

## Agroindústria frigorífica: legislação correlatada, destinação de resíduos e aspectos ambientais: uma revisão bibliográfica

Iury Nogueira Guedes<sup>1</sup>, Luzia Almeida Couto<sup>2\*</sup>, Jéssica Souza Coqueiro<sup>3</sup>, Natalia Cristina Gonçalves Martins<sup>4</sup>, Natally Santos Meira<sup>5</sup>, Lucas Britto Landim<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Graduado em Tecnologia em Agroindústria, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Baiano, Brasil.

<sup>2</sup>Mestranda em Genética e Biologia Molecular, Universidade Estadual de Santa Cruz, Brasil. (\*Autor correspondente: almeidacouto.luzia78@gmail.com)

<sup>3</sup>Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Brasil.

<sup>4</sup>Graduanda em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Brasil.

<sup>5</sup>Graduanda em Direito, Faculdade Independente do Nordeste, Brasil.

<sup>6</sup>Doutor em Engenharia Industrial, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Baiano, Brasil.

*Histórico do Artigo:* Submetido em: 09/08/2022 – Revisado em: 15/11/2022 – Aceito em: 06/12/2022

### RESUMO

As indústrias frigoríficas, para atuarem no mercado de forma legal, devem implementar regulamentos de fabricação. Estes regulamentos são medidos padrões específicas para a atividade que está sendo desenvolvida pela empresa. Uma preocupação crescente está direcionada para as questões ambientais. Tratar desses quesitos é de suma importância para a esfera das agroindústrias, sobretudo os frigoríficos, uma vez que, adequar-se às indicações ambientais está diretamente relacionado com o manejo e conservação dos recursos ambientais. Visto que os frigoríficos apresentam em suas atividades a potencialidade de poluir o meio ambiente, existe a necessidade de que estas indústrias se enquadrem nos requisitos exigidos pela legislação. Nesse sentido, o presente trabalho tem por objetivo orientar sobre a legislação ambiental, manejo pré-abate, abate e funcionamento de frigoríficos, além de expor medidas apropriadas de destinação dos resíduos dos processos de produção. Dessa forma, os frigoríficos devem estar atentos as novas pesquisas e suas análises técnicas com o objetivo de assegurar as concordâncias com a legislação vigente.

**Palavras-Chaves:** Ordenamento jurídico. Tratamento. Descarte. Impactos ambientais. Bovinocultura.

## Refrigerated agricultural industry: related legislation, waste destination and environmental aspects: a bibliographic review

### ABSTRACT

The meatpacking industries, in order to operate in the market legally, must implement manufacturing regulations. These regulations are standard measures specific to the activity being carried out by the company. A growing concern is directed towards environmental issues. Addressing these issues is of paramount importance for the sphere of agro-industries, especially meatpacking plants, since adapting to environmental indications is directly related to the management and conservation of environmental resources. Since slaughterhouses have the potential to pollute the environment in their activities, there is a need for these industries to meet the requirements required by legislation. In this sense, the present work aims to provide guidance on environmental legislation, pre-slaughter management, slaughter and operation of refrigerators, in addition to exposing appropriate measures for the disposal of waste from production processes. In this way, meatpackers must be aware of new research and their technical analysis in order to ensure compliance with current legislation.

**Keywords:** Legal order. Treatment. Discard. Environmental impacts. Cattle farming.

Guedes, I.N., Couto, L.A., Coqueiro, J.S., Martins, N.C.G., Meira, N.S., Landim, L.B (2022). Agroindústria frigorífica: legislação correlatada, destinação de resíduos e aspectos ambientais: uma revisão bibliográfica. *Meio Ambiente (Brasil)*, v.4, n.3, p.11-25.



## 1. Introdução

O Brasil se destaca como um dos grandes produtores e exportadores de carne bovina, uma vez que detém o maior rebanho comercial mundial e, recentemente, assumiu a liderança em relação à quantidade exportada (Scolari, 2019). Nota-se de forma efetiva a presença de carne bovina na alimentação habitual do brasileiro, visto suas várias implementações nas dietas alimentares. Quando analisada a demanda por alimentos, observa-se o crescente aumento no consumo de carne bovina, visto a tendência de crescimento econômico e populacional mundiais (Cunha, 2020).

A pecuária de corte consiste em uma das mais significativas atividades de exploração agropecuária. Os ganhos desta atividade são refletidos na geração de receitas internas e de exportação, além de agrupar lucros e investimentos em tecnologias voltadas para o aumento da produtividade. Segundo Gasques et al. (2018), as estimativas de crescimento para a próxima década são de 3,67% a.a. para os produtos de origem agropecuária, onde os ganhos de produtividade permanecerão constituindo o principal propulsor do avanço da produção.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em meio a pandemia de Covid-19, no Brasil “a agropecuária registrou alta de 2,0%, aumentando a participação no PIB de 5,1% em 2019, para 6,8% em 2020” (IBGE, 2020). As informações disponíveis sobre a quantidade de animais abatidos no primeiro trimestre de 2021, mostram que foram abatidas 6,54 milhões de cabeças de bovinos sob algum tipo de serviço de inspeção sanitária (IBGE, 2021).

A atividade agroindustrial frigorífica apresenta-se como precursora na geração de renda para pequenas, médias e grandes empresas. Sendo capaz de proporcionar maior autonomia ao produtor, além de valorizar a mão-de-obra e diversificar a economia do local onde se é instalada. Desse modo, para que ocorra a comercialização formal dos produtos, requisições legais referentes aos aspectos tributários, previdenciários, sanitários e ambientais precisam ser atendidas pela empresa (Randin, 2019).

