

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS AGROPECUÁRIAS
LABORATÓRIO DE ZOOTECNIA E NUTRIÇÃO ANIMAL**

JONHNY DE AZEVEDO MAIA JÚNIOR

**CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LINGUIÇA FRESCAL OVINA COM
BAIXOS TEORES DE GORDURA E CLORETO DE SÓDIO**

CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ

2013

JONHNY DE AZEVEDO MAIA JÚNIOR

**CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LINGUIÇA FRESCAL OVINA COM
BAIXOS TEORES DE GORDURA E CLORETO DE SÓDIO**

Dissertação apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal, na área de concentração de Nutrição e Produção Animal.

ORIENTADOR: PROF. FÁBIO DA COSTA HENRY

**CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ
2013**

JONHNY DE AZEVEDO MAIA JÚNIOR

**CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LINGUIÇA FRESCAL OVINA COM
BAIXOS TEORES DE GORDURA E CLORETO DE SÓDIO**

Dissertação apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciência Animal, na área de concentração de Nutrição e Produção Animal.

Aprovada em: março de 2013

Prof. Dr. Fábio da Costa Henry (orientador)

Prof^a. Dr^a. Celia Raquel Quirino (UENF)

Prof^a. Dr^a. Meire Leis Leal Martins (UENF)

Prof^a. Dr^a. Suzana Maria Della Lucia (UFES)

À minha esposa, com amor
e carinho.

AGRADECIMENTOS

À CAPES, pelo financiamento de minha bolsa;

Ao meu orientador, Prof. Fábio da Costa Henry, pelo apoio, orientação, determinação, amizade...

À Prof^a Meire Lelis Leal Martins, pela orientação, apoio e participação na banca de defesa;

À Prof^a Daniela Barros de Oliveira Ribeiro, pelo apoio e participação como membro suplente na banca de defesa;

Ao Prof. Eder Dutra de Rezende, pela orientação, apoio e dedicação na produção da farinha de maracujá;

À Prof^a Karla Silva Ferreira, pela orientação e apoio na realização das análises físico-químicas;

À Prof^a Ana Barbara Freitas Rodrigues, por todo apoio durante o curso;

À Prof^a. Celia Raquel Quirino pela ajuda nas análises estatísticas e participação na banca de defesa;

Aos técnicos do LTA e LZNA, por todo o apoio e dedicação durante meu curso;

Ao Prof. Carlos Humberto Sanson Moulin, pela liberação das dependências do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES) campus Alegre e pelo apoio para a elaboração das amostras;

Ao Prof. Alexandre Santos Júnior do IFES, pelo apoio e boa vontade na elaboração e produção das amostras;

Aos funcionários, professores e técnicos do IFES campus Alegre;

A pesquisadora Daniela Di Grandi e ao técnico José Carlos da EMBRAPA – Agroindústria de Alimentos, pela orientação e realização das análises instrumentais de cor e perda pelo cozimento;

Aos amigos que fiz durante esse período: Felipe Valle, Jeferson Santos, Simone Talma, Suelem Alvarenga, Yara Lisbôa, Everton Nunes, Francemir Lopes, Manuela Brito, Nayara Cantarina, João Batista...

À Jovana e Conceição, pela presteza e educação;

À minha esposa Adriana Jardim de Almeida, por toda compreensão, amor, carinho, respeito, ajuda, apoio moral e emocional, paciência...

À minha filha Lorena da Silva Maia, pela compreensão pelos fins de semana que passei estudando, não podendo brincar e dar-lhe a atenção merecida...

Aos meus pais, Jonhny e Soemia, pelo apoio, dedicação, respeito, compreensão nos momentos difíceis de minha formação e ajuda no preparo das amostras;

À Minha irmã Caroline, meu cunhado Kalil e meus sobrinhos, Rafael e Miguel, pelo apoio, respeito e compreensão durante essa etapa;

Aos amigos Médicos Veterinários da Prefeitura Municipal de Macaé: Maria Cristina Pereira, Jandira Goudinho e Cláudia Leal;

Aos amigos de trabalho da Prefeitura Municipal de Macaé: Silvana Florentino, Tiago Inácio, Marcial José...

Ao Coordenador Rogério Lemos, por me liberar de minhas atividades para realização de meu experimento;

Enfim, a Deus, por estar sempre ao meu lado, tornando possíveis meus sonhos.

*"... aquele que faz a lição que cabe a outro,
impede-o de aprender..."*

Vera Lucia Marinzeck de Carvalho

RESUMO

MAIA JÚNIOR, Jonhny de Azevedo; M. Sc.; Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro; março, 2013; **Características físico-químicas de linguiça frescal ovina com baixos teores de gordura e cloreto de sódio**; Orientador: Prof. Fábio da Costa Henry.

Este estudo objetivou as avaliações da composição centesimal, perda pelo cozimento e cor instrumental de linguiça frescal de carne ovina, elaborada com farinha de maracujá e cloreto de potássio (KCl). Foram produzidas sete formulações de linguiça frescal de carne ovina, uma controle e seis com diferentes percentuais de farinha de maracujá e KCl. As análises de composição centesimal demonstraram baixo teor de gordura nas formulações F1, F2 e F3, as quais obtiveram redução de 59% da gordura em substituição por farinha de maracujá, quando comparadas com a formulação-controle; e alto teor de potássio nas formulações F2 e F5, as quais obtiveram redução de 50% do cloreto de sódio (NaCl) em substituição ao KCl. As análises de perda pelo cozimento demonstraram menor perda nas formulações F1, F2 e F3, as quais obtiveram redução de 59% de gordura em substituição por farinha de maracujá quando comparadas com a formulação-controle. A análise de cor instrumental demonstrou que as formulações F1, F2 e F3 obtiveram maiores médias para L*, menores médias para a* e não houve diferença significativa entre todas as formulações para b*. Conclui-se que as formulações estão de acordo com o Padrão de Identidade e Qualidade para linguiça frescal; as formulações F1, F2 e F3 apresentaram redução aproximada de 40% da gordura e aumento significativo de potássio nas formulações F2 e F5, sendo a formulação F2 a que obteve melhores resultados no presente trabalho.

Termos para indexação: Linguiça frescal, carne ovina, baixos teores de gordura e sódio.

ABSTRACT

MAIA JÚNIOR, Jonhny de Azevedo; M. Sc.; State University of the North Fluminense Darcy Ribeiro; March, 2013; **Physico-chemical characteristics of fresh lamb sausage with low fat and sodium chloride**; Adviser: Fábio da Costa Henry.

This study aimed assessments of proximate composition, loss by cooking and instrumental color of fresh lamb sausage made with passion fruit flour and potassium chloride (KCl). Seven formulations were produced from fresh lamb sausage, a control and 6 with different percentages of passion fruit flour and KCl. The analyses showed chemical composition in low fat formulations F1, F2 and F3, which achieved 59% reduction of fat by replacing flour passion fruit, compared with the control formulation and high potassium content in the formulations F2 and F5, which showed a reduction of 50% NaCl in place of KCl. The analyses showed a lesser loss by cooking loss in the formulations F1, F2 and F3, which had 59% reduction of fat by replacing flour passion fruit compared to the control formulation. The instrumental color analysis demonstrated that the formulations F1, F2 and F3 had higher averages for L *, a * smaller to medium and no significant difference between all formulations for b *. It is concluded that the formulations are in accordance with the Standard of Identity and Quality for fresh sausages, formulations F1, F2 and F3 showed a reduction of approximately 40% fat and potassium significant increase in the formulations F2 and F5, being the F2 formulation that achieved better results in this work.

Index terms: Fresh sausages, lamb meat, low in fat and sodium.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Paleta ovina após descongelamento	23
Figura 2. Fluxograma de processo de obtenção da farinha do maracujá	25
Figura 3. Fluxograma modificado de preparo de linguiça frescal	28
Figura 4. Moagem da matéria-prima	29
Figura 5. Embutimento das amostras	29
Figura 6. Amostras prontas para serem embaladas	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Valor nutricional das carnes de diferentes animais de açougue/100g	18
Tabela 2. Redução da gordura e do NaCl nas formulações de linguiça frescal de carne ovina	30
Tabela 3. Representação das sete formulações de linguiça frescal de carne ovina	31
Tabela 4. Composição centesimal da farinha do maracujá	33
Tabela 5. Média com desvio-padrão da composição centesimal das formulações e Padrão de Identidade e Qualidade para linguiça frescal	34
Tabela 6. Resultado da perda pelo cozimento das amostras de linguiça frescal de carne ovina	37
Tabela 7. Resultado da cor instrumental das amostras de linguiça frescal de carne ovina	38

LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ASTM - American Society for Testing and Materials
CCTA - Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias
DCV – Doenças Cardiovasculares
DIPOA – Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal
DP – Desvio padrão
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ES – Espírito Santo
FAO – Food and Agriculture Organization
F1 – Formulação 1
F2 – Formulação 2
F3 – Formulação 3
F4 – Formulação 4
F5 – Formulação 5
F6 – Formulação 6
g – Grama
HAS – Hipertensão Arterial Sistêmica
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFES – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo
INPI – Instituto Nacional da Propriedade Industrial
K – Potássio
KCl – Cloreto de Potássio
kg – Quilograma
L - Litro
LTA – Laboratório de Tecnologia de Alimentos
LZNA – Laboratório de Zootecnia e Nutrição animal
mg – Miligrama
min - Minutos
mL – Mililitro
mm – Milímetro
MS – Ministério da Saúde
nº - Número
Na – Sódio
NaCl – Cloreto de Sódio
PIQ – Padrão de Identidade e Qualidade
RDC - Resolução da Diretoria Colegiada
RJ – Rio de Janeiro
RS – Rio Grande do Sul
SAS - Statistical Analysis System
SBC – Sociedade Brasileira de Cardiologia
SIF – Serviço de Inspeção Federal
SNK - Student–Newman–Keuls
UENF – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro
UFES – Universidade Federal do Espírito Santo
UR – Umidade Relativa
°C – Graus Celsius
% - Porcentagem

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	16
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
3.1 PRODUÇÃO OVINA	17
3.2 EMBUTIDO	18
3.3 CLORETO DE SÓDIO	19
3.3.1 Substituição do NaCl por KCl	21
3.4 PECTINA	21
3.4.1 Farinha de maracujá	22
4 METODOLOGIA	23
4.1 MATERIAL	23
4.1.1 Matéria-prima	23
4.1.2 Processamento de obtenção da farinha da casca de maracujá	24
4.2 MÉTODOS	27
4.2.1 Preparo das amostras e conservação da linguiça	27
4.2.1.1 Preparo das amostras	27
4.2.2 Análises físico-químicas	31
4.2.3 Perda pelo cozimento	32
4.2.4 Cor instrumental	33
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
5.1 Análises físico-químicas	33
5.2 Perda pelo cozimento	37
5.3 Cor instrumental	38
6 CONCLUSÃO	39
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40

1. INTRODUÇÃO

O ovino foi domesticado há cerca de 10.000 anos, provavelmente na Ásia Central. Atualmente, é encontrado em diferentes regiões do mundo. Sua carne é fonte de proteína de alto valor biológico e, assim como a carne caprina, está presente na dieta das populações de quase todos os países (OTTO DE SÁ, 2004).

