

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

FELIPE DAL'AQUA

**ANÁLISE DO PERFIL INSTRUMENTAL DE TEXTURA E  
CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE MORTADELA SUÍNA  
COM TEOR REDUZIDO DE SÓDIO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

LONDRINA  
2018

FELIPE DAL'AQUA

**ANÁLISE DO PERFIL INSTRUMENTAL DE TEXTURA E  
CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE MORTADELA SUÍNA  
COM TEOR REDUZIDO DE SÓDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina Trabalho de Conclusão de Curso 2 do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Câmpus Londrina, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos.

Orientadora: Profa. Dra. Margarida Masami Yamaguchi

LONDRINA  
2018

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

# **ANÁLISE DO PERFIL INSTRUMENTAL DE TEXTURA E CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE MORTADELA SUÍNA COM TEOR REDUZIDO DE SÓDIO**

FELIPE DAL'AQUA

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 28 de Novembro de 2018 como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos e foi avaliado pelos seguintes professores:

**Profa. Dra. Margarida Masami Yamaguchi**  
Prof.(a) Orientador(a)

**Dra. Talita Kato**  
Avaliador do trabalho escrito

**Prof. Dr. Alexandre Rodrigo Coelho**  
Avaliador do trabalho escrito e da apresentação oral

**Profa. Dra. Isabel Craveiro Moreira**  
Avaliador da apresentação oral

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por me dar todo suporte para que meus objetivos fossem atingidos. Agradeço a minha orientadora Dr.<sup>a</sup> Margarida Masami Yamaguchi, por dedicar parte de seu tempo a orientação deste trabalho.

Ao professor Dr. Alexandre Rodrigo Coelho por ter me ajudado com as análises microbiológicas e ao professor Dr. Denis Fabrício Marchi por me ajudar nas análises de perfil de textura e aos meus colegas e amigos que me ajudaram durante todo curso.

Agradeço aos meus pais que ao longo de minha vida foram essenciais para minha educação.

Agradeço a minha esposa Kemily pelo incentivo que me deu ao longo desses anos, e ao nosso filho João que está para nascer e me deu mais forças nessa reta final para concluir essa importante etapa de minha vida.

Gostaria que você soubesse que existe dentro de si uma força capaz de mudar sua vida, basta que lute e aguarde um novo amanhecer. (THATCHER, Margaret)

## RESUMO

DAL'AQUA, Felipe. **Análise do perfil instrumental de textura e caracterização microbiológica de mortadela suína com teor reduzido de sódio.** 2018. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2018.

A mortadela se apresenta como uma ótima alternativa para conservação da carne, bem como a utilização de partes que possuem menor valor agregado. Contudo, deve-se garantir a qualidade microbiológica deste produto, que está diretamente ligada ao processo e à matéria prima utilizada. A textura por sua vez, é um atributo muito importante para determinação da qualidade sensorial dos produtos alimentícios. Para tanto, este trabalho teve a finalidade de avaliar a qualidade microbiológica e o perfil de textura de uma mortadela produzida com teor reduzido de 29% de sódio. Foi realizada análise de perfil de textura onde encontrou resultados de dureza, adesividade, elasticidade, coesividade e mastigabilidade do produto e as análises microbiológicas condizentes com as proferidas pela legislação vigente que são quantitativas para coliformes a 45°C, estafilococos coagulase positiva e *Clostridium* sulfito redutor e qualitativa para *Salmonella*. O perfil de textura da mortadela elaborada com teor reduzido de sal não apresentou diferença significativa ao do controle. A qualidade microbiológica da mortadela também estava dentro dos parâmetros legais, indicando que a redução do sal não afeta significativamente a qualidade e segurança da mortadela.

**Palavras-chave:** Mortadela. Perfil de textura. Redução de sódio. Análise microbiológica. Hipertensão.

## ABSTRACT

DAL'AQUA, Felipe. **Instrumental Texture Profile Analysis and microbiological characterization of pork mortadela with reduced salt content**. 2018. 35 f. Course Completion Work (Food Technology) - Federal Technology University - Paraná. Londrina, 2018.

The mortadella shows a good alternative to meat conservation as like the use of parts of less aggregate value. Although it should be ensured its microbiological quality which is directly linked to the process and the raw material. The texture in turn is a very important attribute for determining the sensorial quality of food products. In order to do so, this work evaluated the microbiological quality and the texture profile of a mortadella produced with reduced sodium content. A product texture profile analysis and microbiological analysis were carried out in accordance with those established by current legislation. The texture profile of mortadella made with reduced salt content did not present a significant difference from the control. The microbiological quality of mortadella was also within the legal parameters, indicating that salt reduction does not significantly affect its quality and safety.

**Keywords:** Mortadella. Texture profile. Sodium reduction. Microbiological analyze. Hypertensive.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Composição nutricional de cortes suínos.....	14
Figura 2 – Curva de deformação obtida pela análise de textura.....	19

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características da Textura da mortadela padrão e mortadela com redução de sódio.....	24
Tabela 2 - Resultados das análises microbiológicas realizadas nas amostras de mortadela.....	29

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Características físico químicas do CMS.....	16
Quadro 2 – Riscos e Benefícios do consumo de Sódio.....	17
Quadro 3 – Tolerâncias legais para qualidade microbiológica de mortadela.....	18
Quadro 4 – Parâmetros, definição e mensuração do perfil de textura.....	20

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Dureza da mortadela controle e teor reduzido de sódio.....	24
Gráfico 2 – Adesividade da mortadela controle e teor reduzido de sódio.....	25
Gráfico 3 – Elasticidade da mortadela controle e teor reduzido de sódio.....	26
Gráfico 4 – Coesividade da mortadela controle e teor reduzido de sódio.....	27
Gráfico 5 – Mastigabilidade da mortadela controle e teor reduzido de sódio.....	27



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>12</b>
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	12
<b>3 MORTADELA</b> .....	<b>13</b>
3.1 INGREDIENTES E ADITIVOS .....	13
3.1.1 Carne Suína .....	13
3.1.2 Gordura .....	14
3.1.3 Fécula de mandioca .....	15
3.1.4 Carne Mecanicamente Separada (CMS).....	15
3.1.5 Proteína de Soja.....	16
3.1.6 Sal .....	16
3.1.7 Nitrito .....	17
3.2 ASPECTOS MICROBIOLÓGICOS .....	18
3.3 PERFIL DE TEXTURA (TPA).....	19
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>21</b>
4.1 PERFIL DE TEXTURA .....	21
4.2 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS .....	21
4.2.1 Coliformes a 45°C .....	22
4.2.2 Estafilococos coagulase positiva .....	22
4.2.3 Clostridium Sulfito Redutor .....	22
4.2.4 Salmonella sp.....	23
4.3 TRATAMENTO DOS DADOS.....	23
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>24</b>
5.1 PERFIL DE TEXTURA .....	24
5.2 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS .....	28
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	<b>30</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>31</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O hábito de se alimentar de carne é milenar e representava um enorme valor na dieta chegando a 80% dos alimentos consumidos, porém com a modernidade, conhecimento e desenvolvimento da agricultura o indivíduo passou a consumir produtos vegetais juntamente com produtos animais, o que resultou em uma queda no consumo da carne (VALLE, 2000).

Segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2017) pouco mais de 80% da produção de suínos no país foram destinados ao mercado interno em 2016, e no mesmo ano o sul do país foi a região que mais abateu suínos, representando 69,3% do total e o consumo per capita do animal que vinha oscilando com altas e baixas desde 2010 no ano de 2016 apresentou queda referente à 2015 chegando a um consumo de 14,4kg de carne por habitante.