As indústrias frigoríficas, para atuarem no mercado de forma legal, devem implementar regulamentos de fabricação. Estes regulamentos são medidos padrões específicos para a atividade que está sendo desenvolvida pela empresa, além disso, são inspecionados por sistemas ou serviços públicos específicos, sendo eles de origem municipal, estadual ou federal. É de suma importância seguir as normas estabelecidas pela legislação, uma vez que, o não cumprimento acarreta investigações por órgãos que atuam diretamente na defesa da ordem jurídica, a exemplo Ministério Público e Polícia Federal (Galo & Arns, 2016).

No Brasil, muitas empresas realizam sua produção de modo que não atendem aos requisitos impostos pelas legislações federais e estaduais, e isto acarreta a possibilidade de contaminação por parte dos consumidores. Assim, cabe destacar a necessidade de se fazer a produção nos frigoríficos seguindo toda a normativa prevista para que haja tanto a higiene do local quanto o correto descarte dos resíduos remanescentes da produção.

Atualmente, há uma preocupação crescente direcionada para as questões ambientais sendo, comumente, presente em discursos voltados para diversos setores da economia. Tratar desses quesitos é de suma importância para a esfera das agroindústrias, sobretudo os frigoríficos, uma vez que, adequar-se às indicações ambientais está diretamente relacionado com o manejo e conservação dos recursos ambientais. O processo de desenvolver um projeto de sustentabilidade ambiental para agroindústrias, ainda é algo complexo, entretanto a busca por espaço no mercado eleva a necessidade de padronização referente a legalidade. Perante este cenário, as empresas começaram a se adequar e reestruturar suas políticas ambientais, com objetivo de enquadrar-se às exigências do comércio exterior (Botelho, 2018).

Dentre os impactos ambientais causados pelos frigoríficos pode-se citar o elevado consumo de água e geração de efluentes líquidos com alto potencial poluidor, a geração de resíduos sólidos e emissões de gases durante as etapas do processo produtivo. Desse modo, torna-se indispensável discutir e propor soluções

acerca dos aspectos e impactos ambientais causados pela má destinação dos resíduos, buscando construir uma análise da circunstância ambiental da agroindústria frigorífica, apontando projetos e efetivando os conceitos adequados almejando extinguir ou abrandar os impactos prejudiciais ao meio ambiente (Dias & Aguiar, 2016).

Diante deste cenário, faz-se necessário assegurar a sustentabilidade nos setores produtivos, visando proporcionar metodologias para restringir os impactos ambientais originados pelas agroindústrias frigoríficas. Nesse sentido, o presente trabalho tem por objetivo descrever a legislação ambiental e de funcionamento de frigoríficos, além de expor medidas apropriadas de tratamento e destinação dos resíduos.

## 2. Material e Métodos

A metodologia utilizada consistiu em uma revisão sistemática, como realizada no trabalho de Bonsere et al. (2020). Esta modalidade de revisão consiste em uma investigação de caráter científico, cuja qual tem por desígnio agrupar, avaliar e realizar uma síntese dos resultados encontrados para o tema a ser analisado neste artigo. Segundo Mulrow (1994), a revisão sistemática é uma abordagem metodológica através da qual o conhecimento científico disponível é organizado e integrado, com o intuito de fornecer dados para o processo de tomada de decisões. Estabelece a consistência do conhecimento científico, apontando quando determinado fenômeno observado pode ser generalizado para um grupo ou população em geral.

De acordo com Mulrow (1994), os pressupostos metodológicos que sustentam essa abordagem são:

- 1) Abundância de informação disponível leva à necessidade de se organizar e resumir os dados. Por meio de uma exploração crítica e sintética, é possível separar dados insignificantes e abrangentes demais do objeto do trabalho em questão;
- 2) No processo de tomada de decisão há a necessidade de se integrar uma série de dados, consolidando um foco no objeto do trabalho em questão. Assim, é possível identificar, justificar e refinar hipóteses, reconhecer os limites e barreiras dos trabalhos prévios, estimar o tamanho de amostras e reformular guias e legislação disponíveis;
- 3) A revisão sistemática é um método eficiente, frequentemente mais rápido e menos custoso que um estudo empírico novo;
- 4) A revisão sistemática consegue identificar as generalizações dos dados e dos achados científicos, provendo um contexto interpretativo dos múltiplos estudos revisados, impossível de se obter com a análise de um único estudo ou estudos isolados; e
- 5) A revisão sistemática permite avaliar a consistência das relações. Consegue identificar consistência entre estudos realizados com a mesma ou diferentes intervenções. Permite identificar inconsistências e conflitos entre os diferentes dados disponíveis.

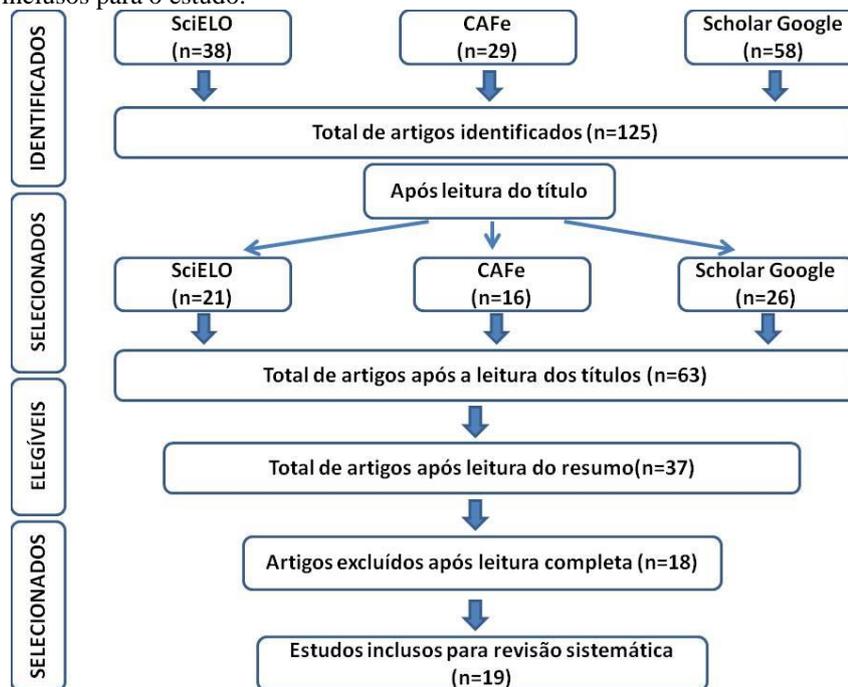
Após delinear o tema a ser discutido, iniciou-se o processo de definição dos critérios de inclusão e exclusão da literatura utilizada. Os critérios de inclusão foram escolhas de artigos originais disponíveis nas bases de dados online, cujo período de publicação se enquadram entre 2016 a 2021, publicados nos idiomas inglês e português. Além disso, buscou-se as legislações vigentes e atuais acerca do assunto. Os critérios de exclusão foram artigos com data de publicação anterior a 2016 e fora do idioma estabelecido.

