

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
CURSO DE ZOOTECNIA**

FERNANDA FONTOURA DA SILVA

**DESCRIÇÃO DO SETOR DE RECICLAGEM ANIMAL E SUA RELEVÂNCIA
PARA AS CADEIAS PRODUTIVAS DE CARNES NO RS**

Porto Alegre

2019

FERNANDA FONTOURA DA SILVA

**DESCRIÇÃO DO SETOR DE RECICLAGEM ANIMAL E SUA RELEVÂNCIA
PARA AS CADEIAS PRODUTIVAS DE CARNES NO RS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito para obtenção
do Grau de Zootecnista, Faculdade de
Agronomia, Universidade Federal do Rio
Grande do Sul.

Orientador: Júlio Otávio Jardim Barcellos

Coorientadora: Tamara Esteves de
Oliveira

Porto Alegre

2019

FERNANDA FONTOURA DA SILVA

**DESCRIÇÃO DO SETOR DE RECICLAGEM ANIMAL E SUA RELEVÂNCIA
PARA AS CADEIAS PRODUTIVAS DE CARNES NO RS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do Grau de Zootecnista, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Data de aprovação: ____/____/_____

Júlio Otávio Jardim Barcellos, Prof. Dr. UFRGS
Orientador

Tamara Esteves de Oliveira, Dr^a. Pós-doutoranda. UFRGS
Coorientadora

Antônio Domingos Padula, Prof. Dr. UFRGS

Maitê de Moraes Vieira, Prof^a. Dr^a. UFRGS
Membro da banca

“Educação não transforma o mundo.

Educação muda as pessoas.

Pessoas transformam o mundo”

Paulo Freire

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Jacqueline e Luís Fernando, por me transmitirem a força e a coragem para seguir meus sonhos.

Aos meus padrinhos, Denise e Everton, pelo apoio incondicional para tornar este sonho realidade.

Aos meus irmãos Bibiana e Rafael, e minha prima Ana Paula, pelo amor e incentivo ao longo destes 5 anos.

Às minhas amigas: Bruna, Carolina, Júlia, Amanda e Analu, pela compreensão, por estarem ao meu lado nos momentos de desespero e por não me deixarem desistir quando o caminho ficou difícil.

À minha amiga e companheira de jornada, Vitória, pela parceria nos trabalhos em grupo e por dividir comigo as alegrias e angústias da graduação (e a família), à Bruna, que foi meu suporte em muitos momentos, e à Thaís, Elis, Danielli e Luana, pelos conselhos, incentivos e por transformarem os últimos anos da faculdade mais felizes.

Ao professor que me abriu a primeira porta e me fez descobrir o amor pela produção de bovinos de corte, José Fernando Piva Lobato. Obrigada por me orientar a “cair na vida”.

Ao meu orientador, Júlio Otávio Jardim Barcellos, que investiu no meu conhecimento e me deu a oportunidade de crescer profissionalmente ao acompanhá-lo nos últimos dois anos. Obrigada pela dedicação em me tornar uma profissional pronta para os obstáculos da carreira e da vida.

À toda equipe do NESPro; em especial à Tamara Esteves e Marcela Rocha, pelo incentivo, amizade e ensinamentos, e por servirem de inspiração pra que eu me torne uma profissional de excelência, como vocês.

Agradeço imensamente à todas as pessoas que cruzaram meu caminho nos incríveis estágios realizados longe de casa, que me fizeram não só crescer profissionalmente, mas me tornaram uma pessoa melhor. A todos os colaboradores da Fazenda Bodoquena, Fábrica Minerthal e JBJ Agropecuária – Fazenda Colorado e Fazenda Floresta, obrigada pelo carinho, pela simplicidade e pelos ensinamentos. Vocês foram fundamentais nessa jornada.

Por fim, agradeço à Universidade Federal do Rio Grande do Sul e a todos que lutam diariamente para mantê-la, por me proporcionar um ensino público e de qualidade, com professores excepcionais e saídas de campo incríveis.

RESUMO

No cenário mundial da produção de carnes, o Brasil encontra-se entre os maiores competidores de mercado frente a outros países. Dos estados que contribuem para o sucesso do país no provimento de proteína animal, o Rio Grande do Sul se destaca na produção de carnes bovina, suína e de frango. No entanto, a produção animal gera um expressivo volume de resíduos que, por suas características intrínsecas e sua alta perecibilidade, devem ser corretamente manejados. Sangue, ossos, vísceras, aparas de carne, penas, entre outros, são resíduos orgânicos com alto potencial poluidor, gerados principalmente pela indústria frigorífica e utilizados como matéria prima pela indústria de processamento. Nesse contexto, o setor de reciclagem animal tem como papel principal a transformação de resíduos de animais abatidos em produtos de interesse comercial. Após passar pelo processamento nas graxarias, estes resíduos tornam-se farinhas e gorduras de alto valor nutricional, que são, em sua maioria, destinados à alimentação animal, retornando à cadeia produtiva da carne na forma de insumos, bem como para a sociedade como produtos de uso comum. O Rio Grande do Sul, por seu status de liderança na produção animal, é um dos maiores fornecedores de matéria prima para esse setor e consumidor de seus produtos, sugerindo uma relação de interdependência entre o setor de reciclagem animal e as cadeias produtivas das carnes. No entanto, os estudos referentes a este tema são escassos e difusos, o que não permite um entendimento de sua relevância para a sociedade e seus representantes. Nesse contexto, esse estudo de caráter exploratório-descritivo obteve informações por meio de dados primários e secundários, para descrever a estrutura do setor de reciclagem animal e suas contribuições para a sustentabilidade das cadeias produtivas das carnes no Rio Grande do Sul. Para tanto, também foram realizadas entrevistas com agentes do setor de reciclagem animal e da indústria de abate no estado. As informações coletadas na pesquisa direta foram tratadas a partir da análise de conteúdo. Também, foi realizada pesquisa quantitativa para obter estatísticas de produção de carne no Rio Grande do Sul através de fontes oficiais. Além do notório impacto na preservação ambiental e saúde pública, o estudo revelou que todos os agentes envolvidos na cadeia produtiva da carne, do fornecedor de insumo ao consumidor final, são, de certa forma, dependentes deste setor para garantir sua continuidade. Portanto, há a necessidade crescente de uma articulação entre os elos, pois a sustentabilidade da produção de carne está diretamente atrelada ao êxito do setor de reciclagem animal, tanto no aspecto econômico e ambiental, quanto no aspecto social.

Palavras-chave: Cadeia produtiva da carne. Carne sustentável. Graxaria. Matéria-prima. Nutrição animal.

ABSTRACT

In the world scenario of meat production, Brazil is among the largest market competitors compared to other countries. Rio Grande do Sul stands out in the production of beef, pork and chicken and is one of the states that contributes to the country's success in providing animal protein. However, animal production generates a significant volume of residues, that for its intrinsic characteristics and high perishability, must be correctly management. Blood, bones, viscera, retail meat, feathers, among others, are organic waste with high polluting potential, mainly generated by the cold store and used as raw material by the processing industry. In this context, the rendering industry has as its main role the transformation of slaughtered animal residues in products of commercial interest. After going through the processing at the rendering industry, these residues becomes flours and fats with high nutritional value, which are mostly intended for animal feed, returning to the meat production chain as inputs and also as products of common use for society. Rio Grande do Sul, with the leading status in animal production, is one of the largest suppliers of raw materials for this sector and consumer of its products, suggesting an interdependent relationship between the rendering industry and the meat production chains. However, studies on this topic are scarce and diffuse, which does not allow an understanding of its relevance to society and its representatives. In this context, this exploratory-descriptive study obtained information through primary and secondary data to describe the structure of the animal recycling sector and the contributions to the sustainability of meat production chains in Rio Grande do Sul. For this, interviews were also conducted with agents from the rendering industry and the slaughtering industry in the state. The information collected in the direct investigation was treated from the content analysis. Also, quantitative research was conducted to obtain meat production statistics in Rio Grande do Sul, through the official sources. Besides the notorious impact on environmental preservation and public health, the study revealed that all agents involved in the meat production chain, from the input supplier to the final consumer, are somehow dependent on this sector to ensure its continuity. Therefore, there is a growing need for an articulation between the links, since the sustainability of meat production is directly connected to the success of the rendering industry, as in the economic and environmental aspects, as well as in the social aspect.

