

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ALIMENTOS DE ORIGEM
ANIMAL
MESTRADO PROFISSIONAL

FABIANE SCAVAZZA

USO DE CARNE MECANICAMENTE SEPARADA DE AVES E FIBRA DE
COLÁGENO NA ELABORAÇÃO DE EMBUTIDOS COZIDOS

PORTO ALEGRE

2019

FABIANE SCAVAZZA

**USO DE CARNE MECANICAMENTE SEPARADA DE AVES E FIBRA DE
COLÁGENO NA ELABORAÇÃO DE EMBUTIDOS COZIDOS**

Autora: Fabiane Scavazza.

Dissertação apresentada a Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos do Programa de Pós-Graduação em Alimentos de Origem Animal para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Guiomar Pedro Bergmann

Coorientadora: Prof.^a Dra. Liris Kindlein

PORTO ALEGRE

2019

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001

CIP - Catalogação na Publicação

SCAVAZZA, FABIANE SCAVAZZA
USO DE CARNE MECANICAMENTE SEPARADA DE AVES E FIBRA
DE COLÁGENO NA ELABORAÇÃO DE EMBUTIDOS COZIDOS /
FABIANE SCAVAZZA SCAVAZZA. -- 2019.
70 f.
Orientador: GUIOMAR PEDRO BERGMANN BERGMANN.

Coorientador: LIRIS KINDLEIN KINDLEIN.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária, Programa de Pós-Graduação em Alimentos de Origem Animal, Porto Alegre, BR-RS, 2019.

1. EMBUTIDOS COZIDOS. 2. FIBRA DE COLÁGENO. 3. CARNE MECANICAMENTE SEPARADA DE AVES. I. BERGMANN, GUIOMAR PEDRO BERGMANN, orient. II. KINDLEIN, LIRIS KINDLEIN, coorient. III. Título.

Fabiane Scavazza

USO DE CARNE MECANICAMENTE SEPARADA DE AVES E FIBRA DE
COLÁGENO NA ELABORAÇÃO DE EMBUTIDOS COZIDOS

Aprovada em:

APROVADO POR:

Prof. Dr. Guiomar Pedro Bergmann

Orientador e Presidente da Comissão

Prof. Dra. Liris Kindlein

Membro da Comissão

Prof. Dra. Mary Jane Tweedie de Mattos Gomes

Membro da Comissão

Prof. Dra. Susana Cardoso

Membro da Comissão

Dedico aos meus pais, *in memoriam*.
Pelo amor incondicional e exemplo de
vida.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a D'us por me guiar, iluminar constantemente, encorajar e me dar oportunidade de celebrar a vida.

Seguidamente agradeço aos meus Pais (*in memoriam*), que sempre primaram por minha educação e zelaram por mim e pelos valores que carrego. O amor nunca morre, apenas cresce e se renova. A vocês, meus anjos, minha eterna gratidão.

A Caroline, minha esposa, sempre me estimulando quando o cansaço parecia me abater, aguentando firmemente todas minhas crises de estresse e ansiedade, se doando completamente a mim com todo o carinho, repleto de consolos e colos. Contigo tenho o mais perfeito abraço e sempre vejo um horizonte novo se abrindo lenta e gradativamente.

A minha família, meu porto, em especial a minha irmã Rose por todos cuidados e carinho.

A Aline Morelato, amiga com a qual partilhei grande parte da minha vida e continuo a partilhar. Ter um par de ouvidos atentos que não apenas ouvem mas compreendem o caos e tentam ajudar é algo raro.

A Gisele Silva, pela amizade, apoio e incentivo constante.

A Tatiana Paula de Maman, pela idéia do projeto, pelo carinho e amizade.

Ao Germano Musskopf, Fiscal Federal Agropecuário, por sempre achar um tempo para sanar minhas dúvidas, por ter me enviado materiais e por ser um exemplo de pessoa e profissional.

Ao meu orientador, Professor Doutor Guiomar Pedro Bergmann, por sempre me motivar e se mostrar presente em minha caminhada.

A minha co-orientadora Professora Doutora Liris Kindlein, responsável direta pela missão que agora se cumpre. Obrigada por toda paciência, empenho e sentido prático com que sempre me orientou, se dedicando a qualquer hora do dia.

Ao corpo docente do CEPETEC/UFRGS, em especial a Professora Doutora Márcia Monks Jantzen e Professora Doutora Susana Cardoso, por todo conhecimento, empenho, incentivo e por toda afetividade.

Aos meus colegas, em particular ao Richard Alves, meu fiel companheiro de risadas e mateadas matutinas e a Alessandra Queiroz por toda afetividade. Vocês são presentes que o PPGAOA me trouxe.

A Rosiele Lappe Padilha, professora Doutora de olhar carinhoso que tive o privilégio de conhecer em minha graduação e que mesmo após a conclusão do curso se manteve presente em minha vida, acreditando em meu potencial de uma forma que eu não acreditava ser capaz de corresponder. Sempre disponível e disposta, sendo minha conselheira, amiga e muitas vezes mãe. Tu sempre serás referência profissional e pessoal para meu crescimento. Obrigada por estar ao meu lado e acreditar tanto em mim.

A Elaine Biondo, professora Doutora que também tive o privilégio de conhecer em minha graduação e que se manteve presente, me encorajando e me ajudando a produzir algo de valor em minha vida. Eu jamais esquecerei das tuas palavras e da tua mão estendida em meio as minhas dificuldades.

Ao Voltaire Sant'Anna, professor Doutor de minha graduação, modelo de clareza e objetividade, mais um presente que a vida me trouxe, sempre me auxiliando e respondendo aos meus mais diversos questionamentos, a qualquer hora.

Ao Joel Marcos Galvan, grande pessoa e grande profissional com o qual eu tive a honra de trabalhar e executar parte do projeto. A ti, meu muito obrigada, pelas palavras de apoio e pela oportunidade que me destes de me ausentar do trabalho para conclusão dessa etapa.

Ao Willian Sangalli, amigo da vida e parceiro na execução do projeto, sempre me auxiliando na elaboração das amostras.

A empresa, pelo financiamento do projeto.

Gratidão define!

“ Nossa vida é uma constante viagem,
do nascimento a morte. A paisagem
muda, as pessoas mudam, as
necessidades se transformam, mas o
trem segue adiante. A vida é o trem, não
a estação ”.

Paulo Coelho

RESUMO

Existe uma tendência na indústria de alimentos para o desenvolvimento de produtos inovadores, tendo em vista que os consumidores modernos buscam alimentos com características funcionais que unam saudabilidade, bem-estar, sustentabilidade e ética. O colágeno é uma proteína de origem animal que possui características funcionais, pois contribui com a integridade estrutural dos tecidos corporais. Considerando que os embutidos cozidos são produtos bastante populares entre os consumidores, e que a busca por alimentos com ingredientes funcionais vem crescendo, o presente trabalho tem como objetivo testar diferentes teores de fibras de colágeno em um embutido cozido cujo único ingrediente cárneo seja carne mecanicamente separada de aves. Para isto, foram elaboradas seis (6) formulações distintas do embutido cozido com teores (%) crescentes de fibras de colágeno: T1 (controle) 0,0; T2- 1,0; T3- 1,5; T4- 2,0; T5- 3,0 e T6- 4,0. Foram realizadas análises físico-químicas da matéria prima, bem como análises microbiológicas (*Clostridium* Sulfito Redutor, Coliformes Termotolerantes, *Staphylococcus* Coagulase Positiva e pesquisa de *Salmonella*), físico-químicas (amido, lipídeos, nitratos, nitritos, proteína bruta, umidade, carboidratos totais, cálcio) e sensoriais (aparência, cor, aroma, sabor, textura e aceitação global) dos embutidos cozidos das seis diferentes formulações elaboradas. Os resultados obtidos mostraram que não houve diferença significativa nas características microbiológicas dos produtos. Quanto as características físico-químicas, observou-se que houve aumento gradativo da proteína bruta, assim como decréscimo da umidade e do percentual de gordura dos produtos acrescidos de fibra de colágeno. Quanto aos atributos sensoriais, não houve diferença significativa na aparência do produto, porém, com o uso de maiores teores de fibra de colágeno observou-se maior força de cisalhamento, melhor textura e influência negativa na cor, no aroma e no sabor dos produtos, conferindo assim menor aceitação global. Conclui-se que o uso de fibra de colágeno em produto elaborado exclusivamente com o ingrediente carne mecanicamente separada mesmo em quantidades superiores a delimitada pela legislação brasileira é uma alternativa promissora no ponto de vista tecnológico.

Palavras-chave: Carne mecanicamente separada, fibra de colágeno, embutidos cozidos.

ABSTRACT

There is a tendency in the food industry for development of innovative products, because of modern consumers are looking for foods with functional characteristics that combine health, wellness, sustainability and ethics. Collagen is an animal protein that has functional characteristics and contributes to the structural integrity of body tissues. Considering that processed food are very popular products between consumers, and that the search for foods with functional ingredients is growing, the present work aims to test different levels of collagen fibers in a processed food with only meat ingredient is mechanically deboned chicken meat. It was formulate six (6) different formulations of processed food with levels (%) crescent of collagen fibers: T1 (control) 0.0; T2-1.0; T3-1,5; T4-2.0; T5-3.0 and T6-4.0. It were performed centesimal analyzes of the raw material, as well as microbiological analyzes (Clostridium Sulfite Reducer, Thermotolerant Coliforms, Staphylococcus Coagulase Positive and Salmonella research), centesimal and physicochemical (starch, lipids, nitrates, crude protein, moisture, total carbohydrates , calcium) and sensory properties (appearance, color, aroma, flavor, texture and overall acceptance) of the formulations. The results showed that the addition of collagen fiber did not modify the microbiological characteristics of the products. Regarding the centesimal and physicochemical characteristics, it was observed that there was a gradual increase of the crude protein, as well as a decrease in the humidity and fat percentage of the products plus collagen fiber. For the sensorial attributes, there was no significant difference in the appearance of the product, however, for the products with greater addition of collagen fiber, evaluated shear force, better texture and negative influence in the color, aroma and flavor of the products, with less overall acceptance. Concluded that the use of collagen fiber in a product made exclusively with the ingredient mechanically deboned chicken meat even in quantities superior to that delimited by the Brazilian legislation is an interesting alternative in the technological point of view.

Keywords: *mechanically deboned chicken meat, collagen fiber, processed food.*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Processo de obtenção de CMS de aves.	22
Figura 2 – Teoria das emulsões óleo/água e água/óleo.....	27
Figura 3 – Fluxograma de produção do embutido cozido com CMS e diferentes teores de fibra de colágeno.	31
Figura 4 – Gráfico da análise de correlação entre diferentes teores de fibra de colágeno e teores de amido no produto final.....	45
Figura 5 – Gráfico da análise de correlação entre diferentes teores de fibra de colágeno e teores de nitrato no produto final.	46
Figura 6 – Gráfico da análise de correlação entre diferentes teores de fibra de colágeno e teores de nitrito no produto final.....	46
Figura 7 – Gráfico da análise de correlação entre diferentes teores de fibra de colágeno e teores de proteína no produto final.....	48
Figura 8 – Gráfico da análise de correlação entre diferentes teores de fibra de colágeno e teores de umidade no produto final.....	49
Figura 9 – Gráfico da análise de correlação entre diferentes teores de fibra de colágeno e teores de carboidratos totais no produto final.	50
Figura 10 – Gráfico da análise de correlação entre diferentes teores de fibra de colágeno e teores de cálcio em base seca no produto final.	51
Figura 11 – Gráfico da análise de correlação entre diferentes teores de fibra de colágeno e teores de gordura no produto final.	52
Figura 12 – Gráfico da análise de correlação entre diferentes teores de fibra de colágeno e textura instrumental no produto final.	56
Figura 13 - Gráfico da análise de correlação entre textura instrumental e textura sensorial no produto final.....	57

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características físico-químicas de CMS segundo RTIQ.....	21
Tabela 2– Composição físico-química da carne mecanicamente separada (CMS) de aves utilizada na elaboração dos embutidos cozidos.	40
Tabela 3 – Formulações de seis tratamentos de embutido cozido com diferentes teores de fibra de colágeno e de proteína vegetal de soja.....	41
Tabela 4 – Composição físico-química dos embutidos cozidos elaborados com CMS e diferentes teores de fibra de colágeno.	45
Tabela 5 – Resultado das análises microbiológicas dos seis tratamentos do embutido cozido.	53
Tabela 6 – Aceitação sensorial (média +/- desvio padrão) dos embutidos cozidos elaborados com CMS e diferentes teores de fibra de colágeno.	54

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	OBJETIVO GERAL	17
2.1	Objetivos específicos	17
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
3.1	Carne e carne de aves	18
3.2	Carne mecanicamente separada de aves	19
3.2.1	Obtenção da CMS	21
3.2.2	Composição química e estabilidade da CMS	22
3.3	Derivados cárneos	24
3.3.1	Embutidos de Massa Fina e Emulsão	25
3.3.2	Fatores que afetam a emulsão	28
3.3.2.1	Temperatura	28
3.3.2.2	Tamanho dos glóbulos de gordura	29
3.3.2.3	Potencial de Hidrogênio	29
3.3.2.4	Gordura pré emulsificada	29
3.3.2.5	Ingredientes da emulsão	30
3.4	Etapas de processamento e ingredientes utilizados	30
3.4.1	Pesagem de matérias-primas e ingredientes	31
3.4.2	Pré-mistura e moagem	33
3.4.3	Emulsão	33
3.4.4	Embutimento	34
3.4.5	Cozimento	35
3.4.6	Resfriamento e embalagem	36
3.5	Colágeno	36
3.5.1	Colágeno na Produção de Embutidos	37
4	MATERIAIS E MÉTODOS	39
4.1	Local de desenvolvimento do Projeto	39
4.2	Atividades desenvolvidas	39
4.2.1	Análises Físico-químicas da CMS de aves	39
4.2.2	Elaboração das formulações dos embutidos cozidos	40
4.2.3	Fabricação dos embutidos cozidos	41
4.2.4	Análises Físico-químicas e Microbiológicas dos embutidos	42
4.2.5	Análise Sensorial	42

4.2.6 Análise Instrumental de textura	43
4.2.7 Tabulação e análise estatística	44
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	45
5.1 Análises físico-químicas	45
5.2 Análises microbiológicas.....	53
5.2.3 Análise sensorial.....	54
5.2.4 Análise Instrumental de textura.....	56
<u> </u> CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	58
<u> </u> REFERÊNCIAS.....	59
<u> </u> APÊNDICE A - Ficha de análise sensorial.....	68
<u> </u> APÊNDICE B - Ficha técnica da proteína de soja utilizada nos tratamentos.....	69
<u> </u> APÊNDICE C - Ficha técnica da fibra de colágeno utilizada nos tratamentos.....	70

1 INTRODUÇÃO

Desde a antiguidade o ser humano sabe que a carne deteriora-se com o passar do tempo. Assim, de modo empírico aprendeu-se que a carne se conservava por mais tempo se, após o abate, fosse picada, misturada com sal, ervas, sendo dessecada e embutida (ORSOLIN, 2013).

Há tantos tipos de embutidos como áreas geográficas no mundo. A base é a mesma, porém há sempre uma combinação de processos até chegar ao produto final (ORDÓÑEZ, 2005).

Inicialmente, a elaboração dos embutidos era considerada mais uma arte do que ciência, com o passar do tempo e com o desenvolvimento do setor identificou-se a necessidade de um entendimento maior sobre o processo tecnológico de transformação da carne (ORSOLIN, 2013). Atualmente as transformações que ocorrem nos alimentos são realizadas através do emprego da tecnologia de alimentos que utilizam calor, frio, ondas eletromagnéticas e a adição de aditivos e ou gases contribuindo para conservação da carne (ORDÓÑEZ, 2005).

A carne mecanicamente separada (CMS) é uma matéria-prima originada da trituração mecânica de carcaças ou partes de carcaças de animais de abate que não são facilmente desossados, sendo uma parte desta separada em equipamentos especiais. Em decorrência da modernização tecnológica, a CMS tem se expandido, principalmente por seu preço, por sua facilidade de obtenção e transformação de produtos industrializados (PRESTES, 2012).

O processamento de carnes pode dar origem a embutidos com diferentes características. Segundo Terra (1998), caracterizam-se por embutidos de massa fina os produtos curados com alto grau de divisão dos constituintes, sendo que durante sua fabricação ocorrem reflexos na sua qualidade e conservabilidade.

O colágeno é uma proteína de origem animal que no organismo dos seres vivos contribui para manter a integridade estrutural dos tecidos. Para o ser humano, torne-se necessária a suplementação de colágeno na fase adulta, devido a diminuição da produção de colágeno endógeno. Dessa forma abriram-se portas para a incorporação de colágeno na indústria. Alguns produtos com elevado teor de colágeno auxiliam no tratamento para melhorar a elasticidade e firmeza da pele e preservação de doenças como osteoporose, osteoartrite, hipertensão e úlcera gástrica (SILVA; PENNA, 2012).

O colágeno pode ser obtido de animais (suínos, bovinos e peixes), sendo que no Brasil a maioria é proveniente das indústrias da carne e a principal característica do colágeno é a sua composição de aminoácidos que são essenciais para a estabilidade e regeneração das cartilagens, sendo benéfica ao organismo (SILVA; PENNA, 2012).

Sempre considera-se as frutas e os vegetais as maiores fontes de fibra, porém o colágeno tem se mostrado mais eficiente na adsorção de água e geleificação. Esses compostos aumentam o volume do conteúdo intestinal e das fezes prevenindo a constipação, além de provocar maior saciedade no momento da alimentação (SILVA; PENNA, 2012).

A indústria alimentícia também começou a investir na aplicação do colágeno em formulações, devido a sua ampla capacidade de retenção de água nos produtos, onde mesmo que em baixos níveis ele pode ter funções de estabilizante, contribuindo assim na melhora do sabor e da suculência dos produtos cárneos além de promover maior rendimento (GONÇALVES *et al.*, 2014).

