

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ALIMENTOS  
CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS  
CÂMPUS CAMPO MOURÃO - PARANÁ

SARA DANIELE DE CASTRO SOUZA

**SUBSTITUIÇÃO DE CLORETO DE SÓDIO POR CLORETO DE  
POTÁSSIO NO DESENVOLVIMENTO DE LINGUIÇA FRESCAL  
HIPOSSÓDICA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CAMPO MOURÃO

2015

SARA DANIELE DE CASTRO SOUZA

**SUBSTITUIÇÃO DE CLORETO DE SÓDIO POR CLORETO DE  
POTÁSSIO NO DESENVOLVIMENTO DE LINGUIÇA FRESCAL  
HIPOSSÓDICA**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso Superior de Engenharia de Alimentos do Departamento Acadêmico de Alimentos – DAALIM – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito para obtenção do título de Engenheira de Alimentos.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Renata Hernandez Barros Fuchs

Coorientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Adriana Aparecida Droval

CAMPOMOURÃO

2015



---

**TERMO DE APROVAÇÃO**

**SUBSTITUIÇÃO DE CLORETO DE SÓDIO POR CLORETO DE POTÁSSIO NO DESENVOLVIMENTO  
DA INGUIÇA FRESAL HIPOSSÓDICA**

**POR**

**SARA DANIELE DE CASTRO SOUZA**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado em 25 de novembro de 2015 às 14:00 horas como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Alimentos. O (A) candidato(a) foi argüido(a) pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho APROVADO.

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Renata H.B Fuchs

---

Profa. Dr<sup>a</sup>.  
Angela Maria Gozzo

---

Profa. Dr<sup>o</sup>.  
Augusto Tanamati

---

**Nota:** O documento original e assinado pela Banca Examinadora encontra-se na Coordenação do Curso de Engenharia de Alimentos da UTFPR *Campus* Campo Mourão.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por nunca ter me desamparado e ter me dado discernimento, força e sabedoria durante todos esses anos de graduação.

Agradeço imensamente aos meus pais Lauro e Lica, que estão ao meu lado desde o primeiro momento e nunca excitaram sair do mesmo, agradeço os conselhos, as broncas e principalmente o amor que sempre tiveram por mim.

Aos meus irmãos Rafael e Junior, que foram meus espelhos para essa longa caminhada, obrigada pelo companheirismo, força e amor.

Aos meus parentes e amigos de São Paulo, principalmente à minha vó Célia e minha prima Vivian que sempre me apoiaram e me deram forças nos momentos que sempre precisei.

À minha orientadora Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Renata Hernandez Barros Fuchse a Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Adriana Aparecida Droval que me coorientou. Ao Prof. Dr. Evandro Bona disponibilizou seu tempo para a análise dos resultados. Junto ao trabalho dos outros professores que tornaram a elaboração deste estudo possível.

À banca pela disponibilidade e exclusivamente à professora Ângela Maria Gozzo pelo carinho e atenção de sempre.

Aos meus colegas de laboratório Michel e Adrieli que me ajudaram no desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus grandes amigos Luana, João, Calouro (Felipe) que nesses anos de convivência tornaram-se pessoas especiais em minha vida.

Aos meus grandes amigos Bárbara, Gustavo, Monise e Renan que durante meu período de graduação foram peças importantes para que eu chegasse até aqui. Me proporcionaram momentos que jamais irei esquecer e que estiveram ao meu lado sempre. À minha querida amiga Lela que sempre foi um ombro amigo em todos os momentos.

Às minhas queridas amigas Fernanda Rubio, Ana Paula, Luiza, Isadora, Tamires, Nathália e Paula que chegaram quase que no fim do caminho, mas que foram fundamentais para que este final fosse simplesmente incrível.

À Cyclus Consultoria por ter me proporcionado muitos aprendizados e por ter me dado a honra de conhecer grandes amigos Drielli e Carlos Alexandre.

## RESUMO

SOUZA, S. D. **Substituição Parcial e Total de Cloreto de Sódio por Cloreto de Potássio no Desenvolvimento de Linguiça Frescal Hipossódica**. 2015. 38p. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Engenharia de Alimentos), Departamento de Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão 2015.

O consumo de sódio vem aumentando constantemente e a hipertensão sistêmica está diretamente associada com esse composto. Um dos produtos que mais apresenta alto teor de sódio são os embutidos, que pelo fato de serem de preparação rápida e prática, são consumidos cada vez mais. Para mudar este quadro, a indústria vem trabalhando em produtos nos quais o teor de sódio pode ser diminuído ou até mesmo totalmente substituído. O presente trabalho teve como objetivo desenvolver uma linguiça frescal com características hipossódicas, substituindo parcial ou totalmente o cloreto de sódio por cloreto de potássio. Foram elaboradas três formulações com diferentes teores de cloreto de sódio e cloreto de potássio, sendo divididas em 100% NaCl, 100% KCl e 50% NaCl e KCl. Os experimentos foram submetidos às análises físico-químicas de perda de peso por cozimento (PPC), às análises microbiológicas, determinação de sódio e aceitação sensorial. Para a análise de PPC, a amostra com 50% de NaCl e KCl apresentou maior perda de peso; para as análises microbiológicas, estas mostraram-se estar em condições para o consumo humano, estando todas dentro dos padrões exigidos pela legislação. Para a análise de aceitação sensorial, as amostras não apresentaram diferença significativa entre elas. Sobre o teor de sódio, a amostra que apresentou menor quantidade de sódio (mg) por 100g de linguiça foi a de 100% KCl. Portanto, conclui-se que a elaboração da linguiça hipossódica apresentou bons resultados para a aceitação sensorial, porém para o consumo a melhor linguiça é a formulação de 100% KCl.

**Palavras-chave:** linguiça, sódio, potássio, hipossódica

## ABSTRACT

SOUZA, SDC **Replacement Partial and Total sodium chloride by potassium chloride in the Development Sausage Frescal, Sodium-Restricted**. 2015. 38p. Work Completion of course (Degree in Food Engineering), Department of Food, Federal Technological University of Paraná. Campo Mourao 2015

The sodium consume is constantly growing and the systemic hypertension is directly associated with this composite. One of the products with more concentration of sodium are the embedded, consumed even more because they have a easy and practical preparation. To change this situation industry have work in products wich sodium level can be reduced or totally replaced. The present work had as goal desenvolve a fresh sausage low-sodium, replacing partial or totally the sodium chloride for potassium chloride. Three formulations was desenvolved with differents levels of sodium chloride and potassium chloride, been divided in 100% NaCl, 100% KCl and 50% NaCl and KCl. The experiments were submitted throught physicochemical analysis of, by cooking weight loss (CWL) microbiological analysis sodium determination and sensory acceptance. To the CWLanalysis the sample with 50% NaCl and KCl presented a bigger weigh loss and to the microbiological analysis presented being able for human consumption in every pattern required by the law. To the sensory acceptance the samples didn't present differences between them. About the sodium level the sample wich presented lower amount of sodium (mg) per 100g of sausage was the 100% KCl. Therefore the conclusion was the preparation of fresh sausage low-sodium presented good results for the sensory acceptance, however to human consumption the best formulation is 100% KCl.

