

FACULDADE DO CENTRO DO PARANÁ - UCP
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

AGUIDA RECH MARCONDES

**RESÍDUOS E SUBPRODUTOS DE GRAXARIA EM ABATEDOURO-FRIGORÍFICO
DE BOVINOS E SUÍNOS**

PITANGA - PR

2022

AGUIDA RECH MARCONDES

**RESÍDUOS E SUBPRODUTOS DE GRAXARIA EM ABATEDOURO-FRIGORÍFICO
DE BOVINOS E SUÍNOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Medicina Veterinária da Faculdade do Centro do Paraná - UCP, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Graduação em Medicina Veterinária

Professor Orientador: Thiago Henrique Bellé.

PITANGA-PR

2022

TERMO DE APROVAÇÃO

Faculdade do Centro do Paraná

Curso de Medicina Veterinária

Relatório Final de Estágio Supervisionado

Área de estágio: Qualidade e Tecnologia de Produtos de Origem Animal.

**RESÍDUOS E SUBPRODUTOS DE GRAXARIA EM ABATEDOURO-FRIGORÍFICO
DE BOVINOS E SUÍNOS**

Acadêmico: Aguida Rech Marcondes

Orientador: Thiago Henrique Bellé

Supervisor: Giovana Caroline Pianaro Golanoski

O presente Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado e aprovado com nota NOVE (9,0) para obtenção de grau no Curso de Medicina Veterinária, pela seguinte banca examinadora:

Prof. Orientador: Thiago Henrique Bellé.

Prof.(a): Karine Cristina Almeida

Prof.(a): Ana Flávia Webber Valentim

Novembro de 2022, Pitanga-PR

À minha família, por sua capacidade de acreditar em mim e investir em mim. Mãe, seu cuidado e dedicação foi o que deram, em alguns momentos, a esperança para seguir. Pai, sua presença significou segurança e certeza de que não estou sozinho nessa caminhada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus, que permitiu que meus objetivos fossem alcançados, durante todos os meus anos de estudos.

Agradeço aos meus pais, a minha irmã e meu esposo, que me incentivaram nos momentos difíceis e compreenderam a minha ausência enquanto eu me dedicava aos estudos e principalmente à realização deste trabalho.

Aos meus amigos, que sempre estiveram ao meu lado, pela amizade e pelo apoio demonstrado ao longo de todo o período de tempo em que me dediquei a este trabalho.

Aos professores, por todos os conselhos, pela ajuda e pela paciência com a qual guiaram o meu aprendizado.

À UCP, que foi essencial no meu processo de formação profissional, pela dedicação, e por tudo o que aprendi ao longo dos anos do curso.

À minha supervisora de estágio Giovana, que me motivou e tanto me ensinou.

Ao professor Thiago, meu muito obrigado por me manter motivada durante todo o processo. Sou grata pela confiança depositada na minha proposta de trabalho e por todas as dicas e correções, por dedicar o seu tempo e conhecimentos.

À família Frigodasko por toda ajuda e apoio durante minha permanência na empresa.

“A persistência é o caminho do êxito.”

Charles Chaplin.

LISTA DE IMAGENS

Imagem 01 – Vista aérea da empresa Frigodasko.....	11
Imagem 02 – Vista externa da fábrica de embutidos.....	12
Imagem 03 – Vista externa do escritório da empresa.....	12
Imagem 04 – Vista externa da graxaria e área de expedição.....	13
Imagem 05 – Área suja da graxaria.....	13
Imagem 06 – Área limpa, depósito de farinha de carne e ossos mista ensacada.....	14
Imagem 07 – Verificação do estado geral do produto já embalado.....	15
Imagem 08 – Bombona de hipoclorito de sódio 12% usada na hipercloração da água.....	15
Imagem 09 – Teste de cloro livre na água.....	16
Imagem 10 – Verificação da pressão e temperatura do processo de esterilização.....	16
Imagem 11 – Fluxograma de produção da graxaria.....	17
Imagem 12 – Fluxograma básico do abate bovino.....	22
Imagem 13 – Fluxograma básico do abate suíno.....	23
Imagem 14 – Quebrador de ossos utilizado para quebrar a matéria-prima em pedaços facilitando o cozimento.....	27
Imagem 15 – Digestores utilizados no processo de cozimento e percolador onde ocorre a separação da parte líquida e sólida.....	27
Imagem 16 – Prensa utilizada para retirar o restante do líquido da parte sólida.....	28
Imagem 17 – Carta gráfica do sistema de esterilização.....	29
Imagem 18 – Esterilizador onde ocorre o tratamento térmico da farinha.....	29
Imagem 19 – Farinha de carne e ossos mista finalizada (A) e embalada em sacos de rafia (B).....	30
Imagem 20 – Sebo embalado para venda em supermercados.....	31
Imagem 21 – Área externa da graxaria onde fica localizada a área de carga, com o silo de farinha em cima.....	31

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

HA	Hectare
BSE	Encefalopatia Espongiforme Bovina
TSE	Encefalopatia Espongiforme Transmissível
MRE	Material de risco específico
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
POP	Procedimento Operacional Padrão.
POA	Produtos de Origem Animal

RESUMO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso relata as atividades técnicas desenvolvidas durante a disciplina de Estágio Curricular Supervisionado da Faculdade do Centro do Paraná - UCP. As atividades foram desenvolvidas no período de 01 de julho a 30 de setembro de 2022 na Empresa Frigodasko Indústria e Comércio de Carnes LTDA, sob supervisão da Médica Veterinária Giovana Carolina Pianaro Golanoski e orientação do Médico Veterinário prof. Thiago Henrique Bellé, professor do curso de Medicina Veterinária da Faculdade do Centro do Paraná - UCP. São relatadas nesse trabalho as atividades desenvolvidas durante o estágio, que envolveram o controle de qualidade e a produção em abatedouro-frigorífico de bovinos e suínos. Mais especificamente, serão descritas atividades como a verificação de temperaturas, verificação de cloro e pH da água e o acompanhamento de todo o processo produtivo da graxaria, onde ocorre a reciclagem dos resíduos gerados após o abate de bovinos e suínos. Após, foi elaborada uma revisão sobre o contexto do consumo de carne, compreendendo o abate e a geração de resíduos, e como ocorre a correta destinação desses resíduos, de forma sustentável e também os aspectos produtivos onde são reciclados. Essa revisão deu suporte para o tema relatado: aspectos produtivos, ambientais, sanitários e econômicos da graxaria.

Palavras-chave: Carnes; Abate; Temperatura; Qualidade; Produção.

SUMÁRIO

CAPÍTULO I – DESCRIÇÃO DO ESTÁGIO

1	APRESENTAÇÃO DA EMPRESA E PERÍODO DE ESTÁGIO.....	11
1.1	DESCRIÇÃO DOS LOCAIS DE ESTÁGIOS.....	11
2	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O ESTÁGIO.....	14
2.1	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES.....	14
2.1.1	VERIFICAÇÃO DE TEMPERATURA.....	14
2.1.2	CONTROLE DA CLORAÇÃO E DO pH DA ÁGUA.....	15
2.1.3	PROCESSO PRODUTIVO DA GRAXARIA.....	16

CAPÍTULO II – GRAXARIA: ASPECTOS PRODUTIVOS, AMBIENTAIS, SANITÁRIOS E ECONÔMICOS.

