

Guilherme Carvalho Serena

**Análise dos métodos de aproveitamento de carcaças de animais de  
produção e resíduos animais no campo, a luz dos aspectos legais incidentes  
sobre a biosseguridade e a proteção à saúde animal**

Curitiba

2017



Universidade Federal de Santa Catarina  
Centro de Ciências Rurais  
Curso de Medicina Veterinária

GUILHERME CARVALHO SERENA

**Análise dos métodos de aproveitamento de carcaças de animais de produção e resíduos animais no campo, a luz dos aspectos legais incidentes sobre a biosseguridade e a proteção à saúde animal**

Trabalho Conclusão do Curso de Graduação em Medicina Veterinária do Centro de Ciências Ruais da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do Título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Adriano Tony Ramos

Curitibanos

2017

Ficha de identificação da obra

A ficha de identificação é elaborada pelo próprio autor.

Orientações em:

<http://portalbu.ufsc.br/ficha>

Guilherme Carvalho Serena

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Médico Veterinário e aprovado em sua forma final

Curitibanos, 01 de dezembro de 2017.

---

Prof. Dr. Alexandre de Oliveira Tavela  
Coordenador do Curso

**Banca Examinadora:**

---

Prof. Dr. Adriano Tony Ramos  
Orientador  
Universidade UFSC

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Francielli Cordeiro Zimmermann  
Universidade UFSC

---

Prof. Dr. Prof. Alexandre Simiski  
Universidade UFSC

## **AGRADECIMENTOS**

A minha família.

A Universidade Federal de Santa Catarina, pela formação acadêmica.

A todos os professores do curso de Medicina Veterinária e Ciências Rurais, com menção aos professores Adriano e Francielli, pela supervisão e oportunidade de estágio durante meus cinco anos de graduação.

Agradeço meus colegas de Medicina Veterinária e de toda a universidade por compartilharem seus aprendizados comigo.

The wind is rising! . . . We must try to live!

- Paul Valéry

## RESUMO

O projeto de lei 5851/2016 disciplina o aproveitamento de carcaças de animais de produção e resíduos animais no campo para fins não comestíveis, buscando dar correta destinação para o resíduo, entre os métodos disponíveis se destaca a reciclagem que consiste na extração de subprodutos que incluem gorduras, óleos e materiais proteínicos conhecidos como farinha de carne, inserindo na cadeia produtiva uma fonte extra de renda para produtores e empresas, contudo existe um possível risco a saúde pública relacionado a contaminação com príons, microrganismos ou compostos tóxicos, com destaque para Encefalopatia Espongiforme Bovina, doença priônica de potencial zoonótico e grande impacto econômico. O presente trabalho busca explicar, de forma sucinta, o processo jurídico de formação do projeto de lei 5851/2016 em seus aspectos formais e materiais.

**Palavras-chave:** Príon. BSE. Reciclagem.

## **ABSTRACT**

The bill n° 5851/2016 disciplines the use of farm animal's carcasses and animal waste in the field for inedible purposes, seeking to give a correct destination for the waste. Among the available methods stands out the recycling, that consists of the extraction of subproducts that include fats, oils and proteinaceous materials known as meat meal, inserting in the productive chain an extra source of income for producers and companies. However there is a possible public health risk related to contamination with prions, microorganisms or toxic compounds, especially Bovine Spongiform Encephalopathy, a prion disease of zoonotic potential and great economic impact. The present work seeks to explain, in a succinct way, the legal process of formation of the bill 5851/2016 in its formal aspects and matters.

**Keywords:** Prion. BSE. Recycling.

.



**LISTA DE  
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

Comissão de Agricultura, Pecuária, Abastecimento e Desenvolvimento Rural – CAPADR  
Comissão de Constituição e Justiça e de Cidadania – CCJC  
Coordenação De Comissões Permanentes – CCP  
Coordenação de Produtos de Alimentação Animal – CPAA  
Departamento de Fiscalização de Insumos Pecuários – DFIP  
Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina – CIDASC  
Doença de Creutzfeldt–Jakob – CJD  
Doença do depauperamento crônico – CWD  
Encefalopatia Espongiforme Bovina – BSE  
Encefalopatia Espongiforme Felina – FSE  
Encefalopatia Transmissível das Martas – TSE  
Fábricas de produtos não comestíveis independentes – FPNCs  
Instrução Normativa – IN  
Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA  
Organização Mundial da Saúde – OMS  
Organização Mundial de Saúde Animal – OIE  
*Over Thirty Month – OTM*  
Projeto de Lei – PL  
Secretaria de Defesa Agropecuária – DAS  
Sistema de Inspeção Estadual – SID  
Sistema de Inspeção Federal – SIF  
Sistema de Inspeção Municipal – SIM

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVO GERAL .....</b>	<b>18</b>
2.1	Objetivos Específicos .....	18
<b>3</b>	<b>ANÁLISE DA JUSTIFICATIVA PARA APRESENTAÇÃO DO PROJETO LEI NÚMERO 5851/2016.....</b>	<b>19</b>
<b>4</b>	<b>ANÁLISE TRAMITAÇÃO DO PROJETO LEI NÚMERO 5851/2016.....</b>	<b>21</b>
<b>5</b>	<b>PRINCIPAIS MÉTODOS DE DESTINAÇÃO DE CARCAÇAS.....</b>	<b>24</b>
<b>6</b>	<b>MAIORES RISCOS A BIOSSEGURIDADE E A SAÚDE ANIMAL DERIVADOS DA DESTINAÇÃO DE CARCAÇAS.....</b>	<b>28</b>
6.1	<i>Scrapie</i> .....	30
6.2	Encefalopatia Espongiforme Felina – FSE .....	30
6.3	Encefalopatia Transmissível das Martas (TSE) e Doença do Depauperamento Crônico (CWD).....	31
6.4	Doença de Creutzfeldt–Jakob (CJD).....	32
6.5	Encefalopatia Espongiforme Bovina – BSE. ....	33
6.6	<i>Salmonella</i> .....	35
6.7	Aminas biogênicas .....	36
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>37</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>39</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A transição do modelo de produção animal para a tecnificação, proporcionou grandes avanços na produtividade, associados com o aumento da densidade de criação e redução entre os ciclos de produção, fatores mais perceptíveis principalmente na suinocultura e avicultura (Brasil, 2016a).

Como consequência desse processo produtivo, contudo, tem-se a geração de quantidades abundantes de resíduos, que precisam ser descartados pelas empresas, trazendo riscos não apenas ao meio ambiente mas a para a própria consecução da atividade produtiva. Descartes, em especial os de origem biológica tem o potencial de atuar como fonte contaminante, desafiando o status sanitário da produção e colaborando para a transmissão de enfermidades.

Quando se considera a cadeia de produção suína ou avícola, sustentada sobre o sistema de integração em que os sítios de criação são distantes uns dos outros dificultando a implantação de uma política de controle centralizada, necessitando a empresa, prover uma assistência que comporte a dimensão geográfica de sua atuação.

O desafio imposto sobre a promoção da sanidade através da geração de resíduos, assume um caráter mais significativo em vista a destinação das carcaças dos animais que veem a óbito durante o alojamento, pois é um material raramente neutro, sendo fonte direta de microrganismos patogênicos para o restante do rebanho e para outros locais se realizado o transporte desse material.

Como exemplificado por Zheng, Zhu e WU (2015), a mortalidade rotineira de suínos na produção é inevitável. Em uma unidade produtiva de sistema completo com cinco mil matrizes tem-se uma mortalidade estimada para cada fase de: gestação (7%), maternidade (10%), creche (5%), recria (1%) e terminação (1%) totalizando uma produção anual de carcaças de 90 toneladas de carcaças, que devem ser descartadas de forma segura, pratica e economicamente viável (ZHENG; ZHU; WU, 2015).

No Brasil, são gerados mais de um milhão de toneladas de carcaças de animais mortos por ano, sendo na região sul a maior concentração dessa produção representando 26% do total com uma produção de 557 kg de carcaças por km<sup>2</sup>, em seguinte está o Centro-Oeste representando 25% da produção de carcaças e uma densidade de 313 kg/km<sup>2</sup> (Brasil, 2016a).

O manejo desses resíduos é necessário e inexcusável por parte dos produtores, porém não funda-se apenas como ônus, podendo compor uma fonte adicional de lucro se integrado as cadeias produtivas.