Keywords: Animal nutrition. Meat production chain. Raw materials. Rendering industry. Sustainable meat.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	MÉTODO	10
3	DESENVOLVIMENTO	11
3.1	AS CADEIAS PRODUTIVAS DE CARNES.....	11
3.2	RESÍDUOS DE ABATES DE ANIMAIS DE PRODUÇÃO	12
3.3	O SETOR DE RECICLAGEM ANIMAL.....	13
3.4	FORNECEDORES	14
3.5	INDÚSTRIA DE PROCESSAMENTO	16
3.5.1	Logística de coleta	17
3.6	PRODUTOS	17
3.7	MERCADO CONSUMIDOR.....	19
3.7.1	De farinhas	20
3.7.2	De gorduras	20
4	RECICLAGEM ANIMAL COMO FERRAMENTA AMBIENTAL, ECONÔMICA E SOCIAL	21
4.1	ESFERA AMBIENTAL	23
4.2	ESFERA ECONÔMICA	24
4.3	ESFERA SOCIAL	26
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
6	REFERÊNCIAS	28

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um grande competidor no mercado internacional de carnes, estando classificado entre os cinco maiores produtores de carne bovina, suína e de frango (FAOSTAT, 2017). O Rio Grande do Sul, como detentor do 7º maior rebanho de bovinos, 3º maior rebanho de suínos e 2º maior rebanho de aves do país (IBGE, 2018), torna-se um grande contribuinte para o atual status do Brasil frente a outros países. O que pouco se sabe é que a produção de carne também produz um volume expressivo de resíduos (sangue, ossos, aparas de carne, vísceras e outros), com alto potencial poluidor, devido às suas características intrínsecas e sua alta perecibilidade. Como alternativa para a destinação correta desses resíduos, surge o setor de reciclagem animal, composto por graxarias e empresas de processamento, que comercializam produtos não destinados à alimentação humana (PACHECO, 2006).

Em 2018, a indústria brasileira de reciclagem animal processou cerca de 12,5 milhões de resíduos de origem animal, originando aproximadamente 5,3 milhões de toneladas de farinhas e gorduras, destinadas principalmente para a alimentação de animais de produção, como aves, suínos e peixes (ABRA, 2019). Logo, por sua significativa participação na produção animal brasileira, o Rio Grande do Sul torna-se um grande consumidor dos produtos da indústria de reciclagem animal e, conseqüentemente, um grande contribuinte no volume total de resíduos produzidos pelas cadeias produtivas das carnes.

No entanto, as indústrias processadoras de resíduo animal são, normalmente, negligenciadas pelos demais elos das cadeias de carnes. Além da ausência de políticas públicas específicas para o setor e seus segmentos, a indústria é onerada com leis que dificultam sua expansão, altas tributações fiscais e ambientais, além do alto custo operacional usual do setor. Deste modo, é perceptível a ameaça constante que o setor de reciclagem animal enfrenta, demonstrando uma crescente necessidade de articulação deste com seus fornecedores e compradores. Portanto, conscientização dos *stakeholders*¹ das cadeias de carnes a respeito da importância do setor é de vital importância para a manutenção da própria cadeia da carne, pois estas são responsáveis pela destinação de seus resíduos.

Investir em estudos que permitam sintetizar e analisar dados e informações e compreender a importância do correto processamento dos resíduos animais, é fundamental para a competitividade a longo prazo das cadeias de carnes no Rio Grande do Sul. Porém, as estatísticas da indústria de processamento de resíduos são muito limitadas, o que contribui para o seu distanciamento do restante da cadeia. Isto dificulta a valorização do setor inclusive pelo

¹ Partes interessadas

consumidor de carne e pelos agentes responsáveis pelas normas e diretrizes do setor. Portanto, esse estudo descreve o setor de reciclagem animal, e analisa a relevância das indústrias de processamento de resíduos de origem animal frente à sustentabilidade das principais cadeias produtivas de carnes no Rio Grande do Sul.

2 MÉTODO

O estudo conduzido foi de caráter exploratório-descritivo, baseado em dados primários e secundários, complementada por um levantamento documental e uma extensiva revisão bibliográfica para fundamentar a análise e compreensão do setor. Além disso, foram realizadas entrevistas com agentes do setor de reciclagem animal e de indústrias frigoríficas no estado do Rio Grande do Sul. As informações coletadas nessa investigação direta foram analisadas por análise de conteúdo, conforme Rodrigues e Leopardi (1999), e uma sistematização quantitativa das informações coletadas.

A pesquisa quantitativa foi realizada através de três plataformas, em que o número de animais abatidos foi obtido no banco de dados geral do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019); a concentração de abate por região do Rio Grande do Sul foi coletada no banco de dados da Secretaria de Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural/Seção de Epidemiologia e Estatística (SEAPDR, 2019); e os dados estatísticos referentes ao setor de reciclagem animal foram obtidos com base nas estimativas da Associação Brasileira de Reciclagem Animal (ABRA, 2019).

De acordo com pesquisas realizadas pela Associação Brasileira de Reciclagem Animal (ABRA, 2019), junto à associados e autoridades, a porcentagem de resíduo gerado no abate é estimada com base no peso vivo abatido, sendo: 38% para bovinos, 28% para aves, 20% para suínos e 45% para peixes. Assim, foi utilizado o mesmo método para estimar o volume de resíduos produzidos no Rio Grande do Sul (Equação 1):

$$RA = (AB * PVM) - X\%$$

Em que:

RA = Resíduos gerados por espécie animal

AB = nº de cabeças abatidas em 2018

PVM = Peso Vivo Médio (kg)

X% = Estimativa de resíduos gerados por espécie

O peso vivo médio foi calculado através de valores de referência que representam a média de peso de abate no estado conforme a espécie (ACSURS, 2018; INFORMATIVO NESPro & EMBRAPA PECUÁRIA SUL, 2018).

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 AS CADEIAS PRODUTIVAS DE CARNES

Uma cadeia produtiva pode ser definida como um conjunto de elos interativos, compreendendo todos os agentes envolvidos na produção de determinado produto, até que este chegue ao consumidor final (CASTRO, 2001). Os elos mais comuns nas cadeias produtivas de carnes abrangem os fornecedores de insumos, o produtor rural, a indústria frigorífica, o varejo/atacado e o consumidor final. Da mesma forma, todos os elos da cadeia produtiva estão relacionados à um ambiente organizacional e institucional, que exerce influência sobre todos os agentes da cadeia.

As cadeias produtivas de carnes são extremamente importantes para a sociedade brasileira. Dados da USDA (2018) indicam que o Brasil está entre os principais produtores do complexo carnes no cenário mundial, responsável pela produção de aproximadamente 35 mil toneladas², sendo o maior *player* nas exportações de carne bovina e de frango. No entanto, o mercado doméstico ainda é o maior consumidor da proteína animal produzida no país, considerando que o consumo da carne de frango e suína equivale a 70% e 85% da produção, respectivamente (ABPA, 2018). Além disso, apenas a cadeia produtiva de carne bovina movimentou, em 2017, R\$ 523,25 bilhões³, bem como foi responsável pela criação de 353.725 vagas de trabalho com carteira assinada (ABIEC, 2017).

O Rio Grande do Sul (RS) ocupa uma posição de destaque na oferta nacional de alimentos de origem animal, em que a produção, abate e processamento formam a base do desenvolvimento pecuário regional, tornando-o um dos maiores contribuintes para o sucesso brasileiro no cenário atual da produção de carnes. As três principais espécies utilizadas para a produção de carne no estado são: frangos, suínos e bovinos.

Conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018), em 2018 o RS foi responsável pelo abate de aproximadamente 855 milhões de frangos, 8,2 milhões de suínos e 2,1 milhões de bovinos. O estado também apresentou uma variação positiva na produção de carne em todas as espécies mencionadas, quando comparadas à produção do ano anterior (Tabela 1).

