

RECEPÇÃO, PROCESSAMENTO E UTILIZAÇÃO DE SUBPRODUTOS DE ABATE BOVINOS E SEUS BENEFÍCIOS AO MEIO AMBIENTE

RECEPTION, PROCESSING AND USE OF BOVINE SLAUGHTER BY-PRODUCTS AND THEIR BENEFITS TO THE ENVIRONMENT

Alexandro R. M. Bonini¹, Izaqueo M. Brito², Marco C. Carvalho³

¹Faculdade de Tecnologia Prof. José Camargo – Fatec Jales, alexandro.bonini@fatec.sp.gov.br

²Faculdade de Tecnologia Prof. José Camargo – Fatec Jales, izaqueo.brito@fatec.sp.gov.br

³Faculdade de Tecnologia Prof. José Camargo – Fatec Jales, marcos.carvalho@fatec.sp.gov.br

Recursos Naturais

Subárea: Agropecuária, Meio Ambiente, Processamento Agroindustrial

RESUMO

O estudo tem como objetivo demonstrar alternativas tecnológicas para a transformação de subprodutos de origem animal em ingrediente na alimentação animal e indústria de higiene e limpeza e biocombustível. É considerado que a substituição do conceito de "resíduos animais" pelo conceito de "matéria-prima para graxaria" pode ser amplificada com algumas implementações no processo produtivo, agregando valor aos subprodutos animais, no sentido de uma produção mais limpa, o que reduz o impacto ambiental da atividade e os riscos das más condições higiênicas. O estudo foi realizado em uma empresa de processamento de resíduos bovinos, na região Noroeste Paulista. Esta realiza a coleta seletiva e reciclagem de matérias-primas vindas de frigoríficos, supermercados e casa de carnes, processando e transformando-as em um novo produto como farinhas de carne e osso, farinha de sangue e sebo bovino, estes são consumidos pelo mercado de rações animais, indústria de cosméticos e pela área de bioenergia. No processamento a empresa produz resíduos, estes resíduos os sólidos voltam para o processo e o líquido é submetido a um tratamento através de uma Estação de Tratamento de Efluentes (E.T.E) a qual tem como finalidade a recuperação e o retorno da água com boa qualidade para o meio ambiente evitando com isso a contaminação ambiental.

Palavras-chave: resíduo animal; graxaria; sustentabilidade.

ABSTRACT

The study aims to demonstrate technological alternatives for the transformation of by-products of animal origin into an ingredient in animal feed and in the hygiene and cleaning and biofuel industry. It is considered that the replacement of the concept of "animal waste" by the concept of "raw material for grease" can be amplified with some implementations in the production process, adding value to animal by-products, in the sense of a cleaner production, which reduces the environmental impact of the activity and the risks of poor hygienic conditions. The study was carried out in a cattle waste processing company, in the Northwest region of São Paulo. It carries out the selective collection and recycling of raw materials coming from slaughterhouses, supermarkets and meat houses, processing and transforming them into a new product such as meat and bone meal, blood meal and beef tallow, which are consumed by the animal feed, the cosmetics industry and the bioenergy area. In the processing, the company produces residues, these residues the solids return to the process and the liquid is submitted to a treatment through an Effluent Treatment Station (E.T.E) which aims to recover and return water with good quality for the environment, thereby avoiding environmental contamination.

Keywords: animal waste; graxaria; sustainability.

1 INTRODUÇÃO

As graxarias anexas a matadouros ou independentes, são unidades que coletam e processam, ossos, gorduras, sangue, subprodutos de açougues, subprodutos de matadouros de bovinos, pois nas indústrias de carnes, partes de animais não comestíveis são condenados pela inspeção sanitária. O sangue, gordura, ossos, recortes, entre outros, se transformam em subprodutos como sebo e em farinhas de carnes e ossos, farinha de sangue, que são utilizadas na produção de rações para alimentação de animais, cosméticos, produtos de higiene e limpeza, adubo organomineral, entre outros produtos (PACHECO, 2008, p. 44).

O impacto positivo que as graxarias tem sobre o meio ambiente é o benefício de não ter disposto no solo, águas e ar, subprodutos em degradação que são altamente poluentes, evitando ainda, a proliferação de pragas, processando e esterilizando seus produtos contaminados como as farinhas que são veículos de zoonoses (REBOUÇAS et al., 2010).

Em palestra na COP 26, foi apresentado que as indústrias de Reciclagem Animal (graxarias), contribuem evitando que resíduos do abate sejam descartados em locais inadequados que possam poluir solo, água e ar, promovendo sustentabilidade ambiental à cadeia de carne, onde além do setor produzir farinhas e gorduras, também se produz água, pois a cada 2kg de resíduos processado é recuperado 1 litro de água, proveniente do processo produtivo, onde a água é devolvida ao meio ambiente tratada e limpa. No ano de 2020, foram reciclados 7.354.928 toneladas de resíduos de abate de bovino. Caso não fosse realizado o reuso desses resíduos do setor pecuário brasileiro, seria necessário a abertura de mais 266 novos aterros sanitários no Brasil (COUTINHO, 2021).

