



INSTITUTO FEDERAL

Ceará

Campus Limoeiro do Norte

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ

CAMPUS LIMOEIRO DO NORTE

MESTRADO EM TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

LÚCIA MARA DOS REIS LEMOS

APRESUNTADO MISTO DE CARNE DE OVINOS DE DESCARTE E SUÍNA COM

SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DO CLORETO DE SÓDIO POR PIMENTA

MALAGUETA (*Capsicum frutescens* L.)

LIMOEIRO DO NORTE - CE

2017

LÚCIA MARA DOS REIS LEMOS

**APRESUNTADO MISTO DE CARNE DE OVINOS DE DESCARTE E SUÍNA COM
SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DO CLORETO DE SÓDIO POR PIMENTA
MALAGUETA (*Capsicum frutescens* L.)**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará *Campus* Limoeiro do Norte como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Tecnologia de Alimentos.

Orientadora: Prof^a. Dra. Antônia Lucivânia de Sousa Monte.

Coorientadora: Prof^a Dra. Sandra Maria Lopes dos Santos.

LIMOEIRO DO NORTE - CE

2017

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação Instituto Federal do Ceará – IFCE.
Sistema de Bibliotecas - SIBI**

Ficha catalográfica elaborada pelo SIBI/IFCE, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

L555a Lemos, Lucia Mara dos Reis.

Apresentado misto de carne de ovinos de descarte e suína com substituição parcial do cloreto de sódio por pimenta malagueta (*Capsicum frutescens* L.) / Lucia Mara dos Reis Lemos. - 2017.

99 fls.

Dissertação (Mestrado) Instituto Federal do Ceará, Mestrado em Tecnologia de Alimentos, *Campus* Limoeiro do Norte, 2017.

“Orientação: Prof^a. Dra. Antônia Lucivânia de Sousa Monte.”

“Coorientação: Prof^a. Dra. Sandra Maria Lopes dos Santos.”

1. Antioxidante. 2. Descarte. 3. Embutido. 4. Sensorial. I. Título.

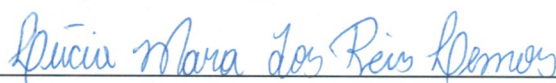
CDD 664

LÚCIA MARA DOS REIS LEMOS

APRESUNTADO MISTO DE CARNE DE OVINOS DE DESCARTE E SUÍNA COM
SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DO CLORETO DE SÓDIO POR PIMENTA MALAGUETA
(*Capsicum frutescens* L.)

Dissertação apresentada ao Curso de
Mestrado em Tecnologia de Alimentos do
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Ceará *Campus* Limoeiro do
Norte, como requisito parcial para obtenção
do título de Mestre em Tecnologia de
Alimentos.

Aprovada em: 25/07/2017.



Lúcia Mara dos Reis Lemos

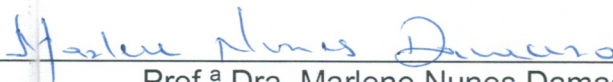
BANCA EXAMINADORA



Prof.ª Dra. Antônia Lucivânia de Sousa Monte (Orientadora)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará *Campus* Limoeiro do
Norte



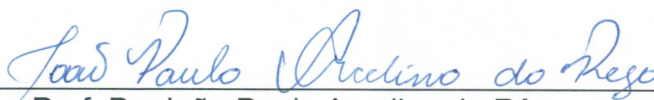
Prof.ª Dra. Sandra Maria Lopes dos Santos (Coorientadora)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará *Campus* Limoeiro do
Norte



Prof.ª Dra. Marlene Nunes Damaceno
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará *Campus* Limoeiro do
Norte



Prof. Dr. Frederico José Beserra
Universidade de Fortaleza



Prof. Dr. João Paulo Arcelino do Rêgo
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará *Campus* Boa Viagem

A Deus e meus pais Lúcia e Francisco pelo amor por mim. Minhas irmãs Izaura e Eugênia pelos incentivos e por lutarem juntas comigo. Meus demais irmãos, em especial, ao meu irmão Hélio (in memoriam).

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, soberano entre a terra e o céu, que nunca soube o que é falhar comigo; por ter me sustentado em seu amor, carregando-me muitas vezes no colo sem que eu percebesse. À Virgem Maria por toda a proteção.

Meus pais, Maria Lúcia dos Reis Lemos e Francisco de Almeida Lemos Filho, que em meio às suas limitações nunca mediram esforços para buscar o melhor para mim. Por todo amor e orações, minha gratidão por vocês é eterna. Amo vocês.

A minha irmã, Maria Izaura dos Reis Lemos, que desde sempre cuidou de mim como uma segunda mãe, sendo meu apoio fundamental em períodos difíceis fora de casa. Minha irmã, Eugênia Emanuele dos Reis Lemos, por sonhar e lutar comigo. Meus irmãos Edson dos Reis Lemos, Francisco de Almeida Lemos Neto, Everardo dos Reis Lemos, Ednaldo dos Reis Lemos, cada um do seu modo me ajudou como pôde. Ao saudoso irmão José Hélio dos Reis Lemos (*in memoriam*), apesar da ausência em nossas vidas continuo sentindo seus cuidados. Gratidão a cada um de vocês. Todos são insubstituíveis em minha vida. E a toda a família Reis Lemos por tornar meus dias felizes.

Ao meu querido, José Willamy Ribeiro Marques, pelo incentivo e ajuda desde o início; por me trazer alegria, paz e, principalmente, amor a cada dia.

Agradeço à minha orientadora Dra. Antônia Lucivânia de Sousa Monte pela confiança depositada; pelo exemplo de grande profissional, que passei a ter imensa admiração. Todos os seus ensinamentos foram e serão de grande valor para minha carreira acadêmica. Obrigada por tudo.

À minha coorientadora Dra. Sandra Maria Lopes dos Santos por sempre está disposta a ajudar com dedicação, por me acolher em sua casa e pelo carinho. Saiba que tornastes exemplo de professora e pessoa para mim. Grata por tudo.

À coordenadora, Dra. Renata Chastinet Braga, por sua ajuda durante esta caminhada; por ter este belo lado de querer sempre ajudar os que lhe cercam.

À professora, Dra. Marlene Nunes Damaceno, por toda a disponibilidade no esclarecimento de dúvidas durante a pesquisa, compartilhando seus valiosos conhecimentos.

Aos professores membros da banca: Dr. João Paulo Arcelino Rego e Dr. Frederico José Bezerra pela disposição e sábias considerações para o enriquecimento deste trabalho.

E a todos os professores, que contribuíram e passaram pela minha vida profissional, colaborando com conhecimento e desenvolvimento acadêmico.

Aos meus amigos, que sempre torceram e torcem por mim, escutam meus desabafos e compartilham momentos de alegrias; demonstrando o verdadeiro significado da amizade. Em especial à Jaimara Lourenço, Cláudio Gonçalves e Daniel Almeida.

Meus colegas de mestrado, pelos momentos compartilhados e por algum momento terem me ajudado, de forma direta ou indireta. Especialmente agradeço à Érica Jamilly por estar sempre disposta a esclarecer minhas dúvidas e por tantas vezes ter me ouvido quando me sentia sozinha, longe da minha família. Grata pela sua amizade. À Clarissa Maia, que esteve comigo de baixo de sol e chuva, pela ajuda durante a pesquisa com horas e mais horas no laboratório de Tecnologia de Carnes e pelas angústias compartilhadas. À Elizabeth Mariano por ser esta pessoa prestativa e amiga. A Lunian Fernandes por toda ajuda nesta reta final.

A todos os bolsistas de iniciação científica em especial a Claudevania Rabelo. Sua ajuda foi de grande importância para a realização deste trabalho.

Aos técnicos de laboratórios, que contribuíram para o andamento desta pesquisa e pela disponibilidade no esclarecimento de dúvidas.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará *Campus* Limoeiro do Norte pelo suporte na realização desta etapa em minha vida. Agradeço ao Cristiano e demais servidores por sua gentileza e pelo profissionalismo.

À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FUNCAP pelo apoio financeiro e ao incentivo à pesquisa. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES.

À Faculdade de Tecnologia Fatec Sertão Central – CENTEC, por proporcionar minha graduação e estar sempre de portas abertas para ajudar.

Agradeço a todas as pessoas que contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho.

Lúcia Mara dos Reis Lemos

*"O choro pode durar uma noite,
mas a alegria vem ao amanhecer "*
(Sl 30:5)

RESUMO

O consumo de derivados cárneos tem sido relacionado com a alta ingestão de sal, e são frequentemente relacionados com problemas de saúde; onde se tem buscado por ingredientes, que possam ser utilizados como substitutos do cloreto de sódio. Neste cenário as pimentas se destacam por possuir grande capacidade antioxidante devido a seus constituintes químicos de origem natural. O objetivo deste estudo foi produzir um embutido cozido, tipo apresuntado misto de carne ovina de descarte e suína com a substituição parcial do cloreto de sódio por pimenta malagueta (*Capsicum frutescens* L). Foi realizada a secagem da pimenta malagueta por liofilização. As pimentas *in natura* e liofilizadas foram avaliadas quanto às características físico-química, centesimal, mineral e microbiológica, além da quantificação dos compostos bioativos e capacidade antioxidante. Foi realizada a caracterização das carnes ovina de descarte e suína utilizadas como matérias-primas na elaboração dos apresuntados. Foram desenvolvidas quatro formulações denominadas de F0, F1, F2 e F3 com substituição parcial do cloreto de sódio nas concentrações de 0, 10, 20 e 30% por pimenta malagueta liofilizada em pó. As formulações foram analisadas quanto às características físicas, físico-químicas, composição centesimal, microbiológicas e análise sensorial, além da quantificação de sódio. A pimenta malagueta liofilizada apresentou preservação dos compostos orgânicos e dos compostos bioativos. As carnes ovinas e suínas apresentaram alto valor proteico, baixo teor de gordura e valores de atividade de água intermediário. Foi possível substituir até 30% do cloreto de sódio nos apresuntados mistos por pimenta malagueta; atendendo o padrão estabelecido pela legislação. Os apresuntados apresentaram baixo conteúdo lipídico além de apresentaram boa aceitação pelo pelos provadores com índice de aceitabilidade acima de 70%, características, que sugerem a possibilidade de aproveitamento da carne ovina de descarte na elaboração de apresuntados.

Palavras-chaves: Antioxidante. Descarte. Embutido. Sensorial.

ABSTRACT

The consumption of meat derivatives has been linked to high salt intake, and are often related to health problems, where one has been looking for ingredients that can be used as substitutes of sodium chloride. In this scenario the peppers stand out because they possess great antioxidant capacity due to their chemical constituents of natural origin. The objective of this study was to produce a mixed avocado type mixed cooked sausage with a partial substitution of sodium chloride for chilli pepper (*Capsicum frutescens* L). The chili pepper was dried by lyophilization. The peptides in natura and lyophilized were evaluated for physicochemical, centesimal, mineral and microbiological characteristics, in addition to quantification of bioactive compounds and antioxidant capacity. It was carried out the characterization of the ovine meat of discard and swine used as raw materials in the elaboration of the present ones. Four formulations named F0, F1, F2 and F3 were developed with partial substitution of sodium chloride at concentrations of 0, 10, 20 and 30% by lyophilized chilli powder. The formulations were analyzed for physical, physico-chemical, centesimal, microbiological and sensory analysis, as well as quantification of sodium. The lyophilized chili pepper showed preservation of organic compounds and bioactive compounds. The sheep and pig meat presented high protein, low fat content and values of intermediate water activity. It was possible to substitute up to 30% of the sodium chloride in the mixed harvests for chilli pepper according to the standard established by the legislation. The present ones had low lipid content and were well accepted by the testers with an acceptable rate above 70%, characteristics that suggest the possibility of using the sheep meat of discard in the elaboration of avocado.

Keywords: Antioxidant. Discard. Embedded. Sensory.

LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS

μM - Micromol

ABIA - Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação

ABTS - radical 2,2'-Azinobis (3-etilbenzotiazolina-6-ácido sulfônico)

ARCO - Associação Brasileira de Criadores de Ovinos

A_w - atividade de água

CEASA - Centrais Estaduais de Abastecimento

CRA - Capacidade de Retenção de Água

FRAP - Ferric Reducing Antioxidant Power

GAE - ácido gálico

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas

NBS - *National Bureau of Standards*

NMP - Número mais provável

OMS - Organização Mundial da Saúde

RDC - Resolução de Diretoria Colegiada

TACO -Tabela Brasileira de Composição de Alimentos

UFC - Unidade Formadora de Colônias

LISTAS DE FIGURAS

Capítulo 3

Figura 3.1 – Pimentas malagueta (<i>Capsicum frutescens</i> L.).....	36
---	----

Capítulo 4

Figura 4.1 – Fluxograma de preparo dos embutidos tipo apresuntado.	62
Figura 4.2 – Frequência de consumo dos provadores de embutido tipo apresuntado.	76
Figura 4.3 – Histogramas de distribuição de frequência das respostas dos provadores para aceitação por escala de 9 pontos (1= desgostei muitíssimo a 9= gostei muitíssimo) dos atributos: impressão global (A), aparência (B), odor (C), textura (D) e sabor (E) das quatro formulações de apresuntado misto de carne ovina de descarte e suína e com substituição parcial do cloreto de sódio por pimenta malagueta.....	79
Figura 4.4 – Intenção de consumo das formulações de apresuntado misto de carne ovina de descarte e suína com substituição parcial do cloreto de sódio por pimenta malagueta.....	81
Figura 4.5 – Intenção de compra para as formulações desenvolvidas de apresuntado misto de carne ovina de descarte e suína com substituição parcial do cloreto de sódio por pimenta malagueta.....	82

LISTAS DE TABELAS

Capítulo 3

Tabela 3.1 – Parâmetros físico-químicos da pimenta malagueta (<i>Capsicum frutescens</i> L.) <i>in natura</i> e liofilizada.	42
Tabela 3.2 – Composição centesimal da pimenta malagueta (<i>Capsicum frutescens</i> L.) <i>in natura</i> e liofilizada.....	43
Tabela 3.3 – Composição mineral de mg/100 g na pimenta malagueta (<i>Capsicum frutescens</i> L.) e <i>in natura</i> e liofilizada.	45
Tabela 3.4 – Análises microbiológicas da pimenta malagueta (<i>Capsicum frutescens</i> L.) e <i>in natura</i> e liofilizada.	46
Tabela 3.5 – Resultados dos compostos bioativos e capacidade antioxidantes e da pimenta malagueta (<i>Capsicum frutescens</i> L.) e <i>in natura</i> e liofilizada.....	47
Tabela 3.6 – Correlação de Pearson (r) entre os compostos bioativos e a atividade antioxidante em pimenta malagueta (<i>Capsicum frutescens</i> L.) e <i>in natura</i> e liofilizada.	48

Capítulo 4

Tabela 4.1 – Formulações utilizadas na elaboração dos apresuntados mistos de carne suína e ovina com adição de pimenta malagueta, para 500 g de massa cárnea.	60
Tabela 4.2 – Composição centesimal e físico-química de pernil suíno e carne ovina de descarte	68
Tabela 4.3 – Parâmetros físicos e físico-químicos das formulações de apresuntados mistos de carne ovina de descarte e suína com substituição parcial do cloreto de sódio por pimenta malagueta.....	70
Tabela 4.4 – Coordenadas L*, a* e b*; C*, H* e a diferença total de cor (ΔE) das formulações de apresuntados mistos de carne ovina de descarte e suína com substituição parcial do cloreto de sódio por pimenta malagueta.	72
Tabela 4.5 – Composição centesimal, teor de sódio e valor calórico dos apresuntados mistos de carne ovina de descarte e suína com substituição parcial do cloreto de sódio por pimenta malagueta.....	73

Tabela 4.6 – Percentuais de respostas dos provadores por sexo da frequência de consumo de embutido tipo apresuntado misto de carne ovina de descarte e suína com substituição parcial do cloreto de sódio por pimenta malagueta.	76
Tabela 4.7 – Médias dos escores de aceitação dos apresuntados mistos de carne ovina de descarte e suína com substituição parcial do cloreto de sódio por pimenta malagueta.....	77
Tabela 4.8 – Índice de aceitabilidade para os atributos de aceitabilidade dos apresuntados mistos de carne ovina de descarte e suína adicionado de pimenta malagueta.....	80
Tabela 4.9 – Percentuais de respostas por sexo dos provadores da intenção de consumo de apresuntado misto de carne ovina de descarte e suína com substituição parcial do cloreto de sódio por pimenta malagueta.	81
Tabela 4.10 – Percentuais de intenção de compra dos provadores por sexo do apresuntado misto de carne ovina de descarte e suína com substituição parcial do cloreto de sódio por pimenta malagueta.	82
Tabela 4.11 – Coeficientes de correlação de Pearson (r) entre os parâmetros centesimal, físico-químicos, coordenadas de cor e atributos sensoriais.	84

SUMÁRIO

Capítulo 1

1 INTRODUÇÃO	18
2 JUSTIFICATIVA.....	20
3 OBJETIVOS.....	21
REFERÊNCIAS.....	22

Capítulo 2

1 REVISÃO DE LITERATURA	23
1.1 Redução de sódio em produtos cárneos	23
1.2 Pimenta malagueta como antioxidante natural	25
1.3 Ovinos de descarte na elaboração de embutidos cárneos	27
REFERÊNCIAS.....	29

Capítulo 3

1 INTRODUÇÃO	35
2 MATERIAIS E MÉTODOS	36
2.1 Obtenção e processamento da matéria-prima.....	36
2.2 Composição físico-química.....	37
2.3 Composição centesimal, mineral e valor calórico	37
2.4 Análises microbiológicas	38
2.5 Compostos bioativos	38
2.5.1 Obtenção dos extratos	38
2.5.2 Determinação de vitamina C	39
2.5.3 Carotenoides totais	39
2.5.4 Polifenóis totais	40
2.6 Atividade antioxidante	40
2.7 Análises estatísticas	41
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	41

3.1 Caracterização físico-química e centesimal	41
3.2 Análises microbiológicas	46
3.3 Compostos bioativos e capacidade antioxidante	46
REFERÊNCIAS.....	51

Capítulo 4

1 INTRODUÇÃO	57
2 MATERIAL E MÉTODOS	58
2.1 Obtenção da matéria-prima	58
2.2 Caracterização da matéria-prima (carnes ovina e suína).....	59
2.2.1 Análises físico-químicas	59
2.2.2 Composição centesimal e valor calórico	59
2.2.3 Análises microbiológicas	60
2.3 Elaboração do embutido misto tipo apresuntado	60
2.4 Análises do apresuntado misto	63
2.4.1 Análises físico-químicas	63
2.4.1.1 pH, Atividade de água	63
2.4.1.2 Cor instrumental	63
2.4.1.3 Perda de massa na cocção	64
2.4.1.4 Sinerese	64
2.4.1.5 Perda de massa no ciclo de congelamento.....	64
2.4.1.6 Perda de massa por reaquecimento.....	65
2.4.1.7 Textura objetiva.....	65
2.4.2 Composição centesimal, quantificação do teor de sódio e valor calórico	66
2.4.3 Análises microbiológicas	66
2.4.4 Análise sensorial	67
2.5 Análises estatísticas	67
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	68
3.1 Caracterização da carne ovina de descarte e do pernil suíno	68
3.2 Parâmetros físico-químicos dos apresuntados mistos	69

3.3 Composição centesimal, teor de sódio e valor calórico em apresuntados mistos.....	73
3.4 Parâmetros de qualidade microbiológicos	75
3.5 Análise sensorial dos apresuntados mistos.....	76
3.6 Correlação de Pearson entre os parâmetros físico-químicos, centesimal com atributos sensoriais	83
4 CONCLUSÃO	85
REFERÊNCIAS.....	85
CONSIDERAÇÕES FINAIS	91
ANEXOS	92
ANEXO A – Parecer consubstanciado do Comitê de Ética	93
ANEXO B – Ficha de avaliação sensorial dos apresuntados mistos de carne ovina e suína com redução de sódio por pimenta malagueta.....	96
APÊNDICES	97
APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) utilizado na análise sensorial	98

Capítulo 1

1 INTRODUÇÃO

A alimentação constitui uma prática indispensável para todos os seres humanos. A evolução da sociedade com modificações no estilo de vida, a inserção da mulher no mercado de trabalho e o cotidiano acelerado, contribui para mudanças nas refeições.

Neste cenário, os consumidores têm buscado por alimentos de rápido e fácil preparo, que sejam sensorialmente satisfatórios e que tragam benefícios a sua saúde; fazendo com que as comunidades industrial e científica venham investir no desenvolvimento de novos produtos, que atendam estas demandas (OLIVEIRA et al., 2013).

Entre os diversos tipos de alimentos de rápido e fácil preparo existem variedades de derivados cárneos, que permite a utilização de cortes cárneos menos nobres e de espécies que não representam grande consumo. Em razão das características sensoriais de odor e sabor acentuados, a carne de ovinos de descarte é utilizada como sub aproveitamento. A utilização destas carnes em formulações adicionadas de carne bovina e suína tem sido sugerida e os produtos resultantes são sensorialmente satisfatórios e mais atrativos do que a forma in natura (SANTOS JUNIOR et al., 2009).

Dentre os produtos cárneos destaca-se o apresuntado, que se caracteriza por ser um produto de alta preferência do consumidor, o qual é obtido a partir de uma forma simples de processamento; contribuindo para a conservação da carne, agregando a esta valor monetário.

O consumo dos produtos cárneos está ligado à ingestão de grande quantidade sódio, devido à utilização de sais como o cloreto de sódio, ingrediente que desempenha papel fundamental na etapa de cura, auxiliando no desenvolvimento das propriedades sensoriais, de textura e sabor no processamento na fabricação destes embutidos. Este ingrediente é utilizado desde a antiguidade até os dias atuais, por

prolongar a vida útil da carne, atuando como conservante, pois o mesmo auxilia na redução de atividade de água e na solubilização das proteínas (ORDÓÑEZ, 2005).

Diversas estratégias já foram adotadas para substituir o cloreto de sódio nos alimentos devido à vinculação deste ao desenvolvimento de doenças como hipertensão e consequentemente problemas cardiovasculares e cálculos renais (OLIVEIRA, et al., 2013). Neste sentido, as comunidades científica e industrial têm buscado encontrar ingredientes que sejam saudáveis e, ainda, apresentem as mesmas funcionalidades do cloreto de sódio. Entre as novas fontes como alternativa de ingredientes os antioxidantes naturais representam uma opção viável para os consumidores e uma opção de ingredientes naturais com ação de conservante.

Plantas condimentares, que possam atuar na conservação é uma opção. Destas fontes, as pimentas do gênero *Capsicum* têm se tornado objeto de estudo por sua composição química abranger componentes naturais como: compostos fenólicos, carotenoides e ácido ascórbico, que possuem ação antioxidante (REIFSCHEIDER, 2000; PINTO; PINTO; DONZELES, 2013).

A pimenta malagueta (*Capsicum frutescens* L.) pertencente ao gênero *Capsicum*, que possui sabor picante ou pungente devido à presença de capsaicinoides e compostos bioativos com ação antioxidante (PINTO; PINTO; DONZELES, 2013), pode ser considerada uma alternativa a ser utilizada na substituição do sal em embutido cárneo, tornando-se uma opção para minimizar os problemas de saúde das pessoas, que tenham problemas com a alta ingestão de sal.