**Keywords:** sausage, sodium, potassium, low-sodium.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	9
2 OBJETIVOS .....	12
2.1 OBJETIVO GERAL .....	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
3.1 EMBUTIDOS CÁRNEOS .....	13
3.1.1 Linguiça Frescal – Embutido de Massa Grossa.....	14
3.2 ALIMENTOS HIPOSSÓDICOS .....	17
3.3 CLORETO DE SÓDIO (NaCl) .....	18
3.3.1 Substituição de NaCl por Especiarias .....	19
4. MATERIAIS E MÉTODOS .....	21
4.1 MATÉRIAS-PRIMAS .....	21
4.2 MÉTODOS.....	21
4.2.1 Elaboração da Linguiça .....	21
4.2.2 Determinação de Perda de Peso por Cozimento (PPC).....	23
4.2.3 Determinação de Sódio .....	23
4.2.4 Avaliação Microbiológica .....	24
4.2.5 Análise Sensorial .....	24
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	25
5.1 AVALIAÇÃO FÍSICO – QUÍMICA.....	25
5.1.1 Avaliação de Perda de Peso por Cozimento (PPC) .....	25
5.2 DETERMINAÇÃO DO TEOR DE SÓDIO .....	26
5.3 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS .....	28
5.4 ANÁLISE SENSORIAL .....	28
6 CONCLUSÕES.....	30
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	31
ANEXO I .....	36
ANEXO II .....	40

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Classificação dos embutidos.....	13
<b>Tabela 2.</b> Classificação dos diferentes tipos de linguiça e sua definição .....	16
<b>Tabela 3.</b> Formulação básica de linguiça frescal .....	22
<b>Tabela 4.</b> Formulações de linguiça frescal considerando os diferentes teores de cloreto de sódio e cloreto de potássio .....	22
<b>Tabela 5.</b> Pesos antes e após o cozimento e perda de peso por cozimento (PPC) das amostras avaliadas.....	25
<b>Tabela 6.</b> Determinação de sódio nas três amostras.....	26
<b>Tabela 8.</b> Nota média e desvio padrão obtidos para os atributos da avaliação de diferentes formulações de linguiças frescal.....	29



# 1 INTRODUÇÃO

O sal, tempero mais básico do mundo nos dias de hoje, já foi tão valorizado quanto ouro no passado. Além de ser utilizado na alimentação humana como tempero, também era conhecido como um agente químico para conservar alimentos, lavar, tingir, amaciar o couro e descolorir (TARASAUTCHI, 2008).

Segundo a ANVISA, a definição de sal para consumo humano, refere-se ao “cloreto de sódio cristalizado extraído de fontes naturais, adicionado obrigatoriamente de iodo” (RDC nº 28,28/03/2000).

O Brasil consome em média quase duas vezes mais sal que o recomendado pela Organização Mundial da Saúde. Este excesso está associado a um grande risco para a saúde dos brasileiros, como o infarto devido ao aumento da pressão arterial, problemas renais, e de mas pelo corpo e também alguns tipos de câncer (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DASAÚDE, 2001).

A Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) é a doença cardiovascular mais presente na população mundial. No Brasil são cerca de 17 milhões de portadores de hipertensão arterial, 35% da população de 40 anos e mais. Esse número é crescente; seu aparecimento está cada vez mais precoce e estima-se que cerca de 4% das crianças e adolescentes também sejam portadoras (MINISTÉRIODA SAÚDE,2006).

A maior parte dos estudos que visa associar o consumo de sódio com a hipertensão arterial, utiliza a excreção urinária de sódio de 24h como marcador diário e em muitos há uma consistente relação.

Populações ocidentais e com alto consumo de sal, apareceram como tendo os maiores percentuais de hipertensão, enquanto que populações rurais ou primitivas que não faziam uso do sal, apresentaram menores predominâncias ou nenhum caso de hipertensão (MOLINA et al,2003).

A redução do consumo de sal ou substituição do sal comum por sal hipossódico pode ser uma alternativa para controle da hipertensão arterial. O sal hipossódico, uma variação de sal comum ou refinado, foi definido na legislação brasileira em 1995. Se for consumido em excesso pode apresentar riscos à saúde,

sendo contraindicado para indivíduos com insuficiência renal e que utilizam algumas medicações anti-hipertensivas e para insuficiência cardíaca.

Para a ANVISA o sal hipossódico é, “o produto elaborado a partir da mistura de cloreto de sódio com outros sais, de modo que a mistura final mantenha o poder salgante, semelhante ao sal de mesa fornecendo, no máximo, 50% do teor de sódio na mesma quantidade de cloreto de sódio” (PORTARIA nº5404/07/1995).

Nos últimos dez anos, os alimentos congelados passaram a ocupar um espaço maior no cardápio dos brasileiros. Com o ingresso da mulher ao mercado de trabalho, o consumo desse tipo de alimento cresceu consideravelmente, porque aproximadamente 30 milhões de pessoas saíram das classes D e E, dessa forma houve um grande aumento de consumo desses produtos mais elaborados e práticos (ASBRA2013).

Os derivados de carne, conhecidos como embutidos são preparados principalmente a partir de carne suína. Estas devem ser livres de aponevroses (sebos e pelancas), vestígios de sangue, sujidades, e vem ser conservados sob baixa temperatura e em recipientes apropriados (EMBRAPA,1996).

A linguiça é o derivado cárneo mais fabricado no Brasil e o mais consumido, sendo 38,89% em 1999 para 50,9% em 2009 (REVISTA VIVASAÚDE, 2010). Isso ocorre porque sua elaboração não é sofisticada e são utilizados poucos equipamentos e baratos. Por ser um produto frescal, a linguiça não passa por tratamento térmico para reduzir a ação microbiana, portanto este produto possui pequeno prazo de validade comercial e deve ser conservado em meio frio (FRANCO et al,2010).

Apesar de ser de alto consumo e preparo fácil, a linguiça contém 1176 mg de Na/100g de alimento. Sendo assim o consumo de 100g de linguiça por dia, satisfaz 58,8% da necessidade diária de sódio, que é de 2400mg/dia para um adulto (TACO2011).

A substituição do sal comum por sal hipossódico nesse embutido pode contribuir para a obtenção de um produto próprio para o consumo de pessoas que precisem fazer restrição dietética de sódio (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DASAÚDE, 2014).

O uso de sais substitutos como o cloreto de potássio com o intuito de obter a redução de sódio é limitado principalmente devido ao seu sabor amargo. Por isso, vários compostos inibidores do sabor amargo têm sido propostos para serem

utilizados, incluindo o uso de mascaradores do sabor amargo como, por exemplo, extrato de levedura ou uma mistura de ervas naturais ou especiarias (HORITA,2010).

A substituição parcial do cloreto de sódio pelo cloreto de potássio e a adição de especiarias como ervas aromáticas e coloríficos aos produtos cárneos marinados vem a ser uma saída promissora para a redução de sódio e a manutenção da palatabilidade destes produtos. No entanto, o consumo deve estar sob orientação de médicos ou nutricionistas principalmente para os portadores de insuficiência renal, que tem dificuldade na metabolização do potássio e outros minerais (CARVALHO et al,2012).

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver formulações de linguiça frescal com diferentes teores de cloreto de sódio e/ou cloreto de potássio previamente definidos em delineamento experimental.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desenvolver formulações de linguiça frescal hipossódica, adicionadas de diferentes teores de cloreto de sódio e cloreto de potássio com adição de ervas finas, previamente definidas em delineamento experimental em mistura para dois fatores;
- Avaliar sensorialmente os atributos de cor, sabor, textura e aceitação global das formulações desenvolvidas;
- Realizar testes de perda de peso por cozimento (PPC) e determinação de teor de sódio em cada amostra de linguiça;
- Realizar análises microbiológicas nas amostras de linguiça, de acordo com as exigências da lei vigente no Brasil (RDC nº. 12 de Janeiro de 2001).