Além do ponto de vista ambiental, as graxarias tem um faturamento anual que chega a R\$ 4 bilhões por ano no Brasil, e por ser um mercado em constante crescimento coloca o país como o segundo maior produtor mundial de rações para o mercado pet (BOSCO, 2011).

O presente trabalho tem como objetivo demonstrar os processos de fabricação das recicladoras de resíduos de abate de bovinos, transformando os resíduos em ingredientes como farinha de carne e ossos, sebo e farinha de sangue e promover melhorias positivas quanto a qualidade e preservação do meio ambiente.

2 REFERENCIAL TEORICO

O abate é todo sacrifício animal para fins de consumo humano, onde se resulta a produção de resíduos animais denominados, carcaças ou partes de carcaças de animais, não destinados ao consumo humano, ossos, penas, sangue e vísceras permitidos para uso em farinhas e produtos gordurosos. Esses resíduos são utilizados na produção de farinhas e produtos gordurosos, que são definidos como produtos não comestíveis resultante do processamento de resíduos animais, atendendo a um padrão de identidade e qualidade, esses produtos ainda podem ser denominados de sebo, farinha de carnes e ossos e farinha de sangue. Para se realizar a produção nas graxarias a matéria prima recebida deve estar isenta de pelos, cerdas, cascos, chifres, sangue, fezes, conteúdo estomacal, resíduos animais abatidos em estabelecimentos não autorizados e materiais especificados de risco. Devendo ainda o estabelecimento estar localizado em áreas livres de odores, fumaça, poeira e outros contaminantes, seu terreno não deve estar em área sujeita a inundações e deve possuir licença de operação autorizada por órgão ambiental competente (BRASIL, 2008).

2.1 FARINHA DE CARNE E OSSOS DE BOVINO

Farinha de carne e ossos de bovino é um produto resultante da cocção dos resíduos do abate, sendo esses, vísceras, ossos, recortes, onde o produto semi desengordurado e triturado,

é rico em proteína, cálcio, fósforo e extrato etéreo, segundo a Associação Brasileira de Reciclagem Animal (ABRA, 2021).

As farinhas de carne e ossos de bovinos são produzidas em graxarias através de coleta de resíduos de rua e/ou frigoríficos, seguindo um fluxo contínuo de moagem, cozimento, prensagem para a retirada da gordura para ser novamente moída e transformada a torta em farinhas (MIRANDA, 2016).

Os resíduos industrializados para a obtenção das farinhas de carne e ossos de bovino não deve conter sangue, pelos, cerdas, chifres, fezes, cascos, conteúdo estomacal, tampouco resíduos de abate de empresas não autorizadas (SINDIRAÇÕES, 2013, p. 53).

A trituração dos resíduos de abate consiste em picar e/ou triturar para que se diminua o tamanho das partículas para posterior cocção em digestores, onde o sebo é extraído desse resíduo através de prensagem, e a parte sólida segue para moagem com granulometria variáveis (CAMPESTRINI, 2005).

De acordo com Brito (2016), a esterilização se dá através do processo utilizando o emprego de temperatura não inferior a 133° C, com duração de no mínimo 20 minutos ininterruptos, a uma pressão mínima de 3 bar, com partículas da matéria prima, não inferiores a 5cm de diâmetro.

Tabela 1 – Níveis de garantia das farinhas de carne e ossos de bovino

PARÂMETROS	UNIDADE	1
Umidade (máximo)	g/kg	100,0
Proteína Bruta (mínimo)	g/kg	300,0
Digestibilidade em Pepsina (1:10000) a 0,002% em HCl 0,075N (mínimo)	g/kg	40,0
Extrato Etéreo (mínimo)	g/kg	50,0
Matéria Mineral (máximo)	g/kg	480,0
Fósforo (mínimo)	mg/kg/g/kg	38,0
Relação cálcio/fósforo (máximo)	-	2,15
Acidez (máximo)	mg NaOH/g	6,0
Cloreto de Sódio (máximo)	g/kg	10,0
Índice de Peróxido (máximo)	meq/1000g	10,0
Salmonela	Ausência em 25g	
Retenção em peneira 1.68 mm (máximo)	%	10,0
Retenção em peneira 2,00 mm (máximo)	%	5,0
Retenção em peneira 3.40 mm (máximo)	%	0,0

Fonte: Adaptada de SINDIRAÇÕES, 2013, p. 53.

