

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

GABRIELLA DEDUCH

**DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO SALAME
TIPO ITALIANINHO COM SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DE CLORETO
DE SÓDIO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

LONDRINA
2018

GABRIELLA DEDUCH

**DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO SALAME
TIPO ITALIANINHO COM SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DE CLORETO
DE SÓDIO**

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

Orientador: Profa. Dra. Margarida Masami Yamaguchi

LONDRINA
2018

TERMO DE APROVAÇÃO

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO SALAME TIPO ITALIANINHO COM SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DE CLORETO DE SÓDIO

GABRIELLA DEDUCH

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

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

Profa. Dra. Marly Sayuri Katsuda
Avaliador do trabalho escrito

Profa. Dra. Isabel Craveiro Moreira Andrei
Avaliador do trabalho escrito

Profa. Dra. Lyssa Setsuko Sakanaka
Avaliador da apresentação oral

Profa. Dra. Amélia Elena Terrile
Avaliador da apresentação oral

***A minha mãe Iolanda Aparecida dos Santos Deduch (in memoriam)
pelo amor, carinho e dedicação durante toda sua vida.
Mesmo não estando mais entre nós,
sei que onde ela estiver esta muito feliz.***

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, por iluminar meu caminho e segurar minhas mãos nas horas de dificuldade.

A Prof^a Dr^a Margarida Masami Yamaguchi pela orientação e as professoras Lucia Felicidades Dias e Marianne Shirai que me ajudaram.

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná pelo fornecimento de amostras e utilização dos laboratórios, bem como aos professores do curso de Tecnologia em Alimentos pelo conhecimento passado e fomentado durante toda a graduação.

A minha família, meu pai e minhas irmãs, que sempre estiveram do meu lado me apoiando em tudo.

A todos que direta ou indiretamente colaboraram e contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

DEDUCH, Gabriella. **Desenvolvimento e avaliação físico-química do salame tipo italianinho com substituição parcial de cloreto de sódio**. 2018. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2018.

Define-se por salame tipo italiano, um embutido cru, curado, fermentado, maturado e dessecado que poderá ser ou não submetido à defumação. Devido às mudanças no perfil do consumidor, a redução do teor de sódio ou a substituição parcial é um grande desafio para a indústria, pois se fazem necessários produtos cárneos saudáveis e que satisfaça às expectativas sensoriais para atender o novo nicho de consumidor. O objetivo deste trabalho foi investigar o efeito de diferentes concentrações de cloreto de sódio e da substituição parcial por outros sais ($MgCl_2$ e KCl), nas características físico-químicas, oxidação lipídica e de cor do salame tipo italianinho. Não houve variação significativa do pH nos salames substituídos parcialmente por outros sais. O teor de cinzas e umidade encontrados foram parecidos ao de resultados encontrados em outros trabalhos e dentro das normas de qualidade, segundo ANVISA. Os salames produzidos neste trabalho tiveram um percentual médio de gordura dentro do esperado para o produto, porém altos para a oxidação lipídica. A parte interna teve aumento na luminosidade ou brilho (L^*) com a adição de KCl e $MgCl_2$ nas formulações, porém com menores valores de a^* , o que indica diminuição da coloração vermelha. Isto pode ser considerado desfavorável para produtos cárneos. No geral os resultados indicam pequenas variações significativas entre as quatro formulações e que as substituições parciais de cloreto de sódio por outros sais não influenciaram drasticamente nenhum dos componentes avaliados e que análises sensoriais completas, devem ser feitas para melhor avaliar o produto.

Palavras-chave: Produtos cárneos, Oxidação lipídica, Cloreto de sódio, Cloreto de potássio, Cloreto de magnésio.

ABSTRACT

DEDUCH, Gabriella. **Development and physical-chemical evaluation of salami type italianinho with partial replacement of sodium chloride**. 2018. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) - Federal Technology University - Paraná. Londrina, 2018.

An Italian type salami is a raw, cured, fermented, matured and desiccated sausage that may or may not be smoked. Due to changes in the consumer profile, reduction of sodium content or partial replacement is a major challenge for the industry as healthy meat products are required and satisfy the sensory expectations to meet the new consumer niche. The objective of this work was to investigate the effect of different concentrations of sodium chloride and partial substitution by other salts ($MgCl_2$ and KCl), in the physico-chemical, lipid oxidation and color characteristics of the Italian-type salami. There was no significant variation of pH in salamis partially substituted by other salts. The content of ash and moisture found were similar to those found in other works and within the quality standards, according to ANVISA. The salami produced in this work had an average percentage of fat within the expected for the product, but high for lipid oxidation. The inner part had an increase in luminosity or brightness (L^*) with the addition of KCl and $MgCl_2$ in the formulations, but with lower values of a^* , indicating a decrease in red coloration. This may be considered unfavorable for meat products. In general the results indicate small significant variations between the four formulations and that partial substitutions of sodium chloride by other salts did not drastically influence any of the components evaluated and that complete sensory analyzes should be done to better evaluate the product.

Keywords: Meat products, lipid oxidation, Sodium chloride, Potassium chloride, Magnesium chloride.

LISTA DE TABELAS

- TABELA 1: Concentração, em porcentagem (%), das quantidades de sais (NaCl, KCl e MgCl₂) utilizadas no desenvolvimento das quatro formulações de salame tipo italianinho.....24
- TABELA 2. Teores de Umidade e Cinzas (%) e Valores de pH para as diferentes formulações de salame tipo italianinho.....28
- TABELA 3. Parâmetros de cor segundo escala CIE (L*, a*, b*) para diferentes formulações de salame tipo italianinho medidos na parte interna da amostra.....31
- TABELA 4. Parâmetros de cor segundo escala CIE (L*, a*, b*) para diferentes formulações de salame tipo italianinho medidos na parte externa da amostra.....31
- TABELA 5. Percentual de lipídios e valores de oxidação, em mg de malonaldeído por Kg de amostra, para diferentes formulações de salame tipo italianinho.....33

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	12
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
3.1 EMBUTIDO CÁRNEO FERMENTADO.....	13
3.2 INGREDIENTES OBRIGATÓRIOS.....	14
3.2.1 Carne.....	15
3.2.2 Gordura.....	16
3.2.3 Sais.....	6
3.2.4 Sais de Cura.....	17
3.2.5 Cultura Starter.....	18
3.2.6 Oxidação Lipídica.....	19
3.2.7 Redução do Teor de Sódio e Saúde.....	21
4 MATERIAIS E MÉTODOS	23
4.1 MATERIAL.....	23
4.2 MÉTODOS.....	23
4.2.1 Elaboração do salame	23
4.2.2 Determinação do Potencial Hidrogeniônico (pH).....	24
4.2.3 Determinação do Teor de Umidade.....	24
4.2.4 Determinação do Teor de Cinzas.....	25
4.2.5 Determinação dos Parâmetros de Cor.....	25
4.2.6 Determinação do Teor de Lipídios.....	26
4.2.7 Determinação da Oxidação Lipídica.....	26
4.2.8 Análise Estatística.....	26
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
5.1 VALORES DE PH, TEOR DE UMIDADE E CINZAS.....	28
5.2 VALORES DOS PARÂMETROS DE COR.....	30
5.3 TEORES DE LIPÍDIOS E OXIDAÇÃO LIPÍDICA.....	33
6 CONCLUSÃO	35
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
ANEXOS	41

1. INTRODUÇÃO

Dentre os alimentos a carne e produtos cárneos têm sido avaliados como excelentes fontes de aminoácidos essenciais, com proteínas de alto valor biológico, disponibilidade de minerais, ferro e vitamina B. Contudo os produtos cárneos estão entre os alimentos que mais contribuem no fornecimento de sódio na dieta humana, representando aproximadamente 20 a 30% da ingestão diária.

O salame, tradicional produto cárneo fermentado, teve a sua fabricação iniciada em nosso país, com a imigração italiana. A produção de salames no Brasil compõe uma fatia significativa do mercado de produtos cárneos (TERRA, 2004). Este produto trata-se de um embutido cru, fermentado, maturado e dessecado que poderá ser ou não submetido à defumação (BRASIL, 2000).