Em princípio a única tecnologia de manejo de carcaças adotadas era a compostagem, contudo é uma técnica limitada em termos quantitativos, incapaz de lidar com a grande geração de carcaças (Brasil, 2016a).

Outras destinações mais comuns adotadas são a digestão anaeróbica, a reciclagem, conhecida no inglês como *rendering* produzindo subprodutos como gorduras e óleos (LEON et al., 2017). Outros destinos são a produção de energia, de fertilizantes e de biodiesel (SHARROCK et al., 2009).

O fator de maior controvérsia é a conversão da carcaça em fonte de proteína para o arraçoamento. O interesse nesse subproduto concentra-se na qualidade inferior da proteína de origem vegetal em atributos nutricionais em comparação a de origem animal, que contudo, tende a ser mais cara para o uso (PLUSKE et al., 2003). As carcaças de descarte seriam fonte barata de proteína animal para ser integrada na dieta.

A origem da proteína animal utilizada em rações e o destino dado as carcaças começou a ser monitorado com mais proximidade após a crise da Encefalopatia Espongiforme Bovina (BSE) no Reino Unido e o estabelecimento de correlação entre o uso de farinha de carne e osso na alimentação de ruminantes como vetor para transmissão da doença para humanos.

Os aspectos regulamentais e as práticas adotadas no manejo dos resíduos assume um escopo além do impacto local da biossegurança e proteção ao meio ambiente, interfere na relação comercial entre países, servindo de razão para o levantamento ou derrubada de barreiras comerciais. Sendo o Brasil parte do mercado global de alimentos, é essencial que a questão seja abordada de forma a resguardar e contemplar todas as suas minúcias.

O Brasil não conta com regulamentação sobre o aproveitamento de carcaças de animais de produção e resíduos animais no campo, contudo várias normativas e regulamentos incidem de forma tangencial sobre o tema, sendo um tópico de trabalho do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) (Brasil, 2016a).

O projeto de lei número 5851 de 2016, de autoria do deputado Valdir Colatto, se fundamenta na busca por consolidar as práticas adotadas revestindo a indústria de segurança jurídica para o processamento da carcaça como matéria prima para produção de subprodutos, perpassando por aspectos técnicos do recolhimento, estocagem, transporte e processamento (BRASIL, 2016b).

O texto, ainda não aprovado, tem impacto em múltiplos âmbitos da atividade de produção animal, o que enseja a importância desse trabalho, que objetivava em seu curso, de forma sucinta, explanar o processo jurídico de formação do referido projeto de lei em seus aspectos formais e matérias perpassando seu processo de aprovação, sua importância da temática na preservação da biossegurança e do meio ambiente e como nova opção de lucratividade para a indústria.

## **2 OBJETIVO GERAL**

Explicar, de forma sucinta, o processo jurídico de formação do projeto de lei 5851/2016 que disciplina o aproveitamento de carcaças de animais de produção e resíduos animais no campo, em seus aspectos formais e matérias.

### **2.1 Objetivos Específicos**

- Analisar os principais métodos de descarte de carcaças e os principais riscos para a saúde pública.
- Demonstrar o processo de aprovação do projeto de lei e as considerações levantadas durante o processo.

### **3 ANÁLISE DA JUSTIFICATIVA PARA APRESENTAÇÃO DO PROJETO LEI NÚMERO 5851/2016.**

O projeto de Lei Número 5851/2016 tem o objetivo de disciplinar, em âmbito nacional, o aproveitamento de carcaças de animais de produção e resíduos animais no campo para fins não comestíveis, foi apresentado no plenário da câmara de deputados no dia 14 de julho de 2016, pelo deputado Valdir Colatto filiado ao Partido do Movimento Democrático Brasileiro – PMDB do estado de Santa Catarina (BRASIL, 2016b).

O projeto teve como inspiração para a apresentação as sugestões propostas pela Associação Brasileira de Reciclagem Animal – ABRA no texto “Mitigação De Riscos Na Cadeia De Suínos”, que apesar de se focar em específico na produção suína tem os argumentos levantados extrapoláveis para outras cadeias produtivas (BRASIL, 2016b).

Os argumentos adotados pelo deputado Valdir Colatto, concentram-se na inexistência de regulação que legisle sobre a disposição de carcaças de animais mortos seja para tratamento na própria unidade produtiva ou transporte e processamento em local exterior ao estabelecimento de origem (BRASIL, 2016b).

Práticas empregadas antes da modernização da suinocultura, como o enterramento, queima a céu aberto abandono sobre o solo, trazem grandes riscos ao meio ambiente, não sendo métodos compatíveis com a proteção ambiental preconizada na carta magna de 1988 (BRASIL, 2016b).

Métodos mais modernos, como as fossas anaeróbicas e a compostagem são limitados pela grande capacidade produtiva atual que gera uma quantidade de material a ser descartado que encontra-se além da capacidade desses métodos, que também não são isentos de riscos ambientais, em especial a possibilidade de contaminação do solo de águas subterrâneas por subprodutos do processo fermentativo de decomposição das carcaças (BRASIL, 2016b).

O país também já teria capacidade técnica de adotar métodos complexos de destinação. É citada no projeto de lei principalmente a reciclagem que teria a capacidade de dar um fim seguro a carcaça, trazendo retorno econômico. Esse método tem incentivo de órgãos internacionais como Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) e a Organização Mundial da Saúde (OMS) (BRASIL, 2016b).

De acordo com a PL 5851/2016 a OIE em seu Código Terrestre de Saúde Animal consideraria a reciclagem como o melhor método de disposição de animais mortos:

A Organização Mundial de Saúde Animal – OIE, em seu Código Terrestre de Saúde Animal (2013), considera a reciclagem como a melhor escolha e a opção

mais conveniente para disposição de animais mortos. Os fatores considerados são: aspectos associados ao estabelecimento de criação e seus funcionários; riscos ligados à biossegurança da granja, biossegurança dos trabalhadores incluindo desconforto, manipulação de carcaças; e movimentação de carcaças no interior da granja.

A OIE, contudo, recomenda na verdade uma análise da situação real necessária de manejo de resíduos, sugerindo que o responsável considere elementos científicos, econômicos e sociais envolvidos na tomada de decisão, não se utilizando de uma hierarquia rígida para escolha do método de descarte (OIE, 2017).

O projeto de lei absorve os conselhos da OIE quanto da necessidade de normatizar os procedimentos a serem adotados, esclarecendo os criadores quanto aos recursos, a infraestrutura necessária para o descarte e garantindo a necessidade da aplicação da lei com o envolvimento de um órgão oficial (BRASIL, 2016b).

O órgão oficial seria munido de poder para controlar o transporte e destino da mercadoria tendo capacidade de autorizar exceções que sejam necessárias e poder de transferir a posse de qualquer material para si, caso julgue preciso, com responsabilidade de inspecionar e exigir o cumprimento do exposto na regulamentação (OIE, 2017).

Essas capacidades, são tidas pela OIE como pré-requisitos para aplicação de uma regulação quanto a disposição de carcaças, já sendo cumpridas pelo Brasil, que tem seu sistema fiscalizatório seja ambiental, sanitário ou em vinculação ao Ministério da Agricultura e Pecuária órgãos com prerrogativas de poder de polícia. Cita-se como exemplo a Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina – CIDASC e os sistemas de inspeção federais (SIF), estaduais (SID) e municipais (SIM).

Por poder de polícia compreende-se a atividade da administração pública na regulação de prática ou forçando a abstenção de fato em razão da prevalência do interesse público sobre o individual em especial quanto a segurança, higiene e em proteção a direitos individuais e coletivos como meio ambiente e saúde, sendo exercido por órgão competente em cada atribuição nos limites da lei (ANTUNES, 2016)

O PL 5851/2016 busca servir de complemento e não inovar de plena forma as regulamentações já previstas pelo MAPA, em especial a Normativa nº 34 de 2008, que trata da aprovação do regulamento da inspeção higiênico sanitária e tecnológica do processamento de resíduos de animais e o modelo de documento de transporte desses resíduos, definindo os procedimentos básicos para fabricação de farinhas e produtos gordurosos destinados a alimentação animal e produtos diversos não comestíveis abrangendo todos os estabelecimentos que processam resíduos animais e todas as etapas da produção, desde a colheita a destinação.