Diante disso, este estudo parte do princípio que uso de fibra de colágeno em produto elaborado exclusivamente com o ingrediente carne mecanicamente separada pode contribuir para melhorar as características de um embutido cozido, corrigindo e ou reduzindo eventuais falhas tecnológicas, originando produtos de qualidade.

2 OBJETIVO GERAL

Testar diferentes teores de fibra de colágeno na elaboração de embutido cozido cujo único ingrediente cárneo é carne mecanicamente separada de aves visando determinar características de padrão de identidade e qualidade para este novo embutido cozido.

2.1 Objetivos específicos

- a) Elaborar diferentes formulações de um embutido cozido utilizando fibra de colágeno;
- b) Avaliar as características físico químicas, microbiológicas e sensoriais dos produtos.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Carne e carne de aves

Segundo o Decreto 9.013, de 29 de Março de 2017 (BRASIL, 2017 b), carnes são as massas musculares e os demais tecidos que as acompanham, incluída ou não a base óssea correspondente, procedentes das diferentes espécies animais, julgadas aptas para o consumo pela inspeção veterinária oficial e carcaças são as massas musculares e os ossos do animal abatido, tecnicamente preparado, desprovido de cabeça, órgãos e vísceras torácicas e abdominais, respeitadas as particularidades de cada espécie.

Para Brasil (2017c), carnes são as partes musculares comestíveis de animais abatidos e declarados aptos para o consumo humano pela inspeção veterinária oficial, constituída pelos tecidos moles que envolvem o esqueleto, incluindo sua cobertura de gordura, tendões, vasos, nervos, aponeuroses, a pele nos suídeos e aves (exceto da ordem Struthioniformes) e todos aqueles tecidos não separados durante a operação de abate. Também se considera carne o diafragma. Logo, carne fresca é a que não recebeu nenhum tratamento de conservação diferente da aplicação de frio (carne resfriada e congelada), que mantém suas características naturais e sem a adição de ingredientes.

Está definida na legislação brasileira como Carne de aves a parte muscular comestível, obtida por meio de abate de aves domésticas de criação pertencentes aos gêneros: *Gallus*: galeto, frangos, galinhas, galos; *Meleagridis*: Peru e perus maduros, *Columba*: Pombas; *Anas*: patos e patos maduros; *Anser*: gansos e gansos maduros; *Perdix*: perdiz, codorna e chucar, (BRASIL, 1998).

Northcutt (1994) cita que as exigências pela qualidade da carne são cada vez maiores no mercado tanto nacional quanto internacional e que o consumidor está cada vez mais ciente dos atributos qualitativos da carne. Tais exigências provocaram mudanças que tiveram início na pesquisa genética e envolveram toda a cadeia produtiva, desde a alimentação de alto padrão técnico e nutricional até as linhas de abate.

De acordo com Torres (2000), a carne de frango pode apresentar, dependendo do corte comercial, composição centesimal diferenciada.

Para Kauffman e Marsh (1987), a maior parte dos fatores que influenciam a qualidade da carne de frango podem ser controlados nas diversas etapas de produção,

entretanto, a alteração pode também ser obtida pelo uso de diferentes tecnologias de abate e pós-abate.

Qiao (2002) ressalta que, para o consumidor, a aparência é o principal critério para a seleção e avaliação da qualidade da carne. Outros atributos são maciez, suculência e vida útil.

O Instituto Campeiro de Ensino Agrícola (1972) tem relatos históricos afirmando que há mais de 4.000 anos, a criação e a reprodução de aves tiveram começo no extremo Oriente, passando depois ao Ocidente. Entretanto, alguns anos A.C. os Egípcios e Chineses dominavam a técnica da incubação artificial.

Quevedo (2003) cita que, em 1530, Gonçalo Coelho introduziu a criação de aves no Brasil, trazendo as primeiras aves pelo porto da cidade do Rio de Janeiro e, por volta de 1860, foram introduzidas em Minas Gerais, onde surgiram as primeiras criações comerciais com o objetivo de abastecer outras partes do País.

Conforme ABPA (2019), o alojamento brasileiro de matrizes de corte no ano de 2018 foi de 50.182.696 unidades. Já a produção de carne de frango foi de 13,05 milhões de toneladas, ocupando o segundo lugar no mercado mundial, destinando 66,9% ao mercado interno e 33,1% para exportações, onde 63% são cortes, 29% são frangos inteiros, 3% são industrializados, 3% salgados e 2% embutidos. Quanto ao consumo per capita, dados apontam 42,09 kg por habitantes.

3.2 Carne mecanicamente separada de aves

A Carne mecanicamente separada (CMS) de aves surgiu no final da década de 50, nos Estados Unidos, devido a preferência dos consumidores por cortes de frango e filés ao invés de frango inteiro. A predileção por cortes de frango despertou a necessidade de encontrar meios para o aproveitamento de dorsos, pescoços e ossos resultantes da desossa, uma vez que estas partes contém cerca de 24% da porção comestível. Desta forma, a CMS de aves começou a ser utilizada na fabricação de inúmeros produtos, tais como mortadela, salsichas, sopas em pó (Trindade *et al.*, 2004).

Para Brasil (2017 b), carne mecanicamente separada é o produto obtido da remoção da carne dos ossos que a sustentam, após a desossa de carcaças de aves, de bovinos, de suínos ou de outras espécies autorizadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, utilizados meios mecânicos que provocam a perda ou modificação da estrutura das fibras musculares.

Brasil (2000) estabelece a identidade e requisitos mínimos de qualidade que deverá obedecer o produto CMS para utilização em produtos cárneos. O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTIQ) descreve os procedimentos utilizados para a separação mecânica da carne de aves, bovinos e suínos, de ossos, carcaças ou partes de carcaças e indica ainda as condições de estocagem e manipulação das matérias-primas, bem como da carne mecanicamente separada. Indica-se ainda a composição básica da carne mecanicamente separada que será destinada a elaboração de produtos cárneos industrializados cozidos específicos, classificando como um produto resfriado ou congelado.

Conforme RTIQ, sua denominação de venda será Carne Mecanicamente Separada, seguido do nome da espécie animal que o caracterize. Quanto a composição, são utilizadas unicamente ossos, carcaças ou partes de carcaças de animais de açougue (Aves, Bovinos e Suínos) que tenham sido aprovados para consumo humano pelo SIF (Serviço de Inspeção Federal). Não poderão ser utilizadas cabeças, pés e patas, tendo como ingrediente obrigatório carne e nenhum ingrediente opcional. Para aos demais requisitos, são adotadas relações de tempo/temperatura que asseguram as características de qualidade da carne para posterior utilização na separação mecânica sendo o processo efetuado de maneira que os ossos, as carcaças e partes de carcaças, não se acumulem na sala de separação e a CMS siga imediatamente para refrigeração ou congelamento. Se a carne mecanicamente separada não for utilizada diretamente como ingrediente de um produto cárneo logo após o processo de separação mecânica, a mesma deverá ser refrigerada a uma temperatura não superior a + 4°C por no máximo de 24 horas. Se a carne mecanicamente separada for armazenada no máximo até 0°C poderá ser utilizada em até 72 horas após sua obtenção e se for congelada, deverá ser em blocos com espessura máxima de 15 cm e conservada em temperatura não superior a -18°C no prazo máximo de 90 dias (BRASIL, 2000).

Segundo o mesmo Regulamento Técnico de Identidade e qualidade, a CMS deve apresentar cor e odor característicos e textura pastosa, sendo as características centesimais e físico-químicas exigidas descritas na Tabela 1. Seu acondicionamento deverá ser em recipientes/embalagens adequados que garantam as condições de armazenamento e estocagem e, confirmam uma proteção adequada contra contaminação microbiana e de materiais tóxicos (BRASIL, 2000).

Tabela 1 – Características físico-químicas de CMS segundo RTIQ

Parâmetro	Limite
Proteína (mín., %)	12
Gordura (máx., %)	30
Teor de Cálcio (máx., % base seca)	1,5
Diâmetro dos ossos (máx., mm)	0,5
Largura dos ossos (máx., mm)	0,85
Índice de peróxido (máx., mEq KOH por kg de gordura)	1

Fonte: Brasil (2000).

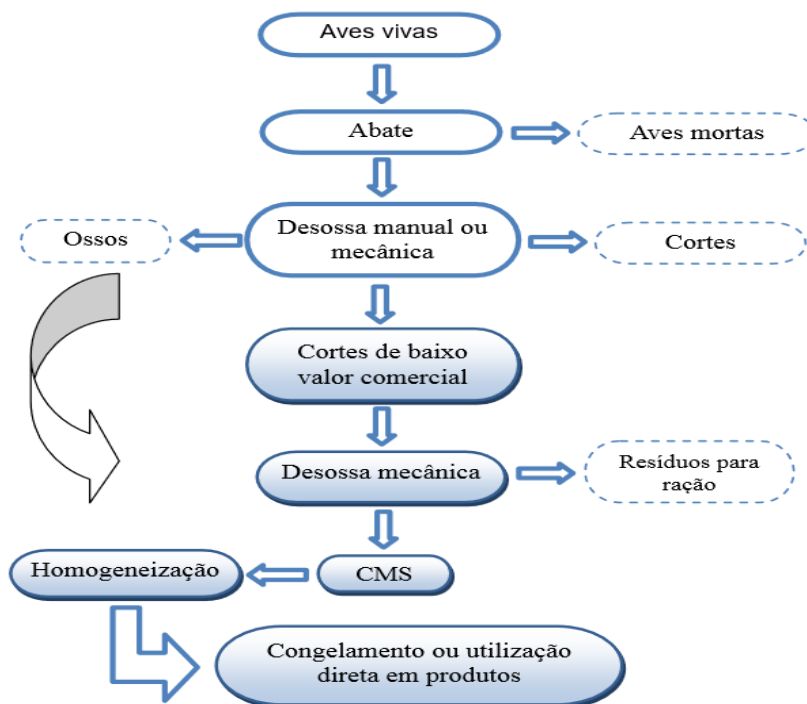
Os cortes de partes de cortes comerciais com menor quantidade de carne aderida (pontas de asa, ossos da coxa, cartilagem do peito) não são processadas separadamente, pois resultariam em CMS de baixa qualidade. Normalmente essas partes são processadas conjuntamente com o dorso, misturadas em proporções variáveis, dependendo do nível de qualidade da CMS pois a mesma pode ser adicionada em níveis que variam até 60%, dependendo do produto, o que possibilita redução do custo dos derivados da carne (SOUZA *et al.*, 2003).

A utilização de CMS de aves pode contribuir para agregar valor em relação aos produtos que têm a carne de frango como matéria-prima, favorecendo o faturamento do setor avícola (Mori *et al.*, 2006). Em produtos cárneos não cozidos, como o hambúrguer e linguiças frescas, não é permitido o uso de CMS, uma vez que essa matéria-prima pode apresentar maior contaminação que outras que não passam pelo mesmo processamento, podendo causar algum risco à segurança dos consumidores caso não seja submetida ao processo de cozimento a altas temperaturas com consequente redução da carga microbiana.

3.2.1 Obtenção da CMS

As etapas de obtenção da CMS são representadas na Figura 1.

Figura 1 - Processo de obtenção de CMS de aves.



Fonte: Assis (2013).

Os modernos equipamentos para obtenção de CMS possuem dois (2) estágios: em um primeiro estágio o dorso é submetido a uma pressão suave para remover a carne da superfície dos ossos evitando a incorporação da medula óssea. No segundo estágio, ele é comprimido sobre uma rosca sem fim contra uma peneira e a carne obtida é a CMS (BERAQUET, 2000).

O rendimento da CMS varia de 55% a 70% e quanto maior o rendimento, maior a quantidade de cinzas e lipídeos. A manutenção do equipamento é um fator importante na qualidade da CMS, as superfícies cortantes devem estar sempre afiadas pois influenciam na textura e consistência do produto final (FRONING, 1981).

3.2.2 Composição química e estabilidade da CMS

Segundo Freitas (2002), a desossa mecânica da carcaça de frango causa considerável destruição celular, desnaturação proteica e aumento da oxidação lipídica e do conteúdo de hemopigmentos. A quantidade destes é três vezes maior na desossa mecânica do que na desossa manual, tornando a CMS mais vermelha e mais escura que a carne de frango proveniente da desossa manual. A infraestrutura de CMS de frango e sua composição química varia com a idade da ave, com a relação carne-osso e a

quantidade de pele presente na matéria-prima, com a regulagem e o tipo de equipamento empregado em sua produção. Assim sendo, o teor de proteína da CMS oscila entre 9% e 14%, o de umidade entre 60,1 e 66,6% e o de lipídeos entre 17,6% e 27,2% (FRONING, 1976).

Freitas (2002) cita que o perfil de aminoácidos da CMS foi similar ao típico perfil aminoacídico de músculo animal, com exceção do maior teor de hidroxiprolina (0,3%), indicando a presença de 2,3% de colágeno na CMS.

O teor de cálcio presente tem sido utilizado para medir o conteúdo de resíduo ósseo, variando entre 0,01% e 0,02%. Em CMS de pescoço de frango foi encontrado, em média 0,04% de cálcio sobre matéria úmida (FIELD, 1974).

O oxigênio é frequentemente incorporado a carne durante o processo da desossa mecânica, assim como o lipídeo e o hemopigmento, presente nos ossos. Com isso, a oxidação da CMS é favorecida, acarretando o desenvolvimento de cor e sabor desagradáveis durante a sua estocagem por tempos prolongados (FRONING, 1976).

Beraquet (2000) descreve que a luz e o oxigênio são os principais fatores aceleradores da oxidação lipídica e que a vida de prateleira da CMS estocada entre 0 e 20°C é de 3 a 5 dias, podendo ser estendida por pelo menos 2 dias utilizando-se embalagem a vácuo. As reações de auto-oxidação produzem hidroperóxidos que oxigenam, entre outros compostos, como aldeídos, cetonas e álcoois que podem reagir com as proteínas.

A seguir, são listados, com suas características físico-químicas e bioquímicas, os resíduos utilizados na produção de CMS de aves e que justificam a variedade em sua composição química.

- a) Pele – o teor de gordura da pele varia entre 30 e 50%, com 4,6% de proteína e o restante de umidade. A proteína é do tipo Colágeno, principal matéria prima para a obtenção de gelatina (GERALDO, 1993).
- b) Pés e ossos com carne aderida – a composição química média dos ossos varia segundo o tipo e a espécie do animal mas resume-se em 15% de água; 14% de gordura; 32% de osseína e 1% de compostos diversos. A osseína é constituída fundamentalmente de cálcio e fósforo, importante componente para alimentos infantis ou alimentos dieléticos (GUINELLI, 1977).
- c) Sangue - a composição do sangue é complexa, mas basicamente contém água 80-82%), proteínas solúveis (5-8%), pouca quantidade de gordura, glicose e sais minerais (OCKERMANN; HANSEN, 1994).

- d) Cortes lesionados - estes são cortes aceitos pela Inspeção Federal, que, por algum motivo, não podem ser comercializados. Geralmente são falhas na execução dos cortes, deixando o produto fora dos padrões dimensionais da empresa, e conseqüentemente, depreciando seu valor comercial (OCKERMANN; HANSEN, 1994).

Por sua composição, a CMS é extremamente sensível a rancificação e quando utilizada em embutidos cárneos, além de provocar alterações no sabor e aroma, dá origem a uma tonalidade amarronzada, desqualificando o produto (TERRA, 2003).

Em um estudo realizado por Freitas (2002), foi verificado que a CMS constitui um meio adequado para a proliferação bacteriana, porém, apresenta carga microbiana semelhante á da carne moída. Assim, se os produtos forem manipulados e processados adequadamente, o crescimento bacteriano pode ser controlado.

Para Field (1988), a CMS não apresenta riscos a saúde humana se forem respeitadas as boas práticas de fabricação durante o processamento.

3.3 Derivados cárneos

O desenvolvimento de novos produtos mais competitivos e com valor agregado tem se mostrado como fator decisivo na participação de empresas menores no mercado. A fim de atender à demanda dos consumidores, em associação ao crescimento da população urbana brasileira, mudanças significativas têm ocorrido nos padrões de consumo alimentar, entre elas, a redução do consumo de alimentos que demandam mais tempo para preparo e o aumento do consumo de alimentos preparados (SCHLINDWEIN; KASSOUF, 2006).

No RIISPOA (2017 a), estão definidos produtos cárneos como aqueles obtidos de carnes, de miúdos e de partes comestíveis das diferentes espécies animais, com as propriedades originais das matérias-primas modificadas por meio de tratamento físico, químico ou biológico, ou ainda pela combinação destes métodos em processos que podem envolver a adição de ingredientes, aditivos ou coadjuvantes de tecnologia.

A base dos embutidos é a carne, contudo pode-se encontrar produtos à base de aves, como o frango e o peru. Além da carne, os ingredientes básicos à elaboração dos embutidos são a gordura, o sal, os açúcares, nitratos e nitritos, especiarias, conservantes e as tripas (PREUS *et al.*, 2014).

Atualmente os produtos sofrem vários processos. Além de adição de condimentos e temperos, são empregados alguns processos tecnológicos como cozimento, salga, defumação, o que auxilia na criação de novos produtos, redução da perecibilidade, aumento da vida de prateleira do produto, redução de problemas com transporte e armazenamento. Esses processos minimizam ou anulam a ação de enzimas e microrganismos, mantendo as características nutritivas, organolépticas e a integridade do produto (SANTOS, 2008).