Segundo Abra (2021), a farinha de carne e ossos de bovino é um ingrediente de origem animal utilizado para a produção balanceada de rações destinadas a aves, suínos, peixes, entre outras espécies, sendo rica em cálcio e fósforo, palatável e econômico.

2.2 SEBO BOVINO

O sebo bovino, proveniente da cocção de vísceras, recortes, carcaças ou parte de carcaças, após o processo em digestor, é aberto e liberado a torta engordurada que é direcionada para a percoladora onde acontece a separação do produto sólido do líquido, onde o sebo é peneirado. Depois da percoladora, o sebo passa pela centrifugação e filtragem, posteriormente é direcionado aos tanques de estocagem. O material sólido que sai com a filtragem, volta a fluxo produtivo e é adicionado a parte sólida. O sebo é carregado em caminhões tanque e transportados até as fábricas de sabões e outros produtos (PACHECO, 2008, p. 28).

Tabela 2 – Níveis de garantia do sebo bovino

PARÂMETROS	UNIDADE	1
Umidade, Impureza e Insaponificáveis (máximo)	g/kg	40,0
Extrato Etéreo (mínimo)	g/kg	960,0
Acidez Oléica (máximo)	% AGL	6,0
Índice de Peróxido (máximo)	meq/1000g	10,0
Índice de Saponificação	-	190 - 202
Índice de Iodo	-	35 - 50
Título	°C	40 - 46
Ponto de Fusão	°C	39 - 42

Fonte: Adaptada de SINDIRAÇÕES, 2013, p. 62.

O uso do biodiesel, um produto derivado do sebo bovino, traz vantagens ambientais e econômicas. Referente ao meio ambiente, podemos apontar a redução das emissões de alguns gases poluentes como o dióxido de carbono (CO₂), dióxido de enxofre (SO₂), hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) e redução das emissões de material particulado. Já na economia o biodiesel promove a geração de emprego, diminuição do valor do volume de petróleo, ajuda na saúde pública com a diminuição da emissão de gases poluentes, contribuindo com menor casos de doenças respiratórias (URIBE; ALBERCONI; TAVARES, 2014, p. 15).

2.3 FARINHA DE SANGUE DE BOVINO

O sangue coletado dos frigoríficos são direcionados as graxarias e recepcionados em tanques com bomba de recirculação e/ou agitador para que o sangue não coagule, caso necessário é adicionado anticoagulantes. Posteriormente o sangue coagulado através de choque térmico é centrifugado, retirando toda a parte líquida. No processo de secagem, que tem duração aproximada de 3 horas, a operação de exaustão aberta e pressão ambiente, faz com que o sangue in natura se torne pó, que tem de 10 a 18% de matéria seca sobre o sangue in natura processado (PACHECO, 2008, p. 29).

O sangue centrifugado é direcionado a um secador com rotação invertida, passa por peneira e posteriormente embalado, sendo direcionado ao setor de estocagem aguardando sua expedição (PACHECO, 2008, p. 30).

O processo de secagem da farinha de sangue “spray dried”, se dá pela remoção da umidade por evaporação por baixa temperatura sob vácuo, obtendo aproximadamente 30% de massa. Em seguida, a massa é liberada na forma de spray em uma tubulação com ar quente, fazendo se assim, com que o produto fique seco (SINDIRAÇÕES, 2013, p. 60).

Tabela 3 – Níveis de garantia da farinha de sangue de bovino

PARÂMETROS	UNIDADE	1
Umidade (máximo)	g/kg	80,0
Proteína Bruta (mínimo)	g/kg	850,0
Matéria Mineral (máximo)	g/kg	60,0
Digestibilidade em Pepsina (1:10000) a 0,002% em HCl 0,075N (mínimo)	g/kg	80,0
Cloreto de Sódio (máximo)	g/kg	10,0
Salmonela	Ausência em 25g	

Fonte: Adaptada de SINDIRAÇÕES, 2013, p. 60.

A farinha de sangue bovina é utilizada como ingrediente na ração animal por ter um alto nível de proteína e baixo custo, sendo de grande importância na formulação de rações de aves, suínos, peixes, pet e outros animais não ruminantes, ocasionando uma melhora da palatabilidade da ração, sem ter nenhum fator alergênico. A farinha de sangue também pode

ser utilizada como fertilizante do solo, seja na condição de pó ou diluída em água, sendo de rápida absorção (FIMACO, 2019).

2.4 A GRAXARIA E O MEIO AMBIENTE

Os matadouros, frigoríficos e as cidades estão em uma relação harmoniosa por conta das tecnologias empregadas no tratamento de subprodutos do abate realizados na graxaria, que tem um importante papel ambiental, não chegando a solucionar as questões de sustentabilidade dos matadouros, mas recebendo seus subprodutos e dando o destino adequado ao que seria descartado e ainda agregando valor aos produtos produzidos (REBOUÇAS et al., 2010).