Perante o caráter de regulação do projeto em análise é importante a compreensão do que é a atividade regulatória.

A regulação estatal busca propor um modelo aos quais o realizador da atividade econômica fica vinculado em seu exercício estando sujeito ao controle do regulado. (GUERRA, 2016). A regulação é um processo contínuo, não espera-se que ela se perpetue, mas que seja revisada constantemente a partir de inovações científicas.

A principal diferença entre o projeto de lei 5851/2016 e a instrução normativa nº 34 de 2008 é seu âmbito de incidência. A IN incide sobre os resíduos animais provenientes de estabelecimentos de abate autorizados por órgãos competentes ou seja abatedouros, matadouros e frigoríficos com vinculação ao SIF, SIE e SIM, já o projeto de lei busca, incidir regras muito semelhantes às instituídas pela IN para as carcaças provenientes da mortalidade a campo.

Atualmente não existe qualquer legislação que incida sobre o tema de reciclagem de carcaças no país em especial quanto a retirada das carcaças da propriedade, apesar da prática não ser proibida. Devido a seu impacto na cadeia e o grande escrutínio que o país sofre de órgãos internacionais, a prática não se desenvolveu de forma autônoma em um ambiente de insegurança jurídica. O estabelecimento de uma lei, causaria o resguardo do investimento privado protegendo-o, inclusive de órgãos governamentais, na aplicação de prática produtiva não convencional.

#### **4 ANÁLISE DA TRAMITAÇÃO DO PROJETO DE LEI NÚMERO 5851/2016.**

O projeto de lei 5851/2016 que versa sobre o aproveitamento de carcaças de animais de produção e resíduos animais no campo para fins não comestíveis teve sua proposição ao plenário na data de 14 de julho de 2016, estando sujeita à apreciação conclusiva pelas comissões em conforme ao artigo 24 inciso II do regimento interno da Câmara dos Deputados (BRASIL, 2016b).

O citado artigo é consoante ao disposto pela Constituição Federal de 1988, artigo 58, em sinergia estabelecendo competência legislativa plena às comissões parlamentares, podendo estas definir de forma definitiva sobre a aprovação de projetos ou sua rejeição, caracterizando verdadeira delegação interna da Casa Legislativa para as comissões (FIGUEIREDO, 2011).

A delegação, tal qual exposta está vinculada a pertinência temática da matéria em escrutínio, no caso da PL 5851/2016 são responsáveis pela análise a Comissão de Agricultura,

Pecuária, Abastecimento e Desenvolvimento Rural (CAPADR), que abrange toda a matéria relacionada a função agrícola e pela Comissão de Constituição, Justiça e de Cidadania (CCJC). Está, ao contrário da CAPADR, deve apresentar seu parecer independente da temática do projeto em análise, pois além de apreciar o mérito a CCJC é responsável por examinar os aspectos relacionados à constitucionalidade, legalidade, juridicidade, regimentalidade e técnica legislativa dos projetos de lei propostos (FIGUEIREDO, 2011).

A CAPADR recebeu o PL 5851/2016 para apreciação em 11 de agosto de 2016 designando como relator o deputado Alceu Moreira do partido PMDB-RS, abrindo prazo de cinco sessões para apresentação de emendas ao projeto, ao encerramento do tempo de apreciação em 08 de novembro de 2016 (BRASIL, 2016b).

Foi apresentada uma emenda ao projeto pelo deputado Onyx Dornelles Lorenzoni do partido Democratas do RS, intentando proibir que subprodutos oriundos da reciclagem de carcaças de animais mortos sejam utilizados para a alimentação animal, o que colocaria em risco a exportação de produtos brasileiros (BRASIL, 2017b).

Segundo o deputado a responsabilidade para definição das normas para fabricação, comercialização, registro e fiscalização dos produtos destinados à alimentação animal é realizada pela Coordenação de Produtos de Alimentação Animal (CPAA), do Departamento de Fiscalização de Insumos Pecuários (DFIP) que pertence a Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) nos termos das Instruções Normativas nº 04/2007 e nº 34/2008, que garantem a qualidade e inocuidade da matéria-prima dos ingredientes utilizados para a produção de rações (BRASIL, 2017a).

O projeto original utiliza da sentença “não comestíveis” para delimitar a destinação das carcaças, impossibilitando a destinação para a alimentação humana e deixando margem para a alimentação animal o que violaria as normativas do MAPA. Para o legislador o PL brasileira iria contra às normas da União Europeia, que classifica como defeituosos os subprodutos animais que não tenham sido abatidos para consumo humano exigindo exclusão geral de tais matérias da cadeia alimentar dos animais de criação, à exceção de animais destinados à produção de peles com pelo. A violação das regras da União Europeia poderia fechar esse mercado para o Brasil (BRASIL, 2017a).

Também é feita a ressalva da má percepção que o público leigo terá se aprovada a destinação das carcaças para ração animal, podendo interpretar que eles próprios estariam ingerindo de forma indireta por meio de carne e ovos (BRASIL, 2017a).

Em seu voto o relator ressaltou os benefícios para a cadeia produtiva que o aproveitamento das carcaças pode trazer em substituição à práticas de descarte convencionais,

colaborando para a proteção ao meio ambiente e levando a redução da poluição e contaminação do lençol freático, além de gerar lucro aos produtores rurais e reduzir o risco a saúde que os trabalhadores em contato com o material se submetem (BRASIL, 2017a).

O relator, contudo, fez ressalvas acerca do impacto na segurança alimentar, sanidade animal, bem como no comércio internacional de produtos pecuários provendo aprovação parcial da emenda. A comissão alterou o projeto original que permitia que os sólidos e gorduras gerados no processamento fossem utilizados como ingredientes de ração para animais, passando a tramitar com a restrição da destinação das carcaças de animais mortos apenas como ingredientes para a fabricação de adubos, biodiesel, produtos de higiene e limpeza e para a indústria química e garantindo que a água e outros resíduos gerados durante o processamento serão destinados para o sistema de tratamento de efluentes (BRASIL, 2017a).

O projeto de lei substituto apresentado pelo relator também confere o PL caráter mais genérico, tendo em vista que o projeto original absorvia grande parte de seu conteúdo da Normativa nº 34 de 2008 redigida pelo MAPA, que um órgão do executivo, assim o legislativo garante ao órgão a capacidade de realizar a operacionalização do projeto através da regulamentação pelo Poder Executivo (BRASIL, 2017a).

São removidos do projeto aspectos meramente técnicos, como a definição do que constitui o processo de autólise, as modalidades de estocagem de carcaças, o tempo e temperatura de acondicionamento e os procedimentos realizados pela indústria (BRASIL, 2017a).

Dessa forma a regulação posterior à aprovação da lei será realizada por meio da discricionariedade técnica surgida de critérios científicos e objetivos que serão sanados pelo corpo de especialista do órgão regulador, no caso em referência o MAPA, que vai conceder o embasamento científico para a lei criada, definindo os parâmetros removidos que são fora da competência da casa legisladora. (SCHAPIRO, 2008).

A CCJC recebeu o projeto no dia 25 de abril de 2017, tendo como relator o deputado Rogério Peninha Mendonça do PMDB-SC. Como ressalvas foram apontadas o uso do termo “carcaças de animais de produção” como gênero diferente de “resíduo animal”, sendo na verdade as carcaças também um resíduo e aspectos formais da grafia do texto, assim a comissão aprovou o projeto de lei (BRASIL, 2017b).

No dia 22 de novembro de 2017 o parecer da CCJC foi recebido para a publicação pela Coordenação De Comissões Permanentes (CCP) e dessa forma fica aprovado pela Câmara a PL 5851/2016 conforme substitutivo produzido pela Comissão de Agricultura, Pecuária,

Abastecimento e Desenvolvimento Rural seguindo para revisão no Senado Federal. O PL aprovado difere do texto original por excluir a possibilidade de produção de ração a partir das carcaças e por ser um texto mais simples, passando de 21 artigos do texto original para apenas 8 (BRASIL, 2017b).

## **5 PRINCIPAIS MÉTODOS DE DESTINAÇÃO DE CARCAÇAS.**

A destinação da carcaça de animais mortos no campo deve ser realizada mediante a análise da viabilidade de emprego de cada método de descarte. Recomenda-se a segmentação em níveis de trabalho distintos particionados em conformidade a características de espécie, região e tipo de mortalidade (Brasil, 2016a).