Na elaboração de um embutido cárneo fermentado se adiciona aproximadamente 2% de sal e durante o processo de fermentação e maturação esta concentração aumenta devido ao processo de desidratação do produto, podendo chegar a 6%. Dentre os ingredientes presente nos produtos embutidos fermentados se encontra o cloreto de sódio que influencia o sabor, textura e desempenha um papel fundamental na garantia da estabilidade microbiológica pela redução na atividade de água (A_w).

A redução do teor de sódio nos alimentos vem de encontro às pesquisas recentes que indicam que o consumo excessivo de sódio está relacionado a doenças como o aumento da pressão arterial e ao risco de doenças cardiovasculares (SOUZA et al., 2016).

A necessidade de uma reformulação para novos produtos que utilize menor concentração do teor de cloreto de sódio (NaCl) através da substituição por outros sais é um grande desafio. A dificuldade de diminuir a quantidade de sódio nos produtos cárneos afeta a percepção sensorial, a inibição do crescimento de microrganismos patogênicos. O NaCl também confere aspectos sensoriais característicos às carnes curadas, pois faz com que o alimento perca água e assim aumente a concentração de outros componentes, além de retardar a oxidação lipídica.

O benefício da adoção de um estilo de vida saudável tem sido intensamente discutido por profissionais da saúde, incluindo a escolha de alimentos saudáveis,

assim os consumidores têm procurado produtos com redução de açúcar, sal, gordura e adição de fibras e de compostos funcionais.

2. OBJETIVOS

Desenvolvimento de salame tipo italianinho com substituição parcial do cloreto de sódio por cloreto de potássio (KCl) e cloreto de magnésio (MgCl₂).

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar o salame com substituição parcial do cloreto de sódio (NaCl) pelo cloreto de potássio (KCl) e cloreto de magnésio (MgCl₂);
- Realizar as análises de pH, umidade e resíduo mineral dos salames;
- Avaliação da oxidação lipídica dos salames;
- Avaliação dos parâmetros de cor dos salames.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Embutido Cárneo Fermentado: Salame

Os embutidos cárneos surgiram há bastante tempo, por volta de 1.500 a. C. Nesta época foi observado que a salga entre outros ingredientes adicionados prolongava a vida útil da carne. Os microrganismos que estavam presentes na carne e nos ingredientes eram responsáveis pela fermentação, pois o ambiente por si só já se encontra contaminado. A fermentação por inoculação, ou seja, adição de microrganismos específicos só ganha força a partir do ano de 1940 (SHIMOKOMAKI, 2006, p. 29).

Os produtos cárneos fermentados, onde o salame é um típico exemplo, são fabricados em duas grandes fases: a fermentação e posteriormente a maturação. A fermentação consiste na utilização de microrganismos na transformação da matéria orgânica catalisada por enzimas. Nesta fase também ocorre a redução de nitratos e a fermentação láctica, fenômenos importantes para as características sensoriais do produto. A redução de nitratos é realizada por bactérias da família *Micrococaceae* nas primeiras 24 horas. Posteriormente ocorrem as reações de cura responsáveis pela coloração típica do produto. A fermentação dos açúcares é realizada por diferentes espécies de *Lactobacillus* homofermentativos produzindo ácido láctico responsável pela queda do pH, fato extremamente importante na maturação de embutidos fermentados (SHIMOKOMAKI, 2006, p. 31).

Na fase da maturação fatores como temperatura e umidade do ar precisam ser controladas. A umidade do ar deve estar em torno de 75 e 85% e, a temperatura, em torno de, 12 a 18 °C. Nesta fase ocorre a desidratação do produto, isso é uma das características mais importantes desta segunda fase, juntamente com a hidrólise enzimática de lipídios e proteínas. Durante essas transformações são formados peptídeos, aminoácidos e amoníaco que desempenham papel importante no sabor dos embutidos. No final da desta fase, o Potencial Hidrogeniônico (pH) tende a aumentar, pois são produzidos amoníaco e aminas, estes, assim como outras substâncias formadas durante essa fase são bastante atuantes tanto no sabor, quanto no aroma dos produtos (SHIMOKOMAKI, 2006, p. 32).

Beneides e Nassu (2017), preconizam que produtos cárneos são obtidos a partir da carne fresca que sofre um ou mais tipos de processo sendo eles a salga, defumação ou mesmo somente a adição de condimentos e temperos. Segundo Pardi et al. (2007) as propriedades originais da carne fresca são modificadas através de

tratamento físico, químico ou biológico, ou ainda através da combinação destes métodos. O processo envolve geralmente cortes, moagens mais ou menos intensas, além da adição de condimentos, especiarias e aditivos. Estes processos visam o aumento do tempo de prateleira e anulam ou atenuam a ação de enzimas e microrganismos. É necessário se ter cuidado para que as qualidades nutritivas e sensoriais sejam mantidas o máximo possível (PARDI et al., 2007).

Para que ocorra uma modificação esperada na textura, sabor e aroma devem ser utilizados microrganismos selecionados no em embutido. A fermentação utilizada para produtos cárneos é a láctica sendo esta a mais empregada, onde o ácido láctico é formado como produto da ação das bactérias sobre os açúcares, diminuindo o pH e fornecendo sabor característico ao produto (BENEIDES; NASSU, 2017). Os embutidos fermentados se caracterizam por seu sabor forte e picante, são elaborados com carnes de suíno, bovino ou a mistura de ambos e são classificados em secos e semi-seco (RECH, 2010).

Entende-se por salame do tipo Italianinho, “O produto cárneo industrializado, elaborado de carnes suínas e bovinas, toucinho, adicionado de ingredientes, moído em granulometria média entre 6 e 8 mm, embutido em envoltório naturais ou artificiais, curado, defumado ou não, fermentado, maturado e dessecado por tempo indicado pelo processo de fabricação” sendo a presença de mofo característicos, considerado consequência natural do seu processo tecnológico de fabricação (BRASIL, 2000)

Para o preparo de salame alguns ingredientes são obrigatórios de acordo com Brasil (2000) como no mínimo de 60% de carne suína, toucinho, sal, nitrito e/ou nitrato de sódio e/ou potássio. Como ingredientes opcionais pode se utilizar carne bovina, leite em pó, açúcares, maltodextrinas, proteínas lácteas, aditivos intencionais, vinho, condimentos, aromas e especiarias, substâncias glaceantes como revestimento externo e o uso de culturas iniciadoras (*starters*) como coadjuvantes de tecnologia.

3.2 Ingredientes Obrigatórios

As matérias-primas utilizadas no processamento de salames são carne bovina, suína e toucinho nas proporções previstas nas formulações. Conforme Brasil (2000), o salame tipo italiano deve conter obrigatoriamente carne suína (mín. 60%), toucinho, sal de cozinha (NaCl), nitrito e/ou nitrato de sódio e/ou potássio (Sais de cura).

3.2.1 carne

A qualidade desse produto está relacionada com fatores raça, localização anatômica, sistema de produção, tipo de abate e processamento que vai ser comercializado. O processo de obtenção de carne começa no período ante-mortem necessitando um manejo objetivando o bem estar animal para que o animal não se estresse para garantir a qualidade da carne. Depois do abate as diversas alterações bioquímicas conduzem à transformação de tecido muscular em carne (LAWRIE, 2005). A qualidade da carne fresca é indicada pelas características de cor, textura, suculência e capacidade de retenção de água e está relacionado com pH da carne (BENEIDES; NASSU, 2017).

A cor da carne é dada pela mioglobina, mas não está relacionada apenas a quantidade de mioglobina presentes, mas também do tipo de moléculas de mioglobinas, pode variar ainda entre raça, sexo, idade e o tipo de músculo (LAWRIE, 2005). Fatores como estresse, tempo e forma de resfriamento, queda do pH e pH final da carne também exercem efeitos na cor da carne. As condições que causam desoxigenação também são responsáveis pela oxidação formando a metamioglobina, de coloração marrom, indesejável. Na carne fresca, substâncias redutoras evitam o acúmulo de metamioglobina. A formação de metamioglobina é favorecida por baixas pressões de oxigênio, altas temperaturas (ativa enzimas que utilizam o oxigênio), sal (oxidante) e bactérias aeróbias (reduzem a tensão de oxigênio). Pela presença de bactérias pode ocorrer a descoloração bacteriana, surgindo pigmentos de cor verde (CARVALHO; MANÇO, 2018).