Segundo dados do IBGE (2010), o rebanho brasileiro de ovinos é da ordem de 17,4 milhões de cabeças. Os animais concentram-se, principalmente, na Região Nordeste (56,7%), sendo que a Região Sudeste ocupa o quinto lugar no *ranking*, com 4,5% dos ovinos em seu território. Dentre os estados desta última Região, São Paulo aparece em primeiro lugar (59,8%), seguido de Minas Gerais (29,2%), Rio de Janeiro (6,2%) e Espírito Santo (4,8%). É importante ressaltar que o Município de Campos dos Goytacazes, localizado na Região Norte Fluminense, destaca-se no Estado do Rio de Janeiro como principal produtor (10,5%).

A linguiça é o produto cárneo cru adicionado de gordura suína e de outros ingredientes que atuam na modificação de propriedades como textura, conservação e sabor. Entretanto, tais ingredientes apresentam elevados teores de sódio e gordura em sua composição (BRASIL, 2000; FERRARI e SOARES, 2003; ALMEIDA, 2005; RAIMUNDO *et al.*, 2005).

O excesso de sódio, de calorias e de álcool, assim como a falta de cálcio e potássio, são os principais fatores nutricionais associados à Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), além da interação de fatores genéticos e ambientais (CABRAL *et al.*, 2003; MOLINA *et al.*, 2003). A HAS apresenta alta prevalência na população brasileira, cerca de 10% a 45% da população adulta (REIS e COPLE, 1999; CASTRO *et al.*, 1999; MOLINA *et al.*, 2003) e de 1% a 2% de crianças e adolescentes (KATER e COSTA-SANTOS, 2001). Nesse contexto, destaca-se a necessidade de maior preocupação por parte da indústria alimentícia com os consumidores hipertensos.

O consumo indiscriminado da gordura pode causar problemas relacionados à saúde como a arteriosclerose, o câncer de cólon, a obesidade, entre outras. Desta forma, os consumidores têm preferido produtos com baixo ou reduzido teor de gordura, tendo, ao mesmo tempo, as propriedades sensoriais de alimentos tradicionais (GALVAN *et al.*, 2011).

Os substitutos de gorduras são produtos que fornecem propriedades físicas e sensoriais semelhantes à gordura, porém sem aumentar o valor calórico. Os substituintes podem ser à base de carboidratos, proteínas, trigliceróis sintéticos, entre outros (LINDSAY, 2010).

Os produtos que proporcionam uma melhora na saúde da população, principalmente aqueles relacionados com o teor de fibras presentes, vêm sendo estudados nos últimos anos; dentre estes, a farinha de maracujá destaca-se pelas suas propriedades funcionais. As fibras alimentares apresentam efeitos fisiológicos importantes, podendo ser utilizadas no enriquecimento de produtos ou como ingredientes, visto que sua composição de polissacarídeos, lignina, oligossacarídeos e amido resistentes, dentre outras substâncias, confere-lhes diferentes propriedades tecnológicas, aplicáveis à indústria de alimentos.

A conscientização da importância de uma alimentação saudável, a maior preocupação com a qualidade de vida e a disponibilidade de produtos dietéticos no mercado têm aumentado expressivamente a procura dos alimentos *diet / light* pelos consumidores. Além desses motivos, a grande incidência dos casos de *diabetes mellitus*, doenças cardiovasculares, hipertensão arterial e obesidade também colaboram para este crescimento.

Neste contexto, uma das grandes preocupações das indústrias de alimentos, nos últimos anos, está em desenvolver produtos destinados aos diversos perfis de consumidores. Entre estes, destaca-se uma parcela da população pertencente ao grupo dos hipertensos que possui alimentação restrita em relação ao sódio (HE *et al.*, 2005). Estudos populacionais constataram que indivíduos sujeitos à dieta com baixo teor de sódio apresentavam níveis pressóricos mais reduzidos que os submetidos à dieta livre em sal (POMPEU, 2011).

Já se conhece no Brasil o efeito da redução do teor de sódio nas características sensoriais, em linguiça toscana (BERNARDI e ROMAN, 2011), da redução dos teores de gordura e sal em embutido cárneo suíno com utilização de goma carragena e cloreto de potássio (PAULINO *et al.*, 2006) e da redução do teor de gordura em linguiça toscana com utilização de pectina e inulina (GALVAN *et al.*, 2011).

Além dos produtos mencionados acima, a linguiça frescal de ovinos, com redução dos teores de gordura e sal, possui grande potencial como alimento mais saudável. Isso, porque os alimentos ricos em fibras e potássio diminuem o risco da

hipertensão arterial sistêmica, sendo considerados “alimentos de proteção” (SBC, 2007), e que os embutidos cárneos com baixo teor de sódio e gordura têm-se tornado alvo de estudos. Nesse mesmo sentido, no presente trabalho, foi pesquisada a adição de farinha de maracujá e cloreto de potássio (KCl) em linguiça frescal de carne ovina.

2. OBJETIVOS

- Objetivo geral:

- Avaliar a influência da adição de farinha de maracujá e cloreto de potássio (KCl) nas características de linguiça frescal de carne ovina.

- Objetivo específico:

- Avaliar as características físico-químicas de linguiça frescal de carne ovina, quando adicionados farinha de maracujá e cloreto de potássio (KCl);

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 - PRODUÇÃO OVINA

O rebanho mundial de ovinos é de aproximadamente 1 bilhão de animais (FAO, 2009), sendo a raça *suffolk* a mais difundida, presente em 40 países (FAO, 2010a). O Brasil possui um rebanho de 17.380.581 animais, dos quais 781.874 animais pertencem à região sudeste (IBGE, 2010).

A produção mundial de ovinos, nos últimos anos, apresentou queda devido às condições climáticas em regiões produtoras como Oceania, América do Sul e parte da África, o que levou a uma estagnação na comercialização da carne ovina no ano de 2010 (FAO, 2010b).

No Brasil, a ovinocultura tem maior representatividade nos Estados da Bahia, Ceará, Piauí, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Paraná e Mato Grosso do Sul (BRASIL, 2011). A carne ovina é considerada um artigo de luxo, sendo consumida principalmente em restaurantes de alto padrão ou em datas comemorativas, dificultando o acesso à população de baixa renda (MATURANO, 2003). Entretanto, tem-se observado um aumento significativo na demanda desta carne, principalmente nos grandes centros urbanos (FRANÇA, 2006), como reflexo das mudanças dos hábitos alimentares do consumidor, que tem buscado qualidade, palatabilidade, maciez e menores teores de gordura (NERES *et al.*, 2001). Este fato proporciona o desenvolvimento dos mais variados tipos de produtos derivados, isto é, produtos mais elaborados como, por exemplo, a linguiça de carne ovina, produzida por indústrias de pequenos agricultores.

A carne ovina apresenta duas vertentes distintas no mercado consumidor brasileiro, a dos cortes nobres de animais jovens que alcançam alto valor comercial; e a dos cortes de qualidade inferior e animais velhos com menor aceitação e baixo valor comercial, tendo em vista a menor maciez, textura mais firme e o sabor e odor característicos mais intensos (NASSU *et al.*, 2002; MADRUGA *et al.*, 2007). Desta forma, o processamento de embutidos frescos de carne ovina é uma alternativa para sua comercialização e industrialização, agregando valor ao produto (NASSU *et al.*, 2002; ZAPATA, 1994).

Segundo Couto (2001), o consumo de carne ovina no Brasil é de 0,7 kg / habitante / ano, o que coloca esse tipo de carne na quinta posição entre as carnes tradicionais, um quantitativo pequeno se comparado com o da Nova Zelândia, que consome em média 45 vezes mais do que o Brasil, considerado o maior mercado consumidor per capita de carne ovina do mundo.

O consumidor, na escolha de uma determinada carne, é influenciado pelos aspectos ligados à aparência, maciez, suculência, sabor e praticidade no preparo (PINHEIRO *et al.*, 2006). A carne ovina vem-se destacando dentre as carnes vermelhas pelo seu alto valor nutricional (Tabela 1) e sendo consumida, mesmo em pequena quantidade, ao redor do mundo, visto não existir nenhum tabu religioso ou cultural, como ocorre com a carne bovina (hindus) e suína (mulçumanos) (MADRUGA, 2009).

De acordo com Osório *et al.* (2009), não basta estudar somente as características do produto, o que se torna fundamental, no contexto, é a avaliação do consumidor, já que nem sempre são treinados para melhor apreciar as características sensoriais.