A graxaria é a única indústria que recicla 100% do que se coleta, sendo o setor com a maior contribuição na sustentabilidade da pecuária, coletando e processando em 2019, 13 milhões de toneladas de subprodutos (COUTINHO, 2021), que fatalmente seria direcionado a aterros sanitários poluindo solo, água e ar.

Quando falamos em aspectos e impactos ambientais, Valverde (2008 apud BRANCO; ZORZIN, 2016), traz que toda atividade econômica de bens e serviços, produz algum tipo de efluente e resíduo, afetando de maneira positiva e/ou negativa o meio ambiente, fazendo com que seja necessário equilíbrio entre as ações legais, ambientais e sociais, em relação a atividade frigorífica que está dentro do agronegócio.

O Brasil gera 65kg de resíduo animal por pessoa e caso não seja tratado, por ser acumulado grande volume de produto altamente poluidor, se torna um risco de degradação ambiental, portanto a reciclagem evita que carcaça apodreça a céu aberto (VGR, 2018).

A reciclagem dos resíduos ajuda muito na sustentabilidade do processo de produção de carnes, por evitar contaminação ambiental, reduzindo o impacto negativo do descarte dos resíduos de abate, que tem por característica a rápida decomposição, poluindo solo, água, ar e disseminando doenças. Portanto pode se dizer que a reciclagem animal tem como objetivo recolher, processar e comercializar produtos não comestíveis para humanos (SOUZA et al., 2020).

Segundo COMANA (2011, p. 4), fica estabelecido as seguintes condições e padrões de lançamento de efluentes, sendo pH entre 5 a 9, temperatura inferior a 40° C, não excedendo 3° C do corpo receptor, os materiais sedimentáveis deverá ser de até 1 ml/L em teste de 1 hora em cone Imhoff, os óleos e graxas (gorduras animais), de até 50 mg/L, a demanda bioquímica de oxigênio (DBO), com remoção mínima de 60%, entre outros cumprimentos constantes na Resolução nº 430 de 13 de maio de 2011.

3 METODOLOGIA

O estudo foi realizado em uma empresa no interior do Estado de São Paulo, na região do Noroeste Paulista, município de Dirce Reis, a qual realiza a coleta e o processamento de derivados de abatedouros, promovendo a disponibilização desses produtos para uso em outras áreas/empresas, com isso, evitando ser alocado no solo e proporcionando a segurança do meio ambiente.

O projeto é uma sequência lógica baseado na experiência e na observação, metódicas ou não de pesquisas e suas conclusões, portanto um projeto é um plano com início e fim onde nesse caminho são realizadas análises importantes (YIN, 2015).

O estudo teve como foco a recepção, o destino e o aproveitamento de resíduos derivados de abatedouros, seu processamento, sua utilização posterior transformação e os cuidados quanto a preservação do meio ambiente.

Foi aplicado um questionário a responsável técnica da empresa, com a finalidade de levantar informações sobre o funcionamento da fábrica, os processos de produção e os produtos produzidos e o destino dos resíduos de processamento quanto a preservação do meio ambiente pela empresa.

Esse questionário foi realizado em forma de entrevista pessoal com a responsável técnica da empresa, onde ela respondeu um questionário semiestruturado, contendo perguntas fechadas e abertas. Esta entrevista foi realizada no segundo semestre de 2021.

4 DISCUSSÃO E RESULTADO

4.1 PROCESSOS PRODUTIVOS E PRODUTOS DA EMPRESA

O presente trabalho trás o processo produtivo dos resíduos de abate de bovinos, transformando-os em ingredientes como farinha de carne e ossos, sebo e farinha de sangue e consequentemente promovendo melhorias positivas quanto economia e a preservação do meio ambiente.

4.1.1 Farinha de Carne e Ossos de Bovino

A matéria prima, os resíduos de bovinos, é recebida e transportada através de veículos adequados e junto é encaminhado a documentação, Nota Fiscal, Certificação Oficial ou Documento Comercial - Anexo II atendendo conforme estabelecido na (BRASIL, 2008).

Após a aprovação da documentação, e monitoramento do veículo transportador, o recebimento da matéria prima é acompanhado, a fim de verificação da ausência de material especificado de risco, ausência de lixo, ausência de sacos plásticos e materiais similares, ausência de pelos, cerdas, cascos, chifres, sangue, fezes, conteúdo estomacal, como visto no Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal (SINDIRAÇÕES, 2013, p. 53). Posteriormente, segue para a trituração em equipamento próprio (quebrador de ossos). Após essa etapa é realizado o monitoramento do tamanho das partículas que não devem exceder 5 cm, descrito também em (BRASIL, 2008), em todas as suas faces.