De acordo com a ABPA (2018) os suínos mais modernos começaram a sofrer modificações genéticas e cruzamentos de raças mais puras no século passado, fatores esses exigidos para representar uma maior produtividade e melhoria econômica, assim reduzindo teor de gordura no animal, pois outras fontes de gordura vinham sendo utilizadas.

Devido a perecibilidade da carne se viu a necessidade de criar métodos que aumentassem o shelf-life desta e as primeiras a serem empregadas foram a secagem e a cura (EVANGELISTA, 2005). Mais tarde com aumento da população novas técnicas para aproveitamento do animal em sua capacidade máxima foram empregadas que resultou na produção de emulsões cárneas (VARNAM e SUTHERLAND, 1995).

O decreto nº9013 de 29 de março de 2017 define: “embutidos são os produtos cárneos elaborados com carne ou com órgãos comestíveis, curados ou não, condimentados, cozidos ou não, defumados e dessecados ou não, tendo como envoltório a tripa, a bexiga ou outra membrana animal” (BRASIL, 2017).

O consumo de sódio no Brasil é considerado alto, chegando a ser ingerido em média 12 gramas de sal por dia (BRASIL, 2016) o recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) é de 5g por dia, no Brasil o consumo é 2,4 vezes maior que o recomendado. As principais fontes de consumo do sal se dão por meio da adição na preparação e no consumo de alimentos, processados e nos consumidos e preparados fora de casa.

O consumo excessivo de sódio pode representar risco como: hipertensão, obesidade, osteoporose e problemas renais. E sua redução pode ser benéfica, pois seu consumo em excesso está associado ao acidente vascular cerebral (AVC), infarto e redução na expectativa de vida (BRASIL, 2016)

Embora a redução de sal possa impactar negativamente pois ele é responsável por hidratar algumas proteínas aumentando a ligação entre si e com gorduras, sua redução pode afetar na estabilização das emulsões cárnicas, impactando nas propriedades reológicas e alterações durante o cozimento que são fatores de suma importância na textura final. O sal também tem uma grande utilidade na conservação de produtos cárneos, pois sua adição contribui para a redução de atividade de água, que se apresentar valor muito alto é fator preponderante para crescimento de microrganismos (BANNWART; SILVA; VIDAL, 2014).

## 2 OBJETIVOS

Caracterização do perfil de textura e qualidade microbiológica da mortadela com teor reduzido de sódio.

### 2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar a análise de perfil de textura da mortadela com teor reduzido de sódio.
- Avaliar a qualidade microbiológica deste tipo de alimento, com base nos padrões estabelecidos pela legislação vigente

### 3 MORTADELA

De acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2010) *apud* Mcclementes, 2005 no universo dos produtos cárneos embutidos podemos elencar produtos emulsionados, onde, mortadelas e salsichas são os produtos mais representativos. A emulsão resulta de uma ligação entre duas substâncias imiscíveis entre si no caso dos embutidos a gordura/óleo e água.

De acordo com Angelini (2011) embutidos podem ser definidos como derivados de tecido animal modificado por processos físicos, químicos e microbiológicos. A carne sofre fragmentação e adição de outros ingredientes e posteriormente podem ser embutidas em envoltórios natural ou artificial. O processo visa principalmente reduzir as atividades enzimáticas e microbiológicas na carne, assim aumentando a validade da carne processada em relação à *in natura*.

Brasil (2000) define mortadela como produto cárneo industrializado, obtido de uma emulsão das carnes de animais de açougue, acrescido ou não de toucinho, adicionado de ingredientes, embutido em envoltório natural ou artificial, em diferentes formas, e submetido ao tratamento térmico adequado. A mesma instrução classifica a mortadela de acordo com a composição das matérias primas e técnicas de fabricação onde podem ser denominadas de Mortadela, Mortadela Tipo Bologna, Mortadela Italiana, Mortadela Bologna e Mortadela de Aves.

No processo de industrialização da carne, a mortadela vem com o maior aceite popular no Brasil pela facilidade de se utilizar carne de diferentes animais. O consumo per capita deste produto é algo em torno de 1,15kg/ano (BRASIL, 2010).

#### 3.1 INGREDIENTES E ADITIVOS

Para produzir embutidos se faz necessário utilizar obrigatoriamente alguns ingredientes.

##### 3.1.1 Carne Suína

A carne é definida como a utilização do tecido muscular de um animal como alimento (LAWRIE, 2005). Sua definição não apenas ao que é encontrado na natureza pode ser também o que sofre processamento, e são subdivididas em carne

branca e carne vermelha (PARDI, 2005). O consumo da carne é um indicativo de desenvolvimento de uma região ou país, quando se desenvolvem o consumo de proteína animal tende a aumentar (FEIJÓ, 1999).

Magnoni e Pimentel afirmam que a carne suína é uma carne vermelha e dependendo da localização do corte as composições nutricionais podem sofrer variações (Figura 1).

	Lombo	Pernil	Costela
Calorias (Kcal)	136	222	282
Proteínas (g)	20	18.7	16.1
Lipídios (g)	5.4	15.6	23.5
Carboidratos (g)	-	-	-
Ac.graxos saturados	1.87	5.44	8.73
Ac.graxos monoinsaturados	2.42	6.98	10.65
Ac.graxos poliinsaturados	0.58	1.68	1.96
Colesterol (mg)	66	66	81
Ferro (mg)	1.2	0.77	0.91
Magnésio (mg)	25	21	16
Sódio (mg)	49	61	75
Potássio (mg)	359	333	233
Selênio (mcg)	32.4	30.7	24

Nota: valor nutricional da carne crua em 100g

**Figura 1 – Composição nutricional de cortes suínos**

**Fonte: MAGNANI e PIMENTEL *apud* USDA (2001)**

### 3.1.2 Gordura

A gordura tem papel fundamental em embutidos cárneos, já que ela contribui para melhoria do sabor, aroma, aparência e textura dos alimentos. As gorduras também são parte do constituinte da emulsão cárnea. A legislação prevê um teto de 30% de gordura nas formulações de mortadela, a alta carga deste componente se dá por ele apresentar características inerentes ao produto (RIBEIRO, 2016; YUNES, 2010)

O toucinho tem função de conferir sabor agradável ao produto (GUERREIRO, 2006). Toucinho é a fração lipídica do suíno e de acordo com Roppa (2018) antes da seleção genética do suíno ele era representado por 40 a 45% de carne magra e espessuras de toucinho de 5 a 6 cm, atualmente a modernidade e os avanços da nutrição e genética o suíno é representado por 55 a 60% de carne magra e espessura de 1 a 1,5 cm de toucinho, fazendo com que o teor de gordura diminuísse 35%, o de caloria em 20% e o de colesterol em 15%.

De acordo com Yunes (2010) a reação de oxidação depende do oxigênio e de carbonos próximo a dupla ligação carbônica dos lipídios, produzindo peróxidos e hidroperóxidos, que provocam uma reação que produz odor ruim ao produto (ranço oxidativo).

### 3.1.3 Fécula de mandioca

De acordo com Dias e Leonel (2006) féculas cultivadas no Brasil apresentaram em valores de g por 100g total de teor de umidade de 5,71, cinzas 0,10, fibras 0,31, proteínas 0,02, matéria graxa 0,13, açúcares solúveis totais 0,10 e amido 89,92.

A fécula de mandioca apresenta vantagens pelas propriedades tecnológicas, ótima fonte de polissacarídeos empregada na mortadela e seu custo baixo também exerce função na escolha deste (SILVA et al., 2012). Onde este apresenta uma maior capacidade de retenção de água (CRA), baixa temperatura de gelatinização e por não apresentar aroma característico de cereal (LABELL, 2004 *apud* PEDROSO; DEMIATE, 2006).