² Acumulado produção de carne bovina, suína e avícola

³ Acumulado insumos e serviços indústria e varejo e faturamento frigorífico e varejo

Tabela 1 – Peso total das carcaças (toneladas) produzidas no Rio Grande do Sul, Brasil.

Tipo de rebanho	2017	2018	Varição (%)
Frangos	1.661.929	1.691.133	1,80
Bovinos	420.987	469.955	11,60
Suínos	727.002	748.107	2,90

Fonte: IBGE, 2018.

Considerando a produção total de carcaça (Tabela 1), o valor bruto da produção da pecuária gaúcha, que se refere ao faturamento bruto dentro do estabelecimento rural, totalizou R\$ 20,6 bilhões em 2018, dos quais 40% refere-se à produção de frangos, 23,3% à produção de bovinos de corte e 14% à produção de suínos (BRASIL, 2019). Com estes dados, fica evidente a relevante contribuição da produção animal do Rio Grande do Sul frente à posição de destaque do Brasil no agronegócio mundial, bem como sua importância para a economia regional.

3.2 RESÍDUOS DE ABATES DE ANIMAIS DE PRODUÇÃO

A produção de carne, ao passo que atende à demanda de proteína animal, gera um grande volume de resíduos que não são destinados diretamente para o consumo humano, representados principalmente pelo sangue, ossos, vísceras, cabeça, pena, cascos, aparas de gordura e de carne, além dos resíduos do processamento ou industrialização da carne. Estes resíduos originados através do abate animal, caracterizados pela alta umidade, alta concentração em proteína/gordura e alta perecibilidade, apresentam elevado risco de transmissão de doenças e de contaminação ambiental e, portanto, devem ser corretamente destinados e rapidamente processados. Conforme as estimativas realizadas, o volume de resíduos de origem animal produzido pelo RS é alto, especialmente para a produção de frango (Tabela 2).

Tabela 2 – Volume de resíduos de origem animal oriundos da indústria frigorífica do Rio Grande do Sul.

Espécie	Cabeças Abatidas (un)	Peso médio de abate (kg)	Peso total abatido (toneladas)	Percentual aproximado de resíduo (%)²	Peso total do resíduo (toneladas)
Frangos	853.979.014	2.2	1.878.754	28.00	526.051
Bovinos	2.134.308	440	939.096	38.00	356.856
Suínos	8.215.453	85	698.314	20.00	139.663
Total	864.328.775		3.516.163		1.022.570

Fonte: Adaptado de IBGE (2018) e ABRA (2019)

Com estes resultados, podemos observar que, entre as espécies estudadas, o abate de frangos é responsável por 51% dos principais resíduos de origem animal produzidos no Rio Grande do Sul. Vale salientar que, devido à dificuldade de se obter dados, este resultado não abrange todas as espécies produzidas no Rio Grande do Sul, como ovinos e peixes, nem mesmo os resíduos oriundos do setor varejista, que são outra fonte importante de resíduos que também devem ser processados corretamente. Portanto, apesar de já bastante impactante, este resultado ainda pode ser considerado subestimado.

3.3 O SETOR DE RECICLAGEM ANIMAL

Ao longo da cadeia produtiva da carne de todas as espécies é produzida uma quantidade significativa de resíduos. Para processar e transformar estes resíduos em diferentes produtos com valor comercial, existe um setor normalmente negligenciado: as indústrias de processamento, que podem ser as graxarias integradas aos frigoríficos ou processadoras independentes, também denominadas de Fábricas de Produtos Não Comestíveis (FPNC's). Nesse contexto, o setor de reciclagem animal está inserido como um elo paralelo às cadeias da carne, servindo como destino aos resíduos oriundos da produção animal (Figura 1).

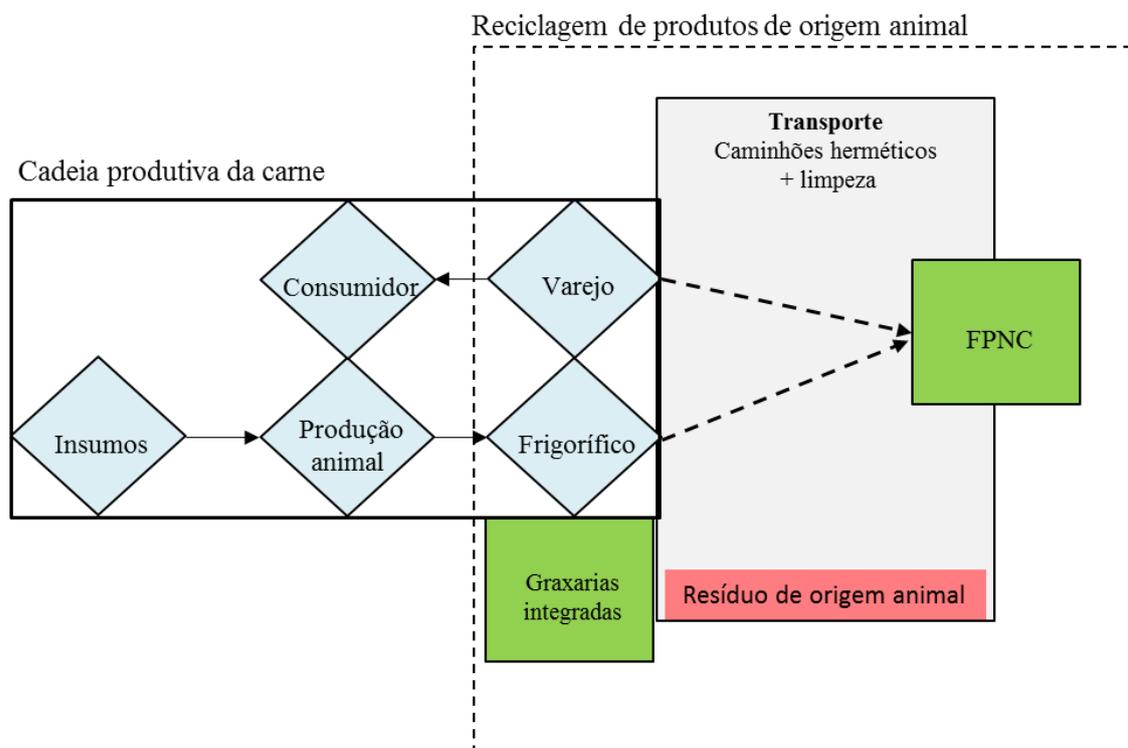


Figura 1 – Estrutura do setor de reciclagem animal no Brasil.

Considerando a especificidade da matéria-prima utilizada pelo setor de reciclagem animal, sua viabilidade é baseada em três elementos essenciais: a oferta de resíduos dentro de um raio geográfico que não comprometa o tempo de recolhimento do material e que não prejudique sua qualidade, uma rede logística que permita o recolhimento deste material e o atendimento à legislação federal imposta a esse serviço.

3.4 FORNECEDORES

Todas as empresas que processam, industrializam e comercializam carne, seus derivados e subprodutos produzem resíduos de origem animal, tais como: curtumes, abatedouros, frigoríficos, açougues, casas de carne, supermercados, restaurantes e outros pontos de venda (Figura 2). Bem como, são responsáveis pela rápida e correta destinação deste material.

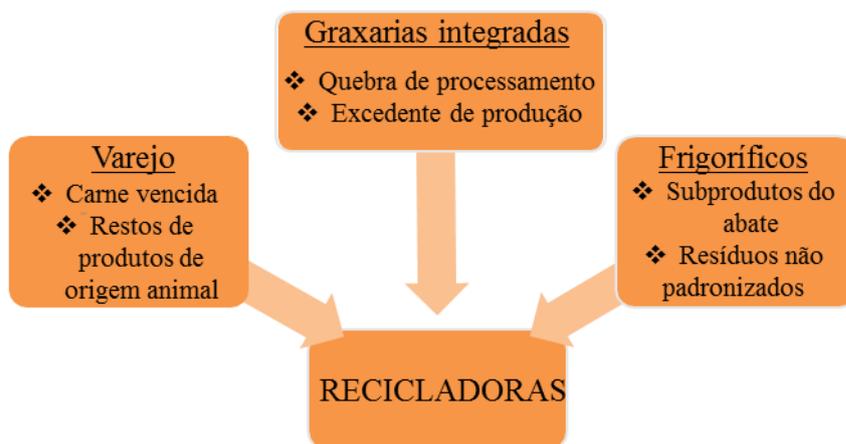


Figura 2 – Fornecedores de resíduos de origem animal para a indústria de processamento.

