

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CÂMPUS MEDIANEIRA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

CLAUDIA REGINA WAGNER KRUMMENAUER
SALETE FÁTIMA BUSS BASSO

**COSTELINHA SUÍNA DEFUMADA PARA APERITIVO COM TEOR
REDUZIDO DE SÓDIO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

MEDIANEIRA
2017

CLAUDIA REGINA WAGNER KRUMMENAUER

SALETE FÁTIMA BUSS BASSO

**COSTELINHA SUÍNA DEFUMADA PARA APERITIVO COM
TEOR REDUZIDO DE SÓDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR - Câmpus Medianeira, como um dos requisitos obrigatórios para a obtenção do grau de Tecnólogo em Alimentos.

Profa. Orientadora: Dra. Marinês Paula Corso

Profa. Co-orientadora: Dra. Cristiane Canan

MEDIANEIRA

2017



TERMO DE APROVAÇÃO

Título do Trabalho:

COSTELINHA SUÍNA DEFUMADA PARA APERITIVO COM TEOR REDUZIDO DE
SÓDIO

Alunos:

CLAUDIA REGINA WAGNER KRUMMENAUER
SALETE FÁTIMA BUSS BASSO

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado às 16 horas do dia 22 de Junho de 2017 como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo no Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Professor(a): Dra. Marines Paula Corso
UTFPR – Câmpus Medianeira
(Orientadora)

Professor(a): Dra. Cristiane Canan
UTFPR – Câmpus Medianeira
(Co-orientadora)

Professor(a): Dra. Denise P. de Lima
UTFPR – Câmpus Medianeira
(Convidada)

Professor(a): Dr. Valdemar Padilha Feltrin
UTFPR – Câmpus Medianeira
(Convidada)

Profº. Me. Fábio Avelino Bublitz Ferreira
UTFPR – Câmpus Medianeira
(Responsável pelas atividades de TCC)

O termo de aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus de Medianeira e todos seus colaboradores, pela oportunidade de aprendizado, assim como no desenvolvimento deste trabalho.

A Frimesa Cooperativa Central pelo apoio dado para a realização do nosso trabalho.

A todos os professores que se fizeram essenciais para nosso aprendizado durante todo o período letivo, especialmente as professoras Marinês Paula Corso e Cristiane Canan pelo empenho durante a orientação deste trabalho.

À coordenação do curso, professora Gláucia Cristina Moreira, pelo apoio nas atividades desenvolvidas e sua dedicação como coordenadora.

Aos nossos amigos que nos acompanharam ao longo do curso e nos ajudaram no desenvolvimento deste trabalho.

Aos nossos familiares nosso agradecimento, pois sem o apoio deles seria muito difícil vencer este desafio. E por último e não menos importante agradecemos aos nossos companheiros pela paciência, amor e compreensão.

A Deus pela graça da vida e por tudo o que nela tem realizado.

Que os vossos esforços desafiem as
impossibilidades lembrai-vos de que as
grandes coisas do homem foram
conquistadas do que parecia impossível.
(Charles Chaplin)

RESUMO

KRUMMENAUER, Claudia Regina Wagner; BASSO, Salete de Fátima Buss. **Costelinha suína defumada para aperitivo com teor de sódio reduzido**. 2017. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia de Alimentos), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2017.

A suinocultura tem alcançado grandes conquistas nos últimos anos com modificações nutricionais positivas na carne, no entanto, a cadeia ainda enfrenta o desafio de desmistificar e conter as informações errôneas relacionadas à qualidade da carne, sendo consumida principalmente na forma industrializada. Entre os desafios da indústria está o desenvolvimento de produtos que atendam a demanda por produtos de rápido preparo, mais saudáveis e que atendam as necessidades nutricionais, e agregue valor à matéria-prima, mantendo a qualidade e a identidade dos mesmos. O presente trabalho visou desenvolver o produto carne costela suína cozida defumada tipo aperitivo com baixo teor de sódio. O trabalho propõe o desenvolvimento de formulações para o produto testando-se formulações com substituição do cloreto de sódio em 20, 40, 60 e 80 % do conteúdo por lactato de sódio no teor constante de 2%. As amostras desenvolvidas foram comparadas a uma formulação padrão (com 2% de cloreto de sódio e sem lactato de sódio) quanto ao rendimento e à composição química, qualidade microbiológica e aceitação sensorial (teste de escala hedônica com 107 consumidores potenciais). Em relação ao teor de umidade, proteína e lipídios, todos os tratamentos diferiram significativamente entre si e não observou-se uma correlação com a substituição do NaCl. Em relação ao teor de cinzas e sódio, os tratamentos com substituição do NaCl por lactato de sódio obtiveram teores inferiores, ocorrendo uma redução de 77,9% no teor de sódio para T5 com substituição de 80% quando comparado a formulação controle. Todos os tratamentos apresentaram qualidade microbiológica atendendo a legislação. A substituição do sal pelo lactato de sódio não interferiu significativamente a cor e a textura do produto. Para o atributo sabor verificou-se ainda uma melhor aceitação sensorial para as amostras com menores teores de NaCl. Neste trabalho pode-se contribuir com a demonstração de mais uma alternativa para redução do uso do sal sem prejuízo para a qualidade sensorial do produto.

Palavras-chaves: Carne suína. Pratos prontos. Hipertensão. Consumidor.

ABSTRACT

KRUMMENAUER, Claudia Regina Wagner; BASSO, Salete de Fátima Buss. **Smoked pork ribs for appetizer with reduced sodium content.** 2017. 40 f. Graduation in Food Technology, Federal Technological University of Paraná, Medianeira, 2017.

Pig farming has achieved great achievements in recent years with positive nutritional modifications in the meat, however, the chain still faces the challenge of demystifying and containing erroneous information related to meat quality, being consumed mainly in the industrialized form. Among the challenges of the industry is the development of products that meet the demand for faster, healthier products that meet nutritional needs, and add value to the raw material while maintaining quality and identity. The present work aimed to develop the smoked pork rib pork product type appetizer with low sodium content. The work proposes the development of formulations for the product by testing formulations with sodium chloride replacement in 20, 40, 60 and 80% of the content by sodium lactate in the constant content of 2%. The samples developed were compared to a standard formulation (with 2% sodium chloride and no sodium lactate) for yield and chemical composition, microbiological quality and sensory acceptance (hedonic scale test with 107 potential consumers). Regarding moisture, protein and lipid content, all treatments differed significantly from each other and no correlation was observed with NaCl replacement. Regarding ash and sodium content, treatments with NaCl replacement by sodium lactate obtained lower levels, resulting in a reduction of 77.9% in sodium content for T5 with 80% substitution when compared to the control formulation. All treatments presented microbiological quality according to the legislation. Substitution of the salt by sodium lactate did not significantly interfere with the color and texture of the product. For the taste attribute, a better sensorial acceptance was also observed for the samples with lower NaCl contents. In this work we can contribute to the demonstration of another alternative to reduce the use of salt without affecting the sensorial quality of the product.

Key-words: Pork. Ready dishes. Hypertension. Consumer.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Formulações de Costelinha Suína Defumada Tipo Aperitivo com Redução no Teor de Sódio.....	21
Tabela 2. Condições de Cozimento e Defumação dos Tratamentos.....	21
Tabela 3. Rendimentos do Processo de Obtenção das Amostras de Costelinha Suína Defumada Tipo Aperitivo.....	25
Tabela 4. Composição Química dos Tratamentos.....	27
Tabela 5. Resultados da Avaliação Microbiológica das Amostras.....	28
Tabela 6. Características da Equipe Participante da Análise Sensorial.....	30
Tabela 7. Resultados Sensoriais das Amostras de Costelinha Suína Defumada Tipo Aperitivo.....	31

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. OBJETIVO.....	11
2.1. OBJETIVO GERAL.....	11
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
3.1. MERCADO DA CARNE SUÍNA.....	12
3.2. QUALIDADE DA CARNE SUÍNA.....	12
3.3. TECNOLOGIA DE CARNES.....	13
3.4. ROCESSAMENTO DA CARNE SUÍNA.....	14
3.4.1. Cura.....	16
3.4.2. Defumação.....	16
3.5. PRODUTOS CARNEOS E REDUÇÃO DE SÓDIO.....	17
3.6. ALTERNATIVAS PARA REDUÇÃO DO NaCl EM PRODUTOS CÁRNEOS..	18
3.6.1. Substituição do NaCl por Sais Não Sódicos.....	19
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	20
4.1. MATERIAL.....	20
4.2. MÉTODOS.....	20
4.2.1. Elaboração dos Tratamentos.....	20
4.2.2. Análises Microbiológicas.....	22
4.2.3. Análises de Composição Química.....	22
4.2.4. Análise Sensorial.....	23
4.2.5. Análise dos Dados.....	23
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
5.1. RENDIMENTO.....	25
5.2. COMPOSIÇÃO QUÍMICA DAS AMOSTRAS.....	26
5.2. QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DAS AMOSTRAS.....	28
5.3. QUALIDADE SENSORIAL DAS AMOSTRAS.....	39
6. CONCLUSÃO.....	33
REFERÊNCIAS.....	34

1. INTRODUÇÃO

A carne suína é considerada um produto saboroso e saudável. É uma excelente fonte de proteínas, aminoácidos, vitaminas B1, B2, PP, B6 e B12, ácidos graxos, ferro, selênio, fósforo, niacina, riboflavina, potássio e zinco, além de baixo teor de gordura (ABPA, 2011).