### 3.1.4 Carne Mecanicamente Separada (CMS)

Entende-se por Carne Mecanicamente Separada (CMS) a carne obtida por processo mecânico de moagem e separação de ossos de animais de açougue, destinada a elaboração de produtos cárneos específicos (BRASIL, 2000)

A CMS surgiu nos Estados Unidos no final dos anos 50 com o intuito de agregar valor ao produto, quando na época preferência de cortes ao invés do frango inteiro que era mais comum se viu a necessidade de aproveitamento das partes de baixo valor comercial sendo que são responsáveis por 24% da parte comestível. Dessa forma começou a utilizar estas partes em produtos cárneos emulsionados. Apesar de carregar um teor mínimo de 12 % ela compõe partes em colágeno de pele e tendões que pode comprometer a estabilidade da emulsão e a textura quando em grandes quantidades. (TRINDADE; FELÍCIO; CASTILLO, 2004)

As características da carne mecanicamente estão expressas no Quadro 1.

Características Físico-Químicas	
Proteína (Mínima)	12%
Gordura (Máximo)	30%
Teor de Cálcio ( Máximo)	1,5% (Base Seca)
Diâmetro dos Ossos	98% deverão ter Tamanho (máx.) de 0,5 mm
Largura (máx.)	de 0,85 mm
Índice de peróxido (máximo)	1 mEq KOH por kg de gordura

**Quadro 1 – Características físico-químicas do CMS**

**Fonte: Brasil (2000)**

### 3.1.5 Proteína de Soja

As principais funções deste produto são econômicas, nutricionais e tecnológicas. A proteína de soja possui uma enorme habilidade de emulsionar, fazendo a ponte entre ligações de água e gordura e promovendo melhor estabilidade, além de ser responsável por formações de gel e assim aumentar a viscosidade do produto (JIMÉNEZ COLMENERO, 2004 *apud* LUIZ, 2015). Para Hedrick et al. (1994) *apud* Torre (2004) a proteína de soja tem as funções em produtos cárneos de melhorar a estabilidade da emulsão, aumentar a CRA, diminuir as perdas no cozimento, melhorar fatiabilidade e diminuir custos de formulação.

### 3.1.6 Sal

De acordo com Horita (2010) a função tecnológica do sal no processamento de produtos se dá pelas suas propriedades funcionais no *batter*, que seria a emulsão cárnica posterior ao cozimento pela fragmentação das matérias primas, ingredientes e aditivos. O sal também tem funções no processo de obtenção de produtos cárneos tais quais solubilização das proteínas miofibrilares, obtenção de evidenciar o sabor, e inibição microbiana. Garantindo este último citado, é possível garantir um maior *shelf-life* do produto, pois a água disponível reduz a patamares significativos que possibilitam a rápida proliferação de microrganismos patogênicos e deteriorantes (PEARSON e GILLET, 1996; MILLS, 2004; SEBRANEK, 2009 *apud* LUIZ, 2015).

O consumo excessivo de sal possui riscos conforme expresso no Quadro 2.



Riscos do consumo excessivo de sódio	Benefícios da redução do consumo de sódio
Hipertensão: responde por cerca de 2/3 do AVC e 1/2 dos infartos	Redução de 15% de óbitos por AVC – maior incidência de mortes é por doenças cerebrovasculares (100.050 óbitos em 2013)
Obesidade: aumenta em 2x as chances de ter hipertensão. E 6x para os obesos mórbidos	Redução de 10% de óbitos por infarto (85.939 mortes em 2013)
Osteoporose: pessoas que consomem sal todo dia correm quatro vezes maior risco de quebrar um osso	1,5 milhão de pessoas livres de medicação para hipertensão
Problemas renais: concentração de minerais na urina leva formação de cristais	4 anos a mais na expectativa de vida de indivíduos hipertensos

**Quadro 2 – Riscos e Benefícios do consumo de Sódio**

**Fonte: Brasil (2016)**

Dos cinco gostos básicos o salgado é sentido apenas pelo sódio, e existem compostos a base deste composto como cloreto de sódio e glutamato monossódico, que são responsáveis por realçar o sabor de ingredientes em alguns alimentos. Além da função de conferir sabor ao alimento o sódio é importante composto na hora de se obter uma textura em processados cárneos, já que sua presença em altas concentrações faz a função de extrair proteínas miofibrilares capazes de fazer ligações entre si e com a molécula de gordura, que é significativo na hora de se obter uma ótima textura, pois aumentam a capacidade de retenção de água. O seu outro papel é reduzir a  $A_w$  afim de reduzir a quantidade de água disponível, assim evitando a proliferação de patógenos (BANNWART; SILVA; VIDAL, 2014; HORITA, 2010).

### 3.1.7 Nitrito

Este é um aditivo importantíssimo para obtenção de produtos cárneos curados seguros, o nitrito de sódio ( $\text{NaNO}_2$ ) ou nitrito de Potássio ( $\text{KNO}_2$ ) são altamente reativos funcionando com oxidante, redutor ou agente de nitrosação. É o principal produto utilizado para evitar o desenvolvimento do *Clostridium botulinum*, sendo este responsável pela produção da toxina botulínica. Este composto também possui grande importância para fixação da cor, pois ocorre uma reação da mioglobina com o óxido nítrico para promover a coloração vermelhada, que é resultado da conversão pela redução do nitrito em ácido nitroso (OCKERMAN e BASU, 2004; SEBRANEK, 2009 *apud* LUIZ, 2015; IAMARINO et al., 2015).

### 3.2 ASPECTOS MICROBIOLÓGICOS

Os microrganismos seguem critérios e padrões que são estabelecidos de modo que sigam características específicas para cada grupo de alimentos. Para isso deve ser conhecido o tipo de microrganismo e se cabível as toxinas produzidas, classificação do alimento de acordo com risco epidemiológico, métodos de análise, plano de amostragem, normas e padrões e tolerâncias em função do número de unidade de amostras analisadas (BRASIL, 2001). E conforme Quadro 3 os parâmetros para garantir a qualidade microbiológica exigida pela legislação vigente para mortadela é expressa.

Grupo de alimentos	Microrganismo	Tolerância para amostra indicativa
Produtos cárneos cozidos ou não, embutidos ou não (mortadela, salsicha, presunto, fiambre, morcela e outros); produtos a base de sangue derivados processados	Coliformes a 45°C/g	10 <sup>3</sup>
	Estafilococos coagulase positiva/g	3x10 <sup>3</sup>
	Clostridium Sulfito Redutor a 46°C	5x10 <sup>2</sup>
	Samonella sp/25g	Ausência

**Quadro 3 – Tolerância legais para qualidade microbiológica de mortadela**

**Fonte: BRASIL (1997)**

A atividade de água é um parâmetro que mensura a água disponível para crescimento microbiano em alimentos, e o sal exerce papel importante na redução da atividade de água, dado que o sal interage com a água tornando-a indisponível. Cada microrganismo cresce em um determinado valor deste critério (JAY, 2005 apud CAMPAGNOL, 2011). Com isso se faz necessário uma análise microbiológica do produto, porque ele pode ter maior facilidade de contaminação microbiológica, haja visto que o teor de sódio foi reduzido.

### 3.3 PERFIL DE TEXTURA (TPA)

A textura é resultado da deformação de um alimento quando mordido, prensado, cortado, etc., e é nessa alteração que se tem conhecimento da dureza, adesividade, elasticidade, coesividade, gomosidades, mastigabilidade entre outros (TEIXEIRA, 2009).