A textura da carne é apontada como fator essencial para o julgamento de sua qualidade. Dentre os fatores que podem influenciar a textura final está a maturação, um processo em que a carne é mantida sob temperatura de refrigeração (-1,5 °C), por tempos prolongados, tornando-a mais tenra e aromática. Outros procedimentos tecnológicos são aplicados junto com a maturação em carcaças e carnes procurando atuar sobre a maciez final como, por exemplo, enzimas (PARDI, 2001). A ação enzimática *post mortem* causa amaciamento da carne, uma vez que as enzimas (proteases) responsáveis pela degradação das proteínas musculares (proteólise) apresentam maior ação nas primeiras horas *post mortem*, pois agem principalmente em pH próximo a 6,0 (SIMEONI et al., 2014). A quantidade e natureza química do

colágeno, a raça, a velocidade de queda do pH e a temperatura da carne no momento do rigor mortis entre outros também devem ser considerados para fins de avaliação da textura.

No pós-abate a capacidade de retenção de água (CRA) pelo músculo decorre de sua influencia no aspecto da carne antes do cozimento e no seu comportamento durante o processamento. Como definição a CRA é a capacidade da carne de reter sua própria água durante a aplicação de força externas tais como cortes, aquecimento, trituração e prensagem (PARDI et al., 2006).

Para a produção de salames deve-se dar preferência as carnes de coloração mais acentuada, por exemplo carne de animais mais velhos, visto que a carne dos mais jovens apresenta coloração mais clara, comprometendo a aparência do produto acabado (MACEDO, 2005). A carne utilizada para a produção de salames deve apresentar baixo teor de umidade para minimizar o risco de multiplicação de bactérias indesejáveis. Alguns fatores são determinantes para identificar se a carne é adequada, como a capacidade de retenção de água, o pH e cor. Ao usar a carne suína o valor do pH deve estar no intervalo de 5,6 – 6,0 o que ajuda o início da fermentação, a carne pálida, branca e exsudativa pode ser usada na formulação de embutidos fermentados secos em até 20%, e possivelmente níveis mais altos (RECH, 2010).

3.2.2 Gordura

A gordura tem papel fundamental na manutenção da qualidade dos embutidos fermentados, especialmente relacionado à textura, suculência e sabor por meio do alto teor de ácidos graxos saturados (BACKES, 2011).

A gordura é um ingrediente importante na formulação de embutidos fermentados, para conferir sabor e aroma ao produto final. Por outro lado pode ocorrer a oxidação desta gordura e levar à rancidez, o que acaba por reduzir a vida de prateleira de embutidos. Por isso a necessidade de usar gordura que tenha alto ponto de fusão e que tenha um baixo conteúdo de ácidos graxos insaturados. Para elaboração de produtos cárneos, a gordura dorsal de suínos é utilizada, por possuir baixo conteúdo de ácidos poli-insaturados linoleico e linolênico que são muito propensos a oxidação (NASCIMENTO et al., 2007). A gordura empregada na elaboração de embutidos fermentados é predominantemente a gordura subcutânea de suínos (toucinho). O toucinho é picado em fragmentos com granulometria que

caracteriza o tipo de embutido produzido. A qualidade da gordura utilizada é fundamental para a qualidade final do produto, pois contribui significativamente para o estabelecimento da estrutura e características sensoriais do salame.

3.2.3 Sais

Segundo o autor Nascimento (2007) o sal é utilizado por diversas razões como, por exemplo, para a preservação e extensão do *shelf life*, prevenção de crescimento de microrganismo, redução de atividade de água, controle da ação enzimática, facilidade para extração de certas proteínas, contribuição para uma fermentação, aditivo para o sabor salgado e acentuar o flavor de produtos alimentícios.

Apesar de o sal possuir uma contribuição importante para elaboração de embutidos, o cloreto de sódio constitui um elemento indesejável, que favorece o desenvolvimento da rancificação da gordura, diminuindo assim a vida útil no armazenamento do produto, isso se deve as impurezas presente no sal (RECH, 2010).

Estudos demonstram que cloreto de sódio (NaCl) poder ser parcialmente substituído por cloreto de potássio (KCl) e cloreto de magnésio (MgCl₂) (BARBOSA, 2009) sem que haja alterações reológicas ou sensoriais. O KCl pode ser utilizado como substituto do NaCl pois possui propriedades similares, os íons potássio e sódio possuem semelhanças físicas e químicas, porém a sua adição em produtos cárneos é restringida devido seu gosto amargo, sendo o nível de 1% considerado como limite máximo para sua utilização (NASCIMENTO et al., 2007). O MgCl₂ consiste em um sal inorgânico que se apresenta na forma de cristais de sabor amargo e incolor, embora possa ser usado como ingrediente em refeições, o seu sabor amargo limita esse uso.

3.2.4 Sais de cura

O termo cura de carnes diz respeito a um método de conservação. Neste são adicionados sais como Nitrito e Nitrato de sódio (NaNO₂ e NaNO₃), respectivamente que tem como função conservar o produto, ou seja, inibir o crescimento de microrganismos, além de fixar a cor vermelha da carne, o sabor, aroma, entre outros (ROÇA, 2018). Esses conservantes são bastante importantes em termos de saúde pública, pois além de protegerem o alimento contra microrganismos patogênicos também pode ter efeito contrário e serem tóxicos, se usados acima da quantidade

permitida. Segundo ANVISA (2017) A quantidade máxima que deverá ser usada neste tipo de produto, considerando a soma dos nitritos e nitratos, determinados como resíduo máximo, é de 150 ppm, expresso como nitrito de sódio.

O valor diário médio de nitrato ingerido por pessoa é de 100mg, essa quantidade provém, principalmente do uso de fertilizantes aplicados a como hortaliças e raízes. O nitrato absorvido é reduzido a nitrito e, posteriormente, a óxido nítrico o que pode trazer danos à saúde. Seus efeitos adversos são representados principalmente pela metamioglobina tóxica e pela formação de nitrosaminas. Seu uso é discutível dada à possibilidade de originar compostos nitrosos de ação carcinogênica. Logo os mesmos devem ser usados com cautela em embutidos e outros produtos cárneos processados, devem seguir a legislação, a fim de preservar as qualidades sensoriais, cumprir com sua função de conservantes e ao mesmo tempo diminuir a probabilidade de doenças na população consumidora (IAMARINO, et al., 2015).

3.2.5 Cultura *Starter*

Segundo Bernardi e Golineli (2010), Cultura *starter* pode ser definida como preparação que contem microrganismos vivos ou em estado latente que se desenvolvem pela fermentação de um substrato presente, sendo empregado para provocar alterações benéficas em alimentos como na carne ou em produtos cárneos. As culturas *starters* geralmente são compostas por mais de um tipo de microrganismo, com objetivo de somar suas ações proporcionando um efeito desejado no produto final. Os microrganismos utilizados são divididos em dois grupos sendo as bactérias lácticas, responsáveis pela acidificação via glicólise e os microrganismos que desenvolvem o aroma, o *flavor* e a cor.

Segundo Shimokomaki, et al. (2006), atualmente os *starters* fazem parte indissociável da moderna tecnologia de fabricação de produtos cárneos fermentados, sendo constituído por numerosas espécies de microrganismos, dentre os utilizados na produção de salames estão presentes os *Lactobacillus plantarum*, *Pediococcus pentosaceus*, *Staphylococcus canosus*, *Pediococcus acidilactici*, *Staphylococcus xylosus*. A utilização de culturas *starters*, além de controlar a ação de microrganismos deteriorantes e patogênicos também refina o sabor, aroma e textura. As bactérias ácidas lácticas citadas acima são responsáveis pelos microrganismos flavorizantes

ligados à coloração, aroma e sabor do embutido. O mofo *Penicillium nalgiovense* e a levedura *Debaromyces hansenii* aplicados na superfície do salame colaboram com a formação do *flavor* devido à formação de compostos voláteis. Além disso, os mesmos regulam não somente a entrada de ar, como também a luz, potentes catalisadores da rancificação da gordura (TERRA, 1998).

A fermentação é a maior fase do processo de cura e onde ocorre a maioria das transformações físicas, bioquímicas e microbiológicas que influencia diretamente as propriedades sensoriais, bem como a conservação e segurança do embutido fermentado. A conversão dos carboidratos para lactato pelas bactérias lácticas pode ser considerada como o mais importante processo fermentativo empregado na tecnologia de alimentos (SHIMOKOMAKI et al., Apud KANDLER (1983), 2006).