	RESUMO.....	19
	ABSTRACT.....	19
1	INTRODUÇÃO.....	20
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	21
2.1	ABATEDOURO FRIGORÍFICO E O PROCESSO DE ABATE.....	21
2.2	SUBPRODUTOS COMESTÍVEIS E NÃO-COMESTÍVEIS.....	24
2.3	FÁBRICAS DE PRODUTOS NÃO-COMESTÍVEIS OU GRAXARIA.....	24
2.4	PRODUTOS GERADOS PELA GRAXARIA.....	25
3.	RELATO DE CASO.....	26
3.1	PROCESSO PRODUTIVO DA FARINHA DE CARNE E OSSOS MISTA E DO SEBO.....	26
4.	DISCUSSÃO.....	32
4.1	ASPECTOS SANITÁRIOS.....	32
4.2	ASPECTOS AMBIENTAIS E ECONÔMICOS DA DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS..	33
4.3	ASPECTOS PRODUTIVOS.....	34
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35
6.	REFERÊNCIAS.....	36

CAPÍTULO I – DESCRIÇÃO DO ESTÁGIO

1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA E PERÍODO DE ESTÁGIO

1.1 DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO

O estágio foi realizado na empresa Frigodasko Indústria e Comércio de Carnes LTDA (Imagem 01), teve duração de 348 horas, tendo início no dia 01 de julho de 2022 e término no dia 30 de setembro de 2022. As atividades desenvolvidas no estágio, entre 01 e 29 de julho, foram realizadas de segunda a sexta-feira, das 08:00 às 12:00, totalizando 20 horas semanais. Entre os dias 01 de agosto e 30 de setembro, as atividades foram realizadas das 08:00 às 14:00, o que resultou em 30 horas semanais, totalizando 348 horas ao final do estágio.

A empresa comercializa carnes in natura e produtos cárneos como embutidos e ainda outros produtos não comestíveis, advindos do abate de bovinos, bubalinos e suínos, como sebo e farinha mista de carnes e ossos.



Imagem 01 - Vista aérea da empresa FRIGODASKO.

Fonte: <http://frigodasko.com.br/frigodasko/>.

Inaugurada em 1997, a empresa possui sua sede na Rodovia PR 466, km 182, Rio do meio de cima s/n, Pitanga – PR. O horário de funcionamento do setor escritório é de segunda a sexta das 08:00 às 18:00, e sábados das 08:00 às 12:00 e demais setores funcionam de segunda a sexta-feira das 06:00 às 15:00 e sábados 06:00 às 10:00.

A planta atual conta com 6.054 m² construídos e área total de 3 hectares (ha), onde os metros construídos estão divididos em: fábrica de embutidos (Imagem 02); escritório (Imagem 03); frigorífico, que é subdividido em setores, dos quais, abate, desossa 1, 2 e 3, camarás frias e de congelamento e expedição das carnes já processadas; e a graxaria, onde o estágio foi concentrado. Isso ocorreu devido à ampliação do espaço e maior demanda dos serviços da responsável técnica. A graxaria (Imagem 04) é dividida em área suja (Imagem 05) e área limpa (Imagem 06), seguindo o fluxo de produção.



Imagem 02 – Vista externa fábrica de embutidos.

Fonte: MARCONDES, 2022.



Imagem 03 – Vista externa do escritório.

Fonte: MARCONDES, 2022.



Imagem 04 – vista externa da graxaria e área de expedição.

Fonte: MARCONDES, 2022.



Imagem 05 – Área suja da graxaria.

Fonte: MARCONDES, 2022.



Imagem 06 – Área limpa, depósito de farinha de carne e ossos mista ensacada.
Fonte: MARCONDES, 2022.

A supervisora de estágio foi a Médica Veterinária Giovana Caroline Pianaro Golanoski, CRMV-PR: 9161, que atua como responsável técnica na empresa há 09 anos.

2 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O ESTÁGIO

2.1 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

Durante o período de estágio realizado na empresa Frigodasko, foram acompanhadas as atividades rotineiras dentro da empresa, sendo assim possível conhecer o dia a dia de um responsável técnico. Entre as atividades desenvolvidas, destacam-se a verificação de temperatura, o controle da cloração e do pH da água e o processo produtivo da graxaria, descritos a seguir.

2.1.1 Verificação de temperatura

Dentro dessa atividade foram realizadas a verificação da temperatura das câmaras frias, tuneis de congelamento, dos ambientes de manipulação, e esterilizadores, para o devido preenchimento de planilhas de autocontrole diários e semanais, fazendo-se a observação da qualidade dos produtos, das embalagens (Imagem 07), bem como o bem-estar dos animais *ante-mortem* e o processo de toailete e inspeção *post-mortem*.



Imagem 07 – Verificação do estado geral do produto já embalado.

Fonte: MARCONDES, 2022.

2.1.2 Controle da cloração e do pH da água

Verificação diária do sistema de cloração da água, onde em uma bombona de 50 litros (Imagem 08) é colocado a mistura para cloração de reservatório de água com 10 litros de hipoclorito de sódio e 40 de água. O monitoramento do cloro livre e pH é feito com medidor de cloro multiparâmetro micro 7 (Imagem 09) e fitas de teste, com frequência de duas vezes ao dia em horários alternados.



Imagem 08 – Bombona de hipoclorito de sódio 12%, usada na hipercloração da água.

Fonte: MARCONDES, 2022.



Imagem 09 – Teste de cloro livre na água.

Fonte: MARCONDES, 2022.

2.1.3 Processo produtivo da graxaria

Nesse espaço foi acompanhada todo o processo produtivo (Imagem 10 e 11), desde a chegada da matéria prima advinda do processo de abate e desossa, até o produto final, bem como o processo de ampliação e todas as mudanças físicas, como a elaboração do projeto juntamente com o engenheiro e as mudanças documentais, dos quais junto com a responsável técnica elaboramos o POP (procedimento operacional padrão), e o Manual de boas práticas na fabricação. A matéria-prima para a produção de farinha de carne e ossos, consiste em despojos provenientes do abate, miúdos, desossa, contemplando apara de carne, ossos, sebo, gordura, partes retiradas nas operações de toaletes e reinspeções.



Imagem 10 – Verificação da pressão e temperatura do processo de esterilização.

Fonte: MARCONDES, 2022.