Segundo Campagnol (2011) umas das principais funções do sal nos produtos cárneos é a solubilização das proteínas miofibrilares, que são responsáveis pelo aumento da hidratação e da capacidade de retenção de água, que faz com que no processo de cozimento as perdas sejam reduzidas e assim melhorando a textura do produto de acordo com as características instrumentais do perfil de textura.

De acordo com Ramos e Gomide (2007) o perfil de textura é realizado em dois ciclos um de compressão e um de decompressão de uma amostra de alimentos afim de simular a mastigação, que é demonstrado em uma curva como apresentado na figura 2.

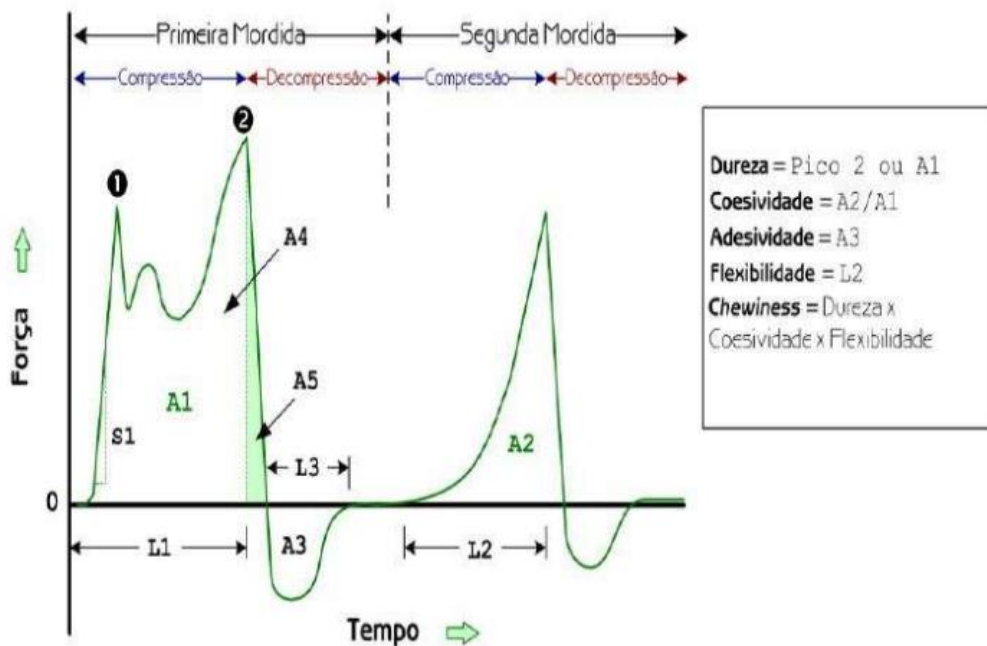


Figura 2 – Curva de deformação obtida pela análise de textura

Fonte: Ramos e Gomide (2007)

Os parâmetros são dados conforme Quadro 4.

Parâmetros TPA (Unidade Internacional)	Definição
Dureza (N)	Força necessária para uma pré-deformação
Adesividade (J)	Trabalho necessário para superar o atração entre a amostra e a sonda.
Elasticidade (m)	Taxa em que uma amostra deformada retorna ao seu tamanho e forma originais
Coesividade	Razão da área de força positiva durante o segunda compactação em relação à primeira.
Mastigabilidade (N/m)	Energia necessária para mastigar um alimento sólido até está pronto para engolir

**Quadro 4 – Parâmetros, definição e mensuração do perfil de textura**

**Fonte: Trinh e Glasgow; Durgadevi e Shetty (2012)**

A dureza (*hardness*) está diretamente relacionada à força máxima aplicada no primeiro ciclo da compressão da amostra. A adesividade (*adhesiveness*) é uma força negativa resultado de um trabalho exercido para superar a atração entre o alimento e a sonda. Elasticidade (*springiness*) é a capacidade que o material tende a retornar sua forma original quando submetida a uma deformidade. Coesividade (*cohesiveness*) é a razão entre o trabalho realizado no segundo ciclo em relação ao trabalho realizado no primeiro ciclo. Mastigabilidade (*chewiness*) é o trabalho necessário para mastigar uma amostra (CHEN; OPARA, 2013 *apud* OLIVEIRA, 2016).

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho tratou-se de uma pesquisa experimental, quantitativa e qualitativa, no qual para análise físico-química foi avaliado o perfil de textura e para as microbiológicas foram analisados presença de *Salmonella*, coliformes termotolerantes, *Clostridium* sulfito redutor e *Staphylococcus* das mortadelas.

Os emulsionados cárneos foram produzidos por um projeto da Doutora Margarida Masami Yamaguchi, docente na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Londrina, no qual a redução de sódio foi aproximadamente 29%. A formulação utilizada foi carne suína, carne mecanicamente separada (CMS) de aves, gordura fécula, gelo, sal de cura, antioxidante, estabilizante, condimento para mortadela, sal, alho em pó, cebola em pó, pimenta branca e glutamato monossódico.

### 4.1 PERFIL DE TEXTURA

A análise de perfil de textura foi realizada no equipamento Texture Analyser TA.XT.plus da Stable Micro System com o probe (P035) acoplado ao equipamento.

Antes do início das análises o equipamento foi devidamente calibrado em relação a força e a altura.

Os parâmetros ajustados para a análise de textura das amostras foram de: Compressão de 50%, força de 0,98 N, velocidade de pré-teste 2,0 mm/segundo, velocidade de teste de 3,3 mm/segundo e de pós-teste 10,0 mm/segundo.

Inicialmente as amostras de mortadela foram padronizadas com diâmetro de 3,0cm e 1,1cm de altura, logo após a padronização das amostras as mesmas foram submetidas à análise no equipamento, foram feitas 7 repetições para cada formulação de mortadela. Para a determinação do perfil de textura foram analisadas as propriedades de dureza, adesividade, elasticidade, coesividade, gomosidade, mastigabilidade e resiliência.

### 4.2 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As análises microbiológicas se deram com base na Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº12 de 2 de Janeiro de 2001, descrito no item i) (produtos

cárneos cozidos ou não, embutidos ou não (mortadela, salsicha, presunto, fiambre, morcela e outros); produtos à base de sangue e derivados, processados) do grupo 5 – Carnes e produtos cárneos, que prevê as seguintes determinações do Número Mais Provável de Coliformes a 45°C, contagem de Estafilococos Coagulase Positiva e de *Clostridium* Sulfito Redutor e pesquisa de *Salmonella* sp.

#### 4.2.1 Coliformes a 45°C

Para a análise de Coliformes a 45°C utilizou-se a metodologia proposta pela APHA (2001). Foram adicionadas 25g de amostra em um frasco erlenmeyer com 225ml de água peptonada 0,1%, seguido de diluições decimais seriadas até  $10^{-3}$ , posteriormente foi transferida 1mL das diluições para três tubos com tubos de Durhan invertidos contendo Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) para o teste presuntivo.

Após incubação à 35°C por 48 horas os tubos positivos formariam gás no tubo de Durhan e turbidez devido ao crescimento.

#### 4.2.2 Estafilococos coagulase positiva

A análise de Estafilococos coagulase positiva seguiu o método proposto pela APHA (2001). Em um frasco Erlenmeyer contendo 225mL de água peptonada 0,1% foram diluídas 25g de amostra, seguido de diluições decimais seriadas até  $10^{-3}$ . Depois foram feitos plaqueamentos dessas diluições por superfícies com 0,1mL das diluições em placas contendo Ágar Baird Parker com solução de gema de ovo com telurito de potássio 1%. Posteriormente, as placas foram incubadas entre 35 e 37°C por 48 horas.