Para Pardi *et al.* (2007), produtos cárneos processados são aqueles que modificam as características da carne fresca através de algum tipo de tratamento, pode ser físico (tratamento por calor, radiação ou frio), químico (cura pelo sal, sais de cura, acidificação, conservadores ou defumação) ou biológico (antibióticos e fermentos). Já Ordóñez (2005) expõe que produtos cárneos são produtos alimentícios preparados total ou parcialmente com carne, miúdos ou gorduras, além de ingredientes de origem vegetal, animal, condimentos, especiarias e aditivos autorizados.

Segundo Andrade (2012), o elevado grau de divisão dos seus constituintes e o emulsionamento da gordura caracterizam os produtos embutidos emulsionados, conferindo ao produto final melhor textura e sabor.

De acordo com Terra (1998), as etapas de processamento de produtos cárneos não melhoram a qualidade nutricional da matéria-prima, mas dão características como cor, sabor e aroma característicos.

A matéria-prima, que antes não seria consumida na sua forma *in natura*, é utilizada no processamento, o que agrega mais valor aos produtos, gera receita às indústrias, emprego a população e contribui para a crescente concorrência entre marcas gerando uma maior diversidade de produtos nos mercados (PREUS *et al.*, 2014).

3.3.1 Embutidos de Massa Fina e Emulsão

Produtos de massa fina, tais como salsichas e mortadelas, são muito populares na mesa da população em geral, sendo consumidos tanto em nível doméstico como no mercado de alimentação rápida (ORSOLIN, 2013). A fabricação dos mesmos proporciona ao setor industrial um produto com maior vida de prateleira, além da diminuição dos resíduos industriais gerados pelas empresas, proporcionando sustentabilidade ao setor.

No Brasil, o volume vendido de embutidos representa 81,6% dos produtos cárneos, sendo destes produtos processados linguiças, salsichas e mortadelas os principais. Entre 2000 e 2008 o volume de frios e embutidos vendidos aumentou 67,6%, devido aos preços estáveis e a expansão da massa salarial real (KUO HUE, 2011).

Estes produtos se caracterizam pelo elevado grau de divisão dos seus constituintes. Durante sua fabricação, ocorrem fatos de extrema relevância com profundos reflexos quer na sua qualidade, quer na sua conservabilidade. Dentre estes fatos, pode-se citar a emulsão.

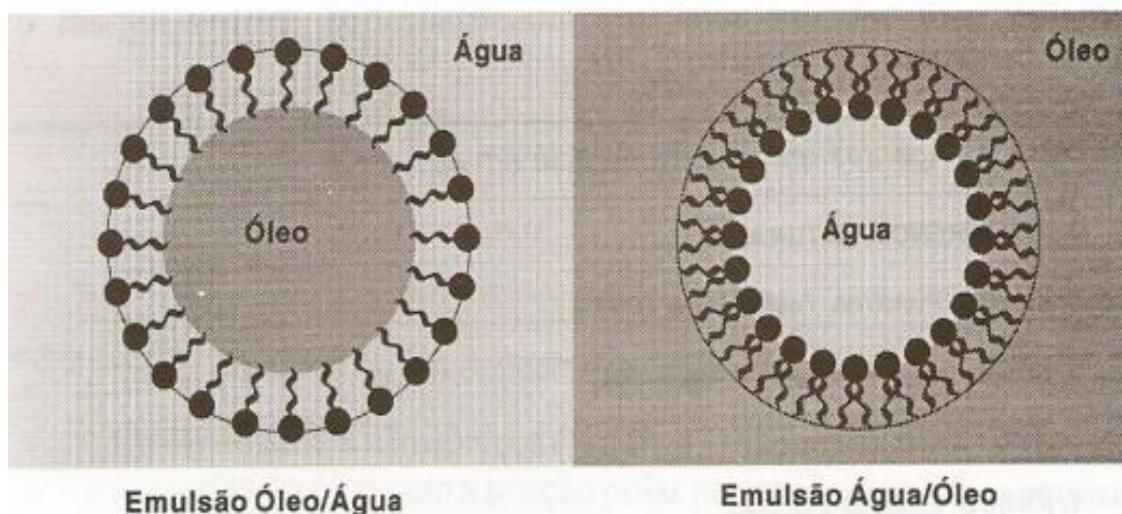
A emulsão cárnea na fabricação destes embutidos ocorre devido às carnes e demais ingredientes serem triturados várias vezes, obtendo-se uma massa homogênea chamada emulsão ou massa fina. Para Olivo e Shimokomaki (2006), a emulsão cárnea é a suspensão coloidal complexa não homogênea, onde a fase dispersa constitui-se de gordura, fibras musculares, aditivos e farináceos; e a fase contínua água, sal, proteínas hidrossolúveis e se dá através do rompimento da estrutura fibrosa dos músculos expondo as proteínas, que em presença de sal, água e aditivos, se solubilizam.

Terra (1998) diz que a emulsão cárnea ocorre através da união de duas fases. A fase contínua: água; e a descontínua: gotículas de gordura. Elas são estabilizadas, unidas e recobertas pelas proteínas solúveis. Durante sua fabricação ocorre fatos que refletem na sua qualidade e conservação, como é o caso da cura, emulsão e cozimento. A coloração final do embutido está ligada ao processo de cura do produto, obtendo a coloração ideal. Este também pode sofrer influência negativa da utilização da CMS, suscetível a rancificação, podendo modificar sabor e aroma do produto.

Quando um emulsificante é adicionado à mistura, uma emulsão alimentícia contendo água e óleo é formada na interface dos dois componentes, ou seja, um filme pelas moléculas do emulsificante orientadas de acordo com a sua polaridade. Este filme irá reduzir a tensão interfacial entre os líquidos, permitindo que através da agitação e formação de micelas, líquidos imiscíveis constituam uma solução de fase única (SANTOS, 2008).

Uma vez realizada a emulsão, a teoria clássica da estabilidade coloidal das emulsões aponta que as forças de Van der Waals e as forças de repulsão eletrostática são responsáveis por manter a estabilidade da emulsão, como exposto na Figura 2.

Figura 2 – Teoria das emulsões óleo/água e água/óleo.



Fonte: Araújo (1995).

A formação e estabilização de emulsões de substâncias imiscíveis entre si facilita o processo industrial e melhora aspectos sensoriais de alimentos, pois permitem a obtenção de produtos com homogeneização estável. Além disso, modificam das propriedades físicas do alimento, com textura e sabor. As emulsões cárneas são uma dispersão finamente cominuída de partículas de carne magra e gordura em um sistema bifásico que consiste de uma fase dispersa (gotas de gordura) e uma fase contínua complexa composta de água, proteínas solubilizadas, componentes celulares, condimentos e especiarias (BELLOQUE *et al.*, 2002).

Costa e Bergamin Filho, (2003) avaliaram a influência da adição de CMS de aves nas características reológicas de mortadelas. Os autores constataram que a adição acima de 60% de CMS causa mudanças nas características reológicas. Estudaram também o efeito da inclusão de 0 a 100% de CMS de aves nas características físico-químicas, sensoriais e microbiológicas de mortadelas. Os autores constataram que o limite de inclusão de CMS em mortadelas, dentro das características experimentais avaliadas é de 60%.

Beraquet (2000) avaliou a adição de 20, 40 e 100% de CMS nas características tecnológicas de um embutido tipo bologna. O autor constatou que de acordo com os resultados da análise sensorial, a CMS pode ser incorporada no embutido tipo bologna em até 100%.

Alguns fatores, tais como temperatura, o grau de divisão da gordura, uso de cloreto de sódio e os polifosfatos, requerem maior atenção durante o processamento,

pois a proteína atua como estabilizante somente enquanto solúvel, afetando a emulsão (TERRA, 2003).

3.3.2 Fatores que afetam a emulsão

Olivo e Shimokomaki (2006) citam alguns fatores que podem afetar a emulsão, são eles: tipo e condições de equipamentos, temperatura durante a emulsificação, tempo de emulsificação, pH, tipo e tamanho das partículas de gordura, momento de utilização de sal e sua quantidade. Para Pardi *et al.* (2007), a formação, estabilidade da emulsão e a quantidade de gordura que se incorpora a emulsão fica dependendo desses fatores.

3.3.2.1 Temperatura

No período de refinamento da massa, a temperatura aumenta devido a fricção do cutter. Com temperatura da massa próxima a 7°C, facilita-se a solubilização das proteínas, aumenta a viscosidade e a fluidez da massa (OLIVO; SHIMOKOMAKI, 2006).

Segundo Terra (1998), o tempo de trabalho do cutter deve permitir obter uma massa “sedosa”, porém, com o trabalho excessivo da mesma pode ocorrer a elevação da temperatura, aquecer a massa e ocorrer a desnaturação proteica com a consequente instabilização da emulsão.

Para Pardi *et al.* (2007), o aquecimento da massa é conveniente pois ajuda na liberação de proteínas solúveis, desenvolve a cor de cura e melhora características de fluxo porém é importante que a temperatura não seja muito elevada para que não ocorra fatores indesejáveis.

Já para Ordoñez (2005), trabalhar com temperaturas de 15 a 20°C pode ocasionar fatores indesejados como desnaturação das proteínas, coalescência (reagregação) da gordura, isto é, massa com pouca viscosidade. Com a temperatura elevada também pode ocorrer perda de textura ou até perda do produto (OLIVO; SHIMOKOMAKI, 2006).

A temperatura ideal de trabalho depende do ponto de fusão das gorduras e equipamento utilizado. Para gordura de frango a temperatura ideal é de 10°C a 12°C, para gordura suína o ideal é de 15°C a 18°C, para gordura bovina de 21°C a 22°C (OLIVO; SHIMOKOMAKI, 2006). Pardi *et al.* (2007) citaram que o principal controle de

temperatura da massa é a adição de gelo, mas ainda podem ser adicionados neve carbônica ou carnes parcialmente congeladas.

3.3.2.2 Tamanho dos glóbulos de gordura

No processo de emulsão, ocorre a subdivisão da gordura em partículas cada vez menores, sendo necessária maior quantidade de proteínas emulsificantes para cobrir as gotículas de gordura. Quando a emulsão é misturada em excesso cria-se uma área superficial crítica onde a proteína não pode estabilizar adequadamente a emulsão (ORDÓÑEZ, 2005). Caso não seja possível recobrir as partículas de gordura com as proteínas não há formação de emulsão, o ponto de fusão da gordura suína é relativamente baixa, a participação da gordura na fase descontínua contribui para que a emulsão se desfça. A fim de evitar essa falha as indústrias utilizam acúmulo gorduroso de suíno (papada), que possui um ponto de fusão mais elevado, garantindo a emulsão (PARDI *et al.*, 2007).

Para Terra (1998), o emulsionamento da gordura possibilita torná-la invisível, participando no sabor e textura do produto cárneo.

3.3.2.3 Potencial de Hidrogênio

Com o pH próximo da neutralidade, as proteínas miofibrilares alcançam sua máxima capacidade emulsificante. A capacidade emulsificante pode aumentar elevando-se a concentração de sal. Normalmente produtos cárneos possuem pH no valor de 5,8 a 6,0 por isso é importante que o pH mantenha-se perto da neutralidade para uma boa emulsão (ORDÓÑEZ, 2005).

3.3.2.4 Gordura pré emulsificada

Sua finalidade é promover uma melhor distribuição e uniformidade da gordura na massa, aumentando a estabilidade da mesma. Não se deve estocar emulsões cárneas por longos períodos antes de ser processada ou cozida, podendo ocorrer a degradação da emulsão e declínio na dureza dos produtos (OLIVO; SHIMOKOMAKI, 2006).

3.3.2.5 Ingredientes da emulsão

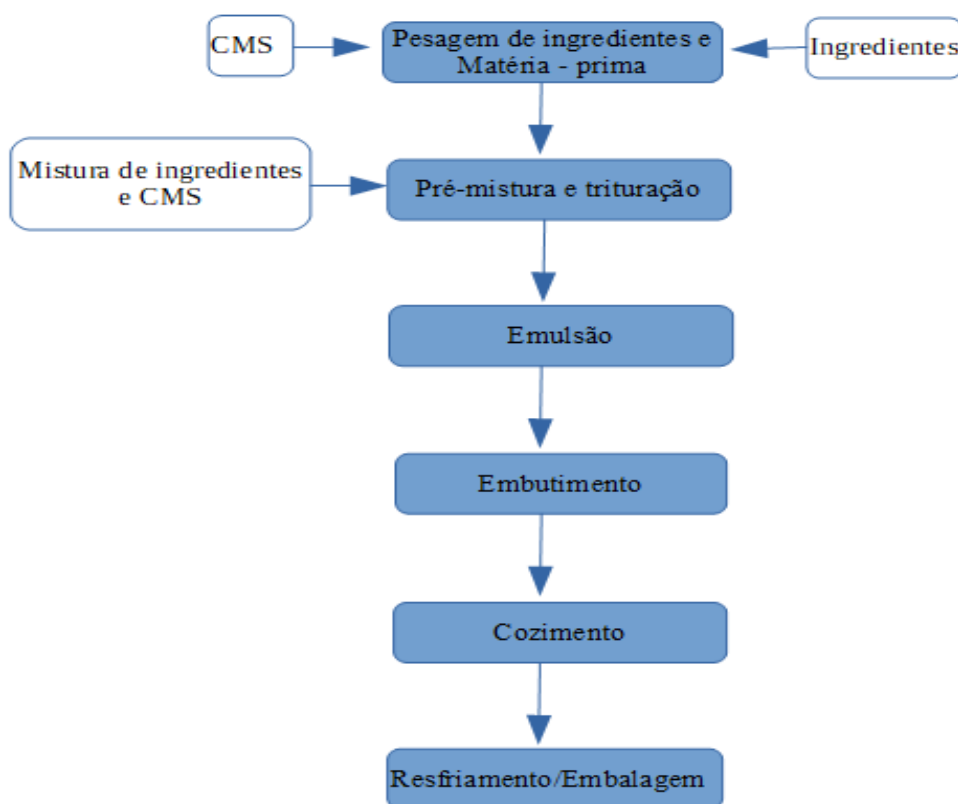
Carne “ligadora” é a carne com baixo teor de gordura e /ou colágeno, devido a sua alta capacidade de emulsão. Já a carne “enchedora” é aquela com alto teor de gordura e/ou colágeno, como é o caso dos miúdos (fígado, coração), que apesar de possuírem alto teor de proteína, possuem baixa capacidade de emulsão. Nutricionalmente estes produtos são aceitáveis, mas a sua utilização deve ser limitada para manter a qualidade global da massa (DUAS RODAS CONDIMENTOS E ADITIVOS, 1992).

3.4 Etapas de processamento e ingredientes utilizados

As etapas de processamento de embutidos cozidos podem variar de uma fábrica para a outra devido aos equipamentos utilizados durante o seu processamento e as tecnologias aplicadas ao processo. Basicamente, as etapas dos processos são: Pesagem de ingredientes e matérias-primas, moagem e trituração das carnes, mistura de ingredientes, emulsão, mistura de toucinho (se houver), embutimento, cozimento e defumação (se houver), resfriamento e embalagem (OLIVO; SHIMOKOMAKI, 2006).

A Figura 3 exemplifica as etapas envolvidas na elaboração do embutido cozido com CMS e diferentes teores de fibra de colágeno.

Figura 3 – Fluxograma de produção do embutido cozido com CMS e diferentes teores de fibra de colágeno.



Fonte: Autora (2019).

3.4.1 Pesagem de matérias-primas e ingredientes

Existe muita versatilidade nos ingredientes usados na elaboração de embutidos. Os ingredientes mais utilizados são aqueles que possuem requisitos como: fácil obtenção ou compra, preço baixo, disponibilidade durante o ano todo e segurança microbiológica (PARDI *et al.*, 1994).

Na condimentação são empregadas muitas especiarias como cebola, alho, noz-moscada, pimenta do reino branca em grãos inteiros, páprica, canela em pó. Quanto aos aditivos são usados nitrato e nitrito, ácido ascórbico ou ascorbato de sódio, sal (máximo 2,6%), e xarope de glicose (1%) (PARDI *et al.*, 2007).

Como matéria-prima básica utiliza-se a carne, normalmente suína ou de aves, gordura e outros tecidos. É ideal utilizar carne de animais jovens para produtos cozidos, devido a sua maior capacidade de retenção de água, obtendo assim um melhor rendimento e maior quantidade de proteínas miofibrilares, ideais para o processamento (ORDÓÑEZ, 2005).

Algumas empresas adicionam gordura de suíno à massa emulsionada como o caso da papada suína para elevar o ponto de fusão. Outra vantagem é que em alguns embutidos cozidos pode-se fazer o aproveitamento de outras matérias-primas como é o caso de coração, fígado, tendões, medula, entre outros (PARDI, *et al.*, 2007).

De acordo com Gerhardt (1996), água é um ingrediente de suma importância nos processos que acontecem com a massa. Durante a operação de refinamento no cutter, as proteínas são liberadas das células musculares e, permanecem homogêneas na massa pela sua distribuição na água. Este componente também influencia na textura do produto final, podendo torná-lo mais macio ou mais firme, dependendo da quantidade adicionada. No entanto, deve-se frisar cuidados especiais para que a mesma apresente características higiênicas satisfatórias, com baixo grau de contaminação, sem apresentar dureza, uma vez que os metais pesados podem causar reações prejudiciais às propriedades do produto, além de gerar incrustações salinas nas tubulações e caldeiras.

Segundo Brasil (2017 b), sempre que a quantidade de água adicionada for superior a três por cento, o percentual de água adicionado ao produto deve ser informado, adicionalmente, no painel principal da rotulagem.

Terra (2003) traz a importância das proteínas não-cárneas adicionadas já que as mesmas possuem ação emulsificante e aumentam a capacidade de absorção de água, aumentando a força de aglutinamento e favorecendo a formação da emulsão.

Bobbio e Bobbio (1995) ressaltam a utilização dos amidos nos processos de alimentos como função de agente espessante ou geleificante, estabilizante de emulsões, diante da sua capacidade de formar gel com água quando submetido ao calor.

