

A UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DE ABATEDOURO DE FRANGOS PARA A PRODUÇÃO DE FARINHA

Bruno Pagio Dariva¹
Lucas Mainetti de Oliveira¹
Diogo Vivacqua de Lima²

RESUMO

Com o crescimento da produção e abate de aves no Brasil nos últimos anos, aumentou-se a responsabilidade de destinação adequada dos resíduos gerados. Com o pressionamento das legislações e políticas ambientais e pelas oportunidades de negócio que geram lucro, foram criadas as unidades de processamento de resíduos de origem animal, conhecidas como graxarias, ou fábricas de farinha, que processam estes resíduos transformando-os em farinhas de grande valor, que são utilizadas na composição de rações. Neste trabalho, estudou-se a utilização de vísceras e penas de frango (*Gallus domesticus*), derivados de abatedouro, com o objetivo de produzir as farinhas. Foi abordado todo o processo de produção das farinhas de penas e vísceras, analisado a qualidade destes por meio de parâmetros bromatológicos e comparados com os parâmetros da legislação vigente. No processo, a matéria-prima destinada do frigorífico foi cozida/hidrolisada, esterilizada, filtrada, prensada, seca, moída, analisada e armazenada. Também foram obtidos os dados de rendimentos da produção. Os resultados mostraram que a produção é viável e a farinha é de boa qualidade.

Palavras-chave: aves; resíduos; farinhas.

ABSTRACT

With the growth of poultry production and slaughtering in Brazil in the last years, the responsibility for proper disposal of the waste generated has increased. By pressing

¹ Graduandos em Biomedicina pela Faculdade Multivix Cachoeiro de Itapemirim.

² Doutorado em Zootecnia pela Universidade Federal de Viçosa, Brasil (2014). Professor do Instituto de Ensino Superior do Espírito Santo, Brasil.

environmental laws and policies and profitable business opportunities, animal waste processing units, known as greasing plants or flour mills, have been set up to process these waste into high-value flour, and are used in feed composition. In this work, the use of viscera and feathers of chicken (*Gallus domesticus*), derived from slaughterhouse, was studied with the objective of producing by-products. It was approached the whole process of the production of feather and viscera meal, analyzed the quality of these by means of bromatological parameters and compared with the parameters of the current legislation. In the process, the raw material destined for the refrigerator was cooked / hydrolyzed, sterilized, filtered, pressed, dried, milled, analyzed and stored. Production yield data were also obtained. The results showed that the production is viable and the flour is of good quality.

Keywords: birds; waste; flour.

1. INTRODUÇÃO

As indústrias alimentícias estão cada vez mais preocupadas em atingir e demonstrar o seu papel em relação a sustentabilidade, por meio do controle dos impactos de suas atividades. Assim, agem no contexto da legislação cada vez mais exigente, no desenvolvimento de políticas econômicas, e outras medidas que visam a proteção do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável.

A utilização de resíduos pela transformação de produtos de origem animal pode ser um fator importante do ponto de vista econômico, tecnológico e sustentável, uma vez que os despojos podem ser fontes protéicas de origem animal que diminui custos com seu tratamento (PARDI, 1993).

O setor de produção de farinhas e óleo de origem animal vem crescendo no Brasil, pois se trata de um elo importante na cadeia de produção de alimentos, na qual este crescimento tem exigido cada vez mais das indústrias a qualidade de seus produtos, pois uma baixa qualidade na produção de insumos para a alimentação animal, conseqüentemente terá uma carne para o consumo humano de baixa qualidade.

Em um abatedouro de aves, tem-se associado a fábrica de farinhas e óleo, onde recebem as partes não comestíveis do frango abatido, estas consideradas matéria prima na qual fazem parte: penas, sangue, vísceras, resíduos de ossos, aves impróprias provenientes das condenações do Serviço de Inspeção Federal e aves mortas no transporte. Os subprodutos produzidos a partir dos descartes do abatedouro são: farinha de pena, farinha de víscera e óleo de ave. Para que se tenham estes produtos, as matérias primas passam por digestores que promovem o cozimento por meio de temperaturas elevadas a determinada pressão e tempo. Durante o processo de fabricação das farinhas e óleo é realizado um controle de qualidade da produção, na qual se inspeciona a adição de aditivos, a higienização dos equipamentos e realiza análises do produto pronto.