Tabela 1. Valor nutricional das carnes de diferentes animais de açougue /100 g.

	Ovino	Bovino	Suíno
Energia (Kcal)	204	242	289
Proteína (g)	28,35	24,22	25,34
Gordura (g)	9,17	15,42	20,06
Na (mg)	71,00	67,00	59,00
K (mg)	333,00	337,00	338,00
Colesterol (mg)	92,00	75,00	92,00

Fonte: IBGE (2011).

3.2 - EMBUTIDO

O homem, desde a antiguidade, vem buscando formas para manter a qualidade dos alimentos, em especial, da carne, por ser perecível e apresentar vida de prateleira variável. Com isso, desenvolveu processos tecnológicos de transformação, inicialmente, rudimentares e, atualmente, controláveis por padrões tecnológicos para manter a qualidade dos produtos. Assim, a fabricação de

embutidos propicia o aumento da vida de prateleira, bem como diversifica a oferta de derivados (OLIVEIRA *et al.*, 2005).

Tradicionalmente, as linguiças são elaboradas com carnes bovinas, suínas ou a mistura de ambas, porém, atualmente, os consumidores estão aceitando linguiças elaboradas com outros tipos de carnes.

Segundo o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA, entende-se por embutido todo produto elaborado com carne ou órgãos comestíveis curados ou não, condimentados ou não, defumados e dessecados ou não, tendo como envoltório tripa, bexiga ou membrana animal, sendo permitido o emprego de películas artificiais no preparo, desde que aprovado pelo DIPOA (BRASIL, 1997).

No Brasil, os embutidos cárneos estão em expansão e ocupando uma parcela considerável nos hábitos alimentares, sendo a linguiça o produto mais produzido e comercializado devido ao baixo custo para produção e facilmente encontrado em vários segmentos do mercado varejista (EMBRAPA, 2006).

A linguiça é classificada, de acordo com o regulamento Técnico de Identidade e de Qualidade, como produto cárneo industrializado, obtido de carnes de animais de açougue, com adição ou não de tecido adiposo, ingredientes, embutido em envoltório natural ou artificial, e submetido ao processo tecnológico adequado (BRASIL, 2000).

Segundo Ordóñez *et al.* (2005), o produto fresco, dentre eles a linguiça fresca, não sofre qualquer tratamento como dessecação, cozimento ou salga. Seu processo tecnológico de elaboração é muito simples, já que se limita a moer a carne, misturá-la com especiarias e aditivos que se deseja proporcionar sabor e, após, embutir em tripa natural ou artificial. Os mesmos autores destacam que os produtos frescos devem ser conservados sob o frio até o momento do consumo, para assegurar sua qualidade.

3.3 – CLORETO DE SÓDIO (NaCl)

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, por meio da RDC 28/00, define o sal com sendo cloreto de sódio cristalizado extraído de fontes naturais, adicionado obrigatoriamente de iodo e livre de impurezas (BRASIL, 2000).

A RDC 130/03 da mesma agência prevê que, para ser considerado próprio para consumo humano, o sal deve conter teor igual ou superior a 20 mg/kg até o máximo de 60 mg/kg de iodo; essa exigência é importante, porque a deficiência na ingestão diária de iodo pode levar à falha no desenvolvimento intelectual, sobretudo em crianças (BRASIL, 2003). A utilização do sal para esse fim se deve ao fato de o sal ser o ingrediente mais utilizado diariamente pela população.

O sal comum (NaCl) possui em sua composição 40% de sódio, sendo a principal fonte de sódio na alimentação, empregado no cozimento, processamento e na conservação de alimentos. O consumo de alta concentração de sal na dieta está relacionado com o aumento da pressão arterial e mortalidade por doenças cardiovasculares, sendo sustentado, por estudos populacionais epidemiológicos, como relevante papel na etiologia da hipertensão (COSTA e MACHADO, 2010). A relação entre o aumento da pressão arterial e o avanço da idade é maior em populações com alta ingestão de sal (NaCl) (HE *et al.*, 2005). Estudos comprovam vários benefícios à saúde com dieta pobre em sal, dentre eles estão: redução da pressão arterial, menor prevalência de complicações cardiovasculares, menor incremento da pressão arterial com o envelhecimento, possibilidade de prevenir a elevação da pressão arterial e regressão de hipertrofia miocárdica. Portanto, mesmo reduções modestas no consumo diário podem produzir benefícios (JONES, 2004).

Na indústria de processamento de produtos cárneos, o sal exerce importante papel tecnológico no preparo dos alimentos, sua ação está ligada à solubilidade, textura, sabor, aroma e prazo de validade. O sal solubiliza as proteínas miofibrilares, intensifica os sabores e aromas, fornece sabor ao produto, possui ação desidratante e bacteriostática, potencializa substâncias conservantes e diminui a atividade de água (RUUSUNEN, *et al.*, 2003).

Wijnker *et al.* (2006), em estudo realizado com tripas naturais de ovinos, relataram que o sal exerce redução na atividade de água, assim como a temperatura e pH, sendo um dos principais parâmetros que influenciam na sobrevivência e no crescimento bacteriano. Segundo os mesmos autores, o efeito letal da redução da atividade de água está ligado ao fato de que a pressão de turgor em uma célula é estabelecida como resultado da atividade de água intercelular e a atividade de água no meio circundante, que é um processo conhecido como plasmólise.

3.3.1- Substituição do NaCl por KCl

Alguns estudos vêm sendo realizados com o intuito de diminuir as quantidades de sódio em embutidos cárneos com substituição de NaCl por outros tipos de sais livres de sódio. O KCl é o substituto do NaCl que proporciona melhores resultados na aceitação em produtos cárneos. Por sua vez, um aumento na porcentagem de KCl é acompanhado de um aumento no gosto amargo e metálico (KEETON, 1984; MARSDEN, 1980). Esse gosto amargo, segundo Desmond (2006), pode ser amenizado fazendo uso de agentes mascaradores de sabor. Ruussunen e Puolanne (2005) substituíram 50% do NaCl por KCl em presuntos e concluíram que, apesar de as formulações originais apresentarem maior aceitação, as pontuações sensoriais do produto com substituição por KCl tiveram, sensorialmente, resultados aceitáveis. Paulino *et al.* (2006) substituíram 25% do NaCl por KCl e, no mesmo estudo, também substituíram 50% do NaCl por KCl, em linguiça tipo toscana, e observaram uma boa aceitação em ambas. Em estudo realizado por Bernardi e Roman (2011), no Paraná, com linguiça toscana, foi observada boa aceitação com 50% de substituição de NaCl por KCl. Nascimento *et al.* (2007), em salsicha, observaram resultados aceitáveis em seu produto com 25% de substituição do NaCl por KCl.

3.4 – PECTINA

A pectina é um dos espessantes utilizados como substituto parcial da gordura, contendo uma fração de fibra dietética solúvel, que tem a capacidade de reter água formando géis. Segundo Cho e Dreher (2001), a pectina é uma substância coloidal constituída de cadeias de ácidos D-galacturônicos unidos por ligações glicosídicas (α -1,4), parcialmente esterificados com grupos metoxila. Devido às suas capacidades geleificante, estabilizante e espessante, a pectina é um aditivo amplamente usado na indústria de alimentos, farmacêutica e de cosméticos. Na indústria de alimentos, a pectina é mais comumente utilizada na fabricação de produtos à base de frutas. Na fabricação de produtos cárneos, a pectina vem sendo avaliada em razão da capacidade de associação com moléculas de água,

favorecendo a capacidade de retenção de água, aumentando o rendimento dos processos e melhorando a textura dos produtos (MIRAVALHES e GARCIA, 2009).

Existem vários espessantes além das pectinas, como as gomas, carragenas, amido e outros. Estes são aditivos alimentares que podem ainda ser utilizados como substituintes parciais de gorduras, já que a gordura é fundamental para os efeitos sensoriais e fisiológicos dos alimentos, contribuindo para o sabor, percepção no aparelho bucal, aparência e aroma, por exemplo. Adicionalmente, contribuem como substituinte de açúcar e como fonte de fibras em dietas, sendo frequentemente empregados em produtos alimentícios menos calóricos (CHO e DREHER, 2001).

Cardoso *et al.* (2013) adicionaram 1,5% de pectina na salmoura para produção de presunto cozido, o qual obteve boa aceitação pelos consumidores em relação ao odor, sabor e textura. Galvan *et al.* (2011) substituíram, parcialmente, a gordura por pectina em linguiça toscana, com boa aceitação pelos consumidores em relação aos atributos avaliados (sabor, suculência, aparência e textura).

3.4.1 **Farinha de maracujá**

De acordo com Fernández-Lopez *et al.* (2004), os subprodutos de processamento de frutas cítricas representam sérios problemas para a indústria, porque possuem limitadas aplicações de uso e baixo valor agregado; porém, em seus estudos, apresentaram alternativas para transformar os subprodutos em fontes promissoras de ingredientes para serem utilizados na indústria alimentícia por possuírem valor tecnológico e propriedades nutricionais.

As fontes de pectina são variadas, sendo a farinha extraída do mesocarpo do maracujá uma importante fonte de pectina.

Em estudo realizado por Oliveira (2009), foi possível observar que o mesocarpo do maracujá amarelo possui em média 26,4 % de pectina.

Em estudo realizado por Souza *et al.* (2008), utilizando farinha de casca do maracujá, observou-se alto teor de fibra alimentar, e as análises das propriedades funcionais mostraram alta capacidade de retenção, absorção e adsorção de água. O que demonstra o potencial para elaboração e incorporação de produtos.

4. METODOLOGIA

4.1 MATERIAL

4.1.1 Matéria prima

A matéria-prima (paleta ovina) foi adquirida em supermercado do Município de Campos dos Goytacazes/RJ, estando congelada e procedente de Matadouro Frigorífico registrado e certificado pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, por meio de selo de certificação do Serviço de Inspeção Federal (SIF).

