

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CÂMPUS FRANCISCO BELTRÃO  
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS  
CURSO DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

NAIARA CASSOL

**DESENVOLVIMENTO DE EMBUTIDO FERMENTADO CAPRINO  
UTILIZANDO CARNES DE ANIMAIS DE DESCARTE COM E SEM  
USO DE CULTURAS *STARTERS***

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

FRANCISCO BELTRÃO  
2018

NAIARA CASSOL

**DESENVOLVIMENTO DE EMBUTIDO FERMENTADO CAPRINO  
UTILIZANDO CARNES DE ANIMAIS DE DESCARTE COM E SEM  
USO DE CULTURAS *STARTERS***

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Campus de Francisco Beltrão, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos.

Orientadora: Prof. *Dra.* Cleusa Inês Weber

Co-orientador: Prof. MSc. João Francisco Marchi.

FRANCISCO BELTRÃO  
2018

## FOLHA DE APROVAÇÃO

### DESENVOLVIMENTO DE EMBUTIDOS FERMENTADOS CAPRINO UTILIZANDO CARNES DE ANIMAIS DE DESCARTE COM E SEM USO DE CULTURAS *STARTERS*

Por

**Naiara Cassol**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos, no Curso Superior de Tecnologia em Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

#### BANCA AVALIADORA

---

Prof<sup>a</sup> *Dra.* Ellen Cristina Perin  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

---

Prof<sup>a</sup>. *Dra.* Cleusa Ines Weber  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR  
(Orientador)

---

Prof. *MSc.* João Francisco Marchi  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR  
(Co-orientador)

---

Prof. *MSc.* João Francisco Marchi  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR  
(Coordenador do curso)

Francisco Beltrão, junho de 2018.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, pela saúde, proteção e força que me deste para chegar até aqui, principalmente nos momentos de dificuldade, em que dobrei meus joelhos e chorei aos seus pés implorando força e misericórdia para comigo, me dando fé para continuar firme desta caminhada e nos seus caminhos.

A minha família em especial meu esposo Josiel e minha mãe Joceli que de maneira esplendida e carinhosa me deram força e coragem para me manter firme na busca pela realização deste sonho. Meu esposo por todas as vezes que superou minhas crises de nervos e ansiedade, sou muito grata a Deus por sua vida e por nosso amor.

Meu pai Adair e meus irmãos Jackson e Suzana que de muitas maneiras me apoiaram a chegar até onde cheguei, tudo o que lhes desejo que Deus lhes conceda em dobro.

Aos professores João Francisco Marchi, Ellen Cristina Perin e principalmente minha orientadora Cleusa Ines Weber, pelo tempo dedicado a mim, pela paciência e apoio em realizar este trabalho.

Agradeço aos técnicos do laboratório por todo apoio e dedicação de seu tempo a me auxiliar.

Ao pessoal do projeto de Iniciação Científica principalmente Bruno Gomes, Rafaela Holdefer e Henrique Pegoraro, por todo apoio desde a elaboração dos embutidos fermentados, análises, pesquisa e conclusão do projeto sou muito grata a vocês.

Ao IAPAR pelo fornecimento da matéria-prima para o desenvolvimento do projeto.

Agradeço a Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Francisco Beltrão por me proporcionar todos os dias vividos em seu espaço, grata a todos os professores pelo conhecimento, aprendizado e conselhos repassados.

A todas as pessoas que de uma forma ou de outra ajudaram a tornar um tão esperado sonho em realidade.

MUITO OBRIGADA!

*“Mas a vereda do justo é como a luz da aurora, que vai brilhando mais e mais até ser dia perfeito”. (Provérbios 4.18)*

## RESUMO

CASSOL, Naiara. **Desenvolvimento de embutido fermentado caprino utilizando carnes de animais de descarte com e sem uso de culturas *starters***. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior em Tecnologia de Alimentos). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Francisco Beltrão, 2018.