Conforme relatório da ABRA (2019), 80% dos resíduos de origem animal reciclados no Brasil são originados na indústria frigorífica. Da mesma forma, o abate de ruminantes (bovinos, caprinos e ovinos) representa 55,1% do total de resíduos de origem animal produzidos no país. Os maiores fornecedores são os frigoríficos de médio e grande porte, responsáveis pelo maior volume de resíduo animal. O informativo NESPro & EMBRAPA PECUÁRIA SUL (2018) aponta que, em 2017, 90% dos abates de bovinos de corte se concentraram em quatro mesorregiões do Rio Grande do Sul, sendo elas: Metropolitana (37 frigoríficos), Centro Oriental (49 frigoríficos), Sudoeste (17 frigoríficos) e Noroeste (123 frigoríficos). Portanto, se presume que estas são as regiões de maior produção de resíduos de origem bovina no estado (Figura 3).



Figura 3 – Concentração de abate de bovinos nas mesorregiões do Rio Grande do Sul

Os frigoríficos responsáveis pelo abate de suínos estão concentrados nas mesorregiões Centro Oriental, Noroeste e Nordeste, e o maior volume de abates costuma ser na mesorregião Noroeste, sendo responsável pelo abate de aproximadamente 62% dos suínos destinados à indústria frigorífica, em 2018, no estado (SEAPDR, 2019).

Outro setor responsável por fornecer resíduos para a indústria de reciclagem animal é o setor varejista, destinando produtos vencidos, materiais residuais da preparação dos cortes, produtos que não atendem aos padrões de qualidade impostos pelo consumidor, entre outros. No entanto, não há dados disponíveis referente ao volume produzido pelo setor varejista, e o controle desse volume é de difícil acompanhamento, pois o seu registro não é determinado pela legislação, apesar de as empresas de varejo serem responsáveis por gerenciar adequadamente seus resíduos.

Quanto à relação entre fornecedor e processador, os acordos comerciais entre frigoríficos/varejo e a indústria de reciclagem animal são firmados, em geral, através de contratos com base na confiança, que surgem através de negociações anteriores e da necessidade de ambos os setores manterem o recolhimento deste material. Usualmente são firmados contratos anuais, em que os fornecedores são responsáveis por estabelecer o preço e o volume, que varia conforme o mercado, bem como a qualidade dos resíduos à serem coletados. Conforme um dos agentes do setor, em entrevista realizada durante o estudo: os contratos são focados na responsabilidade de recolhimento do material no tempo adequado, para não comprometer a qualidade do material, nem a segurança sanitária do fornecedor.

3.5 INDÚSTRIA DE PROCESSAMENTO

De acordo com o Decreto 9.013/2017, de 29 de março de 2017, as indústrias do setor de reciclagem animal são classificadas como estabelecimento destinado à recepção, manipulação e processamento de matérias-primas e resíduos animais destinados ao preparo exclusivo de produtos não destinados à alimentação humana (BRASIL, 2017). O processamento de resíduos de origem animal pode ser realizado em dependências anexas aos frigoríficos, as chamadas graxarias integradas, ou em graxarias independentes, também chamadas de Fábricas de Produtos Não Comestíveis (FPNCs) (BARROS, 2007). De acordo com a ABRA (2019), no Brasil há um total de 319 graxarias integradas e independentes registradas no SIF, sendo 25 localizadas no Rio Grande do Sul (Figura 4).

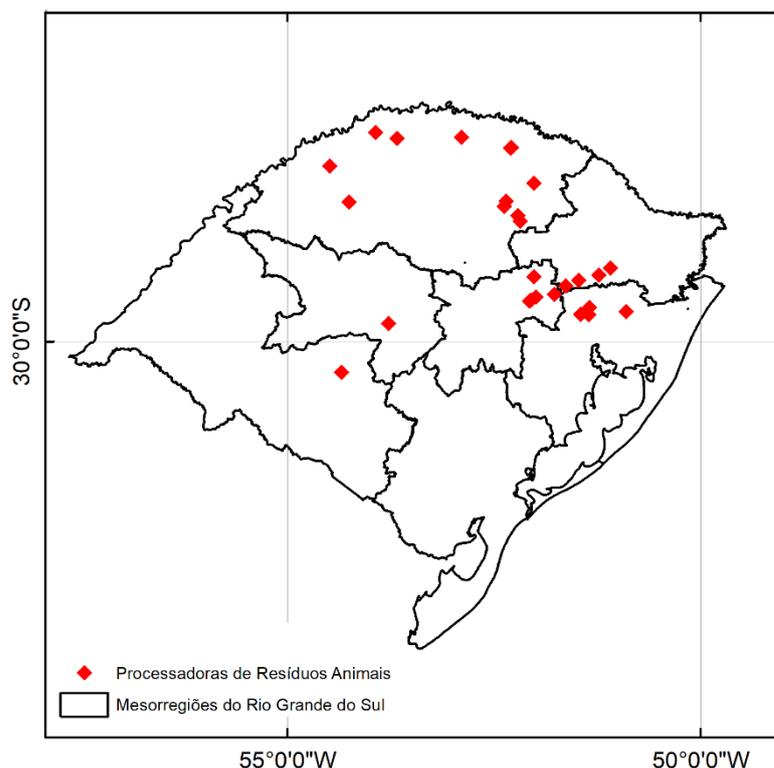


Figura 4 – Localização das indústrias processadoras de resíduo animal no Rio Grande do Sul
Fonte: Adaptado de ABRA/MAPA (2018).

As indústrias processadoras existentes no Rio Grande do Sul estão concentradas nas regiões onde há o maior volume de abate de frangos e suínos (Figura 4), havendo 16 graxarias integradas e 9 independentes. No entanto, na região Sudoeste, uma das principais regiões de destino dos bovinos para o abate, existe apenas uma indústria de processamento, localizada no município de São Gabriel. Isso indica que grande parte do volume de resíduo produzido no estado é transportado de um setor ao outro.

3.5.1. Logística de coleta

A responsabilidade logística da retirada dos resíduos de origem animal, no caso das graxarias independentes, é dos recicladores, sendo necessário o recolhimento dos resíduos nos frigoríficos, açougues e demais fornecedores, onerando sua atividade visto que estas arcam com os grandes riscos do negócio. Deste modo, há a necessidade de que as indústrias de reciclagem possuam veículos e demais equipamentos específicos dedicados ao manuseio e transporte do resíduo de origem animal, um dos pontos mais vulneráveis do sistema e que exige um grande investimento por parte do setor. Estes veículos devem possuir caçamba de aço inox, hermeticamente fechadas para evitar a deterioração dos resíduos e a contaminação do ambiente ao longo do percurso (UFRGS, 2019).

Além disso, a legislação estabelece um prazo máximo de 24 horas para a retirada do resíduo gerado na produção de carne, considerando seu alto potencial de risco à saúde pública e ao meio ambiente (BRASIL, 2008). Do contrário, há a possibilidade de suspensão dos abates de toda a planta frigorífica. Da mesma forma, o atraso na coleta dos resíduos causa impacto na qualidade da matéria-prima utilizada pela indústria processadora. Deste modo, a proximidade das indústrias do setor de reciclagem animal do ponto de coleta dos resíduos é o ponto chave para a continuidade de ambas as atividades.