Essas características são agrupadas e classificadas de acordo com a quantidade de material produzido gerando o grupo de mortalidade rotineira em pequenos produtores e o grupo de mortalidade rotineira em médios e grandes produtores, sendo esses dois níveis subdivididos de acordo com o tamanho da carcaça, em animais de pequeno porte, incluindo aves e leitões e em animais de grande porte, suínos de reprodução, terminação e bovinos (Brasil, 2016a).

É fundamental que também se considere a *causa mortis*. A mortalidade acidental compreende-se aquela não associada a doenças de notificação obrigatória, como acidentes físicos e problemas de ambiência permitindo o uso de métodos mais simples, já quando a morte é provocada por doença de notificação obrigatória como estabelecido pelo MAPA, é necessário ter maior atenção quanto ao método de descarte para evitar a disseminação da enfermidade (Brasil, 2016a).

A compostagem é um dos meios de descarte mais empregados atualmente, tem como vantagens a possibilidade de ser instalado na própria propriedade e o baixo nível de odor produzido. O método consiste na deposição em leiras das carcaças em associação ao uso de maravalha como cobertura de material orgânico. O processo de decomposição é realizado em duas fases, a fase termofílica em que o material fica em altas temperaturas, atingindo até 70 °C por semanas, passando para a fase mesofílica, com a decomposição ocorrendo a 40 °C por meses (GWYOTHER et al., 2011).

A problemática da compostagem advém de dois fatores, o primeiro deles é a inviabilidade do uso em grandes produções, já o segundo risco é o da contaminação ambiental. Quando realizada em estrutura não impermeável, o processo de compostagem acarreta na

liberação de compostos poluentes, como lactato e amônia, que trazem danos ao ambiente (GWYTHER et al., 2011).

A fase termofílica do ciclo tem como função a eliminação de microrganismos contaminantes. Por exemplo os vírus da influenza aviária e da doença de Newcastle são facilmente destruídos com a elevação da temperatura no processo, contudo certos agentes, em como a *Salmonella*, podem contaminar novamente o material com a queda de temperatura ou se o material não for corretamente aerado ou virado. A eliminação de príons e bactérias formadoras de esporos como o *Bacillus anthracis* não é comprovada, o que traz riscos de contaminação do solo, o que levou à proibição do método na União Europeia (GWYTHER et al., 2011).

A Digestão anaeróbica consiste em uma serie de reações bioquímicas produzidas por microrganismos na ausência de oxigênio, provocando a degradação do material orgânico e produção de metano (CH<sub>4</sub>) e gás carbônico (CO<sub>2</sub>) ocorrentes dentro de um biodigestor, sendo geralmente utilizando tanques ou lagoas cobertas. A digestão anaeróbica permite o aproveitamento de subprodutos como o biogás que é queimado para a geração de energia e de biofertilizantes (GOODING; MEEKER, 2016). O processo ocorre em temperaturas que variam de 20°C a 60 °C dessa forma a eliminação de patógenos é variável e príons resistem ao processo sem alterações. A prática também é vetada na União Europeia, contudo seu uso tem se elevado em outros países (GWYTHER et al., 2011).

A incineração das carcaças tem um elevado custo de operação não sendo usualmente viáveis para o descarte de grande volume, além provocar a emissão de poluentes incluindo dioxinas e furanos com potencial de impregnar na cadeia alimentar. O método geralmente é empregado visando a neutralização de resíduos com risco biológico, sendo capaz de eliminar inclusive o *Bacillus anthracis* (GWYTHER et al., 2011). A temperatura de incineração deve ser entorno de 850 °C para destruição efetiva de todos os agentes, gerando um resíduo de 5% do peso original processado (GOODING; MEEKER, 2016).

A incineração é tida, ao lado da hidrólise alcalina, como um método eficiente para a eliminação de príons como o da BSE, contudo níveis de príons viáveis permanecem nas cinzas produzidas ao fim do processo, dessa forma os países membros da União Europeia demandam que o material resultante da incineração de bovinos seja descartado em aterros sanitários. O Reino Unido permite que material proveniente de suínos e aves seja aproveitado na agricultura (GWYTHER et al., 2011).

A hidrólise alcalina consiste na submissão da carcaça à temperaturas médias, alta pressão e elevado Ph que fazem os compostos hidróxidos adicionados no sistema servirem de catalisadores, promovendo a hidrólise e liquefação do material e gerando um resíduo líquido conhecido como bio óleo (ZHENG; ZHU; WU, 2015).

No processo ocorrem baixas emissões de gases, o afluyente é altamente rico em nutrientes que pode ser utilizado na agricultura. Variações do método podem ser utilizadas para produzir fonte de proteína para o arração animal em especial de carcaças de aves (ZHENG; ZHU; WU, 2015).

O método é efetivo para a eliminação de microrganismo e príons, como desvantagens tem-se o custo de implantação e manutenção, já que os compostos químicos degradam rapidamente a planta de trabalho (ZHENG; ZHU; WU, 2015).

*Rendering* ou reciclagem animal é um método de deposição de carcaças que consiste na partição do material em partículas de tamanho uniforme e seu posterior aquecimento para a separação de subprodutos que incluem gorduras, óleos e materiais proteínáceos conhecidos como farinha de carne (GWYOTHER et al., 2011).

Os principais benefícios atrelados ao método é a inserção na cadeia produtiva de uma fonte extra de renda, aumentando o lucro de empresas e produtores e mitigando prejuízos surgidos em casos de mortes exacerbadas na propriedade, o método ainda transforma um material que não teria destino em matéria prima útil para a produção de inúmeros componentes que adentram outras indústrias como a química e a de produção de ração.

As plantas de processamento destinadas à reciclagem usualmente são capazes de processar material inteiro na forma de carcaças e produtos advindos de instalações de abate, incluindo sangue e penas. A temperatura de processamento varia de 115 a 145°C, buscando-se atingir 133 °C por 20 minutos como exigência mínima do processo, sendo capaz de liquefazer óleos e gordura e eliminar a maioria dos patógenos. O material é passado por filtros e prensas para garantir a extração e separação máxima dos componentes (GOODING; MEEKER, 2016).

Os produtos gerados a partir de carcaças de mamíferos geram 18% de seu peso final em gordura e sebo, 24% em farinhas de carne e 58% em umidade, já as carcaças de aves geram 16% de gordura, 26% de sólidos proteínáceos e um teor de umidade semelhante à de carcaças de mamíferos (CÁTIA MACEDO, 2014)

Os maiores problemas ambientais resultantes da reciclagem são a produção de gás, odor e contaminação de fontes de água por subprodutos. Todos esses impactos podem, contudo, serem mitigados com a adoção de práticas e tecnologias que garantam a segurança do sistema

de produção, evitando vazamentos e promovendo a filtragem dos materiais (GWYTHER et al., 2011).

O processo de reciclagem não é capaz de destruir príons e sendo um material proteínáceo e rico em gordura, reinfecções por *Salmonella* são uma possibilidade especialmente durante as fases de transporte e armazenamento do produto (GWYTHER et al., 2011).

A permanência de príons e outros agentes em subprodutos, acarretou na exigência por parte da União Europeia de que o material de risco, em especial a farinha animal, seja incinerada, podendo ser utilizada como combustível na produção de energia.

O Brasil produziu no ano de 2014, 1,95 milhões de toneladas de gorduras de origem animal tendo como matéria prima carcaças e resíduos de abate, a produção estimada de farinhas de origem animal foi de 3,41 milhões de toneladas. Os valores de 2014 são semelhantes aos da produção de 2010, o que reflete uma ausência no incremento de investimentos na área de reciclagem (CÁTIA MACEDO, 2014).

A gordura produzida é destinada para a produção de biodiesel, superando o mercado de higiene e limpeza. O PIB do setor brasileiro de reciclagem animal foi de 7,9 bilhões de reais em 2014, um aumento significativo sobre os 5,81 bilhões de reais gerados em 2010. O motivo do incremento foi o interesse de países como Vietnã e Bangladesh que passaram a importar o produto brasileiro em larga escala (CÁTIA MACEDO, 2014).