Segundo Terra (2004), na elaboração de diferentes salames, a lactose vem sendo utilizada com muita ênfase, face ao seu lento desdobramento e conseqüente suavidade no pH final do salame. Além dos carboidratos, ótimos substratos para o processo fermentativo, os aminoácidos são substratos em potencial para formação de lactato. A fermentação é a fase crucial do processo de cura dos embutidos, pois é nesse estágio que ocorre a maioria das transformações físicas, bioquímicas e microbiológicas. Estas mudanças são influenciadas pelas características da matéria-prima e do processo e estará presente nas propriedades sensoriais do produto final, como também na conservação e segurança do mesmo.

3.2.6 Oxidação lipídica de produtos cárneos

Segundo Oliveira (2012), Produtos ricos em lipídios têm chamado à atenção da comunidade científica por serem passíveis de sofrer reações autoxidativas. Eles são importantes componentes das carnes, conferindo características desejáveis de suculência, sabor e aroma. Contudo, os mesmos são facilmente oxidáveis, levando a formação de produtos tóxicos e indesejáveis. A carne in natura e derivados cárneos apresentam problemas quanto à oxidação lipídica no processamento e conservação, devido à sua concentração de ácidos graxos poli-insaturados. A oxidação da carne resulta em mudança de sua coloração e alterações em outras características como maciez, sabor e exsudação. É também relacionada a prováveis malefícios à saúde, já que o malonaldeído e os óxidos de colesterol, produtos da oxidação lipídica, são responsáveis por doenças cardíacas, derrames cerebrais e câncer.

O processo de oxidação se inicia logo pós a morte do animal, no entanto, fatores pré-abate como, alimentação e estresse do animal também pode influenciar no processo autocatalítico de oxidação. Eventos pós-abate, como pH, moagem, etc. podem resultar após algumas reações na geração de radicais livres e na propagação de reações oxidativas. Logo, a qualidade final de produtos cárneos industrializados pode ser comprometida. A oxidação lipídica gera prejuízos aos fabricantes, assim cuidados durante o processo de fabricação são necessários (SHIMOKOMAKI, 2006). Os produtos originários da oxidação lipídica, além de decompor os lipídios também liberam compostos voláteis. Isto acarreta alterações sensoriais, destruição de constituintes essenciais, ocasionando o decréscimo do valor nutricional e a formação de compostos tóxicos durante o processamento e o armazenamento do alimento (MELO e GUERRA, 2002; KARPINSKA et al., 2001). A adição de antioxidantes é a prática mais comum para aumentar a estabilidade dos lipídios em alimentos.

Segundo Terra *et al.* (2004) pode ocorrer rancificação interna e externa em salames. Esta depende de vários fatores, como qualidade da carne e fatores externos como, temperatura, luminosidade e umidade durante o período de estocagem. Em salames fatiados a oxidação pode ser ainda maior devido à superfície de contato do produto com o ambiente.

Antioxidantes são usualmente empregados em alimentos, a fim de diminuir os efeitos sensoriais da rancificação. Na indústria alimentar, a oxidação lipídica é inibida por antioxidantes sintéticos. No entanto, estudos feitos tem questionado o uso dos mesmos, devido a riscos de causar doenças cardíacas e carcinogênese. Por esta razão, no continente europeu e em outros países como o Japão, Canadá, e nos Estados Unidos, o uso de certas fibras sintéticas antioxidantes em alimentos não é permitido. Em outros países, tais como no Brasil, há limites para o uso de antioxidantes sintéticos em alimentos. (MARIUTTI e BRAGAGNOLO, 2007).

3.2.7 Redução do Teor de Sódio e Saúde

Segundo Sarno et al. (2013), consumir excessivamente cloreto de sódio aumenta o risco em desenvolver a hipertensão arterial. Isso potencializa as chances o indivíduo desenvolver doenças cardíacas, acidentes vasculares cerebrais (AVCs) e doenças renais. O limite máximo de consumo de sal recomendado pela Organização

mundial de Saúde por pessoa é de 2,0g/dia. No Brasil de 2008-2009 a média de consumo era de aproximadamente 4,7 g/dia/pessoa), ou seja, mais que o dobro recomendado por padrões internacionais.

A população em geral, independente de classe social ou nacionalidade vem alterando a alimentação, principalmente pelo consumo de alimentos fora do domicílio ou produtos industrializados e processados. Esses novos padrões de consumo trazem grandes desafios à saúde pública, particularmente no âmbito das doenças, sendo essa preocupação reforçada no texto da Política Nacional de Alimentação e Nutrição e em instrumentos internacionais e nacionais (BRASIL, 1999).

Nilson (2012), relata que a organização mundial da saúde (OMS) preconiza uma ingestão diária de no máximo 5g/dia de NaCl para pessoas adultas (isso equivale a 2000mg de sódio), sendo que para crianças esse número diminui ainda mais, no entanto, dados mostram que a ingestão varia entre 9 a 12g por pessoa ao dia. Ainda segundo Nilson (2012) testes, em animais, indicam que o consumo de sódio durante a gravidez direciona a uma preferência por sódio na fase adulta, logo a importância da redução do mesmo desde a gestação até o controle na fase adulta. Além disso, a literatura aponta uma associação entre o consumo excessivo de sódio e o desenvolvimento de doenças crônicas, desde a hipertensão arterial e doenças cardiovasculares até o câncer de estômago, doenças renais e osteoporose, entre outros.

No Brasil, o Ministério da Saúde tem coordenado estratégias nacionais com vistas à redução do consumo de sódio, com ações articuladas a planos setoriais como o Plano Nacional de Saúde 2012–2015 e o Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não-Transmissíveis no Brasil 2011–2022. As estratégias de redução do consumo de sódio no Brasil têm como eixos, a promoção da alimentação saudável (particularmente no que tange ao uso racional do sal), a realização de ações educativas e informativas para profissionais de saúde, manipuladores e fabricantes de alimentos e população e a reformulação dos alimentos processados (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011). Logo, se tornam necessários estudos que contribuam para a diminuição de ingredientes que possam vir a causar males futuros ao consumidor, como é o caso do sódio em embutidos cárneos em geral.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

O desenvolvimento do salame foi realizado no Laboratório de Carnes situado no Bloco A, andar térreo, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Câmpus Londrina-PR.

4.1 Material

As carnes utilizadas para produção do salame foram paleta suína, acém bovino e toucinho todas adquiridas de açougue local. A cultura *starter* foi doada pela empresa SACCO e os demais ingredientes (sal, especiarias, vinho tinto seco, pimenta branca e conservadores) e a tripa foram adquiridos no comércio da cidade de Londrina-PR.

4.2 Métodos

4.2.1 Elaboração do Salame

As matérias primas utilizadas foram, carne suína (60%, m/m), carne bovina (25%, m/m) e toucinho (14,65%, m/m). As mesmas foram previamente pesadas e na sequência moídas em disco 6 mm. Em seguida houve a adição dos ingredientes que foram açúcar, pimenta branca, alho em pó e vinho tinto seco, sais de cura e antioxidante. A massa obtida foi homogeneizada manualmente, deixada em repouso por aproximadamente 12h em temperatura de e embutida em tripa artificial conforme formulação (Anexo 1).

Neste estudo foram realizadas as preparações de salames para quatro (4) formulações. A nomenclatura F1, F2, F3 e F4 foram usadas para designar as formulações abaixo:

Tabela1. Concentração Porcentual de Sais nas Quatro Formulações de Salame tipo Italianinho.

Concentração de Sais em Porcentagem			
FORMULAÇÕES	NaCl*	KCl*	MgCl ₂ *
F1	2,8%	-	-
F2	1,4%	1,4%	-
F3	1,4%	-	0,7%
F4	1,4%	0,7%	0,7%

*Os valores percentuais(%) devem ser considerados em relação a massa total do salame.

As análises descritas abaixo foram realizadas após o preparo dos salames.

4.2.2 Determinação do Potencial Hidrogeniônico (pH)

Para a determinação do pH foram pesados 5 g da amostra triturada e adicionados a 50 mL de água destilada, homogeneizada. A leitura foi feita em pHmetro Modelo NT PHM. As análises foram feitas em triplicatas, segundo metodologia descrita por Adolfo Lutz, 2008, p. 377.