2 JUSTIFICATIVA

No Brasil, a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda que o consumo diário de sal não exceda cinco gramas por dia. Para isso foi assinado um “Termo de compromisso” entre o Ministério da Saúde e algumas associações brasileiras indústrias de alimentação em 2013, visando um pacto para a redução do consumo de sal em várias categorias alimentícias, incluindo os produtos cárneos. A meta será reduzir o teor de sódio até 1180 mg/100 g em 2015 e 1116 mg/100 g até 2020 em produtos de presuntaria - presunto, apresuntado (ABIA, 2013).

O consumo de derivados cárneos tem sido correlacionado com a alta ingestão de sal e são frequentemente relacionados com problemas de saúde como: aumento da pressão arterial, doenças cardíacas e até mesmo alguns tipos de câncer. A substituição do sódio por sais de potássio e magnésio vem sendo utilizada. Porém, há um grande interesse em substitutos naturais, que possam atuar na conservação destes alimentos. Uma alternativa seria a utilização de pimenta malagueta, conhecida por condimentar comidas e excitar o apetite devido a sua pungência, apresenta em sua composição compostos fenólicos, ácido ascórbico e carotenoides em níveis que variam de acordo com a espécie, genótipo e grau de maturação, que agem como antioxidantes naturais auxiliando na conservação dos alimentos (ZANCARINO, 2008; PINTO PINTO; DONZELES, 2013).

A carne ovina de animais de descarte apresenta resistência para seu consumo de forma *in natura* devido ao seu aroma e sabor característico (MADRUGA et al., 2007). A utilização de carne ovina de descarte no processamento de apresuntado misto (carne ovina e suína) com a substituição parcial do cloreto de sódio por pimenta malagueta pode ser considerada uma alternativa de agregar valor à carne de descarte ovina e melhorar a renda dos produtores, além de reduzir parcialmente o teor de sódio; oferecendo um produto de qualidade, saudável que possa vir contribuir para evitar doenças crônicas com doenças como hipertensão e cardiovasculares aos consumidores, além de ser mais uma opção culinária.

Nos próximos capítulos serão apresentados uma breve revisão de literatura (capítulo 2), descrição do processamento de pimenta malagueta (capítulo 3) e apresuntado misto de carne suína e ovina com substituição parcial do sódio por pimenta malagueta (capítulo 4).

3 OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho foi elaborar um embutido cozido, tipo apresuntado, com carne ovina de descarte e suína com a substituição parcial do cloreto de sódio por pimenta malagueta.

Os objetivos específicos deste trabalho foram:

- i. Processar e desidratar a pimenta malagueta e analisar a composição físico-química, centesimal, mineral e qualidade microbiológica;
- ii. Quantificar os compostos bioativos e a capacidade antioxidante da pimenta malagueta na forma *in natura* e liofilizada;
- iii. Desenvolver um apresuntado misto com substituição parcial do cloreto de sódio pela pimenta malagueta;
- iv. Avaliar as características físico-químicas, composição centesimal, microbiológicas e sensoriais do apresuntado misto de carne ovina de descarte e suína com adição de pimenta malagueta.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE ALIMENTAÇÃO- ABIA. **Cenário do consumo de sódio no Brasil**, p. 1-60, 2013.

MADRUGA, M. S.; SOUSA, W. H.; MENDES, E. M. S.; BRITO, E. A. Carnes caprina e ovina processamento e fabricação de produtos derivados. **Tecnologia e Ciência Agropecuária**, v.1, n.2, p.61-67, 2007.

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

ORDÓÑEZ, J. A. P. **Tecnologia de Alimentos**, Porto Alegre: Artmed, 2005, 277p.

PINTO, C. M. F.; PINTO, C. L. O.; DONZELES, S. M. L. Pimenta *Capsicum*: propriedades químicas, nutricionais, farmacológicas e medicinais e seu potencial para o agronegócio. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 3, n. 2, p. 108-120, 2013.

REIFSCHNEIDER, F. J. B. (Org.) ***Capsicum*: pimentas e pimentões no Brasil**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2000. 114p.

ZANCARANO, R. D. **Pimentas: Tipos e utilizações na culinária e funções no organismo**. 43 f. Monografia (Especialização em Gastronomia e saúde) – Centro de Excelência em Turismo, Universidade de Brasília, 2008.

Capítulo 2

1 REVISÃO DE LITERATURA

1.1 Redução de sódio em produtos cárneos

A alimentação do brasileiro se caracteriza pelo elevado consumo de carne vermelha e de seus derivados, que de um modo geral está associada ao elevado consumo de sódio (CLARO et al., 2015). Em produtos processados, o sódio é utilizado não apenas para conferir sabor, mas principalmente por suas propriedades tecnológicas, que o caracteriza como um dos ingredientes chave na formulação destes produtos.

O sal em produtos cárneos atua desidratando e modificando a pressão osmótica, o que inibe o crescimento microbiano (ORDÓÑEZ, 2005). Além disso, solubiliza as proteínas miofibrilares musculares contribuindo para a ligação da partícula da carne para a emulsificação da gordura e para o aumento da Capacidade de Retenção de Água (CRA) atuando nas perdas por cozimento e na melhoria da qualidade e textura do produto (PARDI et al., 2007). Porém, por estar vinculado a várias doenças crônicas, tem-se buscado a redução do mesmo nos produtos alimentícios, tornando um desafio para a indústria de alimentos (INGUGLIA et al., 2017).

Entre os problemas de saúde ligados à ingestão de sódio em derivados à base de carne, destacam-se: as doenças cardiovasculares, obesidade, hipertensão e até mesmo alguns tipos de câncer, doenças estas tidas como problemas de saúde pública e que em tempos recentes têm acometido adultos, idosos e crianças (OLIVEIRA et al., 2013; HYGREEVA; PANDEY; RADHAKRISHNA, 2014).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda que a ingestão de sódio seja no máximo cinco gramas para pessoas saudáveis, porém no Brasil o consumo médio de sódio excede em mais de duas vezes esta recomendação, devido não somente ao sal utilizado nas preparações culinárias, mas também aos contidos em alimentos industrializados (MARTINS, 2013).

Para manter as características sensoriais no produto e atingir as taxas de redução de sódio recomendadas pela OMS, a utilização de outros tipos de sais como: de potássio, magnésio, cálcio, especiarias como “sal de ervas”, sais de fosfatos como realçadores de sabor e utilização de transglutaminase, destacam-se por serem os principais substituintes utilizados estudados (ARAÚJO, 2012; BONFIM et al., 2014; YOUTSUYANAGI et al., 2016).

Muitas pesquisas foram desenvolvidas no setor cárneo nos mais variados produtos. Como reportado na literatura, trabalhos com a substituição do cloreto de sódio por outros tipos de sais, como fosfatos e cloreto de potássio em salsichas (YOUTSUYANAGI et al., 2016); por cloreto de potássio em embutido cozido de peru (NASCIMENTO, 2010); por outros de sais de cloreto de potássio, magnésio e cálcio em presunto cozido (GALINA, 2014); em processamento de presunto (DELIZA et al., 2013), em linguiça toscana (BERNARDI; ROMAN, 2011), em presunto cozido e defumado de tilápia (DEFAVERI; NICOLETTI; BRIGIDO, 2016) e redução parcial de cloreto de sódio por aditivo comercial (BIS et al., 2016). Porém, de acordo com estes estudos, a utilização de outros tipos de sais na redução parcial ou substituição do sódio ocasiona um sabor residual amargo, que gera baixa aceitação em concentrações elevadas desses tipos de substituintes, além de descaracterizar o sabor dos produtos a depender da concentração utilizada.

Dentre os produtos cárneos industrializados, um dos mais encontrados a disposição no mercado é o embutido tipo apresuntado, amplamente consumido e apreciado pela população mundial devido às suas características sensoriais, porém se caracterizam por possuírem grandes concentrações de cloreto de sódio em suas formulações. Este produto é originado a partir do processamento de cortes musculares de animais suínos, submetidos ao processo de cocção adequado. É permitido a adição de aditivos e coadjuvantes constituído de sódio e outros tipos de sais. O padrão de identidade e qualidade para este produto estabelece que sua composição química deve ser no mínimo 13% de proteínas e no máximo 5% de carboidratos, 75% de umidade e 12% de gordura (BRASIL, 2000).

O processamento do apresuntado difere do presunto devido à etapa de moagem, o que permite a utilização de cortes cárneos menos nobres e o reaproveitamento de carnes de baixa aceitação pelos consumidores, enquanto que o presunto se caracteriza por usar peça de carne inteira em blocos ou reestruturados.

Com base nas tendências atuais de alimentação pela busca da reformulação de seus produtos com o intuito de torná-los mais saudáveis, além do apelo de alimento natural, o apresuntado se encaixa como objeto de estudo para a redução do cloreto de sódio com o intuito de reformular um produto, que atenda as expectativas tanto sensoriais como de saúde para os consumidores.

1.2 Pimenta malagueta como antioxidante natural

Como todos os alimentos, os produtos cárneos estão em constantes modificações, oriundas de alterações físicas, enzimáticas, microbiológicas e químicas como as reações de oxidação de lipídios e outros nutrientes susceptíveis à ação do oxigênio e radicais livres; causando o aparecimento de odores e sabores desagradáveis, modificações do valor nutricional e consequentemente a diminuição da vida de prateleira (COSTA et al., 2009).

A estabilidade oxidativa, durante a vida útil de produtos curados, é alvo de estudos que investigam o impacto do cloreto de sódio ou sua redução nas atividades bioquímicas. Estudos recentes demonstram que o comportamento da oxidação lipídica juntamente com outros processos como proteólise podem vir a influenciar no processamento e nas características próprias de produtos à base de carne (HARKOUSS et al., 2015; YOUTSUYANAGI et al., 2016; WU et al., 2016).

A busca por alternativas entre as novas fontes inexploradas de antioxidantes naturais representa uma opção sustentável para preservar a qualidade da carne e seus derivados. O uso de compostos bioativos, provenientes de vegetais como agentes antioxidantes, possui um grande potencial para preservar a carne contra a deterioração oxidativa (FALOWO; FAYEMI; MUCHENJE, 2014).

O gênero *Capsicum*, que abrange uma variedade de pimentas utilizadas pra condimentar pratos alimentícios, por excitar o apetite devido a sua ardência, é característico por possuir compostos na sua composição química, que age como antioxidantes naturais, destacando entre estes constituintes a vitamina C e E, carotenoides e compostos fenólicos (REIFSCHNEIDER, 2000).

Dentre tantas pimentas pertencentes a este gênero, a pimenta malagueta (*Capicum frutescens* L.) se destaca por possuir compostos bioativos, que possui ação antioxidante como capsaicinóides, os compostos fenólicos, ácido ascórbico e os carotenoides. Costa et al. (2009); avaliando a capacidade antioxidante de pimentas cumari, cambuci e malagueta reportaram que de todas as concentrações de extrato

testadas, a malagueta apresentou a maior concentração de atividade antioxidante em relação a demais variedades de pimentas.

Nas pimentas de coloração vermelha há predominância de carotenoides denominados de capsantina, capsorrubina, β -caroteno e zeaxantina. Os carotenoides estão entre os constituintes alimentícios mais importantes, pois são considerados pigmentos naturais responsáveis pelas cores de amarelo a laranja ou vermelho de muitas frutas, hortaliças e são também consideradas substâncias bioativas com efeitos benéficos à saúde, sendo que alguns deles apresentam atividade pró-vitamínica A (RODRIGUEZ- AMAYA; KIMURA; AMAYA-FARFAN, 2008).

A pungência da pimenta malagueta é devido à presença da capsaicina que são compostos constituídos de análogos estruturais denominados de capsaicinóides (PINTO; PINTO; DONZELES, 2013). Já foram identificados 14 capsaicinóides, entre eles o componente mais importante e mais picante é a capsaicina (WESOLOWSKA; JADCZAK; GRZESZCUK, 2011). Em um estudo realizado por Costa et al. (2009) a pimenta malagueta apresentou teor de 235,80 mg/ 100 g em extrato clorofórmico de capsaicinóides.

As pimentas são conhecidas por possuírem alto teor de vitamina C (ácido ascórbico), que é considerado um composto importante para a alimentação, bem como para a indústria alimentícia, pois é largamente utilizada como antioxidante para estabilizar sabor, odor e cor nos alimentos (PINTO; PINTO; DONZELES, 2013). Como observado por Chaves e Furtado (2015) em pimenta de cheiro obteve média durante o armazenamento de 13 mg/g para esta vitamina, Braga et al. (2012) quantificou média de 21,46 mg/g em cinco progênies de pimentas (*Capsicum frutescens* L.) e Rebouças, Valverde e Teixeira (2013) no estudo da bromatologia da pimenta malagueta *in natura*, obtiveram teor de 121,5 mg/g para vitamina C; demonstrando alto teor desta vitamina.

Outros compostos que influenciam na ação antioxidante nas pimentas são denominados de compostos fenólicos, os quais são modificados de acordo com o amadurecimento e a época do ano dos frutos (PINTO; PINTO; DONZELES, 2013).

Estes compostos de origem fenólica encontram-se as antocianidinas, flavonas, flavonóis e com menor frequência, as auronas, chalconas e isoflavonas (DAMBROS, 2014). Melo et al. (2011) avaliaram a quantidade de fenólicos em variedades de pimentas “bode”, “cumari” e “malagueta”, entre elas a que se destacou com maior quantidade deste composto foi a pimenta malagueta. Carvalho et al. (2014)

também encontraram valores expressivos em genótipos de pimentas *Capsicum* spp. de compostos fenólicos.

Neste sentido, as pimentas do gênero *Capsicum*, como a pimenta malagueta, por possuir características de antioxidantes naturais, torna-se viável seu estudo como antioxidante natural para a indústria alimentícia.

1.3 Ovinos de descarte na elaboração de embutidos cárneos

A criação de ovinos constitui-se em importante atividade econômica para a região do nordeste do Brasil, e de forma especial para o semiárido, tendo em vista as condições climáticas favoráveis da região para a criação desta espécie (NOGUEIRA FILHO et al., 2010).

A indústria de carne de ovinos tem como alvo um mercado em plena expansão (AZEVEDO; ANTONIALLI, 2008). Segundo a Associação Brasileira de Criadores de Ovinos (ARCO), atualmente o consumo per capita de carne ovina é de cerca de 400 gramas anuais, um número considerado baixo se comparado aos 47 kg de carne de frango/ano, 35 kg de carne bovina e 15 kg de suína (CEPA, 2016).

Fatores nutritivos, sensoriais e tecnológicos podem influenciar na qualidade e na consequente aceitação pelos consumidores da carne ovina. Para aumentar o consumo da carne ovina, no Brasil, é preciso popularizar a comercialização desta carne seja na forma de cortes ou através de elaboração de embutidos semelhantes aos comercializados atualmente.

Existem diferenças quanto à composição química de carnes de ovinos jovens e adultos, que nesta última classe apresenta menores teores de umidade e maior teor de gordura (ZEOLA et al., 2004; BONAGURIO et al., 2004). Outro fator decisivo na aquisição de carnes é a maciez, que se caracteriza como um importante parâmetro de qualidade. Portanto, carnes mais macias, que geralmente pertence a animais jovens, apresentam um maior valor comercial (MONTE et al., 2012). Estes parâmetros podem influenciar na decisão de consumo, onde os consumidores preferem as carnes de cordeiros por apresentarem menor teor de gordura e maior maciez, frente aos ovinos em idade avançada, considerados de descarte.

A carne de animais de descarte, embora apresente boa fonte de proteína é utilizada como sub aproveitamento em razão de suas características sensoriais de odor e sabor acentuados. A utilização destas carnes em formulações adicionadas de

carne bovina e suína tem sido incluídas e os produtos resultantes são sensorialmente satisfatórios e mais atrativos do que a forma *in natura* (SANTOS JUNIOR et al., 2009).

A produção de embutidos tem como base a utilização de carnes suínas, por ser de fácil transformação, o que justifica sua utilização em diversas linhas, tornando-se a proteína animal mais consumida mundialmente. Porém, pesquisas foram desenvolvidas para a elaboração de produtos cárneos com a utilização de outras carnes como matéria-prima; substituindo a carne suína ou reduzindo-a, parcialmente, por carnes de outras espécies. Entre os estudos existentes de produtos à base de carne ovina, vale destacar os trabalhos realizados nos últimos anos: embutido fermentado tipo salame, utilizando carne de ovelhas de descarte (PELEGRINI et al., 2008); hambúrguer de carne de ovinos de descarte enriquecido com farinha de aveia, que foi bem aceito no painel sensorial (SANTOS JUNIOR et al., 2009); utilização da carne de ovinos de descarte na elaboração de mortadelas (GUERRA et al., 2012); apresuntados elaborados a partir da carne de ovinos pantaneiros de diferentes categorias (BURIN et al., 2015); presuntos crus defumados e não defumados, copas, presuntos cozidos, mortadelas, hambúrgueres e bacon elaborados a partir de carne ovina (cordeiros, ovelhas e carneiros) (CEPA, 2016).

A composição das carnes ovinas consideradas de descarte apresenta alto valor nutricional. Santos Júnior et al. (2009), avaliando a composição centesimal de carne de ovinos de descarte encontraram 19,18% de proteína, 5,40% de lipídios, 1,18% de cinzas e 76,00% de umidade, resultado semelhante ao reportado por Yoshihara (2014) ao avaliar ovelhas de descarte mestiças Santa Inês com valores médios de 75,29% de umidade; 2,51% de cinzas; 19,10% de proteínas e 5,47% de lipídeos.

O processamento da carne de ovinos velhos em apresuntado misto juntamente com a carne suína, tornam-se opções viáveis, pois existe a necessidade de aproveitar a carne desta espécie, que através da elaboração de produtos processados, proporcionará maior variedade para o consumidor e uma opção de destino desta carne para o produtor.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, I. B. S. **Otimização do uso de “sal de ervas” e cloreto de potássio na substituição parcial do cloreto de sódio em corte e em linguiça de frango.** 119 f. (Mestrado em Tecnologia Agroalimentar) – Universidade Federal da Paraíba, Bananeiras, 2012.
- AZEVEDO, F. M. V. M. C.; ANTONIALLI, L. M. Produção e comercialização de carne de ovinos na região metropolitana de Belo Horizonte- MG. **Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**, p. 1-21, 2008.
- BERNARDI, D. M.; ROMAN, J. A. Caracterização sensorial de linguiça toscana com baixo teor de sódio e análise do consumo de carne suína e derivados na região oeste do Paraná. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 29, n. 1, p. 33-42, 2011.
- BIS, C. V.; BARRETT, T. L.; HENCK, J. M. M.; MATHIAS, J. C.; DLIVEIRA, L. S.; BARRETT, A. C. S. Physicochemical characteristics and sensory acceptability of ready-to-eat sliced frozen roast beef with partial reduction of sodium chloride. **Food Science and Technology**, v. 36, n. 2, p. 286-289, 2016.
- BONAGURIO, S.; PÉREZ, J. R. O.; FURUSHO-GARCIA, I. F.; SANTOS, C. L.; LIMA, A. L. Composição centesimal da carne de cordeiros Santa Inês puros e de seus mestiços com texel abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2387-2393, 2004.
- BONFIM, R. C.; MACHADO, J. S.; MATHIAS, S. P.; ROSENTHAL, A. Aplicação de transglutaminase microbiana em produtos cárneos processados com teor reduzido de sódio. **Ciência Rural**, s/ v, s/n, p.1-6, 2014.
- BRAGA, T. R.; PEREIRA, R. C. A.; SILVEIRA, M. R. S.; LEIRSON R. S.; BEZERRA, F. C.; OLIVEIRA, M. M. T. Caracterização físico-química de progênies de pimentas cultivadas em Sobral- CE. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 2, p. 1-7, 2012.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Secretaria de defesa Agropecuária. Instrução Normativa n. 20, de 31 de julho de 2000. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Apresuntado cozido e presunto.** Diário Oficial da União. 2000.
- BURIN, P. C.; MONTESCHIO, J. O.; LEONARDO, A. P.; VARGAS JUNIOR, F. M.; ALTEMIO, A. D. C. Análise sensorial de apresuntados elaborados a partir da carne

de ovinos pantaneiros de diferentes categorias. **Revista Eletrônica veterinária**. v. 16, n. 2, p. 1-12, 2015.

CARVALHO, A. V.; MATTIETTO, R. A.; RIOS, A. O.; MORESCO, K. S. Mudanças nos compostos bioativos e atividade antioxidante de pimentas da região amazônica. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 44, n. 4, p. 399-408, 2014.

CEPA. Pesquisa desenvolve bacon, copa e presunto de carne ovina. **CEPA-Conselho Estadual de Política Agrícola**. n. 1, 2016.

CHAVES, A. A. C.; FURTADO, S. C. Análise físico-química da pimenta de cheiro mantida em temperatura ambiente. **Revista Científica da Fametro**, v.1, n.1, p. 1-17, 2015.

CLARO, R. M; SANTOS, M. A. S.; OLIVEIRA, T. O.; PEREIRA, C. A.; SZWARCOWALD, C. L.; MALTA, A. C. Consumo de alimentos não saudáveis relacionados a doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. **Epidemiologia Serviço e Saúde**, v. 24, n. 2, p. 257-265, 2015.

COSTA, L. M.; MOURA, N. F.; MARANGONI, C.; MENDES, C. E.; TEIXEIRA, O A. Atividade antioxidante de pimentas do gênero *Capsicum*. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, s/n., p. 1-9, 2009.

DAMBROS, J. I. **Estabilidade de Compostos Potencialmente Bioativos e Alterações de Qualidade em Frutos e Produtos de Pimenta (*Capsicum* spp.)** 113f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Pelotas, 2014.

DEFAVERI, M; NICOLETTI, G; BRIGIDO, R. V. Desenvolvimento de presunto defumado de tilápia com teor reduzido de sódio. **Tecnologias para Competitividade Industrial**, v. 9, n. 1, p. 150-161, 2016.

DELIZA R.; ALVES, N.; ROSENTHAL, A.; WALTER, E. H. M.; SÁ FERREIRA, J. C.; MATTOS, C. T. G. B. Processamento de Presunto Cozido com Teor de Sal Reduzido tratado por Alta Pressão Hidrostática. (p. 5). **Comunicado Técnico, 195**, EMBRAPA: Rio de Janeiro, 2013.

FALOWO, A. B.; FAYEMI, P. O.; MUCHENJE, V. Natural antioxidants against lipid–protein oxidative deterioration in meat and meat products: A review. **Food Research International**, v. 64, s/n, p. 171–181, 2014.

GALINA, E. P. **Desenvolvimento de presunto cozido com redução de sódio**. 99 f. Dissertação. (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim – RS, 2014.

GUERRA, I. C. D.; MEIRELES, B. R. L. A.; FÉLEX, S. S. S.; CONCEIÇÃO, M. L.; SOUZA, E. L.; BENEVIDES, S. D.; MADRUGA, M. S. Carne de ovinos de descarte na elaboração de mortadelas com diferentes teores de gordura suína. **Ciência Rural**, s/v., s/n., p. 1-7, 2012.