A lucratividade do setor, demonstra sua importância e potencial para a produção brasileira, colaborando para mitigar prejuízos de ciclos produtivos com menor rentabilidade, associada a melhor do sitio produtivo brasileiro ao adicionar a produção de matérias primas para a indústria.

No Brasil existem, segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), 344 graxarias e fábricas de produtos não comestíveis independentes (FPNCs) atuantes no plano federal e comércio exterior. Sendo que 130 delas estão localizadas na região sul do país, que é a região com maior número de plantas estabelecidas. Dentro da região sul, o Paraná conta com 43 estabelecimentos, Santa Catarina com 26 e o Rio Grande do Sul com 18 unidades. (CÁTIA MACEDO, 2014).

O Projeto de Lei número 5851/2016 traz a reciclagem como a forma de destinação ótima para carcaças de animais de produção e resíduos animais no campo para fins não comestíveis.

A proposta legislativa conceitua reciclagem como o processo de conversão do animal inteiro, partes do mesmo, ou subprodutos de produção com valor baixo ou nulo em um produto

seguro, agregado de valor nutritivo, econômico assumindo importância ambiental e promovendo benefícios sociais (Brasil, 2016a).

O processo de conversão é realizado em instalações certificadas, com um sistema fechado em que o material é submetido à tratamento mecânico e térmico para a produção de compostos estáveis (Brasil, 2016a).

A destinação possível dos produtos da reciclagem, de acordo com a PI são: a gordura animal para a produção de gordura e proteína animal dessecada. A gordura é destinada para a fabricação de velas, sabão, biodiesel e produtos de higiene pessoal. Já a proteína é substrato para produção de ração animal e fertilizantes (Brasil, 2016a).

A tecnologia teria a capacidade de promover a eliminação de todos os patógenos com exceção dos príons, estes teriam sua infectividade apenas reduzida (Brasil, 2016a).

A ausência de uma legislação específica para a destinação das carcaças se contrapõe à extensa regulamentação adotada em outros países, em especial os membros da União Europeia. O PL 5851/2016 busca suprir parte dessa deficiência (Brasil, 2016a).

## **6 MAIORES RISCOS À BIOSSEGURIDADE E A SAÚDE ANIMAL DERIVADOS DA DESTINAÇÃO DE CARÇAÇAS.**

O manejo de carcaças em plantas industriais, fora da propriedade permite um grande ganho em escala, contudo se faz necessário o transporte do material e é nesse momento que surgem as maiores preocupações com a biossegurança.

O transporte de animais vivos já é regulamentado e controlado, sendo acompanhado em proximidade pelos órgãos fiscalizadores. As empresas e produtores também buscam mitigar a entrada e circulação de animais, mantendo cada sítio de produção o mais isolado possível, pois já existe a consciência de que movimentações exacerbadas acabam por criar riscos de biossegurança colaborando na introdução e disseminação de agentes patogênicos.

Já o transporte de carcaças de animais não conta com regulamentação, cabendo apenas às empresas terem consistência dos riscos do processo desenvolvendo metodologias que resguardem seu próprio processo produtivo.

Em países que já possuem regulamentação da destinação final da carcaça um dos maiores receios fundamentadores dessa regulação são doenças de alta transmissibilidade e grande impacto econômico internacional como a febre aftosa e a encefalopatia espongiforme bovina (BSE) (AGUILAR-CALVO et al., 2015).



Os métodos de manejo de carcaças disponíveis são capazes de eliminar a maioria dos patógenos, a maior problemática surge quando se considera as doenças derivadas de príons, pois apenas a incineração e a hidrólise alcalina possuem sucesso em sua inativação, contudo ainda com riscos de ser incompleta (GWYTHER et al., 2011).

As doenças priônicas são um grupo de doenças neurodegenerativas causadas por proteínas fisiológicas do organismo, localizadas principalmente na superfície das células nervosas, que passam da forma estrutural não patogênica de  $\alpha$ -hélices (PrP<sup>C</sup>) para uma estrutura patogênica de  $\beta$ -folhas (PrP<sup>SC</sup>), que é altamente resistente a degradação (MOK; MEAD, 2017).

A transmissão da enfermidade sustenta-se na capacidade que a proteína alterada tem de modificar as proteínas normais para que assumam a conformidade patogênica, progredindo a alteração (MOK; MEAD, 2017). A mudança estrutural confere a proteína priônica a capacidade de formar agregados e de resistir a esterilização química, a altas temperaturas e parcialmente a digestão proteica (AGUILAR-CALVO et al., 2015).

As doenças priônicas são sempre fatais e de curso progressivo, tendo um longo tempo de incubação, desenvolvendo sintomas neurológicos como alterações de comportamento, disfunção motora, ataxia cerebral e desvios cognitivos. O organismo afetado não consegue formar uma resposta imune à afecção e não existem tratamentos disponíveis (AGUILAR-CALVO et al., 2015).

As doenças relacionadas com príons podem surgir de forma espontânea ou serem adquiridas por infecção inclusive entre espécies diferentes (AGUILAR-CALVO et al., 2015).

O ambiente tem um papel fundamental na transmissão horizontal dos príons, sendo responsável pela manutenção da doença em populações animais através da acumulação de príons no meio. Por sua alta estabilidade, permanecem infectantes em água de descarte de unidades de tratamento por até nove meses sem perda da capacidade de induzir a patologia, podendo permanecer de oito a nove anos em ambiente aquático com apenas alterações leves na infectividade (MARÍN-MORENO et al., 2016).

A permanência da capacidade de disseminação do príon é demonstrada por relatos de transmissão, em que um grupo de ovelhas manifestou a doença após ser alojado em um mesmo estábulo em que, 16 anos antes, viviam animais infectados com Scrapie. As proteínas na forma PrP<sup>SC</sup> tem capacidade de ligar-se à componentes do solo e permanecer em fômites, poeira e plantas (MARÍN-MORENO et al., 2016).

A entrada dos príons no ambiente e sua acumulação em fontes aquáticas leva ao risco de exposição de humanos e outros animais, seja através da ingestão, hábitos como banho ou

pela higiene das instalações. Sendo, inclusive, identificado o príon da doença do deapuperamento crônico dos cervídeos em amostras de águas naturais no estado do Colorado/EUA (MARÍN-MORENO et al., 2016).

As principais fontes de contaminação ambiental são o enterro de carcaças contaminadas, dejetos de reciclagem animal e de processos de abate e pela excreção de príons nas fezes, urina, saliva, leite e tecidos de parição (MARÍN-MORENO et al., 2016).

### 6.1 Scrapie

Scrapie ou encefalopatia espongiforme ovina é uma doença priônica que afeta ovelhas, cabras e muflões, ocorrente de forma endêmica na Europa e América do Norte, ocorrendo de forma esporádica na África e Ásia. O primeiro surto foi registrado em 1935, ano em que ocorreram 1500 casos da doença provocados pelo uso de vacinas contaminadas produzidas a partir de cérebro de ovelha. As raças mais afetadas são a Suffolk e a Hampshire (FENNER et al., 2017).

Em rebanhos com ocorrência de Scrapie usualmente apenas alguns animais são afetados, contudo a patogenia é recorrente por muitos anos. A doença é caracterizada por longos períodos de incubação que podem durar de 2 a 5 anos, já sobrevida do animal após a manifestação dos sinais clínicos é de 2 semanas a 6 meses (AGUILAR-CALVO et al., 2015).

A sintomatologia clínica consiste na manifestação de olhar fixo e perda da visão, isolamento, hiperexcitabilidade, tremores, perda de peso e prurido intenso e perda de lã (MARÍN-MORENO et al., 2016). As alterações patológicas variam conforme a proteína causadora, mas se manifestam em degeneração neuronal e alterações espongiformes. Depósitos de príons são identificados, além do sistema nervoso, no baço, linfonodos, músculos, glândula mamária, sistema digestório, pâncreas, coração e bexiga (FENNER et al., 2017).

A transmissão do Scrapie tem como via o contato entre a ovelha e o cordeiro ao nascimento, devido a excreção da proteína infectante na saliva, sangue, leite e colostro em associação com a permanência do príon no ambiente que leva a disseminação entre rebanhos (AGUILAR-CALVO et al., 2015).