A trituração reduz o resíduo a pequenas partículas para facilitar o processo de cocção. Após o cozimento finalizado, a torta engordurada é destinado à percoladora para a separação dos líquidos e sólidos, para posterior moagem, garantindo uma granulometria de acordo com o solicitado pelos clientes, processo esse citado por (CAMPESTRINI, 2005), que indica a trituração devido ao tamanho das peças recebidas, onde segue para a cocção e após o tratamento térmico o produto segue para prensagem para extração da parte líquida e moagem para a obtenção de granulometria variadas das farinha de carne e ossos.

Em relação a farinha de carne e ossos de bovino, o processo de esterilização é realizado em equipamento próprio para esta finalidade, após a drenagem do sebo. Deve ser por no mínimo de 20 minutos a uma temperatura maior ou igual a 133°C e pressão maior ou igual a 3 bar, com partículas não superiores a 5cm em todas as suas faces. Caso haja algum desvio durante a esterilização a mesma é reiniciada. O monitoramento digital é realizado em 100% da carga do esterilizador, através do sistema informatizado e com registros, já (BRITO, 2016), diz que o processo de esterilização na produção de farinha de carne e ossos de bovino é de grande importância na produção de ingrediente para alimentação animal, e indica a realização dos mesmos parâmetros empregados pela empresa estudada quanto ao controle de tempo, temperatura, pressão e tamanho de partícula.

A farinha de carne e ossos de bovino produzida na empresa estudada tem parâmetros de qualidade melhores em comparação ao Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal (SINDIRAÇÕES, 2013, p. 60), portanto, apresentando melhor qualidade quanto aos níveis de

proteína, extrato etéreo, matéria mineral e índice de peróxido. Dados apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 – Níveis de garantia da farinha de carne e ossos de bovino - Comparação entre a Empresa Estudada e o Compêndio 2013

PARÂMETROS	Empresa estudada		Compêndio 2013	
	UNIDADE	1	UNIDADE	1
Umidade (máximo)	g/kg	100,00	g/kg	100,0
Proteína Bruta (mínimo)	g/kg	450,00	g/kg	300,0
Digestibilidade em Pepsina (1:10000) a 0,002% em HCl 0,075N (mínimo)	g/kg	40,00	g/kg	40,0
Extrato Etéreo (mínimo)	g/kg	100,00	g/kg	50,0
Matéria Mineral (máximo)	g/kg	360,00	g/kg	480,0
Fósforo (mínimo)	mg/kg/g/kg	38,00	mg/kg/g/kg	38,0
Relação cálcio/fósforo (máximo)	-	2,15	-	2,15
Acidez (máximo)	mg NaOH/g	6,0	mg NaOH/g	6,0
Cloreto de Sódio (máximo)	g/kg	10,00	g/kg	10,0
Índice de Peróxido (máximo)	meq/1000g	5,00	meq/1000g	10,0
Salmonela	Ausência em 25g		Ausência em 25g	
Retenção em peneira 1.68 mm (máximo)	%	10,0	%	10,0
Retenção em peneira 2,00 mm (máximo)	%	5,0	%	5,0
Retenção em peneira 3.40 mm (máximo)	%	0,0	%	0,0

Fonte: Elaborada pelos autores.

A Associação Brasileira de Reciclagem Animal (ABRA, 2021), indica o uso da farinha de carne e ossos na produção de ração destinada a algumas espécies animais como aves, suínos, peixes. A empresa em estudo produz farinha de carne e ossos e comercializa para fábricas de ração pets e granjas.

4.1.2 Sebo Bovino

O processo de recebimento de matéria prima do sebo bovino realizado pela empresa estudada é o mesmo da produção de farinha de carne e ossos, pois se trata de processos correlatos. Após o recebimento os resíduos de abate são direcionados para o digestor, onde é fechado e inicia-se o processo de cozimento. Após finalizado o cozimento, o sebo é destinado à percoladora e começa o processo de separação do produto sólido do líquido. Após a prensagem da “TORTA” recolhe-se mais produção de sebo, este é destinado a caixa de decantação, que passa por uma filtragem a qual é feita por centrifugação e direcionado a tanques com serpentina interna a vapor, para posteriormente ser transportado em caminhões tanques e destinado à indústria de saponáceos e biodiesel, o que vem de encontro com as recomendações de Pacheco (2008), que recomenda os mesmos procedimentos na recepção e processamento do sebo bovino realizados pela empresa estudada.

O sebo bovino produzido na empresa tem parâmetros de qualidade melhores em comparação ao Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal (SINDIRAÇÕES, 2013, p. 60), portanto, um resultado de qualidade melhor do que o proposto em literatura quanto aos níveis de umidade, impureza e insaponificáveis, acidez oléica e o índice de iodo. Dados apresentado na Tabela 5.