Dentre o grande grupo dos aditivos que são utilizados, faz-se uso do sal, visando a redução da atividade de água, contribuindo para a solubilização das proteínas miofibrilares (OLIVO; SHIMOKOMAKI, 2006).

Conforme Brasil (2017 b)

Art. 271. O sal e seus substitutivos, os condimentos e as especiarias empregados no preparo de produtos de origem animal devem ser isentos de substâncias estranhas à sua composição e devem atender à legislação específica.

Neste mesmo grupo encontram-se os conservantes, nitratos e nitritos, também conhecidos por antibacterianos. Eles exercem a função de inibidores de bactérias, causadoras de toxinfecções, como é o caso do *Clostridium botulinum*, *Salmonella*, *Stafilococcus* (ORDÓÑEZ, 2005). Conforme Pardi *et al.* (2007), a atuação do nitrito no

tratamento reside no fato de ele permitir o uso de temperaturas mais baixas na esterilização comercial para o combate ao *Clostridium botulinum*.

Para Terra (1998), deve-se ter cuidado na utilização do sal de cura, pois tanto a falta como o excesso, podem ser nocivos, são responsáveis pela cor, aroma, proteção contra vários microorganismos e oxidação da gordura, seu uso abusivo escurece o produto e pode intoxicar o consumidor causando sérios riscos de vida.

Conforme Brasil (2017 b):

Art. 269 – Ingrediente é qualquer substância empregada na fabricação ou na preparação de um produto, incluído os aditivos alimentares, e que permaneça ao final do processo, ainda que de forma modificada, conforme estabelecido em legislação específica e normas complementares.

Ainda, Brasil (2017 a) define:

Art. 270 – A utilização de aditivos ou coadjuvantes de tecnologia deve atender aos limites estabelecidos pelo órgão regulador da saúde e pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

3.4.2 Pré-mistura e moagem

Preferencialmente utiliza-se blocos de carne congelada ao invés de carne resfriada, o que facilita a emulsão. Quando utilizado carne resfriada pode ocorrer o empaldecimento (cor pálida) na massa (PARDI *et al.*, 2007).

A pré-mistura ocorre quando as carnes são moídas e posteriormente misturadas com adição de sal ou nitrito para cura. A mistura é feita em misturadores tipo caracol e pode-se saber com antecedência o conteúdo de gordura para aquela mistura, com método rápido e eficaz (PARDI *et al.*, 2007). Com a trituração é possível obter uniformidade no produto, facilitando a distribuição homogênea dos ingredientes e amaciamento da carne ao subdividi-la em partículas menores facilitando a emulsão (ORDÓÑEZ, 2005).

3.4.3 Emulsão

Após a moagem e pré-mistura, a matéria-prima é levada ao cutter para dar seguimento ao processamento. Neste momento, a temperatura da massa deve manter-se no máximo a 8°C, sendo esta controlada. Caso a temperatura suba demasiadamente, deve-se utilizar gelo picado para diminuir o calor latente e evitar a desnaturação

proteica. Após, são adicionados, aos poucos e de maneira bem distribuída, os demais ingredientes, condimentos, especiarias e aditivos, mantendo a temperatura da massa a máximo 15°C (PARDI *et al.*, 2007).

3.4.4 Embutimento

Para Orsolin (2013), o embutimento caracteriza-se pela extrusão da massa de carne em embalagens flexíveis, possibilitando dar forma ao produto, facilitando o processamento seguinte, dar proteção, remover o ar para que não haja a formação de bolsa de gordura durante o cozimento, além de favorecer a oxidação do produto.

Para Ordóñez (2005), o embutimento tem por finalidade dar forma ao produto cárneo, utilizando-se tripas de calibres distintos, de origem natural ou artificial dependendo do produto a ser elaborado. Conforme Pardi *et al.* (2007), a bexiga, ceco e reto são os envoltórios naturais mais utilizados. Pode-se utilizar também envoltórios plásticos para embutimento de embutidos cozidos como por exemplo a mortadela, o presunto, entre outros.

A tripa natural, a de celulose e a de colágeno reconstituído são as embalagens flexíveis mais utilizadas. A tripa natural não se adapta facilmente as embutideiras modernas, porém é comestível contraindo-se a medida que o produto diminui (ORSOLIN, 2013). Conforme Ordóñez (2005), a tripa natural determina o produto de melhor qualidade, porém são frágeis e devem ser armazenadas sob refrigeração evitando contaminação microbiana.

As tripas de celulose são uniformes, apresentam baixo nível de contaminação, são permeáveis a água e ácidos de baixo peso molecular da fumaça, são impermeáveis a proteínas e microrganismos. Possui como desvantagem não ser digerível, são sensíveis a água (ORSOLIN, 2013). Elas favorecem o embutimento contínuo, possuindo calibre definido, além de não apresentar problemas de armazenamento e manejo (ORDOÑEZ 2005).

As tripas de colágeno reconstituído possuem diâmetro pequeno, custo superior comparado as tripas artificiais, porém não precisam ser removidas, pois são digeríveis (ORSOLIN, 2013).

Os produtos devem ser embutidos adequadamente para que as condições de armazenamento assegurem uma proteção apropriada contra a contaminação (PREUS, *et al.*, 2014).

Conforme Brasil (2017 b)

Art. 288 § 1º As tripas e as membranas animais empregadas como envoltórios devem estar rigorosamente limpas e sofrer outra lavagem, imediatamente antes de seu uso.

§ 2º É permitido o emprego de envoltórios artificiais, desde que previamente aprovados pelo órgão regulador da saúde.

3.4.5 Cozimento

O calor desnatura as proteínas, acelera reações, reflete na cor, aroma, sabor e textura do produto. O aquecimento deve ser gradativo, com início em 60°C e não passando de 80°C, pois temperaturas muito elevadas paralisam as reações, impedindo o deslocamento dos diferentes reagentes, interferindo de maneira negativa na qualidade final do produto (coloração). Recomenda-se que o cozimento atinja uma temperatura de 73°C, o que reduz a microbiota e aumenta sua vida útil (TERRA, 1998).

Essa etapa é de crucial importância, pois a qualidade final do produto é influenciada pelo processo de cozimento permanecendo em temperatura muito elevada por longo período ocorre má formação de gelatina e separação de gordura (STEFFENS *et al.*, 2015).

Nessa etapa ocorre o desenvolvimento da cor devido à desnaturação da mioglobina e formação de nitosohemocromo, coagulação das proteínas e a desidratação parcial do embutido e a pasteurização que visa aumentar a vida de prateleira do produto (ORSOLIN, 2013). O amido gelatiniza com temperatura em torno de 67°C, por isso, foi estabelecido temperatura final de cozimento de 68°C a 72°C (STEFFENS *et al.*, 2015).

Para Pardi *et al.* (2007), a temperatura interna dos embutidos cozidos deve atingir no mínimo 71°C. A qualidade destes depende das matérias-primas utilizadas. Os mais qualificados têm carnes de melhor categoria.

Para escolher o método de cozimento deve-se observar o tipo de produto, o envoltório utilizado, custo do processo e capacidade de produção (STEFFENS *et al.*, 2015). Para que não ocorra a quebra da emulsão e outros defeitos na qualidade final do produto podendo levar a perda de todo lote, não passar o limite de 90°C na estufa ou meio de cozimento (DUAS RODAS CONDIMENTOS E ADITIVOS, 1992).

3.4.6 Resfriamento e embalagem

Ao finalizar a etapa de cozimento, as peças são submetidas a aspensão de água ou submersão com objetivo de baixar a sua temperatura, realçar a cor e o intumescimento da superfície da peça dessecada no cozimento (PARDI *et al.*, 2007).

Segundo Brasil (2017 a), os produtos cárneos cozidos que necessitam ser mantidos sob refrigeração devem ser resfriados logo após o processamento térmico, em tempo e temperatura que preservem sua inocuidade.

Para Orsolin (2013), os produtos devem ser resfriados até atingir a temperatura de 43° C, por 20 minutos. Após essa etapa, secam-se as peças, o produto é embalado (disposto em caixas de papelão para ser expedido), ou segue para refrigeração e posterior expedição. As embalagens devem ser protegidas por vernizes especiais, como desinfetantes diluídos, antimofos (ácido sórbico a 1% ou ácido benzóico), com objetivo da resina diluída atue contra o ataque de fungos e evitar a dessecação excessiva do produto (PARDI *et al.*, 2007).

3.5 Colágeno

O termo colágeno deriva das palavras gregas *Kolla* (cola) e *Genno* (produção), sendo utilizado para denominar uma família de pelo menos vinte e sete isoformas de proteínas encontradas em tecidos conjuntivos ao longo do corpo (PRESTES, 2012).

Conforme Bueno (2008), o colágeno é a maior classe de proteína fibrosa insolúvel encontrada na matriz extracelular e nos tecidos conectivos. É uma família de proteínas relacionadas e geneticamente diferentes, cuja principal função é estrutural. Estão classificadas pelo menos 18 tipos de colágeno e suas subunidades (cadeias alfa) são codificadas por genes diferentes. Os colágenos tipo I, II e III são os mais abundantes do organismo. O tipo I está presente na pele, tendão e osso. O tipo II em cartilagem e humor vítreo e o tipo III em pele e músculos. A extração de colágeno é derivado de subprodutos do abate de animais (pele, ossos, cartilagens e couro). Através destes subprodutos gerados e aplicação de tecnologia, pode-se extrair a fibra de colágeno, a gelatina (colágeno parcialmente hidrolisado) e colágeno hidrolisado.

Para Della Torre e Beraquet (2012), fibra de colágeno é obtido através raspas de pedaços de derme e tecido subcutâneo, submetidos a tratamento químico para

desengorduramento, secado a uma temperatura amena para a produção de fibras de colágeno.

Já para Leite *et al.* (2014), as fibras de colágeno são obtidas a partir de colágeno nativo que é extraído das camadas interiores do couro de bovino, passando por um processo químico (tratamento alcalino com cálcio hidróxido) e o desengorduramento subsequente e secagem a baixas temperaturas. O processo de obtenção da fibra de colágeno em pó é semelhante ao do processo de extração das fibras de colágeno, porém é submetido a altas temperaturas e subsequente esmerilhamento.

Tarté (2009) expõe que o desenvolvimento de sistemas de processamento de baixa temperatura resultou na comercialização de ingredientes funcionais de colágeno concentrado. Neste processo, que pode variar ligeiramente com o fabricante, vapor e água quente são adicionados aos materiais como aparas de carne magra, gordura e pele de suínos ou bovinos. A pasta resultante é então transferida para uma centrífuga. O fluxo é geralmente desidratado e mais processado por moagem, floculação ou granulação para obtenção da fibra. O mesmo autor vê o colágeno como um ingrediente vantajoso quando adicionado em produtos cárneos.

3.5.1 Colágeno na Produção de Embutidos

Há grande disponibilidade de produto não comestível resultante da manipulação e do processamento de matéria-prima, de produtos e de resíduos de animais empregados na preparação de gêneros não destinados ao consumo humano (BRASIL, 2017 b).

Durante o abate de bovinos, suínos, caprinos e frangos, cerca de 10% do peso total do animal é produto não comestível. Esses produtos não são utilizados e o colágeno acaba por se perder em subprodutos que são transformados em ração ou até mesmo vão para o setor de descarte (OLIVO; SHIMOKOMAKI, 2006).

Segundo Prestes (2012), o colágeno melhora significativamente a textura dura dos produtos com baixo teor de gordura e aumenta a suculência do produto final. Conforme Santos (2014 b), a aplicação de colágeno contribui para o aumento do rendimento após a cocção, não apresenta interferência na cor do produto quando adicionado.

Conforme Olivo; Shimokomaki (2006), o colágeno possui valor nutricional baixo, no entanto pode-se adicioná-lo a alimentação humana ou animal para suplementar a dieta, melhorando o balanço nutricional.

Por possuir elevado teor proteico, capacidade de absorção de água, e estar presente na carne, é alternativa para produtos isentos ou com teor reduzido de gordura, podendo substituir proteínas vegetais (SANTOS, 2014 b). Segundo Leite *et al.* (2014), alguns testes foram feitos para utilizar colágeno na fabricação de mortadela light, o colágeno entra como possível substituto da gordura para obtenção de um produto de baixa caloria e o resultado ficou dentro do estabelecido pela legislação de 25% de gordura para mortadela light.

A atuação do colágeno no melhoramento da funcionalidade proteica através da imobilização da água livre, aumenta a estabilidade final do produto, refletindo positivamente no seu rendimento após cocção (KENNEY *et al.*, 1992).

Existe um limite para a concentração de colágeno adicionado aos produtos. Há uma tendência para formação de ligações proteína x proteína sendo estas mais fortes que as interações com a proteína da carne, se adicionados valores acima da concentração limite o gel é forçado para fora da estrutura (LEITE *et al.*, 2014).

A influência do tecido conjuntivo colagenoso na qualidade sensorial (aparência, odor, textura e sabor), nutricional e preço, parece ter sido a base para a introdução de regulamentos técnicos em alguns países, estabelecendo limites mínimos para proteína cárnea não colágena e limites máximos para proteínas colágenas do tecido conjuntivo em produtos cárneos (DELLA TORRE; BERAQUET, 2012). Com o passar do tempo, normas técnicas do Ministério da Agricultura pecuária e Abastecimento (MAPA) deram origem a instruções normativas que foram alterando o beneficiamento de carnes. Com isso, produtores cárneos foram favorecidos em detrimento dos consumidores e em 8 de julho de 2011 os estabelecimentos foram autorizados a acrescentar 1,5% de proteína animal não cárnea de origem colagênica em relação a composição centesimal dos ingredientes do produto a ser formulado mediante valores proteicos mínimos previstos pelos Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade (RTIQ's) do produto final. Em 2017, o MAPA revogou a tratativa de 2011 e autorizou o uso como ingredientes opcionais, respeitando-se os limites máximos de adição de proteínas não cárneas fixados nos RTIQ's.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Local de desenvolvimento do Projeto

A pesquisa foi desenvolvida em uma unidade de beneficiamento de carne e produtos cárneos, localizada no Município de Encantado – RS, no período de abril de 2017 a dezembro de 2018.

4.2 Atividades desenvolvidas

A execução do projeto foi dividida em duas etapas. A primeira etapa consistiu na realização de um projeto piloto a fim de determinar ajustes nas formulações e no processo de elaboração do embutido cozido e a segunda etapa baseou-se na elaboração dos embutidos cozidos.

As etapas seguiram os seguintes itens: análise físico-química da CMS de aves, elaboração das formulações dos embutidos cozidos, fabricação dos embutidos cozidos, análises físico-químicas e microbiológicas dos embutidos, análise sensorial, análise instrumental de textura, tabulação e análise estatística.

4.2.1 Análises físico-químicas da CMS de aves

Foi realizada a aquisição de CMS de aves de três (3) fornecedores e amostras foram enviadas para o Laboratório de Análises e prestação de serviços Univates, Unianálises, situado em Lajeado, (RS), o qual está credenciado pelo MAPA.

Os resultados das análises físico-químicas das matérias-primas utilizadas - CMS encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2– Composição físico-química da carne mecanicamente separada (CMS) de aves utilizada na elaboração dos embutidos cozidos.

	FORNECEDOR			
	1	2	3	Média
Proteína (%)	11,9	12,0	11,9	12,0
Gordura (%)	20,3	22,3	22,9	21,8
Teor de cálcio (% base seca)	1,0	0,9	1,0	1,0
Índice de peróxido (1,0 mEq/Kg)	Não detectado	Não detectado	Não detectado	Não detectado

Fonte: Autora (2019).

Verifica-se na Tabela 2 que a CMS adquirida para a elaboração dos embutidos cozidos encontram-se dentro dos limites estabelecidos pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade desta matéria-prima (BRASIL, 2000).

Freitas (2002) avaliou CMS de aves como matéria-prima para a elaboração de mortadelas e a composição centesimal encontrada foi de 22,5% de gordura, 11,6% de proteína e 0,93% de teor de cálcio, resultados divergentes aos encontrados neste presente trabalho. Isso deve-se provavelmente as diferentes condições de obtenção da carne mecanicamente separada juntamente com sua composição química pois segundo Schnell *et al.* (1974) a infraestrutura da CMS e sua composição química varia de acordo com a idade da ave, com a relação carne-osso e a quantidade de pele presente na matéria-prima.

Quando comparados os resultados centesimais das CMS analisadas com a matéria-prima utilizada por Pietrasik (1999), percebe-se que os teores de gordura encontrados estão de acordo com os intervalos conseguidos por esse autor, 13,21% a 27,94%.

4.2.2 Elaboração das formulações dos embutidos cozidos

Foram elaboradas seis (6) formulações de embutido cozido utilizando somente CMS de aves como matéria-prima e substituindo a proteína vegetal de soja (Apêndice B) total ou parcialmente (4, 3, 2,5, 2, 1 e 0%) por fibra de colágeno (Apêndice C) em

diferentes teores (0, 1, 1,5, 2, 3 e 4%). Foram produzidos 100 kg de produto de cada formulação.

Tabela 3 – Formulações de seis tratamentos de embutido cozido com diferentes teores de fibra de colágeno e de proteína vegetal de soja

Tratamentos	T1	T2	T3	T4	T5	T6
CMS	77,75	77,75	77,75	77,75	77,75	77,75
Fibra de colágeno	0,00	1,00	1,50	2,00	3,00	4,00
Proteína de soja	4,00	3,00	2,50	2,00	1,00	0,00
Água	8,50	8,50	8,50	8,50	8,50	8,50
Fécula	4,80	4,80	4,80	4,80	4,80	4,80
Lactato de sódio	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Sal	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
Condimento	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Sal de cura	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Corante carmim	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Total	100	100	100	100	100	100

Fonte: Autora (2019).