### 6.2 Encefalopatia Espongiforme Felina – FSE

A Encefalopatia Espongiforme Felina acomete principalmente felinos domésticos e selvagens, como leões, pumas e tigres. O Reino Unido conta com a maioria dos casos

registrados e mesmo na ocorrência em outros países quase a totalidade dos animais selvagens afetados tinha histórico de passagem pelo Reino Unido. O primeiro caso diagnosticado ocorreu logo após os registros iniciais de BSE na Inglaterra (AGUILAR-CALVO et al., 2015).

Os sinais clínicos surgidos no curso da doença são alterações comportamentais como agressividade, depressão e andar em círculos, associados também a sinais de tremores, convulsão, salivação excessiva. A sobrevivência da doença é de em média 3 a 10 semanas. As alterações neurológicas consistem em degeneração espongiiforme da substância cinzenta do cérebro e medula espinhal, placas de agregados proteicos também são identificadas na retina, baço, rins e glândulas adrenais (AGUILAR-CALVO et al., 2015).

Levanta-se a hipótese que a principal via de transmissão da doença seja alimentos contaminados por BSE, pela concomitância do surgimento dos casos de FSE e os de BSE e as semelhanças entre as patogenias quando inoculadas em cérebros de camundongos (AGUILAR-CALVO et al., 2015).

### 6.3 Encefalopatia transmissível das martas (TSE) e Doença do depauperamento crônico (CWD).

A Encefalopatia transmissível das martas (TSE) e a doença do depauperamento crônico (CWD) são duas enfermidades priônicas que acometem animais selvagens.

A TSE é rara acometendo de forma epidêmica martas, levando a manifestação clínica de agressividade, depressão, automutilação e compulsão do hábito de morder associado a coordenação e tremores, com curso clínico durando de 6 a 12 meses. A transmissão está associada a canibalismo ou lesões originadas de disputas com animais infectados. Existe também correlação com a ocorrência da doença em criações comerciais com alimentação baseada em carne de ruminantes, vinculando a TSE com a BSE (AGUILAR-CALVO et al., 2015).

A CWD acomete cervídeos, com tempo de sobrevivência de 7 a 8 meses e sinais clínicos de morte súbita, perda de peso e salivação. A doença tem se propagando com grande velocidade pelos Estados Unidos e Canadá, a transmissão é horizontal pelo contato com animais contaminados ou com príons presentes no ambiente, apesar não existir registro de transmissão entre espécies, em laboratório já foi identificado a capacidade infectiva em ruminantes e humanos, o que aponta a doença como potencial zoonose (AGUILAR-CALVO et al., 2015).

#### 6.4 Doença de Creutzfeldt–Jakob (CJD).

As doenças priônicas em humanos são classificadas em esporádicas, hereditárias e adquiridas. A CJD em sua forma esporádica afeta pessoas com idade média de 65 anos, sendo caracterizada pela demência progressiva seguida de perda da visão e alterações comportamentais, causando morte em até 1 ano. A forma hereditária ou familiar deriva de mutações genéticas que predispõe à ocorrência da doença incluindo a própria CJD e outras enfermidades semelhantes como a síndrome de Gerstmann–Straussler–Scheinker e a insônia familiar fatal (LEEMANS, 2016).

Dentre as formas adquiridas duas doenças se destacam, o Kuru que afeta tribos da Papua Nova Guiné, estando relacionada ao canibalismo e à ingestão de tecido nervoso, a outra doença é a forma adquirida da CJD (LEEMANS, 2016).

A CJD adquirida pode ser transmitida de forma iatrogênica pelo transplante de tecidos e componentes de hospedeiros infectados para pessoas saudáveis, como o uso de hormônio do crescimento extraído da pituitária de cadáveres e uso de instrumentos cirúrgicos contaminados (LEEMANS, 2016).

A CJD variante adquirida foi reportada primeiramente no Reino Unido em 1996, tendo como agente responsável o príon causador da BSE em bovinos. A maioria dos infectados com essa forma da CJD eram residentes ou residiram no Reino Unido. A transmissão do patógeno está relacionada com a ingestão de carne bovina contendo restos de sistema nervoso central bovino infectado com BSE (LEEMANS, 2016).

A contaminação da carne bovina ocorreu devido ao uso de carne mecanicamente separada (CMS) proveniente da inclusão da coluna vertebral, sem a remoção da medula espinhal, o material era utilizado na época para a produção de uma variedade de produtos cárneos, após a ocorrência da BSE e conseqüentemente da CJD, o Reino Unido proibiu a extração da carne mecanicamente separada da coluna intacta (BROWN, 2001).

A forma variante da CJD se diferencia das outras formas por ocorrer principalmente em jovens, com duração da progressão da doença variando de 13 a 14 meses, com idade média de morte entre 13-14 anos, afetando não só o sistema nervoso central, mas também linfonodos e intestino (LEEMANS, 2016).

## 6.5 Encefalopatia Espongiforme Bovina – BSE.

A Encefalopatia Espongiforme Bovina (BSE) conhecida popularmente como Doença da Vaca Louca é a principal enfermidade causada por príons e foi descoberta no Reino Unido em 1986. A BSE levou até o ano de 1997 ao diagnóstico confirmado de 172.000 casos em bovinos, com 60% das propriedades leiteiras afetadas e subsequente implantação de múltiplas medidas de contenção da doença (FENNER et al., 2017).

O surto da enfermidade se originou pelo uso de farinha de carne e osso contaminadas pelo príon, que teve a dose presente na cadeia amplificada pelo uso de ração produzida com base em restos de animais que foram alimentados com ração já contaminada pelos príons, criando um ciclo de infectividade (FENNER et al., 2017).

Teoriza-se que a doença se originou do Scrapie das ovelhas, devido ao surgimento da BSE no Reino Unido, região com incidência de Scrapie e pela alta proporção de carcaças de ovinos recicladas em conjunto, pois na época não se adotava a separação de carcaças na reciclagem para produção de ração animal como medida de biossegurança (BROWN, 2001).

O método de reciclagem utilizado na época consistia no uso de solventes orgânicos e vapor e não era eficaz na remoção de patógenos. Contudo em anos anteriores a 1980 o procedimento foi simplificado reduzindo em várias etapas o tratamento do material biológico, o que levou a um aumento da dose infectante viável no produto final (BROWN, 2001).

O Scrapie ao contrário da BSE não tem capacidade de infectar seres humanos, suspeita-se que as encefalopatias espongiformes transmissíveis tenham a capacidade de ao transitar entre espécies, no caso das ovelhas para os bovinos, adquiram características capazes de infectar outras espécies. Essa fundamentação teórica é demonstrada por experimentos que verificaram a capacidade de doenças como o Kuru e a Creutzfeldt-Jakob de afetarem cabras e ferrets apenas após a passagem primária por primatas (BROWN, 2001).

Após o surgimento no Reino Unido a doença se espalhou para o restante da Europa e outros países através da exportação de ração e animais vivos contaminados. Dentre as medidas de biosseguridade adotadas pela União Europeia após a crise destacam-se a eliminação do tecido nervoso do processamento, sendo destinado a incineração, o banimento do uso de proteína de origem animal na alimentação animal, salvo algumas exceções e a implantação de vigilância rigorosa no campo e nas unidades de processamento (ADKIN et al., 2010).

Outra medida adotada foi a implantação da “*Over Thirty Month (OTM) Rule*” ou em tradução literal “regra de mais de trinta meses”, era uma legislação implantada em março de

1996 que proibia o abate de bovinos com idade superior a 30 meses para o consumo humano, com a redução abrupta dos casos de BSE após essas medidas elas começaram a ser revistas para melhorar a produtividade da cadeia. Em novembro de 2005 a OTM foi descontinuada e em maio de 2006 o consumo de carne de cabeça foi permitido (ADKIN et al., 2010).

Em sua manifestação clínica a doença apresenta um tempo de incubação que pode ser superior a dois anos. Os sinais clínicos da doença são a caquexia, alopecia, letargia, comportamento agressivo, resposta exacerbada a estímulos externos associados à anormalidades no movimento de ataxia especialmente dos membros anteriores. As lesões histopatológicas observadas compreendem intensa vacuolização neuronal na medula oblonga, na substância cinzenta e no hipotálamo (AGUILAR-CALVO et al., 2015).

Alterações derivadas do acúmulo do príon no sistema nervoso central por resistir às proteases do organismo, assim ocorre morte tecidual (BRASIL, 2015). A deposição de proteínas é identificada em baixas quantidades nas placas de Peyer intestinais e na musculatura esquelética (AGUILAR-CALVO et al., 2015).