Este trabalho busca demonstrar a transformação de resíduos originados no abate de frango, em insumos para a fabricação de ração, apontando os principais processos da produção, e dessa forma dar qualidade e rentabilidade ao produto acabado seja ele farinha de vísceras e farinha de penas, utilizando de análises bromatológicas para verificar os níveis de qualidade do produto.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A Graxaria

As graxarias, nome dado as fábricas de farinha, surgiram no início do século com o objetivo de aproveitar os subprodutos gerados no abate de aves, suínos e bovinos (penas, pêlos, vísceras, cascos, etc.), que antes eram jogados nos rios ou enterrados, e gerar alimentos para animais, incorporando a farinha nas rações com demais farelos (FERROLI, 1999).

Segundo Barros (2007) a indústria que recicla os resíduos de origem animal pode ser independente ou integrada ao frigorífico, a sua função básica é o processamento de resíduos, produzindo farinhas para rações animais.

Na década de 80, com o crescimento dos conceitos de qualidade e produtividade, as graxarias tiveram investimentos e treinamentos da mão de obra. Com a proliferação

do conceito de desenvolvimento ecologicamente sustentável a partir de 1987 a preocupação ambiental passou a fazer parte das graxarias que começou a ser alvo da legislação (FERROLI, 1999).

2.2 Legislação

No Brasil, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) por meio da instrução normativa nº4, de 23 de fevereiro de 2007 estabelece o regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos fabricantes de produtos destinados a alimentação animal. As boas práticas de fabricação (BPF) são procedimentos higiênicos, sanitários e operacionais aplicados em todo o fluxo de produção, desde a obtenção dos ingredientes e matéria prima até a distribuição do produto final, com o objetivo de garantir a qualidade, conformidade e segurança dos produtos (BRASIL, 2007).

O regulamento define o controle de qualidade como um conjunto de procedimentos que envolvem programação, coordenação e execução com o objetivo de verificar e assegurar a conformidade da matéria prima, do ingrediente, do rótulo e da embalagem, do produto intermediário e do produto acabado com as especificações estabelecidas (BRASIL, 2007).

A matéria prima é toda substância que, para ser utilizada como ingrediente, necessita ser submetida a tratamento ou transformação de natureza física, química ou biológica (BRASIL, 2007).

O regulamento ainda define os POP (procedimentos operacionais padrões) são descritos como técnicas e instruções de operações rotineiras a ser utilizada pelos fabricantes de produtos destinados a alimentação animal, visando a proteção, a garantia de preservação da qualidade e da inocuidade das matérias primas, o produto final a segurança dos manipuladores (BRASIL, 2007).

Nos requisitos higiênico-sanitários da produção, o estabelecimento não deve aceitar nenhuma matéria prima ou ingrediente que contenha parasitas, microrganismos, substâncias tóxicas ou estranhas, que não possam ser reduzidas a níveis aceitáveis

na industrialização. O produto final deve atender os padrões de identidade e qualidade específicos. O estabelecimento deve garantir a origem, qualidade e inocuidade da matéria prima, ingrediente e embalagem (BRASIL, 2007).

A instrução normativa nº34, de 28 de maio de 2008 do Ministério da Agricultura aprova o regulamento técnico da inspeção higiênico-sanitária e tecnológica do processamento de resíduos de animais que define os procedimentos básicos para fabricação de farinhas e produtos gordurosos destinados a alimentação animal (BRASIL, 2008).

Este regulamento considera fábrica de produtos não comestíveis como o estabelecimento que manipula matérias primas e resíduos animais, para o preparo exclusivo de produtos não destinados a alimentação humana. A farinha é o subproduto não comestível, resultante do processamento de resíduos animais, que atenda ao padrão de identidade e qualidade pré estabelecido, nos aspectos higiênico-sanitários, tecnológicos e nutricionais. O produto gorduroso não comestível é resultante do processamento de resíduos animais, denominado genericamente de sebo (ruminantes), graxa (suídeos) ou óleo (aves) (BRASIL, 2008).

Os produtos devem passar pela cocção, processamento térmico que visa a eliminação dos patógenos bacterianos e a separação da umidade e da gordura da matéria prima, resultando em uma fase líquida (água e gordura) e outra sólida (resíduos protéicos cozidos com fragmentos ósseos) (BRASIL, 2008).