Segundo dados da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), o Brasil é o quarto maior produtor e exportador de carne suína do mundo e, apesar das exportações serem 83 % na forma de carne *in natura* (cortes), o consumo interno é feito na forma de produtos industrializados. No entanto, ainda se observa um baixo consumo nacional desta carne (15,1 kg *per capita*/ano) quando comparada á outras espécies como bovinos e aves (ABPA, 2016). Por este motivo, torna-se importante a dedicação de esforços direcionados ao desenvolvimento de novos produtos processados de carne suína a fim de impulsionar seu consumo. Existe uma ampla variedade de derivados de carne suína no mercado nacional. Na realidade atual, o mercado consumidor tem procurado por produtos que se encaixem nos requisitos mais exigidos como praticidade, confiabilidade e qualidade (DILL, SILVA, LUVIELMO, 2009).

Por este motivo, esforços direcionados ao desenvolvimento de novos produtos processados de carne suína a fim de impulsionar seu consumo são importantes. Entre os desafios da indústria processadora de carnes encontra-se a tendência mundial de “economia de tempo” no preparo de alimentos. O consumidor atual tem optado por produtos que se encaixem nos requisitos de praticidade (alimentos semi-prontos ou prontos), confiabilidade e qualidade (CANO, 2008). Além disso, os consumidores buscam produtos que possam oferecer benefícios à saúde seja ele enriquecido por alguma substância ou com baixo teor de outras (DILL SILVA, LUVIELMO, 2009; OLVEIRA et al., 2013).

Vários estudos mostram que o excesso de sal aumenta a pressão arterial. Em avaliações do efeito de redução no consumo de sal sobre a pressão arterial, os resultados mostraram que a queda da pressão arterial é tanto maior quanto maior for à redução no consumo de sal na dieta (FALLEIROS, MIGUEL, HAUBER, 2008). Porém, deve-se considerar ainda no consumo total de sal, o conteúdo de sódio

naturalmente presente nos alimentos.

Uma parcela significativa do sódio presente na dieta provém de alimentos industrializados, especialmente os derivados cárneos (DESMOND, 2006). A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), por meio da RDC 24/2010, regulamentou a promoção de informações à população sobre alimentos que contém proporções elevadas de açúcar, gordura *trans*, sódio ou bebidas com baixo teor nutricional. Essa medida tem por objetivo conscientizar a população sobre os prejuízos à saúde que acompanham o consumo excessivo desses nutrientes (GARCIA, BOLOGNESI, SHIMOKOMAKI, 2013). A presente Resolução estabelece como alimento com elevada concentração de sódio os produtos que apresentam quantidade igual ou superior a 400 mg de sódio / 100 g ou 100 mL (BRASIL, 2010), o que caracteriza portanto os produtos cárneos nesta classe, conforme teores apresentados por Garcia, Bolognesi e Shimokomaki (2013).

A preocupação dos consumidores relacionada aos efeitos prejudiciais à saúde, associada ao consumo excessivo de sódio, exigirá das indústrias alimentícias contínua redução do uso de sal nos alimentos. Essa limitação enfrenta maior complexidade no segmento cárneo, pois além de prover palatabilidade, o NaCl é responsável por diversas propriedades funcionais. A busca de alternativas para redução do uso de NaCl, sem prejuízo para a qualidade sensorial dos produtos, constitui desafio a ser enfrentado pela indústria, visando manter a aceitação e consumo dos derivados cárneos (DESMOND, 2006; GARCIA, BOLOGNESI, SHIMOKOMAKI, 2013).

Uma possível solução para a redução de sódio é a parcial ou total substituição do NaCl por outros cloretos (KCl, CaCl₂, MgCl₂) (ALINO, 2009). Com o desenvolvimento tecnológico, estão sendo desenvolvidos novos produtos, a exemplo, o ingrediente lactato de sódio, PuraQ[®] Arome NA4, um aromatizante natural para redução de sódio em produtos cárneos. Este ingrediente é o produto da fermentação por bactérias, bolores e leveduras de uma base natural de carboidratos (SAKAMOTO, 2011). Portanto considerando, a necessidade da indústria cárnea suína na inovação de produtos industrializados, a demanda dos consumidores por produtos de rápido e fácil preparo aliados a características mais saudáveis, a proposta de um produto pronto para consumo tipo aperitivo elaborado com costela suína com substituição parcial do cloreto de sódio por lactato de sódio pode ser uma opção para o mercado consumidor.

2. OBJETIVO

2.1. OBJETIVO GERAL

Desenvolver o produto cárneo costelinha suína defumada pré-cozida, tipo aperitivo com teor reduzido de sódio.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Desenvolver diferentes formulações para o produto costelinha suína defumada pré-cozida, tipo aperitivo com teor reduzido de sódio,

Verificar o rendimento de absorção de salmoura e cozimento das amostras,

Analisar a composição química das amostras e comparar quanto ao teor de teor de sódio as formulações elaboradas com redução no teor de sódio a uma formulação controle,

Verificar se as formulações elaboradas atendem aos requisitos da legislação vigente por meio de análises microbiológicas,

Avaliar a aceitação do produto por meio de análise sensorial.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. MERCADO DA CARNE SUÍNA

Em 2016, o Brasil foi o quarto produtor mundial de carne suína, com 3,710 milhões de toneladas, correspondendo a 3,3% da produção mundial, ficando atrás da China (48,7%), União Européia (21,3%) e EUA (10,4%) e foi o quinto consumidor mundial desta carne, com 2,7%. Sendo os maiores consumidores mundiais, a China (50,1%), União Européia (19,0%), EUA (8,7%) e Rússia (2,8%) (DEPEC, 2017).

No acumulado de 2016, a receita com exportação de carne suína brasileira (considerando os produtos *in natura*, embutidos e outros processados) registrou alta de 28,9% em relação a 2015. No total foram exportadas 279,9 mil toneladas em 2016, sendo a Rússia o maior importador (CARNE..., 2017), correspondendo a 43% do volume exportado, em seguida destacam-se como importadores da carne suína brasileira Hong Kong (15%), China (10,1%), Argentina (6,6%) e Cingapura (5,4%). Estes países juntos são responsáveis por cerca de 80% da exportação nacional (CARNE..., 2017; EXPORTAÇÕES..., 2017).

O mercado doméstico, responsável historicamente por consumir entre 80 a 85% da produção nacional, tem grande potencial para aumento da demanda e consequente aquecimento da comercialização de suínos (ABCS, 2017).

3.2. QUALIDADE DA CARNE SUÍNA

A carne suína é considerada um produto saboroso, saudável e excelente fonte de proteínas, aminoácidos, vitaminas B1, B2, PP, B6 e B12, ácidos graxos, ferro, selênio, fósforo, niacina, riboflavina, potássio e zinco, além de baixo teor de gordura (ABPA, 2011). A composição geral de carne suína consiste de 72% de água, 20% de proteína, 7% de gordura, 1% de minerais e menos que 1% de carboidratos (BRAGAGNOLO, RODRIGUEZ-AMAYA, 2002).

A qualidade da carne representa uma das principais preocupações, especialmente para consumidores mais exigentes. O grau e a extensão das transformações bioquímicas ocorridas na carne são influenciados pelos eventos pré-abate e pós-abate. No geral, pode-se dizer que a qualidade da carne e da carcaça depende da interação de fatores intrínsecos e extrínsecos. Os fatores intrínsecos mais importantes são a genética, o manejo alimentar, a idade e o sexo. Entre os fatores extrínsecos, são importantes as condições de abate, desde a saída dos animais da propriedade até a entrada das carcaças nas câmaras frias, o tipo de cozimento e os métodos de conservação (OLIVO, SHIMOKOMAKI, 2006; PARDI et al., 2007).

