infectantes anormais, que resultam a partir da modificação de uma proteína normal (MAPA, 2008a). A consequente degeneração esponjosa do cérebro com o acúmulo dessas proteínas anormais produz os conhecidos sinais neurológicos graves e fatais.

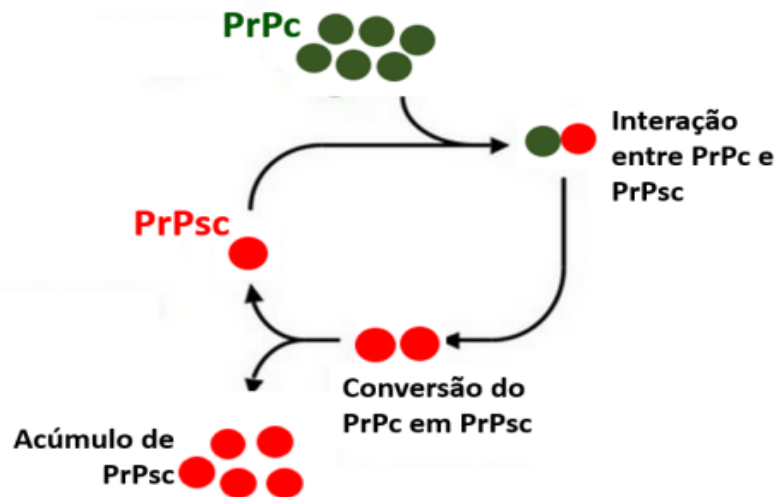
Esse grupo de doenças transmissíveis pode aparecer em várias espécies animais e também são fatais depois que os sinais clínicos se desenvolvem. Dentro do grupo das EET, pode-se destacar os exemplos mais conhecidos, como, por exemplo, a doença de Creutzfeldt-Jakob (CJD) é caracterizada por atingir os humanos; a Encefalopatia Espongiforme Felina (EEF) mais comum em gatos; a Paraplexia enzoótica ou Scrapie que afeta ovinos e caprinos em vários países e a própria Encefalopatia Espongiforme Bovina (EEB) que ocorre em bovinos (OIE, 2016).

A EEB, como mencionada, tem como agente causador o príon ou PrPsc, que atua predominantemente no sistema nervoso dos animais infectados. Esta proteína origina a forma anormal (PrPsc) após um processo de transformação e replica-se nas células do sistema nervoso destes animais (MAPA, 2008a, p. 13).

Em resumo, pode-se compreender que uma alteração da proteína normal presente no sistema nervoso, gera um ciclo de propagação que vai amplificando o problema, isto é, gerando mais proteínas modificadas que vão degenerando progressivamente o sistema nervoso dos animais bovinos.

A Figura 2 traz uma representação do mecanismo envolvido no desenvolvimento da doença, na qual podem-se observar proteínas normais (PrPc) interagindo com as modificadas (PrPsc), ao passo que essas infectam e convertem as proteínas sadias, originando mais outras do tipo PrPsc que continuam a infectar outras células e a acumular-se no tecido nervoso, gerando a EEB.

Figura 2 - Esquema representativo do modo de desenvolvimento da encefalopatia espongiforme bovina no sistema nervoso central dos bovinos



Fonte: Sena (2016).

A inserção da EEB em um determinado território pode ser resultado da contaminação dos animais com produtos de origem animal que contenham o príon ou simplesmente pela importação de bovinos também contaminados pela doença. Considerando uma situação prática, o rebanho sadio poderia se infectar em duas situações, por exemplo, tanto na hipótese de acidentalmente ingerir alimentos de origem animal contaminados (como,

as farinhas de carne e ossos, de vísceras, de sangue) quanto a partir das farinhas fabricadas justamente dos animais infectados que foram importados anteriormente. Desta forma, a contaminação que gera a EEB pode ocorrer de forma direta ou indireta. Isto evidencia a necessidade da adoção e o cumprimento de medidas, como, por exemplo, não manter rações que contenham produtos de origem animal nas propriedades, visando evitar possíveis erros durante o manejo, e se possível, monitorar a qualidade da alimentação fornecida ao rebanho bovino para manter a segurança da produção.

Além disto, a instalação da doença em bovinos pode ocorrer de duas formas: a forma clássica e a forma atípica da EEB. Porém, independentemente da forma da doença, ela não é passível de tratamento específico e também não existe vacina (SENA *et al.*, 2015).

A EEB clássica é caracterizada por ser a forma da doença que é transmitida pelos alimentos ou produtos animais infectados. Também é responsável por gerar os sintomas ou sinais neurológicos característicos da EEB mencionados anteriormente, tais como: perda de peso; queda na produção de leite; e alterações comportamentais e de locomoção (agressividade e falta de coordenação). Contudo, alguns desses sinais podem demorar a aparecer devido ao grande período de incubação da doença que fica, em média, de cinco anos (LAURINDO; FILHO, 2017).

A forma clássica também é a forma mais grave da doença, causando sérios prejuízos econômicos e de saúde pública, visto que levaria à perda de bilhões de dólares pela restrição de exportações de carne e de outros produtos bovinos, além da queda no consumo interno de alimentos à base desses produtos. Além do mais, a gravidade dessa forma clássica da EEB também se dá pelo fato de ser uma zoonose (SENA *et al.*, 2015).

No que se refere a forma atípica, trata-se de casos espontâneos e esporádicos que não estão relacionados à ingestão de alimentos contaminados e sim, a idade avançada de alguns bovinos mantidos no sistema produtivo. Assim, a forma atípica é responsável por acometer animais mais velhos, superior aos oito anos. Os sinais mais comumente relacionados a forma atípica são alterações na locomoção quando os animais ficam caídos nos locais (LAURINDO; FILHO, 2017).

Ainda assim, a forma atípica traz grandes prejuízos financeiros pois, mesmo não sendo contagiosa, devido a possíveis suspensões de importações que podem ocorrer até o fim de avaliações feitas pelo país importador e pela Organização Mundial da Saúde Animal, resultando em perdas financeiras e comerciais.

Como a principal via de transmissão continua sendo a partir do consumo de produtos de origem animal vindos de carcaças infectadas com príons, é vedado o fornecimento de farinhas para alimentar ruminantes para proteger a saúde humana e animal (LAURINDO; FILHO, 2017). Não há informações sobre possíveis contaminações com o agente da EEB pelo leite ou sêmen (MAPA, 2008a).