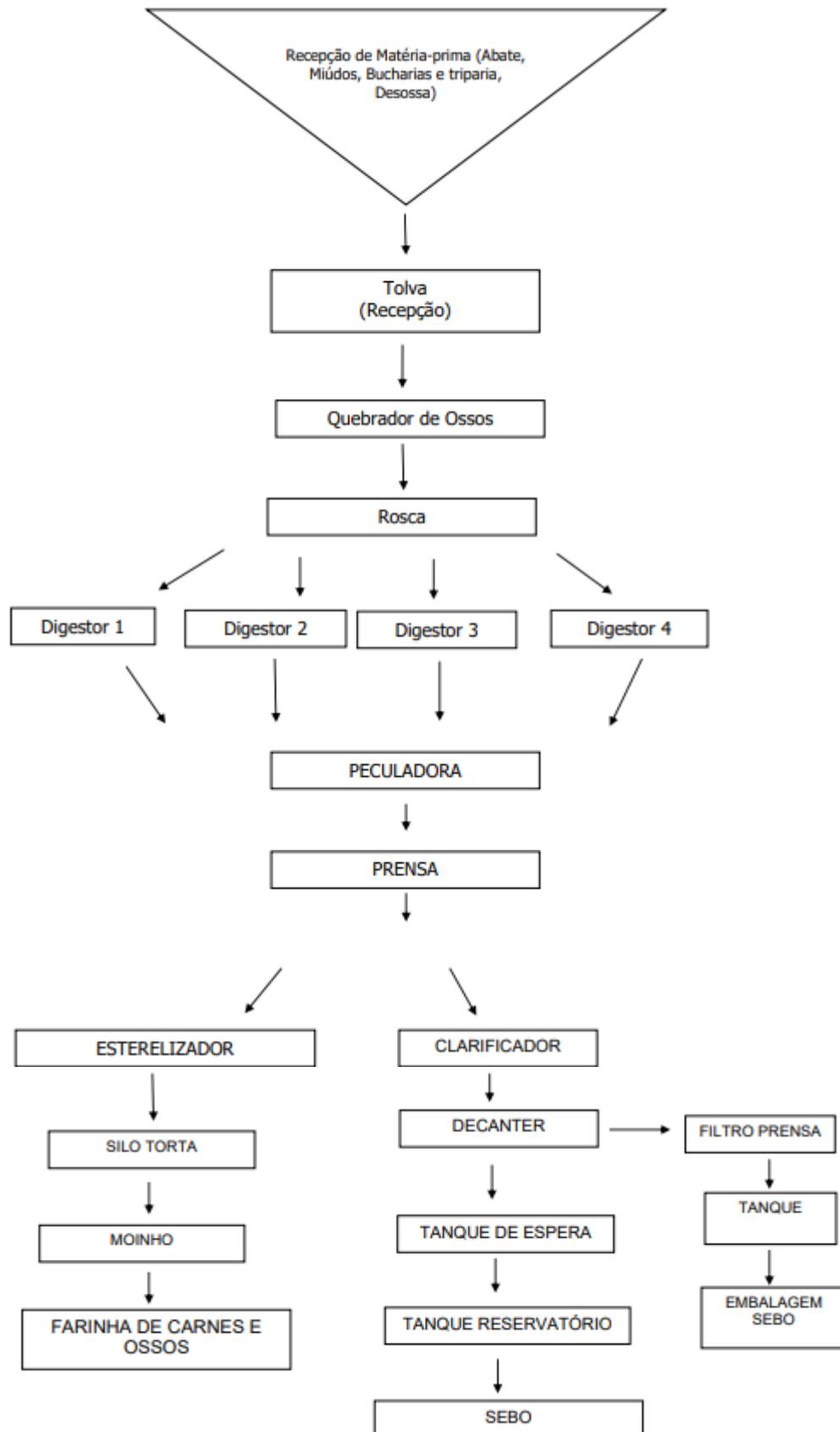


Imagem 11 – Fluxograma de produção da graxaria.

Fonte: GOLANOSKI, 2022.

**CAPITULO II – GRAXARIA: ASPECTOS PRODUTIVOS, AMBIENTAIS,
SANITÁRIOS E ECONÔMICOS.**

RESUMO

O abate de bovinos e suínos, assim como de outras espécies, tem como finalidade principal a obtenção de carne e derivados para consumo humano, e a industrialização da carne é regulamentada para garantir a segurança alimentar dos consumidores. Durante o abate e processamento, dá-se origem a subprodutos e resíduos, como couros, sangue, ossos, gorduras, aparas de carne, tripas, vísceras não-comestíveis, animais ou suas partes condenadas pela inspeção sanitária, entre outros. Com a necessidade de uma correta destinação, no início do século surgiram as graxarias para devido aproveitamento dos subprodutos e resíduos, já que a matéria orgânica é facilmente putrescível e tem alto potencial de disseminação de vetores e pragas, combatendo assim a poluição do meio ambiente e ainda gerando lucros. Os principais produtos gerados pela graxaria são o sebo, que é utilizada nas indústrias de sabões/sabonetes, de rações animais e para a indústria química, e a farinha de carne e ossos mista, utilizada principalmente nas fábricas de rações para alimentação animal como aves e cães. As atividades produtivas das graxarias são regulamentadas e fiscalizadas pelas autoridades sanitárias do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. Diante da importância, o relato irá abordar os aspectos produtivos, ambientais, sanitários e econômicos da graxaria.

Palavras-chave: Farinha; Sebo; Produção; Subprodutos.

ABSTRACT

The main purpose of slaughtering cattle and pigs, as well as other species, is to obtain meat and derivatives for human consumption, and the industrialization of meat is regulated to ensure food safety for consumers. During slaughter and processing, by-products and waste are generated, such as hides, blood, bones, fat, meat trimmings, guts, inedible viscera, animals or their parts condemned by health inspection, among others. With the need for a correct destination, at the beginning of the century, rendering plants appeared for the proper use of by-products and waste, since organic matter is easily putrescible and has a high potential for the dissemination of vectors and pests, thus combating environmental pollution and still generating profits. The main products generated by the rendering plant are tallow, which is used in the soap/soap industry, animal feed and for the chemical industry, and mixed meat and bone meal, used mainly in feed factories for animal feed such as poultry and dogs. The productive activities of the rendering plants are regulated and inspected by the health authorities of the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply - MAPA. Given the importance, the report will abort the productive, environmental, sanitary and economic aspects of the rendering plant.

Keywords: Rendering; Flour; tallow; Production; By-products.

1. INTRODUÇÃO

O consumo de carne no mundo vem crescendo nos últimos anos, devido ao aumento populacional, às mudanças nos hábitos alimentares que estimulam um maior consumo de proteína de origem animal, bem como uma melhora no padrão de vida dos consumidores. Nesse contexto, o Brasil é o terceiro maior consumidor de carne bovina, no ranking mundial, somente atrás da Argentina e Estados Unidos, com o consumo per capita de carne de 24,6kg em 2021 (OECD, 2022).

Para suprir todo esse consumo no Brasil, somente no primeiro trimestre de 2022 houve um aumento de 5,5% no abate de bovinos em relação ao mesmo período de 2021. Esse aumento no abate se mostra animador em comparação com cenário dos últimos anos, no qual houve queda do número de abates devido à pandemia do coronavírus, diminuindo também o poder de compra dos brasileiros. O abate de suínos também teve aumento se comparado com o mesmo período do ano passado, com 7,2% a mais de animais abatidos. Foram abatidos, no ano de 2021, um total de 27,54 milhões de bovinos e 52,97 milhões de suínos (IBGE, 2022).

Dentro desse cenário, o Paraná é o líder nacional em produção de proteína de origem animal, com 33,6% na participação nacional de produção de aves, 20,5% na produção de suínos, e 4,5% na produção de bovinos, produzindo um volume de 6,213 milhões de toneladas, que são consumidos dentro e fora do estado e também exportados, já que o estado alcançou o status de livre de febre aftosa sem vacinação (IBGE, 2022).

Com o crescimento populacional, existe uma maior demanda no consumo e, conseqüentemente, há a geração de resíduos e subprodutos. Isso faz com que o aproveitamento racional e evoluído desses produtos tenha maior notoriedade, fazendo o uso diretamente para o consumo humano, e indiretamente para os animais de consumo, uma vez que a utilização em fertilizantes tem caído em desuso (PARDI et al, 2006). Devido ao cenário favorável do consumo de carne no Brasil, o objetivo deste trabalho é demonstrar a importância da graxaria na reciclagem dos despojos e subprodutos advindos das linhas de abate e processos de industrialização gerados em um frigorífico, com enfoque na farinha de carne e ossos mista, produto que contém resíduos do abate de bovinos e suínos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 ABATEDOURO FRIGORÍFICO E O PROCESSO DE ABATE

Abatedouros são estabelecimentos onde se abatem animais que são destinados ao consumo humano e animal. Abatedouro-frigorífico é definido por Pinto (2014) como instalações completas e com equipamentos adequados para todas as fases da produção, desde o abate até o momento da expedição, seja ela em carcaças ou em cortes. É o estabelecimento dotado de frio industrial, onde pode ser realizado o abate, recebimento, industrialização, rotulagem, acondicionamento, armazenagem e expedição dos produtos comestíveis (BRASIL, 2020). Nesse sentido, são estabelecimentos que objetivam o aproveitamento máximo de todos os resíduos.