A matéria-prima seguiu, congelada, para o Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), localizado no Município de Alegre/ES, onde foi estocada em câmaras frigoríficas a -18°C .

Antes do preparo das amostras, a matéria-prima foi descongelada lentamente sob refrigeração em temperatura controlada de 2°C a 4°C , para posterior preparo (Figura 1).



Figura 1. Paleta ovina após descongelamento

4.1.2 – Processamento de obtenção da farinha da casca de maracujá

As cascas de maracujá foram obtidas na fábrica de polpa de frutas Papa Fruta, situada no Município de Mimoso do Sul/ES. Em seguida, as cascas acondicionadas em sacolas plásticas foram encaminhadas até o Setor de Engenharia do Frio em Alimentos do Laboratório de Tecnologia de Alimentos (LTA) do Centro de Ciência e Tecnologias Agropecuárias (CCTA) da UENF para o processamento da farinha, conforme fluxograma apresentado na Figura 2.

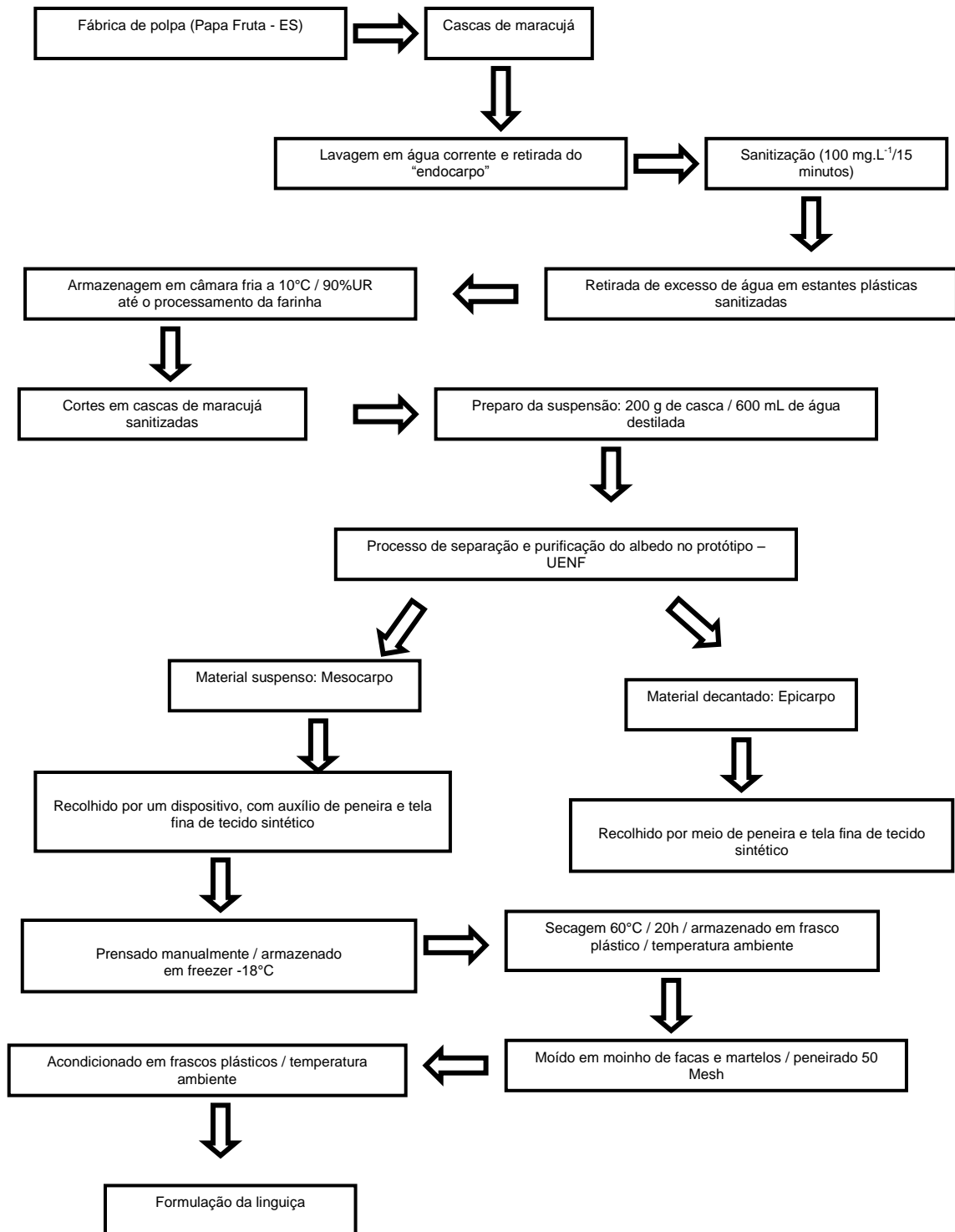


Figura 2 – Fluxograma do processo de obtenção da farinha do maracujá

Foi realizada a seleção das cascas ao acaso, lavagem em água corrente retirando-se o endocarpo e sanitização com solução de água clorada (100 ppm de cloro ativo = 100 mg.L⁻¹) por 15 minutos; posteriormente, foram colocadas em estantes plásticas e armazenadas a 10°C e 90% UR, até o processamento.

Em seguida, as amostras foram cortadas em tamanhos menores, e medidas de massa feitas em balança eletrônica Filizola modelo BP 15, separadas em porções de 200 g. Em cada uma destas porções, foram adicionados 600 mL de água destilada, as quais foram processadas em liquidificador Philips Walita (Potência de 600 W) sob rotação 3 (alta rotação), durante 20 a 30 segundos. Fato suficiente para triturar os pedaços de cascas em partículas menores de 1 mm a 3 mm, aproximadamente, para a obtenção da farinha. Ressalta-se que a proporção final da suspensão do material homogeneizada foi de 1:3 (massa: água destilada).

Posteriormente, a suspensão do material foi submetida ao protótipo de separação e purificação de albedo da casca do maracujá, em batelada de 20 L, estando este montado no Laboratório de Tecnologia de Alimentos da UENF, sob patente INPI nº PI0916161-9, e consiste da seguinte estrutura: Tanque de Estocagem para padronização da mistura de suspensão da casca bruta homogeneizada; Tanque de Equilíbrio com boia para o controle de nível; Decantador de vidro de fundo cônico para a separação da fase densa (epicarpo) e da fase leve (mesocarpo); Bomba de recirculação da água do Decantador; Tanque de recirculação da água de suspensão.

O mesocarpo recuperado foi recolhido em béqueres e prensado manualmente para retirada do excesso de água, embalado em sacolas plásticas e armazenado em freezer a -18°C , até prosseguir para a etapa de secagem. Após o descongelamento, a massa resultante foi espalhada em camada fina sobre o tecido sintético e colocada para secar à temperatura de 60°C em secador de bandejas de tela (Tipo Desidratador Profissional Pardal) com circulação forçada de ar, por um período de 20 horas.

A etapa final de obtenção da farinha da casca de maracujá consistiu na moagem do material seco, o qual foi processado em moinho de facas e martelos com peneira de 50 mesh para padronizar a granulometria da farinha. Posteriormente, este material foi acondicionado em frascos plásticos com tampa de rosca e fechados à temperatura ambiente até a realização do processamento da linguiça.

Este processo foi repetido até que se alcançasse quantidade suficiente de farinha da casca do maracujá necessária para a formulação da linguiça, ou seja, foram processados 13,5 kg de casca do maracujá, obtendo-se 0,6 kg de farinha de casca de maracujá.

4.2 MÉTODOS

Os procedimentos experimentais foram realizados no Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), localizado no Município de Alegre/ES e no Laboratório de Tecnologia de Alimentos (LTA) pertencente ao CCTA (Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias) da UENF.

4.2.1 Preparo das amostras e conservação da linguiça

4.2.1.1 Preparo das amostras

As amostras de linguiça foram preparadas, segundo a recomendação do Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI, na Agroindústria modelo pertencente ao Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), localizado no Município de Alegre/ES. A matéria-prima (paleta ovina) e a gordura (toucinho suíno) foram adquiridas em supermercado do Município de Campos dos Goytacazes/RJ, seguindo congeladas, para a Agroindústria modelo, onde foram estocadas em câmaras frigoríficas a -18°C , até o processamento das amostras. Antes do processamento das amostras, a matéria-prima e a gordura foram descongeladas lentamente sob refrigeração em temperatura controlada de 2°C a 4°C , para posterior preparo. A paleta e gordura, após o descongelamento, foram cortadas em pedaços pequenos e, posteriormente, moídas e pesadas, separadamente. Após o processo de mistura da paleta, gordura, condimentos e aditivos, a farinha de maracujá foi adicionada por último, para evitar a formação de grumos. Após a realização da nova mistura manual, iniciou-se o processo de embutimento em embutidora manual, utilizando tripa natural de suíno com calibre de 36 mm, adquirida na própria instituição. Em seguida, foi realizada a embalagem das amostras em bandejas de polipropileno envoltas em filme plástico, identificando cada amostra com as análises a serem realizadas. Por último, estas amostras foram estocadas em câmara frigorífica a -18°C , até o momento das análises, conforme Figura 3.