A carne suína é classificada como carne vermelha e tem composição muito semelhante as demais e ao contrário do que muitos pensam, é um alimento rico em nutrientes, apresentando diversos benefícios indiscutíveis à saúde humana (BRAGAGNOLO, RODRIGUEZ-AMAYA, 2002). Os parâmetros sensoriais de textura, cor, sabor, suculência e aroma são características da carne suína influenciadas pelo processo bioquímico que acontece durante a conversão do músculo em carne. (PARDI et al., 2007) e dependem principalmente da capacidade de retenção de água da carne, que é capacidade que a carne tem de reter água durante o aquecimento, cortes, trituração, prensagem. A capacidade de retenção de água do tecido muscular tem efeito direto durante o armazenamento. Quando os tecidos têm pouca capacidade de retenção de água, a perda de umidade e, conseqüentemente, de peso durante seu armazenamento é elevado (SARCINELLI; VENTURINI; SILVA, 2007).

3.3. TECNOLOGIA DE CARNES

Desde cedo tecnologias de conservação se desenvolveram. A salga, a defumação, a desidratação são tecnologias deste período, anteriores a qualquer conhecimento de microbiologia. Com o passar do tempo estas tecnologias foram se aperfeiçoando (PORTO, 2006). Os métodos de conservação visam estender a vida útil da carne e é um desafio na melhoria contínua dos produtos processados (SHIMOKOMAKI et al., 2003). A carne fresca é um produto altamente perecível

devido à sua elevada atividade de água (A_w) e após o abate, a carne fica exposta a contaminação por micro-organismos deteriorantes e patogênicos, o que torna sua vida útil curta (ORDOÑEZ et al., 2005).

A fabricação de embutidos cárneos propicia o aumento da vida útil das carnes, bem como diversifica a oferta de derivados. A produção de embutidos apresenta-se como uma das soluções para atender à demanda por qualidade (TERRA, TERRA, FRIES, 2004). Agregar valor aos seus produtos, oferecendo praticidade e conveniência, com custo e qualidade compatíveis e competitivos, tem sido um dos importantes desafios (OLIVO, 2006).

O processamento não modifica de forma significativa as qualidades nutricionais originais, no entanto, atribui características como, cor, sabor e aroma, próprias de cada processo. O que mais se destaca no processamento da carne é a agregação de valor ao produto com a utilização de cortes que não são aproveitados para o consumo *in natura*, gerando alternativas para a sua comercialização. Com isso, estimula o desenvolvimento da industrialização de produtos derivados, contribuindo para a geração de empregos e aumentando a receita e oferta de produtos disponíveis comercialmente (OLIVO, 2006).

3.4. PROCESSAMENTO DA CARNE SUÍNA

O processamento da carne suína deve ser feito em ambiente climatizado (10-15°C), iniciando-se pela desossa e separando os cortes (Figura 01) para fins específicos, tais como, pernil, filezinho, paleta, ombro, pescoço sobrepaleta ou nuca, barriga e costela. Ainda encontramos nos suínos as seguintes partes: toucinho, banha, miudezas (pés, orelhas, focinhos, rabos, etc), cabeça, papada. A seguir encontram-se descritos os principais cortes e com que finalidade ele pode ser usado segundo Sarcinelli, Venturini e Silva (2007).

- Barrigada: separada para produção de bacon;
- Paleta: um pouco dura, mas saborosa. Usada para assados e churrascos;
- Toucinho gordo: utilizado na formulação de paio, hambúrguer e linguiça;

- Pernil: uma das melhores partes, sendo excelente para assados e a maior parte destina-se a fabricação de presuntos e o que sobra para espetinhos e linguiças;
- Lombo: utilizado no preparo do bacon canadense ou ainda como lombo defumando é uma carne nobre e saborosa;
- Lombinho: destinado a produção de linguiça;
- Perna dianteira: com ou sem osso, pode ser usada em assados ou cozidas;
- Costela: é defumada e vendida separadamente ou ainda no kit feijoada;
- Orelhas, pés e rabos: vendidos no kit feijoada;
- Retalhos suínos: produção de linguiça e miudezas e podem ser vendidos separadamente.

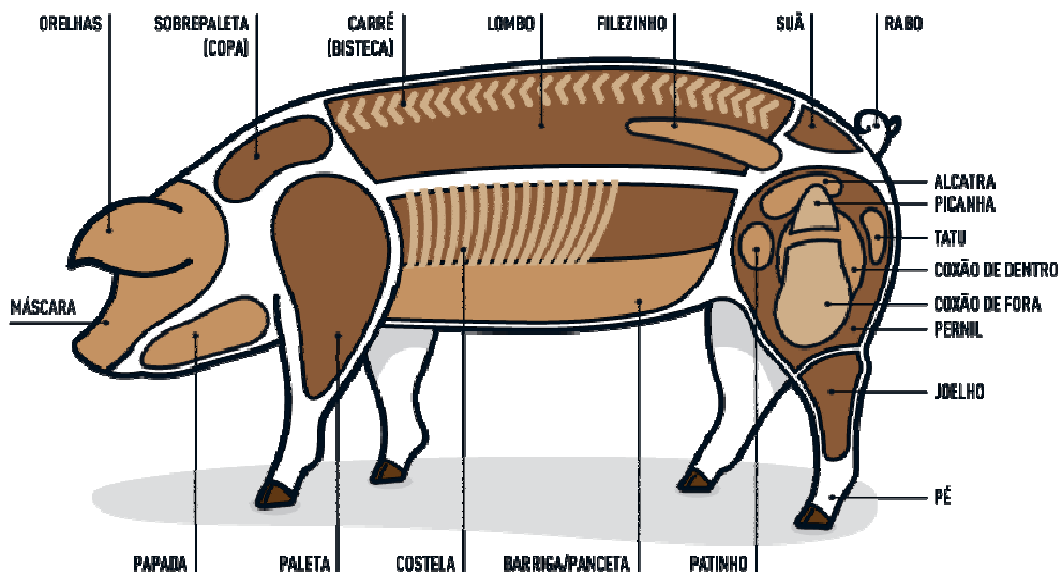


Figura 01. Localização anatômica dos principais cortes comerciais obtidos do suíno.

Fonte: <http://www.google.com.br/imagens>

Os embutidos cárneos estão entre as formas mais antigas de processamento de carne, preservados por um conjunto de métodos, dentre os quais, a secagem, salga, defumação, condimentação e às vezes, o cozimento (SCHWERT, 2009). A seguir serão destacados dois processos empregados na elaboração de produtos cárneos e que foram utilizados neste trabalho.

3.4.1. Cura

Produtos cárneos curados são aqueles conservados por tempo mais longo, adicionados de sal, nitratos e/ou nitritos, açúcar e condimentos, resultando na melhora das propriedades sensoriais, como sabor e aroma mais agradáveis e coloração vermelha ou rósea atraente (TERRA, 1998). A cura da carne pode ser realizada sob várias formas de salga, como a seca, a úmida ou a mista. O tipo de cura utilizado é escolhido conforme o tamanho da peça. O importante é que o método de cura escolhido deve garantir a distribuição uniforme dos ingredientes adicionados ao produto, pois falhas ocorridas nessa etapa resultam em defeitos como, coloração desuniforme, falta de estabilidade e até putrefação. O salame e a linguiça são exemplo de produtos curados que também podem ser defumados após a cura (BRESSAN, 2004).

3.4.2. Defumação

A defumação é um processo de aplicação de fumaça no alimento, produzida pela combustão incompleta de algumas madeiras, com a finalidade de conferir aroma, sabor e cor característicos e prolongar a vida útil. Geralmente fazem parte do processo a secagem inicial, a deposição da fumaça e a secagem adicional e/ou cozimento do produto (ARIMA, 2003). Pode ser utilizada como uma medida complementar da cura, conferindo características sensoriais (aspecto, odor e cor) especiais, podendo ser associada à ação de conservação. A cor, aroma e sabor desejados pelo consumidor são determinados pela presença de certos componentes químicos constituintes da fumaça. São mais de 300 substâncias identificadas, entre elas os hidrocarbonetos, substâncias orgânicas, fenóis, benzóis, cinzas de CO₂ e o alcatrão. Em contato com o calor e a fumaça, as carnes perdem água, ficam ressecadas em suas superfícies, têm sua coloração estabilizada e adquirem o sabor e o odor característicos dos produtos defumados (EVANGELISTA, 1987).

A fumaça tem um efeito conservante e associado ao calor, resulta na redução da umidade, essencial no controle do desenvolvimento de micro-

organismos. O contato com o calor e a fumaça provoca a perda da água, a superfície fica ressecada e a coloração estabilizada. Muitos componentes da fumaça têm efeito bactericida e desinfetante. O efeito dos fenóis, antioxidante, inibe a oxidação das gorduras e evita o sabor de ranço (EVANGELISTA, 1987).

A defumação associada ao uso de sais como o cloreto de sódio e o nitrito de sódio, além da secagem, auxilia na redução e controle de micro-organismos, com consequente aumento da vida útil dos produtos. Este processo valoriza cortes menos nobres. Segundo Lessa (2010), o uso do cloreto de sódio ocorre com tamanha amplitude no segmento alimentício, que esse composto passou a ser reconhecido simplesmente como sal de cozinha em alusão a classe química a que pertence e se destaca pelas inúmeras aplicações tecnológicas. Embora o sódio constitua a menor fração (23 g) da massa molecular do NaCl (58,5 g), esse íon é o principal responsável por despertar a preocupação dos consumidores em razão dos efeitos prejudiciais à saúde que acompanham seu consumo excessivo.