2.3 Tratamento e Prevenção da EEB

Ressalta-se que ainda não existe um tratamento ou vacina eficaz para a EEB, sendo portanto obrigatório o sacrifício dos animais diante de alguma suspeita do diagnóstico clínico. Além desta questão, destaca-se que durante a evolução da doença, o bem-estar animal é prejudicado em resposta ao possível sofrimento ocasionado pelos efeitos da doença. Desta forma, a realização de ações de prevenção à EEB é fundamental para manter o Brasil livre dessa doença e de seus consequentes impactos econômicos, sociais e produtivos ao sistema de produção de bovinos em âmbito nacional e ou internacional.

Uma estratégia eficaz para prevenir a introdução ou lidar com casos de EEB inclui esforços centrados no controle e proibição da importação de ruminantes e de seus produtos, principalmente, quando trazidos de países com registro da doença (MAPA, 2008a). Além disto, é vital o controle dos produtos que são utilizados na alimentação animal, uma vez que são proibidos os de origem animal na alimentação de qualquer ruminante, portanto, na prática não se deve reaproveitar restos de rações de não ruminantes com ruminantes. Assim, visando bloquear o risco de qualquer contaminação que gere a EEB, destaca-se alguns exemplos de práticas diárias de manejo que podem ser adotadas pelos produtores rurais para evitar a EEB, incluindo-se o desuso e ou impedimento de inclusão de proteínas de origem animal, de cama de aviário e ou de resíduos da exploração de suínos na alimentação de ruminantes.

Aliado a isso, é aconselhável adquirir produtos e/ou ingredientes (caso o produtor faça a própria ração ou não) em locais idôneos e de preferência registrados no MAPA para ter segurança na inclusão destes na dieta dos ruminantes. Deve-se também, possuir atenção a qualquer sinal suspeito manifestado pelos animais, e na dúvida, sempre consultar o médico veterinário ou comunicar os órgãos sanitários (MAPA, 2009a).

Soma-se a isto, a atuação eficaz e rápida dos órgãos de vigilância, tais como, os órgãos estaduais de defesa animal, que devem ser fortalecidos e estarem atentos aos bovinos

que apresentem distúrbios nervosos e que sejam de idade mais avançada, sobretudo quando em fiscalização de abatedouros para a tomada de eventuais medidas para contenção de danos como interdição desses locais para posteriores investigações. Em adição, é necessária a promoção de disseminação de conhecimentos com materiais acessíveis e educativos direcionados à população visando eliminar manejos errôneos nas propriedades rurais e capacitá-los quanto a correta atuação no trabalho rotineiro.

3 DISTRIBUIÇÃO DA EEB NO BRASIL E NO MUNDO

A EEB foi inicialmente conhecida a partir de 1986 no Reino Unido, mas possivelmente estava presente na população bovina do país desde os anos 1970, por conta do longo período de incubação da doença. As origens da doença são desconhecidas, porém os seus efeitos são amplamente reconhecidos ao redor do mundo, uma vez que à partir do seu primeiro relato em diante a EEB atingiu vários países na Europa, Ásia, Oriente Médio e América do Norte (OIE, 2016).

Com o surgimento inicial no Reino Unido, houve a ocorrência de uma epidemia no país que levou a notificação de mais de 180.000 casos entre 1987 e 2007, conseqüentemente, o Reino Unido absorveu a maior totalidade de casos reportados no mundo (DIEHL, 2010). Os Estados Unidos e o Canadá relataram seus primeiros casos de EEB em bovinos leiteiros e de corte, respectivamente, no ano de 2003.

Outros focos observados da doença e que foram relatados à OIE, com o decorrer dos anos, somam aparecimentos em 25 países além do Reino Unido. Contudo, desde a adoção da proibição da alimentação de ruminantes com produtos de origem animal, por exemplo, observou-se a diminuição mundial de casos com índices em torno de 560 em 2005 para o número de quatro casos em 2020 (OIE, 2021a). Nesse sentido, a prevalência de casos da EEB clássica tornou-se extremamente baixa, como resultado da implementação bem-sucedida de medidas de controle eficazes, assim como seu impacto sanitário global e risco para a saúde pública.

Em síntese, o histórico da doença consiste no surgimento de focos em diversos países, tendo em comum a queda de exportações, causando variados prejuízos financeiros, e a desconfiança que pode se instalar, em função da ocorrência da doença, sendo que o retorno da confiança nas exportações de carne pode demorar a ser restabelecida.

Outro ponto a ser considerado é que quando um país vem a apresentar casos de EEB, o Brasil se destaca como um possível garantidor da demanda de carne que possa surgir eventualmente no mercado, visto o conhecido potencial brasileiro na produção de carne. Considerações a respeito dessa situação apresentada serão vistas mais adiante.

No âmbito da relevância das discussões em torno da EEB, a Organização Mundial da Saúde Animal estabeleceu um sistema de classificação do status de risco sanitário para a

doença, isto é, elaborou um reconhecimento oficial para a situação dos países em torno da EEB, tendo como base critérios científicos informados pelos próprios países (OIE, 2021b).

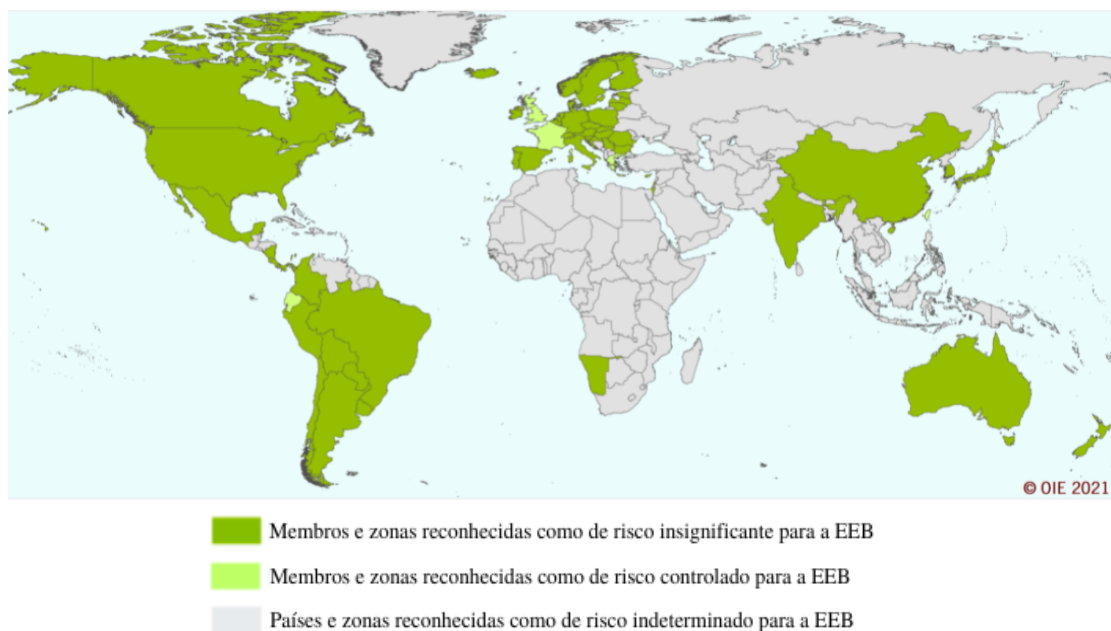
É importante mencionar que o sistema de reconhecimento do risco para EEB de cada país leva em conta apenas a forma clássica da doença. Isto ocorre, pois, esta organização reconhece que os casos atípicos podem acontecer de forma espontânea, em uma taxa baixa, em qualquer rebanho bovino de qualquer local do mundo (OIE, 2021b).