Da obtenção, o art. 38º desse regulamento expõe que os resíduos animais devem ser oriundos de estabelecimentos fornecedores devidamente autorizados pelos órgãos oficiais competentes; o art. 40º que se deve assegurar que os resíduos animais sejam obtidos de forma higiênica e estejam em condições apropriadas para o processamento; e art. 43º que os resíduos animais devem ser processados em, no máximo, 24 horas a partir da colheita ou abate (BRASIL, 2008).

Do processamento o art. 47º declara que é exigida a descrição de todo o processo desde a obtenção dos resíduos até o produto acabado. Art. 48º. Devem ser tomadas

medidas eficazes para evitar a contaminação do produto acabado, por contato direto ou indireto, nas diversas fases do processamento (BRASIL, 2008).

Art. 50º Os resíduos animais devem ser esterilizados atendendo os requisitos:

§ 1º As partículas dos resíduos animais devem ser trituradas por meio de equipamento adequado, de forma que não excedam 5cm em qualquer uma de suas faces.

§ 2º Após a trituração de que trata o § 1º deste artigo, os resíduos animais devem ser aquecidos até atingirem uma temperatura não inferior a 133ºC, durante pelo menos 20 (vinte) minutos, sem interrupção, a uma pressão (absoluta) não inferior a 3 (três) bar, produzida por vapor saturado.

§ 3º A esterilização pode ser efetuada antes, durante ou depois da fase de cocção.

§ 4º A água utilizada para a fabricação de vapor injetado deve ser potável.

§ 5º Os equipamentos destinados à esterilização devem ser dotados de instrumentos de medição com registro automático de temperatura, pressão e tempo, instalados de forma a garantir total confiabilidade das mensurações efetuadas.

§ 6º O estabelecimento deve dispor de laudo técnico elaborado por profissional habilitado garantindo o correto funcionamento dos equipamentos destinados à esterilização, com base na avaliação dos projetos e na realização de testes específicos.

§ 7º Deve ser efetuada a revisão do equipamento destinado à esterilização e dos seus respectivos instrumentos de medição, conforme a legislação específica (BRASIL, Normativa nº34 de 28 de maio de 2008).

Da embalagem, o art. 60º declara que as farinhas devem ser armazenadas a granel em silos adequados ou ensacadas, mantidas sobre paletes e afastadas das paredes, em local seco, sem exposição à luz solar direta ou a correntes de ar (BRASIL, 2008).

2.3 Farinhas na alimentação de aves

Os custos de produção de aves aumentaram consideravelmente no Brasil em 2016, o principal motivo segundo a Revista Graxaria Brasileira (2016) foi à sobrecarga nos gastos com a alimentação dos animais. Com o preço do milho e da soja batendo alta na conta dos produtores em todo o país, ficou mais caro produzir proteína animal neste ano. Mas a reciclagem animal pode oferecer uma boa opção para a nutrição de aves. As farinhas e gorduras produzidas a partir do processamento dos subprodutos de abate animal no país são fontes ricas de proteínas.

Segundo dados da Embrapa Aves e Suínos, o aumento total dos custos para a produção de aves em janeiro de 2016 foi de 7,98% em relação a dezembro de 2015. Os gastos com a alimentação foram responsáveis por mais de 90% desse número. (REVISTA GRAXARIA BRASILEIRA, 2016).

Atualmente, o Brasil produz 5,3 milhões de toneladas de farinhas e gorduras animais. O principal mercado consumidor são as fábricas de rações para aves e suínos, na qual se destina 59,5% destes produtos, que são ricos em proteína, energia e sabor para nutrição animal (REVISTA GRAXARIA BRASILEIRA, 2016).

O uso de farinhas, para a alimentação das aves, alternativos ao milho e soja passou a ser importante para a indústria avícola de rações por causa da regulação de preço pelo mercado internacional e dos grandes volumes requeridos. Assim, o uso das farinhas, com alto teor de proteínas, torna-se uma oportunidade para redução dos custos das rações (BELLAVÉR, 2002).

Os ingredientes de origem animal que são mais utilizados nas rações de frangos de corte são as farinhas de carne e ossos, farinha de sangue, farinha de penas e farinha de vísceras. Ingredientes estes que apresentam uma alta concentração de proteína, e podem substituir parcialmente o bagaço de soja (PEREIRA, 1994).

2.4 Graxaria sustentável

Para Meeker (2016) a sustentabilidade cria e mantém condições sob as quais os seres humanos e a natureza pode existir em harmonia produtiva, permitindo satisfazer os requisitos sociais, econômicos e outros das gerações presente e futura.