3.5. PRODUTOS CARNEOS E REDUÇÃO DE SÓDIO

Vários estudos mostram que o excesso de sal pode causar danos à saúde. Em avaliações do efeito de redução no consumo de sal sobre a pressão arterial, os resultados mostraram que a queda da pressão arterial é tanto maior quanto maior for à redução no consumo de sal na dieta (FALLEIROS, MIGUEL, HAUBER, 2008). Porém, o conteúdo de sódio naturalmente presente nos alimentos deve ser também considerado no consumo total de sal.

Grande parte do teor de sódio presente na dieta provém de alimentos industrializados, especialmente os derivados 'cárneos (DESMOND, 2006). A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), por meio da RDC 24/2010, regulamentou a promoção de informações à população sobre alimentos que contém proporções elevadas de açúcar, gordura *trans*, sódio ou bebidas com baixo teor nutricional. Essa RDC tem por objetivo conscientizar a população sobre os danos à saúde que acompanham o consumo excessivo desses nutrientes (GARCIA, BOLOGNESI, SHIMOKOMAKI, 2013). A presente Resolução estabelece como alimento com elevada concentração de sódio os produtos que apresentam quantidade igual ou

superior a 400 mg de sódio / 100 g ou 100 mL (BRASIL, 2010), o que caracteriza portanto os produtos cárneos nesta classe, conforme teores apresentados por (GARCIA, BOLOGNESI, SHIMOKOMAKI, 2013).

As evidências relacionadas ao consumo excessivo de sal ao desenvolvimento de doenças crônicas, como a hipertensão exigirá das indústrias alimentícias contínua redução do uso de sal nos seus produtos. Essa limitação enfrenta maior complexidade no segmento cárneo, pois além de prover palatabilidade, o NaCl é responsável por diversas propriedades funcionais. A busca de alternativas para redução do uso de NaCl, sem prejuízo para a qualidade sensorial dos produtos, constitui desafio a ser enfrentado pela indústria, visando manter a aceitação e consumo dos derivados cárneos (DESMOND, 2006).

3.6. ALTERNATIVAS PARA REDUÇÃO DO NaCl EM PRODUTOS CÁRNEOS

Motivada pela crescente preocupação dos consumidores em relação ao consumo excessivo de sódio, a indústria busca alternativas para redução dos níveis de NaCl nos alimentos. Porém, minimizar as concentrações de sódio nos produtos cárneos excede as alternativas para contornar prejuízos ao gosto salgado e exige o desenvolvimento de inovações tecnológicas capazes de substituir as propriedades funcionais promovidas pelo sal (RUUSUNEN; PUOLANNE, 2005; SHIMOKOMAKI et al., 2006).

As alternativas para a diminuição do sódio nas carnes processadas envolvem a redução direta do teor de sal adicionado, a substituição total ou parcial do NaCl por sais não sódicos, modificações no processo ou a combinação desses mecanismos (RUUSUNEN; PUOLANNE, 2005). O uso de aditivos ou modificação de ingredientes também são métodos utilizados para contornar as propriedades funcionais proporcionadas pelo sal, como a promoção da coesão de fragmentos cárneos e textura ((RUUSUNEN; PUOLANNE, 2005).

3.6.1 Substituição do NaCl por Sais Não Sódicos

A redução do teor de sódio nos produtos cárneos pode ser alcançada pela substituição do NaCl por outros sais não sódicos. A Organização das Nações Unidas para Alimentos e Agricultura (FAO), por meio do Comitê de Especialistas em Aditivos Alimentares, classificou um grupo de substâncias como substituintes do sal. Estão incluídos nessa classe o sulfato de potássio, o ácido glutâmico e seus sais, como o glutamato de amônio, magnésio, potássio e cálcio, sendo excluído desse grupo seu respectivo sal-sódico que (embora apresente menor proporção de sódio quando comparado ao NaCl) pode ser considerado como significativa fonte de sódio, principalmente em razão do seu uso como realçador de sabor (BRANEN et al., 2002).

O sal *light*, produto composto por 50% de cloreto de sódio e 50% de cloreto de potássio, é indicado para indivíduos que seguem dieta com redução de teores de sódio podendo ser utilizado na dietoterapia da hipertensão arterial sistêmica (DESMOND, 2006). No entanto, a substituição do íon sódio por magnésio ou potássio é limitada em virtude desses íons ofertarem gosto amargo aos alimentos (LOTAIF et al., 1995), podendo as deficiências de gosto ser minimizadas quando se substitui por combinações de diferentes sais (VANDENDRIESSCHE, 2008).

À medida que a concentração de sal decresce, a possibilidade de alteração do produto se eleva. Seu efeito sobre a atividade de água se deve ao fato de que em concentração suficiente, aumenta a pressão osmótica do meio ou do alimento, inibindo o crescimento microbiano (EVANGELISTA, 1999).

Além da possível solução para a redução de sódio pela parcial ou total substituição do NaCl por outros cloretos (KCl, CaCl₂, MgCl₂) (ALINO et al., 2009), novas pesquisas tem sido desenvolvidas com novos produtos, a exemplo, o ingrediente PuraQ® Arome NA4, ou, lactato de sódio, um aromatizante natural para redução de sódio em produtos cárneos. Este ingrediente é o produto da fermentação por bactérias, bolores e leveduras de uma base natural de carboidratos (SAKAMOTO, 2011).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. MATERIAL

Para o desenvolvimento do produto costelinha suína defumada tipo aperitivo com redução no teor de sódio utilizou-se o corte suíno costela resfriada obtida em uma Unidade Frigorífica de suínos com SIF localizado na região Oeste do Paraná cortadas em tiras com aproximadamente 5 cm de largura. Os demais ingredientes a serem utilizados na formulação também foram fornecidos pelo frigorífico.

4.2. MÉTODOS

4.2.1. Elaboração dos tratamentos

Foi elaborada uma amostra controle do produto costelinha suína defumada tipo aperitivo com 2% de sal (T1) e 4 formulações (T2, T3, T4 e T5) com a adição de lactato de sódio (2%) e respectiva redução no cloreto de sódio em 50, 60, 70 e 80%. A quantidade dos demais ingredientes foi mantida constante. As formulações podem ser visualizadas na Tabela 1. Todo o processo de desenvolvimento das formulações foi realizado na Unidade Frigorífica.

As cinco formulações foram elaboradas seguindo-se as Boas Práticas de Fabricação (BRASIL, 1993, 1997) e o Padrão de Identidade e Qualidade para este produto (BRASIL, 2001a) bem como a legislação para uso de aditivos (BRASIL, 1999b).

O processo iniciou-se com o preparo da salmoura. Os ingredientes foram pesados individualmente em balança semi-analítica e devidamente identificados conforme as formulações. Na sequência os mesmos foram misturados e a salmoura aplicada nos cortes por imersão por 24 h sob refrigeração em câmara fria ($-2 \pm 1^{\circ}\text{C}$).

Os tratamentos foram revolvidos de 4 em 4 h durante este período.

Tabela 1. Formulações de Costelinha Suína Defumada Tipo Aperitivo com Redução no Teor de Sódio

Ingredientes (%)	T1	T2	T3	T4	T-5
Água	8	8	8	8	8
Sal	2	1	0,8	0,6	0,4
Lactato	-	2	2	2	2
Cura Ibrac	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Antioxidante Ibracor 501	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Fosfato Curafoz	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Carragena	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Orégano	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Alho	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Pimenta branca	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Louro	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Curry	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Carne	87,2	86,2	86,4	86,6	86,8
TOTAL	100	100	100	100	100

Após 24 h efetuou-se a pesagem para obter-se o percentual de absorção da salmoura em cada tratamento.

As tiras de costela de cada tratamento foram penduradas em carrinhos, e receberam fumaça líquida por aspensão e após levadas para cozimento e defumação natural em estufas com temperatura e umidade controladas por 6 h (Tabela 2).

Tabela 2. Condições de Cozimento e Defumação dos Tratamentos

Parâmetro	Tempo de processo (h)					
	1	2	3	4	5	6
Temperatura (°C)	69,3	70,5	74,4	75,6	75,0	77,9
Umidade (%)	20,2	72,3	72,2	50,7	62,8	29,8
Temperatura Interna (°C)	11,5	48,1	63,9	68,2	70,5	71,8

Após o cozimento e defumação foi efetuada a pesagem dos 5 tratamentos para avaliar-se o rendimento.

Amostras de cada tratamento foram encaminhadas para análises microbiológicas e físico-químicas, sendo o restante congelado e armazenado em câmaras a (-18°C) até a análise sensorial.