## 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 3.1 EMBUTIDOS CÁRNEOS

Um embutido é um alimento que se prepara com carne picada e temperada. A palavra embutido deriva do latim *salsus* que significa literalmente sal, carne conservada por salga.

A elaboração dos embutidos começou com um simples processo de sal e secagem de carne. Isto foi feito para conservar a carne fresca que não podia ser consumida imediatamente. Nossos antepassados descobriram que estes produtos melhoravam com a adição de especiarias e condimentos, que favoreciam tanto a conservação quando o sabor (DINON; DEVITTE, 2011).

No Brasil, os produtos cárneos comercializados estão regulamentados pela Portaria 1002 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 1998). De acordo com a mesma os produtos se dividem em dois tipos: industrializados e salgados. Como não poderia ser diferente os produtos embutidos enquadram-se nessa classificação, como pode ser visto na Tabela 1 segundo a legislação citada:

**Tabela 1.** Classificação dos embutidos

CLASSIFICAÇÃO	DEFINIÇÃO
<b>Industrializados</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Produtos frescos embutidos ou não (lingüiça)</li><li>• Produtos secos, curados e/ou maturados embutidos ou não (salames, presunto cru, presunto tipo Parma)</li><li>• Produtos embutidos cozidos ou não (mortadela).</li></ul>
<b>Salgados</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Produtos salgados e crus (cudeguino)</li><li>• Produtos salgados cozidos (mortadela, salsichas)</li></ul>

Os embutidos também são classificados em produtos curados e produtos cozidos. Os produtos curados são obtidos através da secagem pelo sal e maturação dos tecidos em ambientes com temperatura e umidade controlados. Os produtos

cozidos são obtidos através do tratamento térmico, a seco ou a vapor, dos cortes de carne fresca (ROSA, 2014).

Geralmente os embutidos podem passar por dois processos de moagem, a granulometria varia entre grossa e fina, desta forma estes são classificados em produtos do tipo: embutido de massa grossa e embutido de massa fina. Cada tipo é sujeito a um envoltório natural ou artificial que dão características ao produto, forma, e protege de influências externas. As tripas mais usadas para esse tipo de processo são naturais, produzidas pelo trato intestinal de ovinos e bovinos, porém existem as artificiais que são derivadas do colágeno e celulose, que apresentam ampla utilização devido à praticidade e padronização (BENEVIDES, 2007).

De acordo com (HUE, 2011) categoria frios e embutidos, é composta pelos respectivos produtos: salsicha e salsichão, linguiça (defumada e frescal), presunto, apresuntado, afiambrados, frios diferenciados, salame, mortadela, copa, lombo, presunto parma e bacon. Dentro deste grupo, linguiça, salsicha e salsichão e mortadela representam 81,6% do volume vendido de frios e embutidos no Brasil. Este tipo de mercado cresceu a taxas superiores em relação ao PIB nos últimos anos. Já nos anos de 2000 e 2008, enquanto o Produto Interno Bruto (PIB) do país acumulou alta de 38,8%, segundo dados do IBGE, a quantidade de frios e embutidos vendidos elevou-se para 67,6%.

### 3.1.1 Linguiça Frescal – Embutido de Massa Grossa

A linguiça é um produto cárneo obtido a partir das “aparas” dos cortes comerciais de carcaças. As formulações determinadas garantem a saborização geral e a qualidade de ser um produto econômico, aspectos importantes para a aceitação dos consumidores (EMBRAPA, 2007). A linguiça do tipo frescal apresenta como características físico-químicas: umidade máxima de 70%, gordura máxima de 30%, proteína mínima de 12% e cálcio no máximo 0,1% em base seca (BRASIL, 2000).

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), entende-se por Linguiça o produto industrializado, obtido de carnes de animais de açougue, adicionados ou não de tecidos adiposos, ingredientes,

embutido em envoltório natural ou artificial, e submetido ao processo de fabricação: em produtos frescos, produtos secos, curados e/ou maturado, produtos cozidos e outros (BRASIL, 2003).

As linguiças são um dos derivados cárneos mais fabricados no Brasil, fato que talvez se deva a uma elaboração não muito difícil e uma tecnologia simples que utiliza poucos equipamentos, sendo estes relativamente baratos. No entanto, apesar de a tecnologia ser relativamente simples exige certos conhecimentos básicos que, se não aplicados corretamente, levam ao aparecimento de defeitos (TERRA, 2003). Para a produção de linguiças são empregadas matérias-primas, condimentos e aditivos que têm funções importantes na fabricação do embutido, como estão listados a seguir:

**Carnes:** matéria-prima principal, que dá característica ao produto, podendo ser carne de porco, bovina, frango ou outras;

**Proteína de soja:** tem a função de diminuir o custo da formulação, substituindo parte da carne;

**Água/gelo:** tem a função de melhorar características sensoriais do produto, deixar mais suculento, além de, se utilizada gelada, diminuir e manter a temperatura baixa da massa;

**Cura:** aditivo utilizado como conservador e para dar coloração avermelhada ao produto cárneo. O cloreto de sódio juntamente com o nitrito e o açúcar constitui o tripé da cura;

**Emulsificante:** tem como função dar liga aos pedaços de carne, facilitando o corte do produto e não deixando que este se esfarele; uso permitido apenas em embutidos cozidos;

**Glutamato monossódico:** tem a função de aprimorar o sabor do produto;

**Lactato de sódio:** substância que tem certo efeito conservador, sendo usada quando se deseja maior tempo de comercialização e estocagem do produto embutido;

Fixador de cor: têm como função manter a cor do produto, sendo normalmente utilizado ascorbato de sódio;

Envoltórios artificiais flexíveis: os envoltórios artificiais flexíveis são constituídos de celulose, de colágeno comestível, de colágeno não comestível e de plástico (CAPELLETO et al, 2011).

A linguiça pode ser classificada (Tabela 2):

**Tabela 2.** Classificação dos diferentes tipos de linguiça e sua definição

<b>CLASSIFICAÇÃO</b>	<b>DEFINIÇÃO</b>
Linguiça Calabresa	É o produto obtido exclusivamente de carnes suína, curado, adicionado de ingredientes, devendo ter o sabor picante característico da pimenta calabresa, submetidas ou não ao processo de estufagem ou similar para desidratação e ou cozimento, sendo o processo de defumação opcional.
Linguiça Portuguesa	É o produto obtido exclusivamente de carnes suína, curado, adicionado de ingredientes, submetido a ação do calor com defumação. A forma de apresentação consagrada do produto é a de uma "ferradura", e com sabor acentuado de alho.
Linguiça Toscana	É o produto cru e curado obtido exclusivamente de carnes suína, adicionada de gordura suína e ingredientes.
Paio	É o produto obtido de carnes suína e bovina (máximo de 20%) embutidas em tripas natural ou artificial comestível, curado e adicionado de ingredientes, submetida à ação do calor com defumação.

Nas linguiças denominadas Tipo Calabresa, Tipo Portuguesa e Paio, que são submetidas ao processo de cozimento, será permitida a utilização de até 20% de CMS – Carne Mecanicamente Separada, desde que seja declarado no rótulo de forma clara ao consumidor a expressão "carne mecanicamente separada de ...." (espécie animal), além da obrigatoriedade de constar na relação de ingredientes a expressão "contém..." ou "com CMS (espécie animal)" (MAPA, 2000).