A vantagem da sustentabilidade da indústria aparecerá com destaques nos futuros programas de divulgação e na comunicação. Segundo a Associação Nacional de Graxaria, sustentabilidade não significa “estar na moda” como algumas outras indústrias agem, mas uma constatação e foco nas forças existentes da indústria que podem fazer com que a indústria de processamento de resíduos animais cresça (MEEKER, 2016).

A síntese do processo sustentável é a reciclagem dos produtos que não competem com as fontes de alimentos humanos e que seriam de outra forma descartados, poupando a quantidade de ingredientes extras e o solo, água e nutrientes para produzi-los (MEEKER, 2016).

Dr. Charlie Gooding da Universidade Clemson, é autor de um artigo chamado “Uma Comparação da Segurança e da Sustentabilidade dos Métodos Usados para processar Subprodutos da Carne”, em que destaca que os subprodutos de carne processada conservam proteínas e gorduras valiosas em vez de convertê-las em materiais de baixo valor nutricional e econômico. Diz que o processamento é mais sustentável em termos de meio ambiente, pois evita 75% das possíveis emissões de gás efeito estufa. E que o processamento controlado e regulado tem probabilidade muito menor de resultar em patógenos que entrem na cadeia alimentar ou no meio ambiente (MEEKER, 2016).

Os frigoríficos que geram resíduos como: sangue, ossos, vísceras e penas passam para as indústrias que os transformam em farinhas e gorduras, e estes fornecem os subprodutos como insumos para a ração animal. Este é um ciclo produtivo em que as etapas vão desde a obtenção de matérias primas e insumos, produção, até o consumo e a disposição final (GERALDES, 2014).

As indústrias de reciclagem animal colaboram com a proteção da saúde humana e da qualidade ambiental. O reaproveitamento e a transformação dos resíduos não comestíveis dos frigoríficos reduzem o volume de resíduos para descarte em aterros sanitários e incineradoras. Assim a reciclagem animal promove o respeito aos princípios fundamentais da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), da prevenção, impedindo danos, da precaução, gerenciando riscos a saúde pública e ambiental, do desenvolvimento sustentável, tendo ganhos econômicos e sociais e reduzindo impactos negativos, da eco eficiência e da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico, de grande valor social que gera trabalho e renda (GERALDES, 2014).

“A graxaria e a sustentabilidade caminham lado a lado, portanto, naturalmente a indústria tem participado nas atividades de sustentabilidade por muitos anos, sem mencionar a palavra sustentabilidade” (MEEKER, 2016, p. 59).

2.5 Farinhas de penas e vísceras

Brasil (2009) define farinha de penas hidrolisadas como o produto resultante da cocção, sob pressão, de penas limpas e não decompostas, obtidas no abate de aves, sendo permitida a participação de sangue desde que a sua inclusão não altere significativamente a sua composição média. Farinha de vísceras é descrita como o produto resultante da cocção, prensagem e moagem de vísceras de aves, sendo permitida a inclusão de cabeças e pés. Não deve conter penas, exceto aquelas que podem ocorrer não intencionalmente, e nem resíduos de incubatório e de outras matérias estranhas à sua composição.

Para produzir a farinha, se submete a matéria prima (carne, vísceras e ossos) a temperaturas acima de 100°C por mais de 30 minutos, podendo chegar a 140°C no descarregamento, assim atingindo a esterilização industrial. As penas passam pelo processo de hidrólise a 125°C por 20 minutos e segue pelo processo variável de secagem onde ainda úmida são expostas a temperaturas acima de 100°C (CYPRIANO, 2014).

A reciclagem animal tem resultados visíveis, pois tem destino disponível, regulamentado, seguro e econômico de animais e partes de animais que se fossem destinados para outros fins, não apresentariam todas essas vantagens reunidas (CYPRIANO, 2014).

Nutrientes importantes são reciclados dentro da cadeia de produção de produtos cárneos, gorduras recicladas têm baixa emissão de carbono em biodiesel, sabões e rações. A não-exposição de trabalhadores rurais, fauna silvestre, animais de produção domesticados, trabalhadores de frigoríficos e açougues além da população de cidades a patógenos é garantida (CYPRIANO, 2014).

“Ou seja: a Reciclagem Animal confere sustentabilidade à cadeia de produção de carnes no Brasil e no Mundo” (CYPRIANO, 2014, p. 23).