4.2.3 Fabricação dos embutidos cozidos

Foi realizada a fabricação das seis (6) formulações de embutidos cozidos onde a CMS congelada (-18°C) foi triturada em equipamento específico (quebrador de blocos), da marca INCOMAF/BRA. Os ingredientes foram previamente pesados em sala específica para tal finalidade e conduzidos a sala de processamento onde no cutter foi adicionada a CMS e os demais ingredientes e aditivos.

As massas obtidas de cada emulsão foram transferidas via carrinhos de aço inoxidável previamente higienizados para a embutideira da marca HANDTMANN/EUA, modelo 88400 BIBERACH e embutidas em tripas plásticas artificiais com diâmetro de 10,5cm e tamanho de 18 cm, formato oval e peso aproximado de 1 kg cada peça.

Em seguida as peças foram cozidas em tanques de imersão com água onde a alocação de peças foi feita em gaiolas com tampas gradeadas que garantiram que o produto ficasse totalmente imerso em água na temperatura de aproximadamente 80°C. Os embutidos foram cozidos até que a temperatura no centro geométrico do produto atingiu a temperatura de 76°C.

Após o cozimento, as peças de embutido foram encaminhadas para tanque de resfriamento por imersão onde as mesmas foram submersas em tanque de água sob temperatura de 15°C. Posteriormente, foram encaminhadas a câmara de equalização sob temperatura máxima de 0°C, a fim de facilitar a troca térmica para o produto atingir a temperatura interna de 8°C.

As peças dos embutidos das diferentes formulações foram mantidas em câmara de equalização sob temperatura de 0°C durante dois dias e posteriormente encaminhadas para a realização das diferentes análises. Foram encaminhadas para análise uma peça de aproximadamente 1 kg para cada tratamento.

4.2.4 Análises Físico-químicas e Microbiológicas dos embutidos

Objetivando conhecer as características físico-químicas e microbiológicas do produto, amostras de seis formulações de embutido cozido foram enviadas em duplicata para o Laboratório de Análises e prestação de serviços Univates, Unianálises, situado em Lajeado, (RS), o qual é credenciado pelo MAPA.

As análises físico-químicas seguiram NBR ISO/IEC 17025 (BRASIL, 2005), definidas no Anexo II (BRASIL, 2000): Amidos; Lipídeos; Nitratos; Nitritos; Proteína bruta, Umidade e Voláteis, Carboidratos totais, Cálcio (base seca).

As análises microbiológicas realizadas seguiram o padrão vigente (BRASIL, 2001) para embutidos cozidos, ou seja, Contagem Total de *Clostridium* Sulfito Redutor; Contagem Total de Coliformes Termotolerantes; Contagem de *Staphylococcus* Coagulase Positiva; Pesquisa de *Salmonella*.

4.2.5 Análise Sensorial

Para poder analisar as características sensoriais dos embutidos, foi enviado um projeto à Comissão de Pesquisa da Faculdade de Veterinária (COMPESQ – FAVET) e ao Comitê de Ética (CEP) da UFRGS. Após aprovação nas instâncias inscritas,

realizou-se a análise sensorial nas dependências da empresa financiadora do projeto. A análise sensorial realizada foi o teste de aceitação através de escala hedônica de 7 pontos onde 1= desgostei muitíssimo e 7= gostei muitíssimo, largamente utilizada desde que foi desenvolvida por Peryam e Pelgrim (1957), avaliando os atributos: aparência, cor, aroma, sabor, textura e apreciação global das amostras, APÊNDICE A. Participaram do teste 20 avaliadores não treinados, colaboradores da empresa, de ambos os sexos, com faixa etária entre 20 e 50 anos sendo estes 05 homens e 15 mulheres. Conforme exposto por Dutcosky (2009), o número médio de 18 a 25 provadores demonstra que é representativo. Cada avaliador recebeu em um prato redondo seis fatias de embutidos cozidos com numeração aleatória, juntamente com uma ficha de avaliação, (MORAES 1985). Além disso, os avaliadores receberam um copo de água para limpeza das papilas gustativas entre uma avaliação e outra. Os critérios de exclusão para participar da análise foram: pessoas alérgicas à proteína de soja. A ficha de análise sensorial encontra-se no Apêndice.

As amostras foram codificadas com três algarismos aleatórios, sendo elas:

- ✓ 932: amostra com 0,0% de teor de colágeno (tratamento controle);
- ✓ 031: amostra com 1,0% teor de colágeno (T2);
- ✓ 323: amostra com 1,5% teor de colágeno (T3);
- ✓ 007: amostra com 2,0% teor de colágeno (T4).
- ✓ 023: amostra com 3,0% teor de colágeno (T5);
- ✓ 555: amostra com 4,0% teor de colágeno (T6).

4.2.6 Análise Instrumental de textura

A análise de textura foi realizada no laboratório de físico-química da Empresa Bremil, situada na cidade de Arroio de Meio (RS). As amostras dos embutidos foram mantidas sob uma temperatura de 20°C e cortadas a uma espessura de 1 cm³.

Para a análise foi utilizada uma peça de aproximadamente 1 kg de cada tratamento, onde as mesmas foram cortadas em seis cubos de 1 cm³ para a realização da análise. Após, foram descartados dois resultados mais discrepantes (outlier) e foi realizado uma média entre os quatro resultados mais próximos (ZHENG *et al.* 2016).

Para a análise de textura dos embutidos cozidos utilizou-se o equipamento texturômetro, da marca Stable Micro Systems, modelo TA.XT2i, tendo como acessórios

Film Support Rig (HDP / FSR) na Plataforma Heavy Duty (HDP/90) com o probe esférico de 5 milímetros de aço inoxidável (P/5S), utilizando uma célula de carga de 5 kg. Os dados obtidos foram lidos pelo programa Scoment Light Expres e o resultado foi expresso em força/tempo (g/s).

4.2.7 Tabulação e análise estatística

Os dados obtidos nas diferentes análises foram registrados no Programa Microsoft Excel pela comparação entre as médias de duplicatas, através de análise de variância e posterior teste de *Tukey e Correlação de Pearson*, pelo software *Excel 10* (Microsoft Inc., Tulsa, OK), sendo as diferenças consideradas significativas quando $p < 0,05$.

Segundo Junior e Filho (2009), o coeficiente de correlação Pearson (r) varia de -1 a 1. O sinal indica a direção positiva ou negativa do relacionamento e o valor sugere a força da relação entre as variáveis onde uma correlação perfeita (-1 ou 1) indica que o escore de uma variável pode ser determinado exatamente ao se saber o escore da outra. No outro oposto, uma correlação de valor zero indica que não há relação entre as variáveis.

Montgomery (2004) aponta para uma classificação onde $r = 0,10$ até $0,30$ representa uma correlação fraca, $r = 0,40$ até $0,60$ indica uma correlação moderada e $r = 0,70$ até $1,0$ representa uma correlação forte.

Sant'Anna *et al.* (2013) e Sant'Anna *et al.* (2014) citaram a correlação de Pearson, sendo a mesma aceita como metodologia de correlação.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Análises físico-químicas

A composição centesimal e físico-química dos embutidos cozidos elaborados com CMS e diferentes teores de fibra de colágeno encontram-se na Tabela 4.

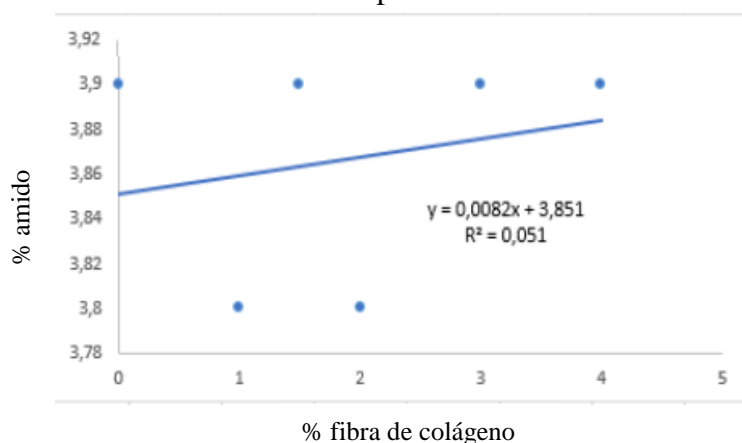
Tabela 4 – Composição físico-química dos embutidos cozidos elaborados com CMS e diferentes teores de fibra de colágeno.

TRATAMENTO	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Amido (%)	3,9	3,8	3,9	3,8	3,9	3,9
Nitrato (mg/Kg)	19,0	18,0	20,0	18,0	20,0	18,0
Nitrito (mg/Kg)	52,0	56,0	54,0	58,0	53,0	52,0
Proteína bruta (%)	12,0	12,4	12,6	12,8	13,1	13,3
Umidade (%)	64,2	64,0	64,0	63,6	63,2	63,0
Carboidratos totais (%)	4,9	4,8	4,5	4,5	4,1	3,9
Cálcio (% base seca)	0,4	0,6	0,4	0,4	0,6	0,4
Gordura (%)	18,4	18,2	18,1	17,8	17,7	17,5

Fonte: Autora (2019).

Quando correlacionado os teores de fibra de colágeno com os teores de amido do produto final por meio de correlação de *Pearson*, verificou-se que não houve relação entre as variáveis ($r=+0,051$), Figura 4. Isto deve-se ao fato de que o amido é um polissacarídeo constituído de monômeros de carboidratos simples (moléculas de glicose) e a fibra de colágeno uma proteína.

Figura 4 – Gráfico da análise de correlação entre diferentes teores de fibra de colágeno e teores de amido no produto final.



Para Oliveira (2006), o amido pode se modificar por reações com variados agentes, porém não interage com proteínas já que o mesmo é constituído por moléculas de glicose e as proteínas de aminoácidos. Para Bobbio e Bobbio (1995), a natureza do amido e de sua concentração influência nos valores de pH, teor de açúcares, gorduras e sais presentes porém não afeta o teor proteico.

Os nitratos e nitritos são aditivos intencionais, com função e quantidades reguladas. Proporcionam ao produto cárneo atributos organolépticos como cor, sabor e aroma e tem sido o atrativo de seu consumo exacerbado pela sociedade (BENEDICTI, 2014). Após correlação destes com a fibra de colágeno, os mesmos indicaram que não há relação entre as variáveis, indicando $r = +0,0069$ para os nitratos, conforme figura 5 e $r = +0,0289$ para o nitrito, conforme figura 6.

Figura 5 – Gráfico da análise de correlação entre diferentes teores de fibra de colágeno e teores de nitrato no produto final.

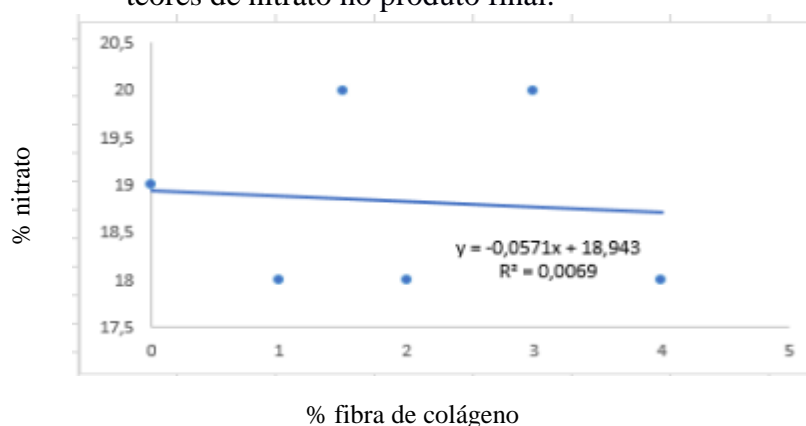
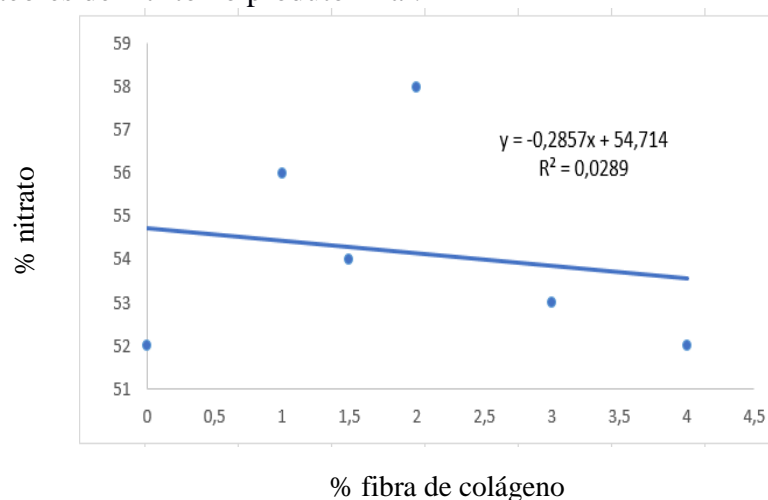


Figura 6 – Gráfico da análise de correlação entre diferentes teores de fibra de colágeno e teores de nitrito no produto final.



Brasil (2006) estipula que os limites máximos para nitrito são de 0,015 g/100 g e 0,03 g/100 para nitrato, respectivamente para carnes e produtos cárneos, denominando estes produtos como conservantes, sendo sua soma menor ou igual a 150ppm (mg/kg = ppm).

Quando somados os resultados nos tratamentos realizados neste presente estudo, todos mantiveram-se dentro do estabelecido legalmente, sendo T1= 67,4ppm, T2= 70,6ppm, T3= 70,2ppm, T4= 72,6ppm, T5= 69,2ppm e T6= 66,6ppm.

Prestes (2008) em um estudo de avaliação de adição de colágeno hidrolisado, amido modificado e goma guar em presunto cozido de peru encontrou resultados similares (73,4ppm, 70,8ppm, 66,6ppm).

Clemente (2014), em um estudo de verificação do teor de nitrito e nitrato em salsichas tipo hot dog em função dos métodos de cocção também obteve resultados próximos (69,0ppm, 70,0ppm, 67,2ppm).

Já, os resultados mencionados por Duarte (2010), na avaliação do teor de nitrito de sódio em lingüiças do tipo frescal cozidas comercializadas no estado do Rio de Janeiro foram opostos já que 16,7% estavam em desacordo com o limite máximo estabelecido.

Comparando-se os valores obtidos com Guerreiro et al., (2012), que analisaram outros produtos cozidos curados (mortadela, presunto e salsicha), na cidade de Salvador/Bahia, também foram encontradas quantidades de nitrito acima do permitido pela legislação vigente, sendo que o produto com os maiores teores, em ordem decrescente, foi salsicha, presunto e mortadela.

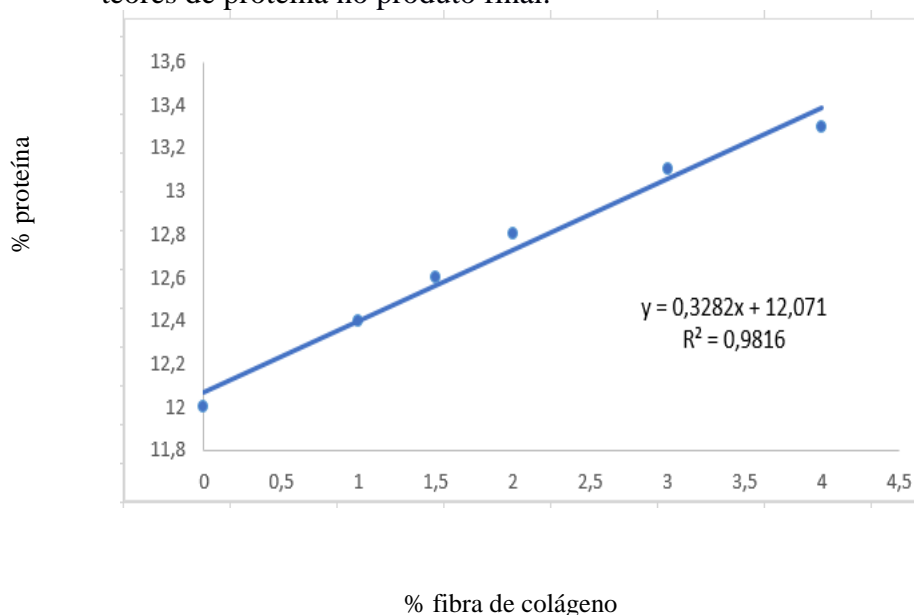
Vale salientar que estas variações nos teores de nitratos e nitritos podem ser decorrentes das condições de elaboração do produto tais como: tempo decorrente entre elaboração e análise, mistura, temperatura de armazenagem e também da sensibilidade do método analítico (GUERREIRO *et al.*, 2012).

Conforme dados da Tabela 4, para o quesito proteína bruta todas as amostras analisadas apresentaram-se dentro do limite estabelecido pela legislação vigente com valor mínimo de 12% (BRASIL, 2000). Resultado semelhante a esse foi encontrado por Santos (2014 b), na avaliação das propriedades físico-químicas de um hambúrguer elaborado com a utilização de fibra de colágeno.

As proteínas são de importância vital para os seres vivos, com função de catálise de reações químicas (enzimas), transporte de outras moléculas, transmissão de impulsos nervosos, função hormonal, entre outras. Na alimentação humana são encontradas em

carne, peixe, ovo, leite e derivados, sendo que os alimentos mais ricos em proteínas são aqueles de origem animal (PALIOTO *et al.*, 2013). Quando correlacionado a fibra de colágeno com a proteína, observou-se uma forte correlação ($r = +0,9816$), conforme figura 7.

Figura 7 – Gráfico da análise de correlação entre diferentes teores de fibra de colágeno e teores de proteína no produto final.



Board *et al.* (1978) reportaram resultados de composição centesimal de *corned beef* onde o teor de proteína livre de colágeno na proteína total variou de 65-90%. Os valores médios para colágeno na proteína total ficaram 26,7% para os produtos estilo europeu e 17,5% para os produtos sul americanos.