HARKOUSS, P.; ASTRUC, T.; LEBERT, A.; GATELLIER, P.; LOISON, O.; SAFA, H.; PORTANGUEN, S.; PARAFITA, E.; MIRADE, P. S. Quantitative study of the relationships among proteolysis, lipid oxidation, structure and texture throughout the dry-cured ham process. **Food Chemistry**, v. 166, s/n, p. 522–530, 2015.

HYGREEVA, D.; PANDEY, M.C.; RADHAKRISHNA, K. Potential applications of plant based derivatives as fat replacers, antioxidants and antimicrobials in fresh and processed meat products. **Meat Science**, v. 98, s/n, p. 47–57, 2014.

INGUGLIA, E. S.; ZHANG, Z.; TIWARI, B. K.; KERRY, J. P.; BURGESS, C. M. Salt reduction strategies in processed meat products - A review. **Trends in Food Science & Technology**, v. 59, s/n, p. 70- 78, 2017.

MARTINS, A. P. B. **Redução de sódio em alimentos: uma análise dos acordos voluntários no Brasil**. / Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor. Cadernos Idec – Série Alimentos – Volume 1. São Paulo: Idec, 2013.

MELO, C. M. T.; COSTA, L. S.; BONNAS, D. S.; CHANG, R. Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de pimentas *Capsicum chinense* (bode), *Capsicum baccatum* variedade praetermissum (cumari) e *Capsicum frutescens* (malagueta). **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, v. 7, n.12; p. 1-7, 2011.

MONTE, A. L. S.; GONSALVES, H. R. O.; VILLARROEL, A. B. S.; MARLENE NUNES DAMACENO, M. N.; CAVALCANTE, A. B. D. Qualidade da carne de caprinos e ovinos: uma revisão. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v.8, n.3, p11-17, 2012.

NASCIMENTO, R. **Redução do cloreto de sódio e substituição do nitrito de sódio em produtos cárneo embutido cozido: Caracterização físico-química, microbiológica e sensoriais**. 2010. 142 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas -SP. 2010.

NOGUEIRA FILHO, A.; FIGUEREDO JÚNIOR, C. A.; YAMAMOTO, A. **Mercado de carne, leite e pele de caprinos e ovinos no Nordeste**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2010. 128p. (Série Documentos do ETENE n. 27).

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

ORDÓÑEZ, J. A. P. **Tecnologia de Alimentos**, Porto Alegre: Artmed, 2005, 277p.

PARDI, M. C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E. R.; PARDI, H. S. **Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne**. Goiânia: UFMG, 2007, v.2, 1109p.

PELEGRINI, L. F. V.; PIRES, C. C.; TERRA, N. N.; CAMPAGNOL, P. C. B.; GALVANI, D. B.; CHEQUIM, R. M. Elaboração de embutido fermentado tipo salame utilizando carne de ovelhas de descarte. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, v. 28 (Supl.), p. 150-153, 2008.

PINTO, C. M. F.; PINTO, C. L. O.; DONZELES, S. M. L. Pimenta *Capsicum*: propriedades químicas, nutricionais, farmacológicas e medicinais e seu potencial para o agronegócio. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 3, n. 2, p. 108-120, 2013.

REBOUÇAS, T. N. H.; VALVERDE, R. M. V.; TEIXEIRA, H. L. Bromatologia da pimenta malagueta in natura e processada em conserva. **Horticultura Brasileira**, v. 31, p. 163-165, 2013.

REIFSCHNEIDER, F. J. B. (Org.) **Capsicum: pimentas e pimentões no Brasil**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia/Embrapa Hortaliças, 2000.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B.; KIMURA, M.; AMAYA-FARFAN, J. **Fontes brasileiras de carotenoides: tabela brasileira de composição de carotenoides em alimentos**. Brasília: MMA/SBF, 2008, p.100.

SANTOS JÚNIOR, L. C. O.; RIZZATTI, R.; BRUNGERA, A.; SCHIAVINI, T. J.; CAMPOS, E. F. M.; SCALCO NETO, J. F.; RODRIGUES, L. B.; DICKEL, E. L.; SANTOS, L. R. Desenvolvimento de hambúrguer de carne de ovinos de descarte enriquecido com farinha de aveia. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 4, p.1-7, 2009.

WESOŁOWSKA, A.; JADCZAK, D.; GRZESZCZUK, M. Chemical composition of the pepper fruit extracts of hot cultivars *Capsicum annuum* L. **Acta Scientiarum Polonorum**, v.10, n.1, p.171-184. 2011.

WU, H.; YAN, W.; ZHUANG, H.; HUANG, M.; ZHAO, J.; ZHANG, J. Oxidative stability and antioxidant enzyme activities of dry-cured bacons as affected by the partial substitution of NaCl with KCl. **Food Chemistry**, v. 201, p. 237–242, 2016.

YOSHIHARA, M. M. **Torta de crambe em dietas para terminação de ovelhas em confinamento**. Dissertação. 2014, 64f. (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal da Grande Dourados, 2014.

YOTSUYANAG. CASTILLO, C. J. C.; HAGUIWARA, M. M. H.; KÁTIA M.V.A.B.; CIPOLLI, K. M. V. A. B.; LEMOS, A. L.S.C.; MORGANO, M. A. M.; YAMADA, E. A. Technological, sensory and microbiological impacts of sodium reduction in frankfurters. **Meat Science**, v. 115, p. 50–59, 2016.

ZEOLA, M. B. L.; SILVA SOBRINHO, A. G.; NETO, S. G.; MARQUES, C. A. T. Composição centesimal da carne de cordeiros submetidos a dietas com diferentes teores de concentrado. **Ciência Rural**, v.34, n.1, p.253-257, 2004.

Capítulo 3

PROCESSAMENTO DA PIMENTA MALAGUETA (*Capsicum frutescens* L.): CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, CENTESIMAL, MICROBIOLÓGICA E COMPOSTOS BIOATIVOS

RESUMO

A pimenta malagueta é bastante estimada por condimentar comidas, e excitar o apetite devido à sua pungência e possuir na sua composição compostos com ação antioxidante. Objetivou-se com este trabalho analisar a composição físico-química, centesimal, mineral e microbiológica, além de quantificar compostos bioativos e a capacidade antioxidante de pimenta malagueta (*Capsicum frutescens* L.) na forma *in natura* e liofilizada. As pimentas foram avaliadas quanto às características físico-química (pH, atividade de água, acidez titulável e sólidos solúveis totais), centesimal (proteína, lipídios, umidade, cinzas, carboidratos totais e valor calórico) mineral (macro e microminerais) e microbiológica (coliformes totais, termotolerantes, bolores e leveduras e pesquisa de *Salmonella*), além de quantificar e realizar a correlação de Pearson entre compostos bioativos e a capacidade antioxidante. Foi observado que ocorreu a preservação dos compostos orgânicos e dos compostos bioativos na pimenta malagueta após o processo de liofilização.

Palavras-chaves: Antioxidante. Carotenoides. Fenólicos. Liofilização.

ABSTRACT

Chilli pepper is highly prized for spicing food and stimulating the appetite due to its pungency and has in its composition compounds with antioxidant action. It was aimed at this work analyzing the physicochemical, centesimal, mineral and microbiological composition, as well as to quantify bioactive compounds and the antioxidant capacity of chilli pepper (*Capsicum frutescens* L.) in the fresh and lyophilized form. Minerals (macro and microminerals) and microbiological (total coliforms, thermotolerant, Total carbohydrates and caloric value), found in both freeze-dried and fresh peppers were evaluated according to their physicochemical characteristics, and centesimal form (protein, lipids, Molds and yeast, and *Salmonella* research); besides, this research quantifies and performs a Pearson correlation between bioactive compounds and antioxidant capacity. It was observed that the organic compounds and bioactive compounds were preserved in the chili pepper after the lyophilization process.

Keywords: Antioxidant. Carotenoids. Phenolics. Lyophilization.

1 INTRODUÇÃO

Dentre as variedades de pimentas, a malagueta (*Capsicum frutescens* L.) é uma das mais conhecidas e utilizadas no Brasil. Ela pertence à família das solanáceas, apresenta coloração verde antes do seu amadurecimento e se torna vermelha após a maturação; atinge em média 3 cm de comprimento e de 0,4 a 5 cm de largura. As pimentas pertencentes a este gênero estão entre as plantas cultivadas mais antigas das civilizações. Atualmente, acredita-se que este gênero consiste em 27 espécies, sendo utilizadas como especiarias e temperos por todo o mundo (GURNANI et al., 2015; VALVERDE, 2011; ZANCARANO, 2008).

Provavelmente, civilizações antigas do México e da América do Sul utilizaram as pimentas como primeiros aditivos alimentares para melhorar o aroma, cor e sabor dos alimentos. As pimentas também eram empregadas para melhorar a ingestão de carnes e tornar cereais mais atraentes (REIFSCHNEIDER, 2000).

As pimentas se destacam pela sua pungência, devido à presença da capsaicina em sua composição. A capsaicina possui análogos estruturais denominados de capsaicinóides, que variam de fruto para fruto e as condições em que os mesmos se encontram e são produzidos (PINTO; PINTO; DONZELES, 2013).

A pimenta é uma boa opção para ser utilizada como corantes naturais e conservantes por apresentar grandes quantidades de compostos antioxidantes, quantidades elevadas de polifenóis, vitaminas e carotenoides. Apresenta alto valor nutricional, atribuindo aos componentes de proteínas, glicídios, lipídios, minerais, vitaminas, água e celulose ou fibras (REIFSCHNEIDER, 2000).

A pimenta malagueta é bastante estimada por condimentar comidas e excitar o apetite devido à sua pungência. No Brasil, ela pode ser apreciada em pratos à base de peixe e carne, além de estar presente em receitas típicas como no acarajé baiano (ZANCARANO, 2008).

Uma das formas de preservar os compostos presentes na pimenta é através da secagem por liofilização, que se caracteriza como uma técnica, que retira da água contida no alimento ou produto através de congelamento da parte líquida e posterior sublimação, resultando em produtos com grande valor agregado (VÉRAS, 2010).

Diante do exposto, este trabalho teve por objetivo analisar a composição físico-química, centesimal, mineral e microbiológica, além de quantificar compostos bioativos e a capacidade antioxidante da pimenta malagueta (*Capsicum frutescens* L.) na forma *in natura* e liofilizada.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Obtenção e processamento da matéria-prima

As pimentas malaguetas (Figura 3.1), foram obtidas na CEASA (Centrais Estaduais de Abastecimento) de Fortaleza – CE, acondicionadas em recipientes plásticos e transportadas para a Planta Piloto de Frutos e Hortaliças do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará *campus* Limoeiro do Norte, para processamento.

Figura 3.1 – Pimentas malagueta (*Capsicum frutescens* L.)



Fonte: Arquivo da autora.

Inicialmente as pimentas foram selecionadas de acordo com o grau de maturação (apresentando coloração vermelha), lavadas com solução de água clorada a 100 ppm por 15 minutos, enxaguadas com água corrente para remoção de resíduos de cloro e foram retirados os seus pedúnculos.

As pimentas foram divididas em dois lotes: cada lote com três repetições, sendo estas processadas separadamente sob as mesmas condições. Um lote foi triturado e reservado para análise em estado *in natura* e armazenado em refrigeração.

O segundo lote, as pimentas foram cortadas longitudinalmente com o objetivo de aumentar a superfície de contato no procedimento da secagem.

Em seguida, foram acondicionadas em recipientes de vidro e congeladas a -20 °C e submetidas à liofilização por aproximadamente 31 horas e 40 minutos em liofilizador (LIOTOP) a uma temperatura de -51 °C. Após a secagem por liofilização as pimentas foram submetidas ao processo de trituração em moinho analítico (STAR FT 50), a fim de se obter um pó fino para a sua utilização como ingrediente de formulação do apesuntado.

2.2 Composição físico-química

As análises físico-químicas realizadas na pimenta malagueta *in natura* e liofilizada foram: pH através de um pHmetro previamente calibrado. A acidez titulável foi determinada por titulação com solução de hidróxido de sódio 0,1 M e os resultados foram expressos em % de ácido cítrico. A atividade de água (A_w) foi medida com o auxílio de higrômetro Aqualab, e os sólidos solúveis totais determinado com auxílio de refratômetro digital modelo WYA-1S; sendo o resultado expresso em °Brix. Os procedimentos analíticos seguiram as recomendações da AOAC (2002).

2.3 Composição centesimal, mineral e valor calórico

A composição centesimal da pimenta na forma *in natura* e liofilizada foi determinada por meio das análises de umidade pelo método gravimétrico em aquecimento em estufa a 105 °C, cinzas por incineração em mufla a 550 °C, lipídios utilizado o método de *Soxhlet* empregando hexano para extração. A proteína bruta, através método de *Kjeldahl* por meio da digestão com mistura digestora (sulfato de cobre, sulfato de potássio e ácido sulfúrico), seguido de destilação e posterior titulação com solução de ácido clorídrico em que empregou-se 6,25 como fator de conversão de nitrogênio em proteína e carboidratos totais (*soma dos redutores e não redutores*) segundo os procedimentos analíticos da AOAC (1995). Os resultados foram expressos em g/100 g.

Para a pimenta malagueta *in natura* os macronutrientes foram expostos tanto em base úmida como em base seca conforme a equação 3.1:

$$\%BS = \frac{MC \times 100}{100 - MU} \quad \text{Eq:3.1}$$

onde: *BS* base seca; *MC* massa do composto (macronutrientes); *MU* massa da umidade da pimenta malagueta em base úmida.

A determinação do valor calórico foi calculado considerando-se os fatores de conversão de Atwater de 4, 4 e 9 para proteína, carboidrato e lipídeo, respectivamente e os resultados expressos em kcal (MERRILL; WATT, 1973).

A determinação dos compostos minerais de macrominerais (P, K, Ca, Mg, S) e microminerais (Fe, Zn, Cu, Mn, B, Na) foi realizada de acordo com a metodologia de Malavolta; Vitti e Oliveira, (1989). Os teores de Ca, Cu, Fe, Mg, Na, Mn e Zn foram determinados por espectrofotometria de absorção atômica; o K pelo método da fotometria de chama; P foi calculado colorimetria do molibdato de amônio e metavanado de amônio com auxílio de espectrofotômetro; S por turbidimetria de sulfato de bário; o B pelo método da colorimetria da Azometina-H. Os resultados foram expressos em mg/100 g.

2.4 Análises microbiológicas

As análises microbiológicas obedeceram as recomendações da RDC nº 12 de 2001, a qual aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Foi realizada a contagem de coliformes totais (35 °C) e termotolerantes (45 °C), sendo os resultados expressos em Número Mais Provável (NMP/mL) através da técnica de tubos múltiplos; pesquisa de *Salmonella* sp. Para a confirmação de ausência ou presença em 25 gramas de amostra e contagem de bolores e leveduras. Os resultados apresentados em unidades formadoras de colônias (UFC/mL). As análises foram realizadas em triplicatas, utilizando a metodologia proposta por *American Public Health Association* (APHA, 2001).

2.5 Compostos bioativos

2.5.1 Obtenção dos extratos

Para a realização das análises de fenólicos totais, capacidade antioxidantes pelo os métodos ABTS⁺ e FRAP, foi obtido o extrato das pimentas *in natura* e pimentas secas por liofilização seguindo o método de Larrauri et al. (1997). Foram adicionadas as amostras metanol a 50%, seguidas de homogeneização e repouso por 60 minutos. Posteriormente, as amostras foram centrifugadas a 15.000 rpm, durante 15 minutos e obtido os sobrenadantes. Adicionou-se acetona 70% às amostras, onde foram realizados os mesmos procedimentos anteriores. Os extratos obtidos foram acondicionados em frascos de vidro protegidos da luz para as posteriores análises.

2.5.2 Determinação de vitamina C

O teor de vitamina C foi determinado através do método titulométrico com a solução de 2,6-diclorofenol, conhecido como Reagente de Tillmans; utilizando solução de ácido oxálico para diluição das amostras. O ponto final da titulação foi detectado pela viragem da solução de incolor para róseo, sendo os resultados expressos em mg/100 g de ácido ascórbico em base seca (AOAC, 1997).

2.5.3 Carotenoides totais

Utilizou-se a metodologia descrita por Rodriguez-Amaya (2001). A amostra foi homogeneizada com Celite® e acetona para auxiliar na extração dos pigmentos. A mistura obtida foi filtrada e o resíduo lavado sucessivas vezes com acetona até a retirada completa dos pigmentos. Adicionou éter de petróleo e água destilada ao extrato obtido até a separação das fases. A fase inferior constituída de água e acetona foi descartada e a fase superior foi adicionado um grama de sulfato de sódio anidro. A leitura foi realizada em espectrofotômetro a 450 nm e calculado conforme a Equação 3.2 sendo estes resultados expostos em base seca.

$$C = \frac{A \times V \times 10^4}{A_{1cm}^{1\%} \times m_a}$$

Eq 3.2

onde: C corresponde a quantidade de carotenoides totais (μg de zeaxantina/g); A é absorvância; V equivale ao volume (mL); $A^{1\%}_{1\text{cm}}$ corresponde ao valor de absorvância da zeaxantina (2348) e m_a é a massa de amostra (g).

2.5.4 Polifenóis totais

A concentração dos fenólicos nos extratos das amostras foi determinada utilizando Folin Ciocalteu conforme Larrauri et al. (1997) e Obanda e Owuor (1997). Para a quantificação foi empregada uma curva padrão com soluções em diferentes concentrações de ácido gálico (0, 20, 30, 40 e 50 μg).

Foram adicionados 0,5 mL do extrato da amostra (descrito no item 2.5.1) a balões volumétrico de 10 mL. A partir destas diluições foram retiradas alíquotas de 1 mL e adicionadas em tubos de ensaio aos quais foram adicionados 1 mL de reagente Folin Ciocalteu, 2 mL de carbonato de sódio anidro (Na_2CO_3) a 20% e 2 mL de água destilada. Os tubos foram agitados para facilitar a homogeneização e deixados em repouso por 30 minutos à temperatura ambiente. Em seguida, realizou-se as leituras em espectrofotômetro a 700 nm. Os resultados foram expressos em base seca em equivalente de ácido gálico por grama (mg de GAE / g de extrato).

2.6 Atividade antioxidante

A determinação da atividade antioxidante pela captura do radical livre ABTS^+ foi realizada de acordo com a metodologia recomendada por Rufino et al. (2007). A partir do extrato obtido (descrito no item 2.5.1) foram preparadas diluições de 0,5; 1,0 e 2,0 mL das quais foram transferidas alíquotas de 30 μL para tubos de ensaio com 3,0 mL do radical ABTS^+ e homogeneizadas. Após seis minutos realizou-se a leitura em espectrofotômetro a 734 nm. A atividade antioxidante foi calculada baseada na curva padrão de trolox. Os resultados foram expressos em μM trolox/g de amostra.

A determinação da atividade antioxidante através do método de redução do ferro (FRAP) foi baseada na metodologia recomenda por Rufino et al. (2006). A partir da solução padrão de sulfato ferroso (2.000 μM), soluções variando a concentração de 500 μM a 1500 μM para a obtenção da curva padrão. A partir do

extrato obtido (descrito no item 2.5.1) preparou-se diluições de 3,0; 5,0 e 10 mL para o extrato *in natura* e de 1,0; 3,0 e 5 mL para o extrato de pimenta liofilizadas de onde foram retiradas alíquotas onde foram homogeneizadas com reagente FRAP e colocados em banho-maria a 37 °C. Realizou-se a leitura em espectrofotômetro a 595 nm após 30 minutos. A atividade antioxidante foi calculada baseada na curva padrão de sulfato ferroso. Os resultados foram expressos em base seca em μM sulfato ferroso/g de amostra.

2.7 Análises estatísticas

As análises foram realizadas em triplicatas e os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA). Os tratamentos estaticamente diferentes foram submetidos ao teste “t” de Student em de significância de 5%. Foi, ainda, realizada a correlação de Pearson entre os compostos bioativos e a atividade antioxidante. As análises estatísticas foram realizadas no programa *Statística 7* (Statsoft, 2007).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Caracterização físico-química e centesimal

Os parâmetros apresentados na Tabela 3.1 permitem observar que as pimentas malaguetas *in natura* apresentaram uma atividade de água intermediária com baixa acidez e elevado conteúdo de sólidos solúveis. Os resultados encontrados estão próximos aos encontrados na literatura. Valverde (2011), obteve valores de 0,98 para atividade de água; 5,48 de pH e acidez de 0,35% de ácido cítrico. Braga et al. (2012) obtiveram médias de 12,99 para sólidos solúveis, 0,87% de ácido cítrico e 5,29 para pH ao avaliarem cinco progênies de pimenta malagueta cultivadas no município de Sobral, CE. Borges et al. (2015) realizaram a caracterização morfoagronômica e físico-química de pimentas em Roraima e dentre os acessos estudados, a pimenta malagueta apresentou 10,3 °Brix, 5,07 para pH e 0,50% de ácido cítrico. Reis et al. (2015) obtiveram valores de 0,27% de ácido cítrico, 7,2 de °Brix em pimentas da variedade biquinho.

Observou-se também diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os parâmetros físico-químicos analisados entre a pimenta malagueta *in natura* e liofilizada com exceção do pH. Como esperado, a atividade de água foi menor na pimenta malagueta liofilizada, devido ao procedimento de secagem que a mesma foi submetida. O valor encontrado para este parâmetro é importante para o retardamento do crescimento da maioria das bactérias que possa causar deterioração, pois este crescimento é inibido em valores de atividade de água inferiores a 0,91 (FRANCO; LANDGRAF, 1996). Deste modo, a pimenta malagueta liofilizada possui características favoráveis à adição em produtos alimentícios, por apresentar baixa atividade de água, uma vez que o crescimento e o metabolismo microbiano exigem a presença de água numa forma disponível no alimento.

Tabela 3.1 – Parâmetros físico-químicos da pimenta malagueta (*Capsicum frutescens* L.) *in natura* e liofilizada.

Parâmetros	Pimenta malagueta*	
	<i>in natura</i>	Liofilizada
Atividade de água (Aw)	0,65 ^a ± 0,08	0,20 ^b ± 0,01
pH	5,56 ^a ± 0,50	5,52 ^a ± 1,32
Acidez titulável (% de ácido cítrico)	0,63 ^a ± 0,20	1,84 ^b ± 1,16
Sólidos Solúveis totais (°Brix)	12,66 ^a ± 0,09	44,66 ^b ± 0,04

*Letras diferentes na mesma linha diferem significativamente pelo teste de t Sutend ($p < 0,05$).

Fonte: Elaborado pela autora.

Os parâmetros sólidos solúveis, pH e acidez titulável são indicadores de qualidade dos frutos e refletem o estágio de maturação dos mesmos. Já o teor de sólidos solúveis é um índice de qualidade, sendo sua concentração e composição componente indispensável ao sabor do fruto (SANTANA et al., 2004). Carvalho et al. (2014b) no estudo da caracterização de genótipos de pimentas *Capsicum* spp. citam que durante a maturação, o pH das pimentas apresentou uma tendência à redução nos valores com o avanço da maturação dos frutos apresentando valores variando de 4,72 a 5,48. Reis et al. (2015), citam que a conservação do fruto é influenciada pelo teor de acidez, pois quanto menor este teor, melhor seu estado de conservação, o que contribui diretamente na qualidade de um produto final para o consumo.