A cadeia produtiva de caprinos constitui uma atividade que desempenha grande importância cultural, social e econômica. As carnes de caprinos mais velhas apresentam propriedades sensoriais que dificultam sua comercialização, sendo assim, busca-se alternativas viáveis de implementação dessas carnes no mercado consumidor. A fabricação de embutidos fermentados proporciona alternativas do uso das carnes de caprinos mais velhas, pois o uso de culturas *starters* garante a elaboração de produtos com menor tempo de fermentação, maior estabilidade ao sabor, aroma e textura, além de prolongar a vida de prateleira. O objetivo da pesquisa foi verificar o efeito do uso de culturas iniciadoras em embutidos fermentados elaborados com carne de caprino de descarte avaliando seus efeitos nas características físicas, químicas e sensoriais. A partir do embutido fermentado foram determinadas por meio do teste de comparação de médias Tukey, as características físico químicas, pH, cor, perda de peso, textura, composição química. Para aceitação sensorial foi realizado o teste de intenção de compra e o teste de perfil ideal. O teste de perfil ideal foi avaliado por meio de ACP (Análise de Componente Principal) e formação de cluster. Os parâmetros de composição química proximal apresentaram-se com valores adequados, exigidos pela legislação. Os parâmetros de pH, cor, perda de peso não apresentaram diferença significativa ( $p \geq 0,05$ ) entre o uso ou não de cultura *starter*. Quanto a avaliação do perfil de textura foi verificada diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) nos parâmetros dureza, gomosidade e mastigabilidade ao 7º dia de preparo do embutido. Quanto a análise de força de cisalhamento não foi observada diferença significativa ( $p \geq 0,05$ ) entre os tratamentos. Para análise sensorial de perfil ideal verificou-se que o produto não atingiu o perfil desejado pelo consumidor. Porém para o teste de intenção de compra a amostra de embutido fermentado elaborado com uso de cultura *starter* apresentou 75,47 % de aceitação. Sendo assim obteve-se um embutido fermentado elaborado com carne caprina de descarte com boas características físico químicas e de aceitação, mas que no entanto requerem maior

aperfeiçoamento e estudo quanto as características de um embutido fermentado desejável.

**Palavras-chave:** Carne caprina. Embutidos fermentados. Culturas *starters*. Animais de descarte. Aceitação.

## ABSTRACT

CASSOL, Naiara. **Development of goat fermented sausage using meat from discarded animals with and without starter cultures**. Course Completion Work (Superior Course in Food Technology). Federal Technological University of Paraná. Francisco Beltrão, 2018.

The productive chain of goats is an activity that has great cultural, social and economic importance. The meat of older goat has sensory properties that difficult its commercialization, for that reason, seeking viable alternatives to the implementation of these meats in the consumer market. The making of fermented sausages provides alternatives to use older goat meats, because the use of starter cultures guarantees the elaboration of products with shorter fermentation time, greater flavor stability, smell and texture, and it prolongs product shelf life. The research's objective was verify the use effect of starter cultures on fermented sausages elaborated with goat meat of discard evaluating its effects on the physical, chemical and sensorial characteristics. As of the fermented sausage were determined by Tukey averages comparison test, physical chemical characteristics, pH, color, weight loss, texture, chemical composition. To sensory acceptance, was realized the buy intention test and the ideal profile test. The ideal profile test was evaluated through ACP (Principal Component Analysis) and cluster formation. The parameters of proximal chemical composition presented with adequate values, required by the legislation. The parameters of pH, color, weight loss didn't present significant difference ( $p \geq 0.05$ ) between the use or non- use of culture starter. Regarding the evaluation of the texture profile, a significant difference ( $p \leq 0.05$ ) was observed in the parameters hardness, guminess and chewability at the 7th day of preparation of the sausage. Regarding the analysis of shear force, no significant difference ( $p \geq 0.05$ ) was observed between treatments. To the sensorial analysis of ideal profile it was verified that the product did not reach the profile desired by the consumer. However, for the intention of purchase test the sample of fermented sausage elaborated using culture starter presented 75.47% of acceptance. Thus, a fermented sausage made with goat meat with good physical and chemical characteristics and acceptance was obtained, but it does not require further improvement and study as the characteristics of a desirable fermented sausage.