4.2.2. Análises Microbiológicas

Foram realizadas com a finalidade de verificar se o produto atendia aos aspectos higiênico-sanitários para posterior análise sensorial. As amostras foram submetidas às análises de Coliformes a 45 °C/g, As amostras foram submetidas às análises de Estafilococos coagulase positiva/g pela ISO 6888-1/A1 de Janeiro de 2004, Coliformes a 45 °C/g pela Instrução Normativa n. 62 do MAPA de Agosto de 2003, Clostridios sulfito redutor a 46 °C pela ISO 15213, de Maio de 2003 e Salmonella sp/25 g pela ISO 6888-1/A1 de Janeiro de 2004, conforme exigido pela legislação (BRASIL, 2001b).

4.2.3. Análises de Composição Química

As amostras foram avaliadas quanto aos teores de umidade pelo método gravimétrico, lipídios pelo método soxhlet, proteínas utilizando o método de microkjeldahl, e cinzas por incineração com mufla a 550 °C (BRASIL, 1999a). O teor de carboidratos foi estimado por diferença em relação aos demais constituintes. O teor de sódio foi determinado conforme a metodologia da AOAC (AOAC, 1990). Foram pesados 2,5 gramas de cada tratamento, e em seguida calcinou-se em duas etapas, sendo a primeira 2 horas a 200 °C; e a segunda 2 horas e meia a 500 °C. Após foram solubilizadas em ácido clorídrico 50% (v/v), em balão volumétrico de 250mL. A determinação do teor de sódio foi realizada em espectros de emissão com chama usando espectrômetros de absorção atômica (modelo AAS 240 FS – Varian).

Todas as determinações foram realizadas em triplicata.

4.2.4. Análise Sensorial

A análise sensorial foi realizada somente após a aprovação dos procedimentos por Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos. Anteriormente a realização da análise sensorial dos produtos, estes foram analisados microbiologicamente, e somente assim submetidos à avaliação sensorial, pois os produtos estavam dentro dos parâmetros microbiológicos estabelecidos pela Legislação (BRASIL, 2001b).

A análise sensorial foi realizada em cabines individuais do Laboratório de Análise Sensorial da UTFPR, Câmpus Medianeira. Uma escala híbrida de 10 pontos (VILLANUEVA, PETENATE, SILVA, 2005) foi utilizada para avaliar os atributos cor, maciez, sabor e aceitabilidade global e intenção de compra do produto. As amostras foram servidas monadicamente, em ordem aleatória e balanceada, codificadas com três dígitos aleatórios.

A equipe foi composta por consumidores de produtos cárneos suínos, 107 provadores entre estudantes e funcionários da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira, com idade acima de 18 anos e gêneros variados. O convite à participação foi baseado na frequência de consumo de produtos cárneos suínos de maneira a garantir que não apresentem qualquer tipo de problema com seu consumo e na disponibilidade de participar da sessão. Foi entregue aos participantes um convite para participar do estudo no qual consta um questionário solicitando informações sobre faixa etária, sexo, escolaridade, e hábitos de consumo referente ao produto. Os participantes foram informados sobre as características das amostras e o período de duração do teste e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido para participação no teste.

4.2.5. Análise dos Dados

Os parâmetros de rendimento e composição química foram expressos como média \pm desvio padrão da média (DP) e avaliados por ANOVA (*one-way*), considerando a amostra como causa de variação, e teste de Tukey ($p \leq 0,05$) para

comparação de médias. Os resultados das análises sensoriais foram expressos como média \pm desvio padrão da média (DP) e as médias comparadas por ANOVA e teste de Tukey, considerando a amostra e o julgador como causas de variação ($p \leq 0,05$), utilizando o programa Statistica 8.0.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. RENDIMENTO

Durante o processamento das amostras de costelinha suína defumada tipo aperitivo com redução no teor de sódio e uma amostra controle estimaram-se o rendimento de absorção de salmoura durante a cura e o rendimento do produto no processo de cocção.

Tabela 3. Rendimentos do Processo de Obtenção das Amostras de Costelinha Suína Defumada Tipo Aperitivo

Amostras*	Rendimento na absorção de salmoura (%)**	Rendimento na cocção (%)***
T1	91,85	68,41 ^a ±0,88
T2	91,40	69,26 ^a ±1,17
T3	90,98	68,72 ^a ±5,27
T4	94,25	68,59 ^a ±1,24
T5	92,33	68,02 ^a ±2,66

*T1: 2% de NaCl; T2: 1% de NaCl e 2% de lactato de sódio; T3: 0,8% de NaCl e 2% de lactato de sódio; T4: 0,6% de NaCl e 2% de lactato de sódio; T5: 0,4% de NaCl e 2% de lactato de sódio. **n = 1. ***n = 3.

Os tratamentos apresentaram um rendimento de absorção de salmoura de 91 a 94% (Tabela 3), ou seja, os tratamentos absorveram em média de 12,3±0,36% da salmoura adicionada à formulação (Tabela 1). Quantidade esta considerável, uma vez que por imersão as peças ganham geralmente de 3 a 8% de peso (PARDI et al., 2007). Observou-se que não houve correlação direta entre a quantidade de NaCl dos tratamentos com a absorção da salmoura, embora que segundo Ordóñez et al. (2005) e Pardi et al. (2007), o sal tem como uma das funções extrair e solubilizar proteínas miofibrilares, aumentando consequentemente a capacidade de retenção de água da carne. Para os resultados obtidos podem ter contribuído o fato de a matéria-prima costela apresentar dependendo da região diferentes teores de tecido adiposo e muscular, dificultando a padronização dos tratamentos. Segundo Ordóñez et al. (2005), o corte cárneo, o tipo de músculo, a alimentação do animal são fatores

que alteram consideravelmente composição química da carne.

Em relação ao rendimento no processo de cozimento e defumação, verificou quebra de peso de 30,7 a 32,0% (Tabela 3), no entanto não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre os tratamentos com teor reduzido de sódio e no controle. Normalmente fazem parte do processo de defumação, a secagem inicial, a deposição da fumaça e a secagem adicional e/ou cozimento do produto (ARIMA; LEMOS, 2002). Em carnes, o contato com o calor e a fumaça provoca a perda da água, a superfície fica ressecada e a coloração estabilizada. Ressalta-se, no entanto, que apesar da perda econômica provocada, por esta secagem, a perda de água e a ação dos constituintes da fumaça conferem ao alimento barreiras físicas e químicas eficientes contra a penetração e a atividade de microrganismos. Essa capa protetora pode ser devido à desidratação que se processa na superfície do produto, principalmente na defumação a quente, à coagulação protéica que ocorre durante a defumação e ao depósito das substâncias antimicrobianas que existem na fumaça, que se condensam e encontram-se depositadas na superfície do produto (BERKEL; BOOGAARD; HEIJNEN, 2005).

5.2. COMPOSIÇÃO QUÍMICA DAS AMOSTRAS

A composição química das cinco formulação podem ser visualizadas na Tabela 4.

Em relação ao teor de umidade as amostras variaram de 38 a 49% (Tabela 4), valores estes resultantes da perda de água durante o processo de cozimento e defumação, considerando que a costela suína *in natura* tem aproximadamente 61,2% (TACO, 2011). Todos os tratamentos diferiram significativamente ($p < 0,05$) entre si e não observou-se uma correlação linear com a substituição do NaCl pelo lactato de sódio. Possivelmente, a diferença pode ter ocorrido devido à desuniformidade quanto ao teor de gordura e proteína das diferentes porções da costela. Por exemplo, para o T1, observou o menor teor de umidade e proteína, e maior teor de lipídios (Tabela 4). O teor de proteína e umidade são positivamente correlacionados, enquanto que os teores de umidade e lipídios são inversamente correlacionados (PARDI et al., 2007).

Tabela 4. Composição Química dos Tratamentos

Amostras	Umidade (%)	Proteína (%)	Lipídios (%)	Carboidratos (%)	Cinzas (%)	Sódio (mg/100g)
T1	38,33 ^e ±0,12	21,50 ^d ±0,00	33,23 ^a ±0,06	3,20 ^b ±0,26	3,73 ^a ±0,12	1920,00 ^a ±47
T2	46,67 ^b ±0,12	23,53 ^c ±0,06	25,00 ^c ±0,00	3,43 ^b ±0,15	1,37 ^b ±0,06	983,00 ^b ±92
T3	41,97 ^d ±0,12	23,77 ^c ±0,06	28,57 ^b ±0,06	4,27 ^a ±0,12	1,43 ^b ±0,06	793,67 ^c ±38
T4	45,50 ^c ±0,10	27,83 ^a ±0,21	21,57 ^d ±0,06	3,53 ^b ±0,21	1,57 ^b ±0,12	625,67 ^d ±59
T5	48,77 ^a ±0,06	26,00 ^b ±0,10	21,03 ^e ±0,06	3,07 ^b ±0,15	1,13 ^c ±0,06	425,00 ^e ±10
C1***	61,2	18,0	19,8	0,0	0,9	63,0
C2****	56,6	35,7	6,4	0,0	1,4	88,0

*T1: 2% de NaCl; T2: 1% de NaCl e 2% de lactato de sódio; T3: 0,8% de NaCl e 2% de lactato de sódio; T4: 0,6% de NaCl e 2% de lactato de sódio; T5: 0,4% de NaCl e 2% de lactato de sódio. **Média ± Desvio padrão seguidos de letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa ($p < 0,05$) ($n=3$). *** Costela suína crua in natura (TACO, 2011). **** Costela suína assada (TACO, 2011).