Já Olivo (1995) revelou que o colágeno participa beneficemente em emulsões cárneas na faixa de 15 a 18% de seu peso em relação a fração proteica ou aproximadamente 2% em relação ao peso total da massa.

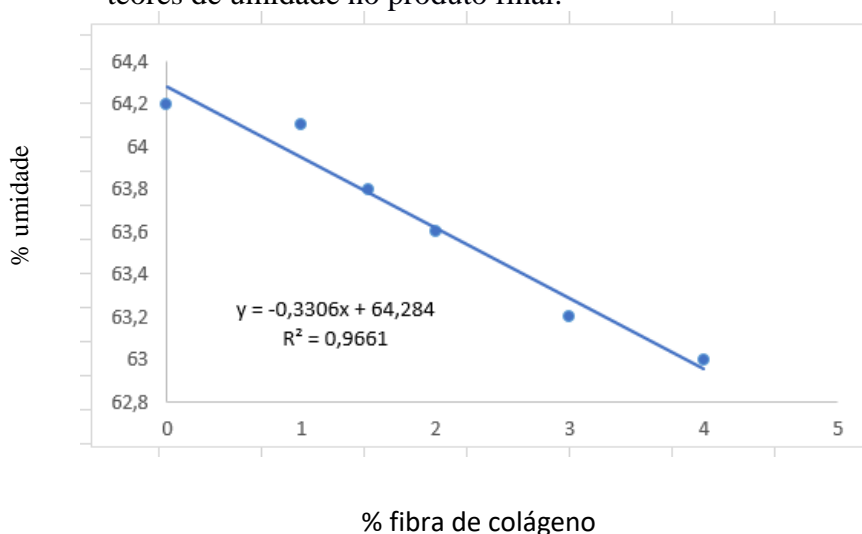
Almeida *et al.* (2006) utilizando colágeno solubilizado como substituto de gordura em emulsão cárnea verificaram que as concentrações de proteína dos produtos cárneos adicionados de colágeno aumentaram a partir da adição de 3,63%, resultados estes, diferentes dos achados neste presente estudo onde o teor protéico nos tratamentos se elevou com a adição de fibra de colágeno.

Estudos similares foram realizados por Prabhu *et al.* (2004) cujos quatro tratamentos de presunto suíno com colágeno (0%, 1%, 2% e 3%) apresentaram aumento da proteína final de 16,30, 16,50, 16,70 e 16,90%.

Pereira *et al.* (2016), avaliaram as características de qualidade e aceitação sensorial de salsichas elaboradas com diferentes percentuais de CMS e adicionadas de fibra de colágeno perceberam que houve aumento significativo da proteína dos produtos, sendo que a variação observada (13,79 a 25,75%) foi similar à reportada por Reis *et al.* (1999) para salsichas comerciais (13,2 a 19,5%).

No momento que correlacionado a fibra de colágeno adicionada e o teor de umidade, percebeu-se correlação positiva forte e inversamente proporcional entre os mesmos ($r = -0,9661$), conforme demonstrado na figura 8.

Figura 8 – Gráfico da análise de correlação entre diferentes teores de fibra de colágeno e teores de umidade no produto final.



Frequentemente as proteínas atuam como agentes gelificantes em produtos cárneos, por aumentarem o rendimento e melhorarem textura através das propriedades de retenção de água (PIETRASIK,1999).

Segundo Ordoñez (2005), as diferenças nos teores de umidade encontrados no presente trabalho podem ser explicadas pelas perdas que a matéria prima sofre durante o transporte, armazenamento, congelamento, descongelamento.

Daigle *et al.* (2005) reforçam que a utilização de colágeno pode aumentar o teor de umidade, gordura e proteínas de produtos cárneos. Para Almeida *et al.* (2006) uma vez que o colágeno retém umidade no cozimento observa-se maior teor de umidade final nos produtos elaborados com este ingrediente. Já em estudo realizado por Prabhu *et al.* (2004), o colágeno contribuiu para redução de umidade de 77,15% para 74,36% em presuntos. Waszkowiak e Dolata (2007) testaram colágeno hidrolisado e fibra de colágeno de suíno separadamente na imobilização de extrato de rosas como antioxidante, aplicando em salsichas em uma concentração máxima de 2% e

encontraram menor valor de umidade no produto final, o que vem de encontro aos achados neste presente estudo, onde a umidade diminuiu ao longo dos tratamentos, refletindo o efeito dos ingredientes adicionados na retenção de umidade, embora a quantidade de água tenha sido adicionada na mesma proporção para todas as formulações (8,50 %).

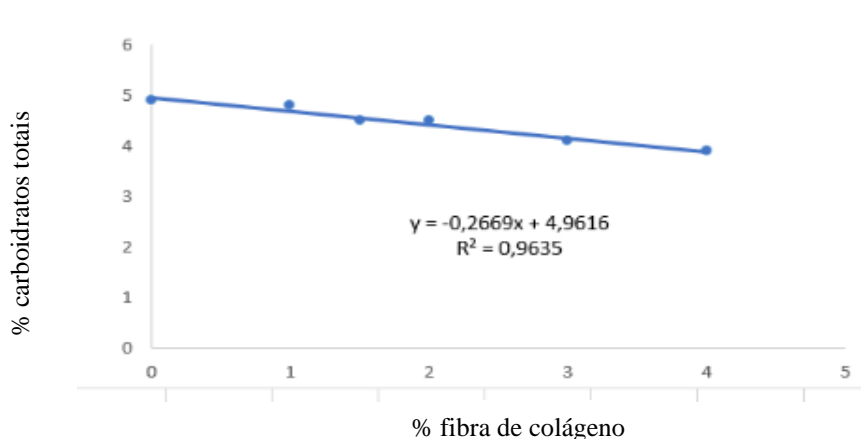
Similarmente, Schilling *et al.* (2003) concluíram que a adição de colágeno em formulações de presunto auxiliou na retenção da água livre e contribuiu para a estabilidade da estrutura final de presunto suíno adicionado de 0 a 3 % de colágeno, além do mais, foi observada tendência do colágeno em atuar em sinergia com as proteínas miofibrilares na retenção de água na estrutura cárnea e foram encontrados 18,39% de umidade expressível quando foram adicionados 3% de colágeno.

Bueno (2008) utilizou fibra de colágeno em concentrações de 0,1% a 0,3% em cortes bovinos e a fibra de colágeno atuou favoravelmente no aumento da capacidade de retenção de água, que sofreu decréscimo quando o nível de injeção foi alto (>20%).

Para Novaprom Food Ingredients LTDA (2006), por ser uma molécula com parte hidrofílica e hidrofóbica, o colágeno tem facilidade de unir-se quimicamente as proteínas e gordura da carne e possibilita aplicações em diferentes segmentos em que se procura o controle de umidade.

Em contrapartida, a Figura 9 apresenta os dados de correlação entre a fibra de colágeno e carboidratos totais. Foi observado forte correlação entre os mesmos ($r = +0,9635$) e diminuição dos carboidratos a cada tratamento. Tal fator, deve-se a substituição parcial e total da proteína de soja por fibra de colágeno no decorrer dos tratamentos.

Figura 9 – Gráfico da análise de correlação entre diferentes teores de fibra de colágeno e teores de carboidratos totais no produto final.



Segundo Mertens (1996), os carboidratos podem ser classificados como carboidratos fibrosos (CF) e não-fibrosos (CNF), representados pelos açúcares solúveis em água (mono e dissacarídeos).

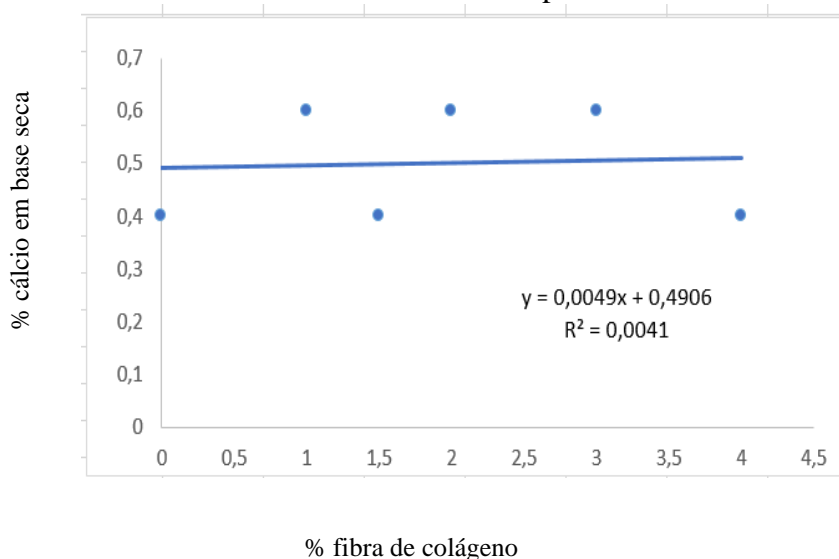
Youssef e Babut (2011) mencionam que a proteína de soja melhora a capacidade de emulsificação e estabilidade dos produtos cárneos. Estes autores relatam que a utilização de proteína de soja na concentração de 1,50 % aumentou a dureza de emulsões. O aumento na concentração de proteína resultou em uma matriz mais densa e consequentemente produtos mais rígidos.

Por outro lado, Hsu e Sun (2006) afirmam que além de alterar a cor, a soja pode desenvolver *off-flavor* em produtos cárneos.

Sob outra perspectiva, Schilling *et al.* (2004) testaram 1,5 a 3,5 % de proteína de soja concentrada em presuntos e observaram maior teor de umidade devido à maior retenção de água na matriz proteica e a soja prejudicou a cor do produto e aumentou a liberação de líquido no produto final.

Quando correlacionado a fibra de colágeno com o teor de cálcio em base seca, reparou-se que não houve correlação entre as variáveis ($r=+0,0041$), conforme demonstrado na figura 10.

Figura 10 – Gráfico da análise de correlação entre diferentes teores de fibra de colágeno e teores de cálcio em base seca no produto final.



Em produtos cárneos, a concentração de cálcio depende do tipo de embutido e da quantidade de CMS utilizada para a sua fabricação (SOUZA *et al.*, 2003).

A composição química da CMS apresenta uma grande variação em função de vários fatores, como o da maior ou menor incorporação da medula óssea e partículas de

ossos, da espécie do animal, do tipo de ossos, do processo de moagem e etc (MEECH e KIRK, 1986).

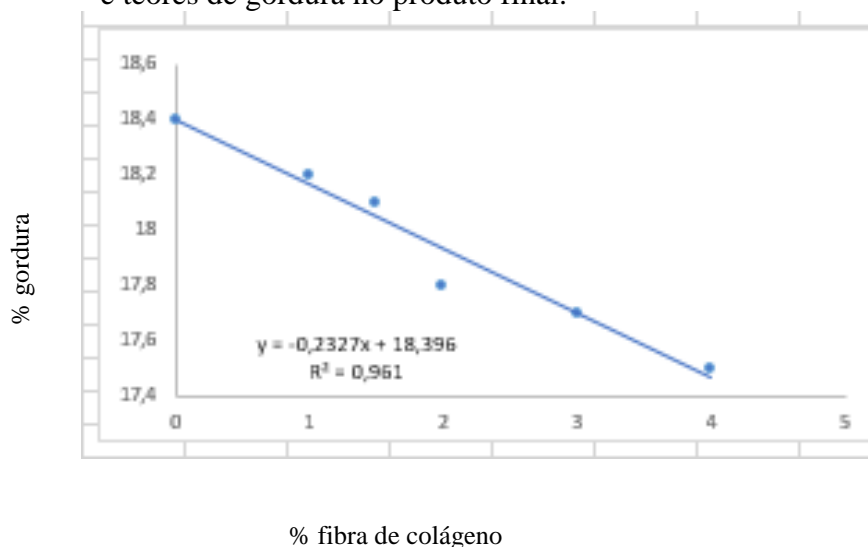
A determinação do conteúdo de cálcio em relação à qualidade da CMS, é uma forma de controlar o rendimento de processos mecânicos de separação. Um conteúdo de osso alto significa que a pressão usada no processo de desossa foi muito alta ou que a relação carne/osso foi muito baixa (BERAQUET, 2000).

Em um estudo realizado por Freitas (2002) observou-se elevados teores de cinzas (2,86 a 3,28%) em mortadelas elaboradas com maiores quantidades de CMS de frango, o que difere dos achados neste estudo onde a média dos tratamentos foi de 0,5% teor de cálcio em base seca.

Conceição *et al.* (2009) avaliaram a qualidade físico-química de mortadelas e carnes moídas e verificaram que o teor de cálcio estava em conformidade com a legislação vigente, o que vai de encontro aos achados para presente pesquisa.

A gordura, por sua vez, também é responsável por propriedades tecnológicas e sensoriais em um produto cárneo. Realça o sabor, melhora a textura e auxilia na formação de emulsão e na retenção de água dos produtos (FARIA *et al.*, 2001). Ao ser correlacionada com a fibra de colágeno, percebeu-se forte correlação entre os mesmos ($r = +0,961$) em que a unidade ante a adição de fibra de colágeno diminuiu o teor de gordura, conforme figura 11.

Figura 11 – Gráfico da análise de correlação entre diferentes teores de fibra de colágeno e teores de gordura no produto final.



Embora não se saiba detalhes sobre o exato mecanismo de interação do colágeno com outros ingredientes em emulsões cárneas, os resultados mostraram que o percentual de gordura diminuiu ao longo dos tratamentos. Este resultado vem de encontro aos

encontrados por Gonçalves *et al.*, (2014) ao elaborar mortadela de frango com teor reduzido de gordura utilizando colágeno como substituto de gordura, no qual, os tratamentos adicionados de colágeno não contribuíram para o aumento da gordura, e sim para o incremento no teor de proteína.

Elucida-se que a variação no teor de gordura possa ter ocorrido devido as variações da matéria prima visto que foram utilizados sempre o mesmo percentual de CMS, (77,75%).

Della Torre (2004), relata que o uso de colágeno em carnes processadas é geralmente limitado, pois no aquecimento as moléculas de colágeno tendem a encolher-se e gelatinizar, o que resulta na liberação de gel e gordura do produto.

5.2 Análises Microbiológicas

Na Tabela 5 estão apresentados os resultados das análises microbiológicas dos diferentes tratamentos do embutido cozido. Os resultados apresentaram conformidade com os limites exigidos pela Legislação Brasileira, por meio da RDC 12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001).

Tabela 5 – Resultados das análises microbiológicas dos seis tratamentos do embutido cozido

TRATAMENTOS	T1	T2	T3	T4	T5	T1
<i>Clostridium</i> sulfito-reductor (UFC/g)	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹
Coliforme termotolerante (UFC/g)	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹
<i>Staphylococcus</i> coagulase positiva (UFC/g)	<1,0x10 ²	<1,0x10 ²	<1,0x10 ²	<1,0x10 ²	<1,0x10 ²	<1,0x10 ²
<i>Salmonella</i> sp (25g)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

Fonte: Autora (2019).

Os resultados das análises microbiológicas do embutido cozido das diferentes formulações estão de acordo com os resultados encontrados por Leão (2014), onde foram avaliados os parâmetros microbiológicos em formulações alternativas na

elaboração de salsicha em uma indústria de processamento de carnes. O conhecimento dos fatores intrínsecos e extrínsecos que agem sobre determinado alimento permite prever sua "vida de prateleira", sua estabilidade microbiológica, bem como conhecer a capacidade de crescimento e/ou produção de toxinas por microrganismos patogênicos eventualmente presentes (MARTINS, 2006). O tratamento térmico aplicado aos embutidos cárneos visa agregar características de cor, sabor e consistência, conferindo estabilidade à mistura além de garantir a destruição dos microrganismos vivos capazes de oferecer risco à saúde do consumidor ou provocar alterações no alimento que afete economicamente a estocagem ou a distribuição destes (ROÇA, 2010).

5.2.3 Análise sensorial

Os resultados do teste de aceitação obtidos pela análise sensorial (Teste paramétrico ANOVA) estão expressos na Tabela 6.

Tabela 6 – Aceitação sensorial (média +/- desvio padrão) dos embutidos cozidos elaborados com CMS e diferentes teores de fibra de colágeno.

Tratamentos	ATRIBUTOS					
	Aparência	Cor	Aroma	Sabor	Textura	Aceitação global
T1 (932)	5,0 ± 0,4 ^a	5,0 ± 0,5 ^a	5,0 ± 0,6 ^a	5,0 ± 0,5 ^a	5,0 ± 0,7 ^a	5,0 ± 0,4 ^a
T2 (031)	5,0 ± 0,5 ^a	5,0 ± 0,6 ^a	5,0 ± 0,6 ^a	5,0 ± 0,6 ^a	5,0 ± 0,6 ^a	5,0 ± 0,4 ^a
T3 (023)	5,0 ± 0,5 ^a	5,0 ± 0,6 ^a	5,0 ± 0,6 ^a	5,0 ± 0,7 ^a	6,0 ± 0,5 ^b	5,0 ± 0,3 ^a
T4 (007)	5,0 ± 0,5 ^a	5,0 ± 0,7 ^a	4,0 ± 1,0 ^b	4,0 ± 0,9 ^b	6,0 ± 0,3 ^b	4,0 ± 0,8 ^b
T5 (323)	5,5 ± 0,6 ^a	4,0 ± 1,1 ^b	4,0 ± 0,9 ^b	3,0 ± 1,1 ^b	7,0 ± 0,5 ^b	4,0 ± 0,9 ^b
T6 (555)	5,5 ± 0,7 ^a	4,0 ± 1,2 ^b	3,0 ± 0,7 ^b	2,0 ± 0,9 ^b	7,0 ± 0,3 ^b	4,0 ± 0,9 ^b

Letras minúsculas diferentes em uma mesma linha indicam diferenças significativas $p < 0,05$ entre os tratamentos onde, segundo escala sensorial: 7- gostei muitíssimo, 6-gostei muito, 5-gostei, 4-nem gostei e nem desgostei, 3-desgostei, 2-desgostei muito 1-desgostei muitíssimo. Fonte: Autora (2019).