No entanto, apesar das indústrias do setor de reciclagem animal estarem afinadas com os princípios norteadores do Plano Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), em que os produtores de resíduos são os responsáveis pela sua devida destinação, o documento não abrange o setor de reciclagem animal no que tange às concessões necessárias para o exercício de suas funções de recolhimento dos rejeitos. Determinadas práticas de logística, por exemplo, para os resíduos sólidos, não se aplicam aos resíduos de produtos de origem animal. Portanto, o principal problema no que tange à logística de transporte, a falta de flexibilidade das leis de trânsito para a circulação dos veículos especializados para o recolhimento dos resíduos é um empecilho que compromete o funcionamento dessas empresas e representa um elevado custo decorrente de infrações de trânsito.

3.6 PRODUTOS

Os produtos gerados através dos resíduos são obtidos, de forma sucinta, por meio de equipamentos e tecnologias que aplicam altas temperaturas e pressão no material cru. Assim, conforme relatado por Barros e Licco (2007), o resíduo passa por uma série de transformações

físicas e químicas, em processos que envolvem aquecimento, desidratação, separação e moagem (Figura 5).

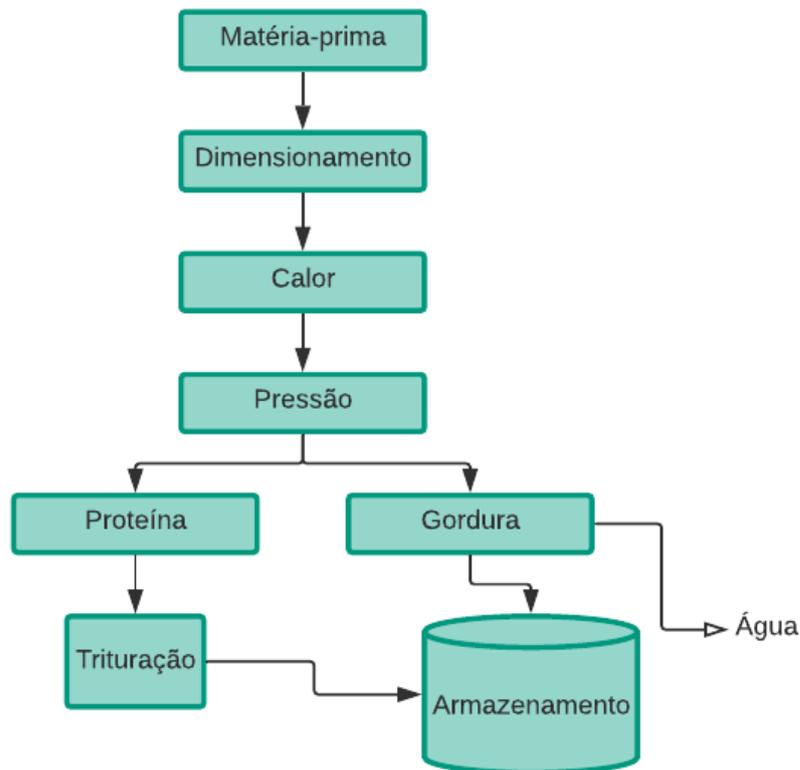


Figura 5 – Fluxograma do processamento básico de reciclagem de produtos de origem animal.

Fonte: Adaptado de Woodgate e Van Der Veen (2004.)

Assim, os resíduos são transformados em produtos de interesse comercial, sendo eles óleos, gorduras e sólidos ricos em proteína, além de efluentes e resíduo de transformação (BARROS & LICCO, 2007). Os padrões de qualidade desses produtos gerados após o processamento são estabelecidos conforme as demandas do mercado consumidor, bem como das exigências legais que garantem a sanidade do produto e os níveis de ingredientes de interesse. Para garantir a sanidade do produto, a etapa do cozimento é primordial, pois inativa possíveis patógenos presentes no material (MEEKER & HAMILTON, 2006), além de retirar grande parte da umidade (meio de cultura para vírus, bactérias e protozoários), sendo a opção mais segura para esterilizar resíduos de origem animal e transforma-los em produtos inócuos.

Os dois principais produtos gerados pelo setor de reciclagem animal são as farinhas e gorduras. De um modo geral, esses produtos são extremamente valiosos para serem utilizados na nutrição animal, por representar uma fonte de nutrientes mais econômica para compor a dieta

de aves, suínos e peixes, moderando os preços de fontes de nutrientes concorrentes, como milho e farelo de soja, e ajudando a sustentar as cadeias produtivas da carne (MEEKER & HAMILTON, 2006).

Conforme relatório publicado pela ABRA (2019), em 2018 foram geradas pouco mais de 3,4 milhões de toneladas de farinhas, com destaque para as farinhas de carne e ossos (2 milhões de toneladas), de vísceras (650 mil toneladas), de penas (556 mil toneladas), de sangue (113 mil toneladas) e de peixes (44 mil toneladas). No caso das gorduras, foram produzidas 1,9 milhões de toneladas, sendo 63,15% da produção total de sebo bovino, seguido por óleo de aves, graxas suínas, óleo de peixes e óleo de caprinos e ovinos.

Considerando a influência do Rio Grande do Sul na produção animal brasileira, podemos inferir que o estado tem uma expressiva participação no volume de produtos gerados pelo setor de reciclagem animal, principalmente os resultantes do processamento de resíduos de aves.

3.7 MERCADO CONSUMIDOR

O foco de mercado para os dois principais produtos gerados no setor de reciclagem animal são distintos. Em geral, o destino principal destes produtos são as fábricas de ração para animais de produção, seguido pelas fábricas de ração para animais de companhia (*Petfood*) (Figura 6). Outros mercados que também absorvem os produtos gerados no processamento de resíduo animal, porém em menor volume, são os biocombustíveis, indústria farmacêutica, higiene e limpeza, fertilizantes, entre outros.

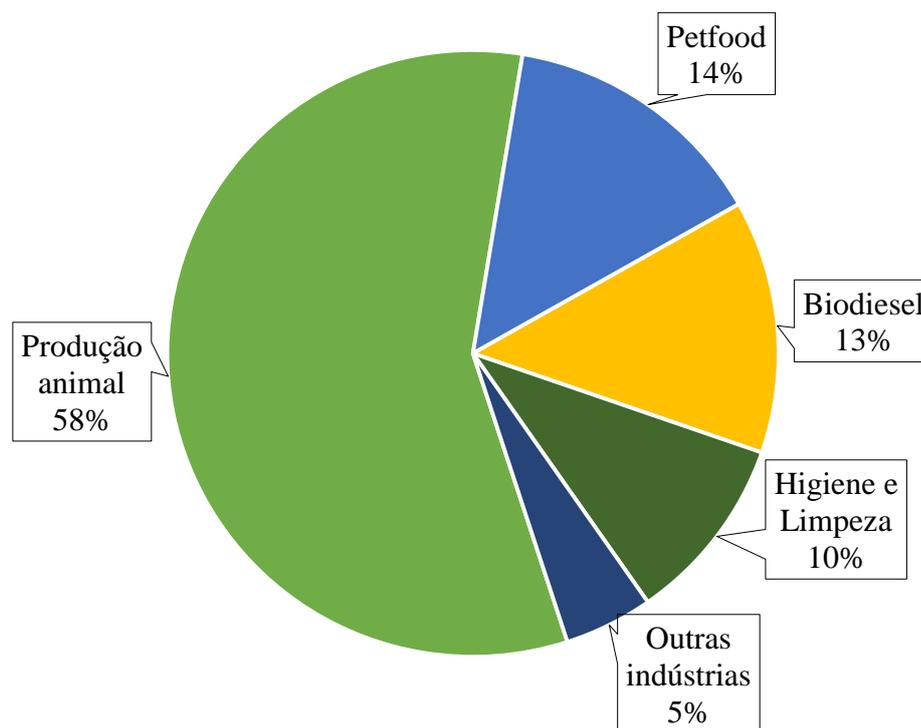


Figura 6 – Mercado consumidor de farinhas e gorduras de origem animal.

Fonte: Adaptado de ABRA (2019).