Os tratamentos variaram de 21 a 33% ($p < 0,05$) quanto ao teor de lipídios e 22 a 28% para proteínas ($p < 0,05$) (Tabela 4). A matéria-prima utilizada apresentou um teor de gordura elevado e menor teor de proteína, comparando-se com valores observados na literatura para costela *in natura* cita-se valores próximos a 20% e quando assada 6,4% para gorduras, enquanto que para proteína, cita-se valores de 18% para costela *in natura* e 36% para assada (TACO, 2011). Vários fatores influenciam na composição nutritiva da carne e produtos cárneos crus e cozidos, entre eles, a raça, a espécie, a alimentação, o manejo, etc. Cortes distintos de carne variam o conteúdo de gordura intramuscular, intermuscular ou de recobrimento podendo diferir consideravelmente na composição, e por este motivo, a composição é mais fidedigna quando se considera a gordura das porções (PRICE; SCHWEIGERT, 1994).

O teor de carboidratos, dos tratamentos estimados por diferença, variaram de 3 a 4%, teores estes resultantes dos demais ingredientes das formulações.

Em relação ao teor de cinzas verificou-se que os tratamentos com substituição do NaCl por lactato de sódio obtiveram teores inferiores ($p < 0,05$), sendo a amostra T5 com substituição de 80% do NaCl a com menor teor de cinzas (Tabela 4). Constatou-se o mesmo para o teor de sódio, para o tratamento T5 ocorreu uma redução de 77,9% no teor de sódio quando comparado a formulação controle.

O sódio tem papel fundamental na saúde e na produção e palatabilidade dos alimentos, porém as recomendações atuais do consumo diário de sódio são ultrapassadas em muitos países. A diminuição de sua ingestão se faz necessária devido a problemas de saúde pública, como a hipertensão. A indústria tem papel fundamental no sentido de estimular a exposição do consumidor a produtos com teor de sódio reduzido e, com isso, atuar na mudança de hábitos de consumo e adaptação a esses níveis. Muitas são as técnicas disponíveis e os estudos já realizados para a diminuição de sódio nos alimentos, todavia, ainda não se identificou um método único, de baixo custo e que não altere a aceitação dos consumidores e suas propriedades tecnológicas nos diversos produtos alimentícios (BANNWART; SILVA; VIDAL, 2014).

5.2. QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DAS AMOSTRAS

A qualidade microbiológica dos tratamentos com redução no teor de sódio e controle pode ser visualizada na Tabela 5. Todos os tratamentos apresentaram-se em acordo com a legislação vigente (BRASIL, 2001b), apresentando ausência de *Salmonella sp* e baixas contagens para Clostrídios sulfito redutor, e não apresentou contagens para Estafilococos coagulase positiva e coliforme a 45 °C (Tabela 5), estando portanto, aptas ao consumo.

Tabela 5. Resultados da Avaliação Microbiológica das Amostras

Amostras*	Salmonella sp/25g	Clostrídios sulfito redutor a 46°C UFC/g	Estafilococos coagulase positiva UFC /g	Coliformes a 45°C UFC/g
T1	Ausência	<10	<10 ²	<10
T2	Ausência	1,5x10	<10 ²	<10
T3	Ausência	1,0x10	<10 ²	<10
T4	Ausência	<10	<10 ²	<10
T5	Ausência	<10	<10 ²	<10
Legislação**	Ausência	5x10 ²	5x10 ³	10 ⁵

*T1: 2% de NaCl; T2: 1% de NaCl e 2% de lactato de sódio; T3: 0,8% de NaCl e 2% de lactato de sódio; T4: 0,6% de NaCl e 2% de lactato de sódio; T5: 0,4% de NaCl e 2% de lactato de sódio.

**Brasil (2001,b)

As contaminações podem originar-se da matéria-prima, do meio ambiente, do aquecimento, dos utensílios, envase, água e da manipulação (PARDI et al., 2007). Os resultados apresentados demonstram, portanto, o uso de matérias-primas de qualidade e manipulação adequada no processamento das amostras, bem como também o efeito bacteriostático eficiente dos aditivos conservantes como sais de cura e dos processos de cozimento e defumação (PARDI et al., 2007; BERKEL; BOOGAARD; HEIJNEN, 2005).

5.3. QUALIDADE SENSORIAL DAS AMOSTRAS

A equipe participante da análise sensorial foi composta por julgadores de ambos os gêneros, sendo a maioria com idade entre 18-30 anos e grau de escolaridade média. E apesar de ser um público jovem, pode-se observar entre os participantes uma preocupação ou hábito, mesmo que não com frequência periódica, de consumir produtos com redução no teor de sódio. A maioria dos participantes afirmaram também consumir carne suína sendo que 65% consomem periodicamente no mínimo uma vez na semana ou mais e estariam dispostos a consumir produtos de carne suína com redução no teor de sódio (Tabela 6).

A redução de cloreto de sódio afeta o sabor e a textura dos produtos à base de carne. Um problema particular com produtos de carne com baixo teor de sal é, que não só diminui o sabor salgado, mas também pode diminuir a intensidade do sabor característico do produto (RUUSUNEN; PUOLANNE, 2005; DESMOND, 2006).

Pelos resultados da análise sensorial apresentados na Tabela 6 verificou-se que as amostras apresentaram uma boa aceitação no geral, com médias entre 7 e 8 para todos os atributos.

Tabela 6. Características da Equipe Participante da Análise Sensorial

Característica	Item	Percentual
Gênero	Feminino	49,5
	Masculino	50,5
Idade	18-30	87,9
	31-40	5,6
	41-50	3,7
	51-60	0,9
Grau de Instrução	Ensino Médio	86,9
	Graduação	1,9
	Pós-graduação	11,2
Consome produtos com teor reduzido de sal?	Sim	60,7
	Não	38,3
Frequência	Diariamente	12,1
	3 vezes/semana	11,2
	1 vez/ semana	15
	Ocasionalmente	22
Consome produtos de carne suína	Sim	94
	Não	4,7
Frequência	Diariamente	11
	3 vezes/semana	22
	1 vez/ semana	32
	Ocasionalmente	29
	Nunca	1,9
Consumiria produtos de carne suína com teor reduzido teor de sal?	Sim	98
	Não	2

A substituição do sal pelo lactato de sódio não interferiu significativamente ($p>0,05$) a cor e a textura do produto. Para o atributo sabor verificou-se ainda uma melhor aceitação sensorial para as amostra com menor teor de NaCl, sendo o tratamento 5 (Com 0,4% de NaCl e 2% de lactato de sódio) mais aceito ($p<0,05$) do que a amostra controle T1 (2% de NaCl). Todos os tratamentos obtiveram boa aceitação global (AG) e intenção de compra (IC) não diferindo estatisticamente ($p>0,05$) (Tabela 7).

Tabela 7. Resultados sensoriais das amostras de costelinha suína defumada tipo aperitivo

Amostra*	Atributos **				
	Cor	Textura	Sabor	AG	IC
T1	7,42 ^a ±2,73	7,23 ^a ±2,23	7,11 ^b ±2,30	7,16 ^a ±2,31	6,85 ^a ±2,63
T2	7,27 ^a ±2,03	7,59 ^a ±2,06	7,66 ^{ab} ±2,08	7,58 ^a ±1,95	7,46 ^a ±1,99
T3	7,39 ^a ±2,36	7,56 ^a ±2,12	7,56 ^{ab} ±2,28	7,48 ^a ±1,92	7,32 ^a ±2,39
T4	7,05 ^a ±2,15	7,40 ^a ±2,11	7,52 ^{ab} ±1,91	7,50 ^a ±1,83	7,19 ^a ±2,44
T5	7,18 ^a ±2,26	7,88 ^a ±1,90	8,04 ^a ±1,85	7,77 ^a ±1,84	7,60 ^a ±2,18

*T1: 2% de NaCl; T2: 1% de NaCl e 2% de lactato de sódio ; T3: 0,8% de NaCl e 2% de lactato de sódio; T4: 0,6% de NaCl e 2% de lactato de sódio; T5: 0,4% de NaCl e 2% de lactato de sódio.