A doença se manifesta principalmente no sistema de criação de confinamento devido a oferta de rações e concentrados, produtos que tem mais riscos de contaminação. Não há método de diagnóstico validado 'in vivo' e apenas testes *post mortem* em material encefálico permitem a definição precisa da doença (BRASIL, 2015).

A BSE tem grande facilidade de infectar outras espécies, demonstrado pela doença de Creutzfeldt–Jacob afetando humanos. Há também a suspeita de relação da BSE com a FSE e experimentalmente com registros de transmissão para suínos, ovinos, hamsters e primatas não humanos (AGUILAR-CALVO et al., 2015).

A forma atípica da BSE ocorre apenas ocasionalmente e usualmente em animais mais velhos com pelo menos 8 anos de idade e se origina naturalmente de forma esporádica, contudo o príon também é infectante para humanos (FENNER et al., 2017).

O Brasil começou a adotar em 1990 medidas sanitárias objetivando mitigar a ocorrência da enfermidade no nosso território, sendo baseadas nas recomendações da OIE. Essas medidas sustentam-se no controle de importação de animais e subprodutos, na vigilância da BSE, na capacitação e treinamento dos envolvidos nos processos de produção, assumindo medidas de redução de riscos em unidades de abate, fazendas e fábricas de produtos derivados e de ração (BRASIL, 2015).

O MAPA recomenda para correta inativação do príon para a produção de farinha de carne e ossos de ruminantes, o processamento em atmosfera saturada de vapor, em temperatura

mínima de 133°C, por um período mínimo de 20 minutos e a uma pressão absoluta de 3 bar, para assim reduzir em até mil vezes a infectividade do príon (BRASIL, 2015).

No Brasil também não é autorizado alimentar ruminantes com certos produtos de origem animal, do quais cita-se a cama de aviário, resíduos suínos e farinhas animais, pois aves e suínos são espécies que podem ingerir ração com compostos de origem bovina (BRASIL, 2015).

## 6.6 *Salmonella*

Os processos de destinação das carcaças de animais mortos a campo são capazes de eliminar grande parte das bactérias, a *Salmonella* permanece, contudo, como um importante problema de biossegurança, sendo considerada o patógeno mais sério e difícil de eliminar do ciclo produtivo, principalmente devido a sua facilidade em contaminar a matéria produzida ao final do procedimento de saneamento (JIANG, 2016).

A matéria prima produzida pelo processo de reciclagem, em especial a farinha de osso e carne, são ricas em nutrientes altamente digestíveis. Sendo destinada à alimentação animal sua qualidade sanitária deve ser a melhor possível para não servir de carreador de patógenos para o interior das granjas (JIANG, 2016).

A *Salmonella* tem capacidade de sobreviver por longos períodos em substratos secos, como a farinha. A zoonose geralmente ocorre pela ingestão de alimento contaminado. Há relatos que vinculam, inclusive, alimento contaminado para pets com a ocorrência de afecção em seres humanos, usualmente manifestando-se em gastroenterite e diarreia (JIANG, 2016).

Devido a destinação limitada dos produtos produzidos a partir de carcaças, que não tem uso para a alimentação humana, a problemática da *Salmonella* se concentra da inserção da doença em planteis, principalmente de variantes resistentes à antibióticos, sendo já identificado bactérias multirresistentes em isolados de produtos de reciclagem animal (KINLEY et al., 2010).

Para reduzir problemas na cadeia produtiva é fundamental a implantação de boas práticas de fabricação e pontos críticos de controle, avaliando não só o processo produtivo mas a estocagem e transporte do material produzido (KINLEY et al., 2010).

## 6.7 Aminas biogênicas

Aminas biogênicas são bases orgânicas encontradas em diversos tipos de alimentos formadas pela descarboxilação microbiana de amino ácidos, sendo sintetizadas principalmente em bases de alto conteúdo proteico (SUZZI, 2003). Em animais e plantas elas também são resultados do processo fisiológico normal possuindo inúmeras funções fisiológicas. E em grandes quantidades, contudo, acarretam em reações adversas. As principais aminas biogênicas são a serotonina, histamina, cadaverina, putrescina e tiramina (CABALLERO; FINGLAS; TOLDRA, 2016).

Aminas biogênicas são comumente encontradas em diversos tipos de alimentos como vegetais, peixes, carne e leite, podendo indicar, em altos níveis, processos de apodrecimento (CABALLERO; FINGLAS; TOLDRA, 2016).

O efeito tóxico das aminas biogênicas pode ocorrer mesmo em baixas doses variando conforme as características de cada amina, sendo que a maioria dos casos de intoxicação tem relação com a ingestão de peixes e queijo relacionados com a histamina, provocando sintomatologia cardíaca, como arritmias (CABALLERO; FINGLAS; TOLDRA, 2016).

As aminas biogênicas também estão relacionadas com a proliferação de neoplasias principalmente no trato gastrointestinal, tendo a capacidade de promover a malignidade nas células, além desse efeito, quando submetidas ao calor, ocorre o surgimento de nitrossaminas que são carcinógenos, mutagênicos e teratógenos (CABALLERO; FINGLAS; TOLDRA, 2016).

A produção de farinha de carne para a alimentação animal tem nas aminas biogênicas, um dos maiores malefícios de sua utilização. O processo de decomposição das carcaças acarreta no acúmulo de aminas biogênicas que poderiam passar para o produto final, causando intoxicação e predispondo a câncer em humanos e animais de estimação (KRABBE, 2016).

Essa correlação, contudo, dependeria das limitações ao uso da farinha de carne originada das carcaças, podendo ser vetado seu uso em rações para animais de estimação e para humanos, como já garantido no texto inicial do projeto de lei. A capacidade da acumulação das aminas biogênicas de fonte nutricional na carne de animais e posterior conversão em patologias em humanos não seria uma preocupação primária pois o processo de degradação pós abate é, em comparação, muito mais gravoso, sendo que a indústria já toma medidas e realiza testes para controlar esses índices.

Na área de produção as aminas biogênicas podem ocasionar síndrome da má absorção em aves, com piora da conversão alimentar associada a lesões no proventrículo (BARNES;



KIRBY; OLIVER, 2001). De outra forma as animas biogênicas tem sido identificadas como promotores de crescimento, em baixos níveis sendo capazes de aumentar a taxa de crescimento e ganho de peso dos animais rapidamente após o início do consumo, o que seria um benefício do uso da farinha de origem animal produzida a partir de carcaças (JAYATHILAKAN et al., 2011).

## **7 CONCLUSÃO**

O impacto do Projeto de Lei 5851/2016 sobre a saúde pública é na verdade limitado, percebe-se que em sua origem o projeto tinha caráter certificatório e garantidor das práticas já comumente aplicadas pela indústria. Com a elaboração de texto substitutivo e a proibição do uso de farinhas de carne originadas do processamento de carcaças, surge a primeira inovação legislativa concernente a proteção à saúde pública e às exportações. A fabricação de farinha de carne a partir de carcaças, porém, já não era uma pratica difundida na indústria.

Quanto aos métodos de destinação de carcaça existe uma grande variação entre o retorno financeiro, escalabilidade e necessidade de tecnologia para sua aplicação, tendo resultados diferentes quanto à geração de um resíduo seguro, contudo, nenhum método é plenamente eficaz para garantir a biossegurança e mesmo metodologias mais agressivas, como a incineração, podem apresentar material infectante no produto final.

Ressalta-se também que a contaminação em estágios posteriores do processamento, como armazenamento e transporte, compõe uma parte crítica para a saúde pública independentemente do método escolhido. Tendo em vista esses fatores, o projeto acertou em não limitar as formas de destinação de carcaças, já que a escolha do método é muito dependente de condições particulares de cada propriedade e situação prática.

A limitação dos métodos de destinação de carcaças poderia acarretar em um impedimento para a inovação tecnológica, que tem se desenvolvido velozmente no setor, criar barreiras para o aumento da lucratividade da produção e incapacitar a resolução de certas situações práticas trazendo danos sociais e ao meio ambiente.

Ademais, não se pode depositar sobre o destino final de resíduos a responsabilidade de compensar deficiência na biosseguridade de toda uma cadeia produtiva, pois cada estágio da produção tem ricos diversos e oportunidades de intervenção que não podem ser recuperados ou revertidos independentemente de qual seja o procedimento escolhido.