4.2.3 Determinação da umidade em estufa a 105°C

Para a determinação da umidade os cadinhos foram previamente secos em estufa a 105°C na estufa, por três horas, para eliminação de água, posteriormente, esfriados em dessecador e pesados. Cinco gramas de amostra de salame picada foram pesadas (balança analítica Marca Marte Científica, modelo ATY 224) nos cadinhos e adicionadas de 5g de areia tratada e levados para estufa (Nova Ética modelo CAL 0224) até o peso constante. A determinação da umidade foi realizada em triplicata para cada amostra, segundo metodologia descrita por Adolfo Lutz, 2008, p. 95.

A porcentagem de umidade foi calculada por gravimetria segundo a equação 01.

$$\%U = \left(\frac{P_i - P_f}{P_i} \right) \times 100$$

U = Umidade
P_i = Peso inicial
P_f = Peso final

01.

4.2.4 Determinação do Resíduo Mineral - Cinzas

Para a determinação de cinzas utilizou-se cadinho de porcelana previamente padronizado em estufa por 2 horas a 105°C. Posteriormente os cadinhos foram esfriados em dessecador e pesados. Para esta análise foram pesados em torno de 5,0 gramas da amostra (salame) em balança analítica e as mesmas colocadas no pico de Bunsen por 20 minutos e, posteriormente, colocado na mufla e incinerado por 5 horas a 550 °C. Após os cadinhos com as cinzas foram retirados, resfriados em dessecador. Em seguida foram pesados e a porcentagem de cinzas foi determinada por meio de cálculos gravimétricos para cada amostra. As análises foram feitas em triplicatas, segundo metodologia descrita por Adolfo Lutz, 2008.

A porcentagem de cinzas foi calculada por gravimetria segundo a equação 02.

$$\text{Cinzas \%} = \left(\frac{100 \times N}{P} \right) \quad \begin{array}{l} N = \text{Peso das cinzas em g} \\ P = \text{Peso da amostra em g} \end{array} \quad 02.$$

4.2.5 Determinação da Cor

A cor do salame foi realizada utilizando o sistema CIELAB (L*, a*, b*), através de leitura em colorímetro Minolta CR 400, onde os valores de L* representam à luminosidade ou a porcentagem de refletância, variando de preto (0%) a branco (100%), a* mede a variação entre a cor verde (-a*) a vermelho (+a*) e b* mede a variação entre o azul (-b*) e o amarelo (+b*).

As leituras foram realizadas na parte interna e externa (superfície) dos salames, sendo os mesmos fatiados em rodela com espessura de, aproximadamente, 5,0 cm cada. Todas as medidas foram realizadas em triplicatas.

4.2.6 Determinação do Teor de Lipídios

O teor de lipídios foi o determinado por Butirômetro de Gerber. O mesmo baseia-se na separação e quantificação da gordura por meio do tratamento da amostra com ácido sulfúrico e álcool isoamílico.

O ácido digere as proteínas que se encontram ligadas à gordura, diminuindo a viscosidade do meio, aumentando a densidade da fase aquosa e fundindo a gordura,

devido a liberação do calor proveniente da reação, o que favorece a separação da gordura pelo extrator (álcool isoamílico) o qual modifica a tensão superficial do meio. A leitura é feita na escala do butirômetro, após centrifugação em centrífuga SIMPLEX B, modelo 24BT e imersão em banho-maria marca MARTE e modelo ATY 224. As análises foram feitas em triplicatas e o cálculo do teor de lipídios foi feito segundo a equação 03:

$$\% \text{ LIPÍDIOS} = \frac{L \times 11,3}{P}$$

L = Leitura do Butirômetro de Gerber
P = Peso da Amostra

03.

4.2.7 Determinação da Oxidação Lipídica

As substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS) resultantes da oxidação lipídica foram determinadas segundo método descrito por Raharjo, Sofos e Schmidt (1992). No teste de TBA (ácido 2-tiobarbitúrico) ou TBARS (substâncias reativas ao ácido 2-tiobarbitúrico) o malonaldeído, reage por aquecimento, com ácido tiobarbitúrico, produzindo coloração que pode ser medida por espectrofotômetro e comparada com a curva padrão (TORRES; OKANI, 1997).

As análises foram feitas em triplicatas e os resultados foram expressos em unidades de absorvância por unidade de massa de amostra ou em “valor de TBA” ou “número de TBA”, definidos como a massa, em mg, de malonaldeído por kg de amostra (OSAWA, 2005).

4.2.8 Análise Estatística

Os resultados das avaliações físico-químicas foram tratados estatisticamente e após a avaliação da normalidade dos resíduos, da homogeneidade de variância dos tratamentos foram realizadas as análises de variâncias (ANOVA), seguido do desvio padrão. O teste de comparação múltiplas de médias por Tukey ($P \leq 0,05$) foi utilizado para comparar diferenças significativas entre os valores médios.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Valores de pH , Teor de Umidade e Cinzas para o Salame Tipo Italianinho em Diferentes Formulações

Conforme tabela 2, nota-se que os valores de pH para as quatro formulações foram superiores a 5,0, conforme esperado para a proposta do salame tipo italiano fabricado no Brasil. O pH médio entre as formulações variou muito pouco, o que mostra que a substituição parcial de NaCl por outros sais como, KCl e MgCl₂ não afetam potencialmente a acidez do produto.

Tabela 2: Teores de Umidade e Cinzas (%) e Valores de pH para as diferentes formulações de salame tipo italianinho.

	(%)Umidade	(%) Cinzas	pH
F1	29,51 ±1,03 ^a	4,24 ±0,60 ^a	5,39 ±0,10 ^a
F2	33,16 ±0,36 ^b	5,04 ±0,75 ^a	5,44 ±0,15 ^a
F3	29,45 ±1,14 ^a	5,29 ±0,58 ^b	5,45 ±0,01 ^a
F4	29,81 ±0,78 ^a	5,81 ±0,63 ^b	5,51 ±0,15 ^a

*Médias com letras iguais não diferem entre si ao nível de significância de 5% pelo teste de Tukey.

Segundo Fernández et al. (2001) o salame tipo italiano deverá apresentar pH entre 5,2 e 5,4 ao final do processo. Os valores obtidos nesse trabalho estão próximos do referencial consultado. Valores que venham a divergir podem ser devido à influência de vários fatores como maior tempo de maturação, cultura starter ou ingredientes utilizados.

A média das replicatas para valores de pH nas quatro formulações propostas no trabalho. Na formulação um (F1), onde não houve adição de outros sais o valor médio foi de 5,39, seguido da formulação dois (F2) com adição de proporções iguais de NaCl:KCl e pH médio de 5,44. Já a formulação três (F3) onde foram substituídos totalmente o NaCl por MgCl o pH foi de 5,45 e na formulação quatro (F4), onde houve a mistura de NaCl:KCl:MgCl₂, nas proporções respectivas, de 1,4:0,7:0,7% (2:1:1)

nota-se o maior pH com valor de 5,51. No entanto, não houve variação significativa para o pH ($p < 0,05$).

Como observado na tabela, o pH para as quatro formulações está dentro dos padrões de qualidade exigidos para o produto. Valores de pH acima de 5,4, torna a carne do salame menos gelatinosa, ou seja, diminui defeitos como a fermentação ácida (BORGES Apud. MARTINS (2006), 2007).

Segundo Terra (2004) a qualidade do salame tipo italiano possui o teor de umidade com no máximo 35%. Conforme mostra a Tabela 2 nenhuma das quatro formulações ultrapassaram esse limite. O teor de umidade mínimo foi de 29,45% para a formulação três (F3) e máximo para a formulação dois (F2) com valor 33,16%, isso para valores médios.

Conforme Thomé et al. (2014), os teores de umidade para salames comercializados em Francisco Beltrão apresentaram valores de 29,92 a 38,97%, sendo que a maioria das amostras estava com valores acima do recomendado pela ANVISA que é de 35%. Quanto a substituição parcial do cloreto de sódio (NaCl) pelo cloreto de potássio e de magnésio (KCl e $MgCl_2$), no que diz respeito a umidade pode-se verificar, conforme valores médios que houve influência significativa, com $p < 0,05$, apenas para a formulação 2. Essa formulação específica possui a mesma quantidade de NaCl e KCl, ou seja, 1,4; 1,4% (1:1) e, quimicamente, não tem explicação, uma vez que as duas moléculas são muito semelhantes em suas propriedades físicas e químicas. Pode ter ocorrido alguma reação química nessa formulação que fez com que mais água tivesse sido retida no salame. Outro fator pode ter sido algum erro aleatório, relacionado as medições, estes podem ocorrer e são indeterminados. Foi possível verificar que o produto obtido por meio das quatro formulações aqui apresentadas são de boa qualidade e estão dentro dos padrões em normas de qualidades exigidos.