**Média ± Desvio padrão seguidos de letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa ($p < 0,05$). Notas referentes à Escala hedônica de 10 pontos (1=Desgostei muitíssimo, 10=Gostei muitíssimo), AG: aceitação global, IC: Intenção de compra

Rossi (2014) desenvolveram uma salsicha com redução de cloreto de sódio substituído por KCl. As amostras com 100% de KCl apresentaram uma redução de 72% no teor de sódio e as com 50% de NaCl e 50% de KCl redução de 21,7%. Na avaliação sensorial os únicos parâmetros que apresentaram diferença estatística foram: sabor e aceitação global. Os experimentos 3 e 6 (50% de NaCl e 50% de KCl) apresentaram boa aceitação sensorial e a nota média para os atributos avaliados cor, sabor, textura e avaliação global foram de 6,95 e 6,90; 6,90 e 7,27; 6,59 e 6,81; e 6,80 e 7,07, respectivamente, ficando todos os resultados acima do item “gostei ligeiramente”. Concluindo que foi possível a obtenção de uma salsicha hipossódica sensorialmente aceitável, similar ao obtido para o produto cárneos do presente trabalho.

Seganfredo e Rodrigues (2013) desenvolveram um produto industrializado (linguiça Toscana) com teor reduzido de sódio e avaliaram sua aceitabilidade sensorial. Foram desenvolvidas três formulações, uma formulação controle (Teste 1), uma com redução de 20% de sódio (Teste 2) e outra com 30% de redução de sódio (Teste 3). A redução real do teor de sódio para o Teste 2 e Teste 3 em relação ao controle foi de 7,5% e 14,7%, respectivamente. As três amostras apresentaram os resultados para os parâmetros físico-químicos e microbiológicos de acordo com a legislação vigente. A análise sensorial não apresentou diferença significativa

($p > 0,05$) entre as três amostras para os atributos avaliados (cor assada, aroma, textura, sabor e impressão global). O índice de aceitabilidade foi superior a 74,63% para todas as amostras na avaliação de todos os atributos.

Segundo Barreto et al. (20__) desenvolveram mortadela com teor reduzido de sal adicionando ervas e especiarias e os resultados do teste de diferença do controle mostraram que a substituição do NaCl nas formulações não afetou os atributos de textura, sabor, salgado e a adstringência (escala de 1-9). Desta forma, pode se dizer que é possível reduzir o teor de sódio sem depreciar a qualidade sensorial do produto. A utilização das misturas de ervas e especiarias nas formulações F2 (coentro, cebola, páprica, pimenta branca em pó) e F3 (cebola, cardamomo, aroma de pimenta Jamaica) aumentou as notas do atributo sabor em relação à amostra controle destacando beneficemente o aroma e sabor de condimentos para a qualidade sensorial dos produtos reformulados.

Estudo realizado por Aaslyng, Vestergaard e Koch (2014) mostrou que uma redução moderada de NaCl em salsichas e presunto, de 2,2% para 1,7% e de 2,3% para 1,3% (p/p), respectivamente, não alteraram as propriedades sensoriais de maneira significativa. Entretanto, uma redução adicional do teor de sal afetaria a qualidade do produto e exigiria, portanto, outras medidas, tais como otimização tecnológica ou a substituição de sal com outros ingredientes funcionais. Estes resultados mostraram que a redução parcial do teor de sal, através do uso de microsal, não afetou negativamente o sabor do produto.

Guardiá et al. (2006) avaliou utilizando o teste de aceitabilidade e preferência, um salame de calibre pequeno com substituição de 50% do NaCl por KCl e não obteve diferença significativa ($p > 0,05$) em relação a amostra controle.

De acordo com Armenteros et al. (2009), a substituição de NaCl por KCl em lombo curado e seco nas proporções de 35 a 50% não proporcionou alterações significativas ($p > 0,05$) no aroma, textura, paladar e na cor.

6. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos demonstram que é possível reduzir o teor de cloreto de sódio utilizando o lactato de sódio, sem depreciar o produto cárneo sensorialmente. Através dessa estratégia, pode-se mascarar a falta de NaCl.

São necessários estudos contínuos para redução de sal nos alimentos, a fim de atender a demanda dos consumidores que se preocupam com os efeitos prejudiciais do sal à saúde pelo consumo excessivo de sódio, considerando o fato de que o sal tem propriedades funcionais, sensoriais e microbiológicas nos produtos cárneos. Neste trabalho pode-se contribuir com a demonstração de mais uma alternativa para redução do uso do sal sem prejuízo para a qualidade sensorial do produto, pois o tratamento 5 com menor porcentagem de sal (0,4% de NaCl) foi a mais preferida entre os provadores em relação ao sabor.

Devem ser realizados, no entanto, estudos para garantir a segurança alimentar dos produtos estudados em função do papel conservante desempenhado pelo cloreto de sódio.

REFERÊNCIAS

AASLYNG, M. D.; VESTERGAARD, C.; Koch, A. G. The effect of salt reduction on sensory quality and microbial growth in hotdog sausages, bacon, ham and salami. **Meat Science**. v. 96, n. 1, p. 47-55, 2014.

ABCS. **Associação Brasileira de Criadores de Suínos. Suinocultura brasileira tem boas perspectivas para 2017**. Disponível em: <<http://www.abcs.org.br/informativo-abcs/2371-suinocultura-brasileira-tem-boas-perspectivas-para-2017>>. Acesso em: 17 Jun. 2017.

ABPA. Associação Brasileira de Proteína animal. **História da Suinocultura no Brasil**. 2011. Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/setores/suinocultura/a-suinoculturabrasileira>>. Acesso em: 25 de julho de 2016.

ABPA. Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório anual 2016**. Disponível em: <http://abpabr.com.br/storage/files/versao_final_para_envio_digital_1925a_final_abpa_relatorio_anual_2016_portugues_web1.pdf>. Acesso em: 09 ago. 2016.

ALIÑO, M.; GRAU, R. TOLDRÁ, F.; BLESÁ, E.; PAGÁN, M. J.; BARAT, J. M. Influence of sodium replacement on physicochemical properties of dry – cured loin. **Meat science**. v. 83, n. 3, 2009.

ARIMA, H. **Defumação**. II Curso de Tecnologias para Aproveitamento Integral do Pescado. Centro de Tecnologia de Carnes/ITAL. Junho/2003.

ARIMA, H. K., LEMOS, A. L. S. C. **Importância da qualidade das matérias-primas cárneas no processamento de embutidos. Princípios do processamento de embutidos cárneos**. 1 ed., v. 1, Campinas – SP: CTC/ITAL, 2002, p. 137-150.

ARMENTEROS, M.; Aristoy, M-C.; Barat, J. M.; Toldrá, F. Biochemical changes in dry-cured loins salted with partial replacements of NaCl by KCl. **Food chemistry**. v. 117, n. 4, p. 627-633, 2009.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis**. 14th ed. Washington, DC, 1990. 1298p.

BANNWART, G. C. M. C.; SILVA, M. E. M. P., VIDAL, G. Redução de sódio em alimentos: panorama atual e impactos tecnológicos, sensoriais e de saúde pública. **Nutrire**. v. 39, n. 3, p. 348-365, 2014.

BARRETTO, A. C.; CARRARO, C. I.; MACHADO, R. S.; ESPINDOLA, V. C.; CAMPAGNOL, P. C. B.; POLLONIO, M. A. R. **Propriedades Sensoriais de mortadela com teor reduzido de sal adicionada de ervas e especiarias**. 20--. Disponível em: < <http://www.sovergs.com.br/site/higienistas/trabalhos/10577.pdf>> Acesso em: 14 Jun. 2017.

BERKEL, B. M.-V.; BOOGAARD, B. V. D.; HEIJNEN, C. **Conservação de peixe e carne**. Fundação Agromisa: Wageningen, 2005. Disponível em: <https://publications.cta.int/media/publications/downloads/1274_PDF_1.pdf>. Acesso em: 05 Jun. 2017.

BRAGAGNOLO, N.; RODRIGUES-AMAYA, D. B. Teores de colesterol, lipídios totais e ácidos graxos em cortes de carne suína. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 22, n.1, p. 98-1043, 2002.

BRANEN, A. L.; DAVIDSON, P. M.; SALMINEN, S.; THOMGAT, J. H. **Food additives**. 2 ed., New York: Marcel Dekker, 2002.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução n. 24 de 29 de junho de 2010**. Dispõe sobre a oferta, propaganda, publicidade, informação e outras práticas correlatas cujo objetivo seja a divulgação e a promoção comercial de alimentos considerados com quantidades elevadas de açúcar, de gordura saturada, de gordura trans, de sódio, e de bebidas com baixo teor nutricional. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 15 de junho de 2010, Seção 1, p. 46.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa n. 6 de 15 de fevereiro de 2001**. Regulamento técnico de identidade e qualidade de prato elaborado de pronto ou semi-pronto contendo produtos de origem animal. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 2001(a).