Portanto, os casos atípicos além de serem eliminados no momento da avaliação do status de risco, não geram uma nova análise para uma outra possível classificação. O sistema de classificação adota as seguintes três categorias com os tipos de riscos (OIE, 2021b):

- a) risco insignificante;
- b) risco controlado;
- c) indeterminado.

Os países que representam um risco insignificante de transmissão do agente de EEB são incluídos na primeira classificação, aqueles de mais baixo risco. Desde 2012, o Brasil encontra-se no status de risco insignificante da EEB (FIGURA 3). A categoria de risco controlado é de países que tiveram anteriormente casos clássicos, mas o risco de transmissão está controlado. A pior classificação é a de risco indeterminado, uma vez que não se tem conhecimento da doença em determinado território, podendo gerar sérias implicações.

Figura 3 - Mapa oficial do status de risco da encefalopatia espongiforme bovina (EEB) dos países membros da Organização Mundial da Saúde Animal



Fonte: OIE (2021b).

Em relação ao Brasil, o país não ficou totalmente livre da EEB e de seus efeitos, afinal também foram relatados alguns poucos casos no território nacional. Em contrapartida, tratavam-se apenas de casos atípicos, que não representam riscos para a cadeia de produção bovina do país, logo, o Brasil nunca registrou casos da forma clássica.

O primeiro registro de caso atípico no Brasil surgiu em 2012 e chegou à marca de cinco casos no total, quando em setembro de 2021 foram relatados a ocorrência de mais dois casos. No site da Organização Mundial da Saúde Animal existem dados oficiais a respeito dos casos registrados de EEB no mundo. Sob essa perspectiva, além dos dois casos atípicos relatados no Brasil, em 2021, foram notificados cinco casos na Europa (sendo dois deles na Espanha e os demais registrados na Inglaterra, Alemanha e Romênia) e um no Canadá (OIE, 2021a). Portanto, nota-se a presença recorrente da EEB ao redor do mundo, dando ênfase à atualidade do seu combate.

Os cinco casos registrados no Brasil têm em comum o fato de terem ocorrido em animais com idade avançada, com mais de dez anos de idade, característica essa que integra os casos atingidos por essa forma atípica da doença. Os casos foram observados em três estados da federação, sendo eles (OIE, 2021a):

- a) Paraná: 1 caso em 2012;
- b) Mato Grosso: 3 casos distribuídos em 2014, 2019 e 2021;
- c) Minas Gerais: 1 caso em 2021.

Os casos atípicos do Brasil foram registrados em bovinos mais velhos devido a ocorrência dessa forma da doença ser caracterizada pela mutação espontânea da proteína normal presente no sistema nervoso, sem estar relacionada à ingestão de alimento contaminado, o que pode ocorrer com mais facilidade em animais de idade superior aos sete anos de idade (MAPA, 2015).

É importante lembrar que mesmo com a ocorrência desses casos atípicos, o Brasil manteve a sua classificação de risco insignificante de EEB, motivo esse que assegura a confiança nos sistemas de produção nacionais e portanto, o aparecimento de casos como esses não devem justificar as interrupções nas exportações de carne bovina brasileira, visto que casos atípicos são espontâneos e esporádicos.

Por fim, podemos perceber que o Brasil também teve o seu próprio histórico de casos da doença, mas não da mesma forma e gravidade como observado no Reino Unido, por

exemplo. Sendo que, essa gravidade pode ser sentida com as complicações que venham a surgir no mercado, essas que serão discutidas adiante.

4 IMPACTOS ECONÔMICOS DA EEB NO BRASIL

Como discutido anteriormente, a EEB traz perigosas e sérias implicações econômicas ao país que identifica algum caso da doença. As situações mais sérias são com casos da forma clássica, quando alterações no consumo das famílias e também restrições comerciais podem ser impostas por outras nações para fugir do risco da EEB, representando quedas em negócios e arrecadações. Enquanto que, a forma atípica pode gerar pontuais embargos à importação de carne por curto tempo, visto que qualquer atitude drástica não se sustenta frente a natureza espontânea da doença e que não afeta o todo do sistema de produção bovino.

Dessa forma, as consequências econômicas de uma epidemia de EEB são importantes. Os países com casos de EEB experimentaram uma redução na confiança do consumidor em produtos de carne bovina e restrições ao comércio de commodities bovinas, como, por exemplo, o Reino Unido no final da década de 80 (DIEHL, 2010).