Ao fim foi feita a leitura das placas, caso colônias típicas estivessem presentes a análise prosseguiria para confirmação.

#### 4.2.3 *Clostridium* Sulfito Redutor

A análise de *Clostridium* seguiu o método ISO 7937 (2004). Em um frasco Erlenmeyer contendo 225mL de água peptonada 0,1% foram diluídas 25g de amostra, seguido de diluições decimais seriadas até  $10^{-3}$ . Depois foram feitos

plaqueamentos dessas diluições por profundidade com 1mL das diluições em placas contendo Ágar Triptose Sulfito Cicloserina (TSC) com sobre camada. Após isso as placas foram incubadas a 37°C por 20 horas, em anaerobiose utilizando o Anaerobac (SILVA et al., 2017)

#### 4.2.4 *Salmonella* sp

A análise de *Salmonella* sp. foi baseada na ISO 6579 (ISO, 2002). Para o pré-enriquecimento, 25g de amostra das mortadelas foi adicionado em 225mL de Água Peptonada Tamponada, seguido de homogeneização e incubação à 37°C por 18 horas.

Após 18 horas de incubação, transferiu-se 1mL do pré-cultivo para um tubo contendo 10mL de Caldo Tetrionato de Kaufmann e transferiu-se 0,1mL do pré-cultivo em um tubo contendo 10mL de Caldo Rappaport-Vassiliadis, onde foram incubados em estufas a 37°C por 24 horas e a 41,5°C por 24 horas respectivamente.

Em seguida, uma alíquota de cada tubo foi esgotada em uma placa de petri contendo Ágar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD) e um meio opcional Ágar *Salmonella* Shigella (SSA).

Logo após incubação a 37°C por 24 horas, se realizou a leitura das placas, caso houvesse a suspeita de colônias típicas a análise prosseguiria.

### 4.3 TRATAMENTO DOS DADOS

Os dados obtidos foram tratados com o uso do BioStat, por meio da técnica de Análise de Variância (ANOVA) através do teste de tukey entre médias a um nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A seguir estão os resultados das análises que as mortadelas foram submetidas.

### 5.1 PERFIL DE TEXTURA

Os resultados de perfil de textura para mortadela controle e o da mortadela com redução de sódio está representado na tabela 1.

Tabela 1 – Características da Textura da mortadela padrão e mortadela com redução de sódio

Parâmetros	Mortadela Controle	Mortadela com redução de sódio
Dureza (N)	104,3 <sup>a</sup> ± 16,5	112,5 <sup>a</sup> ± 18,0
Adesividade <sup>(1)</sup>	-38 <sup>a</sup> ± 23	-35 <sup>a</sup> ± 21
Elasticidade (mm)	1,36 <sup>a</sup> ± 0,97	1,63 <sup>a</sup> ± 1,15
Coesividade <sup>(1)</sup>	0,75 <sup>a</sup> ± 0,02	0,75 <sup>a</sup> ± 0,01
Mastigabilidade (N.mm)	104,5 <sup>a</sup> ± 68,5	135,4 <sup>a</sup> ± 90,2

**Nota:** <sup>(1)</sup> não possui unidade de medida é pois é adimensional; As médias se referem a 7 repetições para uma mesma amostra; ± desvio padrão; Letras diferentes dentro das linhas indicam diferença significativa ( $p < 0,05$ )

Fonte: Autoria Própria (2018)

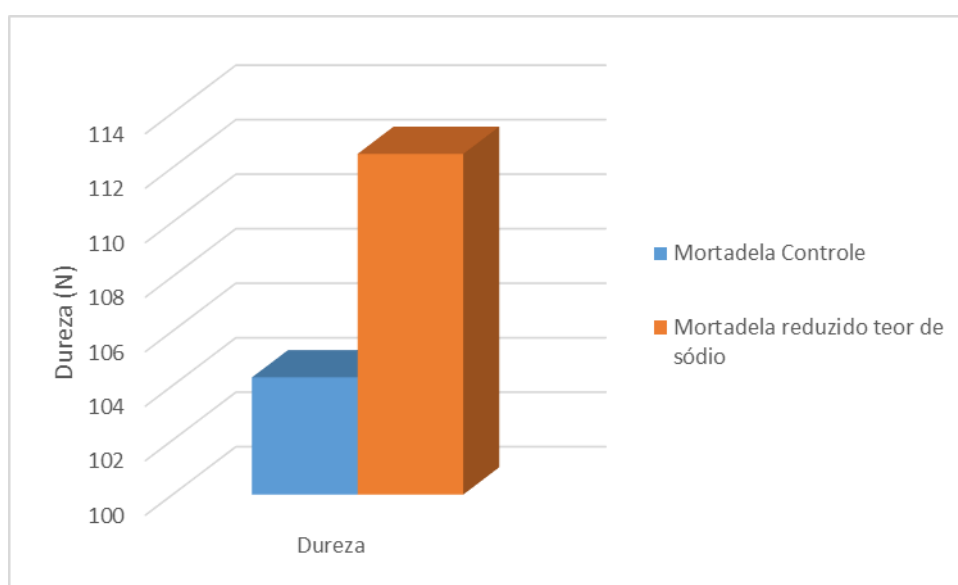
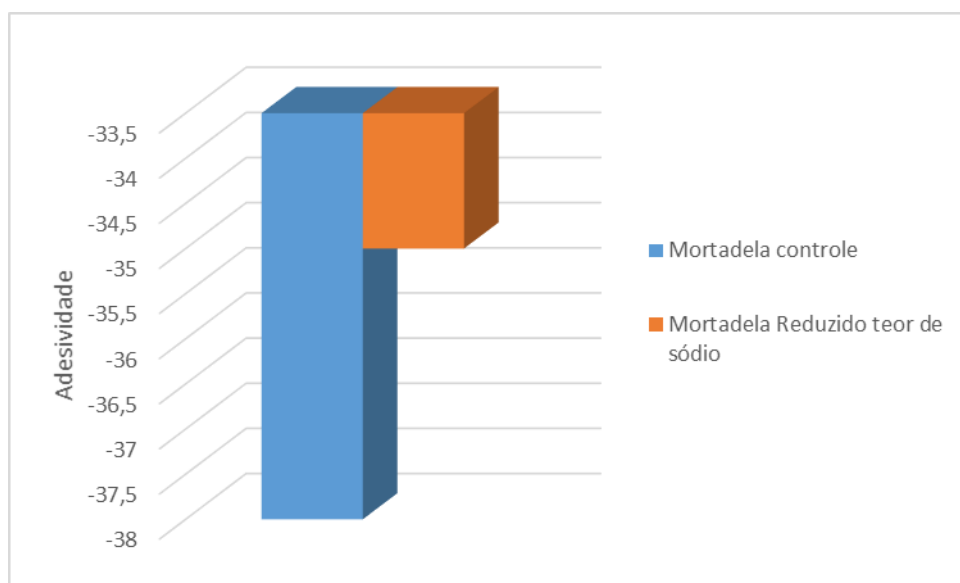


Gráfico 1 – Dureza da mortadela controle e mortadela com teor reduzido de sódio

Fonte: Autoria Própria (2018)