O estado de São Paulo tem um alto consumo de linguiça. A aquisição domiciliar de linguiça por pessoa em São Paulo é de 3,398 kg/ano, acima da média da região Sudeste como um todo, de 2,902 kg/ano, e bem acima da média nacional, de 2,092 kg/ano (POF 2008- 2009). O estado de São Paulo tem aproximadamente cerca de 41 milhões de habitantes (Censo 2010), pode-se concluir que o consumo de linguiça no estado de São Paulo é de cerca de 139.400 toneladas de linguiça ao ano em 2010 (TALALAS, 2013).

### 3.2 ALIMENTOS HIPOSSÓDICOS

Segundo a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) portaria nº 29, de 13 de janeiro de 1998, anexo 4.1.4.1, “alimentos hipossódicos são alimentos especialmente elaborados para pessoas que necessitem de dietas com restrição de sódio, cujo valor dietético especial é o resultado da redução ou restrição de sódio” (ANVISA, 2003).

Alimento hipossódico é qualquer produto elaborado a partir de uma mistura de cloretos de sódio com outros sais, de modo que a mistura final se mantenha com sabor característico do sal, mas que mantenha um teor de no máximo 50% do teor de sódio na mesma quantidade do cloreto de sódio. A partir disso são classificados dois produtos:

- Sal com reduzido teor de sódio – que fornece 50%, no máximo, do teor de sódio contido na mesma quantidade de cloreto de sódio;
- Sal para dieta com restrição de sódio – que fornece 20%, no máximo do teor de sódio contido na mesma quantidade de cloreto de sódio.

Nas duas classificações o alimento deve possuir, obrigatoriamente, teores de cloreto de sódio e cloreto de potássio/iodo para se classificar como “alimento hipossódico” (ANVISA, 1995).

Em alguns estudos como no de Carvalho, et al (2012), a redução de sódio vem sendo estudada em tempero hipossódico em proporções de 25 a 50% por cloreto de potássio com adição de ervas aromáticas e coloríficos. As respostas foram positivas, pois as ervas mascararam bem o sabor amargo do potássio e

fazendo com que este tivesse uma boa aceitação perante os provadores.

### 3.3 CLORETO DE SÓDIO (NaCl)

O cloreto de sódio é um sal inorgânico mineral presente na natureza, na água e no mar. Trata-se de um composto iônico isento de iodo, essencial para os organismos biológicos, onde este sal apresenta um importante papel em vários processos fisiológicos, incluindo o transporte de nutrientes, funções do sistema nervoso. Além de fornecer eletrólitos para a manutenção da tonicidade do plasma, umidificar as membranas mucosas, confere sabor ou gosto aos produtos (DOMINGOS, 2011).

O consumo excessivo de sal foi identificado como um fator de risco importante para doença cardiovascular (DCV), já que o seu consumo pode estar associado ao aumento da pressão arterial. Portanto a restrição de sódio é uma forte ferramenta para a prevenção e o controle da hipertensão arterial sistêmica (HAS) (BARROS, et al 2014).

Nos países desenvolvidos, que contam com estimativas confiáveis sobre o consumo de sódio, a ingestão desse mineral tende a ultrapassar o limite máximo de 2,4 g de sal por pessoa por dia, recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e a maior parte deste sódio provém de alimentos industrializados (IGNÁCIO, et al 2013).

No Brasil, o Ministério da Saúde tem organizado estratégias nacionais com o intuito de reduzir o consumo de sódio. Dados da Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (Vigitel), do Ministério da Saúde, apontam que 23,3% da população adulta que vive nas capitais brasileiras apresentaram diagnóstico médico de hipertensão arterial em 2010. Além, disso, estima-se que aproximadamente 35% dos brasileiros com 40 anos ou mais sejam hipertensos (NILSON, et al 2012).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) (2014), cerca da metade dos brasileiros (48,6 %) avalia seu consumo diário de sódio “médio”, porém estudos apontam que o consumo médio dos brasileiros seja de 12 gramas de sal por dia, mas do que o dobro recomendado pela OMS.

### 3.3.1 Substituição de NaCl por Especiarias

Segundo Araújo (2012), algumas ervas são selecionadas para a formação de combinações que podem ser utilizadas em produtos cárneos, aparecendo como uma estratégia para mascarar o uso de substitutos durante o processo ou até mesmo para serem utilizados na substituição parcial do cloreto de sódio.

Bezerra, 2008 diz que o “sal de ervas”, que contém alecrim, manjericão e orégano ajuda na diminuição do sal absoluto e agrega propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias oriundas das substâncias bioativas encontradas nas ervas. Em uma pesquisa realizada pelo mesmo autor com feijão, onde foi adicionado “sal de ervas” em pacientes hipertensos, estes não perceberam diferença significativa no feijão preparado com esse “sal” e comparado com um feijão preparado com o sal convencional.

### 3.4 CLORETO DE POTÁSSIO (KCl)

O potássio é um cátion que se apresenta predominantemente no interior das células, e exibe baixas concentrações de sódio. Já no líquido intracelular é ao contrário, o sódio que apresenta altas concentrações. Dessa forma eles são necessários para a condução dos impulsos nervosos nos tecidos especiais como do coração, cérebro o músculo e o esquelético, que aumentam a função renal e equilibram os ácidos-base do corpo humano (ISO 9001, 2008).

O KCl possui propriedades similares ao NaCl e é reconhecido como seguro (GRAS – Generally Recognized as Safe), podendo ser usado na sua substituição sem perda da funcionalidade. Porém em grandes quantidades, acima de 5 gramas, o KCl é nocivo à saúde porque o potássio participa da contração do músculo junto com o sódio. Estando em excesso o músculo sofre uma paralisação, levando a pessoa a óbito quando este músculo for o cardíaco. Dessa forma o KCl não pode substituir

integralmente o NaCl, porém, a sua utilização como um substituto parcial poderia ser útil para reduzir o teor de sódio nos produtos cárneos o que renderia produtos mais aceitáveis, dado o crescimento da procura dos consumidores por alimentos mais saudáveis (NASCIMENTO, et al 2007).

Segundo Carvalho (2012), a substituição de cloreto de sódio por cloreto de potássio vem trazendo resultados positivos. No entanto esse consumo deve estar sob orientação médica, principalmente em pacientes que apresentam insuficiência renal, pois estes têm dificuldade de metabolizar potássio e outros minerais. A substituição do sódio por potássio ainda é limitada, porque o potássio apresenta um sabor amargo. Para mascarar esse amargor alguns ingredientes estão sendo propostos como, extrato de leveduras, especiarias ou misturas de ervas naturais.

De acordo com CARVALHO (2015), a substituição do cloreto de sódio pelo “sal light” na produção de linguiça toscana, não apresentou diferença significativa nas amostras, essas sendo de 100% potássio e 50% sódio e potássio. Trazendo como uma excelente alternativa para a redução de sódio em alimentos cárneos.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 MATÉRIAS-PRIMAS

As matérias – primas utilizadas para a elaboração da linguiça, foram carne suína (65% de paleta; 10% pernil e 9% de toucinho), todas estas adquiridas em um comércio local da cidade de Campo Mourão (PR). Os aditivos cárneos foram fornecidos pela empresa IBRAC (Indústria Brasileira de Aditivos e Condimentos – São Paulo), as ervas finas (orégano, alecrim, salsa e manjericão) foram adquiridas em um comércio da cidade de São Paulo. Os demais ingredientes foram obtidos em um comércio local da cidade de Campo Mourão.