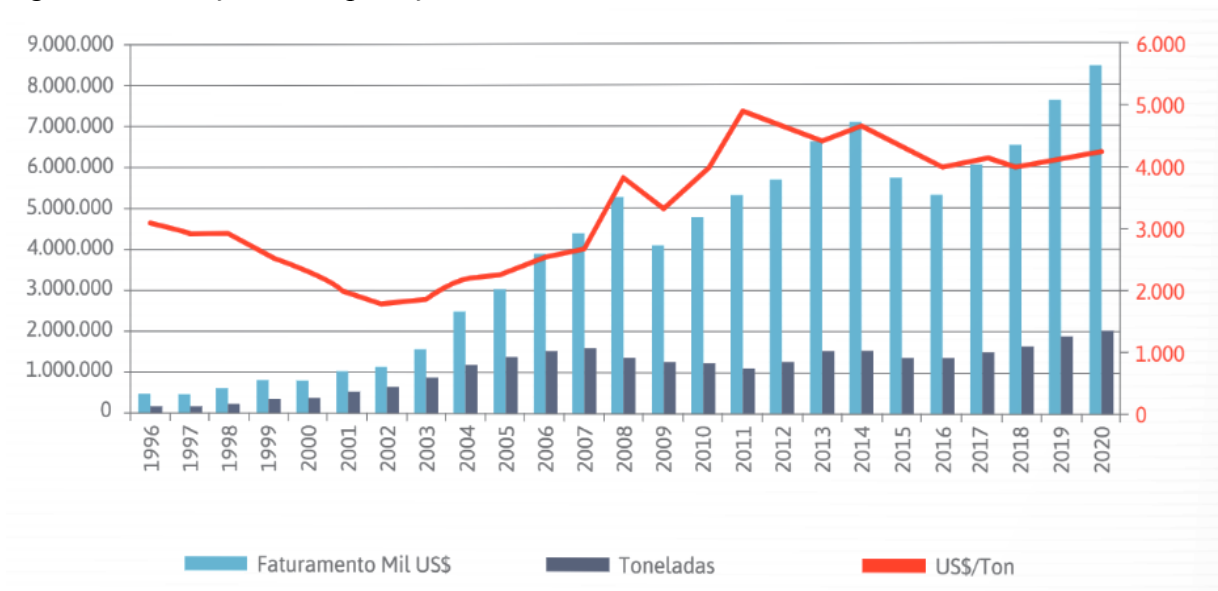
Em 2001, ocorreram embargos da carne bovina brasileira para o Canadá sob pretexto de que haveria risco de EEB no nosso país, porém apesar deste fato não ter sido comprovado afetou nosso mercado mesmo que momentaneamente. Mais recentemente, outra restrição às exportações de carne que ilustra bem os efeitos negativos que sobre a economia, se deu quando foram restringidas temporariamente as exportações para a China com o aparecimento dos dois casos da EEB atípica nos estados de Minas Gerais e Mato Grosso em setembro de 2021 (DIEHL, 2010).

A grande preocupação desta restrição se deve ao fato de que as exportações de carne brasileira para a China causam grande efeito na economia brasileira, visto que este país representa o principal destino para a carne bovina exportada, com um total de 43,2% do volume registrado em 2020 (ABIEC, 2021). Neste caso, as exportações voltaram a ser retomadas efetivamente somente na metade do mês de dezembro de 2021. Entretanto, nesse curto período de tempo das restrições entre setembro e dezembro, foram acumuladas, perdas de 47% na exportação total de carnes e derivados somente no mês de novembro, quando comparado com o mesmo mês de 2020, o que gerou queda de 41% de arrecadação, em dólares, neste mesmo mês (Associação Brasileira de Frigoríficos (ABRAFRIGO, 2022)). Ainda nessa perspectiva, no mês de outubro deste mesmo ano registrou quedas menores, porém significativas, quando as exportações reduziram em 43% e a arrecadação em 31%

(ABRAFRIGO, 2022). Estes dados revelam o impacto negativo, ainda que em período curto, da EEB na economia de nosso país.

Por outro lado, em alguns momentos históricos, frente aos surtos de EEB relatados em outros países, o Brasil apresentou um grande potencial em atender a demanda de carne no mercado mundial e ao mesmo tempo adquiriu oportunidades de conquistar novos mercados diante da confiabilidade dos grandes importadores. Episódios como este ocorreram quando os Estados Unidos apresentaram os primeiros surtos em 2003, refletindo na queda das exportações dos norte-americanos e no aumento das brasileiras. Esta situação pode ser verificada na Figura 5, quando observamos o crescimento das exportações nacionais a partir desse período.

Figura 4 - Evolução das exportações brasileiras de carne bovina



Fonte: ABIEC (2021, p. 39).

Outro momento como este se deu quando, em 2007, o Brasil se aproximou de um pico no aumento nas exportações frente novos surtos de EEB que ocorreram no Canadá e na Europa, gerando a valorização do produto brasileiro e, conseqüentemente, o fortalecimento do setor. Dessa forma, é possível confirmar que o aparecimento de casos de EEB ao redor do mundo possibilitou eventuais impulsos no mercado brasileiro, em detrimento a outras nações.

5 NORMAS BRASILEIRAS RELACIONADAS COM A EEB

Desde o surgimento da EEB percebeu-se a tomada de medidas, em vários países, para impedir a sua disseminação e o aparecimento de novos casos. Sendo que, no Brasil não foi diferente, visto a quantidade de normas vigentes que buscam garantir a obtenção de um produto seguro e preservar a confiança dos consumidores no mercado nacional e internacional, devido a imagem do país em fornecer alimentos. Em outras palavras, há décadas as autoridades vêm assumindo medidas para evitar a chegada da EEB. Contudo, apenas a atuação destas medidas não é suficiente no combate a essa enfermidade, uma vez que existem atores envolvidos com seus respectivos papéis, como os seguintes.

O Ministério da Agricultura é o órgão responsável por estabelecer e coordenar as medidas sanitárias no nosso país, que por sua vez devem ser executadas e fiscalizadas pelos órgãos estaduais dos serviços oficiais. Além disso, o setor privado participa da aplicação das tais medidas, acatando as normas estabelecidas pelo Ministério (MAPA, 2008a). A propósito, as fiscalizações pelos órgãos nas Unidades Federativas ocorrem em toda a cadeia produtiva, sendo monitorada para garantir a obediência das medidas sanitárias pelos estabelecimentos criadores de ruminantes, como as propriedades rurais, além dos produtores de alimentos para animais, como as fábricas de ração e os processadores de subprodutos animais, como as graxarias (MAPA, 2008a).

Em relação às medidas sanitárias que devem ser respeitadas, tem-se as normas tratadas adiante que foram implementadas e atualizadas pelo MAPA ao longo dos anos e que abordam temas relativos à EEB. Entretanto, estabelecimentos fabricantes de produtos para alimentação animal e graxarias também devem estar atentas à aplicação das Boas Práticas de Fabricação (BPF) presentes na Instrução Normativa Nº 4, de 23 de fevereiro de 2007 e outras disposições como as existentes no Decreto Nº 6.296, de 11 de dezembro de 2007.

Como exemplo disso, os estabelecimentos fabricantes de produtos destinados à alimentação animal devem colocar no rótulo do produto cuja composição contenha ingredientes de origem animal, o dizer “Uso Proibido Na Alimentação de Ruminantes” (MAPA, 2009b). Essa ação é de caráter obrigatório e está disposta na Instrução Normativa Nº 22, de 2 de junho de 2009. Portanto, é de grande importância para nortear corretamente os criadores de bovinos no momento da compra da ração, que devem conferir se não se encontra o mesmo dizer no rótulo, evitando a compra do mesmo caso o encontre.