O mercado de fábricas de ração animal é extremamente relevante para o tema central do trabalho, pois o produto absorvido retorna às cadeias produtivas das carnes, sendo empregado na nutrição de aves, suínos e peixes. Em entrevistas realizadas com agentes do setor no Rio Grande do Sul, grande parte da produção de farinhas e gorduras em graxarias integradas aos frigoríficos de abate de frangos e suínos é consumido internamente. Como justificativa para este dado, afirmam que a produção integrada de frangos e suínos favorece o uso interno, e que a alta tributação destes produtos inviabiliza a comercialização para outros segmentos.

3.7.1 De farinhas

As farinhas produzidas no processamento de resíduos são absorvidas principalmente pelo setor de produção animal (75,4%), seguido pelas indústrias de Petfood (19%) e exportação/demais indústrias (5,6%) (ABRA, 2019).

Em 2018, foram exportadas 180 mil toneladas de farinhas, principalmente as farinhas de vísceras e de penas (67,2%), gerando uma receita de US\$ 92.749 (MDIC, 2018). O Rio Grande do Sul foi responsável por 33,3% do volume total exportado (MDIC, 2018), consequência de seu status de 3º maior produtor de aves do Brasil.

3.7.2 De gorduras

De acordo com a ABRA (2019), no caso das gorduras, o mercado principal é o setor de produção de Biodiesel, que em 2018 absorveu 37,1% do produto, seguido pelo setor de higiene e limpeza (27,4%) e produção animal (26,5%), sendo o restante destinado à indústria de *Petfood*, exportação e outras indústrias. Para a exportação, foram destinadas 56,6 mil toneladas de gorduras de origem animal, acumulando um faturamento de US\$ 8.644.476, no entanto o saldo da balança comercial de gorduras de origem animal ficou em US\$ 36.628.522 negativos, pois o volume de gorduras importada supera o volume exportado (MDIC, 2018). O Rio Grande do Sul foi responsável por 19% do volume exportado (MDIC, 2018).

Vale salientar que a liderança da região sul do Brasil na produção de suínos e aves possivelmente irá se traduzir na liderança da região na produção de biodiesel a partir de gorduras advindas dessas espécies.

4 RECICLAGEM ANIMAL COMO FERRAMENTA AMBIENTAL, ECONÔMICA E SOCIAL

No Brasil, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) para tentar minimizar o problema dos resíduos, uma vez que agora não apenas o governo, mas os produtores e os consumidores são responsáveis pela destinação e tratamento correto do seu material não utilizado, através do processo de logística reversa (THODE FILHO et al., 2015).

Nesse contexto, o setor de reciclagem animal é um dos poucos segmentos industriais no mundo que aplica integralmente os princípios de logística reversa, onde os resíduos resultantes do abate dos animais, após processamento, retornam para a própria cadeia produtiva (Figura 7).

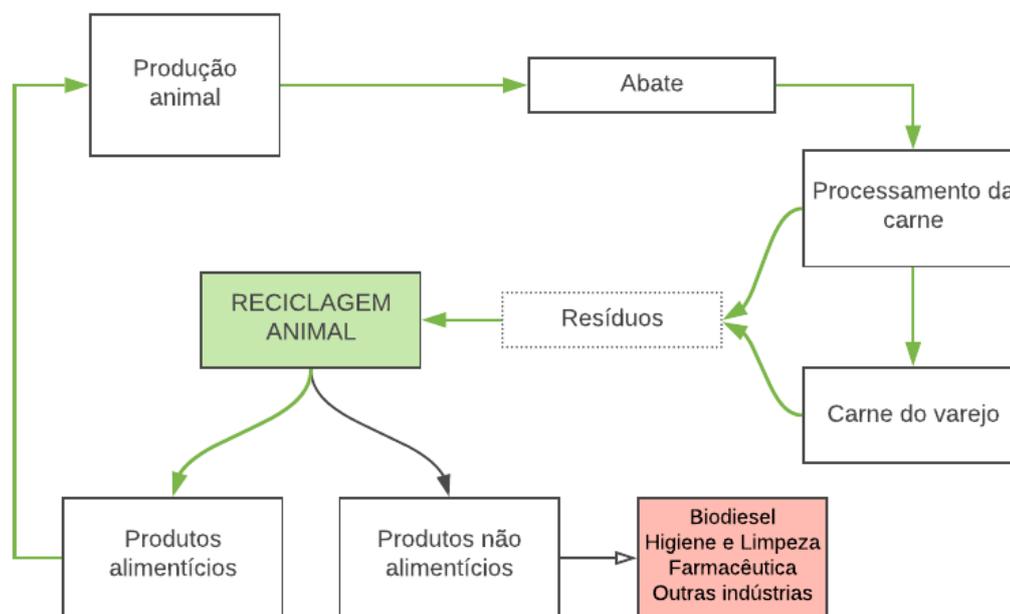


Figura 7 – Logística reversa¹ na cadeia produtiva da carne.

Fonte: Adaptado de Hamilton, Kirstein & Breitmeyer (2006).

¹ Caminho da logística reversa representado pela seta verde.

Por essas razões, considerando que a cadeia produtiva da carne tem como base o fornecedor de insumo, e que o fornecedor de insumo é o principal mercado do setor de reciclagem animal, podemos afirmar que a cadeia produtiva da carne é dependente do setor de reciclagem animal (Figura 8).

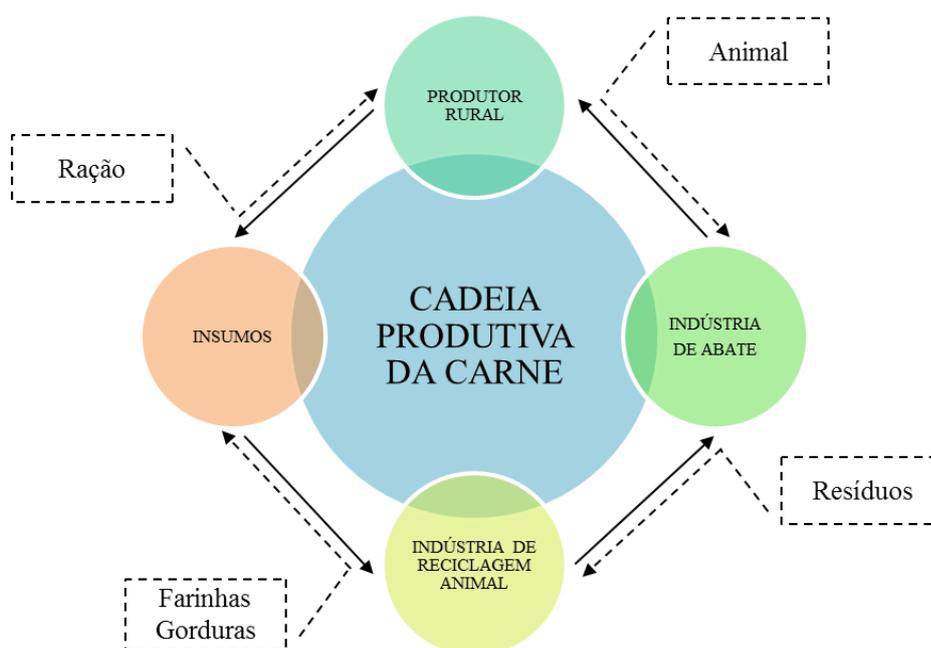


Figura 8 – Ciclo de dependência¹ entre os elos que compõe a cadeia produtiva da carne.

¹ Representada pela seta contínua.

Portanto, além de o setor de reciclagem animal ser utilizado na gestão de resíduos de animais abatidos, de forma a contemplar a legislação, é fundamental que se tenha conhecimento do papel que o setor exerce para os diferentes agentes das cadeias produtivas das carnes, podendo ser utilizado como uma ferramenta estratégica para aumentar a competitividade do setor.

4.1 ESFERA AMBIENTAL

A questão ambiental na sustentabilidade tem relação direta com o ganho em capital natural que um setor pode gerar. No caso da indústria da carne, os resíduos gerados, por suas características intrínsecas, são uma ameaça constante à toda cadeia produtiva, no aspecto legal e ambiental, tornando o gerenciamento de resíduo etapa fundamental para que a indústria de abate e comercialização da carne operem de forma a atender a legislação federal.