2.6 Qualidade

Para saber o resultado do processo devem-se ter itens que indique a qualidade final do produto nas características que realmente interessam quando for utilizado, o Ministério da Agricultura disponibiliza os parâmetros que estão dispostos na tabela 1.

Tabela 1. Parâmetros de qualidade das farinhas de víscera e pena

NÍVEIS DE GARANTIA	FARINHA DE VÍSCERA	FARINHA DE PENA
	PARÂMETROS	PARÂMETROS
Proteína bruta (%)	Min. 55%	Min. 80%
Acidez (%)	Máx. 3%	Máx. 3%
Cálcio (%)	Máx. 5%	Máx. 6%
Índice de peróxido (meq/kg)	Máx. 10%	Máx. 10%
Umidade (%)	Min. 4% Máx. 6%	Min. 4% Máx. 10%
Extrato etéreo (%)	Min. 10%	Min. 2%
Fósforo (%)	Min. 1,5 %	Min. 1 %
Matéria mineral (%)	Máx. 15 %	Máx. 4 %

Fonte: Ministério da Agricultura

Dentre os parâmetros estabelecidos pelo Ministério da Agricultura foram escolhidos dois para avaliar as farinhas: acidez e índice de peróxido.

A acidez mede o grau de atividade de microorganismos e o processo de acidificação do produto. A ocorrência de ácidos graxos livres na farinha indica rancidez hidrolítica, pois quando a umidade é alta, favorece a elevação da enzima lipase, produzida por bactérias, desse modo, a acidez elevada está ligada a população alta de bactérias (BUTOLO, 2002).

O peróxido indica ocorrência de rancidez oxidativa. A oxidação é um processo autocatalítico e desenvolvem-se em aceleração crescente, uma vez iniciada, fatores

como temperatura, enzimas, íons metálicos e luz podem influenciar a formação de radicais livres (ADAMS, 1999).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a produção deste trabalho foi realizado um estudo no frigorífico de aves Companhia de Alimentos Uniaves, situada na cidade de Castelo, no sul do Espírito Santo, este com abate médio de 85 mil aves por dia em um turno.

3.1 Obtenção dos resíduos

Todo o resíduo originado no frigorífico chegou por meio de tubulações com água até a fábrica de farinha, sendo que, separadas em duas linhas: a de vísceras, que contém as vísceras não comestíveis, pulmão, estômago, intestino, cabeças, condenações do Serviço de Inspeção Federal e aves mortas no transporte, e a linha de penas, com as penas dos frangos abatidos.

Tanto as vísceras quanto as penas passaram por uma peneira rotativa para separar a água, que seguiu para tratamento. As vísceras foram para uma rosca 1, e depois uma rosca 2, e caíram em uma moega, na rosca 2 foi adicionado um aditivo anti oxidante.

3.2 Obtenção da farinha de vísceras

Da moega as vísceras foram para dentro dos digestores, que são grandes tanques que realizam a fritura por pressão de 3 kgf./cm² obtido por meio de vapor oferecido de uma caldeira, a uma temperatura de 135°C durante 1h e 40min, nessa moega foi adicionado um aditivo conservante.

Após o tempo de digestor, as vísceras, formaram uma massa que passou para um perculador, onde começou a escorrer o óleo resultante da fritura, e então por meio de uma rosca chegou até a prensa, que separou todo o óleo da massa deixando-a seca.

As crostas de massa de vísceras secas foram para um moinho, que refinou e deixou assim a farinha pronta, sendo transportadas por uma rosca para o elevador, nessa rosca foi adicionado os aditivos: antioxidante e antisalmonela, seguindo então para o armazenamento em silo, e depois ensacado em big bags, acomodados sobre paletes de madeira.

3.3 Obtenção da farinha de pena

As penas, da peneira giratória também passaram por uma rosca até uma prensa, que retirou a água, e seguiu por meio de duas roscas para os digestores, em uma dessas roscas foi adicionado o aditivo antioxidante. No digestor ocorreu a hidrólise com 2,5 kgf/cm² de pressão, a 135°C durante 30 minutos, que é o cozimento das penas com sangue, coletado por tubulação do frigorífico. Decorrido a hidrólise foi retirada a pressão do digestor, e só com o calor realizado a pré secagem durante uma hora e 20 minutos, logo em seguida foi retirada a massa cozida, caindo em um percolador e seguiu por uma rosca até o secador rotativo, fazendo a secagem final.