**Key words:** Goat meat. Fermented sausages. Cultures starters. Discard animals. Acceptance.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	13
2 OBJETIVOS .....	15
2.1 OBJETIVO GERAL .....	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	15
3 CAPRINOCULTURA .....	16
3.1 CARNES CAPRINAS E SUA CARACTERÍSTICAS .....	17
3.2 CARNES DE CAPRINOS DE DESCARTE .....	20
3.3 CAPRINOCULTURA E A RELAÇÃO COM A CULINÁRIA DOS MUÇULMANOS E JUDEUS .....	21
4 PRINCIPAIS DERIVADOS DA CARNE CAPRINA .....	22
4.1 EMBUTIDO CÁRNEO FERMENTADO .....	23
5 SALAME .....	25
5.1 INGREDIENTES OBRIGATÓRIOS .....	26
5.1.1 Carne .....	26
5.1.2 Gordura .....	27
5.1.3 Cloreto de sódio (sal) .....	27
5.1.4 Sais de cura .....	28
5.1.5 Açúcares .....	30
5.1.6 Culturas <i>starters</i> .....	30
5.2 PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO SALAME .....	31
5.2.1 Recebimento da matéria – prima .....	32
5.2.2 Moagem da matéria-prima e elaboração da massa .....	32
5.2.3 Embutimento .....	33
5.2.4 Cura .....	34
5.2.5 Fermentação .....	35
5.2.6 Maturação .....	36
5.2.7 Secagem .....	37
6 MATERIAL E MÉTODOS .....	39
6.1 MATÉRIA-PRIMA .....	39
6.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL .....	39
6.2.1 Elaboração do embutido fermentado .....	39
6.3 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DOS EMBUTIDOS FERMENTADO .....	41
6.3.1 Perfil de Textura e força de cisalhamento .....	41
6.3.2 Cor .....	42

6.3.3 Perda de peso .....	42
6.3.4 Umidade .....	43
6.3.5 Cinzas.....	43
6.3.6 Proteínas .....	44
6.3.7 Lipídeos .....	45
6.3.8 Determinação do pH .....	45
6.4 ANÁLISE SENSORIAL. ....	46
6.4.1 Análise descritiva quantitativa.....	46
6.4.2 Teste de escala de atitude ou intenção de compra.....	46
6.5 TESTE DE ACEITAÇÃO COM CONSUMIDOR.....	47
6.6 ANALISE ESTATÍSTICA.....	47
7. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	48
7.1 AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS, pH, PERDA DE PESO, TEXTURA, COR E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO EMBUTIDO FERMENTADO DE CARNE CAPRINA ADICIONADO OU NÃO DE CULTURA <i>STARTER</i> .....	48
7.1.1 Análise de cor .....	48
7.1.2 Análise da perda de peso .....	49
7.1.3 Análise de pH .....	50
7.1.4 Análise do perfil de textura (TPA) .....	52
7.1.5 Análise da força de cisalhamento .....	54
7.1.6 Análise da composição química proximal .....	55
7.2 AVALIAÇÃO SENSORIAL DE PERFIL IDEAL POR ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA E INTENÇÃO DE COMPRA DO EMBUTIDO FERMENTADO CAPRINO.....	56
7.3 ANÁLISE DE TESTE DE ACEITAÇÃO COM CONSUMIDOR.....	59
8 CONCLUSÕES .....	62
7 REFERÊNCIAS.....	63

APÊNDICE A – Ficha de análise descritiva quantitativa para perfil ideal.

APÊNDICE B - Ficha de avaliação para teste de intenção de compra.

APÊNDICE C - Ficha para estudo do consumidor (CATA).

## 1 INTRODUÇÃO

A caprinovinocultura é uma atividade de grande importância cultural, social e econômica, principalmente para a região Nordeste do Brasil. Esta prática é desenvolvida principalmente por produtores com baixos recursos tecnológicos e desprovidos de recurso financeiro (COSTA, et al., 2008).