Tabela 5 – Níveis de garantia do sebo bovino - comparação entre a empresa estudada e o Compêndio 2013

PARÂMETROS	Empresa estudada		Compêndio 2013	
	UNIDADE	1	UNIDADE	1
Umidade, Impureza e Insaponificáveis (máximo)	g/kg	10,0	g/kg	40,0
Extrato Etéreo (mínimo)	g/kg	960,0	g/kg	960,0
Acidez Oléica (máximo)	% AGL	3,5	% AGL	6,0
Índice de Peróxido (máximo)	meq/1000g	10,0	meq/1000g	10,0
Índice de Saponificação	-	190 - 202	-	190 - 202
Índice de Iodo	-	35 - 46	-	35 - 50
Título	°C	40 - 46	°C	40 - 46
Ponto de Fusão	°C	39 - 42	°C	39 - 42

Fonte: Elaborada pelos autores.

De acordo com Uribe, Alberconi e Tavares (2014, p. 15), o biodiesel derivado do sebo traz vantagens ambientais e econômicas, ele relata que em relação ao meio ambiente ocorre a diminuição da emissão de gases poluentes, com isso melhorando a saúde pública e que na economia o biodiesel promove a geração de emprego, diminuição do valor do volume de petróleo, o que vem de encontro com a empresa estudada que através do processamento do sebo, produz o biocombustível, com isso promovendo a geração de emprego, melhorando o meio ambiente, evitando contaminação do solo, água, ar e melhorias no ambiente, consequentemente melhorando a saúde da população.

4.1.3 Farinha de Sangue de Bovino

A matéria prima, sangue de bovino, que é recebido pela empresa estudada, ocorre através de veículos adequados (tipo tanque) para o transporte do sangue e também neste transporte é necessário a documentação de respaldo, como nota fiscal, certificação oficial, anexo II da IN 34/2008.

O sangue é depositado em uma caixa de recepção equipada com bomba de sucção para destinar o sangue até os tanques de recebimento, onde ficam em agitação até passar pelo processo de coagulação. Segundo Pacheco (2008), o sangue coletado segue para as graxarias e são recepcionados em tanques de recirculação, para que o mesmo não coagule, processo esse realizado pela empresa estudada.

Seguindo o processamento, por bombeamento e canalização, o sangue já coagulado passa pela centrífuga/decanter, ocorrendo a separação da parte líquida e sólida. A parte sólida é destinada à linha de secagem através de uma rosca helicoidal enquanto a parte líquida é descartada para o tratamento de efluentes através de canalização, processo esse também indicado por Pacheco (2008).

Após ser realizada a secagem, a farinha de sangue é encaminhada ao moinho para obtenção da granulometria dentro dos padrões necessários. Após ser realizada a secagem da farinha de sangue, ela é encaminhada ao silo de farinha, que tem por finalidade a retirada o ar onde através do filtro manga separa o ar da farinha e serve para a armazenagem da mesma. A farinha de sangue é ensacada em sacos de papel de 30 kg ou em big bag de 800 kg, devidamente identificados e registrados no Ministério da Agricultura Pecuária e do Abastecimento, segundo Pacheco (2008), o sangue coagulado passa por choque térmico e centrifugação, retirando a parte líquida, seguindo para o processo de secagem que dura aproximadamente 3 horas, fazendo com que o sangue in natura se torne pó, após o processo térmico o sangue seco é embalado e segue para a estocagem aguardando expedição. Ainda sobre a secagem o Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal (SINDIRAÇÕES, 2013), diz que o sangue passa por um processo de secagem chamado “spray dried”, onde ocorre a

remoção da umidade por evaporação por baixa temperatura sob vácuo, em seguida a massa é liberada na forma de spray em uma tubulação com ar quente, fazendo se assim, com que o produto fique seco.

A farinha de sangue bovina produzido na empresa tem parâmetros de qualidade melhores em comparação ao Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal (SINDIRAÇÕES, 2013, p. 60) nos níveis de umidade (10%) e digestibilidade (85%), no entanto apresenta o teor de proteína bruta de qualidade inferior (80%). Dados apresentado na Tabela 6.

Tabela 6 – Níveis de garantia da farinha de sangue de bovino - comparação entre a empresa estudada e o Compêndio 2013

PARÂMETROS	Empresa estudada		Compêndio 2013	
	UNIDADE	1	UNIDADE	1
Umidade (máximo)	g/kg	10,0	g/kg	80,0
Proteína Bruta (mínimo)	g/kg	800,0	g/kg	850,0
Matéria Mineral (máximo)	g/kg	50,0	g/kg	60,0
Digestibilidade em Pepsina (1:10000) a	g/kg	85,0	g/kg	80,0
0,002% em HCl 0,075N (mínimo)				
Cloreto de Sódio (máximo)	g/kg	10,0	g/kg	10,0
Salmonela	Ausência em 25g		Ausência em 25g	

Fonte: Elaborada pelos autores.