Em geral, pode-se notar que os escores para os atributos sensoriais avaliados apresentaram-se com médias entre 4 e 5, ou seja, variaram de gostei a nem gostei nem desgostei. O que pode ter ocorrido e o que poderia explicar essa observação é o fato dos provadores não serem treinados.

Para o atributo aparência, não houve diferença significativa entre as amostras, ou seja, gostaram na mesma intensidade de todas as amostras. Conforme exposto por Maximo e Cunha (2010), o colágeno não muda a aparência dos produtos.

Já na avaliação da cor, observou-se diferença significativa entre amostras com maior teor de fibra de colágeno (3% e 4%), o que vem de encontro aos achados de Michelini *et al.* (2007). Nesse estudo os autores adicionaram colágeno hidrolisado a uma concentração de 4,89%, como substituto de gordura em hambúguer bovino e verificaram influência na cor, tornando-a mais clara e atribuindo certo amarelamento ao produto, sendo o mesmo considerado macio, porém sua avaliação sensorial foi negativa.

No quesito aroma, houve diferença significativa entre as amostras. Observou-se que os provadores gostaram mais do aroma da amostra 932 (sem fibra de colágeno), do que das amostras 007 (2% de fibra de colágeno), 023 (3% de fibra de colágeno) e 555 (4% de fibra de colágeno), assim como gostaram mais do aroma da amostra 031 (1% de fibra de colágeno) do que das amostras 007 (2% de fibra de colágeno), 023 (3% de fibra de colágeno) e 555 (4% de fibra de colágeno), ou seja, quanto maior a adição de colágeno, menor foi a aceitação do aroma, assim como do sabor.

Prabhu *et al.* (2004), utilizando proteína colagênica suína e de músculo integral em produtos emulsionados verificou que houve diferença sensorial quando o colágeno foi adicionado em quantidade acima de 2%.

Para a textura, houve diferença significativa entre as amostras e os provadores gostaram mais da textura das amostras com maior percentual de colágeno. Neste tópico, os escores ficaram com média 6,0, o que segundo escala sensorial significa gostei muito.

Schilling *et al.* (2004) concluíram que colágeno é um forte aliado para obtenção de melhor textura pois foi observado aumento da liga do produto, cujo resultado foi 1,45kgf para o produto com colágeno.

A aceitação global dos produtos adicionados de níveis elevados de colágeno diminuiu enquanto a suculência do produto aumentou, sugerindo que o colágeno interage na matriz proteica ao invés de prejudicar.

5.2.4 Análise Instrumental de textura

Ao ser analisado a textura dos embutidos cozidos em texturômetro, foi observado que quanto maior a adição de colágeno, maior a textura instrumental, sendo os resultados expressos em unidade g/s, ou seja, força/tempo.

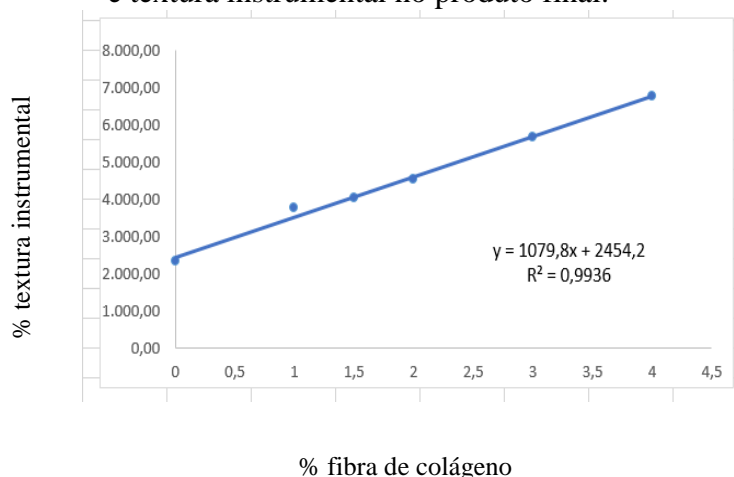
Pereira (2012), expõe que a força de cisalhamento é a força que divide a amostra em partes contíguas, por um deslizamento relativo de uma sobre a outra, isso significa que quanto maior é o valor da ruptura da sua estrutura, maior é a sua resistência a quebra.

Os valores (g/s) dos tratamentos (T1, T2, T3, T4, T5 e T6) ficaram em 2.333,40; 3.773,25; 4.031,00; 4.557,77; 5.677,80 e 6.769,30 respectivamente, o que vem ao encontro aos achados de Olivo (1995), onde o colágeno foi tido com um melhorador da textura dos produtos.

Resultados similares foram encontrados por Prestes *et al.* (2011) no desenvolvimento de formulação de mortadela de frango com teor reduzido de gordura utilizando fibra de colágeno e fibra de colágeno em pó como substitutos de gordura. As amostras com utilização de colágeno apresentaram maior força de cisalhamento e compressão respectivamente, o que indica que a utilização de colágeno auxilia na textura do produto final.

Quando correlacionada a textura instrumental e o teor de fibra de colágeno, houve relação linear positiva ($r=0,9936$), conforme Figura 12.

Figura 12 – Gráfico da análise de correlação entre diferentes teores de fibra de colágeno e textura instrumental no produto final.

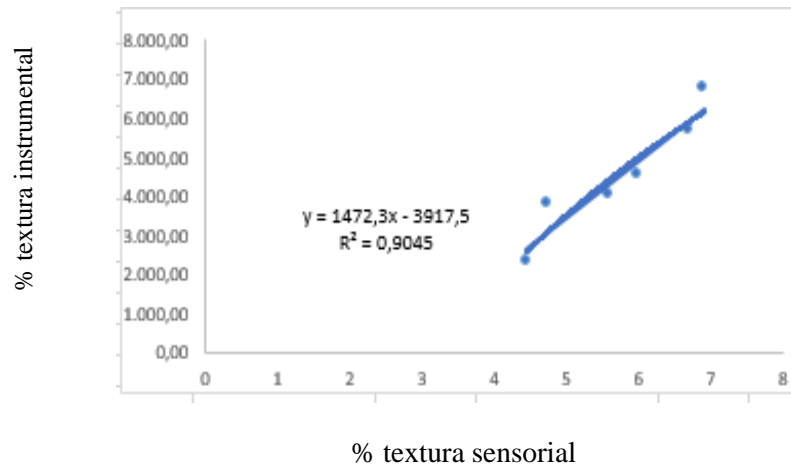


Li (2006) avaliou o emprego de 6% de colágeno proveniente de CMS de galinhas de descarte em presunto cozido e a adição deste ingrediente conferiu maior

dureza, sugerindo que as proteínas de pequeno tamanho, quando adicionadas, afetam a textura, o que foi verificado pelo aumento da dureza de 11,96 para 16,91 N.

Ao correlacionar a textura instrumental com a textura sensorial do presente trabalho, observou-se forte correlação entre as mesmas ($r= 0,9045$), conforme Figura 13.

Figura 13 - Correlação entre textura instrumental e textura sensorial no produto final.



Para Prestes (2012), em produtos emulsionados, como no caso de salsichas e mortadelas, o colágeno pode contribuir para aumentar o rendimento e a rigidez do produto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos observou-se que é possível a utilização de fibra de colágeno pois seu uso conferiu aumento do teor proteico das amostras com maior adição de fibra de colágeno e decréscimo dos percentuais de umidade, carboidratos e gordura do produto final ao longo dos tratamentos, o que demonstra que a fibra de colágeno age na matriz proteica, retendo umidade e gordura dos produtos.

As características microbiológicas do produto final não foram alteradas, demonstrando que a CMS de aves, mesmo usada em quantidades superiores a delimitada pelos Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade não afeta a qualidade microbiológica do produto.

Deduz-se que a aplicação de fibra de colágeno em produtos cárneos pode constituir uma alternativa para incrementar a ingestão de colágeno pelo consumidor moderno, criando uma oportunidade para a indústria frigorífica introduzir produtos cárneos funcionais.

Propõem-se a permissão legal de adição de fibra de colágeno e carne mecanicamente separada acima dos padrões exigidos pelos Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade ou a criação de uma nova classe de embutido cozido onde se permita adicionar fibra de colágeno e CMS em quantidades superiores as previstas.

Sugere-se a adição máxima de 1,5% de fibra de colágeno no produto final visto que a adição em maiores percentuais confere cor, aroma e sabor desagradáveis, no entanto, sugestiona-se a adição em percentuais mais elevados combinados com aromas naturais ou artificiais.

Visto a avaliação histológica da existência do colágeno natural presente na própria matéria-prima, aconselha-se analisar o percentual de colágeno na matéria prima CMS.

Recomenda-se análise da composição e teor de colágeno existente na fibra a fim de saber os reais percentuais da mesma.

Indica-se análise de shelf-life dos produtos e novas pesquisas com aplicação de fibra de colágeno em produtos emulsionados.

REFERÊNCIAS

ABPA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **Relatório anual 2019**. Disponível em: <http://abpa-br.com.br/setores/avicultura/publicacoes/relatorios-anuais>. Acesso em 26 mai. 2019.

ALMEIDA R. B.; BESERRA, F. J.; AZEREDO, H. M. C.; FERREIRA, J. C. G.; BITU, L. A.; MONTE, F.B.R. Uso de colágeno solubilizado como substituto de gordura em emulsão cárnea. In: 20º Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos. 2006. **Anais...**, Curitiba, 2006.

ANDRADE, T. F. D **Importância das análises físico-químicas no controle de qualidade de alimentos consumidos em santa catarina**. 2012. Monografia (Curso de Especialização em Saúde Pública) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2012. Disponível em : <http://spb.ufsc.br/files/2012/09/MONOGRRAFIA_TIFFANY-FLORIANO-DEANDRADE.pdf>. Acesso em 20 Mai. 2017.

ARAÚJO, J. **Química de Alimentos: teoria e prática**. 2.ed. Viçosa: editora UFV, 1995. 335p.

ASSIS, M. Riscos de contaminação na produção de carnes mecanicamente separada. Abril, 2013. Disponível em: blog Food Safety Brazil. Acesso em 26 out. 2018.

BENEDICTI, C.M. **Produção de linguiça frescal (toscana) através de cura natural com extrato de aipo (Apium graveolens)**. 2014, 61 f. (Monografia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2014.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RDC Nº 12, DE 02 DE JANEIRO DE 2001**. Disponível em <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=7778>>. Acesso em: 06 Abr.2017.

BRASIL. Instituto Nacional de Metrologia. **ABNT NBR ISO/IEC 17025, 2005. Acreditação de laboratórios aplicável a laboratórios de calibração e de ensaio**. Disponível em: http://www.inmetro.gov.br/credenciamento/acre_lab.asp Acesso em 30 set. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Portaria Nº 210 de 10 de novembro de 1998**. Regulamento da inspeção tecnológica e higiênico sanitária de carne de aves. Disponível em: <http://www.cidasc.sc.gov.br/inspecao/files/2012/08/port-210.pdf>. Acesso em 30 set. 2018.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa Nº 4, DE 31 DE MARÇO DE 2000**. Disponível em <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis->

consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=7778>. Acesso em: 06 Jun.2017.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Ofício Circular N° 13, de 08 de julho de 2011.** Autoriza o uso do produto Proteína Animal de Colágeno em produtos industrializados.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa N° 51, de 29 de dezembro de 2006.** Adota o Regulamento Técnico de Atribuição de Aditivos, e seus Limites das Categorias de Alimentos que especifica.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA.** Artigo n° 9013. Brasília, 2017a. Disponível em:<
http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Animal/MercadoInterno/Requisitos/RegulamentoInspecaoIndustrial.pdf>. Acesso em: 04 Jun. 2017.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Ofício Circular N° 03, de 14 de fevereiro de 2017b.** Autoriza o uso do produto Proteína Animal de Colágeno em produtos industrializados e revoga o Ofício Circular n° 13/2011/DIPOA de 08 de julho de 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução da Diretoria Colegiada n. 363, de 05/07/2017c.** Dispõe sobre os aditivos alimentares autorizados para uso em carnes e produtos cárneos.

BELLOQUE, J. *et al.* **Analysis of soyabean proteins in meat products: a review.** Critical Reviews in Food Science and Nutrition, v.42, n.5, p.507-532, 2002.

BERAQUET, N.J. Carne mecanicamente separada de aves. In: SEMINÁRIO E CURSO TEÓRICO PRÁTICO, AGREGANDO VALOR A CARNE DE AVES, 2000, Campinas. **Anais...**, Campinas: ITAL, 2000. V1. CD-ROOM.

BOBBIO, F. O.; BOBBIO, P. A. **Introdução à química de alimentos.** 2 ed. São Paulo: Livraria Varela, 1995. 223p.

BOARD, P. W.; MONTGOMERY, W.; RUTLEDGE, P. J. Collagen content of some Australian Canned Meats. **J Sci. Fd Agric.** v. 29, n. 6, p. 569-573, 1978.

BUENO, R.V.C.C. **Efeito da fibra de colágeno na qualidade funcional de cooked frozen beef.** 2008, 107f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas, 2008.

CLEMENTE, F. Verificação do teor de nitrito e nitrato em salsichas tipo hot dog em função dos métodos de cocção. **Revista Analytica**, n .73, out./nov. 2014.

CONCEIÇÃO, F. V. E. D; GONÇALVES, É. C. B. D. A. Qualidade físico-química de mortadelas e carnes moídas e conhecimento dos consumidores na conservação destes produtos. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 29, n. 2, p. 283-290, abr./jun. 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v29n2/07.pdf>>. Acesso: 31 jun. 2017

COSTA, M. R.; BERGAMIN FILHO, W. Propriedades funcionais das proteínas cárneas e sua influência no processamento. **Revista Nacional da Carne**, n. 314, a. 27, p.106-108, abr. 2003.

DAIGLE, S.P.; SCHILLIN, M. W.; MARRIOT, N. G.; WANG, H.; BARBEAU, W. E.; WILLIAMS, R. C. PSE-like turkey breast enhancement through adjunct incorporation in a chunked and formed deli roll. **Meat Science**. v.69, p.319-24, 2005.

DELLA TORRE, J. C. M. **Proteínas de soja e colágeno: validação das metodologias de quantificação e avaliação tecnológica do uso em produtos cárneos**. 2004. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas; 2004.

DELLA TORRE, J. C. M; BERAQUET, N. J. Colágeno: Características químicas e propriedades funcionais. **Rev. Inst. Adolfo Lutz (Impr.)**, São Paulo, v.71, n.3, 2012.

DUARTE, M.T.; **Avaliação do teor de nitrito de sódio em lingüiças do tipo frescal cozida comercializadas no estado do Rio de Janeiro, Brasil**. 2010, 87f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

DUAS RODAS CONDIMENTOS E ADITIVOS. **Apostila técnica duas rodas para frigoríficos**. Jaraguá do Sul, SC: Ed. Duas rodas, 1992. 57p.

DUTCOSKY, S, D. **Análise Sensorial de Alimentos**. 2.ed. rev. e ampl. Coleção exatas,4, Curitiba: Editora Champagnat. 2009. 239p

FARIA, J. A. F.; FELÍCIO, P. E.; NEVES, M. A.; ROMANO, M. A. Formação e estabilidade de cor em produtos cárneos curados. **Revista Tecnologia de Carnes**, v. 3, n. 2, p. 16 – 22, 2001.

FIELD, R.A. Mechanically deboned meat. **Proceeding of meat industry**. Research Conference, Chicago, v.21, n.22, p.35-42, 1974.

FIELD, R.A. **Mechanical separated meat of polutry and fish**. Edible meat bay products: advances in meat research. v.5. London: Elsevier Applied Science, 1988. p. 83-126.

FREITAS, M.Q. de. **Características e aceitação sensorial de mortadelas produzidas com carne mecanicamente separada de frango**. 2002, 114f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2011.

FRONING, G.W. Mechanically-deboned poultry meat. **Food Technology**, Chicago, v.35, n.9-12, p.50-63, set./dez. 1976.

FRONING, G.W. Mechanical deboning of poultry and fish. **Advanced in food Research**, San Diego, v.27, p.109-147,1981.

GERALDO, I. A. Carne mecanicamente separada de aves, bovinos e suínos. **Revista Nacional de Carne**, São Paulo, v.17, n.193, p.29-45, mar.1993.

GERHARDT, U. **Ciencia y tecnología de la carne: teoría y práctica, aditivos e ingredientes**. Espanha: Acribia Zaragoza, 1996. 162p.

GUERREIRO, R. S.; SÁ, M. S.; RODRIGUES, L. A. P. Avaliação do teor de nitrito e nitrato em alimentos cárneos comercializados em Salvador. **Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, p. 77-91, 2012.

GUINELLI, I. **Le carni conservate: macelli e macellazione laborati sessionamento e confezionamento carni**. Parma: La Nazionale, 1977. 201p.

GONÇALVES, C.V.; PRESTES, R. C.; MANTOVANI, G. Z. Desenvolvimento de mortadela de frango com teor reduzido de gordura utilizando colágeno como substituto de gordura. **International Food Research Journal**, v. 21, n. 4, p.1651-1657, 2014.

GONÇALVES, R. G; OLIVEIRA, S. A. M; MOREIRA, F. R; DE BRITO, D. Benefícios da ingestão de colágeno para o organismo humano. **REB**, v.8, n. 2, p. 190-207, 2015, Disponível em <
<http://revistas.pucsp.br/index.php/reb/article/viewFile/18568/17395>> Acesso em: 02 Mai. 2017.

HSU, S.Y.; SUN, L. Comparisons on 10 non-meat protein fat substitutes for low-fat Kungwans. **Journal of Food Engineering**, v.74, p.47-53, 2006.