Para realizar o processamento da linguiça, os equipamentos utilizados foram, embutidora, geladeira comercial e um freezer horizontal.

### 4.2 MÉTODOS

#### 4.2.1 Elaboração da Linguiça

As formulações da linguiça foram preparadas no laboratório de industrializações de carnes da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR *câmpus*Campo Mourão.

As concentrações dos ingredientes e aditivos utilizados estão representadas na Tabela 3.

**Tabela 3.**Formulação básica de linguiça fresca

INGREDIENTES	QUANTIDADES (%)
Paletasuína	67,75
Pernilsuíno	20,00
Toucinho	9,00
Tempero de ervasfinas*	2,20
Cura rápida (IBRAC)	0,25
Antioxidante	0,25
Alhoempó	0,50
Pimentabranca	0,05

\*NaCl e KCl, já estão adicionados no tempero de ervas finas, em uma proporção de 20%.

Os ingredientes foram pesados em balança semi analítica, conforme a descrição da formulação que está na Tabela 3. Os itens foram adicionados na seguinte ordem: misturas das carnes; tempero; alho; pimenta; cura e o antioxidante.

A homogeneização foi feita manualmente até obter uma emulsão cárnea, e em seguida esta curou por aproximadamente 7 horas em uma geladeira comercial de 6 portas modelo GC6PR. Após a cura, a emulsão foi embutida em tripa natural suína na embutideira GURAL - MGI 10. Posteriormente ao embutimento, as linguiças foram armazenadas em freezer horizontal Consul – 519L, a temperatura de -18°C

Na Tabela 4 estão apresentadas as diferenças formulações de linguiça fresca que foram desenvolvidas, considerando os sais utilizados.

**Tabela 4.** Formulações de linguiça fresca considerando os diferentes teores de cloreto de sódio e cloreto de potássio

Formulação	Teor de Sal (%)	
	NaCl	KCl
1	100	0
2	0	100
3	50	50

#### 4.2.2 Determinação de Perda de Peso por Cozimento (PPC)

Para o cálculo do rendimento do cozimento, foram disponibilizados aproximadamente 355 gramas de amostra de cada formulação. Estas foram pesadas antes (P) e após o cozimento ( $P_{coz}$ ). O rendimento do cozimento foi calculado pela diferença de peso, que pode ser verificada pela equação 1:

$$PCC = \frac{P - P_{coz}}{P} * 100 \quad (1)$$

A determinação do PPC é importante para a verificação do rendimento e da qualidade que a mistura dos fatores confere ao produto final.

#### 4.2.3 Determinação de Sódio

A análise de sódio foi realizada em triplicata pela metodologia de AOAC (Association of Official Analytical Chemists, 1990) realizada nas dependências dos laboratórios do *campus* Medianeira, utilizando um espectrômetro de absorção atômica pelo método de espectrometria de emissão atômica com chama (modelo AAS 240 FS – Varian). Sua calibração foi feita com padrões externos com um comprimento de onda de 589 nm.

Foram pesados 2,5 gramas de cada amostra que em seguida passaram por duas etapas de calcinação, a primeira: 2 horas a 200 °C; e a segunda: 2 horas e meia a 500 °C. Depois das duas etapas de calcinação, foram solubilizadas com ácido clorídrico 50% (v/v), seguido de uma aferição a 250 mL em balão volumétrico.

#### 4.2.4 Avaliação Microbiológica

As análises microbiológicas foram realizadas de acordo com as exigências da Resolução RDC nº 12 de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (BRASIL, 2001), seguindo a metodologia descrita na Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2003), sendo analisadas a contagem de Clostridium sulfito redutores, *Salmonella sp.*, Estafilococos coagulase positiva e coliformes a 45°C.

#### 4.2.5 Análise Sensorial

Foi realizado o teste de aceitação utilizando escala hedônica de nove pontos, sendo 1 = desgostei muitíssimo; 9 = gostei muitíssimo (DUTCOSKY, 2007). Todas as amostras elaboradas foram avaliadas com relação aos seguintes atributos: cor, sabor, textura e avaliação global. A ficha de avaliação utilizada encontra-se no anexo II.

O teste de aceitação foi feito com 60 provadores não treinados, no laboratório de Análise Sensorial da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR *campus* Campo Mourão.

As amostras foram assadas em forno convencional por aproximadamente por 1 hora em temperatura de 200°C. As três amostras foram servidas uma de cada vez, em ordem aleatorizada e balanceada, na quantidade de aproximadamente 30g (uma rodela), em recipientes descartáveis codificados com três dígitos aleatórios, acompanhadas por um copo de água e a ficha correspondente à amostra codificada.

Os provadores não treinados foram instruídos a conferirem notas para os atributos requeridos de cada uma das três amostras.

A análise sensorial das formulações de linguiça, só foi realizada após a obtenção dos laudos das análises microbiológicas, assegurando a qualidade do produto microbiológica dos produtos. O trabalho estudado foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.



## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 AVALIAÇÃO FÍSICO – QUÍMICA

#### 5.1.1 Avaliação de Perda de Peso por Cozimento (PPC)

Para o cálculo de rendimento por cozimento, foi realizada, em triplicata e a média dos pesos antes e após o cozimento, podem ser conferidos na Tabela 5 a seguir:

**Tabela 5.** Pesos antes e após o cozimento e perda de peso por cozimento (PPC) das amostras avaliadas

<b>Amostras</b>	<b>P (Peso antes do cozimento)</b>	<b>P<sub>(coz)</sub> (Peso após o cozimento)</b>	<b>PPC (%)</b>	<b>Desvio Padrão</b>
<b>Sódio (100%)</b>	123,3	101,7	17,5 <sup>b</sup>	5,1
<b>Potássio (100%)</b>	116,7	88,3	24,3 <sup>ab</sup>	2,3
<b>Sódio/Potássio (50%)</b>	115,0	81,7	28,9 <sup>a</sup>	1,8

Médias seguidas por letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente entre si ( $p < 0,05$ ).

Há diferença significativa entre as três formulações de linguiça frescal desenvolvidas. Observa-se a linguiça elaborada apenas com NaCl possui PPC significativamente menor que o produto que contém a mistura de dois sais. O PPC da linguiça desenvolvida apenas com KCl não diferiu do PPC das outras duas formulações.

Segundo Seganfredo et al (2013), possivelmente a formulação que continha apenas NaCl apresentou esse comportamento porque o saltem a capacidade de ligar, imobilizar e reter água endógena e exógena na carne que foi processada.

Dessa forma foi atribuída as proteínas miofibrilares essas características, que são influenciadas pelos ingredientes, o sal. Deste modo o cloreto de sódio coloca-se entre as proteínas miofibrilares criando forças que mantêm as miofibrilas distanciadas e que permitem uma maior retenção de água.

Em relação a amostra com 100% KCl está apresenta maior PPC quando comparada a amostra anterior, porque o potássio possui uma maior capacidade de extração das proteínas miofibrilares (NASCIMENTO, 2007).

De acordo com BONA (2007), em um estudo com queijo prato, a literatura apresenta que o potássio tem maior mobilidade quando está em meio aquoso, portanto apresenta maior coeficiente de difusão que o sódio. Dessa forma na 50% KCl e NaCl houve maior extração do que retenção de água livre.