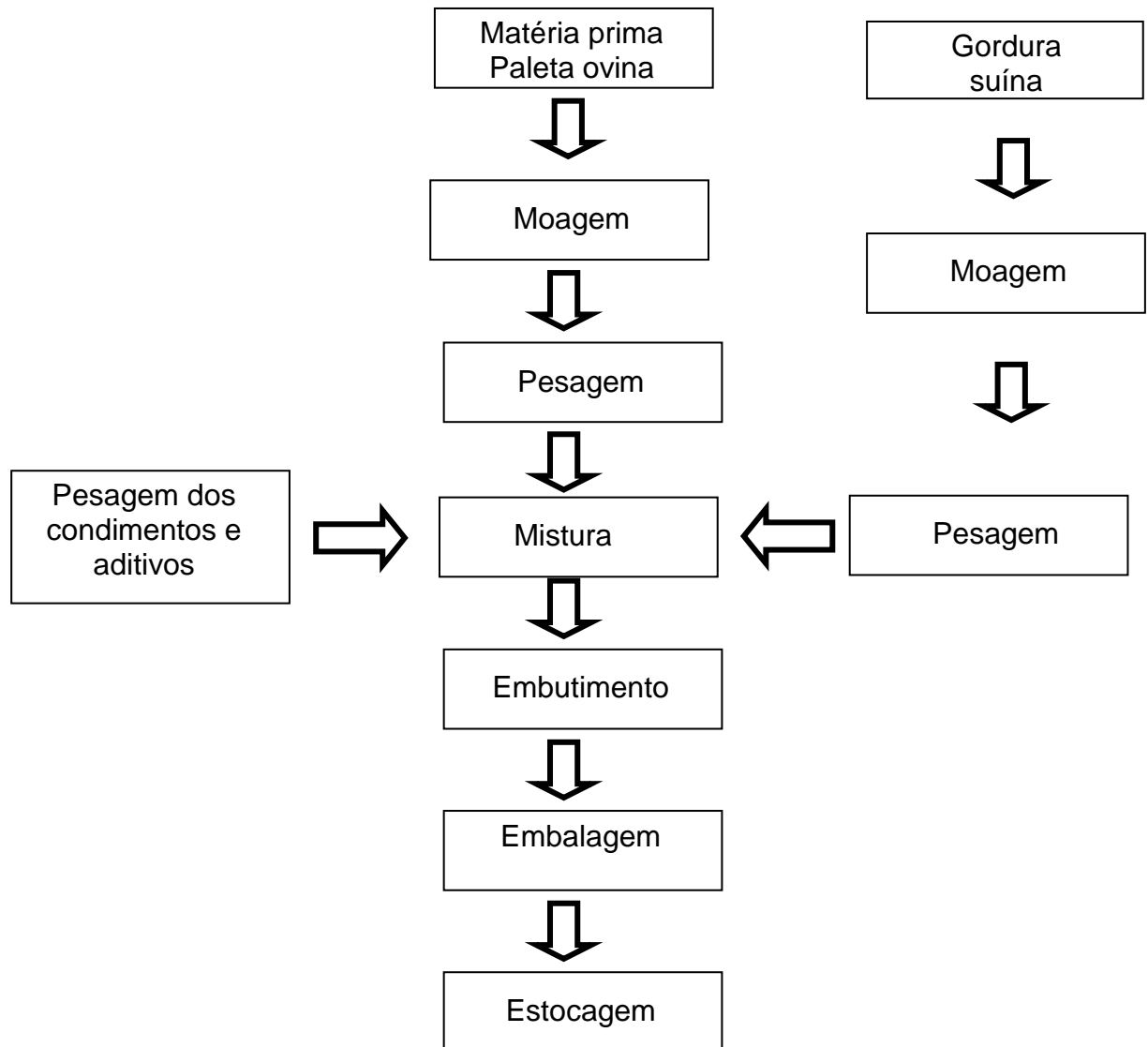


Figura 3. Fluxograma modificado de preparo de linguiça frescal.

Nas Figuras 4, 5 e 6, são apresentadas as etapas de moagem, embutimento e a linguiça frescal pronta para ser embalada.



Figura 4. Moagem da matéria prima (paleta ovina).



Figura 5. Embutimento das amostras.



Figura 6. Amostras prontas para serem embaladas.

Foram utilizadas sete formulações de linguiça fresca de carne ovina, sendo uma controle. Essas formulações foram definidas após realizarmos cinco pré-testes, nos quais foram definidos os níveis aceitáveis de redução de gordura e sódio, para o desenvolvimento das formulações.

Na Tabela 2, são apresentadas as reduções realizadas de gordura e sódio para cada formulação.

Tabela 2. Reduções de gordura e NaCl nas formulações de linguiça fresca de carne ovina.

Formulação	Redução de Gordura (%)	Redução de NaCl (%)
Controle	0	0
F1	59	0
F2	59	50
F3	59	25
F4	31	0
F5	31	50
F6	31	25

A gordura foi substituída, parcialmente, por farinha de maracujá contendo, segundo Oliveira (2009), uma média de 26,4% de pectina, e a redução do sódio

ocorreu pela substituição do NaCl por KCl. As formulações estão apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3. Representação das sete formulações de linguiça frescal de carne ovina

Matéria-prima	Controle	F1	F2	F3	F4	F5	F6
	%	%	%	%	%	%	%
Carne Ovina	76,66	82,36	82,36	82,36	80,30	80,30	80,30
Toucinho	20,00	8,20	8,20	8,20	13,80	13,80	13,80
Sal (NaCl) ¹	2,20	2,20	1,10	1,65	2,20	1,10	1,65
Sal (KCl) ²	0,00	0,00	1,10	0,55	0,00	1,10	0,55
Açúcar ³	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095
Água	1,00	4,70	4,70	4,70	2,35	2,35	2,35
Farinha de maracujá	0,00	2,40	2,40	2,40	1,20	1,20	1,20
Nitrito de Sódio ⁴	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
Eritorbato de Sódio ⁵	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025

¹ Sal de cozinha Cisne®

² P.A., Tetec®

³ Açúcar mascavo Vitao®

⁴ Sal de Cura Griffith®

⁵ Antioxidante - Griffith®

As amostras de linguiça foram dispostas em porções de 0,6 kg, sendo que as porções foram divididas do seguinte modo: três amostras contendo 100 g cada para análise físico-química, três amostras contendo 100 g cada para análise de cor e perda pelo cozimento.

Foram analisadas 21 amostras, subdivididas em triplicata de cada um dos sete tratamentos (controle, F1, F2, F3, F4, F5 e F6).

4.2.2 Análises Físico-Químicas

Todas as análises referentes à composição centesimal (umidade, cinzas, proteínas, lipídios, carboidratos) foram realizadas em triplicata, de acordo com Brasil (1981) e Cecchi (1999), sendo o teor de carboidratos obtido por diferença. As determinações dos teores de sódio e potássio foram realizadas por fotometria de

chama, após preparo das amostras por via úmida com ácido nítrico e perclórico (GOMES e OLIVEIRA, 2011)

As análises foram realizadas no setor de química e bioquímica de alimentos do Laboratório de Tecnologia de Alimentos do Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense em triplicata.

A umidade foi determinada, após aquecimento da amostra em uma estufa a 105°C, até o peso constante (BRASIL, 1981). A percentagem de proteína foi determinada pelo método de Kjeldahl (BRASIL, 1981). A percentagem de gordura foi determinada pelo método proposto por Bligh e Dyer (1959), indicado para a análise de alimentos com elevado teor de umidade. O teor de cinzas foi determinado por incineração em forno mufla, entre 500 e 550°C (BRASIL, 1981).

Os dados obtidos foram submetidos às análises estatísticas, por meio de Análise de Variância (ANOVA) e Teste de Student–Newman–Keuls (SNK), utilizando-se o programa estatístico SAS (2009) versão 9.3.

4.2.3 Perda pelo cozimento

As amostras de linguiça de cada formulação foram pesadas, antes e depois do cozimento, e as diferenças nos pesos foram registradas. As linguiças foram envoltas em papel alumínio e levadas ao forno convencional modelo General Electric Deluxe Grill, utilizando-se a grade superior, sendo pré-aquecido por 10 minutos a temperatura de 260°C. O cozimento ocorreu em temperatura de 160°C por 30 minutos, até a temperatura interna da linguiça atingir 75°C, mantendo-a nessa temperatura por mais 10 minutos. A aferição da temperatura interna da linguiça foi realizada por termômetro tipo ponteira com alarme Incoterm®. As linguiças foram retiradas do forno e o excesso de umidade da superfície foi removido com auxílio de papel toalha.

O cálculo da perda pelo cozimento foi realizado por meio da equação 1 recomendada por Tobin *et al.* (2012):

Equação 1. Cálculo da perda pelo cozimento

$$\text{Perda pelo cozimento (\%)} = ((\text{massa após cozimento} - \text{massa antes cozimento}) / \text{massa antes do cozimento}) \times 100$$

4.2.4 Cor Instrumental

A análise instrumental de cor das amostras foi realizada por reflectância no aparelho Color Quest XE, utilizando iluminante D65, ângulo de observação de 10°, pelo sistema CIELab (1978). Os resultados foram expressos por meio das coordenadas angulares L^* = luminosidade (0 = preto e 100 = branco), a^* (- 80 até zero = verde, do zero ao + 100 = vermelho) e b^* (- 100 até zero = azul, do zero ao + 70 = amarelo).

As amostras de linguiça frescal de cada formulação foram fatiadas, após cozimento, com espessura de 25 mm. Foram realizadas oito leituras para cada amostra. Os dados obtidos foram submetidos às análises estatísticas, por meio de Análise de Variância (ANOVA) e Teste Student–Newman–Keuls (SNK), utilizando-se o programa estatístico SAS (2009) versão 9.3.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Análises físico-químicas

Os resultados das análises de composição centesimal da farinha do maracujá estão descrito na Tabela 4.

Tabela 4. Composição centesimal da farinha do maracujá

Constituintes	Farinha da casca do maracujá
Gordura (%)	1,27
Proteína (%)	3,44
Umidade (%)	5,43
Cinzas (%)	2,90
Carboidrato (%)	86,00
Na (g/100g)	0,32
K (g/100g)	0,64

Na Tabela 5, estão presentes os resultados das análises de composição centesimal das amostras de linguiça frescal de carne ovina.

Tabela 5. Médias¹ e respectivos desvios-padrão (DP) da composição centesimal das formulações e Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ)² para linguiça fresca de carne ovina.