É importante frisar que a qualidade das rações ofertadas aos animais e consequentemente, a segurança e a conformidade dos produtos obtidos, de acordo com as reivindicações dos consumidores, em termo de segurança dos produtos destinados à alimentação animal, devem ser asseguradas pelo obediência das normas tomadas pelo MAPA.

A seguir, serão abordados alguns importantes pontos específicos estabelecidos no arcabouço das normativas vigentes que tratam da EEB a nível nacional.

5.1 Portaria Nº 516, de 9 de dezembro de 1997

A portaria Nº 516 implementada na década de 90 representou um importante marco na adoção de medidas essenciais contra a EEB. Através deste documento iniciou-se a proibição de uso de fontes de proteína de ruminantes na alimentação dos mesmos animais (MAPA, 1997), sendo esta medida reconhecidamente eficaz no combate à EEB.

Em adição, determinou-se a notificação obrigatória de casos suspeitos ou oficiais da doença às autoridades competentes. E, também, foi o documento que abordou as condições para a entrada de animais, produtos e subprodutos de origem animal vindos do exterior, que só deveria acontecer face à garantia do respeito às medidas sanitárias das ETT (MAPA, 1997). Isso mostra a preocupação em evitar a entrada da EEB no país, principalmente, de locais com o registro da doença e daqueles de que se não tem conhecimento.

Outra medida da mesma portaria foi ainda declarar o país livre da Encefalopatia Espongiforme Bovina, providência esta que deve ter sido tomada para esclarecer a situação do Brasil perante os mercados importadores de carne bovina e que permanece até os dias atuais.

5.2 Instrução Normativa Nº 8, de 25 de março de 2004

A referida Instrução Normativa (IN) trouxe mais algumas das ações mais importantes relativas ao combate da EEB, indo inclusive mais além do que a Portaria Nº 516. Nessa perspectiva, a IN Nº 8 ainda cita a proibição de alimentar ruminantes com produtos de origem animal, em adição à proibição, em todo o país, da produção, comercialização e a utilização de produtos para ruminantes contendo proteínas e gorduras de origem animal,

diferentemente da Portaria N° 516. É importante destacar que essa proibição também vale para produtos veterinários para ruminantes (MAPA, 2004).

Nesta IN também foram pontuados produtos que incluíam-se e excluíam-se de tais proibições. Dentre os produtos proibidos de serem fornecidos aos ruminantes incluiu-se, por exemplo, a cama de aviário e os resíduos da criação de suínos (MAPA, 2004). Esses produtos só foram tratados primeiramente por esta normativa e ainda se encontram proibidos devido à possibilidade de serem encontrados neles restos de ração com produtos de origem animal, uma vez que aves e suínos podem ser alimentados com farinhas de origem animal sem o risco de desenvolverem alguma forma da EEB.

Os produtos que estão excluídos da proibição de alimentação para ruminantes, ou seja, podem ser destinados aos bovinos, são (MAPA, 2004):

- a) leite e os derivados lácteos;
- b) farinha de ossos calcinados;
- c) gelatina e o colágeno a partir de couros e peles.

Outro ponto discutido pela IN N° 8 foi relacionado à sujeição dos produtos destinados para ruminantes às análises durante eventuais fiscalizações dos órgãos estaduais, justamente para detectar a presença ou ausência de proteína animal nesses produtos. Essa ação se revela essencial para observar se os estabelecimentos estão ou não adotando as normas do MAPA.

E, por fim, esta foi a instrução que primeiro trouxe a exigência da presença da expressão “Uso Proibido Na Alimentação de Ruminantes” no rótulo dos produtos que contenham ingredientes de origem animal (MAPA, 2004), anteriormente da exigência feita na IN N° 22.

5.3 Instrução Normativa N° 1, de 20 de fevereiro de 2015

A IN N° 1 trouxe um acréscimo pontual em relação à IN N° 8. Trata-se da inclusão do produto ovo em pó na lista dos que ficam excluídos de tal proibição e que, portanto, passa a ser permitido na alimentação de animais ruminantes.

Contudo, esta IN destaca que o ovo em pó enquanto ingrediente não deve possuir produtos ou subprodutos de origem animal em sua composição (MAPA, 2015).

5.4 Instrução Normativa N° 17, de 7 de abril de 2008

A IN N° 17 trouxe significativas atualizações em relação à proibição dos estabelecimentos fabricantes em produzir, na mesma planta do estabelecimento, tanto produtos para animais ruminantes como para não ruminantes (MAPA, 2008b). A referida proibição tem o objetivo claro de reduzir a contaminação dos produtos para ruminantes com ingredientes de origem animal (que podem fazer parte da composição de rações para não ruminantes) que possam conter o agente da EEB. Portanto, essa proibição deve ser respeitada pelos estabelecimentos.

Em exceção, a normativa também prevê uma outra série de medidas que devem ser implementadas para aqueles que já os produzem na mesma planta, possam também atender os requisitos previstos pela IN. Nessa perspectiva, esses estabelecimentos que são exceção a proibição deverão além de comprovar o atendimento às Boas Práticas de Fabricação, também deverão implementar (MAPA, 2008b):

- a) linhas de produção separadas para a fabricação dos produtos;
- b) controle de contaminação cruzada;
- c) monitoramento de no mínimo 10% dos lotes fabricados para ruminantes.

Ressalta-se que a adoção das linhas separadas para a fabricação dos produtos para ruminantes e não ruminantes evita o possível contato e conseqüente contaminação que possa haver entre os ingredientes e os produtos, garantindo a identidade e mantendo a qualidade do mesmo.

Por sua vez, o controle da contaminação cruzada visa constatar os possíveis locais e quais as formas de ocorrência dessa contaminação que pode ocorrer desde o recebimento até a saída do produto. É válido destacar que, essa contaminação deve ser controlada por meio de procedimentos reconhecidamente eficazes no seu controle (MAPA, 2008b). A exemplo disto, pode-se citar o constante monitoramento dos lotes, que deve ser realizado a partir de análises de laboratório para atestar a inocuidade dos produtos para ruminantes (MAPA, 2008b).