O levantamento bibliográfico foi realizado por meio de consulta em bases de dados de relevância para a produção do conhecimento a cerca do tema proposto neste trabalho: Scientific Electronic Library Online (SciELO), Plataforma CAFE (Portal de Periódicos CAPES) e Scholar Google. A busca na base de dados foi realizada utilizando os seguintes descritores no campo título: “agroindústria frigorífica”; “abatedouro frigorífico” “bovinocultura” “bovinos” e o operador booleano “and”.

O resultado da consulta levou à recuperação de 38 publicações na base SciELO, 29 na Plataforma

CAFe e 58 na Scholar Google. Após a leitura de título dos 125 artigos selecionados, foram excluídos 42 artigos por não atenderem a pelo menos um dos critérios estabelecidos ou não estarem dentro do tema proposto neste trabalho. Os 63 artigos selecionados após a leitura do título foram analisados em uma leitura do resumo, 26 artigos foram excluídos por não atenderem ao tema abordado no artigo. Dentre os 37 artigos selecionados após a leitura do resumo, 18 não se enquadravam no tema ou apresentaram duplicidade. Desta forma, apenas 19 publicações constituíram a amostra final, conforme detalhada na Figura 1, que compreende o Diagrama do Prisma.

Figura 1 - Fluxograma baseado no modelo PRISMA com os resultados da seleção dos artigos por grupo de bases de dados e total dos incluídos para o estudo.



Fonte: Autores 2022. Adaptado de Bonsere et al. (2020).

### 3. Desenvolvimento

#### 3.1 Frigorífico

Conforme apresentado no Decreto n° 10.468, de 18 de Agosto de 2020 (Brasil, 2020), que trata sobre o regulamento de inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal, no Artigo 17:

Para os fins deste Decreto, entende-se por abatedouro frigorífico o estabelecimento destinado ao abate dos animais produtores de carne, à recepção, à manipulação, ao acondicionamento, à rotulagem, à armazenagem e à expedição dos produtos oriundos do abate, dotado de instalações de frio industrial, que pode realizar o recebimento, a manipulação, a industrialização, o acondicionamento, a rotulagem, a armazenagem e a expedição de produtos comestíveis.

Os derivados cárneos de origem animal têm elevado o Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro, a bovinocultura em específico garante ao Brasil o segundo maior rebanho do mundo, com aproximadamente 200 milhões de cabeças de gado. Para Da Silva et al. (2020), o mercado brasileiro de carne bovina passou por grandes mudanças nas últimas três décadas, proporcionando, a liderança na produtividade. Sendo as mais significativas, as mudanças higiênico-sanitárias e investimentos na cadeia produtiva.

O Brasil, atualmente, destaca-se como um dos maiores e principais produtores mundiais de carne bovina, comercializando para mais de 100 países, isso tornou-se possível através de anos de investimento, a partir da implementação de tecnologias e aprimoramentos, que foram importantes para transformarem a bovinocultura em um dos mais importantes setores da economia brasileira (Couto et al. 2020).

Conforme ocorre o aumento da exportação da carne bovina, conseqüentemente, os frigoríficos brasileiros aumentam quantitativamente a sua produção para conseguir atender a demanda do mercado. Pierre e Araújo (2017) abordam que o principal produto dessa indústria são os cortes de carnes obtidos pelo abate. Porém, tal atividade resulta em alguns resíduos sólidos como vísceras, sangue e couro.

Além desses resíduos gerados, Fastino e Silva (2020) apontam que as atividades de abate demandam de uma grande quantidade de recursos hídricos desde o momento de toailete dos animais até a limpeza do abatedouro. Os autores também ressaltam que são gerados do processo de abates, efluentes que se dividem em duas linhas: linha verde e linha vermelha.

Segundo Moraes e Colla (2017), a linha verde é caracterizada pelos efluentes gerados pela lavagem das carrocerias dos caminhões, pelas lavagens dos animais nos currais e pela própria lavagem da estrutura dos currais. Já a linha vermelha, os autores retratam como efluentes originados no momento do abate e trabalho com a carcaça do animal, ou seja, sangria, remoção das patas, cabeça, cortes, evisceração, etc. Também são classificados como efluentes da linha vermelha todos os resíduos gerados pela limpeza periódica da área interna do abatedouro. Em trabalho apresentado por esses mesmos autores, os tratamentos de efluentes de linha verde são encaminhados por intermédio de canaletas até uma peneira onde são separados os materiais sólidos, como as fezes e conteúdo estomacal dos bovinos. O material líquido é encaminhado para o tratamento nas lagoas juntamente com os efluentes da linha vermelha, já o material sólido retirado é amontoado em um depósito próximo a peneira e disponibilizado para ser utilizado como adubo na agricultura.