A umidade é a medida da água total de um alimento, ou seja, é a soma da água ligada e da água livre, sendo esta última a fração disponível para ação dos microrganismos que causam a deterioração do produto. Segundo os dados apresentados as formulações de salames possuem teor de água adequado para manter a qualidade sensorial, mas também as microbiológicas.

A consulta em outras bibliografias (SILVA et. al, 2011) quanto a determinação do teor de cinzas de salames tipo italiano comercializados na região de Toledo-PR serviu como parâmetro comparativo. Conforme trabalho preconizado por Silva et al.

(2011) os valores obtidos de cinzas para o salame italiano colonial variaram de 3,85 a 5,95%,

Conforme tabela 2, pode-se observar que o salame obtido neste trabalho com substituições parciais do NaCl por outros sais (KCl e MgCl₂) tiveram teores médios de cinzas iguais, não variando estatisticamente ao um nível de 5%, para a formulação F1 e F2, bem como, também não houve variação significativa entre F3 e F4. A Formulação F1, que possui 2,8% m/m de NaCl e sem adição de outros sais teve o menor teor de cinzas, enquanto a Formulação F4, com teores de NaCl:KCl:MgCl₂ de 1,4:0,7:0,7% (2:1:1) respectivamente, foi achado um teor de cinzas médio de 5,81%. O teor médio de cinzas aumenta com as substituições do NaCl por outros sais.

A legislação não trata sobre o teor de cinzas em salames tipo italiano, no entanto, sabe-se que o teor de cinzas corresponde à razão entre a soma das massas de possíveis minerais (macro ou microconstituintes) como Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Fe²⁺, Fe³⁺ presentes e a massa total da amostra. Assim, o teor desses micro e macros constituintes representa uma porcentagem significativa em relação à massa total do salame.

5.2 Valores dos Parâmetros de Cor (CIELab*) Para o Salame Tipo Italianinho em Diferentes Formulações

O parâmetro L* na escala CIE indica a luminosidade ou porcentagem de refletância. Valores de L*=100 para a cor branca e L*= 0 a cor preta. Segundo resultados obtidos por Rech (2010), verificou-se que os maiores valores de L*, medidos no interior do salame, foram para as formulações com a presença dos três cátions, Na⁺, K⁺ e Mg²⁺. Este trabalho trás resultados similares, uma vez que no interior do salame os valores de L* sofrem um acréscimo da formulação F1 para a F4.

Valores positivos de a* expressam à cor vermelha e valores negativos a cor verde, logo, para salames, quanto maior a tonalidade vermelha em relação a verde, melhor as características de sensoriais (cor) do produto.

Tabela 3: Parâmetros de cor segundo escala CIE (L^* , a^* , b^*) para diferentes formulações de salame tipo italianinho medidos na parte interna da amostra.

	L^*	a^*	b^*
F1	41,57 ±0,80 ^c	16,54 ±1,12 ^a	14,05 ±0,89 ^a
F2	43,22 ±1,21 ^c	15,40 ±0,78 ^a	12,55 ±1,14 ^b
F3	45,41 ±1,15 ^b	14,54 ±1,88 ^a	14,00 ±0,47 ^a
F4	48,54 ±1,80 ^a	14,55 ±1,52 ^a	12,89 ±0,96 ^b

*Médias com letras iguais não diferem entre si ao nível de significância de 5% pelo teste de Tukey.

Com base na tabela 3, pode-se notar que ocorre uma diminuição branda da cor vermelha com a adição de $MgCl_2$ e KCl (F2, F3 e F4), no entanto, não significativas a um nível de 5%. Isso é devido a formação da metamioglobina pela oxidação da carne que produz como resultado uma coloração marron. A formação desta cor constitui um sério problema para a venda da carne, porque a maioria dos consumidores a associam com um longo período de armazenamento, embora possa haver a formação da metamioglobina em poucos minutos. (CARVALHO; MANÇO, 2018). Os sais são oxidantes, logo no processo de fabricação dos salames é comum a formação da metamioglobina e redução da coloração vermelha.

Tabela 4. Parâmetros de cor segundo escala CIE (L^* , a^* , b^*) para diferentes formulações de salame tipo italianinho medidos na parte externa da amostra.

	L^*	a^*	b^*
F1	30,92 ±1,57 ^a	12,11 ±1,70 ^a	11,95 ±0,74 ^a
F2	32,69 ±1,29 ^a	12,06 ±3,01 ^a	11,55 ±1,02 ^a
F3	33,11 ±1,34 ^a	11,50 ±2,62 ^a	12,98 ±0,88 ^a
F4	32,35 ±1,53 ^a	11,90 ±1,35 ^a	11,98 ±0,91 ^a

*Médias com letras iguais não diferem entre si ao nível de significância de 5% pelo teste de Tukey.

Outro ponto a ser observado é a coloração mais avermelhada no interior do salame em relação a superfície. Esse resultado vem de encontro com as características próprias do produto, pois sua superfície possui maior opacidade devido ao revestimento que a parte externa.

Valores positivos de b^* expressam a variação entre a cor azul e a cor amarela, sendo que valores negativos expressam a cor azul e valores positivos para o amarelo. Em observação a tabela 4 nota-se que todos os valores para b^* foram positivos, porém altos se comparados à literatura pesquisada (RECH, 2010).

Os valores de L^* e a^* estão próximos aos encontrados em outras referências pesquisadas. Podem também serem considerados como satisfatórios para o salame tipo italiano e que não houve mudanças significativas na cor com a substituição parcial do NaCl apenas na formulação F3 e F4, medidas no interior da amostra.

Segundo Terra (2004), a cor do salame se forma nos primeiros sete dias, ou seja, na primeira fase da maturação. A cor é resultado das características da matéria prima e do processo como um todo, o que faz ser influenciada pela quantidade de NaCl presente (SHIMOKOMAKI, 2005).

Rech (2010) lembra que medidas de cor através dos parâmetros L^* , a^* , b^* para salames tipo italiano pode não ser a melhor forma de avaliar o produto, uma vez que a gordura do produto interfere, mesmo tomando os devidos cuidados para a leitura em local de maior uniformidade possível.

5.3 Teor (%) de Lipídios e Valores de Oxidação Para o Salame Tipo Italianinho em Diferentes Formulações

Conforme tabela 5, o valor médio das quatro formulações do salame tipo italianinho (F1, F2, F3 e F4) tiveram pequenas variações no percentual de lipídios, porém não significativas ($p < 0,05$). As formulações F3 e F4, onde se fez substituição parcial de NaCl por KCl e $MgCl_2$ obteve-se o menor valor de gorduras, com média de 32,40 e 31,72%, respectivamente. Já o maior teor foi obtido para a formulação 2 (F2), com média de 33,70 %.

Em consulta a outros trabalhos de formulações de salames com redução de sódio (RECH, 2010) nota-se que o teor médio de lipídios variou, aproximadamente, entre 30-31%. Os resultados deste trabalho, conforme tabela 4, mostram teores próximos.

Tabela 5. Percentual de lipídios e valores de oxidação, em mg de malonaldeído por Kg de amostra, para diferentes formulações de salame tipo italianinho.

	% Lipídios	Oxidação (mg /kg)
F1	33,21±1,24 ^a	1,5816 ±0,1000 ^c
F2	33,37±1,41 ^a	1,9251 ±0,1615 ^b
F3	32,40±2,15 ^a	2,1966 ±0,0450 ^a
F4	31,72±1,09 ^a	2,2320 ±0,2739 ^a

*Médias com letras iguais não diferem entre si ao nível de significância de 5% pelo teste de Tukey.