5.5 Instrução Normativa N° 18, de 15 de dezembro de 2003

Outro avanço nas diretrizes de nosso país foi o estabelecimento da IN N° 18, que aborda tratativas relacionadas com o abate e o sacrifício de bovinos importados de países de

risco para EEB ou que tenham registro de algum caso. Esta normativa proíbe qualquer abate de bovino importado em algumas das condições retratadas anteriormente, bem como proíbe o comércio e a transferência desses animais entre estabelecimentos sem a autorização prévia dos órgãos sanitários (MAPA, 2003).

Além disso, outro ponto importante da normativa diz respeito ao descarte do bovino importado que eventualmente possa vir a morrer. Esse descarte só pode acontecer após notificação e posterior autorização dos órgãos sanitários (MAPA, 2003), ou seja, a referida normativa determina que todo bovino importado e que se enquadre nas situações anteriores, ao perder seus atributos para o qual se destinam, sejam sacrificados desde que acompanhados dos órgãos sanitários (MAPA, 2003).

Em resumo, trata-se de uma normativa que busca regular situações específicas para monitorar o bovino importado de países de risco e que também procura estabelecer procedimentos técnicos para ordenar o sacrifício desses bovinos.

5.6 Instrução Normativa Nº 49, de 15 de setembro de 2008

A normativa Nº 49 trouxe a adoção do status de risco para a Encefalopatia Espongiforme Bovina no Brasil e com ela algumas implicações importantes para proteger o rebanho bovino nacional livrando-o da EEB.

A propósito, a classificação de risco dos países em relação a EEB segue a mesma adotada pela Organização Mundial de Saúde Animal, conforme mencionado anteriormente, na qual incluem as categorias de risco insignificante, controlado e indeterminado ou não classificado. Esta normativa é taxativa ao proibir toda e qualquer importação de bovinos, seus produtos e subprodutos quando provenientes de países pertencentes à classificação de risco indeterminado ou não classificado para a EEB (MAPA, 2008c). Porém, no que se refere aos bovinos e produtos vindos de países das classificações de risco insignificante ou controlado, a importação é autorizada desde que seja comprovado o respeito às exigências sanitárias brasileiras (MAPA, 2008c).

Em relação ao sacrifício de bovinos importados previsto na instrução normativa Nº 18 de 2003, esta normativa Nº 49 especifica detalhando que o sacrifício é reservado para países que tenham registrado casos autóctones da doença e os também que se classifiquem na categoria de risco indeterminado (MAPA, 2008c). Por fim, esta normativa é essencial em

trazer detalhes que orientem quanto à escolha para realizar ou não a importação e sacrifício de bovinos de determinados países, sempre levando em consideração o risco para a EEB.

6 PROGRAMA NACIONAL DE PREVENÇÃO E VIGILÂNCIA DA EEB

Na esteira das normas adotadas pelos órgãos brasileiros, tem-se o Programa Nacional de Prevenção e Vigilância da Encefalopatia Espongiforme Bovina (PNEEB) que foi instituído pela Instrução Normativa Nº 44, de 17 de setembro de 2013. Esse programa é fruto de uma série de ações que foram tomadas e vêm sendo atualizadas pelo Ministério da Agricultura desde a década de 1990 em toda a cadeia produtiva, desde o controle de importação até o produto final, com o fito de impossibilitar a entrada da doença e o registro de casos no país (VAZ; SENA, 2017).

Nesse sentido, o Brasil se enquadrar e manter o status de risco insignificante para EEB na classificação própria da OIE é reflexo dessas políticas bem sucedidas que representam os esforços nacionais em proteger os rebanhos, a imagem e o comércio exterior. Sendo assim, os objetivos do PNEEB são claros em procurar evitar a introdução do príon causador da EEB no país. Além de adotar medidas de mitigação de risco para impedir a disseminação desse príon e, também, possuir um sistema de vigilância para identificar surtos de quaisquer EET (MAPA, 2013).

Para que esses objetivos sejam atendidos, o PNEEB é dividido em sete subprogramas que aumentam o seu escopo de atividades para torná-lo mais específico e eficiente, logo, esse programa trata dos seguintes subprogramas.

O subprograma de controle da importação e do monitoramento de bovinos importados apresenta temas que são tratados nas instruções normativas Nº 18 de 2003 e Nº 49 de 2008, apresentadas anteriormente nesta revisão. Em resumo, o programa tem o objetivo de evitar a introdução da EEB no país, restringindo ou não as importações de animais, produtos e subprodutos de cada país conforme parâmetros nacionais (adotados nas normativas) e internacionais da OIE (MAPA, 2013).

O subprograma de controle de abate de ruminantes trata-se de uma medida de mitigação de risco que complementa as demais ações do programa. Esse subprograma prevê a remoção dos Materiais de Risco Específico (MRE) para a EEB da carcaça dos bovinos que não podem ser utilizados na alimentação humana ou animal. Essa remoção tem o objetivo de reduzir riscos sanitários, uma vez que os MRE são os tecidos que apresentam a maior carga priônica no organismo de animais infectados. Portanto, remover e destruir os MRE, tais como,

olhos, encéfalo, medula espinhal, tonsilas e íleo distal é uma excelente medida para diminuir os riscos da EEB (SENA *et al.*, 2015).

Além disso, outro objetivo específico deste subprograma é a vigilância da EET em ruminantes, principalmente, quando realizada nos estabelecimentos de abate.

Outro subprograma é o de controle em graxarias que aborda a diminuição do risco de aparecimento do príon nas farinhas animais que são processadas nas graxarias. Essa diminuição do risco ocorre por meio de técnicas como a esterilização das farinhas, que é capaz de reduzir a infectividade do príon se ele estiver presente na farinha de origem animal. Vale destacar que as graxarias são proibidas de utilizar os MRE na fabricação das farinhas, garantindo, assim, que não sejam ingeridos pelos animais materiais que podem conter príons (SENA *et al.*, 2015).

O quarto subprograma é o de controle da produção de alimentos e produtos veterinários para ruminantes. Trata-se de um subprograma voltado para reduzir o risco de contaminação que possa ocorrer entre produtos para ruminantes com outros de origem animal. Desta forma, este apresenta ações voltadas para a inspeção e fiscalização dos estabelecimentos fabricantes e o consequente monitoramento dos produtos (através de análises), previsto pela instrução Nº 8 de 2004. O mesmo procedimento é válido para os produtos veterinários (SENA *et al.*, 2015).

O quinto subprograma é o de controle de alimentos em estabelecimentos de criação de ruminantes. Nesse caso, conforme destaca o MAPA (2013), esse controle tem o objetivo de driblar a contaminação dos alimentos de ruminantes com produtos de origem animal, portanto para atingi-lo são previstas ações de inspeção e de fiscalização também nos criatórios para garantir o respeito à proibição imposta pela normativa Nº 8 de 2004.