Como ocorrem em matéria-prima de origem vegetal, a pimenta malagueta *in natura* estudada, apresenta altos índices de umidade e carboidratos, enquanto que

os valores de proteína e lipídios são baixos (Tabela 3.2). Os valores obtidos para todos os nutrientes da pimenta malagueta *in natura* foram próximos ou superiores ao encontrado por Ribeiro et al. (2008) que obtiveram 4,5% de proteínas; 5,9% de lipídeos; 8,5% de carboidratos; 1,7% de cinzas; umidade de 63,5% e valor calórico 105,2 kcal.

Tabela 3.2 – Composição centesimal da pimenta malagueta (*Capsicum frutescens* L.) *in natura* e liofilizada.

Compostos (g/100)	Pimenta malagueta <i>in natura</i>		Pimenta malagueta liofilizada
	Base úmida	Base seca	
Proteínas	4,77 ^a ± 0,11	19,10 ^{ab} ± 9,16	12,99 ^b ± 0,83
Lipídeos	0,39 ^a ± 0,42	1,57 ^{ab} ± 1,5	7,48 ^b ± 4,42
Umidade	75,88 ^a ± 4,09	-	7,59 ^b ± 2,18
Cinzas	1,28 ^a ± 0,36	5,25 ^b ± 0,39	5,50 ^b ± 1,26
Carboidratos	12,42 ^a ± 0,55	52,32 ^b ± 7,31	31,11 ^c ± 2,31
Valor energético (Kcal)	72,26 ^a ± 12,48	299,80 ^b ± 14,31	243,70 ^c ± 33,26

Letras diferentes na mesma linha diferem significativamente a 5% ao teste t de Student; Legenda: (-) Não se aplica
Fonte: Elaborado pela autora.

Todos os parâmetros analisados apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$) em relação à pimenta malagueta *in natura* em base úmida e liofilizada. Os resultados para carboidratos e valor energético apresentaram-se diferentes estaticamente quando comparados em base seca e liofilizadas. O teor de proteínas, lipídeos, cinzas, carboidratos e valor energético foram superiores na pimenta malagueta liofilizada. Estes valores podem ser entendidos pela redução da atividade de água por meio de evaporação, o que acarreta na concentração e preservação desses compostos (CELESTINO, 2010).

Dambros (2014), estudando variedades de pimentas *Capsicum* spp., encontrou valores, que variavam para todos os compostos: umidade de 77,27 a 91,71%; proteínas de 0,80 a 2,32%; lipídios de 0,21 a 1,10%; cinzas de 0,57 a 1,54 mg/100 g e carboidratos de 6,28 a 18,47%. Valverde (2011) avaliando a pimenta malagueta *in natura* encontrou valores de 0,63% de lipídeos, umidade de 29,4%, proteínas de 4,8% e cinzas valor de 0,04%.

Carvalho (2014b) estudando a composição centesimal da pimenta de cheiro (*Capsicum chinense*), madura liofilizada, obteve valor de 12,26% para umidade.

Este valor de umidade é superior ao encontrado no presente estudo. Carvalho (2014b) apresentou, para os demais parâmetros analisados na pimenta de cheiro, os seguintes valores: cinzas 5,66%, lipídeos 1,01%, proteínas 10,15%, carboidratos 70,9%.

Em contrapartida, o percentual de umidade encontrado (7,48%) para pimenta liofilizada se aproxima do determinado pela Agência de Vigilância Sanitária (5%) para produtos liofilizados (BRASIL, 1978).

Os teores de macro e microminerais foram superiores na pimenta malagueta liofilizada (Tabela 3.3). De acordo com Ribeiro et al. (2008) a pimenta malagueta possui 45,7 mg de sódio, 65,2 mg de magnésio 108,3 mg fósforo, 638,3 mg de potássio, 59,9 mg de cálcio, 0,9 mg de manganês 6,8 mg de ferro, 0,4 mg de cobre, e 0,5 mg zinco. Servia et al. (2016) avaliaram as variedades de *Capsicum annuum* L. relataram que a pimenta chili pode fornecer em 100 g Cu (0,7 a 0,9 mg), Mg (330 mg), P (580 mg), Ca (369,8 mg), Na (12,9 mg 47,3) e uma proporção significativa de exigência de Fe (6 a 8 mg), Zn (6,8 a 11 mg), K (4,7 g), Mn (0,65-5,86 mg) e S (110,9-221,9 mg). A quantidade de minerais encontrada no presente estudo demonstra a importância do consumo da pimenta malagueta na alimentação, uma vez que a mesma pode fornecer quantidades de macro e microminerais necessários para a alimentação.

Tabela 3.3 – Composição mineral de mg/100 g na pimenta malagueta (*Capsicum frutescens* L.) e *in natura* e liofilizada.

Pimenta malagueta	Macrominerais							Microminerais			
	mg /100 g							mg/100 g			
	P	K	Ca	Mg	S	Na	Fe	Zn	Cu	Mn	B
<i>In natura</i>	98,00 ^a ±2,83	6,95 ^a ±0,52	ND	40,00 ^a ±0,00	55,00 ^a ±7,07	13,75 ±0,35 ^a	3,35 ±0,21 ^a	0,40 ^a ±0,02	4,50 ^a ±0,01	ND	0,60 ^a ±0,05
Liofilizada	365,5 ^b ±27,6	176,15 ^b ±1,48	44,50 ±3,54	125,00 ^b ±7,07	145,00 ^b ±7,07	30,10 ^b ±0,14	5,40 ^b ±0,42	1,50 ^b ±0,14	1,50 ^b ±0,14	0,75 ±0,21	1,85 ^b ±0,35

Letras diferentes na coluna indicam diferença significativa pelo teste de médias do teste “t” Student ($p < 0,05$). Legenda: ND: Não determinado. Fonte: Elaborado pela autora.

3.2 Análises microbiológicas

As amostras apresentaram a ausência de colônias para bolores e leveduras, coliformes a 45 °C (<3 NMP/mL) e para *Salmonella* sp. em 25 gramas de amostra. Estes resultados demonstram as condições, higiênicas sanitárias, realizadas durante o processamento da pimenta malagueta e da qualidade da matéria-prima escolhidas, assegurando sua qualidade microbiológica na adição posterior na alimentação (Tabela 3.4).

Os resultados encontrados nas análises microbiológicas foram satisfatórios tanto para as pimentas *in natura* quanto para as liofilizadas; estando condizente com os padrões da legislação vigente para frutas e produtos de frutas (BRASIL, 2001).

Tabela 3.4 – Análises microbiológicas da pimenta malagueta (*Capsicum frutescens* L.) e *in natura* e liofilizada.

Amostras	Coliformes totais (NMP/ mL)	Coliformes termotolerantes (NMP/ mL)	Bolores e Leveduras (UFC/ mL)	<i>Salmonella</i> sp
Pimenta malagueta <i>in natura</i>	<3,0	<3,0	Ausência	Ausência
Pimenta malagueta liofilizada	≥2400	<3,0	Ausência	Ausência

Fonte: Elaborado pela autora.

Crisóstomo et al. (2008) estudando uma polpa da pimenta tabasco em uma unidade de processamento, em que não era realizada uma limpeza prévia nos equipamentos antes do processamento, encontra contagem de bolores e leveduras de $3,20 \times 10^7$ UFC. G⁻¹. Farias (2013), também obteve a presença desta mesma classe de microrganismo, durante o armazenamento de polpa de pimenta tabasco utilizado, para a fabricação de molhos.

3.3 Compostos bioativos e capacidade antioxidante

Através da análise dos resultados da Tabela 3.5 pode-se perceber que os compostos bioativos analisados foram preservados na pimenta malagueta liofilizada

em pó, apresentando a diferença significativa em nível de 5%. As pimentas malaguetas, *in natura* e liofilizada em pó, apresentaram significativa atividade antioxidante. A capacidade antioxidante pelos dois métodos demonstraram valores superiores na amostra de pimenta liofilizada.

Tabela 3.5 – Resultados dos compostos bioativos e capacidade antioxidantes e da pimenta malagueta (*Capsicum frutescens* L.) e *in natura* e liofilizada.

Pimenta malagueta	Compostos Fenólicos (mg GAE/100 g)	Carotenoides (µg/100 g)	Vitamina C (mg/100 g)	FRAP (µM FeSO ₄ /g)	ABTS ⁺ (µM Trolox/g)
<i>In natura</i>	424,79 ^a ±16,21	60,35 ^a ±6,76	212,28 ^b ±5,21	174,12 ^a ±11,09	83,06 ^a ±3,20
Liofilizada	987,75 ^b ±15,63	80,44 ^b ±10,76	253,37 ^a ±6,17	204,49 ^a ±19,74	126,44 ^b ±2,91

Letras diferentes na mesma coluna diferem 5% ao teste de t Student. Médias seguidas do desvio padrão. Legenda: GAE: ácido gálico; FRAP: Ferric Reducing Antioxidant Power; ABTS: radical 2,2'-Azinobis (3-etilbenzotiazolina-6-ácido sulfônico).

Fonte: Elaborado pela autora.

Melo et al. (2011) avaliaram concentração de fenólicos totais em três diferentes variedades de pimentas, em que a pimenta malagueta (1328,28 mg/100 g) apresentou teores superiores às verificadas em pimenta bode (294,00 mg/100 g) e cumari (347,12 mg/100 g). Aguiar et al. (2016) encontraram teor fenólico total variação de 0,35 mg/g na pimenta Cambuci Verde a 3,06 mg/g na pimenta Naga Jolokia. Materska (2014) obteve resultados mais baixos para compostos fenólicos nas amostras de pimenta liofilizada.

Dambros (2014) avaliou diferentes variedades de pimentas (*Capsicum* spp.) e encontrou para o teor de compostos fenólicos destas pimentas no estado *in natura* variação de 52,45 mg/100 g a 21,20 mg/100 g; já os carotenoides totais variaram de 0,64 mg/100 g a 40,26 mg/100 g equivalentes de β-caroteno e o teor de vitamina C de 158,38 mg/100 g a 18,86 mg/100 g. Costa et al. (2017) quantificaram o teor de carotenóides e ácido ascórbico em pimentas das variedades "Jalapeño" (*Capsicum annuum* L.), "biquinho vermelho doce" e "bode vermelho" (*C. chinense* Jacquin), nas quais as pimentas de coloração vermelha apresentaram maiores conteúdo de carotenóides expressos em zeaxantina (29 µg) e vitamina C (132 mg/g).

Resultados obtidos para a capacidade antioxidante nas amostras de pimenta *in natura* condizem com outros estudos. Carvalho et al. (2014c) avaliando genótipos imaturos e maduros de pimentas *Capsicum* spp, observaram a atividade

antioxidante variando entre 55,02 e 92,03 μM trolox/g nos frutos imaturos e de 39,60 a 113,08 μM trolox/g nos maduros.

Costa et al. (2009) reportaram em seu estudo sobre a capacidade antioxidantes de pimentas cumari, cambuci e malagueta, que esta última apresentou maior concentração de atividade antioxidante (média de 79,53%) em relação as demais variedades de pimenta. Melo et al. (2011) obtiveram concentração de antioxidante para a pimenta malagueta de 67,31%.

Dambros (2014) obteve para a capacidade antioxidante através do método ABTS⁺ resultado de 60,70%, e afirma que a maior atividade antioxidante em pimenta (*Capsicum* spp.) está correlacionada ao elevado teor de fenóis totais e ácido ascórbico apresentado no fruto. Materska (2014) encontrou a atividade antioxidante superior nas pimentas frescas em relação às pimentas liofilizadas.

A eficiência da secagem por liofilização foi observada por Verás (2010), que suas amostras liofilizadas apresentaram-se com qualidade superior às amostras processadas em secador convectivo oferecendo produtos com alta porosidade e ótimas características como retenção dos nutrientes.

Através da análise, da Tabela 3.6, pode-se observar a relação entre a correlação dos compostos bioativos e a capacidade antioxidante das amostras.

Tabela 3.6 – Correlação de Pearson (r) entre os compostos bioativos e a atividade antioxidante em pimenta malagueta (*Capsicum frutescens* L.) e *in natura* e liofilizada.

Compostos Bioativos	Pimenta malagueta <i>in natura</i>		Pimenta malagueta liofilizada	
	ABTS	FRAP	ABTS	FRAP
Fenólicos	0,19	0,76	-0,73	0,08
Carotenoides	0,89	0,98	-0,03	-0,80
Vitamina C	-0,28	0,38	-0,20	-0,89

R $\geq$ 0,70: Correlação forte

Fonte: Elaborado pela autora.

Através dos resultados observou-se para a pimenta malagueta *in natura* a vitamina C, que não demonstrou correlação com a capacidade antioxidante diferente dos compostos fenólicos, que apresentaram correlação positiva para capacidade antioxidante pelo método FRAP. Já os carotenoides demonstraram forte correlação para ambos os métodos de capacidade antioxidantes. Para a pimenta malagueta

liofilizada, os compostos fenólicos apresentaram correlação negativa para a capacidade antioxidante pelo método ABTS. Já os carotenoides e a vitamina C ambos apresentaram correlação também negativa, para a capacidade antioxidante pelo método FRAP.

A literatura relata que existe uma forte correlação entre os compostos fenólicos e a atividade antioxidante, sendo estes compostos os principais responsáveis pela capacidade antioxidante em pimentas.

Neitzke et al. (2015) avaliaram os compostos antioxidantes em variedades crioulas de pimentas (*Capsicum baccatum*) onde as correlações entre os compostos antioxidantes variam de baixas a moderadas, em que a maior correlação encontrada foi entre atividade antioxidante e compostos fenólicos (0,447), enquanto a menor correlação encontrada foi entre a atividade antioxidante e os carotenóides totais (0,039).

Carvalho et al. (2014c) realizou a correlação, entre cada composto bioativos e sua atividade antioxidante, em frutos imaturos e maduros de genótipos de pimentas *Capsicum* spp., e os resultados demonstraram a correlação significativa somente entre os compostos fenólicos e a atividade antioxidante pelo método ABTS. Estes autores ressaltam que é importante considerar que não apenas um composto isolado pode proporcionar o potencial antioxidante em pimentas, mas o sinergismo de vários compostos naturais.

Bae et al. (2012) avaliaram a atividade antioxidante e os níveis de compostos bioativos em cinco diferentes extratos como solventes (hexano, acetato de etilo, acetona, metanol e água) de cultivares de pimenta (*Capsicum* spp.) nas quais os conteúdos totais de compostos bioativos foram fortemente correlacionado com a atividade antioxidante através do método de atividade antioxidante total pela captura do radical livre DPPH, onde as cultivares de pimenta Caienne provenientes de dois lugares distintos apresentaram valores de 0,77 e 0,89 respectivamente; a pimenta Jalapeño valor de 0,96, e a pimenta Serrano resultado de 0,74.

O estudo realizado por Hervert-Hernández et al. (2010) em quatro cultivares de pimentas (*Capsicum annuum* L.) completamente maduras, apresentou coloração vermelhas, características semelhantes a do presente estudo;isso submetidas a um processo de secagem em estufa a vácuo e moídas afim de obter um pó fino, observou-se forte correlação entre o polifenóis tanto pelo ABTS e FRAP.

4 CONCLUSÃO

As pimentas malaguetas (*in natura*) analisadas no presente estudo apresentam uma atividade de água intermediária com baixa acidez e elevado conteúdo de sólidos solúveis. Os macronutrientes, macro e microminerais foram preservados durante o processo de secagem por liofilização.

Houve forte correlação para a pimenta malagueta *in natura* para os compostos fenólicos e carotenoides entre o método FRAP de capacidade antioxidante. Ambas as amostras não apresentaram contaminação microbiológica estando aptas para o consumo.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, A. C.; COUTINHO, J. P.; BARBERO, G. F.; GODOY, H. T.; MARTÍNEZ, J. Comparative Study of Capsaicinoid Composition in *Capsicum* Peppers Grown in Brazil **International Journal Of Food Properties**, v.19, n. 6, p. 1292-1302, 2016.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 17. ed. Washington: APHA, 2001.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis of the AOAC**. Washington, v. 2, 1997. p. 16-17.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis of the Association of the Analytical Chemists**. 16 th Edition. Washington, 1995.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official Methods of Analysis of AOAC International**. 17th Edition, Current Through Revision 1. Gaithersburg, USA. 2002.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Consulta Pública nº 80, de 13 de dezembro de 2004**. Publicado em 13 de dezembro de 2014.

BAE, H.; JAYAPRAKASHA, G.K.; JIFON, J.; BHIMANAGOUDA S. P. Variation of antioxidant activity and the levels of bioactive compounds in lipophilic and hydrophilic extracts from hot pepper (*Capsicum* spp.) cultivars. **Food Chemistry**, v. 134, p.1912–1918, 2012.

BRAGA, T. R.; PEREIRA, R. C. A.; SILVEIRA, M. R. S.; SILVA, L. R. S.; BEZERRA, F. C.; OLIVEIRA, M. M. T. Caracterização físico-química de progênies de pimentas cultivadas em Sobral- CE. **Horticultura brasileira**, v. 30, n. 2, p. 1-7, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução – CNNPA n.12, de 24 de julho de 1978**. – Dispõe sobre normas técnicas especiais. 1978.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001**. Diário Oficial da União. Brasília – DF. 12 de janeiro de 2001.

BORGES, K. M.; VILARINHO, L. B. O.; FILHO, A. A. M.; MORAIS, B. S. M.; RODRIGUES, R. N. S. Caracterização morfoagronômica e físico-química de pimentas em Roraima. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 9, n. 3, p. 292-299, 2015.

CARVALHO, C. L. M. **Avaliação de métodos de extração de carotenoides de pimenta (*Capsicum chinense*)**. 2014. 77f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) -. Universidade Federal do Pará (UFPA), 2014a.

CARVALHO, A. V.; MACIEL, R. A.; BECKMAN, J. C.; POLTRONIERI, M. C. **Caracterização de Genótipos de Pimentas *Capsicum* spp. durante a Maturação**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 2014b. 19p. (Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 90).

CARVALHO, A. V.; MATTIETTO, R. A.; RIOS, A. O.; MORESCO, K. S. Mudanças nos compostos bioativos e atividade antioxidante de pimentas da região amazônica. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 44, n. 4, p. 399-408, 2014c.

CELESTINO, S. M. C. **Princípios de secagem de alimentos**. Documentos: Embrapa Cerrados. Planaltina – DF, 2010.

CRISÓSTOMO, J. R.; FURTADO, F. R.; BARRETO, P. D.; MIRANDA, F. R.; GONDIM, R. S.; BLEICHER, E.; RODRIGUEZ, S. M. M.; PINTOS, G. A. S.; BRITO, E. S.; LIMA, J. A.; PEREIRA, R. C. A.; ROCHA FILHO, R. R.; FREITAS, J. G.; MIRANDA FILHO, L. L. M.; RABELO FILHO, F. A. C. **Pesquisa e desenvolvimento para o agronegócio pimenta no Ceará**. Documentos: Embrapa Agroindustrial e Tropical. Fortaleza, 2008.

COSTA, T. S. A.; GOMES, I. S.; MELO, L. A. M. P.; REIFSCHNEIDERB, F. J. B.; RIBEIRO, C. S. C. Carotenoid and total vitamin C content of peppers from selected Brazilian cultivars. **Journal of Food Composition and Analysis**. v. 57, s.n., p. 73–79, 2017.

COSTA, L. M.; MOURA, N. F.; MARANGONI, C.; MENDES, C. E.; TEIXEIRA, O. A. Atividade antioxidante de pimentas do gênero *Capsicum*. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, s/n., p. 1-9, 2009.

DAMBROS, J. I. **Estabilidade de compostos potencialmente bioativos e alterações de qualidade em frutos e produtos de pimenta (*Capsicum* spp.)**. 2014. 113f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia em Alimentos) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Pelotas, 2014.

FARIAS, V. L. **Aumento no rendimento no extrato de pimenta (*Capsicum frutescens* L.)**. 2013. 154f. Tese. (Doutorado Engenharia Química) – Departamento de Engenharia Química, Universidade Federal do Ceará, 2013.

FRANCO, B. D. G. M; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996. 176p.

HERVERT-HERNA, D.; SÁYAGO-AYERDI, S. G. N; GON, A. I. Bioactive Compounds of Four Hot Pepper Varieties (*Capsicum annuum* L.), Antioxidant Capacity, and Intestinal Bioaccessibility. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 58, n.6, p. 3399-3406. 2010.

LARRAURI, J. A.; RUPÉREZ, P; SAURA-CALIXTO, F. Effect of drying temperature on the stability of polyphenols and antioxidant activity of red grape pomace peels. **Journal Agriculture Food Chemist.** v.45, p.1390-1393. 1997.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional de plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1989. 201p.

MATERSKA, M. Bioactive phenolics of fresh and freeze-dried sweet and semi-spicy pepper fruits (*Capsicum annuum* L.). **Journal of Functional Foods**. v. 7, s.n., p. 269–277, 2014.

MELO, C. M. T; COSTA, L. A; BONNAS, D. S; CHANG, R. Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de pimentas *Capsicum chinense* (bode), *Capsicum baccatum* variedade *praetermissum* (cumari) e *Capsicum frutescens* (malagueta). **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, v.7, n.12, p. 1-6, 2011.

MERRILL A. L.; WATT B. K. Energy value of foods: basis and derivation. Washington (DC): **United States Department of Agriculture**; 1973. Agriculture Handbook, n.74.

NEITZKE R. S.; VASCONCELOS C. S.; BARBIERI R. L.; VIZZOTTO M.; FETTER M. R.; CORBELINI D. D. Variabilidade genética para compostos antioxidantes em variedades crioulas de pimentas (*Capsicum baccatum*). **Horticultura Brasileira**, v.33, p. 415-421, 2015.

OBANDA, M.; OWUOR, P. O. Flavanol Composition and caffeine content of green Leaf as quality potential indication of kenyan black teas. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.74, s.n., p. 209-215, 1977.

PINTO, C. M. F.; PINTO, C. L. O.; DONZELES, S. M. L. Pimenta *Capsicum*: propriedades químicas, nutricionais, farmacológicas e medicinais e seu potencial para o agronegócio. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 3, n. 2, p. 108-120, 2013.

REIS, D. R.; BARBOSA, C. M. D.; SILVA, F. S.; PORTO, A. G.; SOARES, E. J. O. Caracterização biométrica e físico-química de pimenta variedade biquinho. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, v. 11, n. 21, p. 454- 460, 2015.

RIBEIRO, C. S. C.; LOPES, C. A.; CARVALHO, S. I. C.; HENZ, G. P.; REIFSCHNEIDER, F. J. B. (Ed.). **Pimentas *Capsicum***. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2008. 200p.

RODRIGUEZ-AMAYA. D. B. **A guide to carotenoid analysis in foods**. Washington DC: ILSI Press: 2001. 71p.

RUFINO, M. S. M.; ALVES, R. E; BRITO, E. S.; MORAIS, S. M. M.; SAMPAIO, C. G; PÉREZ-JIMÉNEZ, J.; SAURA-CALIXTO, D. F. **Metodologia Científica: Determinação da Atividade Antioxidante Total em Frutas pelo Método de Redução do Ferro (FRAP)**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2006. 4p. (Comunicado técnico, 125).

RUFINO, M. S. M; ALVES, R. E; BRITO, E. S; MORAIS, S. M; SAMPAIO, C. G; JIMÉNEZ, J. P; CALIXTO, F. D. S. **Metodologia científica: determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre ABTS⁺**, Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2007. 4p. (Comunicado técnico, 128).