Formulação	Gordura %	Proteína %	Umidade %	Cinzas %	Carboidrato %	Na mg/100g	K mg/100g	Relação umidade / proteína
Controle	18,03 ^a ± 1,24	16,30 ^a ± 0,33	59,86 ^d ± 0,84	2,88 ^a ± 0,08	2,14 ^a ± 1,10	889,14 ^a ± 114,09	546,08 ^d ± 80,99	3,67
F1	10,12 ^d ± 0,65	17,04 ^a ± 0,71	66,19 ^a ± 0,43	3,22 ^a ± 0,57	1,87 ^a ± 1,39	908,43 ^a ± 48,00	594,69 ^d ± 29,51	3,88
F2	10,55 ^d ± 0,70	16,78 ^a ± 1,23	65,01 ^a ± 0,60	2,97 ^a ± 0,43	3,07 ^a ± 1,02	812,20 ^a ± 134,40	925,10 ^{abc} ± 167,00	3,87
F3	10,33 ^d ± 0,29	17,01 ^a ± 0,90	65,47 ^a ± 0,34	2,86 ^a ± 0,27	2,63 ^a ± 1,34	797,54 ^a ± 80,00	681,90 ^{cd} ± 77,82	3,85
F4	13,50 ^{bc} ± 0,77	16,07 ^a ± 1,86	63,24 ^b ± 0,75	2,64 ^a ± 0,76	3,20 ^a ± 2,63	831,86 ^a ± 107,62	513,27 ^d ± 70,04	3,93
F5	14,61 ^b ± 0,65	17,01 ^a ± 0,75	61,09 ^c ± 0,95	2,98 ^a ± 0,08	2,42 ^a ± 1,81	901,92 ^a ± 124,34	1033,07 ^a ± 169,61	3,59
F6	12,92 ^c ± 0,56	16,10 ^a ± 1,30	62,27 ^b ± 0,61	2,93 ^a ± 0,09	4,21 ^a ± 2,20	886,02 ^a ± 115,57	772,62 ^{bcd} ± 93,84	3,87
PIQ²	≤ 30,00	≥ 12,00	≤ 70,00					≤ 5,83

¹média da triplicata da amostra composta de três unidades da linguiça;

²BRASIL (2000).

^{a b c} Médias na mesma coluna seguidas de diferentes letras minúsculas diferem pelo teste SNK (p < 0,05).

A composição centesimal das sete formulações de linguiça frescal de carne ovina encontra-se de acordo com o Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) para linguiça, estabelecido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2000). Os parâmetros da Legislação vigente estabelecem a relação umidade/proteína máxima de 5,83, teor mínimo de proteínas de 12,00%, teor máximo de umidade de 70,00% e teor máximo de gordura de 30,00%.

As análises de composição centesimal mostram que as formulações F1, F2 e F3 não diferiram entre si ($p > 0,05$) quanto aos teores de gordura, assim como as formulações F4 e F5 e F4 e F6. Neste trabalho, o teor médio de gordura das linguiças das formulações F1, F2 e F3 apresentou uma redução de aproximadamente 40% das gorduras na formulação-controle e uma diferença, na redução, maior que 3 g/100 g de gordura de sólidos em relação à formulação-controle. As linguiças destas formulações são consideradas como produtos *light*, isto é, produtos com baixos teores de gordura em relação ao produto convencional, conforme a Portaria do Ministério da Saúde nº 27, de 13 de janeiro de 1998 (BRASIL, 1998), revogada pela RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012, que considera estas linguiças como produtos com baixo teor de gordura (BRASIL, 2012). As formulações estão dentro do Padrão de Identidade e Qualidade de linguiça frescal, em que é estabelecido teor máximo de 30% de gordura (BRASIL, 2000).

Tobin *et al.* (2012) analisaram 20 amostras de salsicha tipo Frankfurter na Irlanda, produzidas com diferentes níveis de sal e gordura. Os valores encontrados de gordura variaram de 9,61% a 25,42%, com média de 17,52%, valores diferentes dos encontrados neste estudo. Ainda, Tobin *et al.* (2013) analisaram 28 amostras de salsicha de carne suína (*pork breakfast sausages*), também na Irlanda, produzidas com variados níveis de sal e gordura. Os valores encontrados variaram de 22,27% a 37,98%, com média de 30,00%, valores diferentes dos encontrados neste estudo. Essas diferenças encontradas em ambos os trabalhos, provavelmente, ocorreram pela matéria prima utilizada e os níveis de gordura, que são mais altos que os utilizados no presente estudo.

Em relação à umidade, não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre as formulações F1, F2 e F3, assim como as formulações F4 e F6. Neste trabalho, o teor médio de umidade das linguiças das formulações F1, F2 e F3 apresentou um aumento de aproximadamente 10% da umidade em relação à formulação-controle.

Estes resultados são coerentes com a redução de aproximadamente 40% das gorduras totais em relação à formulação-controle.

Houve a intenção de se observar a influência da farinha de maracujá em substituição parcial da gordura em virtude da capacidade de retenção de água, garantindo a suculência do produto. Desta forma, à proporção que a farinha de maracujá foi adicionada aos tratamentos, a gordura foi diminuída. Souza *et al.* (2008) analisaram as propriedades tecnológicas da farinha de maracujá, observando alto teor de fibra alimentar e uma alta capacidade de retenção de água.

Quanto ao teor de proteína, não houve diferença ($p > 0,05$) entre as formulações. François *et al.* (2009) analisaram 40 amostras de salame com diferentes concentrações de carne ovina em Santa Maria/RS, e o valor médio encontrado de proteína foi de 20,8%. Pinheiro *et al.* (2007) relataram média de 20,4% em carne ovina, resultados mais próximos dos encontrados neste estudo (16,61%).

Em relação ao teor de Na, não houve diferença ($p > 0,05$) entre as formulações, devido à presença de nitrito de sódio e eritorbato de sódio nas formulações, o que não possibilitou a redução significativa de Na com a substituição de NaCl por KCl. Carraro *et al.* (2012) relataram a não redução do Na em seu estudo com mortadela, devido à presença de nitrito de sódio, eritorbato de sódio e polifosfato de sódio na formulação, o que confirma os resultados do presente estudo. Porém, Corral *et al.* (2013) observaram redução nos níveis de Na em seus estudos com embutidos fermentados.

Por outro lado, o teor de K se alterou entre as formulações. As formulações F2 e F5 não apresentaram diferença significativa ($p > 0,05$), assim como as formulações F2 e F6, as formulações F2, F3 e F6 e as formulações C, F1, F3 e F4. No presente estudo, houve um aumento significativo dos níveis de K nas formulações em que a redução parcial de NaCl por KCl foram maiores (F2 e F5). Carraro *et al.* (2012) observaram aumento significativo nos níveis de K, assim como os observados por Carrol *et al.* (2013), confirmando os resultados do presente estudo. O aumento dos níveis de potássio é vantajoso, haja vista que estudos epidemiológicos sugerem que a ingestão de K está relacionada inversamente à prevalência de hipertensão arterial (KAWANO *et al.*, 1998).

Quanto ao teor de carboidratos, não houve diferença ($p > 0,05$) entre as formulações, cujos resultados variam de 1,87% a 4,21%, com média de 2,79%.

Santos Júnior *et al.* (2009) analisaram 12 formulações de hambúrguer de carne ovina enriquecida com farinha de aveia, em diferentes percentuais, e obtiveram diferentes valores entre as formulações, que variavam de 0,33% a 3,61% com média de 1,82%. Tobim *et al.* (2012) analisaram 20 amostras de salsicha tipo Frankfurter, produzidas com diferentes níveis de sal e gordura, relataram média 0,01% de carboidratos, valores diferentes dos encontrados neste estudo.

Quanto ao teor de cinzas, não houve diferença ($p > 0,05$) entre as formulações, cujos resultados variaram de 2,64% a 3,22%, com média de 2,92%. Cardoso *et al.* (2013) analisaram três formulações de presunto com adição de diferentes percentuais de pectina e obtiveram diferença entre os valores, que variaram de 3,88% a 4,60%, com média de 4,27%. Assim como Tobin *et al.* (2013) que analisaram 28 amostras de salsicha de carne suína (*pork breakfast sausages*), produzidas com variados níveis de sal e gordura. Os valores encontrados variaram de 1,30% a 3,04%, com média de 2,05%, valores diferentes dos encontrados neste estudo.

5.2 Perda pelo cozimento

Os resultados de perda de peso pelo cozimento estão descritos na Tabela 6.

Tabela 6. Resultado da perda pelo cozimento das amostras de linguiça frescal de carne ovina

Formulações	Controle	F1	F2	F3	F4	F5	F6
% Perda	40,28	12,84	18,70	21,52	26,47	30,68	33,64

Devido à suas capacidades geleificante, estabilizante e espessante, a pectina é um aditivo amplamente usado na indústria de alimentos, farmacêutica e de cosméticos. Na indústria de alimentos, a pectina é mais comumente utilizada na fabricação de produtos à base de frutas. Na fabricação de produtos cárneos, a pectina vem sendo avaliada em razão da capacidade de associação com moléculas de água, favorecendo a capacidade de retenção de água (MIRAVALHES e GARCIA, 2009) e diminuição da perda pelo cozimento (ALESON-CARBONELL *et al.*, 2004). Nas carnes e nos produtos cárneos, a solubilidade, hidratação e capacidade de

retenção de água são fatores importantes que interferem na textura, suculência e maciez (MENDES, 1998).

A perda pelo cozimento foi menor nas formulações com a substituição parcial da gordura pela farinha de maracujá em concentração mais elevada, ou seja, quando houve uma substituição de 59% da gordura (F1, F2 e F3) e adição de farinha de maracujá. Conforme descrito por Souza *et al.* (2008), após analisarem as propriedades funcionais da farinha do maracujá, observaram alto teor de fibra alimentar e uma alta capacidade de retenção de água.