O subprograma de vigilância das EET tem foco “na notificação e investigação de doenças nervosas em ruminantes e na realização de testes para diagnóstico das EET em populações específicas de animais” (MAPA, 2013, p. 1). Dessa forma, a notificação aqui prevista tem por base o exposto desde a Portaria Nº 516 de 1997 que tornou-a obrigatória em todo o país.

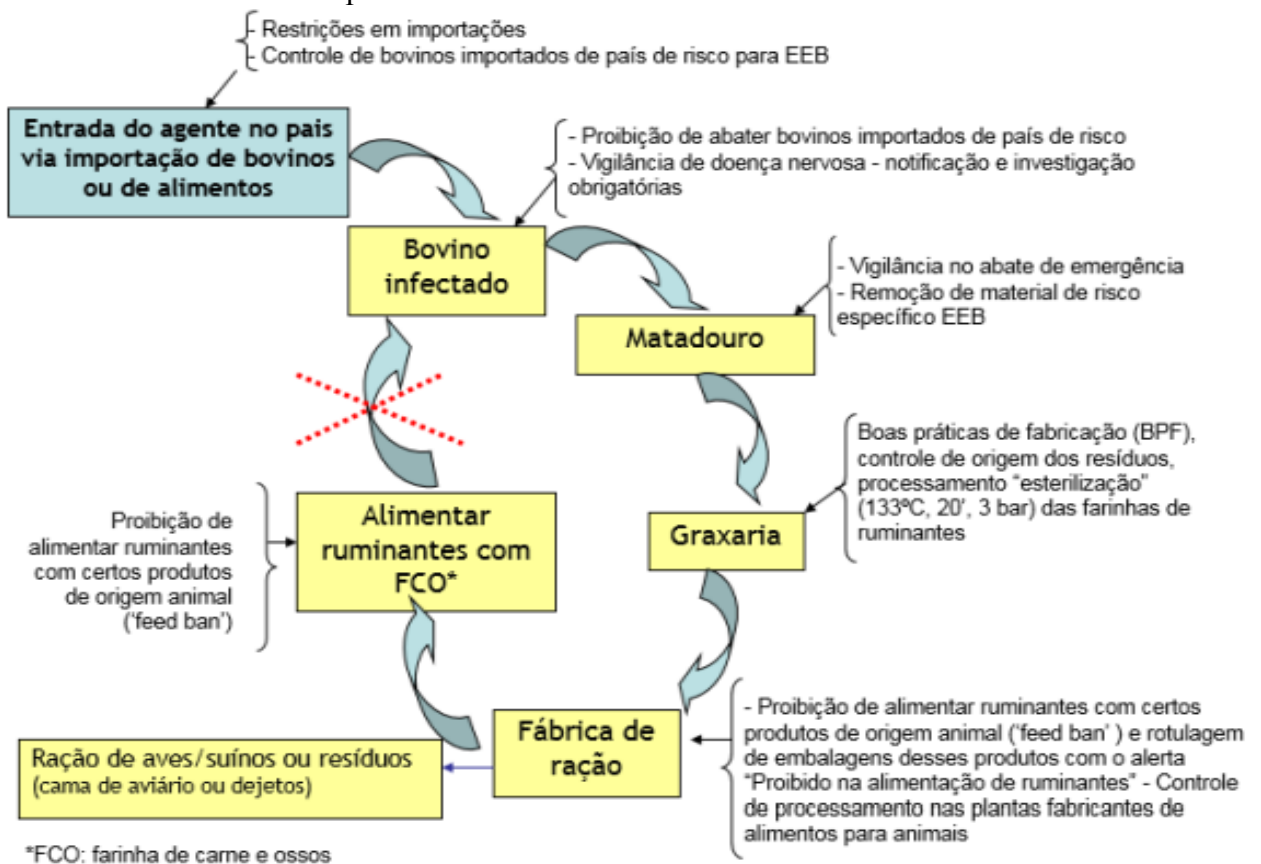
Em relação às ações de vigilância das EET, elas são voltadas para os animais de maior risco, ou seja, as populações específicas. Nesse caso, por exemplo, são bovinos acima de 24 meses de idade que apresentem distúrbios nervosos ou que não se locomovam sem ajuda e também aqueles importados de países de risco para a EEB (SENA *et al.*, 2015).

Constatadas essas situações pelos órgãos sanitários, impõe-se a coleta e o envio de amostras encefálicas desses animais para laboratórios credenciados pelo MAPA para diagnóstico das EET.

O último subprograma é o de controle e avaliação, tendo o objetivo de administrar e coordenar o PNEEB, por meio de consolidação e acompanhamento dos objetivos e dados provenientes dos outros subprogramas, além do estabelecimento de metas e indicadores para o programa (MAPA, 2013). Essas ações procuram fornecer informações para mantê-lo atualizado e funcional, além de orientar a tomada de decisões necessárias para contornar alguma situação.

Em geral, pode-se notar que o PNEEB é um programa robusto que compreende os riscos envolvidos na cadeia epidemiológica da EEB (FIGURA 6), com o objetivo de impedir registros de casos da doença no Brasil. Sendo caracterizado pela atuação na mitigação de riscos, controle de importação e na vigilância da doença (SENA *et al.*, 2015).

Figura 5 - Cadeia epidemiológica da encefalopatia espongiforme bovina e as medidas de controle adotadas em cada ponto crítico da cadeia



Fonte: Sena *et al.* (2015, p. 8).

A notificação de casos atípicos no Brasil como exemplo dos casos ocorridos em setembro de 2021 é fruto da vigilância estabelecida pelo PNEEB e isto fortalece a obrigação de manter e aplicar as medidas preconizadas pelo programa para bloquear o surgimento e possível disseminação do agente da EEB no patrimônio pecuário brasileiro (VAZ; SENA, 2017). Com isso, o Brasil vem atingindo a sua missão de proteger e assegurar a conservação da pecuária nacional para continuar obtendo o sucesso da atividade, resultando, assim, em maiores resultados econômicos.

7 CONCLUSÃO

A Encefalopatia Espongiforme Bovina é uma doença grave que não pode ser subestimada devido aos seus efeitos negativos que podem ameaçar a saúde pública e causar sérios impactos econômicos na cadeia produtiva bovina. Contudo, o Brasil tem sido uma nação que destaca-se na adoção de boas práticas e medidas sanitárias para afastar qualquer possibilidade de aparecimento de casos clássicos dessa doença.