## 5.2 DETERMINAÇÃO DO TEOR DE SÓDIO

A Tabela 6, apresenta o teor de sódio das diferentes amostras desenvolvidas, realizadas em triplicata:

**Tabela 6.** Determinação de sódio nas três amostras.

Amostras	Média das triplicatas de Concentração de Sódio (mg/g)
Sódio	37,36 ± 0,003
Potássio	11,06± 0,002
Sódio/Potássio	16,77 ± 0,005

Segundo TACO – Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (2011), em média 100g de linguiça frescal, apresenta 1176mg de sódio. Essa quantidade quando comparada às amostras da Tabela 6 nos indica que a amostra com 100% de NaCl apresentou 1494,4mg de Sódio em 100g de linguiça, esse resultado é superior ao citado pelo TACO. Esse aumento no teor de sódio pode ter ocorrido porque no tempero de ervas, tem - se o equivalente a 20% de cloreto de sódio, e na formulação

da linguiça, tem - se os outros ingredientes como a cura rápida que apresenta sódio em sua composição. As ervas do tempero não contêm níveis significativos de sódio.

A amostra com 100% KCl apontou uma quantidade de 442,4mg de Sódio, que representa uma redução no teor deste mineral de 62,38. Já a amostra com 50% de KCl e NaCl apresentou peso em Sódio de 670,8mg/100g de linguiça, representando 42,96% de redução de sódio na amostra.

Nas formulações das duas últimas amostras citadas, observa-se uma redução na quantidade de sódio significativa, indicando de fato que a substituição de 100 e 50% de sódio apresenta resultados interessantes para a indústria de embutidos cárneos.

Segundo Krause (2005), uma pessoa com hipertensão deve ingerir ao dia menos que 2,4 g de sódio. Shills, *et.al.* (2003) e Cuparri, (2005) sugerem que a ingestão de sódio seja de 2,3 g de sódio. Dessa forma fica evidente que o indivíduo que é portador de hipertensão arterial sistêmica, deve restringir o consumo de alimentos como embutidos cárneos, pois estes possuem altos teores deste mineral. Consumidores que não apresentam este tipo de doença devem manter o controle do consumo de embutidos para manter a ingestão diária de sal em até cinco gramas controlada.

Segundo Carvalho *et.al.*, 2012, quando se reduz o teor de sódio em no máximo 50%, pode-se classificar o sal como sal hipossódico. Então a amostra com 100% potássio poderia ser classificada como hipossódica, trazendo melhorias a saúde do consumidor, e a proposta de um alimento mais saudável.

## 5.3 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Os resultados das análises microbiológicas estão expressos na Tabela 7.

**Tabela 7.** Resultados das análises microbiológicas

Análises	FORMULAÇÕES			Limites
	1	2	3	
<b>Pesquisa de <i>Salmonella</i> spp em 25g</b>	Ausente	Ausente	Ausente	Ausência
<b>Coliformes 45°C (NMP/g)</b>	1,3	0,61	1,2	n=5 c=3 m=5x10 <sup>2</sup> M=5x10 <sup>3</sup>
<b>Estaf. Coag. Positiva (UFC/g)</b>	7X10 <sup>2</sup>	9X10 <sup>2</sup>	4X10 <sup>2</sup>	n=5 c=2 m=10 <sup>3</sup> M=5x10 <sup>3</sup>
<b>C. sulfito redutor (UFC/g)</b>	0	0	0	n=5 c=2 m=5x10 <sup>2</sup> M=3x10 <sup>3</sup>

Nota: n = quantidade de amostras por lote; c = quantidade máxima de amostras que podem estar contaminadas; m = é o limite que, em um plano de três classes, separa o lote aceitável do produto ou lote com qualidade intermediária aceitável; M = quantidade máxima de contaminação aceitável.

1 = 100% Cloreto de Sódio; 2 = 100% Cloreto de Potássio; 3 = 50% Cloreto de Potássio e 50% Cloreto de Sódio

Todas as amostras analisadas apresentaram contagem dentro dos padrões legais e vigentes exigidos pela legislação, a partir da RDC n°. 12 de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), mostrando-se adequadas para o consumo humano.

## 5.4 ANÁLISE SENSORIAL

As três amostras de linguiça foram submetidas à análise sensorial, após os resultados obtidos da análise microbiológica, pelo teste de aceitação. Participaram do teste 60 provadores não treinados, sendo estes 37 homens (61,67%) e 23 mulheres (38,33%), com idade média de 20 anos.

Na Tabela 8, estão expressas as médias das notas dadas para os atributos avaliados, juntamente com os desvios padrões, respectivamente.

**Tabela 8.** Nota média e desvio padrão obtidos para os atributos da avaliação de diferentes formulações de linguiças frescas

Formulações	Cor	Sabor	Textura	Avaliação Global
1	5,9 <sup>a</sup> ±1,6	5,5 <sup>a</sup> ± 0,7	7,5 <sup>a</sup> ± 1,9	5,5 <sup>a</sup> ± 1,9
2	5,5 <sup>a</sup> ± 2,0	5,0 <sup>a</sup> ± 1,4	6,5 <sup>a</sup> ± 1,7	6,0 <sup>a</sup> ± 1,4
3	6,0 <sup>a</sup> ± 1,84	6,4 <sup>a</sup> ± 1,9	7,5 <sup>a</sup> ± 1,6	7,5 <sup>a</sup> ± 1,5
<b>Valor - p</b>	0,27	0,39	0,51	0,20

Nota: 1 = 100% NaCl; 2 = 100% KCl e 3 = 50% KCl e NaCl

Os resultados acima foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e mesmo havendo valores distintos como por exemplo na avaliação global, estatisticamente as amostras não possuem diferença significativa.

As notas para cada atributo variam conforme cada formulação, para a amostra 1 as notas foram de 5,5 (não gostei e nem desgostei) para sabor e avaliação global, 5,92 (não gostei e nem desgostei) para cor e 7,5 (gostei moderadamente) para textura. Para a formulação 2, as notas foram bem parecidas, mudando apenas nos atributos textura e avaliação com 6,5 e 6 (gostei ligeiramente) respectivamente. Já a formulação 3 apresentou as seguintes notas, 6,05 e 6,37 (gostei ligeiramente) para cor e sabor e 7,5 (gostei moderadamente) para textura e avaliação global.

Dentre as características analisadas pelos provadores, a redução do poder salgado foi relatada em unanimidade. Apesar de o aroma não ter sido um atributo avaliado, foi uma particularidade citada pelos participantes da análise sensorial.

De acordo com Armenteros (2009), a substituição de NaCl por KCl nas proporções de 35% e 50% em lombo curado e seco, também não ocasionaram alterações no aroma, textura, paladar e cor. Resultado semelhante foi obtido por Katsiari (1998), que verificou que em queijo Kefalograviera fabricado com substituição de 50% do NaCl por KCl não houve diferença nos atributos sensoriais (aparência, textura, flavor e aparência geral).

## 6 CONCLUSÕES

Conclui-se que é viável a substituição de 50 e 100% de NaCl (cloreto de sódio) por KCl (cloreto de potássio) adicionando ervas aromáticas, que conferem sabor aos alimentos e mascaram o residual amargo deixado pelo cloreto de potássio.

A substituição do sal convencional pelo sal com ervas é uma alternativa promissora, pois a linguiça frescal temperada com esse sal, apresentou características sensoriais aceitáveis pelos provadores selecionados para a pesquisa. Dessa forma, além do sal com ervas apresentar um teor reduzido de NaCl, ele também manteve as características sensoriais das amostras, sendo, portanto, uma nova alternativa para a adesão na dieta de pacientes que necessitam consumir quantidades reduzidas de sódio.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, I.B DA SILVA, **Otimização do uso de “sal de ervas” e Cloreto de Potássio na Substituição Parcial do Cloreto de Sódio em Corte e em Linguiça de Frango.** Disponível em: <<http://tede.biblioteca.ufpb.br/bitstream/tede/3637/1/arquivototal.pdf>> Acesso: 12/Nov/2015.