Nesse sentido, o abate é o processo realizado nos estabelecimentos supracitados para se obter carnes e seus derivados para o consumo humano. Esse processo segue uma série de normas com o objetivo de dar segurança alimentar aos consumidores. São diversas etapas dentro do processo de abate de bovinos e suínos (Imagens 12 e 13), demonstrando também os processos feitos com os subprodutos e em qual etapa ocorre maior geração de resíduos (PACHECO, 2008).

O abate de animais deve ocorrer de forma humanitária, visando o bem-estar, devendo sempre respeitar o descanso, jejum e dieta hídrica estabelecidos, seguindo os princípios científicos e normas para cada espécie, fazendo a insensibilização, seguida imediatamente da sangria (BRASIL, 2020).

Do ponto de vista de normatização, para a obtenção e comercialização dos POA é exigido que se faça a inspeção e a fiscalização pelos órgãos competentes pelos serviços de Inspeção Sanitária, podendo ser municipal, estadual ou federal (BRASIL, 2020).

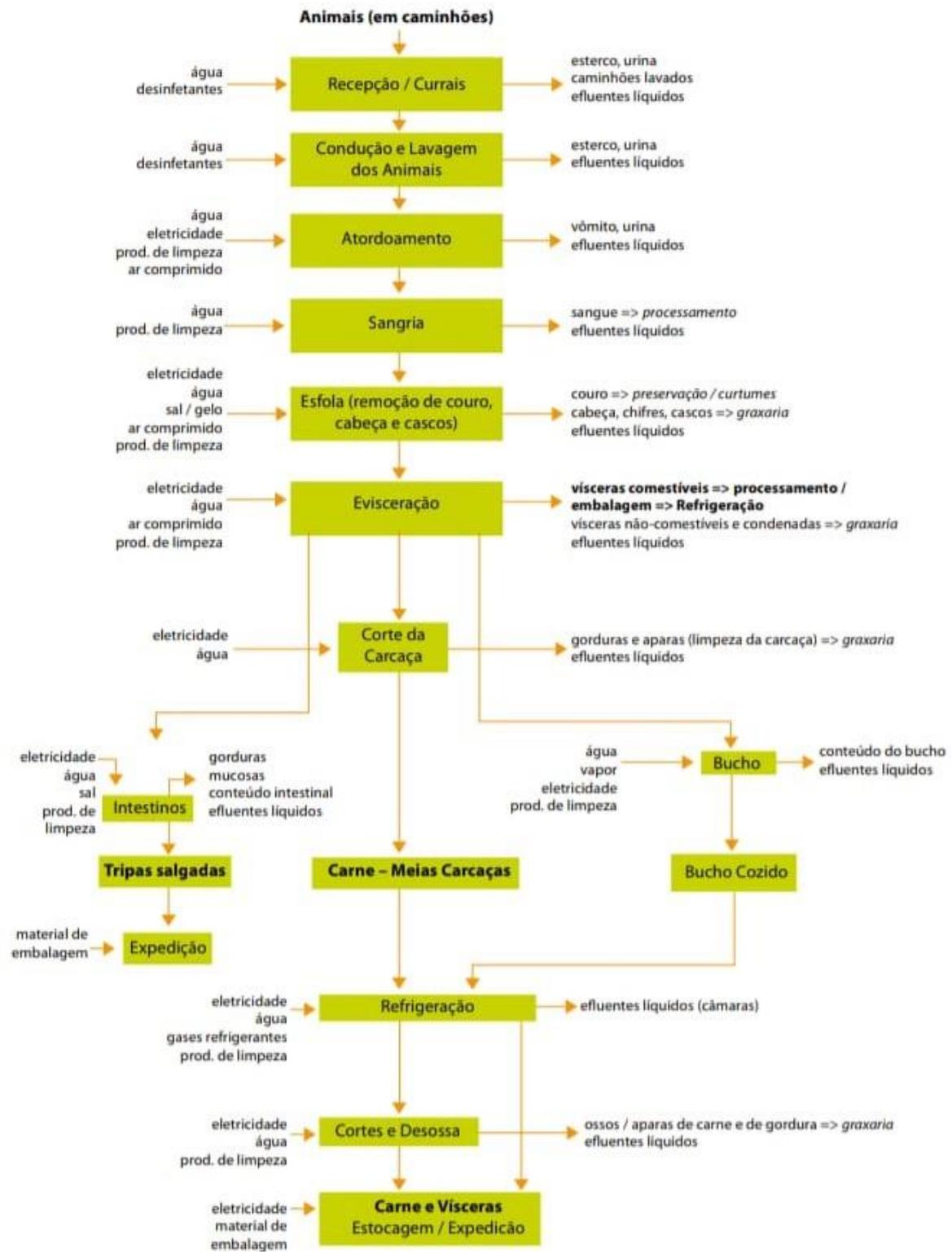


Imagem 12 – Fluxograma básico do abate de bovinos.

Fonte: PACHECO, 2008.