### *3.2 Ordenamento Jurídico de Frigoríficos*

#### *3.2.1 Características do ambiente*

No ordenamento jurídico brasileiro preconiza-se alguns regulamentos que resguardam a saúde dos profissionais da área, do consumidor final de produtos de origem animal, e a maneira a ser realizado o abate no frigorífico. Para os funcionários é de direito que a empresa forneça um local adequado para o trabalho, satisfazendo ao menos 95% dos trabalhadores para proporcionar condições que vão além da boa postura até a visualização e operação. Procura-se evitar a má postura que possa ocasionar problemas como lesões por esforço repetitivo (LER) e distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT), além de outros danos que possam vir a prejudicar a empresa e o trabalho. Todos os elementos utilizados como produtos, caixas, esteiras, resíduos, dentre outros, devem estar localizados de maneira segura e confortável dispostos dentro da área de alcance principal (Brasil, 2017).

O que for prejudicial à integridade física do funcionário, sejam as quinas, rebarbas, pontas de parafusos, rebites e pregos deverá ser proibido no ambiente de trabalho evitando assim futuros traumas ou compressão das estruturas nervosas, tendões, ligamentos dos segmentos corporais e/ou músculos (Brasil, 2017). Essas medidas são justificáveis, pois, a limitação dos membros tanto inferiores quanto superiores impõe dificuldades para a realização do serviço gerando um aumento no esforço estático.

No Manual de Auxílio na Interpretação e Aplicação da Norma Regulamentadora nº 36 de 2017, lista que os postos de trabalho devem conter: pisos com características antiderrapantes, obedecidas as características higiênico-sanitárias legais (deverá estar presente também em escadas de acesso e pisos das plataformas); sistema de escoamento de água e resíduos; área de trabalho e de circulação dimensionadas de forma a permitir a movimentação segura de materiais e pessoas; proteção contra intempéries quando as atividades ocorrem em área externa, obedecida a hierarquia das medidas previstas; limpeza e higienização

constantes (Brasil, 2017).

Ainda segundo a NR-36, as câmaras frias deverão possuir um dispositivo que possibilite a abertura das portas por dentro sem a necessidade de maior esforço, contendo também um alarme ou qualquer outro sistema de comunicação onde em caso de emergência será acionado do interior e quando a temperatura for igual ou inferior a - 18° deve conter indicação de tempo máximo dentro do local.

Já em relação a estrados, passarelas e plataformas, a NR-36 diz que os estrados “utilizados para adequação da altura do plano de trabalho ao trabalhador nas atividades realizadas em pé, devem ter dimensões, profundidade, largura e altura que permitam a movimentação segura do trabalhador” enquanto que plataformas, escadas fixas e passarelas devem conter o disposto na Norma Regulamentadora nº 12 de 1978, referente a segurança no trabalho em máquinas e equipamentos, onde assegura que necessitam de condições seguras para trabalho, circulação, movimentação e manuseio de materiais e:

- a) ser dimensionadas, construídas e fixadas de modo seguro e resistente, de forma a suportar os esforços solicitantes e movimentação segura do trabalhador;
- b) ter piso e degraus constituídos de materiais ou revestimentos antiderrapantes;
- c) ser mantidas desobstruídas; e
- d) ser localizadas e instaladas de modo a prevenir riscos de queda, escorregamento, tropeçamento e dispêndio excessivo de esforços físicos pelos trabalhadores ao utilizá-las.

Durante toda a NR-36, é exposto todos os cuidados e requisitos a serem adotados pelos empregadores do ramo frigorífico, enquanto a Lei 7.889, de 23 de novembro de 1989 (Brasil, 1989), refere-se a disposições sobre a inspeção sanitária e industrial de produtos de origem animal e outras providências. No artigo 2º, alerta que:

Sem prejuízo da responsabilidade penal cabível, a infração à legislação referente aos produtos de origem animal acarretará, isolada ou cumulativamente, as seguintes sanções:

I- advertência, quando o infrator for primário e não tiver agido com dolo ou má-fé;

II- multa, de até 25.000 Bônus do Tesouro Nacional - BTN, nos casos não compreendidos no inciso anterior;

III- apreensão ou condenação das matérias-primas, produtos, subprodutos, e derivados de origem animal, quando não apresentarem condições higiênico-sanitárias adequadas ao fim a que se destinam, ou forem adulteradas;

IV- suspensão de atividade que cause risco ou ameaça de natureza higiênico-sanitária ou no caso de embarço à ação fiscalizadora;

V- interdição, total ou parcial, do estabelecimento, quando a infração consistir na adulteração ou falsificação habitual do produto ou se verificar, mediante inspeção técnica realizada pela autoridade competente, a inexistência de condições higiênico-sanitárias adequadas.

O Decreto 5.741, de 30 de março de 2006 (Brasil, 2006), vem para regulamentar os artigos 27-A, 28-A e 29-A da Lei nº 8.171 de 1991 (Brasil, 1991) organizando um Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária. No artigo 1º, em seu §2º tem-se na disposição geral que:

O Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária opera em conformidade com os princípios e definições da sanidade agropecuária, incluindo o controle de atividades de saúde, sanidade, inspeção, fiscalização, educação, vigilância de animais, vegetais, insumos e produtos de origem animal e vegetal.

Tem-se disposto, também, a forma que deve ser o trato com os animais, as competências abrangidas

pelo sistema, a formação de pessoal, análise de riscos, dentre outras que totalizam 157 artigos, conforme descritos no Apêndice A.

### 3.2.2 Descarte

Em qualquer indústria, incluindo as de origem frigorífica, deve-se realizar um descarte consciente dos resíduos no meio ambiente seguindo as diretrizes impostas. Em frigoríficos é utilizada a Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 (Brasil, 2010), que irá instituir a Política Nacional de Resíduos Sólidos em seus 57 artigos. Já em seu primeiro artigo encontramos o objeto e campo de aplicação falando que: Esta Lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

O artigo nº 47 vem falar sobre as formas que são proibidas para a destinação ou disposição geral dos resíduos sólidos ou rejeitos. É proibido:

- I - lançamento em praias, no mar ou em quaisquer corpos hídricos;
- II - lançamento *in natura* a céu aberto, excetuados os resíduos de mineração;
- III - queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade;
- IV - outras formas vedadas pelo poder público.