Deste modo, é fundamental que as empresas recicladoras garantam a retirada dos resíduos do processamento, pois caso essa coleta falhe, a empresa enfrenta sérios problemas, como de contaminação das instalações e dos produtos principais dessas empresas, tendo inclusive que suspender as operações de abate, impactando, também, economicamente. Algumas empresas fornecedoras de resíduo apresentam estrutura para armazenar os rejeitos de origem animal até que as empresas processadoras façam a coleta, que deve ser realizada em até 24 horas. No entanto, é comum o armazenamento em containers sem controle adequado de temperatura, favorecendo a proliferação de patógenos contaminantes (UFRGS, 2019).

A reciclagem de resíduos, ao ser corretamente realizada, reduz o consumo de recursos naturais e diminui o uso de aterros. Também, previne a poluição das águas, do solo e do ar, impedindo a proliferação de vetores através da esterilização de rejeitos de origem animal, eventualmente contaminados (MEEKER, 2009; REBOUÇAS et al., 2010).

Além dos resíduos provenientes dos abates, a reciclagem animal tem relevância na solução dos problemas causados pelos “abates condenados” que, conforme dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2018), 0,65% dos abates de bovinos em frigoríficos sob Inspeção Sanitária Federal (SIF), são considerados não aptos ao consumo humano por conta da presença de algum tipo de doença no animal, que impossibilita a utilização daquela proteína para alimentação (SILVEIRA et al., 2013). Vale salientar que este dado não abrange os abates sob inspeção estadual ou municipal, tampouco o abate de frangos e suínos. Portanto, é um dado subestimado.

- **Mortalidade nas propriedades**

Sem regulamentação ou qualquer legislação específica para a remoção e destinação de cadáveres no Brasil, os animais mortos nas propriedades rurais são comumente descartados através de diferentes métodos, como incineração, enterramento ou compostagem, sem qualquer controle por órgãos oficiais fiscalizadores. No entanto, a atividade pecuária cresceu em escala e, hoje, a gestão dos cadáveres de animais demanda alternativas mais eficientes, principalmente nos estados com alta densidade de produção animal, como é o caso do Rio Grande do Sul. Conforme pesquisa realizada por Krabbe (2017), a região Sul do Brasil foi responsável por 321 mil toneladas de animais mortos no ano de 2017, onde, aproximadamente, 42% eram oriundos da produção avícola, 30% da bovinocultura de corte e 17% da suinocultura.

Objetivando a solução desse problema, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) regulamentou, na IN 48/2019, a atividade de coleta e reciclagem de animais que morrem de forma natural ou acidental nas propriedades rurais (BRASIL, 2019). Este é um grande avanço para as indústrias do setor de reciclagem animal e para o produtor rural, que terá uma opção sustentável ambientalmente para se desfazer da carcaça. Vale salientar que, conforme a IN 48/2019 do MAPA (BRASIL, 2019), é vedado o uso desse material para a alimentação humana ou animal.

4.2 ESFERA ECONÔMICA

Para que um empreendimento seja economicamente sustentável, este deve possuir a capacidade de produzir e distribuir seus produtos estabelecendo uma relação de competitividade com seus concorrentes de mercado. Neste contexto, os aspectos econômicos de toda a cadeia produtiva de carne estão associados ao setor de reciclagem animal.

A economia da indústria mundial de carnes insiste que os subprodutos animais sejam utilizados para que esta possa permanecer competitiva frente a outras fontes de proteína vegetal. Se os subprodutos animais não forem efetivamente utilizados, uma fonte valiosa de receita é perdida, e o custo adicional e crescente de descarte desses produtos é incorrido pela indústria (OCKERMAN & HANSEN, 1999).

- **Suspensão das operações de abate**

Numa primeira abordagem, a indústria processadora de resíduos, em sua essência, desempenha um importante papel de recolhedor de rejeitos não aproveitados pela indústria frigorífica. No entanto, sua relevância é muito mais abrangente. Conforme legislação federal específica, a não remoção do resíduo de uma indústria de abate acarreta na interrupção do

processo (BRASIL, 2008), impactando economicamente todos os demais elos da cadeia produtiva da carne.

- **Custo de produção - Indústria frigorífica**

Hoje, o custo de produção e de processamento, principalmente dos animais com menor rendimento de carcaça, frequentemente excede o preço de venda de sua carcaça; portanto, o valor dos subprodutos contribui para pagar a despesa de abate e gerar o lucro para a operação de abate (OCKERMAN & HANSEN, 1999). Em 1984, estimava-se que os subprodutos e resíduos da produção animal contribuíssem com cerca de 7 a 2% da renda da maioria dos frigoríficos norte-americanos (BENGTSSON & HOLMQVIST, 1984), sendo que em algumas plantas esse valor chegava a 32% (BOWATER & GUSTAFSON, 1988).

- **Custo de produção – Produtor rural**

Conforme dados levantados por Martins, Santos Filho e Talamini (2018), o custo de produção de aves e suínos fechou 2018 com alta de 14,2% e 9,8%, respectivamente, devido à elevação nos preços dos principais insumos utilizados na nutrição destas espécies.

Visto isso, o setor de reciclagem animal torna-se fundamental também ao produtor rural, por ser uma opção de oferta de insumos ricos em proteína que amenizam os custos com a nutrição animal.

Nos processos produtivos das criações de aves, suínos e peixes, até o momento não existe uma fonte de proteína natural tão rica em aminoácidos para seu desempenho como a de origem animal (UFRGS, 2019). A substituição ocorre a partir da produção de aminoácidos sintéticos e de alto custo. Portanto, as cadeias produtivas da carne suína e de frangos, de grande competitividade internacional, tem parte de sua sustentação nas fontes de ingredientes oriundos da reciclagem animal.

- **Custo de compra - Consumidor da carne**

O setor de reciclagem animal colabora, também, com o agente final da cadeia produtiva da carne, pois o valor recebido pelo resíduo acresce no faturamento do frigorífico, o que significa que com um melhor faturamento, eventualmente poderá haver uma redução no preço da carne.

- **Diferencial competitivo**

Ferraz et al. (1996), define a competitividade como a capacidade de uma empresa em propor e implementar estratégias que sejam eficientes em manter ou ampliar uma posição sustentável no mercado.

Algo muito relevante quanto à parte estratégica é a transformação da preocupação ambiental dos consumidores em diferencial competitivo pelas empresas (CORREA et al., 2016; GONÇALVES et al., 2017). Ao adotar essa prática, tanto as empresas geradoras de resíduo, quanto as processadoras, se posicionam como diferente das outras, por suas preocupações ambientais que irão, se tudo sair como esperado, aumentar o valor percebido pelos clientes (SANTOS et al., 2014).

4.3 ESFERA SOCIAL

A parte social da sustentabilidade tem relação com o capital humano no empreendimento, onde é preciso pensar em aspectos que garantem o bem-estar ao trabalhador. Neste sentido, o setor de reciclagem animal gera empregos, contribuindo com o ganho social para a sociedade.

Rebouças et al. (2010) tratam da situação do pequeno produtor no negócio da carne. Para eles, as graxarias, mesmo as pequenas, são “elementos que contribuem para compatibilizar a pequena produção com as boas práticas sanitárias exigidas pela legislação”, e sugere que a inclusão é o caminho mais sensato para o combate ao abate clandestino e suas consequências (REBOUÇAS et al., 2010).

Os pequenos produtores, pessoas físicas ou jurídicas que trabalham, em geral, fora dos grandes centros urbanos - dentre eles: pequenos abatedouros, açougues, matadouros, pequenos produtores de farinhas, pequenos pecuaristas, dentre outros - não são capazes, em função da escala de produção, de competir com os *players* maiores que possuem mais acesso à tecnologia e mesmo à capacitação de mão de obra que poderá compreender melhor as exigências técnicas da legislação (REBOUÇAS et al., 2010).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na indústria de processamento de resíduo animal no Brasil, as informações são escassas e difusas no que diz respeito aos dados estatísticos, ao papel da logística, do estado, à participação nos diferentes mercados e à sua distribuição geográfica. Bem como, não se identificou qualquer linha de pesquisa acadêmica no que tange à sua importância para a continuidade das cadeias produtivas da carne sob as óticas ambiental, econômica, social e legal.