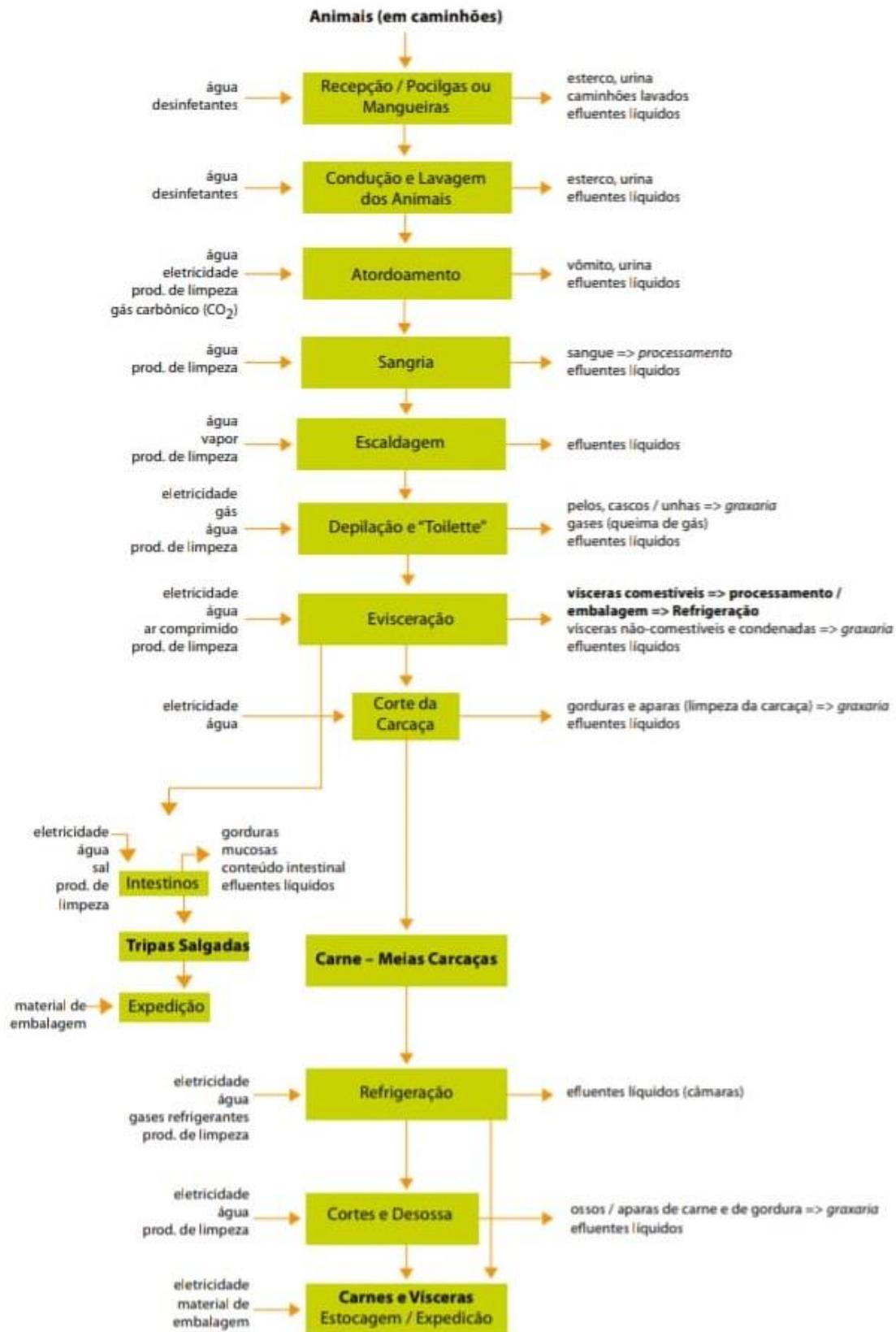


Imagem 13 – Fluxograma básico do abate de suínos.

Fonte: PACHECO, 2008.

2.2 SUBPRODUTOS COMESTÍVEIS E NÃO-COMESTÍVEIS

Os subprodutos derivados após o processo de abate de animais são classificados por Pardi et al (2007) em comestíveis e não-comestíveis, onde os produtos comestíveis são as vísceras, os recortes de carnes, envoltórios naturais, entre outros. Já os não-comestíveis, após processamento, são destinados à indústria de ração para animais e indústria química.

Os subprodutos comestíveis são órgãos e partes de animais abatidos que são considerados aptos para o consumo humano, podendo ser aproveitados para elaboração de produtos cárneos ou conforme os hábitos regionais, tradicionais ou de países que importarem. São exemplos os pulmões, baço, medula espinhal, glândula mamária, testículos, lábios, bochechas, cartilagens e outros a serem definidos em normas complementares e que não sejam materiais de risco específico.

Os órgãos aproveitados dependem de cada espécie. Nos ruminantes são considerados órgãos aptos a serem consumidos diretamente a língua, o coração, o fígado, os rins, o rúmen, o retículo, o omaso, o rabo e o mocotó. Já nos suínos, língua, fígado, coração, encéfalo, estômago, rins, pés, orelhas, máscara e rabo (BRASIL, 2020).

Por sua vez, os subprodutos não-comestíveis são os resíduos e demais produtos não aptos para o consumo humano, que são oriundos da condenação de Produtos de Origem Animal (POA). São os resíduos do processo de abate, incluídos os cascos, os chifres, os pelos, as peles, as penas, as plumas, os bicos, o sangue, o sangue fetal, as carapaças, os ossos, as cartilagens, a mucosa intestinal, a bile, os cálculos biliares, as glândulas, os resíduos animais e quaisquer outras partes animais (BRASIL, 2020).

2.3 FÁBRICAS DE PRODUTOS NÃO-COMESTÍVEIS OU GRAXARIA

A fábrica de produtos não comestíveis é o local onde se recebe e manipula matérias-primas e resíduos de várias procedências, para a produção de produtos utilizados na alimentação animal e não humana (BRASIL, 2020). Dentro desse contexto, as graxarias são indústrias que coletam e processam subprodutos não-comestíveis e despojos como, aparas de carne, ossos, gordura, vísceras e carcaças condenadas pelo serviço de inspeção, entre outros, de estabelecimentos de produtos de origem animal, produzindo farinhas de carnes, ossos, sangue

e sebo (REBOUÇAS et al. 2010), o que além de retorno econômico, também minimiza os agravos ambientais da produção desses resíduos.

Como consequência da alta demanda de alimentos e da natureza do processo de produção, surgem diversos resíduos que, por serem de matéria orgânica, são facilmente putrescíveis, atraindo pragas e favorecendo o desenvolvimento de microrganismos. Em áreas urbanas, as uniões entre demanda elevada e oferta de alimentos que geram resíduos são de grande importância tanto no aspecto ambiental como na saúde pública (BARROS & LICCO, 2007).

Historicamente os matadouros saíram dos centros das cidades e foram para as periferias, devido aos seus resíduos que ao serem descartados erroneamente causavam poluição. A convivência está mais pacífica atualmente devido às técnicas de tratamento dos efluentes e a reciclagem dos resíduos sólidos (REBOUÇAS et al. 2010).

Para manter essa convivência pacífica existem leis e regulamentações dispendo sobre os seus princípios, objetivos e instrumentos, que deixa a responsabilidade para os geradores, a gestão integrada e gerenciamento de resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

2.4 PRODUTOS GERADOS PELA GRAXARIA

O processo produtivo em uma graxaria para a produção de diversos tipos de subprodutos inicia-se com a entrada da matéria-prima passando pelo quebrador de ossos, e seguem para o digestor. Após o cozimento no digestor, a gordura líquida é separada no percolador e armazenada, e a parte sólida, a torta, é prensada ou centrifugada, para aproveitar a gordura que ainda resta. Esse material então é triturado no moinho de martelos, formando a farinha, que já sai pronta para ser embalada (ESTEVES et al, 2015).

Farinha de carne e ossos mista é produzida através da coleta de despojos dos frigoríficos, a partir de ossos e tecidos, após a desossa completa da carcaça de bovinos e/ou ovinos e/ou suínos, onde são moídos, cozidos, prensados para extração de gordura e então a matéria seca é moída. Deve ser fabricada dentro das normas de boas práticas na fabricação e não deve conter matérias estranhas (BELLAYER, 2002). Durante o cozimento é separado o líquido dos sólidos, esse líquido dará origem ao sebo, que é filtrado e enviado ao tanque decantador, para separação dos resíduos aquosos. Sendo posteriormente descartada como efluente líquido (SILVA, 2011).

Farinha de sangue é outro produto feito nas graxarias, resultante do processo de cozimento e secagem do sangue fresco. A umidade é removida no cozimento convencional e a secagem em secadores rotatórios. O produto é vermelho escuro, não sendo solúvel em água. Nesse contexto, as farinhas de subprodutos de origem animal são muito usadas para suplementação de aminoácidos na dieta de animais não-ruminantes, devido a seus fatores nutricionais e econômicos (BELLAVÉR, 2005).

O sebo é utilizado principalmente na fabricação de sabões, para a queima em caldeiras de pequeno porte, também é utilizado na fabricação de ração animal, e o também na produção de biodiesel (ANDRADE FILHO, 2007).

3 RELATO DE CASO

Durante o período de 01 a 29 de julho, e de 01 de agosto a 30 de setembro, foram desenvolvidas e acompanhadas diversas atividades. Dentre essas, optou-se por relatar o processo produtivo da farinha de carne e ossos mista e do sebo, também todos os aspectos envolvidos na produção, como os aspectos sanitários, ambientais, econômicos e produtivos, os produtos feitos por uma graxaria.