Os resultados obtidos para o percentual médio de lipídios foram próximos ao esperado para esse tipo de produto. Os valores percentuais médios (Tabela 4) variaram de 31,72 a 33,37%, sendo que o maior teor foi para a formulação F2 (33,37%), onde houve adição de KCl na mesma proporção de NaCl. Conforme foram sendo feitas as substituições parciais de NaCl por MgCl₂ o teor lipídico foi decaindo, podendo ser atribuído ao fato de ter aumentado a oxidação dos mesmos pela adição de outros sais. No entanto, esse decaimento é muito pequeno, não significativo, a nível estatístico, podendo ser desconsiderado.

Os lipídios são de fundamental importância para os alimentos, uma vez que participam do metabolismo e síntese de substâncias importantes, no entanto, existe uma tendência da redução desse componente por motivos de saúde. A preocupação industrial com a quantidade de sódio e gorduras é destaque e de extrema importância, pois se trata de assuntos de saúde global e qualidade do produto (RECH Apud VANDENDRIESSCHE (2008), 2010).

A oxidação lipídica (Tabela 5) foi medida após 30 dias de maturação do produto e pode ser associada às propriedades sensoriais e ao desenvolvimento do ranço. Nota-se, que ocorre um leve aumento, significativo ($p < 0,05$), da oxidação da formulação F1 para a F3. Com base nessa observação pode se dizer que a adição de outros sais provocou uma leve oxidação nos lipídios do salame, uma vez que sais desde o nitrito até outros utilizados na fabricação de embutidos atuam como oxidantes. Segundo Roça (2018), o sal deve ser evitado em carne fresca, pois atua como pré-oxidante, fomentado o ranço oxidativo e a cor marrom indesejável da metamioglobina. Com base nos resultados seria necessária uma avaliação sensorial para melhor verificação da rancificação do produto.

A formulação com menor oxidação lipídica foi a F1, que contém apenas NaCl na concentração 2,8% e difere significativamente das outras formulações. As formulações F2, F3 e F4 que possuem substituições parciais tanto de KCl como de $MgCl_2$, tiveram maiores valores oxidativos. Uma maneira de se prevenir a oxidação lipídica é adicionar ao produto substâncias antioxidantes. Industrialmente a oxidação lipídica causa depreciação ou rejeição do salame.

Em comparação a trabalhos consultados (CIROLINI, 2010), os valores obtidos na tabela 4 foram superiores, no entanto, além da matéria prima (carnes e cultura starter) usada para as formulações temos que levar em consideração o tempo em que a medida foi feita. No caso desta pesquisa a oxidação foi medida 60 dias após a maturação do salame que dura cerca de 30 dias.

6. CONCLUSÃO

Por meio dos resultados obtidos através do desenvolvimento do salame tipo italianinho com substituição parcial do cloreto de sódio por outros sais foi possível concluir que nas três formulações testes o pH esteve na faixa do salame padrão. O teor de cinzas, gordura e umidade das formulações testes não apresentaram diferenças estatísticas. Para o percentual de umidade, os resultados encontrados neste trabalho estão dentro das normas de qualidade para este tipo de embutido, segundo ANVISA.

Os salames produzidos neste trabalho tiveram um teor médio de gordura próximo a outras referências consultadas. Porém, estatisticamente, a variação entre as formulações não foi significativa. Já os valores para oxidação lipídica foram maiores que os pesquisados em literatura. Com base nessa observação verificou-se que a adição de outros sais provocou maior oxidação entre as formulações ($p > 0,05$) do salame. Seria necessária uma avaliação sensorial para melhor verificação da rancificação do produto.

A cor do salame com adição de KCl e $MgCl_2$ apresentaram aumento na luminosidade (brilho) L^* na parte interna dos produtos e a coloração vermelha não variou significativamente ($p < 0,05$).

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADOLFO LUTZ. Odair Zenebom; Neus Sadocco Pascuet; Paulo Tiglea. **Métodos Físico-Químicos para Análise em Alimentos**. 4ª ed. São Paulo, 2008 <http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentosia_l_2008.pdf>. Acesso em: 31 de Outubro de 2018.

ANVISA. **Agência Nacional de Vigilância sanitária**. Consulta Pública nº 363, 05 de julho, 2017. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/documentos/10181/3437262/consulta+publica+ggali.pdf/fb866666-6bee-4b3a-bafb-aa70ef46a33e>>. Acesso em: 18 de novembro de 2018.

BACKES, Ângela M. **Desenvolvimento de produto cárneo fermentado adicionado de óleo de canola**. 2011. 131f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais. Santa Maria.

BARBOSA, R. G. **Fabricação de salame tipo hamburguês com substituição parcial de sódio**. 2009. 70f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) – Pós graduação em ciência e tecnologia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.

BENEIDES, S.D; NASSU, R.T. EMBRAPA. **Produtos Cárneos**. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/ovinos_de_corte/arvore/CONT000g3izohks02wx5ok0tf2hbweqanedo.html>. Acesso em: 16 de Janeiro de 2018.

BERNADI, S.; GOLINELI, B. B. **Aspectos da aplicação de culturas *startes* na produção de embutidos cárneos fermentados**. Braz. J. Food Technol., Campinas, v. 13, n.2, p. 133-140, abr./jun. 2010.

BORGES, B. C. S. **Produção de salames e principais defeitos (Uma revisão)**. Monografia, Brasília, 2007. Disponível em: <http://bdm.unb.br/bitstream/10483/177/1/2007_BelimarCleydeSilvaBorges.pdf>. Acesso em: 25 de maio de 2018.

BRASIL, Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. **Política nacional de alimentação e nutrição**. 2ª ed. Brasília: Ministério da Saúde; 1999. (Série B. Textos Básicos de Saúde). Disponível em: <<http://189.28.128.100/nutricao/docs/geral/pnan.pdf>>. Acesso: em 05 de maio de 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução nº22, de 31 de julho de 2000. **Regulamento Técnico de Identidade e qualidade do salame do tipo italiano**. Diário Oficial da União da Republica Federativa do Brasil. Brasília. DF.

CARVALHO S. R. S. T.; MANÇO, M. C. **Cor.** Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Botucatu – UNESP. Disponível em:<<http://www.fca.unesp.br/Home/Instituicao/Departamentos/Gestaoetecnologia/Teses/raca306.pdf>>. Acesso em: 16 de Julho de 2018.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análises de alimentos**. 2. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2003.

CIROLINI, A.; FRIES, L. L. M.; TERRA, N. N.; MILANI, L. I. G.; URNAU, D.; SANTOS, D. A.; CERVO, G. D. REZER, A. P. S. **Salame tipo italiano elaborado com culturas Starters nativas**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, 30(Supl.1): 171-179, maio, 2010. Disponível em: < <http://www.redalyc.org/html/3959/395940103026/>>. Acesso em: 10 de Maio de 2018.

COMAPOSADA, J.; ARNAU, J.; GOU, P.; **Sorption isotherms os salted minced pork ando f lean surface of dry-cured hams at the end of the resting period using KCl as substitute for NaCl**. Meat Science, Barking, v. 77, n.4, p.643-648, December, 2007.

DEGENHARDT, R. **Sobrevivência De Listeria Monocytogenes Em Salame Tipo Italiano De Baixa Acidez, Produzido Sob Condições Brasileiras De Fabricação**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal De Santa Catarina Centro De Ciências Agrárias Departamento De Ciência E Tecnologia De Alimentos. Florianópolis-SC, 2006.

FERNANDÉZ, M.; ORDONÉZ, J. A.; BRUNA, J. M. et al. **Accelerated Ripening of Dry Fermented Sausages**. Food Science & Technology. V. 11, p. 201-209, 2001.

IAMARINO, L. Z.; IAMARINO, OLIVEIRA M. C.; ANTUNES, M. M. **Nitritos e Nitratos em Produtos Carneos Enlatados e/ou Embutidos**. Gestão em Foco. nº: 07, 2015, p.246. Disponível em:<http://www.unifia.edu.br/revista_eletronica/revistas/gestao_foco/artigos/ano2015/nitritos_nitratos.pdf>. Acesso em: 23 de novembro de 2018.

KANDLER, O. **Carbohydrate metabolism in lactic acid bactéria**. Antonie Van Leeuwenhoek, v. 49, p. 209-224, 1983.

KARPINSKA, M.; BOROWSKI, J.; DANOWSKA-OZIEWICZ, M. The use of natural antioxidants in ready-to-serve food. *Food Chemistry*, Washington, v. 72, n. 1, p. 5-9, 2001.