Existem duas ressalvas referentes a queima e aos corpos hídricos:

- § 1º Quando decretada emergência sanitária, a queima de resíduos a céu aberto pode ser realizada, desde que autorizada e acompanhada pelos órgãos competentes do SISNAMA, do SNVS e, quando couber, do SUASA;
- § 2º Assegurada a devida impermeabilização, as bacias de decantação de resíduos ou rejeitos industriais ou de mineração, devidamente licenciadas pelo órgão competente do SISNAMA, não são consideradas corpos hídricos para efeitos do disposto no inciso I do caput.

Outra proibição citada é a “importação de resíduos sólidos perigosos e rejeitos, bem como de resíduos sólidos cujas características causem dano ao meio ambiente, à saúde pública e animal e à sanidade vegetal, ainda que para tratamento, reforma, reúso, reutilização ou recuperação” que está presente no artigo 49.

Referente a responsabilidade compartilhada através do ciclo de vida dos produtos, caberá ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos, caso tenha um plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, algumas medidas encontradas no artigo 36 que são:

- I - adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- II - estabelecer sistema de coleta seletiva;
- III - articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- IV - realizar as atividades definidas por acordo setorial ou termo de compromisso na forma do § 7º do art. 33, mediante a devida remuneração pelo setor empresarial;
- V - implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do

composto produzido;VI - dar disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

### 3.2.3 Manejo pré-abate e abate humanitário

Conforme a Portaria nº 365, de 16 de Julho de 2021 (Brasil, 2021), compreende-se por manejo pré-abate “o conjunto de operações desde a chegada dos animais ao estabelecimento, até a contenção para insensibilização”. No Artigo 5º desta portaria especifica que “todo animal destinado ao abate deve ser submetido a procedimentos humanitários de manejo pré-abate e abate”. Como forma de garantir que o animal a ser abatido não sofrerá injúrias, o abatedouro ou frigorífico deve ter um profissional especializado para garantir o bem-estar desse animal, segundo o Artigo nº 18:

O responsável pelo bem-estar animal deve ser capacitado no manejo pré-abate e abate humanitário das espécies animais abatidas na unidade industrial e dispor de autonomia para tomada de ações visando assegurar o bem-estar dos animais de abate e o cumprimento do contido na presente portaria. Ainda se tem a Portaria nº 365, de 16 de julho de 2021 (Brasil, 2021), que trata acerca do regulamento técnico de manejo pré-abate e abate humanitário. Nesta portaria está descrito no Artigo nº 4:

I - abate: processo intencional que provoque a morte de um animal, no âmbito de estabelecimento regularizados pelos serviços oficiais de inspeção, cujo produtos são destinados para consumo humano ou outros fins comerciais;

X - procedimentos humanitários de manejo pré-abate e abate: conjunto de operações baseadas em critérios técnico científicos que assegurem o bem-estar dos animais desde o embarque na propriedade de origem até o momento do abate, evitando dor e sofrimento desnecessários.

De acordo com a Portaria nº 62, no Artigo nº 5 “Todo animal destinado ao abate deve ser submetido a procedimentos humanitários de manejo pré-abate e abate”. Entretanto, para abates que sigam preceitos religiosos, permite-se a jugulação cruenta, quando exigido por mercados internacionais ou comunidades religiosas que fazem o consumo deste produto. Nesta perspectiva, de bem-estar animal, veículos de transporte, instalações e equipamentos devem evitar dor, sofrimento e injúrias desnecessárias, como preconizado no Artigo 7º:

Art. 7º Os veículos, os contentores destinados ao transporte dos animais, as instalações e os equipamentos dos estabelecimentos de abate devem ser construídos, sem prejuízo às legislações vigentes, em tamanho e funcionamento compatíveis com as necessidades das diversas espécies e categorias de animais, de modo facilitar o manejo, minimizar ruídos e evitar condições que provoquem dor, medo ou agitação desnecessários aos animais.

### 3.2.4 Legislação Ambiental

Com base na Constituição Federal de 1988 (Brasil, 1988) compete à União, ao Distrito Federal, aos Estados e Municípios proteger o meio ambiente e combater as mais diversas formas de poluição. Além disso, ainda é competência destes legislar sobre as responsabilidades por danos ao meio ambiente. No Capítulo VI, Artigo nº 225 diz que “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”. Para garantir este direito cabe ao Poder Público, segundo o § 1º:

- IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;
- V - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente.

Dessa forma, tendo como objetivo assegurar a proteção ambiental, o Artigo nº 225, no § 3º deixa explícito que “*As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados*”.

De acordo com a Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 (Brasil, 1981), que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, em seu Artigo nº 2 explica que “A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana”. Segundo apresentado no Anexo VIII, que apresenta uma tabela sobre as atividades que possuem potencial poluidor e ainda faz uso de recursos ambientais, a indústria frigorífica possui potencial poluidor Médio.

Visto que os frigoríficos apresentam em suas atividades a potencialidade de poluir o meio ambiente, existe a necessidade de que estas indústrias se enquadrem nos requisitos exigidos pela legislação. Em concordância com a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nº 237, de 19 de dezembro de 1997 (Brasil, 1997), preconiza-se que, para o funcionamento desta atividade, é obrigatório que a empresa tenha o licenciamento ambiental. Mesmo com a existência de leis que regulamentam o funcionamento de frigoríficos, ainda é possível encontrar indústrias sem o licenciamento ambiental.

A Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (Brasil, 1998), dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências”. Nesta Lei, no Artigo nº 69º descreve que “elaborar ou apresentar, no licenciamento, concessão florestal ou qualquer outro procedimento administrativo, estudo, laudo ou relatório ambiental total ou parcialmente falso ou enganoso” tem como penalidade de 3 (três) a 6 (seis) anos de reclusão e o pagamento de multa. Ainda o § 2º acrescenta que “a pena é aumentada de 1/3 (um terço) a 2/3 (dois terços), se há dano significativo ao meio ambiente, em decorrência do uso da informação falsa, incompleta ou enganosa”. E determina em seu Artigo 20º “a sentença penal condenatória, sempre que possível, fixará o valor mínimo para reparação dos danos causados pela infração, considerando os prejuízos sofridos pelo ofendido ou pelo meio ambiente. Segundo o Artigo 6º:

Art. 6º Para imposição e graduação da penalidade, a autoridade competente observará:

- I - a gravidade do fato, tendo em vista os motivos da infração e suas conseqüências para a saúde pública e para o meio ambiente;
- II - os antecedentes do infrator quanto ao cumprimento da legislação de interesse ambiental;
- III - a situação econômica do infrator, no caso de multa.

O Decreto nº 6.514, de 12 de julho de 2008 (Brasil, 2008), trata sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente. No Artigo 2º “considera-se infração administrativa ambiental, toda ação ou omissão que viole as regras jurídicas de uso, gozo, promoção, proteção e recuperação do meio ambiente”. A infrações administrativas podem ser punidas com advertência, multa simples e diária, embargo e/ou demolição de obra, suspensão parcial ou total das atividades e restritiva de direitos.

Conforme apresentado no Artigo nº9 do Decreto nº6.514, “o valor da multa de que trata este Decreto será corrigido, periodicamente, com base nos índices estabelecidos na legislação pertinente, sendo o mínimo

de R\$ 50,00 (cinquenta reais) e o máximo de R\$ 50.000.000,00 (cinquenta milhões de reais)”. Ainda no Artigo nº 61, consta que “causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da biodiversidade: Multa de R\$ 5.000,00 (cinco mil reais) a R\$ 50.000.000,00 (cinquenta milhões de reais)”. Segundo o Artigo nº 62: Art. 62. Incorre nas mesmas multas do art. 61 quem:

- III - causar poluição hídrica que torne necessária a interrupção do abastecimento público de água de uma comunidade;
- V - lançar resíduos sólidos, líquidos ou gasosos ou detritos, óleos ou substâncias oleosas em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou atos normativos;
- VI - deixar, aquele que tem obrigação, de dar destinação ambientalmente adequada a produtos, subprodutos, embalagens, resíduos ou substâncias quando assim determinar a lei ou ato normativo;
- IX - lançar resíduos sólidos ou rejeitos em praias, no mar ou quaisquer recursos hídricos;
- X - lançar resíduos sólidos ou rejeitos *in natura* a céu aberto, excetuados os resíduos de mineração;
- XI - queimar resíduos sólidos ou rejeitos a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para a atividade;

#### 3.2.4.1 Lançamento de efluentes

O lançamento de efluentes em corpos hídricos é uma grande preocupação ambiental, uma vez que os resíduos líquidos oriundos dos processamentos em frigoríficos possuem caráter poluidor. Como maneira de limitar a emissão de efluentes de maneira inadequada no meio ambiente, tem-se a Resolução CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente - nº 430 de 05 de Maio de 2011 (BRASIL, 2011), onde em seu Artigo 1º resolve que “Esta Resolução dispõe sobre condições, parâmetros, padrões e diretrizes para gestão do lançamento de efluentes em corpos de água receptores, alterando parcialmente e complementando a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA”. No Artigo 2º e 3º desta resolução está descrito:

Art. 2º A disposição de efluentes no solo, mesmo tratados, não está sujeita aos parâmetros e padrões de lançamento dispostos nesta Resolução, não podendo, todavia, causar poluição ou contaminação das águas superficiais e subterrâneas.

Art. 3º Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados diretamente nos corpos receptores após o devido tratamento e desde que obedeçam às condições, padrões e exigências dispostos nesta Resolução e em outras normas aplicáveis.

Logo compreende-se que “o lançamento indireto de efluentes no corpo receptor deverá observar o disposto nesta Resolução quando verificada a inexistência de legislação ou normas específicas, disposições do órgão ambiental competente, bem como diretrizes da operadora dos sistemas de coleta e tratamento de esgoto sanitário”.

#### 3.3 Geração e destinação resíduos

De acordo com as metodologias estudadas, a geração de resíduos nos frigoríficos é responsável, de forma direta, por recorrentes contaminações nos solos, que levam a transformação nas suas características

físicas e químicas. Em estudo que verificou o diagnóstico dos resíduos sólidos de um abatedouro frigorífico, realizado por Conceição et al. (2020) foi possível estimar que a quantidade de resíduos gerados ultrapassa a marca de 1.000.000,00 kg/mês, sendo estes variados entre peles, gorduras, partes não aproveitadas, esterco e ossos.

Sarafim et al. (2019) constatou que, apesar dos resíduos gerados nos frigoríficos serem majoritariamente de natureza sólida, existem também os resíduos líquidos, como o sangue e as águas residuais utilizadas durante todas as etapas do abate, as vísceras, conteúdos intestinais e pelos também são objetos de descarte que merecem atenção, pois quando não tratados de forma correta podem contribuir para inúmeros prejuízos de natureza econômica, social e ambiental.

Realizar a correta destinação dos resíduos produzidos em uma indústria frigorífica é de extrema importância para estabelecer a cadeia de produção, no entanto, conforme detalham Pierre e Araujo (2017), isso só é possível mediante implantação de um sistema correto de tratamento que abranja todos os procedimentos realizados, trazendo benefícios no âmbito econômico e ambiental, já que muitos dos rejeitos formados podem ser direcionados a produção de subprodutos, como fertilizantes, alimentos para animais e rações.