A farinha de sangue bovina produzida na empresa é comercializada e destinada para a formulação de ração de aves, suínos, peixes, entre outros, o que vem de encontro com (FIMACO, 2019), que a farinha de sangue é um ingrediente para ração animal, e de grande importância nas rações de aves, suínos, peixes, pet e outros, o autor ressalta que pode ser utilizado como fertilizante de solo.

4.1.4 Graxaria e o Meio Ambiente

A empresa em estudo recolhe os resíduos derivados do processamento de restos animais de abatedouros e processando esses resíduos em farinha de carne e osso, farinha de sangue e sebo bovino, os quais servem para formular alimentos para animais, biocombustível e uso de outras empresas para processarem seus produtos, com isso esse material não é descartado diretamente no ambiente, o qual iria promover a contaminação de solo, água e ar, promovendo então a melhoria do meio ambiente.

No processamento dos produtos ocorre as sobras de resíduos de sangue e gordura, estas são captadas e direcionadas para uma linha de filtragem as quais serão peneiradas e novamente reutilizadas na confecção dos produtos, com isso diminuindo ao máximo o desperdício de matéria prima e evitando seu lançamento no meio ambiente, de acordo com Coutinho (2021), a graxaria é a única indústria que recicla 100% do que se coleta, contribuindo com a sustentabilidade da pecuária, pois com certeza os subprodutos gerados seria direcionado a aterros sanitários poluindo solo, água e ar.

A água utilizada no processamento dos resíduos, passa por processo de tratamento químico e por decantação até atingirem o padrão de DBO (demanda bioquímica de oxigênio), OG (óleos e graxas) e resíduos sedimentáveis, exigido pela legislação. Dessa forma tendo como responsabilidade social o atendimento de todos os princípios determinados pela legislação do meio ambiente informadas pela CONAMA (BRASIL, 2011), sendo assim a empresa estudada cumpre com todos os parâmetros estabelecidos pelo órgão fiscalizador onde a água utilizada no processamento retorna ao meio ambiente e apresenta o pH 8,16, a temperatura de 36° C, não excedendo 3° C do corpo receptor, os materiais sedimentáveis

encontrados a 0,87 ml/L, óleos e graxas 42 mg/L e demanda bioquímica de oxigênio (DBO), com remoção de 72%, com isso atendendo a resolução da CONAMA.

A água proveniente dos processos produtivos de farinhas e sebo, passa por um tratamento através de uma Estação de Tratamento de Efluentes (E.T.E), a recuperação e o retorno da água ao meio ambiente com boa qualidade.

5 CONCLUSÃO

As matérias primas provenientes de resíduos de abate de bovinos, produzidas em frigoríficos são recebidas, cozidas, esterilizadas, prensadas e moídas, sendo transformadas em farinha de carne e osso, farinha de sangue e sebo bovino, que são comercializados para empresas que utilizam esses ingredientes na produção de ração para animais, produtos de higiene e limpeza, biocombustível, entre outros.

As graxarias tem um impacto positivo no meio ambiente, beneficiando solo, água e ar, onde no ano de 2020 foram reciclados 7.354.928 toneladas de resíduos de abate de bovinos, evitando que 266 novos aterros sanitários fossem instalados para a recepção desse tipo de resíduo. Até mesmo os resíduos provenientes dos processamentos dos produtos na graxaria, onde os sólidos retornam para a linha de produção das farinhas e sebo e os resíduos líquidos são submetidos a um processo de tratamento através da Estação de Tratamento de Efluentes a qual trata, recupera e retorna ao meio ambiente água de boa qualidade, atendendo aos requisitos estabelecidos por órgãos fiscalizadores. Portanto as graxarias transformam o que seria descartado em um novo produto, agregando valor e minimizando o impacto ambiental que teríamos com a produção de carnes e produtos cárneos.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RECICLAGEM ANIMAL – ABRA. **Farinhas**.

Disponível em: <https://abra.ind.br/farinhas>. Acesso em: 15 nov. 2021.

BOSCO, J. H. **Faturamento das graxarias chega a R\$ 4 bi por ano no Brasil**. 2011.

Disponível em: <https://www.canalrural.com.br/noticias/faturamento-das-graxarias-chega-por-ano-brasil-16460/>. Acesso em: 17 ago. 2021.

BRANCO, G. K.; ZORZIN, L. **Tratamento de efluente de matadouro e frigorífico de suínos por meio de coagulante orgânico**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Gestão ambiental) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2016. Disponível em:

https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/13509/1/MD_COGEA_2016_1_01.pdf. Acesso em: 17 ago. 2021.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 34, de 28 de maio de 2008**. Dispõe sobre o Regulamento técnico da inspeção higiênico sanitária e tecnológica do processamento de resíduos de animais e o modelo de documento de transporte de resíduos animais, constantes dos Anexos I e II.