ARMENTEROS, M., ARISTOY, M., BARAT, J. et al. (2009). **Biochemical changes in dry-cured loins salted with partial replacements of NaCl by KCl.** Food chemistry, 117, 627-633.

ASBRA. **Cresce a preferência do consumidor por produtos congelados.** Disponível em: <<http://www.asbra.com.br/noticia/cresce-a-preferencia-do-consumidor-por-produtos-congelados>>. Acesso:05/11/2014

BARROS NETO, B.; SCARMINIO, IS; BRUNS, RE **Como Experimentos de Fazer: Pesquisa e Desenvolvimento na Ciência e na Indústria.** Porto Alegre: Bookman, 2010,413p.

BEZERRA, M.N. **Aceitação de Sal de Ervas em Dieta Hipossódica.** Monografia (especialização em gastronomia e saúde) – Universidade de Brasília, Brasília, 2008. Disponível em: <<http://bdm.bce.unb.br/handle/10483/349?mode=full>> Acesso: 12 Nov/2015.

BRASIL.ANVISA.**Resolução-RDCnº28, de 28 de março de 2000.**Disponível em URL: <[www.anvisa.gov.br](http://www.anvisa.gov.br)>. Acesso em:30/10/2014.

BRASIL.ANVISA. Portaria nº 54/MS/SNVS, de 4 de julho de 1995. Disponível em URL: <[www.anvisa.gov.br](http://www.anvisa.gov.br)>. Acesso em:30/10/2014

BRASIL. ANVISA. **Resolução – RDC Nº12, de 02 de janeiro de 2001.**

Disponível em URL:<

[http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/a47bab8047458b909541d53fbc4c6735/RDC\\_12\\_2001.pdf?MOD=AJPERES](http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/a47bab8047458b909541d53fbc4c6735/RDC_12_2001.pdf?MOD=AJPERES) >. Acesso em:16/11/2014

BRASIL. MAPA. **Instrução Normativa nº62.** Disponível em:<<http://www.agricultura.gov.br/>>. Acesso em:16/11/2014

CAPELETTO, E; DAMO, J.C; BINKO, K.T.C. **Desenvolvimento de Linguiça Toscana com Queijo.** Disponível em: <[http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/475/1/MD\\_COALM\\_2011\\_1\\_07.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/475/1/MD_COALM_2011_1_07.pdf) > Acesso: 16 NOV 2015.

CARVALHO, C, B; MADRONA, G, S; RYDLEWSKI, A. A; CORRADINI. S, A, S; PRADO. I. N. **Análise Sensorial de Carnes Bovinas e de Frango com Tempero Completo Hipossódico.** Pós-Graduação em Ciências de Alimentos. Universidade Estadual de Maringá. Maringá, setembro de 2012.

CARVALHO, R. F; CARVALHO, J.C; SILVA, A.C.F; PEREIRA, J.M; BERNARDES, M.S. **Desenvolvimento de Linguiça Toscana com Reduzido Teor de Sódio.** Disponível em <<https://jornada.ifsuldeminas.edu.br/index.php/jcpcs/jcpcs/paper/viewFile/1277/717> > Acesso: 07 Nov 2015.

CUPPARI. L. **Nutrição Clínica no Adulto.** 2.ed. São Paulo: Manole, 2005

DINON, S; DEVITTE, S.L. **Mortadela Adicionada de Fibras e com Substituição Parcial da Gordura por Carragena e Pectina.** Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica do Paraná. Medianeira, 2011).

DOMINGOS. T, G. Cloreto de Sódio USP 30. Ipiranga – SP. 2011.

DUTCOSKY, S.D. **Análise Sensorial de Alimentos.** 3 ed. Editora: Champagnat, 2007.



EMBRAPA. Disponível em: <[www.embrapa.br](http://www.embrapa.br)> Acesso em:30/10/2014.

BONA, E; CARNEIRO, R.L; BORSATO, D; SILVA, R.S.S.F; FIDELIS, D.A.S; SILVA, L.H.M. **Simulation of NaCl and KCl mass transfer during salting of Prato cheese in brine with agitation: a numerical solution.** Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-66322007000300004&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-66322007000300004&lng=en&nrm=iso&tlng=en)> Acesso: 16 Nov 2015.

FRANCO, R.M.; MANTILLA, S. P. S.; OLIVEIRA, L. A. T. **Viabilidade de *Escherichia coli* patogênica em linguiça frescal suína.** Disponível em:<<http://www2.pucpr.br/reol/index.php/ACADEMICA?dd1=4418&dd99=pdf>>Acesso em:31/10/2014.

HONIKEL, K.O. **Reference methods for the assessment of physical characteristics of meat.** *Meat Science*, 49 (4), 1998, p.447-457.

HORITA; C.N. **Redução do Cloreto de Sódio em Produto Emulsionado Tipo Mortadela: Influência Sobre a Qualidade Global.** São Paulo: Universidade Estadual de Campinas; 2010.

IGNÁCIO, A, F; RODRIGUES, J, T, D; NIIZU. P, Y; CHANG, Y, K. **Efeito da Substituição de Cloreto de Sódio por Cloreto de Potássio em Pão Francês.** Campinas 2013. 11p. Disponível em: <[http://www.scielo.br/pdf/bjft/v16n1/aop\\_9010.pdf](http://www.scielo.br/pdf/bjft/v16n1/aop_9010.pdf)> Acesso em: 01 Nov 2015.

KATSIARI, M.C; VOUTSINAS, L.P; ALICHANIDIS E; ROUNIS, I.G. **Manufacture of Kefalograviera cheese whith less sodium by partial replacement NaCl with KCl.** *Food Chem* 1998; 61(1/2):63-70.

KRAUSE, M. V.; MAHAN, L. K. **Alimentos, Nutrição e Dietoterapia.** 11. ed. São Paulo: Roca, 2005

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Disponível em:  
<[http://dab.saude.gov.br/docs/publicacoes/cadernos\\_ab/abcad15.pdf](http://dab.saude.gov.br/docs/publicacoes/cadernos_ab/abcad15.pdf)> Acesso em: 31/10/2014.

MOLINA, M.C.B.; CUNHA, R.S.; HERKENHOFF, L.F.; MILL, J.G. **Hipertensão arterial e consumo de sal em população urbana.** Disponível em:<<http://www.revistas.usp.br/rsp/article/viewFile/31657/33543>> Acesso em: 01 NOV 2014.

NASCIMENTO, R; CAMPAGNOL, P.C.B; MONTEIRO, E.S, POLLONIO, M.A.R. **Substituição de Cloreto de Sódio por Cloreto de Potássio: Influência Sobre as Características Físico – Químicas e Sensoriais de Salsichas.** Disponível em:<<http://servbib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewfile/167/175.html>> Acesso: 07 NOV 2015.

NILSON, E.A.F; JAIME, P.C; RESENDE, D.O. **Iniciativas Desenvolvidas no Brasil para Redução do Teor de Sódio em Alimentos Processados.** Disponível < <http://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v32n4/07.pdf> > Acesso: 01 NOV 2015.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Disponível em:  
<[www.opas.org.br](http://www.opas.org.br)>Acesso em:01/11/2014.