INSTITUTO CAMPINEIRO DE ENSINO AGRÍCOLA. **Curso de Avicultura**. 3. ed., São Paulo: Editora Abril, 1972. 32p.

JUNIOR, J. A. S.; FILHO, D. B. F. Desvendando os mistérios da correlação de Pearson (r). **Revista política hoje**, v. 11618, n.1, 2009.

KAUFFMAN, R.G. e MARSH, B.B. **Quality characteristics of muscle as a food**. In: **The Science of Meat and Meat Products**. J.F. Price and B.S. Schweigert (eds). Food & Nutrition Press, Inc., Westport, Connecticut, 1987.

KENNEY, P.B.; KASTNER, C.L.; KROPF, D.H. Raw and pre-heat epimysium and gelatin affect properties of low-salt, low-fat, restructured beef. **Journal of Food Science**, Chicago, v.57, n.3, p.551-444, may. 1992.

KUO HUE, Chau. **O Mercado de Frios no Brasil: Uma Estimção de Demanda a partir de um Modelo AIDS em Três Estágios**. São Paulo: Fundação Getulio Vargas, 2011. 89p.

LEÃO, R. F. C. **Formulação alternativa na elaboração de salsicha em uma indústria de processamento de carnes**. UTFPR, 2014. Disponível em:
http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4157/1/PB_ESEP_I_2014_17.pdf
Acesso em 01 fev, 2019

LEITE, C.V.G. *et al.* Development of low fat chicken mortadella using collagen as a fat substitute. **International Food Research Journal**, v. 21, n.4, p. 1651-1657, 2014.

LI, C.T. Myofibrillar protein extracts from spent hen meat to improve whole muscle processed meat. **Meat Science**. v.72, p. 581-3, 2006.

MARTINS, L. **Avaliação do perfil bacteriológico de salsichas tipo “hot dog” tradicional e de frango comercializadas nos municípios do Rio de Janeiro e Niterói –RJ com determinação de atividade de água e pH**. Niterói: Universidade Federal Fluminense, 2006. 135p.

MAXIMO, G. J.; CUNHA, R. L. Mechanical properties of collagen fiber and powder gels. **J Textures Stud**, v.41, n.6, p.842-62, 2010.

MEECH, M.; KIRK, R. Chemical characterization of mechanically recovered meats. **Journal of Association of Public Analysts**, v.24, n.1, p. 13-26, 1986.

MERTENS, D.R. Using fiber and carbohydrate analyses to formulate dairy rations. In: INFORMATIONAL CONFERENCE WITH DAIRY AND FORAGES INDUSTRIES, 1996. Wisconsin, USA, **Proceedings...**, 1996.

MICHELINI, R.P.; NADAI, A.C.; KAMEI, C.A.K.; SANTANA, J.; YAMADA, E.A.; ANDRADE, J.C. *et al.* Elaboração de hambúrguer bovino com baixo teor de gordura adicionado de colágeno. In: 4º Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Carnes. 2007. Campinas, **Anais...**, 2007.

MONTGOMERY, D. C. **Introdução ao controle estatístico do processo**. Tradução Ana Maria Farias e Vera Lima de Farias e Flores. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004. 203p.

MORAES, M.A.C. **Métodos para avaliação sensorial de alimentos**. 5. ed. Campinas. Editora Unicamp, 1985. 85p.

MORI, C.; GARCIA, E.A.; ANDRIGHETTO, C.; PELICIA, K. Carne de ave separada mecanicamente. **Revista Eletronica de Veterinária REDVET**, Espanha, v.7, n.4, p.1-6, abr. 2006.

NOVAPROM FOOD INGREDIENTS LTDA. **Informe Técnico**, Lins, 2006.

NORTHCUTT, J. K. Water-holding properties of thermally preconditioned chicken breast and leg meat. **Poultry Science**, Georgia, v.73, n.2., p.308-316, 1994.

OCKERMANN, H.W.; HANSEN, C.L. **Industrializacion de subproductos de organ animal**. España: Acribia, 1994. 259p.

OLIVEIRA, J.H. Estudo da viscosidade do amido modificado em diferentes concentrações e na presença de aditivos alimentares. In: XX Congresso Brasileiro de Ciência e tecnologia de alimentos. 2006. Curitiba, **Anais**, ... 2006.

OLIVO, R. **Uso do colágeno em emulsões cárneas**. 1995, f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

OLIVO, R.; SHIMOKOMAKI, M. **Atualidades em ciência e tecnologia de carnes**. São Paulo: Varela, 2006. 136p.

ORDÓÑEZ, P. J. A. (Org.) **Tecnologia de Alimentos**. Alimentos de Origem Animal. 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 263p.

ORSOLIN, D. **Redução do tempo no processamento de cozimento de mortadela avaliando a qualidade final do produto**. 2013. Dissertação (Mestrado do Programa de Pós - Graduação em Engenharia de Alimentos) - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), Campus Erechim, 2013. Disponível em: <http://www.uricer.edu.br/cursos/arq_trabalhos_usuario/2290.pdf>. Acesso: 02 Mai. 2017.

PALIOTO, F. G; SUZUKI, M. R; CANESIN, A. E; DE ALMEIDA, V. V. **Análise qualitativa de proteínas em alimentos por meio de reação de complexação do íon cúprico**. Revista Ciência, v. 35, n.1, p. 34-40, fev. 2013. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_1/06-EEQ-79-11.pdf>. Acesso em: 10 Jun. 2017.

PARDI, M.C; SANTOS, I.F; SOUZA, E.R.; PARDI, H.S. **Ciência, higiene e tecnologia de carnes**. 2. ed. Goiania; Univaersitária, 1994. 1107p.

PARDI, M.C. *et al.* **Ciência, higiene e tecnologia da carne**.- 2.ed.,2º reimpr.- Goiânia:Ed.daUFG, 2007. 296p.

PRABHU, G.A.; DOERSCHER, D.R.; HULL, D. H. Utilization of pork collagen protein in emulsified and whole muscle meat products. **J Food Sci**, v.69, p. 388-92, 2004.

PEREIRA, A.G.T., CARDOSO, G.P., TEIXEIRA, J.T., RAMOS, E.M., RAMOS A.L.S., FONTES, P.R. Composição proximal, teor de colágeno e aceitação sensorial de salsichas elaboradas com carne mecanicamente separada de frango e fibra de colágeno. **Brazilian Journal of Food Research**, Campo Mourão, v. 7, n. 1, p. 131-148, jan./abr. 2016. Disponível em : <https://periodicos.utfpr.edu.br/rebrapa>
Acesso em: 11 Fev.2019

PEREIRA, L.A. **Estudo comparativo de técnicas de determinação d força de cisalhamento de carnes**. 2012, 69f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassunga, 2012. Diponível em : <[file:///D:/Downloads/ME7489905COR%20\(3\).pdf](file:///D:/Downloads/ME7489905COR%20(3).pdf)> Acesso em: 26 Mai.2017.

PERYAM, D.R.; PILGRIM, F.J. Método de escala hedônica de medição de preferências alimentares. **Food Technology**, 11, Suppl., 9-14, 1957.

PIETRASIK, Z. Effects of content of protein, fat and modified starch on binding textural characteristics, and colour of communitied scalded sausages. **Meat Science**, Barking, v. 51, n.1, p.17-25. jan. 1999.

PRESTES, R.C. **Avaliação de adição de colágeno hidrolisado, amido modificado e goma guar em presunto cozido de peru.** 2008. Dissertação (Mestrado em Tecnologia e Ciência dos Alimentos) - Universidade Estadual de Ponta Grossa - PR, Ponta Grossa, 2008.

PRESTES, R. C. **Efeitos da adição de colágeno na qualidade de presunto de frango.** 2011. Tese (Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos) – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), Campuz Erechim, 2011. Disponível em :
<http://www.uricer.edu.br/cursos/arq_trabalhos_usuario/2158.pdf>. Acesso: 10 Mai. 2017.

PRESTES, R. C. **Colágeno e Seus Derivados: Características e Aplicações em Produtos Cárneos.** Artigos de Revisão-Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos, RS, Brasil. 2012.

PRESTES, R. C. *et al.* **Desenvolvimento de mortadela de frango com teor reduzido de gordura utilizando colágeno como substituto de gordura.** Engenharia de Alimentos da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Pinhalzinho-SC , 2011.

PREUS, M. *et al.* **Manual para elaboração de produtos emulsificados com substituição parcial de gordura por fibras vegetais.** Universidade Santa Cruz do Sul, 2014. Disponível em: <
http://www.unisc.br/portal/upload/com_arquivo/manual_emulsificados.pdf>. Acesso em: 20 Abr. 2017

QIAO, M. The relationship between broiler breast met color and cow position. **Poultry Science**, Georgia, v.81, n.3, p.422-427, 2002.

QUEVEDO, A. **A pesquisa baseada em obra. A história do Agorbussiness Brasileiro**, de Rogério Furtado, SP:Editora Brasil, 2003.23p.

REIS, R. A. A.; SANTOS, W. L. M.; OLIVEIRA, A. L.; SOUZA, R.M.; VELOSO, C. R.V. Quantificação da hidroxiprolina como índice de qualidade de salsicha comercializada em Belo Horizonte-MG. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.51, n.6, p.589-594. 1999.

ROÇA, R.O.G. **Cura de carnes.** São Paulo: PUC – Botucatu, 2010. 213p.

SANT'ANNA, V.; GURAK, P. S. P. D.; MARCZAK, L. D. F.; TESSARO, I. C. Tracking bioactive compounds with colour changes in food. A review Dyes and Pigments. **Ciência e tecnologia de alimentos**, v.98, p.601-608, 2013.

SANT'ANNA, V.; CASSINI, A. S.; MARCZAK, L. D. F.; TESSARO, I. C. Kinetic modeling, total phenolic content and colour changes of mango peels during hot air drying. **Latin American Applied Research**, v.44, p.1-5, 2014.

SANTOS, L.V. **Emulsificantes – modo de ação e utilização em alimentos**. 2008. Monografia (Curso de Bacharelado em Química de Alimentos) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2008.

SANTOS, E. E. D. **Avaliação sensorial da diferença e aceitação de carne normal e pse (pale, soft, exudative) de frango processada**. 2014. Monografia (Curso superior de tecnologia em alimentos) - Câmpus Campo Mourão, Paraná, 2014a. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2510/1/CM_COALM_2013_2_08.pdf>. Acesso em: 28 Mai. 2017.

SANTOS, F.S.B.D. **Avaliação das propriedades físico-químicas de um hambúrguer elaborado com a utilização de fibra de colágeno**. Centro universitário Univates, Curso de técnico em química, Lajeado, 2014b. Disponível em: <https://www.univates.br/tecnicos/media/artigos/Fernando_Sotilli.pdf>. Acesso em: 06 Mai. 2017.

SCHNELL, P. G.; VADEHRA, D.V.; HOOD, L. R.; BAKER, R. C. Ultrastructure of mechanically deboned poultry meat. **Poultry science**, Champaign, v. 53, p. 416-419, 1974.

SCHILLING, M.W.; MINK, L. E.; GOCHENOUR, P. S.; MARRIOT, N. G.; ALVARADO, C. Z. Utilization of pork collagen for functionality improvement of boneless cured ham manufactured from pale, soft, and exudative pork. **Meat Science**, v. 65, p. 547-553, 2003.

SCHILLING, M.W.; MARRIOTT, N. G.; ACTON, J. C.; ANDERSON-COOK, C.; ALVARADO, C. Z.; WANG, H. Utilization of response surface modeling to evaluate the effects of non-meat adjuncts and combinations of PSE and RFN pork on water holding capacity and cooked color in the production of boneless cured pork. **Meat Science**, v.66, p.371-381, 2004.

SCHLINDWEIN, M. M.; KASSOUF, A. L. Análise da influência de alguns fatores socioeconômicos e demográficos no consumo domiciliar de carnes no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.44, n.3, p.549-572, 2006.

SILVA, T. D.; PENNA, A. L. B. Colágeno: Características químicas e propriedades funcionais. **Rev. Inst. Adolfo Lutz** (Impr.), São Paulo, v. 71, n. 3, 2012. Disponível em: <<http://www.cookie.com.br/site/wp-content/uploads/2014/11/5336-5163-1-SM.pdf>> acesso em 20 Abr. 2017.

SOUZA, A.E.; TEIXEIRA, V.C.L; MELLO, M.R.P.A. Aplicação de redes neurais para avaliação do teor de carne mecanicamente separada em salsicha de frango. **Ciência e tecnologia de alimentos**, Campinas, v.23. n.3, p.307-311, set./dez. 2003.

STEFFENS, C.; ORSOLIN, D.; ROSA, C. D.; STEFFENS, J. Redução do tempo no processo de cozimento de mortadela e avaliação da qualidade final do produto. **Cienc. anim. bras.**, Goiânia, v.16, n.4, p. 589-597 out./dez. 2015. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/cab/v16n4/1809-6891-cab-16-04-0589.pdf>> Acesso em 20 Abr. 2017.

TARTÉ, R. **Ingredients in meat products: proprieties, functionality abd application**. New York: Springer, 2009. 222p.

TERRA, N.N. **Apontamentos de tecnologia de carnes**. São Leopoldo Ed. Unisinos, 1998. 216p.

TERRA, N.N. **Apontamentos de tecnologia de carnes**. São Leopoldo, RS: Unisinos, 2003. 216 p.

TRINDADE, M. A.; FELÍCIO, P. E.; CASTILHO, C. J. C. Mechanically separated meat of broilers breeder and white layer spend hens. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.16, n.2, p.234-239, mar./abr. 2004.

TORRES, A. F. S. Composição centesimal e valor calórico de alimentos de origem animal. **Ciencia e tecnologia de alimentos**, Campinas, v.20, n.2 , 2000.

WASZKOWIAK, K.; DOLATA, W. The application of collagen preparations as carriers of Rosemary extract in the production of processed meat. **Meat Science**, v. 75, p.178-83, 2007.

YOUSSEF, M. K.; BARBUT, S. Effects of two types of soy protein isolates, native and preheated whey protein isolates on emulsified meat batters prepared at different protein levels. **Meat Science**, v.87, p.54-80, 2011.

ZHENG, Y.; LUI, Z.; MO, B. Texture Profile Analysis of sliced cheese in relation to composition and storage temperature. (**Elsevier**), 2016. Disponível em: <<http://downloads.hindawi.com/journals/jchem/2016/8690380.pdf>> Acesso em: 24 jun. 2019.

APÊNDICE A- Ficha de análise sensorial

Nome:

Data:

Você está recebendo 6 amostras de embutido cozido. Prove-as da esquerda para a direita (ou sentido anti-horário, depende da disposição das amostras), tomando água entre as amostras, e indique usando a escala abaixo a sua aceitação quanto aos atributos do produto.

1 – desgostei muitíssimo 2 – desgostei muito 3 – desgostei
4 - nem gostei, nem desgostei 5 – gostei 6 - gostei muito 7 – gostei
muitíssimo

Amostra	932	031	323	007	023	555
Aparência						
Cor						
Aroma						
Sabor						
Textura						
Aceitação Global						

Comentários: _____

APÊNDICE B - Ficha técnica da proteína de soja utilizada nos tratamentos

1 REGULAMENTAÇÃO LEGAL	
1.1 FORNECEDOR	BREMIL
2 CARACTERÍSTICAS GERAIS	
PADRÃO	
2.1 Descrição	Pó seco
2.2 Cor	Creme
2.3 Aroma/Sabor	Característico
2.4 Materiais estranhos	Ausência
2.5 Energia	23,0 kJ/g – 4,0 Kcal/g
2.5 Validade	12 meses
3 EMBALAGEM	
PADRÃO	
3.1 Primária	Sacos em Polietileno
3.2 Secundária	Não há
4 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	
PADRÃO	
4.1 Substâncias voláteis a 130°C	0,00 a 8,00%
4.2 pH solução a 1%	6,00 a 8,00%
4.3 Fibra Bruta	0,00 a 4,00%
4.4 Lipídeos	0,00 a 2,00%
4.5 Proteína Bruta	50,0 a 56,0%
4.6 Cinzas	0,00 a 7,00%
5 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	
PADRÃO	
5.1 Contagem de <i>Bacillus Cereus</i>	0 á 500 (UFC/g)
5.2 Contagem de Coliformes 45°C	0 á 10 (UFC/g)
5.3 <i>Salmonella</i> sp.	Ausente em 25g

BREMIL S/A

Rod. RS 130

770- 95940-000 – Arroio do Meio –RS- Brasil

APÊNDICE C - Ficha técnica da fibra de colágeno utilizada nos tratamentos

1 REGULAMENTAÇÃO LEGAL	
1.1 FORNECEDOR	SIF 1125
2 CARACTERÍSTICAS GERAIS	
PADRÃO	
2.1 Descrição	Pó seco
2.2 Cor	Creme Claro
2.3 Aroma/Sabor	Neutro
2.4 Materiais estranhos	Ausência
2.5 Energia	13,4 kJ/g – 3,2 Kcal/g
2.6 Validade	12 meses
3 EMBALAGEM	
PADRÃO	
3.1 Primária	Sacos em Polietileno
3.2 Secundária	Caixa de Papelão ou pallet strechado
4 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	
PADRÃO	
4.1 Umidade	Máximo 12%
4.2 pH solução a 10%	7 a 9,5%
4.3 Análise Granulométrica	Isento
4.4 Lipídeos	3%
4.5 Proteína Bruta	Mínimo 98%
4.6 Cinzas	3%
5 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	
PADRÃO	
5.1 Mesófilos	Máximo 1000 (UFC/g)
5.2 Bolores e leveduras	Máximo 100 (UFC/g)
5.3 <i>E. coli</i>	Máximo 10 (UFC/g)
5.4 <i>Salmonella</i> sp.	Ausência em 25g

JBS S/A

Av. Paulo Xavier Ribeiro

495- 16430-000 – Guaíçara –SP- Brasil