Yalinkiliç *et al.* (2012) analisaram nove amostras de Sucuk (embutido turco seco e fermentado) na Turquia com diferentes níveis de gordura e fibra de laranja, e observaram a redução da perda pelo cozimento das amostras com adição de fibra de laranja. Aleson-Carbonell *et al.* (2004) observaram diminuição da perda pelo cozimento de linguiça seca curada, utilizando albedo de limão.

5.3 Cor instrumental

Os resultados da análise de cor instrumental estão apresentados na Tabela 7.

Tabela 7. Resultado da cor instrumental das amostras de linguiça frescal de carne ovina

Formulações	L*	a*	b*
C	44,31 ^c ± 1,40	9,06 ^a ± 0,93	13,55 ^a ± 0,92
F1	49,92 ^a ± 1,55	6,54 ^c ± 0,66	14,95 ^a ± 1,27
F2	50,66 ^a ± 1,60	6,81 ^c ± 0,51	14,75 ^a ± 0,64
F3	50,70 ^a ± 1,05	6,75 ^c ± 0,19	14,13 ^a ± 0,78
F4	48,87 ^{ab} ± 2,10	7,44 ^{bc} ± 1,03	13,95 ^a ± 1,12
F5	46,77 ^{bc} ± 3,60	7,09 ^{bc} ± 1,35	15,02 ^a ± 0,87
F6	45,20 ^c ± 2,32	8,04 ^b ± 1,08	14,33 ^a ± 1,19

^{a b c} Médias na mesma coluna seguidas de diferentes letras minúsculas diferem pelo teste SNK ($p < 0,05$).

Os parâmetros de cor, com exceção do b*, apresentaram variações na média da formulação. Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) nos valores de L* (luminosidade) entre as formulações F1, F2, F3 e F4, assim como entre as formulações F4 e F5 e as formulações C, F5 e F6. Yalinkiliç *et al.* (2012) analisaram nove amostras de Sucuk (embutido turco seco e fermentado) na Turquia com diferentes níveis de gordura e fibra de laranja, e observaram aumento de L* em

relação às amostras que continham fibra de laranja. Fernandez-Lopez *et al.* (2007) também observaram a mesma relação em linguiça seca curada, na Espanha.

Os valores das médias de a^* (vermelho), na formulação C, apresentaram diferenças ($p < 0,05$) das demais. Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre as formulações F4, F5 e F6, assim como entre as formulações F1, F2, F3, F4 e F5. Yalinkiliç *et al.* (2012) observaram que o a^* das amostras se mantivera constante, sendo também observado por Fernandez-Lopez *et al.* (2007), com linguiça seca curada, na Espanha, o que difere dos valores encontrados neste estudo.

As médias nos valores de b^* (amarelo) não foram diferentes ($p < 0,05$) entre as diferentes formulações. Porém, os autores supracitados observaram o aumento do valor b^* ao acréscimo de fibra de laranja, o que difere do presente estudo.

6. CONCLUSÃO

Verificou-se que as formulações desenvolvidas atenderam aos Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) para linguiça frescal.

As formulações F1, F2 e F3 estão enquadradas na RDC 54/2012, do Ministério da Saúde, como produtos com baixo teor de gordura.

As formulações F2 e F5 contribuíram para um aumento significativo dos níveis de K, porém sem diminuição dos níveis de Na. Fato que se torna vantajoso, já que a ingestão de K está relacionada inversamente à prevalência de hipertensão arterial.

A formulação F2 foi a que obteve melhores resultados no presente trabalho. Porém, novos estudos são necessários para avaliar a aceitação sensorial desse produto.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALESON-CARBONELL, L.; FERNANDEZ-LOPEZ, J.; SENDRA, E.; SAYAS-BARBERA, E.; PEREZ-ALVARES, J. A. Quality characteristics of a on-fermented dry cured sausage formulated with lemon albedo. **Journal of the Science of Food Agriculture**, v. 84, p. 2077-2084, 2004.

ALMEIDA, O. C. **Avaliação físico-química e microbiológica de linguiça toscana porcionada e armazenada em diferentes embalagens, sob condições de estocagem similares às praticadas em supermercados**. 2005, 80p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, 2005.

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 CEPPA**, v. 29, n. 1, p. 33-42, 2011.

BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, v. 37, p. 911–917, 1959.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RDC nº 28**, de 28 de março de 2000. Diário Oficial. Brasília, 2000. Disponível em <http://www.anvisa.gov.br> Acesso em 21/09/2011.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RDC nº 54**, de 12 de novembro de 2012. Disponível em <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em 27/12/2012.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RDC nº 130**, de 23 de maio de 2003. Disponível em <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em 21/09/2011.

BRASIL. Portaria n. 27 SVS/MS, de 13 de janeiro de 1998. Regulamento Técnico Referente à Informação Nutricional Complementar. **Dário Oficial da União**, 16 jan. 1998. Seção 1. Disponível em <<http://www.in.gov.br>>. Acesso em 17/12/2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal** (Aprovado pelo Decreto nº 30.691 de 29-03-52, alterado pelos Decretos nºs 1.255 de 25-06-62, 1.236 de 02-09-94, nº 1.812 de 08-02-96 e nº 2.244 de 05-06-97). DIPOA-MAPA, Brasília-DF, 1997, 241p.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Instrução normativa n. 4, de 31 de março de 2000. **Regulamentos técnicos de identidade e qualidade de carne mecanicamente separada, de mortadela, de linguiça e de salsicha**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 05 abr. 2000, Seção 1, p. 6.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Brasília/DF, 2011. Disponível em <http://www.agricultura.gov.br/portal/page/portal/Internet-MAPA/pagina-inicial/animal/especies/caprinos-e-ovinos>. Acesso em: 13/04/2011.

BRASIL. Laboratório Nacional de Referência Animal. **Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes – Métodos físico-químicos**. Brasília, 1981.

CABRAL, P. C.; MELO, A. M. C. A.; AMADO, T. C. F.; SANTOS, R. M. A. B. Avaliação antropométrica e dietética de hipertensos atendidos em ambulatório de um hospital universitário. **Revista de Nutrição**, v. 16, n. 1, p. 61-71, 2003.

CASTRO, I.; BATLOUNI, M.; CANTARELLI, E.; RAMIRES, J. A. F.; LUNA, R. L.; FEITOSA, G. S. **Cardiologia: princípios e prática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.

CARDOSO, J. B. N.; HENRY, F. C.; ALMEIDA, S. B.; FERREIRA, K. S.; LADEIRA, S. A. Characterization of cooked ham containing pectin and potassium chloride. **Journal of Food Processing and Preservation**. v. 37, p. 100–108, 2013.

CARRARO, C. I.; MACHADO, R.; ESPINDOLA, V.; CAMPAGNOL, P. C. B.; POLLONIO, M. A. R. The effects of sodium reductions and the use of herbs and spices on the quality and safety of bologna sausage. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 32, n. 2, 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612012000200013. Acesso em 05/02/2013.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. Campinas, SP. Editora da Unicamp. 1999. 212p.

CHO, S. S.; DREHER, M. L. **Handbook of dietary fiber**. New York: M. Dekker, 2001.

CIE – Commission International de l'Eclairage: "Recommendations on uniform color spaces, Color difference equations, Psychometric color terms", Supplement n° 2 to CIE publication n° 15, Colorimetry, Bureau central de La CIE, Paris, 1978.

CORRAL, S.; SALVADOR, A.; FLORES, M. Salt reduction in slow fermented sausages affects the generation of aroma active compounds. **Meat Science**, v. 93, p 776-785, 2013.

COSTA, F. P.; MACHADO, S. H. O consumo de sal e alimentos ricos em sódio pode influenciar na pressão arterial das crianças? **Ciência e saúde coletiva**, Vol. 15, supl. 1, Rio de Janeiro/RJ, 2010. Disponível em <http://www.scielo.br>. Acesso em 30/06/2011.

COUTO, F. A. A. **Dimensionamento do Mercado de Carne Ovina e Caprina no Brasil**. IN: CNPq. Apoio à cadeia produtiva da ovinocaprinocultura brasileira. Relatório final. Brasília. 2001. p. 10-15.

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

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Caprinos. Circular Técnico 33, Sobral/CE, 2006. Disponível em: <<http://www.cnpq.embrapa.br/ct33.pdf>> Acesso em 12/04/2011.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2009. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/573/DesktopDefault.aspx?PageID=573#ancor>>. Acesso em 10/04/2011.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Situação Mundial dos Recursos Genéticos Animais para Agricultura e Alimentação-Versão Resumida, Brasília/DF, 2010a. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/012/a1260p/a1260p00.htm>>. Acesso em 12/04/2011.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Food Outlook Market Analysis, 2010b. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/012/ak349e/ak349e00.pdf>>. Acesso em 13/04/2011.

FERNÁNDEZ-LOPES J. M.; FERNANDEZ-GINÉS, L.; ALESON-CARBONEL, E.; SENDRA, E.; SAYAS-BARBERÁ, J. A.; PÉREZ-ALVES, A. Application of functional citrus by products to meat products. **Trends in Food Science & Technology**, v. 15, p. 176-185, 2004.

FERNADEZ-LOPEZ, J.; VIUDA-MORTAS, M.; SENDRA, E.; SAYAS-BARBERA, E.; NAVARRO, G.; PEREZ-ALVARES, J. A. Orange fiber as potential functional

ingredient for dry cured sausages. **European Food Research and Technology**, v. 226, p. 1-6, 2007.

FERRARI, C. C.; SOARES, L. M. V. Concentrações de sódio em bebidas carbonatadas nacionais. **Revista Ciência Tecnologia de Alimentos**, v. 23, n. 3, p. 414-417, 2003.

FRANÇA, P. M. **Níveis de energia metabolizável na dieta de cordeiros Santa Inês e sua influência na composição química da carcaça e seus cortes**. 2006. 89p. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, 2006.