REVISTA VIVA SAÚDE. **Embutidos, é possível consumir sem culpa.** Disponível em: <<http://revistavivasaude.uol.com.br/saude-nutricao/106/embutidos-e-possivel-consumir-sem-culpas-praticos-e-saborosos-246167-1.asp/>> Acesso:08/11/2014.

SEGANFREDO, D; RODRIGUES. S. **Elaboração de Linguiça Toscana com Teor Reduzido de Sódio.** Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2013.

SALINAS, Y. G.; GARCIA, R. **Métodos químicos para el análisis de**

**suelosacidos y plantas forrajeras.** Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1985. 83p.

SHILLS, M.E et al. **Tratado de Nutrição Moderna na Saúde e na Doença.** 9a. ed. SP: Manole, 2003

STATSOFT, 2004 StatSoft. 2004. Statistica Versão 7. StatSoft, Tulsa

TACO. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos.** Disponível em: <[http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco\\_4\\_edicao\\_ampliada\\_e\\_revisada.pdf?arquivo=taco\\_4\\_versao\\_ampliada\\_e\\_revisada.pdf](http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf?arquivo=taco_4_versao_ampliada_e_revisada.pdf)> Acesso:12/11/2015.

TALALAS, T.C. **Estudo das Viabilidades Mercadológicas, Técnica e Econômica da Produção de Linguiça Orgânica em um Frigorífico de Pequeno Porte.** Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade de São Paulo, 2013.

TARASAUTCHI, D. **Sal: Definições, Processamento e Classificação.** Disponível em: <[http://www.nutrociencia.com.br/upload\\_files/arquivos/Artigo%20-%20sal.pdf](http://www.nutrociencia.com.br/upload_files/arquivos/Artigo%20-%20sal.pdf)> Acessado em:01/11/2014.

## **ANEXO I**

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**

(No TCLE devem constar todos os itens listados abaixo, e que se apliquem ao tipo de pesquisa que será desenvolvida, podendo aparecer até mesmo outros itens mais (itens complementares), que visem contribuir para melhor compreensão e garantia do respeito devido à dignidade humana. O TCLE deve ser redigido, e compreendido, de forma a preservar o sujeito de pesquisa).

**Título da pesquisa:** Avaliação sensorial de linguiça produzida com diferentes teores de cloreto de sódio e cloreto de potássio.

**Pesquisador (es), com endereços e telefones:** Sara Daniele de Castrou Souza.  
Rua.Francisco Ferreira Albuquerque nº1355 APTO 104. Campo Mourão – Paraná  
Celular: (44) 9806-6086

**Engenheiro ou médico ou orientador ou outro profissional responsável:**  
Profa. Dra. Renata H BFuchs

**Local de realização da pesquisa:** Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
– *Câmpus*Campo Mourão

**Endereço, telefone do local:** Via Rosalina Maria dos Santos, 1233 Cep 87301-899 Caixa Postal: 271. Campo Mourão - Paraná - Brasil. Telefone: (44) 3518-1400

#### **A) INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE**

##### 1. Apresentação da pesquisa.

Eu Sara Daniele de Castrou Souza e minha orientadora Dra. Renata H,B.Fuchs, responsáveis pela pesquisa Avaliação sensorial de linguiça produzida com diferentes teores de sódio e cloreto de potássio, estamos fazendo um convite para você participar como voluntário deste nosso estudo.

Esta pesquisa tem como objetivo produzir uma linguiça com menor teor de

sódio (sal de cozinha), sendo substituído por cloreto de potássio, sem que haja perdas nas características do produto final. Acreditamos que ela seja importante porque o produto final pode ser classificado como um *alimento hipossódico*. Atingindo públicos que apresentam hipertensão, ou restrição na dieta. Para sua realização será feito o seguinte: a elaboração da linguiça, as análises físico-químicas, as análises microbiológicas e a análise sensorial.

## 2. Objetivos da pesquisa

Produzir uma linguiça com menor teor de sódio (sal de cozinha), sendo substituído por cloreto de potássio, e se esta pode ser utilizada em produtos embutidos, com um produto final de qualidade igual aos demais produtos da mesma linha.

## 3. Participação na pesquisa.

Sua participação constará de voluntário em nossa pesquisa.

## 4. Confidencialidade.

As informações desta pesquisa serão confidenciais, e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação.

## 5. Desconfortos, Riscos e Benefícios.

### 5.1 Desconfortos e ou Riscos:

Poderá haver alguns desconfortos, porque os voluntários deverão se deslocar até ao local onde será realizada as pesquisas, pois neste lugar será aplicada a análise sensorial, como também fadiga nos provadores, por se tratar do teste que será aplicado na análise sensorial.

## 5.2 Benefícios:

Oferecendo a comunidade um produto mais saudável.

## 6 Critérios de inclusão e exclusão

### 6.1 Inclusão

Os critérios utilizados para a inclusão de pessoas neste estudo são: pessoas com idades a partir de 18 anos, que não necessitem de treinamento, homens, mulheres, de qualquer classe social, que sejam consumidores de produtos embutidos.

### 6.2 Exclusão

Os critérios utilizados para a exclusão de pessoas neste estudo são: pessoas que estejam com algum tipo de doença, que possa interferir nos resultados finais das análises sensoriais, e não alfabetizados.

## 7 Direito de sair da pesquisa e a esclarecimentos durante o processo.

Durante todo o período da pesquisa você terá o direito de tirar qualquer dúvida ou pedir qualquer outro esclarecimento, bastando para isso entrar em contato, com algum dos pesquisadores ou com o Comitê de Ética.

Você tem garantido o seu direito de não aceitar participar ou de retirar sua permissão, a qualquer momento, sem nenhum tipo de prejuízo ou retaliação, pela sua decisão.

## 8 Ressarcimento ou indenização

Os gastos necessários para a sua participação na pesquisa serão assumidos pelos pesquisadores (ressarcimento de despesas). Fica também garantida indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial.

**B) CONSENTIMENTO (do sujeito de pesquisa ou do responsável legal – neste caso anexar documento que comprove parentesco/tutela/curatela)**

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da minha participação direta (ou indireta) na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos e benefícios deste estudo.

Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo. Estou consciente que posso deixar o projeto a qualquer e sem prejuízo.

Nome completo: \_\_\_\_\_

RG: \_\_\_\_\_ Data de Nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Telefone: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_ CEP: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com \_\_\_\_\_, via e-mail: \_\_\_\_\_ ou telefone: \_\_\_\_\_.

**Endereço do Comitê de Ética em Pesquisa para recurso ou reclamações do sujeito pesquisado**

Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR)

REITORIA: Av. Sete de Setembro, 3165, Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, telefone: 3310-4943, e-mail: coep@utfpr.edu.br

## ANEXO II - Ficha de avaliação

Teste de aceitação

NOME: \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

1. Você está recebendo três amostras de linguiça. Avalie as amostras utilizando a escala abaixo para indicar o quanto você gostou ou desgostou das amostras.

- (9) gostei muitíssimo
- (8) gostei muito
- (7) gostei moderadamente
- (6) gostei ligeiramente
- (5) não gostei e nem desgostei
- (4) desgostei ligeiramente
- (3) desgostei moderadamente
- (2) desgostei muito
- (1) desgostei muitíssimo

**Código da amostra** \_\_\_\_\_

Notas: Avaliação Cor \_\_\_\_\_ Sabor \_\_\_\_\_ Textura \_\_\_\_\_. Global \_\_\_\_\_

Comentários: \_\_\_\_\_