3.1 PROCESSO PRODUTIVO DA FARINHA DE CARNE E OSSOS MISTA E DO SEBO

Inicialmente, ocorria a recepção da matéria-prima proveniente do abate, sendo miúdos, bucharia, triparia e desossa que eram encaminhadas através da tolva para a graxaria. Após, os ossos passavam pelo processo de quebra, através do quebrador de ossos (Imagem 14). Neste processo, a matéria-prima era quebrada em pequenas partículas com circunferência média de 5cm (largura X espessura X comprimento), visando que o processo de esterilização ocorra de forma eficiente para garantir a inativação do príon causado pela Encefalopatia Espongiforme Bovina (BSE). A diminuição das partículas também permite melhor cozimento.



Imagem 14 – Quebrador de ossos utilizado para quebrar a matéria-prima em pedaços facilitando o cozimento.

Fonte: MARCONDES, 2022.

Conduzido por roscas, o conteúdo processado chega aos digestores (Imagem 15), onde era cozido em temperatura entre 120°C e 140°C por uma a duas horas, onde o material se desintegra separando o líquido (que deu origem ao sebo) e sólido (farinha de carne e ossos mista). A graxaria é equipada com 4 digestores, dois com capacidade de 9.000kgs e dois com capacidade de 4.000kgs. Ao sair dos digestores o material passava pelo percolador (Imagem 15), que consiste numa rosca sem fim, com furos no fundo, onde é separado a parte líquida (sebo) da parte sólida (osso e carne).



Imagem 15 – Digestores utilizados no processo de cozimento e percolador onde ocorre a separação da parte líquida e sólida. Fonte: MARCONDES, 2022.

Em seguida era feita a prensagem (Imagem 16), que visa terminar de separar o restante do sebo gordura retido na massa, desengordurando totalmente os resíduos, também para filtrar o líquido e retirar as impurezas. Saindo da prensa, os materiais sólidos eram encaminhados para o silo. Neste silo a matéria-prima era encaminhada para passar pelo processo de esterilização, com temperatura superior a 133°C durante um período médio de 20 minutos sem interrupção, a uma pressão mínima de 3 bar. O processo de esterilização foi registrado por meio de cartas gráficas (Imagem 17). Depois de sair do esterilizador (Imagem 18), o material era então armazenado no silo de resfriamento, posteriormente sendo encaminhada por roscas até o moinho e ensacamento em saco de ráfia (Imagem 19), e também para o silo de armazenamento (granel) (Imagem 21).



Imagem 16 – Prensa utilizada para retirar o restante do líquido da parte sólida.

Fonte: MARCONDES, 2022.

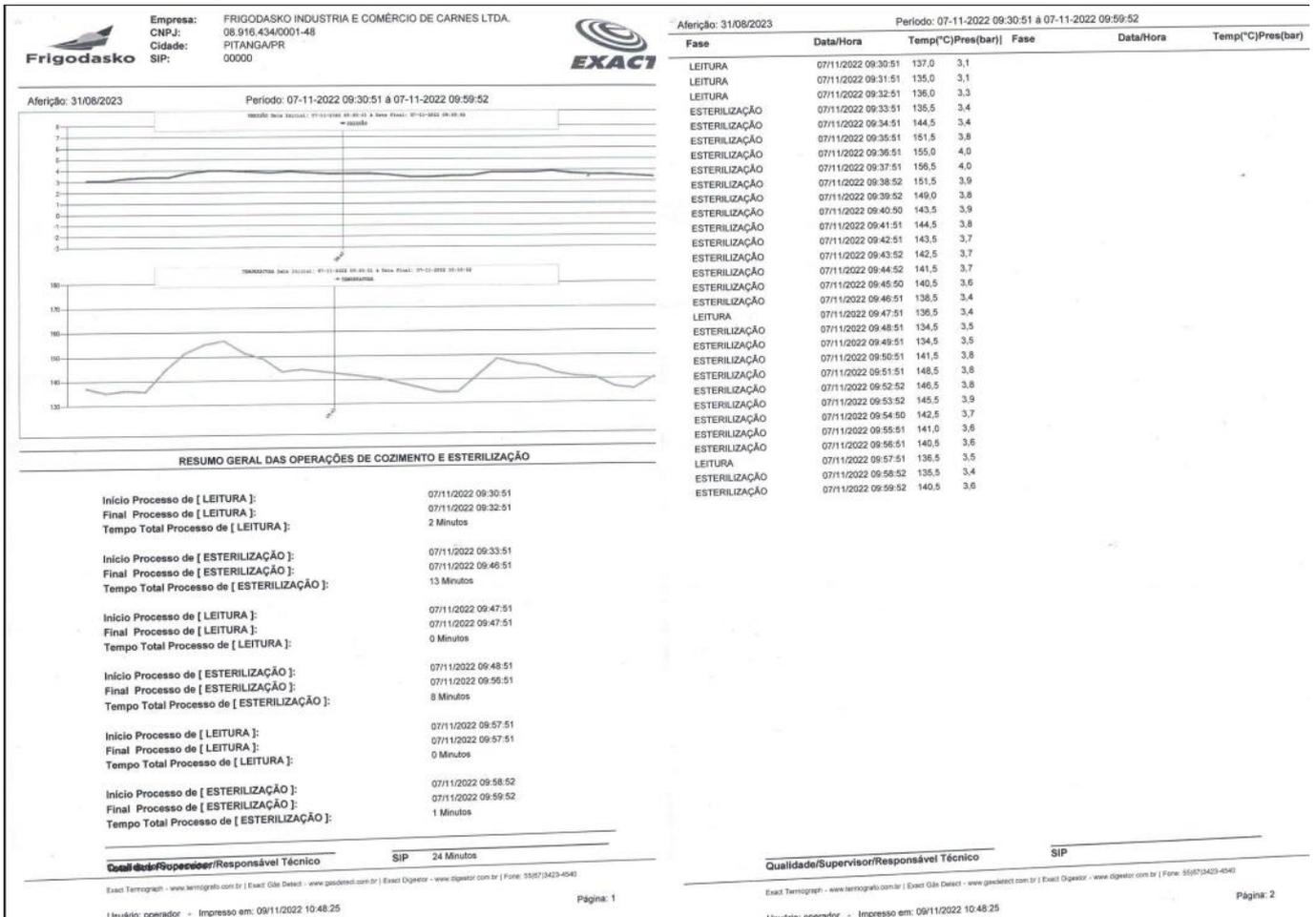


Imagem 17 – Carta gráfica do sistema de esterilização.

Fonte: FRIGODASKO, 2022.



Imagem 18 – Esterilizador onde ocorre o tratamento térmico da farinha.

Fonte: MARCONDES, 2022.



Imagem 19 – Farinha de carne e ossos mista finalizada (A) e embalada em sacos de rafia (B).

Fonte: MARCONDES, 2022.

Por sua vez, a parte líquida passava pelo clarificador, equipamento com a finalidade de clarear e retirar a umidade do sebo. Então seguia pelo decanter, onde era feita a filtração do sebo. Após filtração, o sebo era estocado em tanques e posteriormente embalado (Imagem 20). A graxaria relatada conta com 4 tanques reservatórios com capacidade total de 34500 litros (3 tanques com 9000 litros e um de 7500 litros), de onde o produto era expedido (Imagem 21), normalmente por meio de caminhões, para ser utilizado na fabricação de sabões e de outros produtos.