O Nordeste brasileiro representa 93% do rebanho brasileiro, que apesar das dificuldades climáticas da região, apresenta constante crescimento. E dentre os estados do Nordeste, Bahia, Pernambuco, Piauí e Ceará representam os maiores produtores de caprinos com 77,7% do total (EMBRAPA, 2017).

Com a busca de produtos de qualidade e variedade, o consumo de carne caprina apresenta-se em crescimento elevado em todas as regiões do país. Sua qualidade está relacionada com as características físico-químicas (teor de umidade, proteína, gordura, minerais) e sensoriais (maciez, suculência, sabor e odor), que a carne apresenta (MORENO; LEÃO, 2008).

Estados como Pará, São Paulo e Paraná tem realizado investimento no sentido de tornar a caprinocultura de corte uma atividade econômica viável. Essas regiões e estados possuem um território amplo e grande potencial para exploração semiextensiva e intensiva dos caprinos e ovinos de corte. Contudo é de grande importância focar não apenas para questões de produtividade, mas também retorno econômico e a área ocupada visando manter equilíbrio ambiental e social (SIMPLÍCIO; SIMPLÍCIO, 2007).

As carnes de cordeiros e cabritos mais jovens são as que possuem maior demanda pelo mercado consumidor, devido suas propriedades sensoriais, enquanto que carnes de animais mais velhos e de descarte são difíceis de comercializar o que caracteriza seus baixos preços (MORENO; LEÃO, 2008).

De acordo com Macedo (2005), o desenvolvimento de novos produtos na indústria de alimentos vem se destacando, pois a demanda dos consumidores aumenta cada vez mais. Desta maneira a influência em desenvolver produtos embutidos cresce ainda mais. O aproveitamento das carnes de caprino de descarte tem baixa exploração e quando feito, geralmente de forma artesanal. A elaboração de produtos processados ou embutidos torna-se uma alternativa viável, pois garante

maior aproveitamento da carne desses animais e maior rentabilidade agregada ao processo produtivo (MAIA, et al., 2012).

Os embutidos fermentados como os salames, tratam-se de alimentos ricos em proteínas, baixo teor de água, que apresentam alta durabilidade e longo período de vida útil. A fermentação é responsável por grande parte desses fatores, constitui-se de alterações bioquímicas, biofísicas e microbiológicas que garantem um eficiente método de conservação da carne, combinada com desidratação e salga (MACEDO, 2005).

Segundo Terra (2005) as culturas *starters* desempenham papéis fundamentais na fermentação, os *Lactobacillus* e *Pediococcus*, são essencialmente acidificantes pois produzem ácido láctico a partir dos açúcares. Atuam impedindo o desenvolvimento de bactérias indesejáveis, auxiliam na formação de cor e aceleram a desidratação. Contudo os *Micrococcus* e *Staphylococcus* atuam na coloração, sabor e aroma dos salames.

Desta forma, o presente trabalho visa desenvolver um embutido fermentado com carne caprina de animais de descarte e avaliar o efeito da adição de culturas iniciadoras sobre as características físico químicas e sensoriais.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver embutido fermentado com carne de caprinos de descarte e avaliar o efeito das culturas iniciadoras sobre as características físico químicas e sensorial do embutido.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar formulações de embutido fermentado com e sem adição de cultura *starter*;
- Realizar avaliação das características físico-químicas, pH, perda de peso, textura, cor e composição química dos embutidos fermentados elaborados;
- Realizar análise sensorial de perfil ideal e intenção de compra do embutido fermentado caprino;
- Verificar a percepção do consumidor em relação ao produto, utilizando ficha CATA.