Brasília, DF: MAPA, 2008. Disponível em:

<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>. Acesso em: 5 nov. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução CONAMA nº 430 de 13/05/2011**. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Brasília, DF: Presidência da República,

2011. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=114770>. Acesso em: 5 nov. 2021.

BRITO, L. C. M. **Um estudo do processo produtivo na Luziânia Rendering S/A**. 2016. Trabalho de Curso (Bacharel em Administração) – Centro Universitário de Brasília, Brasília, DF, 2016. Disponível em: <https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/235/9379/1/20201208.pdf>. Acesso em: 9 mar. 2022.

CAMPESTRINI, E. Farinha de carne e ossos. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 2, n. 4, p. 221-234, jul./ago. 2005. Disponível em: https://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigosBK/024V2N4P221_234_JUL2005.pdf. Acesso em: 9 mar. 2022.

COUTINHO, D. Reciclagem animal. *In*: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **COP 26**. Brasília, DF: MMA, 2021. 1 vídeo (6:47:49min.). Publicado por Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=jTTU3_Miyzo. Acesso em: 20 nov. 2021.

FIMACO. **Farinha de sangue: saiba como é obtida e quais suas aplicações**. 2019. Disponível em: <https://fimaco.com.br/farinha-de-sangue-como-e-obtida-e-aplicacoes/>. Acesso em: 22 mar. 2022.

MIRANDA, E. R. **Farinha de carne e ossos bovino: obtenção e utilização**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico em Agronegócio) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Barretos, 2016. Disponível em: [https://brt.ifsp.edu.br/phocadownload/userupload/213354/IFMAN160001%20FARINHA%20DE%20CARNE%20E%20OSSOS%20BOVINOS%20OBTENO%20E%20UTILIZAO.pdf#:~:text=Farinha%20de%20carne%20e%20ossos%20bovina%20\(FCOB\)%3A%20%20C3%A9%20produzida,de%20gordura%20e%20novamente%20mo%20%20C3%ADdos](https://brt.ifsp.edu.br/phocadownload/userupload/213354/IFMAN160001%20FARINHA%20DE%20CARNE%20E%20OSSOS%20BOVINOS%20OBTENO%20E%20UTILIZAO.pdf#:~:text=Farinha%20de%20carne%20e%20ossos%20bovina%20(FCOB)%3A%20%20C3%A9%20produzida,de%20gordura%20e%20novamente%20mo%20%20C3%ADdos). Acesso em: 17 nov. 2021.

PACHECO, J. W. F. **Guia técnico ambiental de Graxarias: série P+L**. São Paulo: Cetesb, 2008. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/consumosustentavel/wp-content/uploads/sites/20/2013/11/graxaria.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2021.

REBOUÇAS, A. S. *et al.* Contexto ambiental e aspectos tecnológicos das graxarias no Brasil para a inserção do pequeno produtor na indústria da carne. **R. Bras. Zootec.**, v. 39, supl. esp., jul. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/nr8M3WLLnShpD5JfMyRP9Nx/?lang=pt>. Acesso em: 17 nov. 2021.

SINDIRAÇÕES. **Compêndio brasileiro de alimentação animal**. São Paulo: Sindirações, 2013.

SOUZA, C. *et al.* Reciclagem animal como alternativa sustentável à agroindústria: uma revisão da literatura. **Alimentos: ciência, tecnologia e meio ambiente**, v. 1, n. 11, p. 39-53, 2020. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/alimentos/article/view/1751>. Acesso em: 22 mar. 2022.

URIBE, R. A. M.; ALBERCONI, C. H.; TAVARES, B. A. Produção de biodiesel a partir do sebo bovino. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 10., 2014,

Rio de Janeiro. **Anais eletrônicos** [...]. Rio de Janeiro: Inovarse, 2014. Disponível em: https://www.inovarse.org/sites/default/files/T14_0356_16.pdf. Acesso em: 22 mar. 2022.

VGR. **Dez resíduos de origem animal que poder ser fonte de renda**. 2018. Disponível em: <https://www.vgresiduos.com.br/blog/dez-residuos-de-origem-animal-que-podem-ser-fonte-de-renda/>. Acesso em: 22 mar. 2022.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=EtOyBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=YIN,+Robert+K.+Estudo+de+caso:+planejamento+e+m%C3%A9todos.+2.ed.+Porto+Alegre:+Bookman,+2002&ots=-l7mpszYzu&sig=zuf6QgfKU5qxchXQkDiVsoRIR8U#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 25 nov. 2021.