Imagem 20 – Sebo embalado para venda em supermercados.

Fonte: MARCONDES, 2022.



Imagem 21 – Área externa da graxaria onde fica localizada a área de carga, com o silo de farinha em cima.

Fonte: MARCONDES, 2022.

4 DISCUSSÃO

Diante do relato feito sobre a graxaria, especialmente sobre a produção da farinha de carne e ossos mista e do sebo, faz-se importante discutir os aspectos sanitários, ambientais, econômicos e produtivos da graxaria e dos produtos gerados a partir dela.

4.1 ASPECTOS SANITÁRIOS

As farinhas de origem animal constituem um local favorável a proliferação de microrganismos patogênicos. Para garantia de qualidade do produto todas as operações devem ser realizadas de forma adequada, sem demoras desnecessárias e evitando a contaminação cruzada. Exames laboratoriais após a esterilização são feitos para garantir que o produto tenha os padrões higiênicos-sanitários, com a ausência de bactérias patogênicas (*Salmonella* sp. em 25 g), e quando ocorre alguma falha no processo produtivo, devem ser efetuadas análises para Enterobacteriaceae (BRASIL, 2008).

Devido a epidemiologia e a necessidade de manutenção da doença da Encefalopatia Espongiforme Bovina – BSE, é proibido em todo o território nacional a produção, a comercialização e a utilização de produtos destinados à alimentação e quaisquer produtos destinados a uso veterinários com finalidade de uso em ruminantes que contenham em sua composição proteínas e gorduras de origem animal (BRASIL, 2004).

A BSE faz parte do grupo das Encefalopatias Espongiformes Transmissíveis (TSE), que são doenças que afetam o sistema nervoso central (BRASIL, 2015). A BSE é uma doença fatal, que afeta os bovinos e bubalinos e possui longo período de incubação, causando lesões degenerativas no encéfalo, causando alterações comportamentais e hipersensibilidade a toques e sons (BARROS FILHO; LAURINDO, 2007).

Essa doença é causada pelo acúmulo de uma proteína anormal, a qual se origina a partir de uma alteração de uma proteína normal do hospedeiro, denominado *príon* (PrP^{sc}), que converte, por transformação isoméricas, proteínas saudáveis em nocivas para o sistema nervoso, sendo assim, não induz resposta imune, pois como é uma proteína do animal e não é reconhecido como estranho (BRASIL, 2015). De evolução lenta, levando de 2 a 5 anos para começar a apresentar sinais clínicos, dificultando o diagnóstico, muitas vezes sendo somente após a morte (BARROS; LICCO, 2007).

O *príon* (PrP^{Sc}) é extremamente resistente aos métodos de desinfecção, os desinfetantes não possuem eficácia, assim como os métodos como radiação ultravioleta, congelamento e calor, podendo manter seu potencial infectante mesmo após, 24 horas a uma temperatura de 160°C. Para diminuir a infectividade e necessário que sua estabilidade seja alterada, isso ocorre no processo de fabricação de farinha de carne e ossos, a uma temperatura de no mínimo 133°C de calor úmido e pressão de 3 BAR, durante 20 minutos, esse processo é a esterilização, sendo capaz de reduzir a infectividade em até mil vezes, caso esteja presente no produto (BRASIL, 2015). Diante disso, destaca-se a importância sanitária da graxaria para proporcionar a redução da infectividade do agente etiológico.

Contudo, mesmo a esterilização diminuindo a infectividade é proibido o uso de Materiais de Risco Específico (MRE), como resíduo para elaboração de farinha para alimentação animal, e também é proibida o uso na alimentação de ruminantes, evitando assim disseminação da doença (BRASIL, 2008). Nesse sentido, sobre os MREs, nos bovinos e bubalinos devem ser retiradas as amígdalas (tonsilas palatinas e linguais), íleo distal (70 cm), encéfalo, olhos e medula espinhal. Os estabelecimentos devem ter programas de autocontrole para identificação, remoção, segregação e a inutilização do MER (BRASIL, 2020).

4.2 ASPECTOS AMBIENTAIS E ECONÔMICOS DA DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS

Devido ao crescimento da preocupação populacional com questões ambientais, as empresas potencialmente poluidoras preocupadas com sua imagem e adaptaram-se a pressão imposta pela sociedade, para um desenvolvimento sustentável, reduzindo assim seus resíduos (ARRUDA, 2010).

O tratamento dos resíduos, durante muitos anos, foi um problema para as empresas, devido ao alto custo, muitas vezes sendo destinados a aterros sanitários e compostagem. Assim, o tratamento proporcionou a substituição pelo aproveitamento como matéria-prima para a produção de proteína para alimentação de animais e gorduras não-comestíveis. Com isso, também foi possível converter o fator de custo para tratamento em oportunidade de novos negócios, para o processamento dos resíduos de origem animal de forma sustentável (MOREJON, 2018).

O processamento de ingredientes de origem animal é aliado do meio ambiente, onde são processados mais de 4,25 milhões de toneladas a cada ano, com a tendência de aumentar devido

ao maior consumo de carne. Caso os resíduos de produção não sejam tratados, o valor agregado de mais de R\$ 2 milhões em produtos como rações, sabão, cosméticos, farmacêuticos, lubrificantes deixam de ser adicionado a receita das indústrias (BELLAVÉR e ZANOTTO, 2004). No ano de 2020, foram reciclados 13,3 milhões de toneladas resíduos do abate, sendo produzidas 5,7 milhões de toneladas de farinhas e gorduras de origem animal. Desse total, 55,5% foram utilizadas na alimentação animal, 13,4% em pet foods, 13% em biocombustível, 13,7% em saboaria e 4,5% em outras destinações (ABRA, 2020).

Com isso, os resíduos devem ser destinados de forma correta, para assim não gerar riscos à saúde e impactos ambientais. Existe diversas formas de destinação final, e as mais usadas são o aterro sanitário, enterramento, compostagem, queima, incineração e a reciclagem, realizada pelas graxarias, aumentando o uso eficiente da matéria orgânica (SISINNO et al., 2002). Destinações e processamento adequados devem ser dados a todos os subprodutos e resíduos, de forma atenderem as leis e normas vigentes, tanto sanitárias, quanto ambientais, evitando sérios problemas ambientais (PARDI et al. 2006).

4.3 ASPECTOS PRODUTIVOS

Se entende por subprodutos não comestíveis todo e qualquer resíduo que seja devidamente elaborado. Nesse sentido, diversos são os subprodutos produzidos pelas graxarias, como por exemplo, o sebo, farinha de carne, farinha de sangue, sangue em pó, farinha de ossos crus, farinha de ossos autoclavados, farinha de osso degelatinizados, farinha de fígado, farinha de pulmão.

Dentre os subprodutos, a farinha de carne e ossos mista é comumente produzida, já que pode haver mais de uma espécie e matéria-prima diversas (BRASIL, 2020). Na graxaria, a matéria-prima passa por diversas transformações físicas e químicas, onde ocorrem os processos de aquecimento, desidratação, separação e moagem. No início do processo se tem o calor e a matéria prima e no final saem sebo e farinhas (BARROS; LICCO, 2007).

Para isso, são utilizados alguns equipamentos importantes nesse setor. Segundo Machado et al. (2005) o principal equipamento é o digestor, e nele que ocorre o processo de cocção e desidratação, é nesse cozimento que será produzido a torta e o sebo líquido. Devido à alta temperatura e pressão, a maioria dos microrganismos são destruídos, o que é de extrema

importância para destinar carnes impróprias para o consumo humano, evitando que a carne se decomponha e produzindo matéria prima para outras indústrias.