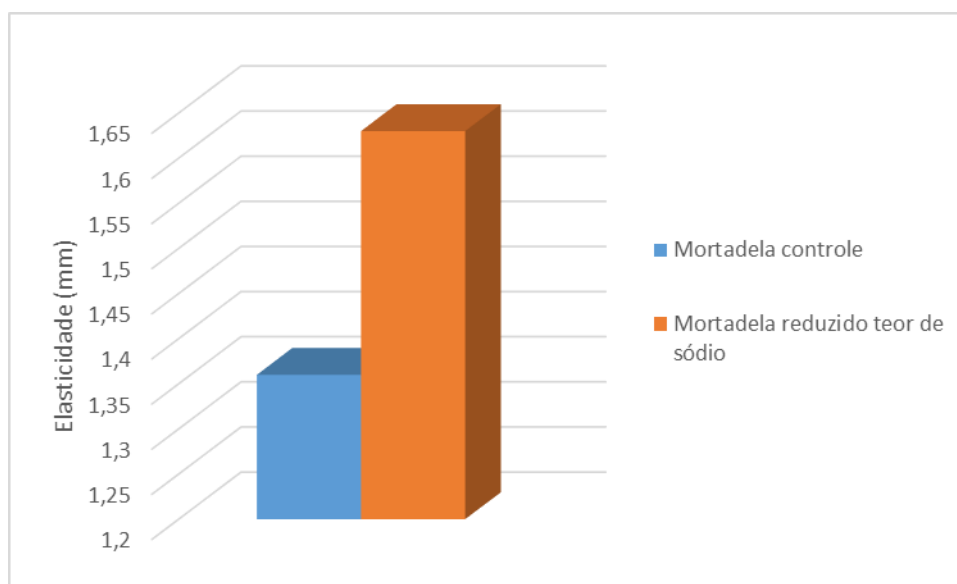
O gráfico 1 representa o valor da dureza da mortadela padrão que foi de  $104,3 \pm 16,5$  N (Newton), e da mortadela com redução de sal foi de  $112,5 \pm 18$  N, não apresentando diferença significativa ao nível de 5%. Horita (2010) em estudos realizados com teor reduzido de sódio em mortadela em sua formulação com adição de 1% de Cloreto de Sódio (NaCl) apresentou dureza média de 19,3 N em um período de 60 dias. Já Yotsuyanagi (2014) em sua formulação de salsicha com adição de 1% de sódio encontrou valor médio de 30,7 N. E assim como os resultados deste trabalho as mortadelas que continham maior concentração de cloreto de sódio apresentou dureza menor, ressaltando as atribuições tecnológicas do sal a fim de benefícios de uma melhor textura. E a diferença pode ser compreendida pelo fato de os autores terem utilizado outras fontes de proteína animal que não a suína.



**Gráfico 2 – Adesividade da mortadela controle e mortadela com teor reduzido de sódio**

**Fonte: Aatoria Própria (2018)**

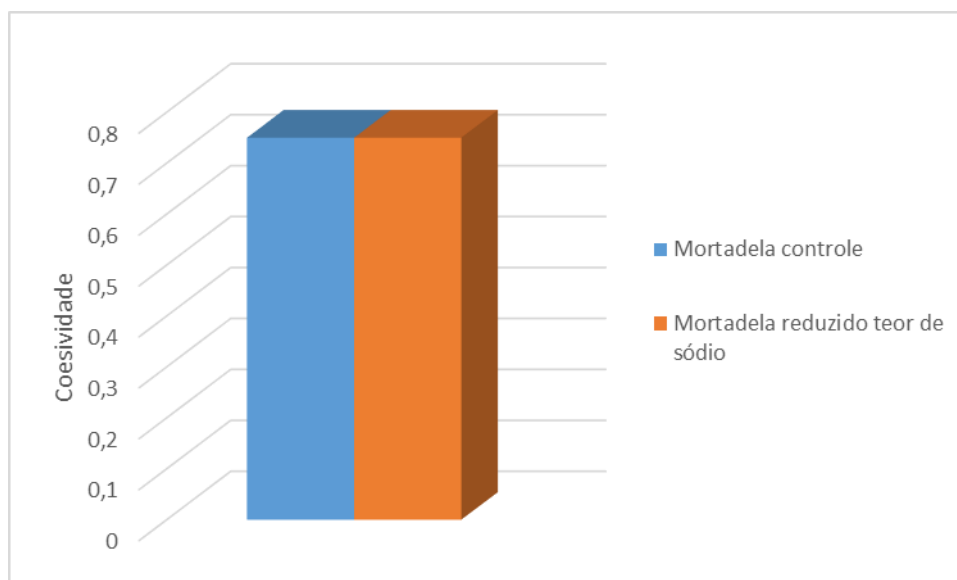
O valor da adesividade da mortadela controle foi de  $-38 \pm 23$ , e na mortadela com redução de sal foi de  $-35 \pm 21$ , não apresentando diferença significativa ao nível de 5%. Em sua mortadela controle Facin (2017) encontrou valor de -31,77 para adesividade em salsicha de frango, já Krohling et.al (2010) encontraram valor de -19,38 para adesividade do embutido produzido. Por tanto os valores encontrados neste trabalho se assemelham com os valores obtidos por Facin.



**Gráfico 3 – Elasticidade da mortadela controle e mortadela com teor reduzido de sódio**

**Fonte: Autoria Própria (2018)**

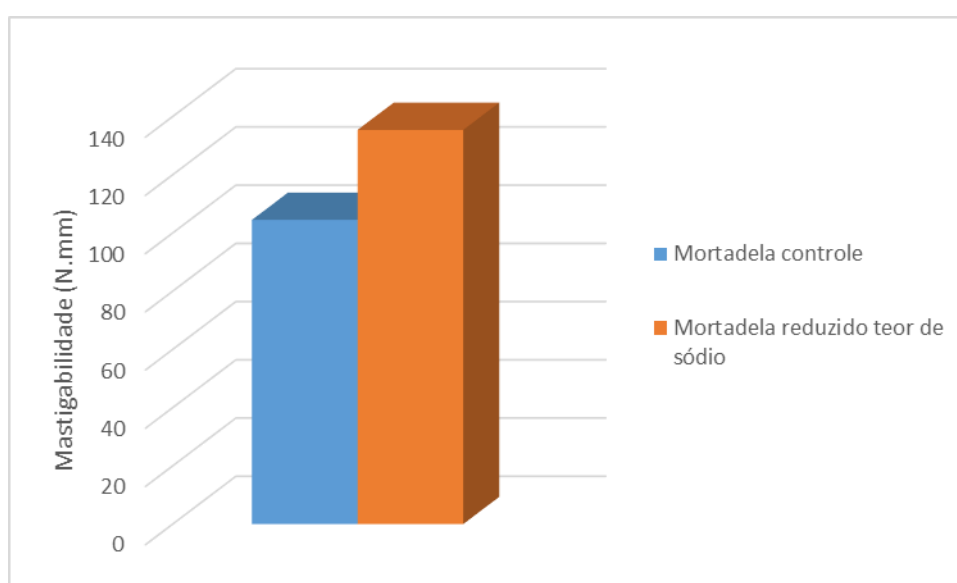
O valor da elasticidade da mortadela padrão foi de  $1,36 \pm 0,97$  mm, e na mortadela com redução de sal foi de  $1,63 \pm 1,15$  mm, não apresentando diferença significativa ao nível de 5%. Horita (2010) encontrou valor médio de 0,906 para elasticidade na mortadela com adição de 1% de NaCl e Yotsuyanagi (2014) para o mesmo teor de sódio em salsicha encontrou valor de 0,86. Estando a mortadela deste estudo distante dos resultados encontrados pelos autores. As emulsões cárneas com maior teor de sódio de Horita e Yotsuyanagi apresentaram uma maior elasticidade se comparado com formulação de 1% de Cloreto de Sódio, portanto, os resultados do presente trabalho mostraram médias discrepantes com o da literatura mas os resultados se encontram dentro da margem de erro.