REIFSCHNEIDER, F. J. B. ***Capsicum*: pimentas e pimentões no Brasil**. Brasília: EMBRAPA, p.113, 2000.

SANTANA, L. R. R.; FCAU, M.; CARDOSO, R. L. Genótipos melhorados de mamão (*Carica papaya* L.): avaliação sensorial e físico-química dos frutos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n.2, p. 217-222, 2004.

SERVIA, J. L. C.; GUZMÁN, A. M. V.; RODRÍGUEZ, J. C. C.; GARCÍA, E. H. Variación en contenido de minerales en frutos de variedades autóctonas de Chile (*Capsicum annuum* L.), cultivadas en invernadero. **Revista de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias**, v. 23, n. 1, p. 48-57, 2016.

STATSOFT. STATISTICA for Window - Computer programa manual. Versão 7.0. Tulsa: Statsoft Inc. 2007.

VALVERDE, R. M. V. **Composição bromatológica da pimenta malagueta *in natura* e processada em conserva**. 2011. 54f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga-BA, 2011.

VÉRAS, A. O. M. **Secagem de pimenta dedo-de-moça (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*) em secador convectivo horizontal**. 99 f. Dissertação (Programa de pós-graduação em Engenharia Química) - Universidade Federal de São Carlos, 2010.

ZANCARANO, R. D. **Pimentas: Tipos e utilizações na culinária e funções no organismo**. 43 f. Monografia (Especialização em Gastronomia e saúde) – Centro de Excelência em Turismo, Universidade de Brasília, 2008

Capítulo 4

APRESUNTADO MISTO DE CARNE OVINA DE DESCARTE E SUÍNA COM SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DO SÓDIO POR PIMENTA MALAGUETA (*Capsicum frutescens* L.)

RESUMO

A utilização de carne ovina de descarte no processamento de embutidos pode ser considerada uma alternativa de agregar valor à carne desta espécie. A pimenta malagueta (*Capsicum frutescens* L.) é uma opção de aditivo natural para a indústria alimentícia por possuir compostos bioativos, que possuem ação antioxidante. Objetivou-se elaborar um embutido tipo apresuntado misto de carne suína e ovina provenientes de animais de descarte, adicionado de pimenta malagueta. Foi realizada a caracterização físico-química, centesimal e microbiológica da matéria-prima. Foram desenvolvidas quatro formulações F0, F1, F2 e F3 com substituição parcial do cloreto de sódio por pimenta malagueta nas concentrações 0, 10, 20 e 30%. Realizaram-se análises físicas (perda de massa na cocção, perda de massa no ciclo do congelamento, perda de massa no reaquecimento, força de cisalhamento), físico-químicas (pH, atividade de água, análise colorimétrica), composição centesimal (proteínas, lipídeos, umidade, cinzas, carboidratos, valor calórico e sódio), microbiológicas (coliformes termotolerantes, *Staphylococcus* coagulase positiva, *Salmonella* sp. e Sulfito redutor a 46 °C) e sensorial de aceitação. Os resultados foram avaliados por ANOVA e teste de Tukey a 5% de significância e correlação de Pearson. As matérias-primas apresentaram alto valor proteico e baixo teor de gordura. Os resultados indicaram ser possível a substituição de 30% de cloreto de sódio por pimenta malagueta atendendo o padrão estabelecido pela legislação. Os apresuntados mistos de carne ovina de descarte e suína apresentaram baixo conteúdo lipídico. A substituição de sódio não afetou as propriedades físicas e nem a aceitação dos apresuntados.

Palavras-chaves: Embutido. Descarte. Ovelha. Sensorial.

ABSTRACT

The use of sheep meat in the processing of sausages can be considered an alternative to add value to the meat of this species. Chilli pepper (*Capsicum frutescens* L.) is a natural additive option for the food industry because it has bioactive compounds that have antioxidant action. The objective was to elaborate an embutido mixed type of pork and ovine meat coming from animals of discard, added of chili pepper. The physical-chemical, centesimal and microbiological

characterization of the raw material was performed. Four formulations F0, F1, F2 and F3 were developed with partial replacement of sodium chloride by chilli pepper at concentrations 0, 10, 20 and 30%. Physical analyzes (loss of mass in the cooking, loss of mass in the freezing cycle, loss of reheating mass, shear force), physicochemical (pH, water activity, colorimetric analysis), centesimal composition (proteins, (thermotolerant coliforms, Coagulase-positive *Staphylococcus*, *Salmonella* sp., and Reducing Sulfite at 46 ° C) and sensory acceptance. The results were evaluated by ANOVA and Tukey's test at 5% of significance and Pearson's correlation. The raw materials presented high protein and low fat content. The results indicated that it is possible to substitute 30% of sodium chloride per chili pepper according to the standard established by the legislation. The mixed lamb steers mixed with low-fat and pork presented low lipid content. The substitution of sodium did not affect the physical properties nor the acceptance of the present ones.

Keywords: Embedded. Discard. Sheep. Sensory.

1 INTRODUÇÃO

A carne dos ovinos destaca-se, dentre as carnes vermelhas, por seu alto valor nutritivo e por possuir parâmetros de qualidade recomendável em relação a outras espécies de animais.

Existem diferenças quanto à composição química da carne de ovinos jovens e adultos em que esta última classe apresenta menores teores de umidade e maior quantidade de teor de gordura, sabor e aroma mais intensos, textura mais firme e elevado conteúdo proteico (BONAGURIO et al., 2004; CRUZ et al. 2016; MONTE et al., 2012; ZEOLA et al., 2004). Carnes mais macias, que geralmente pertencem a animais jovens, apresentam menor teor de gordura e maior maciez; frente aos ovinos em idade avançada considerados de descarte e por isso menor valor comercial (MONTE et al., 2012).

A carne de animais de descarte, embora apresente boa fonte de proteína, é utilizada como subprodutos, em razão de suas características sensoriais de odor e sabor acentuados. A utilização destas carnes em formulações adicionadas de carne bovina e suína tem sido sugerida (SANTOS JUNIOR et al., 2009). Uma alternativa é a sua aplicação na formulação de embutidos. Entre os estudos existentes de produtos à base de carne ovina

destacam-se os embutido fermentado tipo salame utilizando carne de ovelhas de descarte (PELEGRINI et al., 2008); hambúrguer de carne de ovinos de descarte enriquecido com farinha de aveia (SANTOS JUNIOR et al., 2009); utilização da carne de ovinos de descarte na elaboração de mortadelas (GUERRA et al., 2012) e apresuntados elaborados a partir da carne de ovinos pantaneiros de diferentes categorias (BURIN et al., 2015).

Os apresuntados são produtos elaborados com matéria-prima menos nobre do que o presunto e que vem ganhando mercado nos últimos anos por serem um produto de boa qualidade de baixo custo de aquisição, porém, juntamente com outros produtos de presuntaria tem se tornado objeto de estudo por possuírem quantidades expressivas de cloreto de sódio (sal), podendo causar danos à saúde do consumidor. A substituição total ou parcial de sódio vem sendo uma das vertentes de estudo para este tipo de produto (INGUGLIA et al., 2017; ABIA, 2013).

Plantas condimentares que possuem ação antioxidante têm se tornado tendência como aditivos naturais. Diante dessas características a pimenta malagueta (*Capsicum frutescens* L.) conhecida por condimentar e excitar o apetite devido à sua pungência se destaca por possuir na sua composição química, compostos bioativos denominados de carotenóides, compostos fenólicos e ácido ascórbico, que possuem ação antioxidante, tornando uma opção viável de aditivo natural para a indústria alimentícia (PINTO; PINTO; DONZELES, 2013; CARVALHO et al., 2014).

Nesta perspectiva, objetivou-se elaborar um embutido tipo apresuntado misto de carne ovina de descarte e suína, adicionado de pimenta malagueta (*Capsicum frutescens* L.) para a redução do teor de cloreto de sódio.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Obtenção da matéria-prima

A carne suína (pernil suíno) foi obtida em um supermercado da cidade de Limoeiro do Norte-CE com o Selo de Inspeção Federal (SIF). A carne ovina de descarte foi obtida de animais da raça Santa Inês, provenientes de uma mesma propriedade em condições de manejo e alimentação uniforme com

idades de acima de 36 meses. As carcaças foram transportadas sob refrigeração ao Laboratório de Tecnologia de Processamento de Carnes e Pescado do IFCE *campus* Limoeiro do Norte. Foram realizados os cortes nas carcaças e em seguida a desossa dos cortes da perna, paleta, fraldinha, costela e pescoço. A carne utilizada no processamento do apresuntado misto foi proveniente das aparas da desossa dos citados cortes.

Os ingredientes e aditivos utilizados estavam disponíveis na Planta Piloto de processamento de Carnes e Pescados dentro do prazo de validade. A pimenta malagueta, desidratada em pó, foi obtida através do processo de secagem por liofilização, seguido de trituração em moinho de facas a fim de melhorar a sua adição na salmoura juntamente com os demais ingredientes.

2.2 Caracterização da matéria-prima (carnes ovina e suína)

A amostragem analítica, da matéria-prima para as análises físico-química e composição centesimal, foi a partir de coletas em três pontos distintos do pernil suíno e três coletas das aparas, dos cortes cárneos, de cada animal ovino de descarte, totalizando quatro animais.

2.2.1 Análises físico-químicas

A leitura do pH foi realizada por meio de um potenciômetro digital (marca Hanna benchtop) em temperatura de refrigeração (5 a 8 °C). A atividade de água (A_w) das amostras foi determinada em aparelho medidor de A_w (marca Aqualab), utilizando uma amostra de carvão ativado como branco.

2.2.2 Composição centesimal e valor calórico

A composição centesimal da matéria-prima foi determinada por meio das análises de umidade pelo método gravimétrico em aquecimento em estufa a 105 °C, cinzas por incineração em mufla a 550 °C, lipídeos utilizando o método de *Soxhlet* empregando hexano para extração, proteína bruta através método de *Kjeldahl* por digestão com mistura digestora (sulfato de cobre, sulfato de potássio, ácido sulfúrico), seguido de destilação e posterior titulação com solução de ácido clorídrico em que se empregou 6,25 como fator de conversão

de nitrogênio em proteína e carboidratos totais (por diferença), segundo os procedimentos analíticos da AOAC (1995).

A determinação do valor calórico foi calculado considerando-se os fatores de conversão de Atwater de 4, 4 e 9 para proteína, carboidrato e lipídeo, respectivamente, e os resultados expressos em kcal/100 g (MERRILL; WATT, 1973).

2.2.3 Análises microbiológicas

Foi realizada a pesquisa de *Salmonella* sp. nas carnes suínas e ovinas seguindo a metodologia APHA (2001). Os resultados foram expressos em ausência ou presença deste microrganismo em 25 g de amostra, conforme a recomendação para padrão microbiológico em carne *in natura*, estabelecidos pela legislação vigente (BRASIL, 2001).

2.3 Elaboração do embutido misto tipo apresuntado

As formulações de apresuntado misto (Tabela 4.1) foram preparadas com quatro percentuais de pimenta malagueta 0% (F0), 10% (F1), 20% (F2) e 30% (F3) em substituição ao cloreto de sódio.

Tabela 4.1 – Formulações utilizadas na elaboração dos apresuntados mistos de carne suína e ovina com adição de pimenta malagueta, para 500 g de massa cárnea.

Ingredientes	F0	F1	F2	F3
Carne suína (g)	96	96	96	96
Carne ovina (g)	286,5	286,5	286,5	286,5
Água gelada (mL)	95,05	95,05	95,05	95,05
Fécula de mandioca (g)	9,5	9,5	9,5	9,5
Condimento Califórnia (g)	4,56	4,56	4,56	4,56
Fixador de cor	1,14	1,14	1,14	1,14
Estabilizante (g)	0,95	0,95	0,95	0,95
Sal de cura (g)	1,2	1,2	1,2	1,2
Cloreto de sódio (g)*	5,0	4,5	4,0	3,5
Pimenta malagueta (g)	0	0,5	1,0	1,5

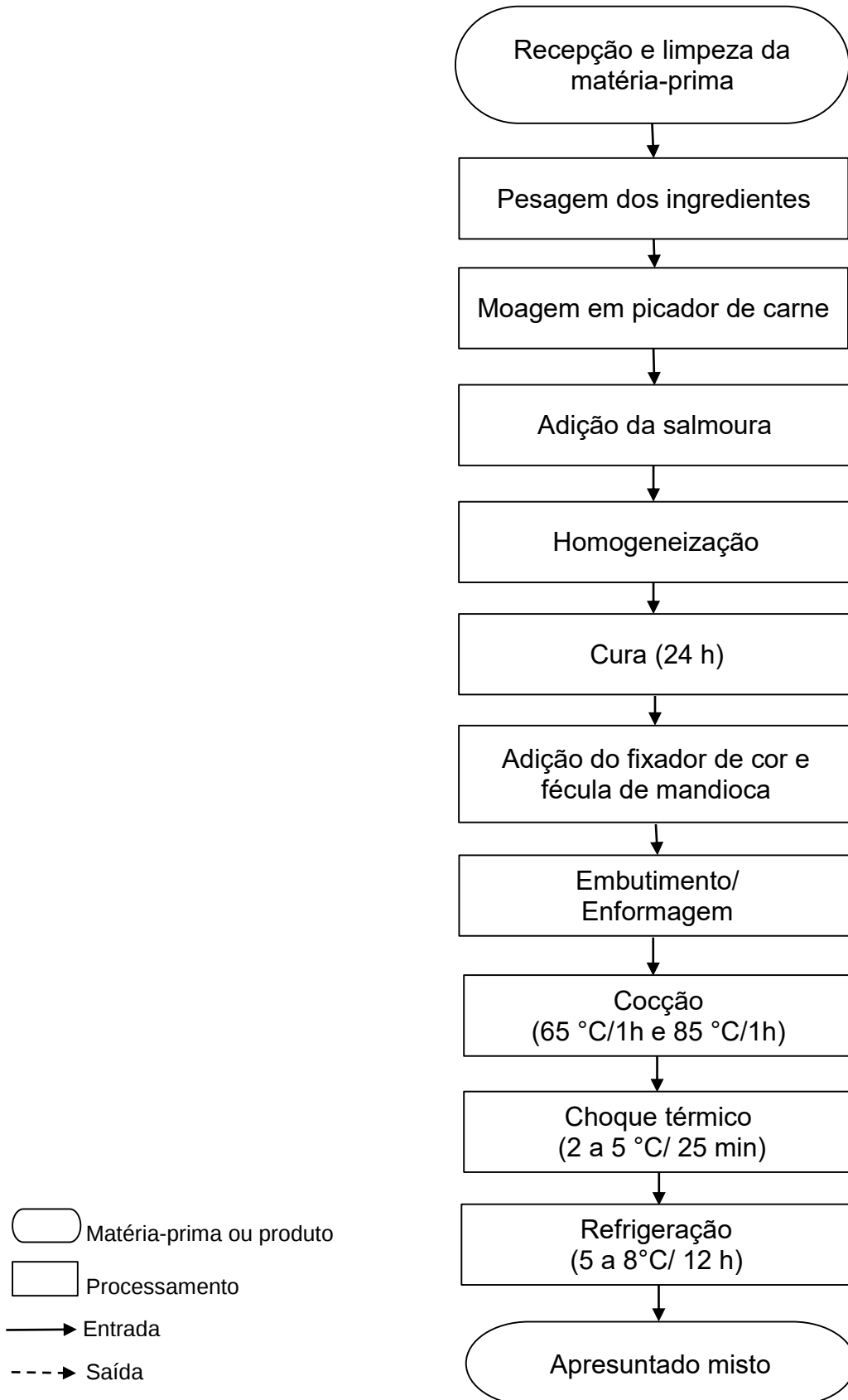
(*) Cloreto de sódio proveniente de sal refinado. Concentrações de pimenta malagueta em substituição ao cloreto de sódio: F0 (0% de pimenta malagueta); F1 (10% de pimenta malagueta); F2 (20% de pimenta malagueta); F3 (30% de pimenta malagueta).

Cada formulação foi elaborada em triplicada analisadas individualmente. Os percentuais de carne ovina e suína utilizados nas formulações foram baseados no trabalho de Beserra et al. (2003) para apresuntado à base de animal ruminante de pequeno porte com modificações.

O processamento das formulações de apresuntado misto de carne suína e ovina se deu conforme as etapas apresentadas na Figura 4.1. Inicialmente foi realizada a desossa das carcaças dos animais ovinos e a limpeza (remoção de tecidos conectivos, gordura, hematomas, cartilagem etc.) e cortadas em cubos e congeladas. A carne suína foi cortada em cubos e congelada para posteriores etapas. Para a formulação dos apresuntados as carnes foram descongeladas sob refrigeração por 24 horas; em seguida moídas em discos 5 mm em picador de carne (marca Beccaro). As carnes foram divididas conforme cada formulação e adicionados os ingredientes (condimento Califórnia, estabilizantes, sal de cura, cloreto de sódio e pimenta malagueta) previamente pesados, diluídos em metade da água da formulação formando uma salmoura. Foi realizada a mistura até a massa estar bem homogeneizada.

Em seguida, as massas cárneas foram submetidas à cura por um período de 24 horas sob refrigeração. Decorrido o tempo de cura foram adicionados os últimos ingredientes (fécula de mandioca e fixador de cor) diluídos com o restante da água usada na formulação, homogeneizando a massa cárnea. Cada formulação de apresuntado foi pesada e embutida para o processo de cocção. As temperaturas utilizadas foram de 65°C por uma hora e 85°C por mais uma hora em tanque termostático com água. Completado o tempo de cocção foi realizado o choque térmico, por 25 minutos em gelo picado, a fim de evitar o cozimento excessivo da massa e o possível crescimento de bactérias mesófilas. Em seguida foram submetidos ao processo de refrigeração por 8 horas (temperatura de 5 a 8 °C) e depois foram desenformados para as análises de suas características.

Figura 4.1 – Fluxograma de preparo dos embutidos tipo apresuntado.



FONTE: Elaborado pela autora.

2.4 Análises do apresuntado misto

2.4.1 Análises físico-químicas

2.4.1.1 pH, Atividade de água

A leitura do pH foi realizada por meio de um potenciômetro digital (marca Hanna benchtop). A atividade de água (A_w) das amostras foi determinada em aparelho medidor de A_w (marca Aqualab), utilizando uma amostra de carvão ativado como branco.

2.4.1.2 Cor instrumental

A cor (Sistema CIE $L^*a^*b^*$) foi determinada mediante leituras, utilizando-se um colorímetro portátil miniScan EZ (HunterLab) com as coordenadas de L^* (referente à luminosidade, podendo variar do preto ao branco), a^* (medida do croma no eixo vermelho-verde) e b^* (medida do croma no eixo amarelo-azul). A partir destas, calculou-se a cromaticidade (C^*) ângulo de tonalidade (H°) e a diferença de cor através do cálculo do ΔE (Equações 4.1, 4.2 e 4.3) conforme Gonzalez e Vicente (2007).

$$C^* = \sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2} \quad \text{Eq: 4.1}$$

$$H^\circ = \arctg\left(\frac{b^*}{a^*}\right) \quad \text{..} \quad \text{Eq: 4.2}$$

$$\Delta E = \left[(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2 \right]^{1/2} \quad \text{Eq: 4.3}$$

onde: C^* corresponde a cromaticidade; H^* corresponde a tonalidade; ΔE corresponde a diferença total de cor; ΔL^* a diferença medida na coordenada L^* entre o tratamento e o controle; Δa^* a diferença medida na coordenada a^* entre o tratamento e o controle; Δb^* a diferença medida na coordenada b^* entre o tratamento e o controle.

2.4.1.3 Perda de massa na cocção

As amostras foram pesadas antes da cocção e após o resfriamento por 24 horas para a determinação do rendimento do processo, segundo a equação e, sobretudo, seguindo a metodologia adotada por Monte et al. (2007).

$$\%PMC = \frac{MF - MI}{MI} \times 100 \quad \text{Eq: 4.4}$$

onde: %PMC = Perda de massa no cozimento; MF = Massa final (g); MI = Massa Inicial (g).

2.4.1.4 Sinerese

A sinerese foi determinada conforme a metodologia adotada por Prestes (2008) com modificações. As amostras foram cortadas em cubos medindo 2 x 2 cm de aresta, pesadas e embaladas em sacos de polietileno a vácuo; onde os pacotes foram armazenados sob refrigeração (4 °C) e a cada dois dias foram expostos por duas horas à temperatura ambiente para simular as condições de estresse no produto; sendo novamente armazenados sob refrigeração. Estes procedimentos foram repetidos por seis dias e ao final as embalagens foram abertas, e os cubos secos, com papel toalha e pesados. O percentual de sinerese foi calculado de acordo com a equação.

$$\%SIN = \frac{MI - MF}{MI} \times 100 \quad \text{Eq: 4.5}$$

onde: %SIN = porcentagem de sinerese; MI = massa inicial; MF massa final.

2.4.1.5 Perda de massa no ciclo de congelamento

Foi realizada segundo a metodologia adotada por Lage (2012) com modificações. As amostras foram cortadas em tamanhos uniformes, pesadas, e

embaladas a vácuo em sacos plásticos e levadas ao congelamento (-18 °C). Após 24 horas de congelamento as peças foram descongeladas em temperatura ambiente por quatro horas, e os pedaços foram desenrolados dos sacos plásticos e secos com auxílio de papel de filtro previamente seco em estufa a 105 °C por uma hora. Em seguida, as amostras, revestidas com papel filtro, foram colocadas entre duas placas de vidro, e prensadas com o auxílio de um peso padrão de 2,0 kg por cinco minutos. Após esta etapa foram desenroladas do papel filtro e novamente pesadas para calcular o percentual de água perdida no ciclo do congelamento segundo a Equação 4.6.

$$\%PCC = \frac{MI - MF}{MI} \times 100 \quad \text{Eq 4.6}$$

onde: %PCC = porcentagem por perda por ciclo de congelamento; *MI*= massa inicial (g); *MF*= massa final (g).

2.4.1.6 Perda de massa por reaquecimento

A perda de massa por reaquecimento foi baseada na metodologia adotada por Lage (2012) com modificações. As amostras foram cortadas em tamanhos uniformes, pesadas e posteriormente imersas em 300 mL de água destilada em temperatura de aproximadamente 100 °C (ebulição) por seis minutos. Decorrido este tempo, foram secas com papel toalha e colocadas sob refrigeração por seis minutos, onde o percentual de perda por reaquecimento foi conforme a Equação 4.7.

$$\%PRQ = \frac{MI - MF}{MI} \times 100 \quad \text{Eq 4.7.}$$

onde: %PRQ = porcentagem por perda de massa por reaquecimento; *MI*= massa inicial (g); *MF*= massa final (g).

2.4.1.7 Textura objetiva

As amostras foram submetidas ao teste de força de cisalhamento onde foram utilizados cilindros de 2,0 cm a fim de padronizar o tamanho das amostras; utilizado o probe Warner-Bratzler Blade, em texturômetro acoplado em computador com uma distância de 40 mm, a uma temperatura de 18 °C. A força de cisalhamento foi obtida através de leituras de força e tempo real, gerando curvas de tensão através do programa *Exponente Lite Express* onde os picos dos gráficos obtidos em kg/força (kgf).