A farinha seca passou em um moinho para refinar e por uma rosca, com a adição de aditivos antioxidante e antisalmonela foi transportada por elevador ao silo e armazenada da mesma maneira que a farinha de víscera. A diferenciação das farinhas nos big bags foi feita por fichas contendo a data de fabricação, a validade, que é de 60 dias e o lote.

O óleo que retirado da massa de vísceras, tanto no percolador quanto na prensa foi para um tanque decantador para a retirada da borra, passando por uma centrífuga para refinamento e armazenado em tanques. Todos esses três produtos, farinha de penas, de vísceras e óleo são usados na composição de rações em uma fábrica agregada ao frigorífico, realizando assim um ciclo.

3.4 Os aditivos

Os aditivos utilizados no processo de fabricação das farinhas são o antioxidante, antisalmonela e conservante. Os antioxidantes são substâncias que evitam a formação de peróxido, oxidação das farinhas, conservando suas qualidades. A

oxidação de gorduras e óleos provoca a mudança de odor e paladar nos produtos e os torna menos nutritivos. É composto por etoxiquina, BHT, BHA, ácido cítrico, propilgalato e veículo, sendo usado em uma proporção de 250 a 1500 g/t de produto.

O antisalmonela é um aditivo acidificante antibacteriano usado para descontaminação e evitar contaminação de bactérias como *Salmonella*, *Escherichia* e outros. Composto por ácido propiônico, ácido acético, ácido fórmico, ácido láctico, ácido cítrico, formiato de amônio, propionato de cálcio e veículo, usado de 4 a 8 kg/t.

O aditivo conservante é usado no controle de crescimento microbiano e redução da acidez, preservando assim a qualidade do produto por mais tempo. Composto por acetato de sódio, formaldeído, propionato de cálcio, sorbato de potássio e veículo, utilizado em uma medida de 2 a 3 kg/t.

3.5 Controle de qualidade das farinhas

Para determinar a qualidade das farinhas foram utilizadas amostras e realizados os métodos de análises: índice de peróxido e índice de acidez. Os peróxidos são substâncias que apresentam ligação oxigênio-oxigênio que contém oxigênio em estado de oxidação.

A peroxidação lipídica começa com formas químicas de oxigênio de grande reatividade, os radicais livres, a formação é aumentada com a presença de metais, altas temperaturas, efeito de luz solar, radiações e enzimas de alguns microrganismos (BRASIL, 2009).

Os peróxidos formados se ligam a um grande número de produtos instáveis, destruindo a molécula de ácido graxo, gerando produtos de oxidação, que são tóxicos e causa um odor ranço, processo esse que pode durar horas, semanas ou meses (BRASIL, 2009).

Para determinar o índice de peróxido foi pesado 15 gramas de farinha em um erlenmeyer, adicionado 70 ml de éter de petróleo e agitado por 20 minutos em

agitador magnético, e após filtrado com o auxílio de um papel filtro. Do filtrado foi retirado 20 ml e neste adicionado 20 ml de ácido acético, 0,5 ml de solução iodeto de potássio e colocado no escuro por 1 minuto. Após esse tempo adicionado 30 ml de água destilada e 1 ml de solução de amido a 1%.

Se a farinha tiver peróxido, a solução apresenta uma coloração negra característica quando adicionado a solução de amido, se a mesma não mudar de cor, é considerado 0% como resultado.

A acidez está ligada ao estado de conservação do produto, de sua deteriorização, ligado a condições impróprias de armazenamento, enzimas de bactérias, temperatura e umidade elevadas.

Foi pesado 5 gramas de farinha em erlenmeyer e adicionado 100 ml de álcool absoluto neutralizado e colocado para agitação durante 15 minutos. Com o auxílio de papel filtro a solução foi filtrada e adicionado 4 gotas de fenolftaleína como indicador, após, titulado com hidróxido de sódio a 0,1 M até a solução obter uma coloração rosa claro.

Para saber o índice da acidez foi utilizada a fórmula=
$$\frac{V \times N \times F \times 40}{P}$$

Onde:

V= Volume de hidróxido de sódio usado na titulação

N= Normalidade do hidróxido de sódio empregada que é de 1,01N

F= Fator de correção da solução de NaOH 0,1N

P= Peso da amostra em gramas

Foi analisada uma amostra de farinha de pena e uma de farinha de víscera por dia no período de janeiro a setembro de 2017, obtendo-se assim o índice de acidez e peróxido diário das farinhas, ao final de cada mês foi calculada a média aritmética para ambos os índices.