Além disso, conforme detalham Ferrareze et al. (2018), a criação de métodos que melhore a operação do tratamento de resíduos em frigoríficos está relacionada com a inovação da capacidade de produção desse setor, pois com a adoção de ações estratégicas, padronização das atividades e implementação de produção de sistemas de aproveitamento de subprodutos as empresas tornam-se capazes de expandirem as negociações econômicas, evitando dificuldades futuras e, a longo prazo, aumento dos lucros gerados pela empresa.

Como forma de implementar aproveitamento adequado para os resíduos gerados, existem alternativas pouco utilizadas, mas que se destacam pela inovação e originalidade, a exemplo da obtenção de energia elétrica utilizando biogás advindo de resíduos úmidos de uma indústria frigorífica de bovinos aplicado por Silva (2017). A partir desse método de destinação de resíduos torna-se possível ampliar a sustentabilidade ambiental e, conseqüentemente, acarretar maiores benefícios de reaproveitamento, no entanto o emprego de métodos diferenciados como esse estão associados a maiores investimentos iniciais e planejamentos a longo prazo, sendo preciso fazer uso de instalações específicas que atenda as demandas que se fazem necessárias.

A capacidade de tratamento de resíduos deve estar inserida no sistema de planejamento dos frigoríficos em geral. Conceição et al. (2020) em estudo que retrata o gerenciamento de efluentes de um frigorífico caracteriza a relevância da manutenção de organização apropriada referindo-se a garantia da continuidade das atividades desenvolvidas nesse setor da indústria quando realizada de forma correta a manutenção de serviços baseados na educação socioambiental, que corrobora para ampliação de técnicas e meios que melhorem a capacidade produtiva, programadas em conjunto com formas de destinação correta dos inúmeros resíduos produzidos durante o desenvolvimento das atividades desse setor.

### *3.4 Impactos Ambientais*

Em razão do potencial produtivo de carne no mercado brasileiro, torna-se necessário um estudo a respeito da mitigação dos efluentes oriundos do abate dos animais. Para Silva et al. (2019), cerca de 80% a 85% da água utilizada em abatedouros se tornam efluentes. Os autores citam que a grande demanda de água se deve aos processos de higiene e toalete dos animais para a garantia da qualidade dos produtos.

Silva (2017), ressalta em sua tese que o tratamento necessário para a mitigar os riscos de contaminação desses efluentes pode surgir com a destinação correta desses dejetos e a redução de gastos hídricos, apontando como solução o uso de químicos que diminuem o potencial de poluição e o uso racional da água.

Visando diminuir os impactos ocasionados pela produção de efluentes, Leite (2020) apresenta como uma possível alternativa a compostagem. De manejo rápido e com baixos custos para sua implementação, a mesma tem a capacidade de reduzir a quantidade de volume de materiais orgânicos. Além disso, tal

alternativa diminui os riscos de contaminação de animais e do solo, e o seu produto é comumente usado como fertilizante orgânico.

Os efluentes sólidos são basicamente orgânicos e não comestíveis, tais como chifres, vísceras, esterco e ossos descartados. Cada bovino abatido gera cerca de 40 kg de subprodutos, sem o descarte correto, esses efluentes se acumulam no meio ambiente e ao iniciar seu processo de decomposição geram mau cheiro e contaminam o solo. Mediante a isso, Fastino e Silva (2020) apresentam algumas medidas paliativas para esses subprodutos.

Dentre a destinação mais utilizadas para os resíduos pode-se destacar: 1) Fezes: podem ser destinadas para a produção de biogás e utilizadas como fertilizantes; 2) Sangue: Além de ser utilizado como fertilizante, pode ser recolhido em canaletas e enviado para a sala de cozimento, onde é fervido até se tornar uma massa sólida, que tem como destino as fábricas de ração para outros animais; 3) Pêlo e pele: devido ao seu valor econômico, são encaminhados para as beneficiadoras como indústria de pincéis e curtume; 4) Vísceras, chifres e fragmentos de ossos: esses resíduos são coletados, triturados e separados a fim de se transformarem em farinha de osso.

#### 4. Conclusão

Por meio do desenvolvimento da presente investigação foi possível discorrer sobre as principais legislações pertinentes ao setor frigorífico, os impactos ambientais causados pelos resíduos desta atividade e exemplos de medidas mitigatórias.

A preocupação com o meio ambiente tem crescido de forma expressiva nos últimos anos, com isso tem-se pesquisado sobre sustentabilidade e medidas que visam minimizar os impactos ambientais oriundos das atividades agroindustriais.

Dessa forma, necessita-se de pesquisas e análises técnicas com o objetivo de assegurar que os estabelecimentos que exercem esta atividade estejam em concordância com a legislação vigente e, possam realizar sua produção de maneira que os impactos ambientais gerados sejam reduzidos e os resíduos passem por tratamento adequado ou sejam destinados para a produção de subprodutos.

#### 5. Referências

BONSERE, W.C.P. et al. 2020, Surtos de criptosporidiose em humanos: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 8, n. 2.

BOTELHO, L.F.S. 2018. **Avaliação de manejo pré-abate e bem-estar-animal em bovinos abatidos em abatedouro frigorífico no Estado de Minas Gerais, inspecionados e fiscalizados pelos serviços oficiais**. Dissertação de Mestrado.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 36 - Segurança e Saúde no Trabalho em Empresas de Abate e Processamento de Carnes e Derivados**. Brasília, 2017. Disponível em: <[https://sit.trabalho.gov.br/portal/images/SST/SST\\_normas\\_regulamentadoras/NR-36.pdf](https://sit.trabalho.gov.br/portal/images/SST/SST_normas_regulamentadoras/NR-36.pdf)>. Acesso em 11 de Jan. 2021.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Lei nº 7.889**, de 23 de novembro de 1989. Dispõe sobre inspeção sanitária e industrial dos produtos de origem animal. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília.1989.