2.4.2 Composição centesimal, quantificação do teor de sódio e valor calórico

A composição centesimal foi determinada por meio das análises de umidade pelo método gravimétrico em aquecimento em estufa a 105 °C, cinzas por incineração em mufla a 550 °C; lipídios utilizando o método de *Soxhlet*; empregando hexano para a extração; proteína bruta através do método de *Kjeldahl* por digestão com mistura digestora (sulfato de cobre e sulfato de potássio) e ácido sulfúrico; seguido de destilação e posterior titulação com solução de ácido clorídrico em que se empregou 6,25 como fator de conversão de nitrogênio em proteína e carboidratos totais (por diferença) segundo os procedimentos analíticos da AOAC (1995).

A determinação do valor calórico foi calculada considerando-se os fatores de conversão de Atwater de 4, 4 e 9 para proteína, carboidrato e lipídio, respectivamente e os resultados expressos em kcal (MERRILL; WATT, 1973).

A determinação de sódio (espectrofotometria de absorção atômica) foi conforme a metodologia de Malavolta et al., (1989) e os resultados expressos em mg/100 g de amostra.

2.4.3 Análises microbiológicas

Para os apresuntados mistos foram realizados a contagem de coliformes totais e termotolerantes a 45 °C através da técnica de tubos múltiplos, sendo os resultados expressos em NMP/mL, sulfito redutor a 46 °C em sistema de anaerobiose, *Staphylococcus* coagulase positiva; ambos realizados através da técnica de contagem padrão em placas, onde os resultados foram expressos

UFC/mL e pesquisa *Salmonella* sp. seguindo a metodologia recomendada por APHA (2001).

2.4.4 Análise sensorial

A análise sensorial foi aprovada pelo Comitê de Ética (ANEXO A) através do parecer 1.981.726. Participaram 120 provadores voluntários não treinados, que concordaram em assinar o termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE A) de acordo com a resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012 (BRASIL, 2012). As formulações (F0, F1, F2 e F3) foram submetidas à análise sensorial de teste afetivo de aceitação, utilizando a escala hedônica estruturada de nove pontos (1= “desgostei muitíssimo”; 9 = “gostei muitíssimo”) para a avaliação dos atributos impressão global, aparência, odor, textura e sabor (DUTCOSKY, 2013). Foram realizados o teste de frequência de consumo de apresuntado, atitude de consumo e intenção de compra (ANEXO B). Para o cálculo do Índice de Aceitabilidade dos produtos, empregou-se a metodologia de Dutcosky (2013), segundo a Equação 4.8.

$$\%IA = \frac{A \times 100}{B}$$

Eq: 4.8

onde: %IA: percentual de índice de aceitabilidade; A: nota média obtida para o produto e B: nota máxima dada ao produto.

As amostras de apresuntados foram disponibilizadas aos provadores através de blocos inteiramente casualizados, codificadas com números aleatórios de três dígitos e a ordem de apresentação das amostras foi balanceada. Foram servidas ao provador em porções de aproximadamente 5 gramas em que foram analisadas sob iluminação artificial em cabines individuais. Os provadores ingeriram bolacha de água e sal e água após cada degustação para a limpeza do palato entre cada amostra.

2.5 Análises estatísticas

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e os tratamentos estaticamente diferentes submetidos ao teste Tukey em significância de 5% ($p < 0,05$). Foi estabelecida a correlação entre os atributos sensoriais e os parâmetros físicos, físico-químicos e centesimal através da correlação de Pearson. Para a realização dos procedimentos estatísticos foi utilizado o programa *Statística 7* (Statsoft, 2007).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Caracterização da carne ovina de descarte e do pernil suíno

Os resultados microbiológicos não apresentaram presença de *Salmonella* sp. em 25 gramas de amostras, estando de acordo com a legislação vigente (BRASIL, 2011), que preconiza a ausência desta espécie de microrganismos; indicando que estas carnes estão aptas para o consumo e, portanto, podem ser utilizadas no processamento do embutido. Estes resultados corroboram com Zundt et al. (2014) que também encontraram ausência destes microrganismos em carnes ovinas de origem brasileira.

As matérias-primas apresentaram alto valor proteico, baixo teor de gordura, pH levemente ácido, atividade de água intermediária de acordo com o valor de referência para carnes frescas (FRANCO; LANDGRAF, 1996) (Tabela 4.2).

Tabela 4.2 – Composição centesimal e físico-química de pernil suíno e carne ovina de descarte

Compostos	Pernil suíno*	Carne ovina*
Proteínas (%)	21,23 ± 0,91	14,48 ± 2,84
Lipídeos (%)	0,69 ± 0,67	1,59 ± 0,62
Umidade (%)	74,08 ± 0,72	74,27 ± 2,90
Cinzas (%)	0,77 ± 0,12	0,89 ± 0,33
Carboidratos (%)	3,23 ± 0,54	9,19 ± 2,01
Valor energético (Kcal/100 g)	102,88 ± 4,37	105,49 ± 7,20
pH	5,86 ± 0,05	6,25 ± 0,05
Atividade de água (Aw)	0,59 ± 0,04	0,65 ± 0,02

*Médias seguidas do desvio padrão(±).

Fonte: Elaborada pela autora.

Esta carne está dentro do esperado para os parâmetros de animais nesta faixa etária. Como reportado por Santos Júnior et al. (2009) encontraram em carne de ovinos de descarte 19,18% de proteína, 5,40% de lipídios, 1,18% de cinzas e 76,00% de umidade. Yoshihara (2014) avaliando ovelhas de descarte, mestiças Santa Inês, encontrou média de 75,29% para umidade, 2,51% para cinzas, 19,10% de proteínas 5,47% de lipídeos.

O pH da carne ovina está dentro da faixa encontrada por Pinheiro et al. (2015), que ao pesquisarem carne de ovelhas de descarte obtiveram valor de 6,40 e 5,52 para este parâmetro.

Os resultados encontrados para pernil suíno estão próximos dos citados por Hautrive, Marques e Kubota (2012) que obtiveram 74,96% de umidade, 21,32% de proteína, 2,03% de lipídeos, 0,98% de cinzas e 108,97 kcal/100 g para o valor calórico. Melo et al. (2014) encontraram em pernil suíno médias de 74,10% de umidade, 1,20% de cinzas, 22,36% de proteínas e 2,0% de lipídeos.

3.2 Parâmetros físico-químicos dos apresuntados mistos

Os parâmetros físico-químicos dos apresuntados mistos expostos na Tabela 4.3 demonstraram que o pH se encontrou na faixa de baixa acidez e não apresentaram diferença estatística ($p>0,05$) entre os tratamentos. Estes resultados estão de acordo com o estudo de Lloret et al. (2016) em que os valores de pH variaram de 5,93 a 6,03; Defaveri; Nicoletti; Brigido (2016) obtiveram média de 6,31; Teixeira (2011) e Lage (2012) também encontraram valores, que corroboram com a presente pesquisa no desenvolvimento de apresuntados.

Tabela 4.3 – Parâmetros físicos e físico-químicos das formulações de apresuntados mistos de carne ovina de descarte e suína com substituição parcial do cloreto de sódio por pimenta malagueta.

Compostos	F0	F1	F2	F3
pH	6,40 ^a ±0,13	6,44 ^a ±0,14	6,51 ^a ±0,05	6,39 ^a ±0,06
Aw	0,741 ^c ±0,11	0,830 ^b ±0,01	0,850 ^{ab} ±0,01	0,895 ^a ±0,01
PMC (%)	4,56 ^{ab} ± 0,54	3,32 ^b ± 0,75	3,77 ^{ab} ± 0,41	4,81 ^a ± 0,43
SIN (%)	18,82 ^a ± 3,82	19,02 ^a ± 3,10	16,91 ^a ± 3,41	16,45 ^a ± 3,66
PCC (%)	26,42 ^a ± 5,98	23,12 ^a ± 1,09	34,12 ^a ± 7,80	27,07 ^a ± 1,22
PRQ (%)	10,03 ^a ± 2,23	13,52 ^a ± 1,78	11,60 ^a ± 1,76	9,40 ^a ± 2,91
FC (Kgf)	1,26 ^a ± 0,20	1,34 ^a ± 0,22	1,03 ^a ± 0,18	1,23 ^a ± 0,08

Médias seguidas do desvio padrão(±). Letras iguais na mesma linha não diferem significativamente a 5% (p>0,05) ao teste de Tukey. F0 (0% de pimenta malagueta); F1 (10% de pimenta malagueta); F2 (20% de pimenta malagueta); F3 (30% de pimenta malagueta).

Legenda PMC: Perda de massa na cocção; SIN: Sinerese; PCC: Perda de massa no ciclo do congelamento; PRQ: Perda de massa por reaquecimento; FC: Força de cisalhamento; kgf: quilograma por força.

Fonte: Elaborado pela autora.

A atividade de água foi menor para a formulação controle (F0), diferindo estatisticamente das demais (p<0,05). Isto pode ser devido a maior quantidade de cloreto de sódio presente nesta formulação, uma vez que maiores concentrações deste ingrediente podem contribuir para aumentar a capacidade de retenção de água e consequentemente diminuir a atividade de água (ORODOÑEZ, 2005). Como reportado por Nascimento et al. (2007) que ao substituírem o cloreto de sódio por cloreto de potássio em salsichas observaram que a capacidade de retenção de água foi significativamente diminuída nos tratamentos de maiores diminuição do teor de cloreto de sódio com percentuais de 37,5% e 50%. A formulação F3, por exemplo, que possui menor teor de cloreto de sódio e maior quantidade de pimenta malagueta, apresentou valor superior de atividade de água em relação às demais formulações. Os valores encontrados para todas as formulações foram inferiores ao estudo de Bagestan (2012), que encontrou faixa de 0,97 para atividade de água em presunto de peito de peru. A análise de atividade de água determina a quantidade de água disponível no alimento e se caracteriza por ser um fator intrínseco, que influencia no desenvolvimento de microrganismos e os valores baixos de atividade de água dificulta o desenvolvimento dos mesmos (FRANCO; LANDGRAF, 1996).

A perda de massa na cocção variou 3,32% a 4,81% entre os tratamentos em que a formulação F2 apresentou semelhanças estatísticas com

o controle (F0) em nível de significância de 5% e a formulação F1 e F2 diferiram entre si. Com base nesses percentuais, pode-se perceber que as amostras não sofreram grandes influências por fatores de capacidade de retenção de água na estrutura da massa cárnea, metodologia no preparo das amostras e a variação da temperatura de cocção.

A sinerese apresentou-se menor nas formulações com maior adição de pimenta malagueta (F2 e F3). Segundo Pedroso e Demiatea (2008) a sinerese se caracteriza pela perda material solúvel e de água durante a elaboração de um embutido cárneo; o que é importante do ponto de vista tecnológico, sensorial e econômico; Já que estas perdas podem gerar acúmulo indesejáveis de líquidos nas embalagens, determinando, assim, a má impressão ao comercializar o produto. As médias de perda de massa no congelamento variaram de 23,12 a 34,12% entre os tratamentos após o congelamento. Segundo Lage (2012) a perda por descongelamento tem grande importância quanto o uso de apresuntados em massas, como: pizzas e lasanhas congeladas, onde ocorre a perda de água no consumo desses alimentos.

A perda de massa por reaquecimento não apresentou diferenças significativas, entre as formulações com valores, variando de 9,40 a 13,52%. Apesar do apresuntado ser um embutido, que não precisa de aquecimento para sua ingestão, a análise, de perda de massa por reaquecimento, torna-se importante, pois simula possíveis modificações em que o apresuntado poderá ser submetido antes do consumo. Este produto é bastante utilizado como matéria-prima na elaboração de *fast food* e em outros pratos, que utiliza calor no preparo dos alimentos, o que pode gerar perda por reaquecimento; ocasionando uma série de problemas como amolecimento da massa e exsudação excessiva no prato pronto (PEDROSO; DEMIATEA, 2008).

A força de cisalhamento apresentou médias variando 1,03 a 1,34 kgf. Estes baixos valores representam a força necessária no ato de mastigar e a maciez do produto, requisitos de escolhas dos consumidores, indicando que os apresuntados possuem textura macia (PINHEIRO et al., 2009). Uma das funções desempenhadas do cloreto de sódio é auxiliar positivamente na textura final do produto, facilitando a solubilização das proteínas miofibrilares, e quando falta a solubilização é incompleta e a textura característica do produto se perde durante a cocção (ORDÓÑEZ, 2005). Pôde-se perceber que a redução do cloreto de

sódio por pimenta malagueta não causou problemas na textura final dos apresuntados.

Os valores obtidos para as coordenadas de cores apresentados na Tabela 4.4, demonstram que todas as formulações apresentaram tonalidade de cor (H°) variando entre 52,45 a 55,23°, indicando que elas estão no primeiro quadrante do sistema de cores, variando entre o amarelo e o laranja. A cromaticidade (C^*) das amostras apresentou valores variando entre 15,67 e 18,09, sendo formulação F3 a de maior intensidade.

Tabela 4.4 – Coordenadas L^* , a^* e b^* ; C^* , H° e a diferença total de cor (ΔE) das formulações de apresuntados mistos de carne ovina de descarte e suína com substituição parcial do cloreto de sódio por pimenta malagueta.

Parâmetros	F0	F1	F2	F3
L^*	31,38 ^a ±6,68	22,19 ^b ±7,76	25,08 ^{ab} ±7,05	31,37 ^a ±3,38
a^*	10,20 ^{ab} ±1,37	9,49 ^b ±1,18	9,48 ^a ±0,71	10,86 ^a ±0,30
b^*	13,29 ^{ab} ±1,55	12,45 ^b ±2,49	13,64 ^{ab} ±0,42	14,47 ^a ±0,52
C^*	16,75 ^{ab} ±0,73	15,67 ^b ±1,19	16,61 ^{ab} ±0,61	18,09 ^a ±0,33
H°	52,46 ^a ±0,65	52,59 ^a ±2,68	55,23 ^a ±1,15	53,08 ^a ±1,70
ΔE	-	9,25	6,35	1,34

Médias seguidas do desvio padrão(±). Letras iguais na mesma linha não diferem significativamente pelo teste de Tukey ($p \geq 0,05$). Legenda: F0 (0% de pimenta malagueta); F1 (10% de pimenta malagueta); F2 (20% de pimenta malagueta); F3 (30% de pimenta malagueta).

Legenda: L^* : Luminosidade; a^* medida do croma no eixo-vermelho-verde; b^* medida do croma no eixo amarelo-azul; C^* : cromaticidade; H° : ângulo de tonalidade. ΔE : diferença total de cor.

Fonte: Elaborado pela autora.

O apresuntado de uma maneira geral, caracteriza-se por possuir cores clara e rosada, proveniente de sais de cura que contém nitrato e nitritos utilizados no seu processamento, em que durante a cocção a coloração vermelha da carne se modifica formando o pigmento nitrosohemocromo, responsável pela coloração rosa característica dos produtos curados (ORDÓÑEZ, 2005).

Contado et al. (2015) elaboraram apresuntados á base de carne suína com adição de farinha e do extrato de frutanos de yacon, em que L^* , a^* , b^* , c^* e H° diferiram entre as formulações de apresuntado, apresentando valores variando de 51,60 a 52,78 para coordenada L^* , 11,66 a 12,64 para a^* , 4,69 a 5,74 para b^* ,

12,71 a 12,77 para o croma C* e 21,42 a 26,19 para o ângulo H°. Lloret et al. (2016) obtiveram para os parâmetros a* e b* médias de 9,7 a 6,2 respectivamente em presuntos cozidos.

A alteração de cor visual, entre os tratamentos, pode ser medida através da diferença total (ΔE), onde os valores acima de dois podem ser visualmente perceptíveis (SAVADKOOH et al., 2014). Segundo o sistema de NBS (*National Bureau of Standards*) existe uma classificação para alteração de cor (ΔE) (FERNANDES, 2009). E de acordo com esta classificação as amostras F1 e F2 apresentaram alterações de cor excessiva (valores variando entre 6,0 e 12) e a amostra F3 apresentou leve alteração de cor em relação ao controle (valores variando 0,5 e 1,5).

3.3 Composição centesimal, teor de sódio e valor calórico em apresuntados mistos

A análise da Tabela 4.5, onde se apresenta os valores de composição centesimal, teor de sódio e valor energético das formulações de apresuntados mistos permitem dizer que não houve diferenças estatísticas ($p>0,05$) para proteínas, umidade, lipídeos, carboidratos e valor energético.

Tabela 4.5 – Composição centesimal, teor de sódio e valor calórico dos apresuntados mistos de carne ovina de descarte e suína com substituição parcial do cloreto de sódio por pimenta malagueta.

Compostos	F0	F1	F2	F3
Proteínas (%)	15,55 ^a ± 0,81	15,92 ^a ± 1,38	16,52 ^a ± 0,64	16,36 ^a ± 2,16
Lipídeos (%)	0,95 ^a ± 0,54	1,11 ^a ± 0,46	0,96 ^a ± 0,68	0,95 ^a ± 0,41
Umidade (%)	71,44 ^a ± 1,66	73,05 ^a ± 3,40	70,09 ^a ± 0,45	71,84 ^a ± 2,74
Cinzas (%)	3,79 ^a ± 0,20	3,70 ^{ab} ± 0,23	3,23 ^b ± 0,16	3,07 ^b ± 0,13
Carboidratos (%)	7,55 ^a ± 2,19	7,25 ^a ± 4,28	8,26 ^a ± 0,05	7,87 ^a ± 3,02
Sódio (mg/100g)	745,45 ^a ± 3,04	715,10 ^{ab} ± 16,98	703,20 ^b ± 9,87	637,33 ^c ± 2,48
Valor calórico (kcal)	101,52 ^a ± 11,10	97,78 ^a ± 16,67	112,30 ^a ± 2,31	98,59 ^a ± 9,45

Médias seguidas do desvio padrão(±). Letras iguais na mesma linha não diferem significativamente a 5% ($p>0,05$) ao teste de Tukey. F0 (0% de pimenta malagueta); F1 (10% de pimenta malagueta); F2 (20% de pimenta malagueta); F3 (30% de pimenta malagueta).

Fonte: Elaborado pela autora.

Todas as formulações apresentaram quantidades elevadas para proteínas e baixa quantidade de teor lipídico. Os parâmetros proteína, umidade e lipídeos estão de acordo com o preconizado pelo regulamento técnico de identidade e qualidade para apresuntado, que estabelece o mínimo de 13% para proteínas, máximo de 75% para umidade e máximo de 12% para gordura (BRASIL, 2000). Os resultados de composição centesimal se assemelham com pesquisas desenvolvidas como a de Lage (2012) em apresuntado com baixo teor de gordura, que obteve médias para umidade, proteína, lipídeos e cinzas, de 78,14%, 16,79%, 1,98% e 4,91% respectivamente; Defaveri; Nicoletti; Brigido (2016) em presunto defumado de tilápia obtiveram 16,26% para proteína, 0,93% de lipídeos e 0,65 para carboidratos; Contato et al. (2016) encontraram valores de 78,22, 76,02, 75,56% de umidade, 1,62, 1,83, 1,78% de lipídios, 13,23, 14,03, 13,61% para proteínas, 0,060 a 0,072% de cinzas e 6,60 a 6,22% de carboidratos em apresuntados com a adição de farinha e do extrato de frutanos de yacon; Bis et al. (2016) valores de umidade 70,64% a 67,32%, cinzas 2,63% a 2,02%, proteína 26,65% a 25,62% e gordura 2,44% a 1,87% em fatias prontas de assado congelado com a redução parcial do cloreto de sódio.

Segundo a RDC nº 54 (BRASIL, 2012) um alimento deve ser considerado com baixo teor de gordura quando apresentar no máximo 3 gramas de gordura por 100 g de alimento. A Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2011) apresenta o teor de lipídios para apresuntado, que deve ser de 6,7 g. Diante destas informações, todas as formulações apresentaram baixa quantidade de lipídeos em sua composição. Isso poderá ter ocorrido devido à utilização das carnes suína e de ovinas de descarte na elaboração dos apresuntados mistos, cuja composição destas matérias-primas apresentou teor baixo de lipídeos. Os valores calóricos apresentaram-se inferiores à quantidade de referência da TACO, que apresenta o máximo de 129 kcal.

O teor de cinzas apresentou diferenças estatísticas a 5% de significância para as formulações F2 e F3 e a formulação controle (F0) o que pode ser ocasionado pelas variações de cloreto de sódio entre os tratamentos.

Foi possível atingir o percentual máximo de 30% (formulação F3) de substituição de cloreto de sódio, apresentando teor de 637,33 mg/100 g, diferindo estatisticamente das demais formulações. A formulação F1 apresentou semelhanças estatísticas no teor de sódio com a formulação controle (F0),

demonstrando que a substituição parcial de 10% por pimenta malagueta não foi significativa em relação ao controle.

A redução de sódio atingida no presente estudo está de acordo com a Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação, que estabeleceu como meta de redução de sódio a quantidade de 1180 mg/100 g em 2015 e 1116 mg/100 g até 2020 para produtos de presuntaria como: presunto e apresuntado (ABIA, 2013). De acordo com a RDC nº 54 o limite de redução de sódio deve ser no mínimo de 25% para o produto ser considerado como baixo teor deste mineral (BRASIL, 2012). A substituição parcial do cloreto de sódio por pimenta malagueta foi de 30%, que atende o padrão estabelecido pela legislação. O teor de cloreto de sódio em todas as formulações foi inferior ao valor referência estabelecido pela TACO (943 mg/100 g).

3.4 Parâmetros de qualidade microbiológicos

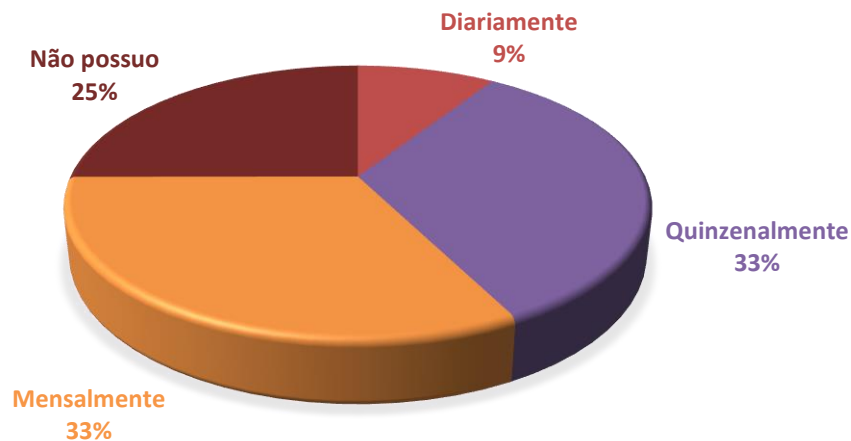
Os resultados das análises microbiológicas de todas as formulações demonstraram ausência para *Salmonella* sp. em 25 gramas de amostra, contagem coliformes a 45 °C, contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva e de sulfito redutor a 46 °C. Estes resultados asseguram o controle de qualidade realizado na elaboração dos apresuntados mistos, confirmando que se encontram aptos para o consumo; estando de acordo com a legislação vigente, que estabelece ausência de *Salmonella*, contagem de coliformes a 45 °C valores de máximo de 10^3 , de *Staphylococcus* coagulase positiva valores máximo de 3×10^3 e sulfito redutor a 46 °C, contagem máxima de 5×10^2 (BRASIL, 2001). Estes resultados condizem com Deliza et al. (2013) em presunto cozido com teor de sal reduzido tratado por alta pressão hidrostática; Defaveri, Nicoletti e Brigid, (2016) em presunto defumado de tilápia com teor reduzido de sódio e Bis et al. (2016) em assado comercial com redução parcial do cloreto de sódio, em que seus resultados microbiológicos estavam de acordo com os limites estabelecidos pela legislação vigente, com condições sanitárias satisfatórias e apropriadas para o consumo humano.