**Gráfico 4 – Coesividade da mortadela controle e mortadela com teor reduzido de sódio**

**Fonte: Aatoria Própria (2018)**

O valor da coesividade da mortadela padrão foi de  $0,75 \pm 0,02$ , e na mortadela com redução de sal foi de  $0,75 \pm 0,01$ , não apresentando diferença significativa ao nível de 5%. Yotsuyanagi (2014) encontrou valor de médio de coesividade de 0,63 para suas salsichas com 1% de sódio na sua formulação e Horita (2010) encontrou 0,816 onde os valores obtidos pelos autores se encontraram próximo do encontrado pelas mortadelas controle e de redução de sódio do presente estudo.



**Gráfico 5 – Mastigabilidade da mortadela controle e mortadela com teor reduzido de sódio**

**Fonte: Aatoria Própria (2018)**

O valor da mastigabilidade da mortadela padrão foi de  $104,5 \pm 68,5$  N.mm, e na mortadela com redução de sal foi de  $135,4 \pm 90,2$  N.mm, não apresentando diferença significativa ao nível de 5%. Horita (2014) encontrou para sua mortadela com 1% de sódio na formulação mastigabilidade de 14,304 N.mm, valor inferior ao deste estudo que pode ter apresentado essa diferença pela utilização de diferentes origens de proteína animal nas formulações o mesmo aconteceu com Yotsuyanagi (2014) com valor encontrado de 16,85 N.mm

Como descrito no trabalho o sal é agente de suma importância o sal por influenciar na textura de modo que este promove a extração das proteínas miofibrilares e assim participam ativamente na capacidade de retenção de água que é fator preponderante para conferir uma boa textura.

A literatura e a legislação não apresentam valores absolutos para atribuir o qual seria um perfil de textura esperado pelo produto. Mas com os resultados podemos concluir que após serem submetidos a análise de variância (ANOVA) não foi encontrada diferença significativa nos critérios de avaliação a um nível de 5% de significância entre a formulação da mortadela padrão e a com teor reduzido de sódio.

Por tanto, podemos afirmar que a redução de sódio na formulação da mortadela não influenciou significativamente para que a textura da mortadela fosse afetada. Então, os parâmetros avaliados para a textura que foram dureza, adesividade, coesividade, elasticidade e mastigabilidade não apresentaram diferença significativa para as mortadelas controle e com teor reduzido de sódio.

## 5.2 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Os resultados obtidos nas análises microbiológicas estão descritos na tabela 2.

**Tabela 2 - Resultados das análises microbiológicas realizadas nas amostras de mortadela**

Parâmetros	Mortadela Controle	Mortadela com redução de sódio
Coliformes a 45°C NMP/g	<3,0 NMP/g	<3,0 NMP/g
Estafilococos Coagulase Positiva UFC/g	<10 UFC/g	<10 UFC/g
Clostridium Sulfito Redutor UFC/g	<10 UFC/g	<10 UFC/g
Salmonella sp.	Ausência em 25g	Ausência em 25g

**Fonte: Aatoria Própria (2018)**

As duas formulações de mortadela apresentaram resultado satisfatório estando ambas aptas para consumo.

Conforme RDC nº 12 os resultados obtidos na análise microbiológica se encontraram dentro dos parâmetros exigidos.

## **6 CONCLUSÃO**

A mortadela com redução de 29% de sódio pode ser uma ótima alternativa para pessoas que necessitam ter uma dieta com baixo consumo de sódio ou quiserem seguir uma vida mais saudável. A avaliação do perfil de textura apresentou resultados satisfatórios, já que não apresentou diferença significativa quando comparado a mortadela controle.

E para as análises microbiológicas a redução de sódio não interferiu na qualidade do produto, posto que, todos os parâmetros se encontraram dentro da legislação vigente.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4<sup>o</sup> ed., Washington, D.C, 2001. Chapter 8, p.69-82.

\_\_\_\_\_. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4<sup>o</sup> ed., Washington, D.C, 2001. Chapter 39, p.387-403.

ANGELINI, Ana Paula Ribeiro. **Quantificação do colágeno, da composição centesimal e estudo do balanço de massa dos nutrientes declarados, na avaliação da qualidade das salsichas**. Dissertação (Mestrado) Programa de PósGraduação em Ciência de Alimentos da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Farmácia da UFMG. Belo Horizonte, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **História da Suínocultura no Brasil**. 2018. Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/setores/suिनocultura>> Acesso em 10 mar. 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **2017 Relatório Anual**. 2017. Disponível em: <[http://abpa-br.com.br/storage/files/3678c\\_final\\_abpa\\_relatorio\\_anual\\_2016\\_portugues\\_web\\_reduzido.pdf](http://abpa-br.com.br/storage/files/3678c_final_abpa_relatorio_anual_2016_portugues_web_reduzido.pdf)> Acesso em 10 mar. 2018.

BRASIL. Embrapa. **Produção de Mortadelas para Agregação de Valor à Carne Caprina**, Sobral, p. 1-8, dezembro 2010. ISSN 1676-7675. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/880113/1/UMTCot121.pdf>>. Acesso em 18 mar.2018.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 9013, de 29 de março de 2017. Decreto sobre o regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 8 abr. 2018.

\_\_\_\_\_. Fundação Nacional de Saúde. Manual prático de análise de. 4. ed. Brasília Funasa, 2013. p. 150.

\_\_\_\_\_. Instrução Normativa nº 4, de 31 de março de 2000. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Carne Mecanicamente Separada, de Mortadela, de Linguiça e de Salsicha. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 05 abr. 2000.

\_\_\_\_\_. Ministério da saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico Sobre Os Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF. 10 de janeiro de 2011.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Promoção da Saúde: Redução de sódio nos alimentos processados. 2016. Disponível em: <<http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2016/junho/29/Apresentacao-Coletiva-do-Sodio-jun2016.pdf>> Acesso em 8 abr. 2018

BANNWART, Gisele Cristina Maziero de Campos; SILVA, Maria Elisabeth Machado Pinto; VIDAL, Gisele. **Redução de sódio em alimentos: panorama atual e impactos tecnológicos, sensoriais e de saúde pública.** 2004. Disponível em: <[http://sban.cloudpainel.com.br/files/revistas\\_publicacoes/440.pdf](http://sban.cloudpainel.com.br/files/revistas_publicacoes/440.pdf)> Acesso em 9 abr. 2018.

CAMPAGNOL, Paulo Cezar Bastianello. **Influência da redução de sódio e gordura na qualidade de embutidos cárneos fermentados.** 2011. 188f. Tese (Pós-graduação) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2011.

CORRÊA, Fernando Augusto Fernandes. **Características dos patótipos de E.coli e implicações de E. coli patogênica para aves em achados de abatedouros frigoríficos.** Disponível em: <[http://ppgca.evz.ufg.br/up/67/o/Ferando\\_Augusto\\_1c.pdf?1349206212](http://ppgca.evz.ufg.br/up/67/o/Ferando_Augusto_1c.pdf?1349206212)> Acesso em 15 abr. 2018.

DIAS, Larissa Tavares; LEONEL, Magali. 2006. **Caracterização físico-química de farinhas de mandioca de diferentes localidades do Brasil.** Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cagro/v30n4/v30n4a15>> Acesso em 15 set. 2018.

DURGADEVI, Manoharan; SHETTY, Prathapkumar Halady. **Effect of Ingredients on Texture profile of fermented food, idli.** 2012. Disponível em: <[https://ac.els-cdn.com/S2212670812001054/1-s2.0-S2212670812001054-main.pdf?\\_tid=91b21bbe-9742-4ed5-b740-e54bcf4aa8d5&acdnat=1540692875\\_f5d14a1027c85e92b53a712c96717ea3](https://ac.els-cdn.com/S2212670812001054/1-s2.0-S2212670812001054-main.pdf?_tid=91b21bbe-9742-4ed5-b740-e54bcf4aa8d5&acdnat=1540692875_f5d14a1027c85e92b53a712c96717ea3)> Acesso em 9 mar. 2018.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos.** 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2005.