A Instrução Normativa Mapa nº 34, de 28 de maio 2008 (BRASIL, 2008) estabelece que o processo de esterilização deve ser feito em todo resíduo de origem animal, salvo em exceções em que o estabelecimento processe resíduos de não-ruminantes. Após os resíduos passarem pelo triturador, devem ser aquecidos a uma temperatura superior à 133°C, e pressão de pelo menos 3 bar, por no mínimo 20 minutos. Os resíduos devem ser processados, não ultrapassando 24 horas após o abate ou colheita para evitar contaminações, podendo ser mantido sob refrigeração.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no exposto, na indústria da carne a geração de resíduos acaba sendo inevitável. Diante disso, nota-se a importância das graxarias para o setor econômico e ambiental, pois os resíduos gerados no abate e industrialização recebem destino adequado e também podem ser transformados em diversos tipos de produtos, como a produção de rações para animais não ruminantes, fertilizantes para agricultura e produtos de limpeza em indústrias químicas.

Sabe-se da possibilidade de disseminação de patógenos, incluindo o Príon da BSE, através de farinhas de origem animal, porém, seguindo as normas e fiscalizações existe a redução de risco a transmissão de BSE, é importante a obtenção de farinhas de origem animal de produtores que tenham certificação de qualidade, que contemplem a norma estabelecida pelo Mapa (2008) para produção de farinhas e gorduras animais (BRASIL, 2008).

Assim, a graxaria (e os produtos gerados), por todos os aspectos de importância envolvidos, poderia ser mais valorizada e conhecida, visto que pode ser considerada de utilidade pública, ambiental e econômica, pois é uma opção adequada para destinar corretamente os resíduos do abate e industrialização. Como consequência, alia-se a preservação do meio ambiente com a geração de maiores lucros para as indústrias, inclusive gerando produtos de considerável valor agregado (REBOUÇAS et al., 2010).

6 REFERÊNCIAS

ABRA, Associação Brasileira de reciclagem animal.
<https://brazilianrenderers.com/sector/?lang=pt-br>.

ANDRADE FILHO, M. Aspectos técnicos e econômicos da produção de biodiesel: o caso do sebo bovino como matéria-prima, 2007, 120 p. Dissertação (Mestrado em Energia) - Universidade Salvador, Bahia, 2007.

ARRUDA, Milena N., 2010. Extração, caracterização e modificação química da queratina extraída das penas de frango. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, Faculdade de ciências farmacêuticas – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Químico-Farmacêutica. São Paulo. Brasil.

BARROS, Fernando D.; LICCO, Eduardo A. A reciclagem de resíduos de origem animal: uma questão ambiental. Revista Nacional da Carne, São Paulo, v. 31, n. 365, p. 166-172, jul. 2007.

BARROS FILHO, I. R.; LAURINDO, E. E. Encefalopatia espongiiforme bovina atípica: uma revisão. ANIMAL PATHOLOGY / REVIEW ARTICLE, v. 84, p. 1-10, 2017.

BELLAVER, Claudio; ZANOTTO, Dirceu L. Parâmetros de qualidade em gorduras e subprodutos proteicos de origem animal. In: Conferência APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, Santos, SP. Anais... Campinas: FACTA, v.1, p.79-102, 2004.

BELLAVER, Claudio. Limitações e vantagens do uso de farinhas de origem animal na alimentação de suínos e de aves. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DA INDÚSTRIA DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL, 2005, Curitiba.

BELLAVER, Claudio. Uso de resíduos de origem animal na alimentação de frangos de corte. In: III SIMPÓSIO BRASIL SUL DE AVICULTURA, 2005, Chapecó, Santa Catarina, Brasil.

BRASIL, Ministério Da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. RIISPOA - Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Diário Oficial da União Decreto nº 30.691, de 29/03/52, Brasília, 1952. DECRETO Nº 10.468, DE 18 DE AGOSTO DE 2020.

BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Sistema Brasileiro de Prevenção e Vigilância da Encefalopatia Espongiforme Bovina (EEB). 2015. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animalevegetal/saudeanimal/programa-s-de-saude-animal/raiva-dos-herbivoros-eeb/CartilhaEEBtcnica.pdf/view>

BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 34, DE 28 DE MAIO DE 2008. Brasília, 2008.

BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 8, DE 25 DE MARÇO DE 2004. Brasília, 2004.

BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. OFÍCIO-CIRCULAR Nº 29/2020/CGI/DIPOA/SDA/MAPA. Brasília, 22 de setembro de 2020.

ESTEVES, Évelyn S. J.; REBOUÇAS, Alberto S.; COSTA, Glória M. N.; SOUZA, Marcelo E.; ESTEVES, Paulo J. C.; Proposta de otimização no processo produtivo aplicado as graxarias. Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia. CONTECC' 2015. Fortaleza, Ceará, Brasil - 2015.

IBGE. Estatística da produção Pecuária – Janeiro a março de 2022. Rio de Janeiro, IBGE, 2022.

MACHADO, Ângela C.; RIBEIRO, Flavio M.; ZAJAK, Meron P. Graxarias – Processamento de materiais de matadouros e frigoríficos bovinos e suínos. Cetesb, Secretaria de meio ambiente, Governo de São Paulo, 2005. 79p. (Guia técnico ambiental de graxarias – Série P+L).

MOREJON, Nathalia Vitoria; MOREJON, Camilo Freddy M. (2018). Sustentabilidade ambiental nas indústrias de resíduos de origem animal. XXXVIII Encontro nacional de engenharia de produção. A Engenharia de produção e suas contribuições para o desenvolvimento do Brasil. Maceió, Alagoas, Brasil – 2018.

OECD (2022), Meat consumption (indicator). doi: 10.1787/fa290fd0-en (Accessed on 02 October 2022).

PACHECO, José. W. Guia técnico ambiental de frigoríficos - industrialização de carnes (bovina e suína). São Paulo: CETESB (Série P + L), 2008.

PARDI, Miguel C.; SANTOS, Iacir F.; SOUZA, Elmo R.; PARDI, Henrique S. Ciência, higiene e tecnologia da carne. 2.^a edição. 2.^a reimpressão. Goiânia GO. Ed. UFG, 2007 V.2, p.1027-1146.

PARDI, Miguel C.; SANTOS, Iacir F.; SOUZA, Elmo R.; PARDI, Henrique S. Ciência, higiene e tecnologia da carne. 2.^a edição. Goiânia GO. Ed. UFG, 2006 V.1.

PINTO, Paulo S. A. Inspeção e higiene de carnes. 2^a Edição. Viçosa, MG. Ed. UFV, 2014, 389p.

REBOUÇAS, Alberto S.; ZANINI, Ariel; KIPERSTOK, Asher; PEPE, Iuri M. & EMBIRUÇU, Marcelo. (2010). Contexto ambiental e aspectos tecnológicos das graxarias no Brasil para a inserção do pequeno produtor na indústria da carne. Revista Brasileira de Zootecnia, 39, 499-509.

SILVA, ALBERTO N.; MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS: Frigorífico de Araguaína – TO. Palmas, Tocantins, Brasil – 2011.

SISINNO, C. L. S., OLIVEIRA, R. M., FERREIRA, J. A., Resíduos sólidos, ambiente e saúde: uma visão multidisciplinar. Rio de Janeiro, ed: FIOCRUZ, 2000.