3.5 Análise sensorial dos apresuntados mistos

Participaram da pesquisa 73 (60,83%) provadores do sexo feminino e 47 (39,16%) masculino com idades compreendidas entre 16 a 50 anos. Destes provadores, 10,84% possuíam o ensino médio completo, 72,5% estavam cursando o ensino superior, 11,6% possuíam o ensino superior completo e 5,06% tinham pós-graduação.

A frequência de consumo (Figura 4.2) indica que poucos provadores possuíam hábitos diários de consumo e maiores percentuais foram de consumo quinzenal e mensal.

Figura 4.2 – Frequência de consumo dos provadores de embutido tipo apresuntado.



Fonte: Dados da autora.

Ao analisar por sexo de provadores (Tabela 4.6), observa-se uma diferença do consumo, em que os percentuais variam, sendo superiores nos consumos “diariamente”, e “não possui” para o sexo masculino e o consumo “quinzenal” o percentual maior para o sexo feminino.

Tabela 4.6 – Percentuais de respostas dos provadores por sexo da frequência de consumo de embutido tipo apresuntado misto de carne ovina de descarte e suína com substituição parcial do cloreto de sódio por pimenta malagueta.

Provadores	Frequência de consumo			
	Diariamente	Quinzenalmente	Mensalmente	Não possui
Feminino	5,47%	41,09%	32,87%	20,54%
Masculino	14,89%	21,27%	31,91%	31,91%

Fonte: Dados da autora.

As formulações de apresuntado mistos, segundo o teste de escala hedônica, não apresentaram diferenças estatísticas quanto à aceitabilidade entre os parâmetros analisados. As médias entre os atributos variaram entre seis a sete, que equivalem a “gostei moderadamente” e “gostei ligeiramente” (Tabela 4.7).

Tabela 4.7 – Médias dos escores de aceitação dos apresuntados mistos de carne ovina de descarte e suína com substituição parcial do cloreto de sódio por pimenta malagueta.

Atributos	F0	F1	F2	F3
Impressão global	7,31 ^a ± 1,36	7,12 ^a ± 1,36	7,08 ^a ± 1,28	7,12 ^a ± 1,41
Aparência	7,50 ^a ± 1,25	7,36 ^a ± 1,24	7,21 ^a ± 1,34	7,25 ^a ± 1,36
Odor	6,75 ^a ± 1,79	6,58 ^a ± 1,65	6,75 ^a ± 1,66	6,43 ^a ± 1,82
Textura	7,34 ^a ± 1,37	7,53 ^a ± 1,20	7,35 ^a ± 1,25	7,39 ^a ± 1,36
Sabor	7,21 ^a ± 1,74	7,00 ^a ± 1,77	6,90 ^a ± 1,71	6,73 ^a ± 1,77

Médias e desvio padrão(±). Letras iguais na mesma linha não diferem significativamente a 5% (p>0,05) ao teste de Tukey. F0 (0% de pimenta malagueta); F1 (10% de pimenta malagueta); F2 (20% de pimenta malagueta); F3 (30% de pimenta malagueta).

Fonte: Elaborado pela autora.

Os atributos, impressão global e aparência, obtiveram médias variando de 7,08 a 7,50 o equivalente a “gostei moderadamente”. Estes parâmetros são importantes, pois trazem informações da primeira impressão ao ver o produto e a forma de apresentação dos mesmos. O odor apresentou média próxima entre as formulações, sendo relatado por alguns provadores, que não foi perceptível o cheiro forte da carne ovina, característica que leva a resistência do consumo de carne desta espécie. A textura obteve média próxima para todas as formulações correspondendo a “gostei moderadamente”. O sabor apresentou valores médios variando 6,73 a 7,21 equivalente a “gostei moderadamente” e “gostei ligeiramente” na escala hedônica.

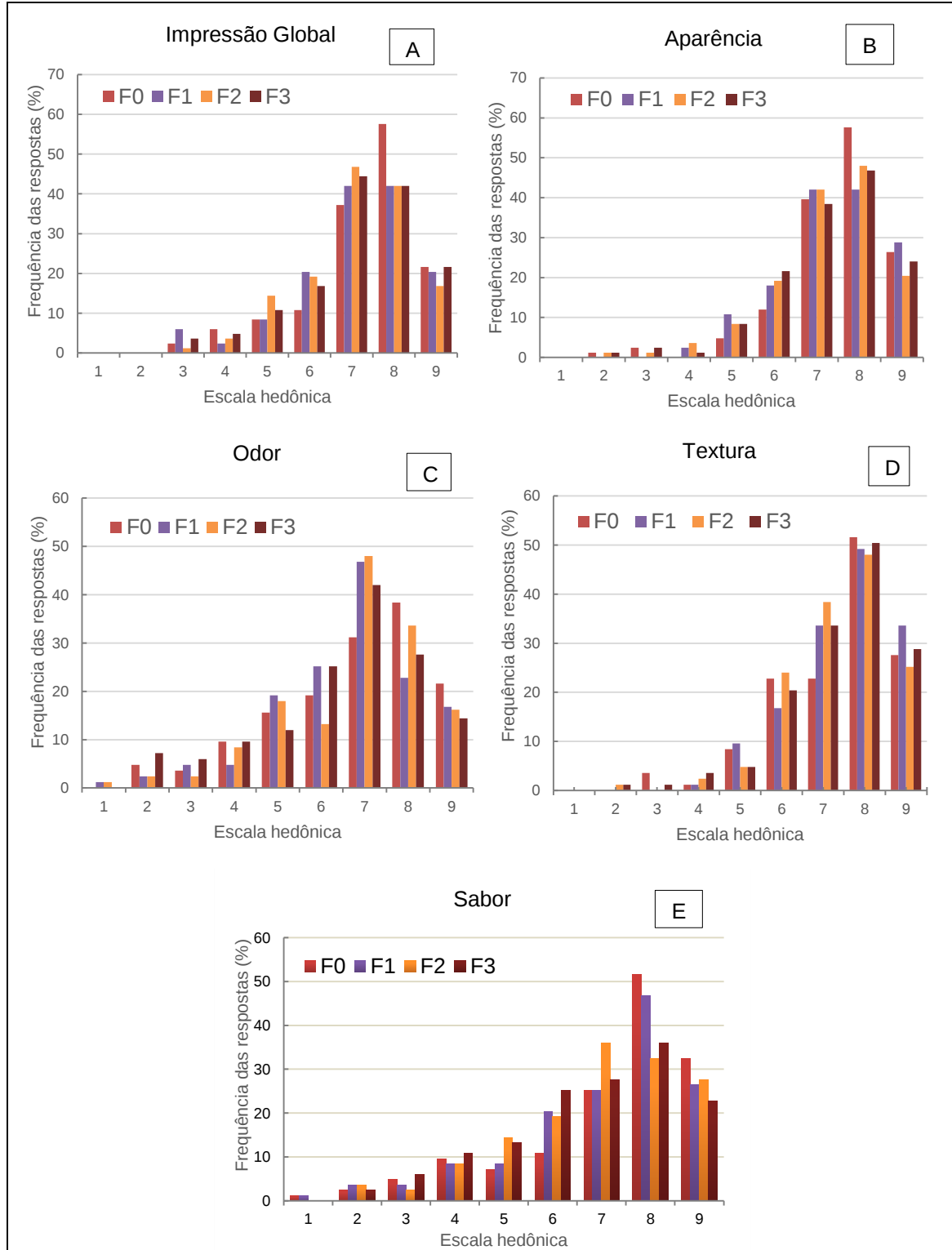
Os estudos sobre avaliação sensorial de produtos cárneos com substituição de sódio por outros tipos de sais, como no estudo de Yotsuyanag et al. (2016) que substituíram o cloreto de sódio por sais de fosfato e potássio em salsichas, obtiveram aceitação de “gosto moderadamente”. Defaveri, Nicoletti e Brighido (2016) avaliaram a redução de sódio em presunto cozido e defumado de tilápia obtiveram média de aceitação dos atributos de 7,17, “gostei moderadamente”. Bis et al. (2016) avaliaram a substituição parcial de 35% de

cloreto de sódio por um aditivo comercial em um assado comercial, apresentou escores médios de 6,57 a 7,06 entre os atributos avaliados demonstrando boa aceitação, porém a substituição de 70% do cloreto de sódio obteve menores escores médios, influenciando na aceitação dos consumidores.

No presente estudo o processamento da carne de ovinos de descarte possibilitou minimizar a percepção do consumidor em relação às características sensoriais de sabor, textura e aroma que são parâmetros não atrativos na carne *in natura*, oferecendo um produto com potencial aceitação pelo consumidor. A utilização da carne suína, também, auxiliou a mascarar o sabor acentuado da carne ovina. Burin et al. (2015) avaliaram apresuntados elaborados a partir da carne de cordeiros não castrados, borregos castrados e ovelhas de descarte; encontraram para os atributos avaliados diferenças não significativas nos três tratamentos analisados, estes autores concluíram que a diferença na idade dos animais não influenciou nos parâmetros dos produtos elaborados.

Podemos avaliar, a seguir, o histograma de frequência de consumo para cada atributo avaliado nas formulações (Figura 4.3).

Figura 4.3 – Histogramas de distribuição de frequência das respostas dos provadores para aceitação por escala de 9 pontos (1= desgostei muitíssimo a 9= gostei muitíssimo) dos atributos: impressão global (A), aparência (B), odor (C), textura (D) e sabor (E) das quatro formulações de apresuntado misto de carne ovina de descarte e suína e com substituição parcial do cloreto de sódio por pimenta malagueta.



F0 (0% de pimenta malagueta); F1 (10% de pimenta malagueta); F2 (20% de pimenta malagueta); F3 (30% de pimenta malagueta).
 Fonte: Dados da autora.

A frequência hedônica relacionada ao atributo impressão global (Figura 4.3-A), observou que a maior frequência de resposta para este parâmetro situou-se entre os escores “gostei moderadamente” e “gostei muitíssimo”. Em relação à frequência hedônica para aparência (Figura 4.3-B) as formulações apresentaram maior frequência para a categoria “gostei muito”.

Para o odor (Figura 4.3-C) a frequência hedônica foi maior para “gostei moderadamente”, sendo a F2 que obteve maior percentual (48%) das respostas. A textura (Figura 4.3-D) apresentou maior percentual de resposta para 8 equivalente a “gostei muito” sendo F0 e F3 com 51,6 e 50,4% respectivamente. Esse mesmo escore “gosto muito” na escala hedônica foi indicado para o sabor (Figura 4.3-E), com as formulações F0, F1, F2 e F3 apresentando percentuais de 51,6, 46,8, 32,4 e 36% respectivamente. De maneira geral, todas as formulações desenvolvidas apresentaram altos percentuais de frequência de respostas nos escores da escala hedônica equivalente à aceitação.

Em relação ao índice de aceitabilidade, todos apresuntados de carne ovina de descarte e suína com substituição parcial do cloreto de sódio por pimenta malagueta obtiveram boa aceitabilidade para todos os atributos avaliados, apresentando assim, percentuais acima de 70% (Tabela 4.8).

Tabela 4.8 – Índice de aceitabilidade para os atributos de aceitabilidade dos apresuntados mistos de carne ovina de descarte e suína adicionado de pimenta malagueta.

IA (%)	F0	F1	F2	F3
Impressão global	81,28	79,16	78,70	79,16
Aparência	83,42	81,85	80,18	80,64
Odor	75,00	73,14	75,00	71,48
Textura	81,67	83,70	81,75	82,12
Sabor	80,18	77,77	76,75	74,81

Índice de aceitabilidade. F0 (0% de pimenta malagueta); F1 (10% de pimenta malagueta); F2 (20% de pimenta malagueta); F3 (30% de pimenta malagueta).

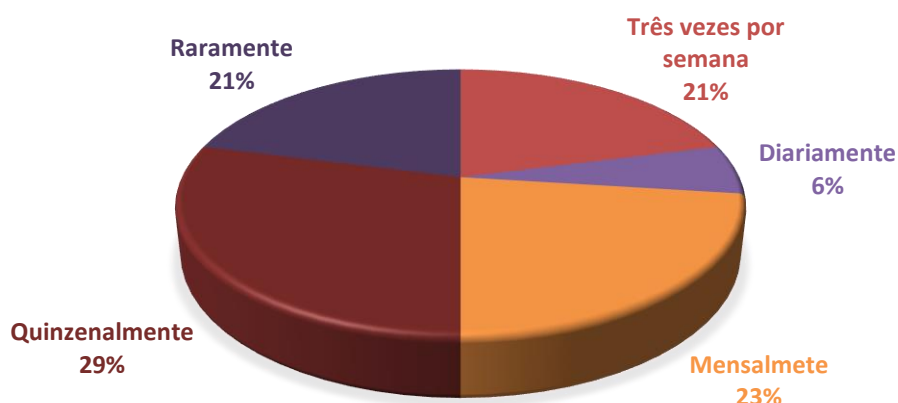
Fonte: Elaborado pela autora.

Segundo Dutcosky (2013) para o índice ser considerado de boa aceitação, deve-se apresentar igual ou superior a 70%. Se constata que todas as formulações foram aceitas pelo provadores. O Índice de aceitabilidade acima

de 80% foi obtido para os parâmetros aparência e textura para todas as formulações.

A intenção de consumo dos produtos elaborados encontra-se de acordo com os percentuais apresentados na Figura 4.4.

Figura 4.4 – Intenção de consumo das formulações de apresuntado misto de carne ovina de descarte e suína com substituição parcial do cloreto de sódio por pimenta malagueta.



Fonte: Elaborado pela autora.

Os provadores apresentaram intenção de consumo quinzenal das formulações de apresuntados; seguido do consumo mensal e de duas a três vezes por semana. O consumo diário apresentou menor percentual. Estes resultados podem ter sido influenciados pelos hábitos de consumo dos provadores, pois somente 9% apresentaram hábito diário de consumo. Em relação ao sexo não houve diferença na atitude de consumo (Tabela 4.9).

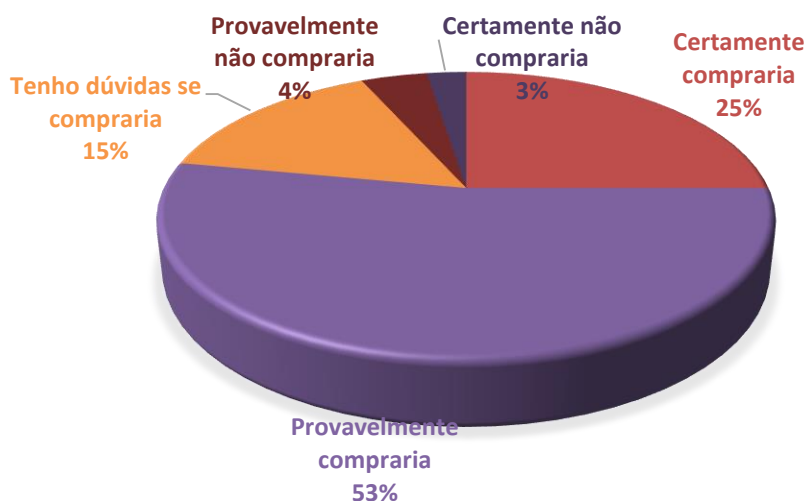
Tabela 4.9 – Percentuais de respostas por sexo dos provadores da intenção de consumo de apresuntado misto de carne ovina de descarte e suína com substituição parcial do cloreto de sódio por pimenta malagueta.

Provadores	Intenção de consumo				
	Diariamente	1 a 3 vezes por semana	Quinzenalmente	Mensalmente	Raramente
Feminino	6,87%	20,54%	30,13%	20,54%	21,91%
Masculino	6,38%	17,02%	27,65%	27,65%	21,97%

Fonte: Elaborado pela autora

A intenção de compra dos provadores (Figura 4.5) apresentou maior percentual para “provavelmente compraria”, seguida de “certamente compraria”; demonstrando que o produto elaborado foi apreciado pelos provadores, tornando-se alvo de compra.

Figura 4.5 – Intenção de compra para as formulações desenvolvidas de apresuntado misto de carne ovina de descarte e suína com substituição parcial do cloreto de sódio por pimenta malagueta.



Fonte: Elaborado pela autora.

Os percentuais de intenção de compra por sexo podem ser observados na Tabela 4.10. Os provadores do sexo feminino apresentaram maior percentual para “certamente compraria”. Já os provadores masculinos, os maiores percentuais foram para “provavelmente compraria”.

Tabela 4.10 – Percentuais de intenção de compra dos provadores por sexo do apresuntado misto de carne ovina de descarte e suína com substituição parcial do cloreto de sódio por pimenta malagueta.

Provadores	Intenção de compra				
	Certamente compraria	Provavelmente compraria	Tenho dúvidas	Provavelmente não compraria	Certamente não compraria
Feminino	26,02%	50,68%	15,06%	5,47%	2,73%
Masculino	23,40%	57,44%	14,89%	2,12%	2,12%

Fonte: Elaborado pela autora

3.6 Correlação de Pearson entre os parâmetros físico-químicos, centesimal com atributos sensoriais

As relações entre os atributos sensoriais e os demais parâmetros analisados foram realizadas nas formulações de apresuntado misto de carne ovina de descarte e suína, utilizando a correlação de Pearson. Verificou-se as relações significativas da correlação de Pearson entre os parâmetros, é possível constatar que algumas características das formulações desenvolvidas são influenciadas pelas variáveis físico-químicas.

O atributo impressão global foi fortemente influenciado pelos parâmetros de cor H^0 e C^* e pela atividade de água, tendo o primeiro uma correlação positiva, enquanto os dois últimos apresentam uma correlação negativa (Tabela 4.11). O teor de sódio e a perda de massa apresentaram uma correlação positiva forte com este parâmetro ($0,01 < p < 0,05$). A aparência apresentou fortíssima correlação positiva com teor de sódio e ângulo de tonalidade (H^0) e fortíssima negativa para o croma (C^*) e atividade de água. Observa-se que os parâmetros de cor apresentaram satisfatórias correlações com os atributos de impressão global e aparência, onde estas características se destacam por serem indicadoras da qualidade da maioria dos alimentos e têm forte influência na aceitação do consumidor; sendo determinante na orientação da decisão no ato da compra.

O odor demonstrou forte correlação positiva somente para o sódio. O atributo textura apresentou correlação positiva fortíssima para o croma (C^*) e atividade de água e negativa fortíssima para o ângulo de tonalidade (H^0). Já a perda de massa apresentou forte correlação negativa para este atributo; demonstrando que são variáveis inversamente proporcionais, quanto maior o valor encontrado para este parâmetro, menores os valores atribuídos pelos provadores com relação ao atributo textura. O sabor se correlacionou fortemente de comportamento positivo com o sódio presente nos apresuntados, ou seja, quanto maior a quantidade de sódio, maiores valores foram atribuídos para o sabor e a correlação forte negativa com atividade de água sugerindo que maiores escores médios para este atributo sensorial fossem atribuídos para as formulações com menor atividade de água.

Tabela 4.11 – Coeficientes de correlação de Pearson (r) entre os parâmetros centesimal, físico-químicos, coordenadas de cor e atributos sensoriais.

Parâmetros físicos químicos	Atributos sensoriais				
	Impressão global	Aparência	Odor	Textura	Sabor
Proteína (%)	-0,20	-0,33	-0,33	0,20	-0,52
Lipídeos (%)	0,18	0,20	0,20	-0,17	0,23
Umidade (%)	0,57	-0,21	-0,21	-0,46	0,28
Cinzas (%)	0,29	0,56	-0,11	-0,20	0,49
Carboidratos (%)	-0,13	-0,39	-0,39	0,22	-0,29
Valor calórico (Kcal)	-0,42	-0,10	-0,10	0,43	-0,44
Sódio (mg/100g)	0,66*	0,72**	0,82**	-0,63	0,93**
PMC (%)	0,69*	0,58	0,21	-0,67*	0,52
PCC (%)	0,20	-0,14	0,34	-0,36	-0,07
PRQ (%)	-0,29	-0,06	0,11	0,28	0,09
SIN (%)	-0,04	-0,14	0,38	-0,05	0,04
FC (Kgf)	0,25	0,21	0,04	-0,34	0,17
L*	0,38	0,38	0,61	-0,63	0,50
a*	0,55	0,45	0,08	-0,54	0,35
b*	-0,01	-0,24	-0,43	0,03	-0,19
c*	-0,99**	-0,89**	0,48	0,98**	-0,82**
H°	0,97**	0,84**	0,15	-0,96**	0,79**
pH	-0,35	-0,37	0,15	0,22	-0,23
Aw	-0,82**	0,77**	-0,45	0,81**	-0,83**

*Indica correlação significativa forte ($0,01 < p < 0,05$), **Indica correlação fortíssima ($p < 0,01$).

Legenda PMC: Perda de massa na cocção; SIN: Sinerese; PCC: Perda de massa no ciclo do congelamento; PRQ: Perda de massa por reaquecimento; FC: Força de cisalhamento.

Fonte: Elaborado pela autora.

4 CONCLUSÃO

Foi possível a substituição máxima de 30% de cloreto de sódio por pimenta malagueta atendendo o padrão estabelecido pela legislação. As formulações apresentaram baixo teor lipídico e quantidades consideráveis de proteínas.

A pimenta malagueta revelou-se adequada para ser utilizada na indústria de alimentos em substituição parcial do cloreto de sódio na produção de apresuntados; oferecendo um produto alternativo no combate aos problemas de saúde, que tenham vinculação com a alta ingestão de sal.

Os atributos sensoriais das formulações desenvolvidas foram aceitos pelos provadores com índice de aceitabilidade acima de 70%. O processamento da carne de ovinos de descarte possibilitou minimizar a percepção do consumidor em relação às características sensoriais desta carne em forma *in natura*.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE ALIMENTAÇÃO- ABIA. **Cenário do consumo de sódio no Brasil**, p. 1-60, 2013.

APHA: American Public Health Association. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 17. ed. Washington: APHA, 2001.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis of the Association of the Analytical Chemists**. 16 th Edition. Washington, 1995.

BAGESTAN, M. M. **Perfil sensorial, físico, químico e microbiológico de embutido de peito de peru (*Maleagris gallopavo*) defumado**. 2012. 77 p. Dissertação (Programa de pós-graduação em ciência dos alimentos) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2012.

BESERRA, F. J.; MELO, R. R.; RODRIGUES, M. C. P.; SILVA, E. M. C.; NASSU, R. T. Desenvolvimento e caracterização físico-química e sensorial de embutido cozido tipo apresuntado de carne de caprino. **Ciência Rural**, v.33, n.6, p. 1141-1147, 2003.

BIS, C. V.; BARRETT, T. L.; HENCK, J. M. M.; MATHIAS, J. C.; DLIVEIRA, L. S.; BARRETT, A. C. S. Physicochemical characteristics and sensory acceptability of ready-to-eat sliced frozen roast beef with partial reduction of sodium chloride. **Food Science and Technology**, v. 36, n. 2, p. 286-289, 2016.