FACIN, Felipe. **Avaliação das propriedades físicas através de análise de perfil de textura (TPA) na substituição de gordura por blend de fibras em salsicha de frango.** Trabalho de conclusão de curso. Programa de Graduação em Engenharia de Alimentos. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2015.

FRANCO, B. D. G. M; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos.** São Paulo: Atheneu, 2005.

FEIJÓ, Gelson Luís Dias. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Conhecendo a carne que você consome,** Campo Grande, p. 1-25, 1999. ISSN 1517-3747. Disponível em: <[https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/qualidadecarnebovina\\_000fecp298c02wx5eo006u55t1jcnus5.pdf](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/qualidadecarnebovina_000fecp298c02wx5eo006u55t1jcnus5.pdf)> . Acesso em 24 abr. 2018.

GUERREIRO, Lilian, 2006. **Dossiê técnico: produção de salsicha.** Disponível em: <<http://respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/MzA=>>> . Acesso em: 26 de ago. de 2015.



HORITA, Claudia Nakamura. **Redução de cloreto de sódio em produto emulsionado tipo mortadela: Influência sobre a qualidade global**. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Engenharia de Alimentos. Universidade Estadual de Campinas. 2010.

IAMARINO, Luciana Zancheta et al. 2015. **Nitritos e nitratos em produtos cárneos enlatados e/ou embutidos**. Disponível em: <[http://www.unifia.edu.br/revista\\_eletronica/revistas/gestao\\_foco/artigos/ano2015/nitritos\\_nitratos.pdf](http://www.unifia.edu.br/revista_eletronica/revistas/gestao_foco/artigos/ano2015/nitritos_nitratos.pdf)> Acesso em 27 abr. 2018.

INTERNATIONAL STANDARD ORGANIZATION (ISO). **Microbiology of food and animal feeding stuffs — Horizontal method for the detection of Salmonella spp.**, ISO 6579:2002/Amd.1:2007(E). Disponível em: <<http://www.aait.org.cn/web/images/upload/2013/07/11/201307111148308281.pdf>> . Acesso em 25 mar. 2018.

KROHLING, Samara P. et al. **Efeito de ingredientes na taxa de fermentação de embutido de pequeno calibre**. 2010. Disponível em: <<http://www.iac.sp.gov.br/areadoinstituto/pibic/anais/2010/Artigos/RE10224.pdf>> Acesso em 20 out. 2018.

LAWRIE, R. A., **Ciência da carne**. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

MAGNONI, Daniel; PIMENTEL, Isabella. **A importância da carne suína na nutrição humana**. Disponível em: <[http://www.abcs.org.br/attachments/099\\_4.pdf](http://www.abcs.org.br/attachments/099_4.pdf)> Acesso em 18 abr. 2018.

OLIVEIRA, Francine Pinotti de. **Determinação de propriedades físicas de chocolates enriquecidos com farinha de yacon**. Trabalho de Conclusão de Curso. Curso Superior de Engenharia de Alimentos. Departamento Acadêmico de Alimentos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Campo Mourão. Campo Mourão, 2016.

PARDI, Miguel Cione et al. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. 2. Ed. Goiânia: Ed. Da UFG, 2005.

PEDROSO, Ricardo Alexandre; DEMIATE, Ivo Mottin. **Avaliação da influência de amido e carragena nas características físico-químicas e sensoriais de presunto cozido de peru**. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v28n1/04.pdf>> Acesso em 19 mai. 2018.

RAMOS, Eduardo Mendes; GOMIDE, Lucio Alberto de Miranda. **Avaliação da qualidade de carnes: fundamentos e metodologias**. Viçosa, MG: UFV, 2007.

RESTA, Mario Sérgio Azevedo; OLIVEIRA, Tereza Cristina Rocha Moreia de. **Avaliação do padrão estafilococos coagulase positiva estabelecido pela legislação brasileira para massas alimentícias**. Campinas, v. 16, n. 4, p. 319-325, out./dez. 2013.

RIBEIRO, Wanessa Oliveira. **Qualidade sensorial de mortadelas formuladas pela substituição de gordura por fibras solúveis e insolúveis**. Dissertação (Pós-graduação) Programa de pós-graduação em ciência e tecnologia de alimentos. Universidade Federal de Viçosa. 2016.

ROPPA, Luciano. **Carne Suína: Mitos e verdades**. 2018. Disponível em: <[http://www.abcs.org.br/attachments/099\\_5.pdf](http://www.abcs.org.br/attachments/099_5.pdf)> Acesso em:

SILVA, P. A. *et al.* **Obtenção e caracterização das féculas de três variedades de mandiocas produzidas no estado do Pará**. 2012. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/79074/1/Anais-Fecula-silva.pdf>> Acesso em 7 abr. 2018.

SILVA, Neusely da. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 5. Ed. São Paulo: Blucher, 2017.

TEIXEIRA, Lilian Viana. 2009. **Análise Sensorial na indústria de alimentos**. Disponível em: < <https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/download/70/76>> Acesso em 27 maio 2018.

TORRE, Jussara Carvalho de Moura Della. Proteínas de soja e colágeno: **Validação das metodologias de quantificação e avaliação tecnológica do uso em produtos cárneos**. 2004. 261f. Tese de Doutorado – Universidade Estadual de Campinas. 2004.

TRINDADE, Marco Antonio; FELÍCIO, Pedro Eduardo de; CASTILLO, Josefina Contreras. **Carne separada mecanicamente de reprodutor de frangos de corte e galinhas desidratadas de camada branca**. 2004. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-90162004000200018&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-90162004000200018&lng=pt&nrm=iso)> Acesso em: 15 maio 2018.

TRINH, Khanh Tuoc; GLASGOW, Steve. **On the texture profile analysis test**. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/da6a/1a997b8e99059dbac3f6d61c4b2f4287c682.pdf>> Acesso em 18 abr. 2018.

VALLE, Ezequiel Rodrigues do. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Mitos e Realidades Sobre o Consumo de Carne Bovina**, Campo Grande, p. 1-33, 2000. ISSN 1517-3747. Disponível em: <[https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/mitoserealidadecarnebovina\\_000fecoo46802wx5eo006u55taptz7jl.pdf](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/mitoserealidadecarnebovina_000fecoo46802wx5eo006u55taptz7jl.pdf)> . Acesso em 25 mar. 2018.

VARNAM, A.H, SUTHERLAND, J.M. **Meat and Meat Products: Technology, Chemistry and Microbiology (Food Products Series)**, London: Chapman & Hall, 1995.

YOTSUYANAGI, Suzana Eri. **Impactos tecnológicos, sensoriais e microbiológicos da redução do teor de sódio em salsicha.** Dissertação (Mestrado). Ciência e Tecnologia em Alimentos. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo. 2014.

YUNES, João Felipe Ferraz. **Avaliação dos efeitos da adição de óleos vegetais como substitutos de gordura animal em mortadela.** Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos. Universidade Federal de Santa Maria. 2010.

ZHENG, Yuanrong; LIU, Zhenmin; MO, Beihong. **Texture Profile Analysis of Sliced Cheese in relation to Chemical Composition and Storage Temperature.** Disponível em: <<http://downloads.hindawi.com/journals/jchem/2016/8690380.pdf>> Acesso em 19 abr. 2018.