Ao concluir este trabalho, ressalta-se a relevância da reciclagem animal não apenas ao dar suporte para o êxito dos elos que compõe as cadeias produtivas das carnes no Rio Grande do Sul, mas também por realizar um serviço público frente à saúde da população e preservação ambiental, sem receber qualquer apoio governamental.

Há uma necessidade crescente de articulação entre os segmentos da cadeia produtiva da carne, visando maior apoio e investimento no setor de reciclagem animal. Essa demanda é fundamental se entendermos que, caso não existissem as indústrias processadoras, uma expressiva quantidade de resíduos seria destinada ao ambiente, bem como limitaria o provimento de proteína de origem animal destinada à produção animal, tornando a cadeia produtiva da carne insustentável econômica, ambiental e socialmente.

6 REFERÊNCIAS

ABIEC – Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. **Pecuária Brasil 2017**. 2018.

ABPA - Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório Anual de 2018**. 2018.

ABRA – Associação Brasileira de Reciclagem Animal. **Anuário ABRA 2018**. 2019.

BARROS, F. D. **Reciclagem de resíduos de origem animal: um estudo qualitativo entre processos contínuos e descontínuos e a geração de odores fugitivos**. 2007. 136 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos) – Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia, São Caetano do Sul, 2007.

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

BENGTSSON, O.; HOLMQVIST, O. **By-products from slaughtering**: a short review. *Fleisch-wirtschaft*, v. 64, n. 3, p. 334, 1984.

BOWATER, F. J.; GUSTAFSON, M. A. Plant Layouts, Collection, and Selling Meat By-products. **Advances in Meat Research**, v. 5, p. 381, 1988.

BRASIL. Decreto-Lei nº 9.013, de 29 de março de 2017. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA)**. Brasília, DF. 2017. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9013.htm>. Acesso em: 28 nov. 2019.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, DF. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 05 dez. 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 34, de 29 de maio de 2008. **Regulamento Técnico da Inspeção Higiênico Sanitária e Tecnológica do Processamento de Resíduos de Animais**. Brasília, DF. 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 48, de 17 de outubro de 2019. **Regulamento Técnico do Recolhimento, Transporte, Processamento e Destinação de Animais Mortos**. Brasília, DF. 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Relação de Estabelecimentos**. Brasília, DF, 2019. Disponível em: <http://bi.agricultura.gov.br/reports/rwservlet?sigisif_cons&estabelecimentos>. Acesso em: 27 nov. 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Valor Bruto da Produção Agropecuária**. Brasília, DF, 2019. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/valor-bruto-da-producao-agropecuaria-vbp>>. Acesso em: 27 nov. 2019.

CASTRO, A. M. G. de. Prospecção de cadeias produtivas e gestão da informação. **Transinformação**, v. 13, n. 2, p. 55-72, 2001.

CORREA, C. M., et al. O papel das graxarias para adoção da logística reversa de açougues no município de Tupã/SP. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE GESTÃO DE PROJETOS, INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE, 5, 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2016. p 1-8. Disponível em:
<http://singep.submissao.com.br/5singep/resultado/an_resumo.asp?cod_trabalho=566>. Acesso em: 15 nov 2019.

FAOSTAT - **FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS STATISTICS**. Disponível em:
<<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QL/visualize>>. Acesso em: 10 nov. 2019.

FERROLI, P. C. M. et al. Fábricas de subprodutos de origem animal: a importância do balanceamento das cargas dos digestores de vísceras. **Production**, v. 10, n. 2, p. 05-20, 2000.

GONÇALVES, A. C. et al. Educação ambiental no tratamento de resíduos gerados pelos açougues e frigoríficos de Paraíso do Tocantins. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 4., 2017, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: CONEDU, 2017.

HAMILTON, C. R.; KIRSTEIN, D.; BREITMEYER, R. The Rendering Industry's Biosecurity Contribution to Public Health and Animal Health. **Essential Rendering: all about the animal by-products industry**, p. 71-93, 2006.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2017**. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: < <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/6661> > Acesso em: 27 nov. 2019.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores IBGE: **Estatística da Produção Pecuária**. 2018.

INFORMATIVO NESPro & EMBRAPA PECUÁRIA SUL: **Bovinocultura de corte no Rio Grande do Sul** – Ano 4, n. 1 (2018). – Porto Alegre, RS: 2018 – Semestral.

KRABBE, E. L. Destino de carcaça de animais mortos. In: SIMPÓSIO BRASIL SUL DE SUINOCULTURA, 10, 2017, Chapecó. **Anais...** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2017. p. 92-103., 2017.

MARTINS, F. M., SANTOS FILHO, J. I., TALAMINI, D.J.D. Conjuntura econômica da suinocultura brasileira. **Embrapa Suínos e Aves**, 2018. Disponível em:
<<https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/conjuntura>>. Acesso em: 02 dez. 2019.

MDIC – Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços, AliceWeb 2. **Banco de Dados de Comércio Exterior Brasileiro**. Brasília: SCEX, 2017

MEEKER, D. L. North American Rendering: processing high quality protein and fats for feed. **Revista Brasileira de Zootecnia**, p. 432–440. 2009. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982009001300043>.

MEEKER, D. L.; HAMILTON, C. R. An overview of the rendering industry. In: MEEKER, D. L. (Ed.). **Essential rendering**. Arlington: National Renderers Association, 2006. p. 1-16.

OCKERMAN, H. W.; HANSEN, C. L. **Animal by-product processing & utilization**. CRC Press, 1999.

PEIXE, B. R. **Anuário Peixe BR da piscicultura 2018**. São Paulo: Associação Brasileira de Piscicultura, 2018.

REBOUÇAS, A. S. et al. Panorama das graxarias no Brasil e a inserção do pequeno produtor no agronegócio da carne: aspectos de saúde pública, econômicos e políticos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 11, n. 4, p. 1219–1233, 2010. Disponível em: <<http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/view/1916>>. Acesso em: 20 out. 2019.

RODRIGUES M. S. P, LEOPARDI M. T. O método de análise de conteúdo: uma versão para enfermeiros. Fortaleza: **Fundação Cearense de Pesquisa e Cultura**, 1999.

SANTOS, J. J. N. et al. Desafios de adequação à questão ambiental em frigoríficos na cidade de São Luís, Maranhão: diagnóstico de situação. **Arquivos Do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 81, n. 4, p. 315–321, 2014. <https://doi.org/10.1590/1808-1657000062013>

SEAPDR – Secretaria de Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural – **Serviço de Epidemiologia e Estatística (SEE)**, 2019.

SILVEIRA, C. O. et al. Abate Clandestino: Um Risco Para a Saúde Pública. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO ACADÊMICA, 5., 2015, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Univiçosa, 2015. p. 133–138. Disponível em: <<https://academico.univicoso.com.br/revista/index.php/RevistaSimpac/article/download/98/260>>. Acesso em 20 nov. 2019

THODE FILHO, S.; et al. A Logística Reversa e a Política Nacional de Resíduos Sólidos: desafios para a realidade brasileira. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 19, n. 3, p. 529-538, 2015.

UFRGS - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. Centro de Estudos e Pesquisas em Administração. **Cadeia produtiva da indústria de rendering no Brasil: Relatório Técnico**. Porto Alegre, 2019. 150 p. Disponível em: <<https://abra.ind.br/estudocadeiaprodutiva/>>. Acesso em: 12 nov. 2019.

USDA – **UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE**. Disponível em: <<http://www.usda.gov>>. Acesso em: 15 nov. 2019

WOODGATE, S.; VAN DER VEEN, J. The role of fat processing and rendering in the European Union animal production industry. **Biotechnology, Agronomy, Society and Environment**, v. 8, n. 4, p. 283-294, 2004.