BRASIL. **Lei nº 6.938**, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm)>. Acesso em: 08 de Fev. de 2021.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução Nº 237**, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre licenciamento ambiental; competência da União, Estados e Municípios; listagem de atividades sujeitas ao licenciamento; Estudos Ambientais, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental. [S.I.]: CONAMA, 1997. Disponível em: <[https://www.icmbio.gov.br/cecav/images/download/CONAMA%20237\\_191297.pdf](https://www.icmbio.gov.br/cecav/images/download/CONAMA%20237_191297.pdf)> . Acesso em: 23 de Jan. 2021.

BRASIL, **Portaria nº. 47**, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, de 19 de Março de 2013, que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Manejo Pré-Abate e Abate Humanitário, bem como os Métodos de Insensibilização Autorizados. Ministério da Agricultura. Brasília-DF, 2013.

BRASIL (2021). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Portaria nº 365**, de 16 de julho de 2021. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-365-de-16-de-julho-de-2021-334038845>>. Acesso em: fevereiro. 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto Nº 5.741, de 30 de março de 2006. Regulamenta os arts. 27-A, 28-A e 29-A da Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991, organiza o Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 2006.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 10.468**, de 18 de agosto de 2020. Altera o Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017, que regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre o regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Diário Oficial da União. 19 de agosto de 2020. Brasília, DF.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil (1988)**. Brasília: 1988. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm) > . Acesso em: 23 de Jan. 2021.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.605** de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm)>. Acesso em: 24 de Jan. 2021.

BRASIL. **Lei nº 6.938**, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm)>. Acesso em:23 de Jan de 2021.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 6.514** de 12 de julho de 2008. Brasília, 2008. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/decreto/D6514.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/D6514.htm)>. Acesso em: 24 de Jan. 2021.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA . **Resolução nº 430**, de 1 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução

no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/port/conama/legiab\\_re.cfm?codlegi=646](http://www.mma.gov.br/port/conama/legiab_re.cfm?codlegi=646). Acesso em 29 de Março de 2021.

CONCEIÇÃO, M. M. M. et al. 2020. Diagnóstico dos resíduos sólidos de um abatedouro frigorífico/Diagnosis of solid waste from a refrigerating slaughterhouse. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 4, p. 21063-21082.

CONCEIÇÃO, M. M. M. et al. 2020. Gerenciamento de efluentes de um frigorífico/Effluent management of a refrigerator. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 5, p. 28377-28396.

COUTO, L. A.; COQUEIRO, J. S.; MARTINS, N. C. G. 2020. Bem-estar animal na bovinocultura de corte: uma revisão sistemática. **Proficiência**, n. 14, p. 176-193.

CUNHA, C.F.C. 2020. **Análise de viabilidade da produção de carne bovina premium via confinamento**. Tese de Doutorado.

DA SILVA, R. L. P. et al. 2020. Análise dos fatores que causam impacto ambiental na produção de bovinocultura de corte. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 11, p. 85571-85580.

DIAS, O. A.; AGUIAR, F.S. 2016. Identificação e avaliação dos impactos ambientais e suas medidas mitigadoras de um abatedouro de bovinos. **Revista Intercâmbio**, v. 7, p. pag. 36-54.

FERRAREZE, R. R.; JUNIOR, S. S. B.; BAPTISTA, R. D. 2018. Modelo de gestão de resíduos: desafios e perspectivas do setor de frigoríficos. **Desenvolvimento Regional em debate: DRd**, v. 8, n. 2, p. 68-88.

FAUSTINO, A. M. C; SILVA, R. F. 2020. Impactos ambientais e eficiência do sistema de tratamento de efluentes líquidos do abatedouro regional de paudalho-pe. **Sustentare**, v. 4, n. 1, p. 24-36.

GALO, B.M.F; ARNS, E.M.C. 2016. Legislação Pertinente ao Médico Veterinário Responsável Técnico na Indústria da Carne: Frigoríficos. **Revista Eletrônica Biociências, Biotecnologia e Saúde**, v. 6, n. 15, p. 155-157.

GASQUES, J. G; SOUZA, G. S; BASTROS, E. T. 2018. **Tendências do agronegócio brasileiro para 2017-2030. Agro é paz: análises e propostas para o Brasil alimentar o mundo**, Piracicaba.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **PIB do setor agropecuário apresentou crescimento de 2% em 2020**. Disponível em: < <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/pib-do-setor-agropecuário-apresentou-crescimento-de-2-em-2020>>. Acesso em: 20 de outubro de 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Estatística da produção pecuária: primeiros resultados. 2021**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21119-primeiros-resultados-2abate.html?edicao=30714&t=resultados>>. Acesso em: 20 de outubro de 2021.

LEITE, B. K. V. 2020. **Uso de aditivos para a retenção de nitrogênio em compostagem de resíduos gerados da produção animal**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal da Grande Dourados.

Ministério do Trabalho. 2017. **Manual de Auxílio na Interpretação e Aplicação da Norma Regulamentadora nº 36: Segurança e Saúde no Trabalho em Empresas de Abate e Processamento de Carnes e Derivados**. Brasília-DF. P. 06-21.

MORAES, E. V; COLLA, F. R. 2017. **Geração e tratamento de efluentes líquidos: um estudo de caso em um frigorífico de abate de bovinos no sudoeste do Paraná**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

PIERRE, F. C.; ARAUJO, S. M. F. 2017. Tratamento de resíduos em frigorífico de bovino corte. **Tekhne e Logos**, v. 8, n. 4, p. 81-93.

RADIN, J.C. 2019. A indústria frigorífica no oeste catarinense e a participação dos ítalo (1940-1960). **Revista História: Debates E Tendências**, v. 19, n. 4, p. 720-744.

SCOLARI, D.D.G. 2019. Análise econômica da produção de carne bovina na região dos Cerrados. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 26, n. 4, p. 405-428.

SERAFIM, E. R. C. N. et al. 2019. Tratamento de resíduos em abatedouros frigoríficos de bovinos em Pernambuco. **Medicina Veterinária (UFRPE)**, v. 12, n. 2, p. 159-164.