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa n. 20 de 21 de julho de 1999**. Oficializa os Métodos Analíticos Físico-Químicos, para Controle de Produtos Cárneos e seus Ingredientes - Sal e Salmoura, em conformidade ao anexo desta Instrução Normativa, determinando que sejam utilizados no Sistema de Laboratório Animal do Departamento de Defesa Animal. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 1999a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC n. 12 de 2 de janeiro de 2001**. Aprova o regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, 10 de janeiro de 2001(b).

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n. 1428 de 26 de novembro de 1993**. Dispõe sobre o controle de qualidade na área de alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, p. 18415-9, 2 dez. 1993.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n. 326 de 30 de julho de 1997**. Aprova o regulamento técnico "Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos". Diário Oficial da União, Brasília, DF, p. 16560-3, 1 ago. 1997. Seção I.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 1004 de 11 de dezembro de 1998**. Aprova o Regulamento Técnico sobre atribuição de função de aditivos, aditivos e seus limites máximos de uso para a categoria carnes e produtos cárneos. Republicado no Diário Oficial da União, 1999b. Seção 1.

BRESSAN, M. C.; ODA, S. H. I.; FARIA, P. B.; RODRIGUES, G. H.; MIGUEL, G. Z.; VIEIRA, J. O.; MARTINS, F. M. **Produtos cárneos curados e defumados: mais sabor e maior valor agregado**. Disponível em:

<file:///C:/Users/Marines/Desktop/TCC_Salete%20e%20Claudia/ARTIGOS/BRESSA N%202004.pdf>. Acesso em: 05 Jun. 2017.

CANO, C. C. **Análise do processo de desenvolvimento de novos produtos na indústria avícola**. 2008. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Administração e Negócios da Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2008.

CARNE... (2017). **Carne suína: receita com exportação cresce 28,9% em 2017**. Disponível em: <<http://www.canalrural.com.br/noticias/suino/carne-suina-receita-com-exportacao-cresce-289-2017-67767>>. Acesso em: 17 Jun. 2017.

DEPEC (2017). Departamento de Pesquisas e Estudos Econômicos. Carne Suína – Julho de 2017. Disponível em: <https://www.economiaemdia.com.br/EconomiaEmDia/pdf/infset_carne_suina.pdf>. Acesso em: 17 Jun. 2017.

DESMOND, E. Reducing salt: A challenge for the meat industry. **Meat Science**. v. 74, p. 188-196, 2006.

DIL, D. D.; SILVA, A. P.; LUVIELMO, M. M. Processamento de empanados: sistema de cobertura. **Estudos Tecnológicos**. v. 5, n. 49, 2009.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos**. Ed. Atheneu, Rio de Janeiro, 1987.

EXPORTAÇÕES... . Exportações de carne suína superam resultados de 2016 no 1º quadrimestre. **Revista da Suinocultura**. 23. ed. p.12-13, 2017. Disponível em: <<http://opresenterural.com.br/noticia/exportacoes-de-carne-suina-superam-resultados-de-2016-no-1-quadrimestre/10053/>>. Acesso em: 17 Jun. 2017.

FALLEIROS, F. T.; MIGUEL, W. C.; HAUBER, A. G. **Desinformação como obstáculo ao consumo da carne suína in natura**. Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural – SOBER; Acre, 2008.

GARCIA, C. E. R.; BOLOGNESI, V. J.; SHIMOKOMAKI, M. Aplicações tecnológicas e alternativas para redução do cloreto de sódio em produtos cárneos. **Boletim CEPPA**. v. 31, n. 1, p. 139-150, 2013.

GUÁRDIA, M. D.; GUERRERO, L.; GELABERT, J.; GOU, P.; ARNAU, J. Consumer attitude towards sodium reduction sodium content. **Meat Science**. v. 73, n 3, p. 484-490, 2006.

LESSA, I. Hipertensão arterial sistêmica no Brasil: tendência temporal. **Cadernos de Saúde Pública**. v. 26, n. 8, p. 1470-1471, 2010.

LOTAIF, L. A. D.; KOHLMANN JUNIOR, O.; ZANELLA, M. T.; KOHLMANN, N. E. B.; RIBEIRO, A. B. Efeito da suplementação de potássio através do sal de cozinha na hipertensão arterial primária leve a moderada. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**. v. 17, n. 4, p. 214-218, 1995.

OLIVEIRA, D. F.; COELHO A. R.; BURGARDT, V. C. F.; HASHIMOTO, E. H.; LUNKES, A. M.; MARCHI, J. F.; TONIAL, I. B. Alternativas para um produto cárneo mais saudável: uma revisão. **Brazilian Journal of Food Technology**. v. 16, n. 3, p. 163-174, 2013.

OLIVO, R. Alterações oxidativas em produtos cárneos. In: SHIMOKOMAKI, M.; OLIVO, R.; TERRA, N. N.; FRANCO, B. D. G. M. **Atualidades em Ciência e Tecnologia de Carnes**. São Paulo: Varela, 2006.

OLIVO, R.; SHIMOKOMAKI, M. Fatores que influenciam as características das matérias-primas e suas implicações tecnológicas. In: SHIMOKOMAKI, M.; OLIVO, R.; TERRA, N. N.; FRANCO, B. D. G. M. **Atualidades em Ciência e Tecnologia de Carnes**. São Paulo: Varela, 2006.

ORDÓÑEZ PEREDA, J. A. (Org.); RODRÍGUEZ, M. I. C.; ÁLVAREZ, L. F.; S., GARCÍA, M. L.; MINGUILLÓN, G. D. G. F.; PERALES, L. H.; CORTECERO, M. D. S. **Tecnología de alimentos**. v. 1, Porto Alegre, RS: Artmed, 2005, p. 130-205.

PARDI, M. C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E. R.; PARDI, H. S. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. 2. ed., v. 2, Goiânia: UFG, 2007. P. 760-808.

PORTO, E. Microbiologia de carnes. In: SHIMOKOMAKI, M.; OLIVO, R.; TERRA, N. N.; FRANCO, B. D. G. M. **Atualidades em Ciência e Tecnologia de Carnes**. São Paulo: Varela, 2006.

PRICE, James F.; SCHWEIGERT, Bernard S. (Ed.). **Ciencia de la carne y de los productos cárnicos**. 2. ed. Zaragoza: Acribia, 1994, 581 p.

ROSSI, G. M. T. **Estudo da Redução do Cloreto de Sódio (NaCl) em embutidos de massa fina: salsicha**. 2014. 44p. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Engenharia de Alimentos), Departamento de Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2014.

RUUSUNEN, M.; PUOLANNE, E. Reducing sodium intake from meat products. **Meat Science**. v. 70, p. 531-541, 2005.

SAKAMOTO, P. **Solução natural para redução de sódio**. Disponível em <http://www.insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/materias/367.pdf>. Acesso em: 17 Jun. 2017.

SARCINELLI, M. F.; VENTURINI, K. S.; SILVA, L. C. **Características da carne suína**. 2007. Disponível em: <http://www.agais.com/telomc/b00907_caracteristicas_carnesuina.pdf>. Acesso em: 20 Jun. 2017.

SCHWERT, R. **Uso da fumaça líquida tipo calabresa cozida e defumada**. 2009. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação de Engenharia de Alimentos, da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI, Câmpus de Erechim. Erechim (RS), 2009.

SEGANFREDO, D.; RODRIGUES, S. **Elaboração de linguiça Toscana com teor reduzido de sódio**. 2013. 55 p. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013.

SOFOS, J. N. Use of phosphates in low-sodium meat products. **Food Technology**. v. 40, n. 9, p.52-68, 1986.

TACO. **Tabela brasileira de composição de alimentos**. 2011. Disponível em: <http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf?arquivo=taco_4_versao_ampliada_e_revisada.pdf> Acesso em: 02 Jun 2017.

TERRA, N. N.; TERRA, A. B. M.; FRIES, L. L. M. **Particularidades na fabricação de salame**. São Paulo: Varela, 2004. 152p.

TERRA, N. N. **Apontamentos de tecnologia de carnes**. São Leopoldo: Editora Unisinos, 1998.

TERRA, N. N.; FRANCO, B. D. G. M. **Atualidades em Ciência e Tecnologia de Carnes**. São Paulo: Varela, 2006.

VANDEDRIESSCHE, F. Meat products in the past, today and in the future. **Meat Science**. v. 78, p. 104-113, 2008.

VILLANUEVA, N.D.M.; PETENATE, A.J.; SILVA, M.A.A.P. Performance of the hybrid hedonic scale as compared to the traditional hedonic, self-adjusting and ranking scales. **Food Quality and Preference**. v. 16, p. 691-703, 2005.