Os dados de rendimento de produção são obtidos com base no peso médio do frango abatido, que pode variar de 2,700 kg a 3,100 kg. Considerando essa variação

de peso, a porcentagem de sub produto produzido é de 8% do peso do frango, sendo, farinha de pena 3,1%, farinha de víscera 2,7% e óleo 2,5%. Um frango de 2,900 kg, por exemplo, gera 232g de subproduto, mas este valor pode variar, pois a taxa de mortalidade dos frangos variam durante os meses do ano e os descartes de modo geral.

Foi obtida a quantidade de frangos abatidos de janeiro a setembro de 2017, e também a quantidade de farinha de pena, farinha de víscera e óleo produzidos, sendo calculado e separado por mês, estes dados estão dispostos na tabela 3.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises de acidez e peróxido estão dispostos na tabela 2.

Tabela 2. Média aritmética de acidez e peróxido das farinhas de janeiro a setembro de 2017.

MÊS	FARINHA DE PENA		FARINHA DE VÍSCERA	
	PERÓXIDO	ACIDEZ	PERÓXIDO	ACIDEZ
Janeiro	0%	0,59%	0%	1,27%
Fevereiro	0%	0,69%	0%	0,92%
Março	0%	0,64%	0%	0,98%
Abril	0%	0,87%	0%	0,95%
Maió	0%	1,17%	0%	0,75%
Junho	0%	0,55%	0%	0,85%
Julho	0%	0,82%	0%	0,83%
Agosto	0%	0,99%	0%	0,89%
Setembro	0%	0,84%	0%	0,73%

Ao observar a tabela 2 de resultados das análises de acidez e peróxido e comparar com os índices estabelecidos pelo Ministério da Agricultura vê-se que nenhum dos resultados ultrapassa a legislação. O índice máximo permitido de acidez nas farinhas é de 3%, e o obtido foi sempre abaixo de 1%, exceto no mês de janeiro que foi de 1,27% na farinha de vísceras e no mês de maio que foi de 1,17% na farinha

de pena, mas ainda está na normalidade, estes resultados são bons, indicando uma farinha de boa qualidade.

Na verificação dos índices de peróxido, obtiveram-se sempre resultados 0%, em que o permitido era de até 10%, sendo esse um resultado muito satisfatório, pois se não há o mínimo de peróxido na farinha, esta não corre o risco de apresentar contaminação ou ser rejeitada no mercado ou na fábrica de ração.

Durante os meses de janeiro a setembro de 2017 a fábrica de farinhas da Companhia de Alimentos Uniaves produziu farinhas com bons resultados, sendo estes devido ao cumprimento das legislações e da qualidade durante todo o processo de produção, desde a obtenção dos resíduos no frigorífico até a embalagem final do produto pronto.

Considerando o peso médio de abate de um frango 2,900kg, o peso total de frangos abatidos no período de janeiro a setembro foi de 48.859.736kg.

Tabela 3. Rendimento de farinha de víscera, farinha de pena e óleo a partir da quantidade de frangos abatidos de janeiro a setembro de 2017.

MÊS	FRANGOS ABATIDOS	FARINHA DE VÍSCERA	FARINHA DE PENA	ÓLEO
Janeiro	1.849.232	134.720kg	145.120kg	93.530kg
Fevereiro	1.647.002	138.040kg	157.760kg	99.900kg
Março	2.095.738	135.640kg	157.360kg	105.600kg
Abril	1.644.040	128.840kg	134.800kg	89.300kg
Maio	2.012.260	142.560kg	175.200kg	138.500kg
Junho	1.975.420	148.040kg	160.960kg	126.700kg
Julho	1.830.128	124.880kg	147.760kg	119.900kg
Agosto	1.908.200	156.640kg	170.880kg	116.800kg
Setembro	1.886.013	141.800kg	168.840kg	112.200kg
TOTAL	16.848.185	1.251.160kg	1.418.680kg	1.002.430kg

Por ser o aproveitamento do que seria jogado fora, que não teria utilidade para a indústria, transformado em um subproduto de grande valor nutricional, que se encaixa na alimentação de novas aves, torna-se um processo sustentável, e também gera lucro, pois as farinhas saem da Companhia com valor no mercado de: farinha de pena R\$1,45 e farinha de víscera R\$1,75 o quilo.