Os impactos reais do projeto de lei, são garantir a responsabilidade do sistema de inspeção de produtos de origem animal brasileiro sobre os estágios da produção de subprodutos

derivados de carcaça, garantindo que o arcabouço normativo já existente e futuro seja incidente. Outro impacto está em trazer resguardos, como a rastreabilidade dos produtos, compreendendo histórico de origem, transporte e destinação, permitindo a rápida identificação da origem de qualquer ocorrência e assim facilitando a intercessão para proteger a saúde pública.

O projeto também abriga o direito das empresas que, pela falta de regulamentação, poderia ser violado por órgãos governamentais com interpretação divergente da legalidade do processamento das carcaças, fazendo demandas e proibições fora de sua jurisdição.

O uso de farinhas de origem animal na nutrição é um tema controverso, sua proibição, contudo, foi prematura, assim como a própria elaboração da lei. Seria necessário abrir espaço para debate com os interessados, sejam empresas com interesses na produção farinha, empresas de nutrição e criação de animais, universidades e diferentes associações. A regulação foi abrupta sem sustentação e debate científico que permitisse uma decisão consciente, inovadora que ajudasse o setor.

Seria proveitoso o estabelecimento de grupos de trabalho que atuassem em conjunto com os diferentes níveis de governo, trabalhando, em pluralidade, para identificar oportunidades econômicas da destinação de carcaça e estabelecer uma análise de risco real do impacto das práticas na saúde pública, através da identificação de pontos críticos que gerem chance de transferência de patógenos e contaminantes através dos subprodutos produzidos para populações humanas e para a cadeia de produção, desenvolvendo metodologias capazes de mitigar esses problemas.

Quanto o processo legislativo ocorre em apartado de métodos científicos e da sociedade, sua eficiência é reduzida e anteposto tem seu intendo não atingindo. Reversões legislativas demandam um processo prolongado, por isso todo ato regulatório deve ser analisado em profundidade antes da implantação.

## REFERÊNCIAS

- ADKIN, A. et al. Estimating the impact on the food chain of changing bovine spongiform encephalopathy (BSE) control measures: The BSE Control Model. *Preventive Veterinary Medicine*, [s.l.], v. 93, n. 2-3, p.170-182, fev. 2010.
- AGUILAR-CALVO, Patricia et al. Prion and prion-like diseases in animals. *Virus Research*, [s.l.], v. 207, p.82-93, set. 2015.
- ANTUNES, Paulo Bessa. *Direito Ambiental*, 18ª edição. Atlas, 04/2016.
- BARNES, D. M.; KIRBY, Y. K.; OLIVER, K. G.. Effects of Biogenic Amines on Growth and the Incidence of Proventricular Lesions in Broiler Chickens. ***Poultry Science***, Arkansas, p.906-911, 2001.
- BRASIL. ELAINE FÁTIMA DE SENA. *Sistema Brasileiro de Prevenção e Vigilância da Encefalopatia Espongiforme Bovina (EEB)*. Brasília: Mapa, 2015.
- BRASIL. Normativa nº 34, de 2008. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. DF.
- BRASIL. Marcelo Henrique Otenio. Embrapa. **Comunicado Técnico**: Compostagem de carcaças de grandes animais. Concórdia: Embrapa, 2016. 4 p.
- \_\_\_\_\_. Projeto de Lei nº 5851/2016, de 2016. Disciplina o aproveitamento de carcaças de animais de produção e resíduos animais no campo para fins não comestíveis.
- BRASIL. Parecer nº PL 5851/2016 de 2017. Diário da Câmara dos Deputados.
- \_\_\_\_\_. Valdir Colatto. Câmara dos Deputados. PL 5851/2016. 2016. Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2092191>>. Acesso em: 22 nov. 2017.
- BROWN, Paul. Bovine spongiform encephalopathy and variant Creutzfeldt-Jakob disease. *Bmj* : British Medical Journal, Londres, p.841-844, 7 abr. 2001. Semanal.
- CABALLERO, Benjamin; FINGLAS, Paul M.; TOLDRA, Fidel. **ENCYCLOPEDIA OF FOOD AND HEALTH**. Oxford: Elsevier, 2016. 4013 p.
- CÁTIA MACEDO. Associação Brasileira de Reciclagem Animal (Org.). **II DIAGNÓSTICO DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE RECICLAGEM ANIMAL**: Conheça o que a ABRA tem feito pelo setor. Brasília: Abra, 2014.
- FENNER, Frank et al. *Fenner's Veterinary Virology*. 5. ed. San Diego: Elsevier, 2017. 570 p.
- FIGUEIREDO, Elza Carneiro dos Santos. **SISTEMA DE COMISSÕES E O PODER CONCLUSIVO NA CÂMARA DOS DEPUTADOS**. 2011. 44 f. Monografia

(Especialização) - Curso de Curso de Especialização em Processo Legislativo, Centro de Formação, Treinamento e Aperfeiçoamento da Câmara dos Deputados/cefor, Brasília, 2011.

GOODING, Charles H.; MEEKER, David L.. Review: Comparison of 3 alternatives for large-scale processing of animal carcasses and meat by-products. **The Professional Animal Scientist**, [s.l.], v. 32, n. 3, p.259-270, jun. 2016. American Registry of Professional Animal Scientists.

GUERRA, Sérgio. **REGULAÇÃO E SERVIÇOS PÚBLICOS**. 2016.1 Rio de Janeiro: Fgv, 2016. 190 p.

GWYTHER, Ceri L. et al. The environmental and biosecurity characteristics of livestock carcass disposal methods: A review. **Waste Management**, [s.l.], v. 31, n. 4, p.767-778, abr. 2011.

JAYATHILAKAN, K. et al. Utilization of byproducts and waste materials from meat, poultry and fish processing industries: a review. **Journal Of Food Science And Technology**, [s.l.], v. 49, n. 3, p.278-293, 20 fev. 2011. Springer Nature.

JIANG, Xiuping. Prevalence and Characterization of Salmonella in Animal Meals Collected from Rendering Operations. **Journal Of Food Protection**, [s.l.], v. 79, n. 6, p.1026-1031, jun. 2016. International Association for Food Protection.

KINLEY, Brandon et al. Analysis of Salmonella and enterococci isolated from rendered animal products. **Canadian Journal Of Microbiology**, [s.l.], v. 56, n. 1, p.65-73, jan. 2010. Canadian Science Publishing.

KRABBE, Everton Luis. **Perspectivas Quanto ao Uso de Carcaças de Animais Mortos para a Produção de Farinhas**. Concórdia: Embrapa, 2016. 60 slides, color.

LEEMANS, Michelle. Prion diseases. **Anaesthesia & Intensive Care Medicine**, [s.l.], v. 17, n. 12, p.641-644, dez. 2016. Elsevier BV.

LEON, Milagros et al. Thermochemical conversion of animal by-products and rendering products. **Waste Management**, [s.l.], p.327-345, ago. 2017

MARÍN-MORENO, Alba et al. An assessment of the long-term persistence of prion infectivity in aquatic environments. **Environmental Research**, [s.l.], v. 151, p.587-594, nov. 2016.

MOK, Tze How; MEAD, Simon. Prion diseases. **Medicine**, [s.l.], v. 45, n. 11, p.674-677, nov. 2017.

OIE. World Organisation For Animal Health. **Terrestrial Animal Health Code**. Paris: Oie, 2017. 450 p.

PLUSKE, J.R.; LE DIVIDICH, J.; VERSTEGEN, M.W.A. **Weaning the pig: concepts and consequences**. Netherlands: Wageningen Academic Publishers, cap.1. 433 p. 2003.

SCHAPIRO, Mario Gomes. Série GVLAW - Direito Econômico - Direito e Economia na Regulamentação Setorial, 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2008. 251 p

SHARROCK, Patrick et al. Hazardous animal waste carcasses transformation into slow release fertilizers. **Journal Of Hazardous Materials**, [s.l.], v. 167, n. 1-3, p.119-123, 15 ago. 2009.

SUZZI, G. Biogenic amines in dry fermented sausages: a review. **International Journal Of Food Microbiology**, [s.l.], v. 88, n. 1, p.41-54, 15 nov. 2003.