### 3 CAPRINOCULTURA

Os caprinos estão presentes na história desde as primeiras civilizações, conforme relatos bíblicos, históricos e mitológicos, a caprinocultura foi a primeira espécie de ruminante, que passou a fazer parte da alimentação humana, com a produção de carne e leite. Através da domesticação desses animais obteve-se uma maior distribuição geográfica, onde 80% do rebanho de caprinos encontram-se na Ásia e na África, principalmente em regiões áridas e semi-árida por sua capacidade de resistência ao calor (LIMA, 2009).

Através do melhoramento genético de raças originárias em outros países e raças nativas da região nordeste do Brasil, obteve-se animais com maior desempenho para produção de carne. As raças caprinas mais utilizadas são a Anglo Nubiana e a Bôer, que são capazes de expressar total potencial genético a partir de uma dieta de qualidade. São animais que possuem alta taxa de reprodução e alto potencial de produção de carne (LIMA, 2009).

A atividade de criação de caprinos vem se desenvolvendo cada vez mais, principalmente na região semi-árida do Nordeste do Brasil, ela desempenha um importante papel no setor socioeconômico para a população rural, possuem a grande vantagem de que são animais explorados de maneira extensiva. Os caprinos possuem grande fertilidade e se adaptam facilmente em ambientes em que há predominância de vegetação rasteira da caatinga, além de se alimentar com maior diversidade de plantas quando relacionados a animais bovinos (NASSU, et al., 2002). De acordo com Costa, et al., (2008) a caprinocultura tem um desenvolvimento viável, que busca ofertar mais trabalho e renda, além de produzir diversos produtos como carne, leite e derivados.

De acordo com o Boletim do Centro de Inteligência e Mercado de Caprinos e ovinos, o Nordeste representa 93% do rebanho de caprinos brasileiro, mesmo com as alterações climáticas que ocorrem nessas regiões, os produtores possuem capacidade de se adaptarem com a realidade de produção, o que explica o crescimento dos rebanhos nos últimos anos. O estado da Bahia possui maior rebanho com um efetivo de 2,74 milhões de cabeças que equivale a 28% do rebanho nacional, Pernambuco tem 2,49 milhões de cabeças com representatividade de 25,5%, Piauí



com 1,22 milhão e Ceará com 1,13 milhão em 2016, estes quatro estados representam juntos 77,7% do rebanho nacional (EMBRAPA, 2017).

Segundo Sorio (2010) o Brasil destaca-se no Continente Americano por ser o segundo maior produtor de carne caprina, responsável por 20,4% do total, atrás apenas do México, além disso, é também o terceiro país que mais consome carne de caprinos com de 34,5% do consumo total, Estados Unidos e México encontram-se em primeiro e segundo lugar respectivamente.

De acordo com IBGE (2016), o Brasil responde por 9.780.533 cabeças de caprinos, sendo destas, 140.095 pertencentes ao estado do Paraná. Na região Sudoeste, o município de Francisco Beltrão com 11.345 cabeças, Palmas com 5.218 cabeças e Pato Branco com 3.620 cabeças, juntos correspondem por grande parte da produção paranaense.

Maia, et al., (2012) afirma que a tendência atual da caprinocultura de corte está centralizada em abate de caprinos com 4 a 8 meses de vida, pois o sabor a maciez e suculência da carne promovem a elaboração de produtos com melhor qualidade. Já a carne dos animais mais velhos, animais de descarte e cortes de segunda oferecem produtos de difícil comercialização. Uma alternativa para o aproveitamento dessa carne pode ser feita de forma fragmentada e na elaboração de produtos processados adicionados de outras carnes, impedindo a percepção das características degradáveis como baixo índice de suculência, sabor e maciez (MADRUGA, 2005).