BONAGURIO, S.; PÉREZ, J. R. O.; FURUSHO-GARCIA, I. F.; SANTOS, C. L.; LIMA, A. L. Composição Centesimal da Carne de Cordeiros Santa Inês Puros e de seus Mestiços com Texel Abatidos com Diferentes Pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2387-2393, 2004.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012**. Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Disponível em <<http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>> Acesso em: 12 de setembro de 2015.

BRASIL. Instrução Normativa n. 20, de 31 de julho de 2000 - **Regulamento técnico de identidade e qualidade de presunto. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento**. Diário Oficial da União. Brasília, DF: 03 de agosto de 2000.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001**. Diário Oficial da União. Brasília, DF. 12 de janeiro de 2001.

_____. **Resolução nº 54 de 12 de novembro de 2012**. O Ministério da Saúde (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) dispõe sobre o regulamento técnico sobre informação nutricional complementar. Diário Oficial da União, 21 ago. 2012.

BURIN, P. C.; MONTESCHIO, J. O.; LEONARDO, A. P.; JUNIOR, F. M. V.; ALTEMIO, A. D. C. Análise sensorial de apresuntados elaborados a partir da carne de ovinos pantaneiros de diferentes categorias. **Revista electrónica de Veterinaria**, v. 16, n. 2, p. 1-21, 2015.

CRUZ, B. C. C.; SANTOS, C. L.; AUGUSTO, J.; AZEVEDO, G.; SILVA, D. A. Avaliação e composição centesimal e as características físico químicas da carne de ovinos. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.10, n.2, p.147-162, 2016.

CONTADO, E. W. N. F.; ROCHA, D. A.; QUEIROZ, E. R.; ABREU, C. M. P.; RAMOS, E. M. Emprego da farinha e do extrato de frutanos de yacon na

elaboração de apresuntados. **Brazilian Journal of Food Technology**. v. 18, n. 1, p. 49-56, 2015.

CARVALHO, A. V.; MATTIETTO, R. A.; RIOS, A. O.; MORESCO, K. S. Mudanças nos compostos bioativos e atividade antioxidante de pimentas da região amazônica. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 44, n. 4, p. 399-408, 2014.

FERNANDES, F. H. C. N. **Avaliação da alteração de cor e rugosidade média superficial de resinas acrílicas usadas em base de próteses após a imersão em desinfetantes químicos e bebidas**. 120 p. Tese (Mestrado em odontologia) – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2009.

DEFAVERI, M; NICOLETTI, G; BRIGIDO, R. V. Desenvolvimento de presunto defumado de tilápia com teor reduzido de sódio. **Tecnologias para Competitividade Industrial**, v. 9, n. 1, p. 150-161, 2016.

DELIZA R.; ALVES, N.; ROSENTHAL, A.; WALTER, E. H. M.; SÁ FERREIRA, J. C.; MATTOS, C. T. G. B. Processamento de presunto cozido com teor de sal reduzido tratado por Alta Pressão Hidrostática. **Comunicado Técnico**, 195, EMBRAPA, 1ª ed, 2013.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 4ª ed. Curitiba. Editora Champagnat, 2013. 521 p.

FRANCO, B. D. G. M; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996. 176p.

GUERRA, I. C. D.; MEIRELES, B. R. R. L. A.; FÉLEX, S. S. S.; CONCEIÇÃO, M. L.; SOUZA, E. L.; BENEVIDES, S. D.; MADRUGA, M. S. Carne de ovinos de descarte na elaboração de mortadelas com diferentes teores de gordura suína. **Ciência Rural**, v. 42, n. 12, p. 2288-2299, 2012.

GONZALÉZ, M. A.; VICENTE, I. Medición del color. In: _____ (Ed.) **El color em la indústria de los alimento**. La Habana: Editorial Universitária. 2007. p. 12-41.

HAUTRIVE, T. P.; MARQUES, A. C.; KUBOTA, E. H. Avaliação da composição centesimal colesterol e perfil de ácidos graxos de cortes cárneos comerciais de avestruz, suíno, bovino e frango. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 23, p. 327-334, 2012.

INGUGLIA, E. S.; ZHANG, Z.; TIWARI, B. K.; KERRY, J. P.; BURGESS, C. M. Salt reduction strategies in processed meat products - A review. **Trends in Food Science & Technology**, v. 59, s/n, p. 70- 78, 2017.

LAGE, F. C. S. **Caracterização de apresuntado com baixo teor de gordura formulado com soro de leite e lactulose**. 2012. 180 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012.

LLORET, A.; PICOUET, P. A.; TRBOJEVICH, FERNÁNDEZ, R. A. Colour stability of cooked ham packed under modified atmospheres in polyamide nanocomposite blends. **LWT - Food Science and Technology**, v. 66, p. 582-589, 2016.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. de. **Avaliação do estado nutricional de plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, p. 201,1989.

MELO, D. S.; FARIA, P. B.; CANTARELLI, V. S.; ROCHA, M. F. M.; PINTO, A.M.B.G.; RAMOS, E.M. Qualidade da carne de suínos com uso de glicerina na alimentação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.66, n.2, p.583-592, 2014.

MERRILL A. L.; WATT B. K. Energy value of foods: basis and derivation. Washington (DC): **United States Department of Agriculture**; 1973. Agriculture Handbook, n.74.

MONTE, A. L. S.; VILLARROEL, A. B. S.; GARRUTI, D. S. G.; ZAPATA, J. F. F.; BORGES, A. S. **Parâmetros físicos e sensoriais de qualidade da carne de cabritos mestiços de diferentes grupos genéticos**. Ciência Tecnologia de Alimentos, Campinas, n. 27, v.2, p: 233-238, 2007.

MONTE, A. L. S.; GONSALVES, H. R. O.; VILLARROEL, A. B. S.; MARLENE NUNES DAMACENO, M. N.; CAVALCANTE, A. B. D. Qualidade da carne de caprinos e ovinos: uma revisão. **ACSA – Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v.8, n.3, p11-17, 2012.

NASCIMENTO, R.; CAMPAGNOL, P. C. B.; MONTEIRO, E. S.; POLLONIO, M. A. R. Substituição de cloreto de sódio por cloreto de potássio: influência sobre as características físico-químicas e sensoriais de salsichas. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v.18, n.3, p. 297-302, 2007.

ORDÓÑEZ, J. A. **Tecnologia de Alimentos: Alimentos de Origem Animal**. v. 2. Porto Alegre: Artmed, 2005.

PEDROSO, R. A.; DEMIATE, I. M. Avaliação da influência de amido e carragena nas características físico-químicas e sensoriais de presunto cozido de peru. **Ciência Tecnologia Alimentos**, v. 28, n. 1, p. 24-31, 2008.

PELEGRINI, L. F. V.; PIRES, C. C.; TERRA, N. N.; CAMPAGNOL, P. C. B.; GALVANI, D. B.; CHEQUIM, R. M. Elaboração de embutido fermentado tipo salame utilizando carne de ovelhas de descarte. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, v. 28 (Supl.), p. 150-153, 2008.

PINHEIRO, R. S. B.; JORGE, A.M.; LAMA, G. C. M.; SOUZA, H.B.A. Manejo pré-abate de ovelhas de descarte: perdas de peso corporal, qualidade da carne e comportamento animal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.67, n.1, p.227-234, 2015.

PINHEIRO, R. S. B.; SOBRINHO, A. G. S.; SOUZA, H. B. A.; YAMAMOTO, S. M. Qualidade de carnes provenientes de cortes da carcaça de cordeiros e de ovinos adultos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.9, p.1790-1796, 2009.

PINTO, C. M. F.; PINTO, C. L. O; DONZELES, S. M. L. Pimenta *Capsicum*: propriedades químicas, nutricionais, farmacológicas e medicinais e seu potencial para o agronegócio. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 3, n. 2, p. 108-120, 2013.

PRESTES, R. C. **Avaliação da adição de colágeno hidrolisado, amido modificado e goma guar em presunto cozido de peru**. 2008, 133f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2008.

SAVADKOOHI, S.; HOOGENKAMP, H.; SHAMSI, K.; FARAHNAKY, A. Color, sensory and textural attributes of beef frankfurter, beef ham and meat-free sausage containing tomato pomace. **Meat Science**, v. 97, p. 410–418, 2014.

SANTOS JÚNIOR, L.C.O.; RIZZATTI, R.; BRUNGERA, A.; SCHIAVINI, T.J.; CAMPOS, E.F.M.; SCALCLCO NETO, J.F.; RODRIGUES, L.B.; DICKEL, E.L.; SANTOS, L.R. Desenvolvimento de hambúrguer de carne de ovinos de descarte enriquecido com farinha de aveia. **Ciência Animal Brasileira**, v.10, n.4, p.1128-1134, 2009.

STATSOFT. STATISTICA for Window - Computer programa manual. Versão 7.0. Tulsa: Statsoft Inc. 2007

TACO. **Tabela brasileira de composição de alimentos** / NEPA – UNICAMP. 4. Edição, Campinas: NEPA- UNICAMP, 2011. 161 p.

TEIXEIRA, J. T. **Elaboração de apresuntados elaborados com farinha de extrato de yacon (*Smallanthus sonchifollius*)**. Dissertação. 2011, 115f. (Pós-Graduação de Ciência dos Alimentos). – Universidade Federal de Lavras, 2011.

YOSHIHARA, M. M. **Torta de crambe em dietas para terminação de ovelhas em confinamento**. Dissertação. 2014, 64f. (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal da Grande Dourados, 2014.

YOTSUYANAG. CASTILLO, C. J. C.; HAGUIWARA, M. M. H.; KÁTIA M.V.A.B.; CIPOLLI, K. M. V. A. B.; LEMOS, A. L.S.C.; MORGANO, M. A. M.; YAMADA, E. A. Technological, sensory and microbiological impacts of sodium reduction in frankfurters. **Meat Science**, v. 115, p. 50–59, 2016.

ZEOLA, M. B. L.; SOBRINHO, A. G. S.; NETO, S. G.; MARQUES, C. A. T. Composição centesimal da carne de cordeiros submetidos a dietas com diferentes teores de concentrado. **Ciência Rural**, v.34, n.1, p.253-257, 2004.

ZUNDT, M.; FIRETTI, R.; MARTINS, T. R.; CARDOSO, D. T.; ANGELO, B. A.; REGO, F. C. A.; AMBIEL, A. C.; CASTILHO, C. Qualidade microbiológica e química da carne de ovinos de duas diferentes procedências comercializada em Presidente Prudente – SP. **Colloquium Agrariae**, v. 10, n.2, p.75-83, 2014.

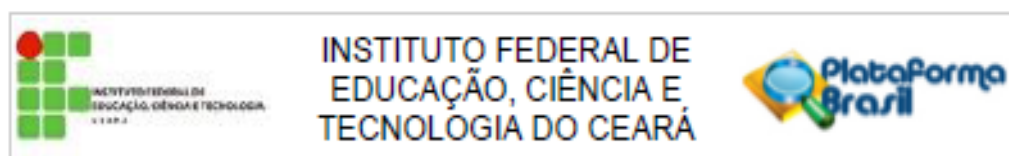
CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pimenta malagueta apresentou fonte de compostos nutricionais e componentes químicos com ação antioxidante. Foi possível realizar a substituição parcial do cloreto de sódio por pimenta malagueta em apresuntado misto, apresentando boa aceitabilidade; tonando-se uma opção de ingrediente natural e uma opção para uma alimentação saudável a fim de evitar doenças crônicas e cardiovasculares.

O processamento da carne ovina de descarte em apresuntado misto (carne ovina de descarte e suína) possibilitou uma alternativa de consumo e reaproveitamento da carne desta espécie em idade avançada, além de ser mais uma opção culinária.

ANEXOS

ANEXO A – Parecer consubstanciado do Comitê de Ética



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: APRESUNTADO MISTO COM SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DO CLORETO DE SÓDIO PELA PIMENTA MALAGUETA (*Capsicum frutescens* L) - PARÂMETROS DE QUALIDADE

Pesquisador: Lúcia Mara dos Reis Lemos

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 63810316.5.0000.5589

Instituição Proponente: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - Campus Limoeiro do

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.981.726

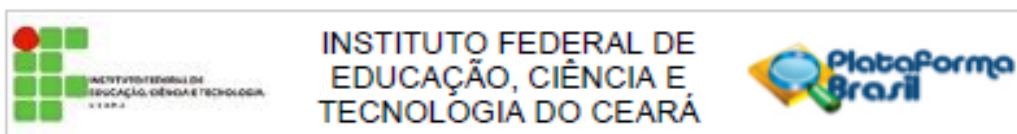
Apresentação do Projeto:

O projeto "apresentado misto com substituição parcial do cloreto de sódio pela pimenta malagueta (*Capsicum frutescens* L) - parâmetros de qualidade" propõe a elaboração e avaliação de um produto com baixo teor de sódio para pessoas com problemas de saúde relacionados o consumo desse componente. Os objetivos estão bem definidos e totalmente aplicáveis dentro do que foi apresentado nessa pesquisa.

Objetivo da Pesquisa:

O projeto tem como objetivo geral avaliar o efeito da substituição parcial de sódio por pimenta malagueta nas características microbiológicas e sensorial de apresentado com carne ovina e suína. E como objetivos específicos: I) Desenvolver apresentados misto com diferentes porcentagens de pimenta malagueta em substituição ao cloreto de sódio; II) Realizar análise microbiológica de coliformes totais, coliformes termotolerantes, *Staphylococcus* coagulase positiva e pesquisa de *Salmonella* sp no apresentado misto em todas formulações testadas; III) Verificar a aceitação sensorial do apresentado misto com diferentes concentrações sódio e pimenta malagueta (*Capsicum frutescens* L), bem como a intenção de compra dos provadores.

Endereço: Rua Jorge Dumar, nº 1703
 Bairro: Jardim América CEP: 60.410-426
 UF: CE Município: FORTALEZA
 Telefone: (85)3401-2332 E-mail: cep@ifce.edu.br



Continuação do Parecer: 1.981.726

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos da pesquisa são relativamente baixos, uma vez que serão realizadas análises microbiológicas no produto antes de serem testados pelos provadores, e também pelo fato de só participarem dos testes provadores que voluntariamente assinarem o termo de responsabilidade e o Termo de Consentimento Livre Esclarecido. Como benefícios a pesquisa cita que irá oferecer um produto de qualidade e saudável o que pode contribuir para evitar doenças crônicas e cardiovasculares aos consumidores, além de ser mais uma opção culinária disponível para pessoas com doenças como hipertensão.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa possui aplicabilidade prática, possibilitando um benefício para a sociedade. O referencial teórico apresenta termos técnicos adequados; a metodologia do estudo permite compreender bem o processo, descrevendo todas as etapas a serem executadas. Os riscos e benefícios são esclarecidos. A pesquisa pretende levar a sociedade um produto de qualidade e com uma proposta de alimento saudável com a redução do teor de sódio.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O Termo de Consentimento Livre e Estabelecido (TCLE) apresenta o objetivo do estudo, explicita a relação risco/benefício, bem como as possíveis assistências e acompanhamentos a serem realizados em caso de emergências, liberdade de participação e desistência, garantia de sigilo, ressarcimento e indenização e recebimento de uma via do TCLE.

Recomendações:

Recomenda-se para a melhoria da pesquisa com a atualização bibliográfica. Trocar a frase "combate aos problemas de saúde" por "evitar os problemas de saúde".

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

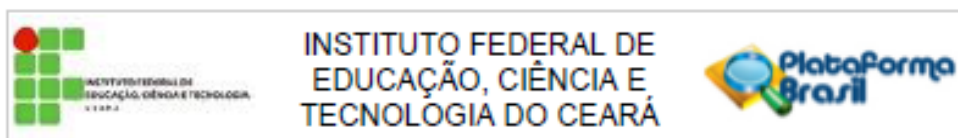
O projeto não possui divergências éticas e por esta razão encontra-se aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_833770.pdf	14/01/2017 08:58:00		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento /	TCLE.pdf	14/01/2017 08:57:34	Lúcia Mara dos Reis Lemos	Aceito

Endereço: Rua Jorge Dumar, nº 1703
 Bairro: Jardim América CEP: 60.410-426
 UF: CE Município: FORTALEZA
 Telefone: (85)3401-2332 E-mail: cep@ifce.edu.br



Continuação do Parecer: 1.981.726

Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	14/01/2017 08:57:34	Lúcia Mara dos Reis Lemos	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Comite_de_etica_apresentado.docx	09/01/2017 17:52:58	Lúcia Mara dos Reis Lemos	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	30/11/2016 18:33:28	Lúcia Mara dos Reis Lemos	Aceito
Outros	garantia_de_beneficios.pdf	28/11/2016 18:26:15	Lúcia Mara dos Reis Lemos	Aceito
Declaração de Pesquisadores	compromisso_pesquisador.pdf	28/11/2016 18:25:02	Lúcia Mara dos Reis Lemos	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO_FINANCEIRO.pdf	28/11/2016 18:23:35	Lúcia Mara dos Reis Lemos	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	DeclaracaodeInfraestrutura.pdf	28/11/2016 18:23:05	Lúcia Mara dos Reis Lemos	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	28/11/2016 18:22:29	Lúcia Mara dos Reis Lemos	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FORTALEZA, 24 de Março de 2017

Assinado por:
Joella Marques de Carvalho
(Coordenador)

Endereço: Rua Jorge Dumar, nº 1703
Bairro: Jardim América CEP: 60.410-426
UF: CE Município: FORTALEZA
Telefone: (85)3401-2332 E-mail: cep@ifce.edu.br

ANEXO B – Ficha de avaliação sensorial dos apresuntados mistos de carne ovina e suína com redução de sódio por pimenta malagueta.

Avaliação Sensorial

Nome: _____ Data: _____

Sexo: () Masculino () Feminino Idade _____

Escolaridade _____

Você está recebendo quatro amostras codificadas de apresuntado misto com redução de sódio por pimenta malagueta. Prove as amostras da esquerda para a direita e avalie cada amostra e utilize a escala abaixo para indicar o quanto você gostou ou desgostou de cada amostra.

	Amostra	Impressão Global	Aparência	Odor	Textura	Sabor
9 gostei muitíssimo						
8 gostei muito						
7 gostei moderadamente						
6 gostei ligeiramente						
5 nem gostei / nem desgostei						
4 desgostei ligeiramente						
3 desgostei moderadamente						
2 desgostei muito						
1 desgostei muitíssimo						

Comentários _____

Indique sua **frequência de consumo** de embutido tipo apresuntado:

- () Diariamente
 () Quinzenalmente
 () Mensalmente
 () Não possui hábito de consumo

Agora indique a sua **atitude de consumo** e de **intenção de compra** em relação a amostra:

Intenção de consumo

- () Consumiria diariamente
 () Consumiria 1 a 3 vezes por semana
 () Consumiria quinzenalmente
 () Consumiria mensalmente
 () Raramente consumiria

Intenção de compra

- () Certamente compraria
 () Provavelmente compraria
 () Tenho dúvidas de compraria
 () Provavelmente não compraria
 () Certamente não compraria

APÊNDICES

APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) utilizado na análise sensorial

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Lúcia Mara dos Reis Lemos

O Sr. (a) está sendo convidado (a) a participar do projeto de pesquisa “Apresentado misto com substituição parcial do cloreto de sódio pela pimenta malagueta (*Capsicum frutescens* L) - parâmetros de qualidade”, de responsabilidade de Lúcia Mara dos Reis Lemos, aluna de mestrado em Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia *Campus* Limoeiro do Norte – CE.

1. PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA

Ao participar desta pesquisa o(a) Sr.(a) será submetido(a) a uma análise sensorial, na qual as amostras ofertadas serão avaliadas através dos testes sensoriais de aceitação e intenção de compra a partir da aplicação de ficha de avaliação dos testes.

2. RISCOS

A presente pesquisa apresentará risco às pessoas sensíveis aos compostos da pimenta malagueta que podem sentir algum incômodo, pois a mesma utilizada na formulação do apresentado possui capsaicinoides, que podem causar reações indesejadas a esse grupo. Por este motivo a pesquisa incluí nos critérios de exclusão os provadores sensoriais, que sejam alérgicos, ou apresente algum tipo de sensibilidade pimenta malagueta.

3. BENEFÍCIOS

Os benefícios esperados com este estudo é a formulação de um apresentado misto com baixo teor de sódio e boa aceitação sensorial, oferecendo um produto de qualidade e saudável; o que pode contribuir para evitar doenças crônicas e cardiovasculares aos consumidores, além de ser mais uma opção culinária disponível para o consumo de pessoas com doenças como hipertensão.

4. FORMAS DE ASSISTÊNCIA

Se o (a) Sr. (a) precisar de alguma orientação por se sentir prejudicado (a) por causa da pesquisa poderá se encaminhar à responsável da pesquisa para esclarecimentos e /ou posicionamentos pertinentes ao prejuízo.

5. CONFIDENCIALIDADE

Todas as informações fornecidas ou que sejam conseguidas através da ficha de avaliação dos testes serão utilizadas somente para esta pesquisa. Suas respostas e dados pessoais ficarão em segredo e o seu nome não aparecerá em lugar nenhum, nem quando os resultados forem apresentados e publicados.

6. ESCLARECIMENTOS

Caso aceite participar da pesquisa, não receberá nenhuma compensação financeira. Se apresentar alguma dúvida a respeito da pesquisa e/ou dos métodos utilizados na mesma poderá procurar a qualquer momento o pesquisador responsável.

Nome da pesquisadora responsável: Lúcia Mara dos Reis Lemos

Endereço: Estevão Remígio, 1145, Bairro Centro. **Cidade:** Limoeiro do Norte – CE

CEP: 62930-000 **Telefone para contato:** (88) 996417070 **E-mail:** lucia_mara15@hotmail.com

Se desejar obter informações sobre os seus direitos ou sobre os aspectos éticos envolvidos na pesquisa poderá consultar a Coordenação do Curso de Mestrado em Tecnologia de Alimentos – IFCE, Campus Limoeiro do Norte – CE.

Contato: Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE).

Endereço: Rua Jorge Dumar, nº 1703, 1º andar, Jardim América. **Cidade:** Fortaleza – CE, **CEP:** 60.410-426 **Telefone para contato:** (85) 3401-2332 **E-mail:** cep@ifce.edu.br

7. RESSARCIMENTO DAS DESPESAS

Caso aceite participar da pesquisa, não receberá nenhuma compensação financeira.

8. CONCORDÂNCIA NA PARTICIPAÇÃO

Se o (a) Sr. (a) estiver de acordo em participar, deverá preencher e assinar as duas vias do Termo de Consentimento Pós-esclarecido que se segue e ficar com uma cópia.

CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO

Pelo presente instrumento que atende às exigências legais, o(a) Sr.(a) _____, portadora da cédula de identidade _____, declara que, após leitura minuciosa do TCLE, teve oportunidade de fazer perguntas, esclarecer dúvidas que foram devidamente explicadas pelos pesquisadores, ciente dos serviços e procedimentos aos quais será submetido e, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, firma seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO em participar voluntariamente desta pesquisa.

E, por estar de acordo, assina o presente termo.

Limoeiro do Norte - CE, _____ de _____ de _____.

Assinatura do participante

Assinatura do Pesquisador