Ainda assim, é essencial manter e reforçar as medidas de controle e de vigilância, bem como, garantir o fortalecimento dos serviços oficiais de inspeção e de fiscalização. Aliado a isso, recomenda-se que os criadores de bovinos evitem manter em seus rebanhos, por períodos prolongados, animais que porventura venham a atingir idades avançadas, visando contornar possíveis aparecimentos de casos atípicos de EEB no Brasil. Por fim, conclui-se destacando que o Brasil ainda tem um longo e contínuo desafio de combater a EEB.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE FRIGORÍFICOS - ABRAFRIGO. 2022. **Exportação de Carnes e Derivados de Bovinos - Janeiro a Dezembro de 2021**. Disponível em: <https://www.abrafrigo.com.br/index.php/estatisticas/>. Acesso em: 26 fev. 2022.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE - ABIEC. 2021. **Beef Report - Perfil da Pecuária no Brasil 2021**. Disponível em: <http://abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2021/>. Acesso em: 27 jan. 2022.
- BRITT, J. H. et al. Invited review: Learning from the future - A vision for dairy farms and cows in 2067. **Journal of Dairy Science**, v. 101, n. 5, p. 3722-3741, 2018.
- DIEHL, G. N. Prevenção da encefalopatia espongiforme bovina (EEB) no Brasil. **Informativo Técnico DPA**, n. 10, p. 1-5, 2010. Disponível em: http://www.uel.br/cca/dmvp/pages/arquivos/1293491656Prevencao_da_Encefalopatia_Espongiforme_Bovina__EEB__no_Brasil.pdf. Acesso em: 30 dez. 2021.
- 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: 30 dez. 2021.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. **Encefalopatia espongiforme bovina – EEB : doença da vaca louca**. Brasília, DF: MAPA, 2008a. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/arquivos-das-publicacoes-de-saude-animal/cartilha-tecnica-eeb-2008.pdf/view>. Acesso em: 22 dez. 2021.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. **Instrução Normativa Nº 17, de 7 de abril de 2008**. Brasília, DF: MAPA, 2008b. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/arquivos-alimentacao-animal/legislacao/instrucao-normativa-no-17-de-7-de-abril-de-2008.pdf>. Acesso em: 27 dez. 2021.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. **Instrução Normativa Nº 49, de 15 de setembro de 2008**. Brasília, DF: MAPA, 2008c. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/arquivos-alimentacao-animal/legislacao/instrucao-normativa-no-49-de-15-de-setembro-de-2008.pdf>. Acesso em: 27 dez. 2021.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. **Como evitar a doença da vaca louca no Brasil**. Brasília, DF: MAPA, 2009a. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/progra>

mas-de-saude-animal/raiva-dos-herbivoros-e-eeb/CartilhaEEB2009.pdf. Acesso em: 22 dez. 2021.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. **Instrução Normativa N° 22, de 2 de junho de 2009**. Brasília, DF: MAPA, 2009b.

Disponível em:

<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/InstruoNormativan222009consolidada1.pdf>. Acesso em: 26 dez. 2021.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. **Portaria N° 516, de 9 de dezembro de 1997**. Brasília, DF: MAPA, 1997. Disponível em:

<https://central3.to.gov.br/arquivo/283246/>. Acesso em: 26 dez. 2021.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. **Instrução Normativa N° 1, de 20 de fevereiro de 2015**. Brasília, DF: MAPA, 2015.

Disponível em:

<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/arquivos-alimentacao-animal/legislacao/instrucao-normativa-no-1-de-20-de-fevereiro-de-2015.pdf>. Acesso em: 26 dez. 2021.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA.

Instrução Normativa N° 8, de 25 de março de 2004. Brasília, DF: MAPA, 2004. Disponível em:

<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/arquivos-alimentacao-animal/legislacao/instrucao-normativa-no-8-de-25-de-marco-de-2004.pdf>. Acesso em: 26 dez. 2021.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA.

Instrução Normativa N° 18, de 15 de dezembro de 2003. Brasília, DF: MAPA, 2003.

Disponível em:

http://adepara.pa.gov.br/sites/default/files/Instru%C3%A7%C3%A3o%20Normativa%20n%C2%BA%2018%2C%20de%2015%20de%20dezembro%20de%202003_0.pdf. Acesso em: 27 dez. 2021.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA.

Instrução Normativa N° 44, de 17 de setembro de 2013. Brasília, DF: MAPA, 2013.

Disponível em:

https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/31057051/do1-2013-09-18-instrucao-normativa-n-44-de-17-de-setembro-de-2013-31057046. Acesso em: 28 dez. 2021.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE ANIMAL - OIE. **Ficha técnica da enfermidade Encefalopatia Espongiforme Bovina**. 2016. Disponível em:

https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/bovine_spongiform_encephalopathy.pdf. Acesso em: 22 dez. 2021.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE ANIMAL - OIE. 2021a. Disponível em:

<https://wahis.oie.int/#/analytics>. Acesso em: 23 dez. 2021.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE ANIMAL - OIE. 2021b. Disponível em: <https://www.oie.int/en/disease/bovine-spongiform-encephalopathy/#ui-id-2>. Acesso em: 23 dez. 2021.

SENA, E. F. **A Certificação Sanitária no âmbito dos Programas de Saúde Animal – Contexto e Impacto**. Campinas, SP: MAPA, 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/cesesp/publicacoes/palestras/elaine-sena-certificacao-sanitaria.pdf>. Acesso em: 24 dez. 2021.

SENA, E. F. et al. **Sistema Brasileiro de Prevenção e Vigilância da Encefalopatia Espongiforme Bovina (EEB)**. 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: 29 dez. 2021.

SERVICIO NACIONAL DE CALIDAD Y SALUD ANIMAL - SENACSA. 2022. Disponível em: <https://www.senacsa.gov.py/index.php/Temas-pecuarios/sanidad-animal/programas-sanitarios/encefalopatia-espongiforme-bovina>. Acesso em: 26 fev. 2022.

VAZ, J. A. M. C.; SENA, E. F. Política sanitária para prevenção e vigilância da encefalopatia espongiforme bovina no Brasil. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**. São Paulo: Conselho Regional de Medicina Veterinária, v. 15, n. 2, p. 54-66, 2017. Disponível em: <https://www.revistamvez-crmvsp.com.br/index.php/recmvz/article/view/37356/41978>. Acesso em: 29 dez. 2021.