### 3.1 CARNES CAPRINAS E SUA CARACTERISTICAS

A qualidade da carne caprina varia de acordo com diversos fatores tais como genética, alimentação, sistema de criação e principalmente a idade do animal no momento do abate. A carne de animais adultos possui menor índice de maciez, textura mais firme, coloração escura, associados com sabor e odor mais intensos (MAIA, et al., 2012). Em caprinos mais jovens, a carne caracteriza-se pelo baixo teor de gordura intramuscular e subcutânea, a qual desperta o interesse dos consumidores em busca de alimentos com menores teores de gordura. Cerca de 50 a 60% total da gordura corporal dos caprinos está localizada na cavidade abdominal, com o aumento da maturidade dos animais ocorre um aumento proporcional de gordura (MARQUES, et

al., 2013). A suculência da carne depende principalmente do conteúdo de gordura intramuscular também conhecido como marmoreio da carne (OSÓRIO, et al., 2009).

De acordo com Madruga, et al., (2005), o grau de aceitabilidade da carne pelos consumidores está relacionado com a palatabilidade que o produto fornece, sendo assim as características físicas e sensoriais da carne estão diretamente relacionadas, as quais devem ser agradáveis aos olhos, nariz e paladar.

A principal fonte de gordura na dieta de humanos é a carne, que está associada a vários problemas de saúde como cânceres e complicações cardiovasculares. Cada vez mais as pessoas têm buscado por uma alimentação saudável, reduzindo o máximo possível de ácidos graxos saturados. Quando comparada as carnes de bovinos e ovinos, as quantidades de proteínas e ferro são razoavelmente semelhantes, porém a carne caprina apresenta índices menores de gorduras saturadas e calorias. Desta forma, ela apresenta-se em desmistificação devido sua composição benéfica para a saúde (HASHIMOTO, et al., 2007), em especial devido ao baixo teor de colesterol (MADRUGA, et al., 2005)

Costa, et al., (2008) afirma que, diversas pesquisas estão direcionadas a busca de estratégias para um manejo alimentar, melhoramento genético e diferentes sistemas de produção que resultem em melhorias a qualidade nutricional e sensorial da carne caprina, características necessárias para satisfação dos consumidores.

A tabela 1 apresenta as características físico-químicas de caprinos abatidos entre 175 e 310 dias de vida, os dados da composição centesimal e de minerais, em geral mostraram que houve um efeito significativo devido à idade dos animais Madruga, et al., (2002).

Tabela 1: Resultados físico-químicos e sensoriais da carne caprina de animais abatidos com diferentes idades

Atributos	Idade ao abate			
	175 dias	220 dias	265 dias	310 dias
Umidade	77,95	75,16	77,43	75,02
Cinzas	0,99	0,90	0,88	0,97
Gordura	2,06	3,42	1,80	4,08
Proteína	18,73	19,99	21,13	23,11
Colesterol	57,45	51,78	57,67	74,13
Fosfolípidios	10,25	11,48	11,45	10,22
Ácidos Graxos saturados	49,37	48,96	48,94	48,96
Ácidos graxos monoinsaturados	52,07	51,45	52,24	52,55
Ácidos graxos poli-insaturados	5,68	5,28	5,57	5,67
pH pós morte	6,58	6,11	6,21	6,10
Atividade de água (Aa)	0,996	0,997	0,997	0,996
Cálcio	7,26	4,34	3,61	3,77
Ferro	1,87	2,45	2,00	3,65
Fósforo	183,23	168,78	170,86	179,70

Fonte: Adaptado de Madruga, et al., (2002).

De acordo com a composição centesimal, observa-se que a idade dos animais apresenta grande influência. Os teores de umidade, proteína, cálcio, ferro e pH tiveram efeito significativo. Os teores de gordura, proteína, ferro, aumentaram gradativamente com a idade do animal, enquanto que a umidade teve efeito inverso. A quantidade de cálcio diminuiu com o avanço da idade dos animais (MADRUGA, et al., 2002).

Segundo Costa, et al., (2009), as principais diferenças na composição lipídica da carne de caprinos, está nos diferentes sistemas de produção sendo, regime de pasto ou confinamento, responsáveis pelas modificações bioquímicas que ocorrem no rumem. Grande quantidade de ácidos graxos são encontradas em pastejo, principalmente pela ingestão de forragem que é rica em fibra, a qual estimula a atividade ruminal e o processo de biohidrogenação. Por outro lado, uma dieta

concentrada, rico em carboidratos que se degradam rapidamente, diminui o tempo de retenção dos alimentos no rúmen, assim como o tempo de ação da biohidrogenação sobre os ácidos graxos insaturados também diminui. A grande vantagem de animais produzidos no pasto é a elevada concentração de ácidos graxos poli-insaturados ( $\omega 3$ ), presente em maior quantidade que a recomendada considerado como benefício para a saúde.