Então, considerando a produção mensal de janeiro a setembro de 2017, obteve-se um valor de R\$2.057.086,00 em farinha de pena e R\$2.189.530,00 em farinha de vísceras. O óleo, um produto a parte, resultante da produção da farinha de vísceras, que tem um valor de R\$2,85 gerou R\$2.856.925,50. Todos estes valores foram calculados sem retirar os custos de produção

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento deste estudo mostrou que o processamento de resíduos de abatedouro de frangos para a produção de farinhas é viável e rentável, pois com a venda dos produtos geramos lucro. É também um processo sustentável, pois evitamos o descarte dos resíduos no meio ambiente. Foi observado que os parâmetros de qualidade escolhidos para análise das farinhas atendem totalmente as exigências.

A reciclagem animal é um campo aberto para o profissional biomédico, pois um processo de utilizar o resto de um alimento para produzir outro entra na tecnologia de alimentos, todas as análises feitas com a farinha, pode ser realizadas pelo biomédico que se habilitar em bromatologia. É um campo novo, moderno e sustentável, garantindo assim satisfação para o profissional para a natureza e para todos os seres humanos.

6. REFERÊNCIAS

ADAMS, C. A. **Oxidation and antioxidants. In: Nutricines. Food components in Health and Nutrition.** Nottingham Univ. Press. Chapter 2. p.11-34, 1999.

BARROS, F. D. **Reciclagem de resíduos de origem animal: um estudo qualitativo entre processos contínuos e descontínuos e a geração de odores fugitivos.** São Caetano do Sul: IMT-CEUN, 2007. 136 f. Dissertação (Mestrado em

Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos) – Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia, 2007.

BELLAVER, C. **Resíduos industriais (farinhas, óleos e sebos), onde colocá-los frente às restrições de mercado?** In: Seminário Internacional da Industrialização da Carne, 4. Anais. Campinas: ABEF, 2002.

BUTOLO, J.E. **Qualidade de Ingredientes da Alimentação Animal.** Colégio Brasileiro de Alimentação Animal. Campinas. p. 430, 2002.

BRASIL, **Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal. Associação Nacional dos Fabricantes de Rações. São Paulo, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº4 de fevereiro de 2007. Aprova o Regulamento Técnico sobre as Condições Higiénico-Sanitária e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Fabricantes de Produtos Destinados à Alimentação Animal e o Roteiro de Inspeção.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Brasília, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº34 de 28 de maio de 2008. Aprova o Regulamento Técnico da Inspeção Higiénico-Sanitária e Tecnológica do Processamento de Resíduos de Animais e o Modelo de Documento de Transporte de Resíduos Animais.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Brasília, 2008.

CYPRIANO, Lucas. As Metodologias Vigentes de Fabricação de Farinhas e Gorduras de Origem Animal são Consideradas Totalmente Seguras Quanto a Eliminação de Patógenos, Tanto pela OIE, como pela OMS. **Revista Graxaria Brasileira**, São Paulo, a. 7, edição 42, p. 22-23, nov-dez. 2014.

FERROLI, Paulo Cesar Machado. **Balanceamento do sistema produtivo de farinhas e óleos: fábricas de subprodutos de origem animal.** Dissertação de mestrado, PPGEF- UFSC, Florianópolis, 1999.

GERALDES, André Gustavo de Almeida. Gerenciamento e Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos: O Papel Estratégico do Setor de Reciclagem Animal. **Revista Graxaria Brasileira**, São Paulo, a. 7, edição 42, p. 20-21, nov-dez. 2014.

MEEKER, David L. O próximo grande acontecimento: Graxaria Sustentável. **Revista Graxaria Brasileira**, São Paulo, a. 9, edição 50, p. 58-61, mar-abr. 2016.

PARDI, M. C. et al. **Ciência, higiene e tecnologia de carne.** Goiânia: EDUFF, 1993. 1110 p.

PEREIRA, L.E.J. Farinha de vísceras de aves em substituição ao farelo de soja na alimentação de suínos em crescimento e terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.6, p.930-939, 1994.

REVISTA GRAXARIA BRASILEIRA. **Antioxidantes: Investimentos, estudos e pesquisas são constantes para oferecer as melhores e mais eficazes soluções.**
São Paulo, a. 9, edição 50, p. 14, mar-abr. 2016.