LAWRIE, R. A. **Ciência da Carne**. Trad. Jane Maria Rubensam. 6ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

MACEDO, R. E. F. **Utilização de culturas lácticas probióticas no processamento de produto cárneo fermentado**. 2005. 210f. Dissertação de doutorado – Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2005.

MARTINS, R. Dossie técnico: **Produção de embutidos crus-curados (salame)**. REDETEC: JULHO, 2006.

MARIUTTI, L. R. B.; BRAGAGNOLO, N. Revisão: **Antioxidantes naturais da família lamiaceae. Aplicação em Produtos Alimentícios**. *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 10, n. 2, p. 96-103, 2007. Acesso em: 22 de Novembro de 2018.

MELO, E. A.; GUERRA, N. B. **Ação antioxidante de compostos fenólicos naturalmente presentes em alimentos**. *Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 36, n. 1, p. 1-11, 2002.

NASCIMENTO, R. et al. **Substituição de cloreto de sódio por cloreto de potássio: influencia sobre as característica físico-química e sensoriais de salsicha**. *Alim. Nutr.*, Araraquara, v.18, p.297-302, jul./set. 2007.

NILSON, E. A. F.; JAIME, P. C.; RESENDE, D. O. **Iniciativas Desenvolvidas no Brasil para a Redução do Teor de Sódio em Alimentos processados**. Disponível em: <https://www.paho.org/journal/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=pdfs-october-2012&alias=506-iniciativas-desenvolvidas-no-brasil-para-a-ducao-do-teor-de-sodio-em-alimentos-processados&Itemid=847>. *Rev. Panama Salud Publica, Informe especial /Special report*, 32(4), p. 287, 2012. Acesso em: 22 de novembro de 2018.

OLIVEIRA, R. R. **Utilização Do Ácido Fítico Como Antioxidante Natural Em Produtos Cárneos**. Seminário apresentado junto à Disciplina de Seminários Aplicados. Universidade Federal de Goiás Escola de Veterinária e Zootecnia Programa de Pós-graduação em Ciência Animal. Goiânia, 2012.

OSAWA, C. C; FELÍCIO, P. E.; GONÇALVES, L. G. Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, CP 6121, 13083-862 Campinas – SP.

Teste de TBA aplicado a carnes e derivados: Métodos tradicionais, modificados e alternativos. Quim. Nova, Vol. 28, No. 4, 655-663, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/qn/v28n4/25114.pdf>>. Acesso em: 28 de abril de 2018.

PARDI, M. C.; SANTOS, I. F. dos; SOUZA, E. R. de; PARDI, H. S. **Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne.** 2 ed. Goiânia: Ed. Da UFG, v. 1, 2007.

RECH, R. A. **Produção de salame tipo italiano com teor de sódio reduzido.** 2010. 70f. Dissertação (Mestrado em ciência e tecnologia dos alimentos) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2010.

ROÇA, R de O. **Cura de Carnes.** FCA – UNESP Botucatu. Disponível em: <<http://www.fca.unesp.br/Home/Instituicao/Departamentos/Gestaoetecnologia/Teses/Roca111.pdf>>. Acesso em 18 de Julho de 2018.

SARNO, F.; CLARO, R. M.; LEVY, R. B.; BANDONI, D. H.; MONTEIRO, C. A. **Estimativa de consumo de sódio pela população brasileira, 2008-2009.** Rev. Saúde pública, 2013.

SBARDELOTTO, P. R.R. **Desenvolvimento de linguiça colonial com redução de sódio.** 2015. 31f. Monografia (Especialização em Gestão da Qualidade na Tecnologia de Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2015.

SHIMOKOMAKI, M.; OLIVO, R.; TERRA, N. N.; FRANCO, B. D. G. de M. **Atualidades em Ciência e Tecnologia de Carnes.** Varela editora e Livraria Ltda. São Paulo, 2006.

SILVA, C. da; SAVARIZ F. C.; FOLLMANN, H. dal M.; NUÑEZ, L.; CHAPLA V. M.; SILVA, C. F. **Análise físico-química de salames coloniais comercializados no município de Toledo, Estado do Paraná.** Acta Scientiarum Technology, v. 33, n. 3, p. 331-336, Maringá, 2011.

SIMEONI, P. S.; FRUET, A. P. B.; MENEZES, M. F. C.; KIRINUS, J. K.; RITT, L. A. **Fatores pós-abate que contribuem para a maciez da carne.** Revista do Centro de Ciências Naturais – UFSM, v. 18 Ed. Especial, p. 18-24, Maio, 2014.

SOUZA, A. M. **Impacto da redução do teor de sódio em alimentos processados no consumo de sódio no Brasil.** Cad. Saúde Pública. Rio de Janeiro, v.2, n.32, fevereiro, 2016.

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

TERRA, Nascimento. N.; **Apontamentos sobre tecnologia de carnes**. São Leopoldo: Editora UNISINOS, 2005.

Acrescentar:

THOMÉ , B. R.; PEREIRA, M. G.; TOGNON, F. A. B.; MASSAROLLO, M. D.; FOLLADOR, F. A. C. **Avaliação Físico-Química E Microbiológica De Salame Tipo Italiano**. Cobeq: Congresso Brasileiro de Engenharia Química. Florianópolis, 2014.

TORRES, E. A. F. S.; OKANI, E. T. **Teste de TBA: Ranço em Alimentos**. Revista Nacional de Carne, v.234, p.68-74, Maio, 1997.

VANDENDRIESSCHE, F. **Meat Products in the past, today and in the future**. Meat Science, Barking, v. 78. N. 1-2, p. 104-113, jan./Feb., 2008.

WHO. World Health Organization. **Global strategy on diet, physical activity and health**. Geneva: WHO; 2004. (Fifty-Seventh World Health Assembly WHA 57.17). Disponível em:
<http://www.who.int/dietphysicalactivity/strategy/eb11344/strategy_english_web.pdf>. Acesso em: 05 de Maio de 2018.

ANEXOS

Anexo 1: Receita de produção do salame tipo italianinho com substituições parciais de cloreto de sódio.

UTFPR – Universidade Tecnológica federal do Paraná

Campus Londrina

Diretoria de Graduação e Educação Profissional

Tecnologia de Alimentos – tecnologia e Industrialização de Carnes

Prof^a Margarida Yamaguchi

RECEITA DE SALAME TIPO ITALIANINHO

Definição: Entende-se por salame tipo italiano, o produto cárneo industrializado, elaborado de carnes suínas ou suínas e bovinas, toucinho adicionado a ingredientes moídos em granulometria média entre 6 a 9 mm, embutidos e envoltórios naturais ou artificiais, curado, defumado ou não, fermentado, maturado e dessecado por tempo indicado pelo processo de fabricação.

Ingredientes Obrigatórios:

- Carne suína (60% m/m);
- Carne bovina (25% m/m)
- Toucinho (14,65% m/m);
- Sal, nitrito e/ou nitrato de sódio e/ou de potássio.

Concentração dos Ingredientes utilizados nas Formulações (F1, F2, F3 e F4)

INGREDIENTES	FORMULAÇÕES			
	F1	F2	F3	F4
Sais de Cura	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%
Antioxidante	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
Cultura Starter	0,025%	0,025%	0,025%	0,025%
NaCl	2,8%	1,4%	1,4%	1,4%
KCl	-	1,4%	-	0,7%
MgCl ₂	-	-	0,7%	0,7%
Açúcar	0,8%	0,8%	0,8%	0,8%
Pimenta Branca	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%
Alho em pó	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
Vinho Seco	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%

Processo de Fabricação:

- 1- Fazer a moagem das carnes e toucinho no moedor;
- 2- Misturar as carnes, o toucinho, os ingredientes (previamente misturados) e por último a cultura *starter* (previamente diluída);
- 3- Massagear bem;
- 4- Embutir em envoltório artificial, formando peças de aproximadamente 30 cm;
- 5- Proceder à defumação a frio (Temperatura de 30°C, UR: 85% por 6 horas);
- 6- Maturar e secar por aprox.. 30 dias.

Observações:

- Dissolver a cultura starter em água (temperatura ambiente e sem cloro) e deixa-la em repouso por 30 min. Antes de ser adicionada
- Avaliar no final do processo a cor do produto, textura, perda de peso e as características sensoriais do produto.