FRANÇOIS, P.; PIRES, C. C.; GRIEBLER, L.; FRANÇOIS, T.; SORIANO, V. S.; GALVANI, D. B. Propriedades físico-químicas e sensoriais de embutidos fermentados formulados com diferentes proporções de carne suína e de ovelhas de descarte. **Ciência Rural**, v. 39, n. 9, 2009.

GALVAN, A. P.; ROSA, G.; BACK, J.; LIMA, D. P.; CORSO, M. P. Desenvolvimento de linguiça tipo Toscana com teor reduzido de gordura e adição de pectina e inulina. In: **Encontro Paranaense de Engenharia de Alimentos**, 3, 2011. Guarapuava/PR, 2011.

GOMES, J. C.; OLIVEIRA, G. O. **Análises físico-químicas de alimentos**. Editora UFV, Viçosa/MG, 2011. 303p

HE, F. J.; MARKANDU, N. D.; MAC GREGOR, A. Modest Salt Reduction Lowers Blood Pressure in Isolated Systolic Hypertension and Combined Hypertension. **Hypertension**, v. 46, p. 66-70. 2005.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Banco de Dados Agregados**, 2010. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em 08/04/2012.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Tabelas de composição nutricional de alimentos consumidos no Brasil, IN: **Pesquisa de Orçamento Familiar 2008 – 2009**, 2011. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 27/03/2013.

JONES, D. W. Dietary sodium and blood pressure. **Hypertension**. Dallas, v. 43, p. 932-935, mar. 2004.

KATER, C. E.; COSTA-SANTOS, M. O espectro das síndromes de hipertensão esteróide na infância e adolescência. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabolismo**, v. 45, n. 1, p. 76-86, 2001.

KAWANO, Y.; MINAMI, J.; TAKISHITA, S.; OMAE, T. Effects of potassium supplementation on office, home, and 24-h blood pressure in patients with essential hypertension. **American Journal of Hypertension**, v. 11, n. 10, p. 1141-1146, 1998.

KEETON, J. T. Effects of potassium chloride on properties of country-style ham. **Journal of Food Science**, v. 49, n. 1, p. 146-148, 1984. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2621.1984.tb13692.x/abstract>>. Acesso em 09/02/2012.

LINDSAY, R. C. **Aditivos Alimentares**. In: DARMODARAN, S. PARKIN, K. L.; FENNEMA, O. R. Química de Alimentos de Fennema. Editora Artmed, Porto Alegre/RS, 2010. 900p.

MADRUGA, M. S.; SOUSA, W. H.; MENDES, E. M. S; BRITO, E. A. Carnes caprina e ovina-Processamento e fabricação de produtos derivados. **Tecnol. & Ciên. Agropec.**, João Pessoa, v. 1, n. 2, p. 61-67, dez. 2007.

MADRUGA, M. S. Qualidade da carne caprina e ovina: recentes progressos e mercado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 5, 2009. **Anais...** Campinas/SP, 2009.

MARSDEN, S. L. Sodium containing additives in processes meats. A technological overview of sodium and potassium in foods and frugs. **Conference Sponsored by Americam Medical Association**, v. 2, p. 49-59, 1980.

MATURANO, A. M. P. **Estudo do efeito do peso de abate na qualidade da carne de cordeiros das raças Merino Australiano e Ile de France x Merino**. 2003. 94p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, 2003.

MENDES, A. C. R. Propriedades funcionais das proteínas: sua importância e aplicabilidade em produtos alimentícios. **Higiene Alimentar**, v. 12, n. 56, 1998.

MIRAVALHES, R, S.; GARCIA, C. E. R. Uso da pectina em produtos cárneos. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, n. 391, set. 2009.

MOLINA, M. D. C. B.; CUNHAB, R. S.; HERKENHOFFB, L. F.; MILLB, J. G. Hipertensão arterial e consumo de sal em população urbana. **Revista Saúde Pública**, v. 37, n. 6, p. 743-750, 2003.

NASCIMENTO, R.; CAMPOGNOL, 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. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 18, n. 3, p. 297-302, 2007.

NASSU, R. T.; GONÇALVES, L. A. G.; BESERRA, F. J. Efeito do teor de gordura nas características químicas e sensoriais de embutido fermentado de carne de caprinos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 8, p. 1169-1173, 2002.

NERES, M. A.; MONTEIRO, A. L. G.; GARCIA, C. A.; COSTA, C.; ARRIGONI, M. B.; ROSA, G. J. M. Forma física da ração e pesos de abate nas características de carcaça de cordeiros em *creep feeding*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 3, p. 948-954, 2001.

OLIVEIRA, M. J.; ARAUJO, W. M. C.; BORGIO, L. A. **Quantificação de nitrato e nitrito em linguiças do tipo frescal**, Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 25(4): 736-742, out.-dez. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v25n4/27644.pdf>>. Acesso em 09/02/2012.

OLIVEIRA, E. M. S. **Caracterização de rendimento das sementes e do albedo do maracujá para aproveitamento industrial e obtenção da farinha da casca e pectina**. 2009. Dissertação. (Mestrado em Produção Vegetal). Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2009.

ORDÓÑEZ, J. A.; RODRÍGUEZ, M. I. C.; ALVEZ, L. F.; SANZ, M. L. G.; MINGUILLÓN, G. D. G. F.; PERALES, L. I. H.; CORTECERO, M. D. S. **Tecnologia de Alimentos**. Porto Alegre, RS. Artmed Editora. v. 2, 2005. 279p.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; SAÑUDO, C. Características sensoriais da carne ovina, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 292-300, 2009.

OTTO DE SÁ, C.; SÁ, J. L. História dos ovinos. **Revista "O berro"**, Uberlândia, n. 62, p. 40-56, 2004.

PAULINO, F. O.; SILVA, T. J. P. S.; FRANCO, R. M.; FREITAS, M. Q.; FERNANDES, M. L. Redução parcial dos teores de gordura e sal em embutido

cárneo suíno com utilização de goma carragena e cloreto de potássio. **Revista Brasileira de Ciências Veterinárias**, v. 13, n. 2, p. 121-124, 2006.

PINHEIRO, R. S. B.; SOBRINHO, A. G. S.; SOUZA, H. B. A.; YAMAMOTO, S. M. Informações nutricionais de carnes ovinas em rótulos comerciais, comparativamente às obtidas em análises laboratoriais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 2, p. 375-380, 2007.

PINHEIRO, R. S. B.; SILVA SOBRINHO, A. G.; SOUZA, H. B. A.; YAMAMOTO, S. M. Características sensoriais da carne de ovinos de diferentes categorias. In: REUNIÃO NACIONAL DE ENSINO DE ZOOTECNIA, 2006, Pernambuco. **Anais...** Pernambuco: Zootec., 2006.

POMPEU, F. R. **Tratamento não-farmacológico da hipertensão arterial**. Disponível em: <<http://www.medicina.ufmg.br/edump/clm/imphipert.htm>>. Acesso em 04/08/2011.

RAIMUNDO, A.; COUTO, S. M.; LANZILLOTTI, H. S. Elaboração e análise sensorial de linguiças caseiras. **Revista Higiene Alimentar**, v. 128, n. 19, p. 70-77, 2005.

REIS, N. T.; COPLE, C. S. **Nutrição clínica na hipertensão arterial**. Rio de Janeiro: Revinter, 1999.

RUUSUNEN, M.; VAINIONPAA, J.; PUOLANNE, E.; LYLY, M.; LAHTEENMAKI, L.; NIEMISTO, M.; AHVENAINEN, R. Effect of sodium citrate, carboxymethyl cellulose and carrageenan levels on quality characteristics of low-salt and low-fat bologna type sausages. **Meat Science**, Oxford, v. 64, p. 371-381, 2003.

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

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

SAS, **User's guide statistics**. Cary: INSTITUTE SAS, 2009.

SBC - Sociedade Brasileira de Cardiologia; SBH - Sociedade Brasileira de Hipertensão; SBN - Sociedade Brasileira de Nefrologia. V Diretrizes Brasileiras de

Hipertensão Arterial. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, Rio de Janeiro, v. 89, n. 3, p. 24-79, maio. 2007.

SOUZA, M. W. S.; FERREIRA, T. B. O; VIEIRA, I. F. R. Composição centesimal e propriedades funcionais tecnológicas da farinha da casca do maracujá. **Alim. Nutr.**, Araraquara. v. 19, n. 1, p. 33-36, jan./mar. 2008

TOBIN, B. D.; O'SULLIVAN, M. G.; HAMILL, R. M.; KERRY, J. P. The impact of salt and fat level variation on the physiochemical properties and sensory quality of pork breakfast sausages. **Meat Science**, Oxford, v. 93, p.145-152, 2013.

TOBIN, B. D.; O'SULLIVAN, M. G.; HAMILL, R. M.; KERRY, J. P. Effect of varying salt and fat levels on the sensory and physiochemical quality of frankfurters. **Meat Science**, Oxford, v. 92, p. 659-666, 2012.

WIJNKER, J. J.; KOOP, G.; LIPMAN, L. J. A. Antimicrobial properties of salt (NaCl) used for the preservation of natural casing. **Food Microbiology**, Vol. 23, p. 657-662, 2006. Disponível em: www.sciencedirect.com. Acesso em 30/06/2011.

YALINHILIÇ, B.; KABAN, G.; KAYA, M. The effects of different levels of orange fiber and fat on microbiological, physical, chemical and sensorial properties of sucuk. **Food Microbiology**, v. 29, p. 255-259, 2012.

ZAPATA, J. F. F. Tecnologia e comercialização da carne ovina. In: SEMANA DA CAPRINOCULTURA E DA OVINOCULTURA TROPICAL BRASILEIRA, 1994, Sobral. **Anais...** Brasília: EMBRAPA-SPI, p. 115-128. 1994.