Nos seres vivos a substância mais abundante é a água, no músculo está presente cerca de 70 a 80%, possui grande influência sobre vários atributos relacionados a qualidade da carne como suculência, maciez, sabor, cor. A variação da quantidade de água é consideravelmente pequena, contudo, varia entre animais de mesma espécie de músculo para músculo, e músculos de espécies diferentes (MARQUES, et al., 2013).

Os lipídeos intramusculares e o teor de umidade presente na carne estão diretamente relacionados com sua suculência, quando ocorre o processo de mastigação há liberação de líquidos que fornecem estímulos para salivação e lubrificam o bolo mastigatório. O fator idade também tem sido um importante determinante da qualidade da carne, o qual influencia a palatabilidade da mesma, animais jovens possuem maior suculência, sabor e maciez que animais mais velhos. Assim como animais que passaram pelo processo de castração também possuem maior índice de suculência e sabor comparados a outros animais (LIMA, 2009).

### 3.2 CARNES DE CAPRINOS DE DESCARTE

A utilização de carnes de ovinos e caprinos de descarte é uma alternativa promissora para o pequeno produtor brasileiro, uma forma de agregar valor a carne de animais mais velhos e com baixo valor comercial. Proporciona o desenvolvimento de agroindústria, além de ampliar a gama de produtos processados de carne caprina ofertados (GUERRA et al, 2012).

A carne de caprinos e ovinos de descarte possui aroma e sabor característico intenso, textura mais firme, carne mais avermelhada e elevado conteúdo proteico, a qual, aliado ao seu baixo valor de mercado, apresenta-se como uma excelente opção para a fabricação de embutidos (MADRUGA et al., 1999; JARDIM et al., 2007).

Estudos verificaram a viabilidade de elaboração de alguns produtos de carne de ovelha, como presunto, fiambre, charque, jerked beef e salame, em escala de laboratório, comparando-os com produtos de carne de cordeiro. Utilizando a carne de uma ovelha com seis anos e de um cordeiro de oito meses de idade, sendo que o salame obtido com carne de ovelha apresentou cor mais característica do produto, sem afetar os outros parâmetros sensoriais, e concluíram que a elaboração de salame é uma alternativa para o aproveitamento da carne de ovinos de descarte (ROÇA et al, 1997., apud PELEGRINI et al, 2008).

### 3.3 CAPRINOCULTURA E A RELAÇÃO COM A CULINÁRIA DOS MUÇULMANOS E JUDEUS

A diversidade da cultura alimentar do Oriente Médio tem grande influência pela identidade religiosa de seu povo, pode-se analisar esta influência pela alimentação dos judeus e muçulmanos. A cultura alimentar judaica é influenciada pelas leis da *Cashrut*, que derivam de preceitos bíblicos e tem como objetivo trazer para a alma e o corpo judaico muita santidade (SONATI, VILARTA e SILVA, 2009).

A carne *casher* é singular em todos os aspectos, desde os tipos de animais que são permitidos comer, até a maneira que são abatidos e preparados para o consumo. Somente os animais que igualmente ruminam e possuem cascos fendidos (ou os dois sinais mencionados) são considerados *casher*, vacas, carneiros e cabras por exemplo. Um animal que tenha apenas um dos dois sinais não é *casher* como por exemplo o porco, lebre, camelo e o coelho (ENDE, 2006).

A demanda de alimentos *Cashrut* aumenta cada vez mais no Brasil, assim a elaboração de salames com carne caprina de descarte torna-se mais uma entre as opções de produto para este mercado consumidor. Martins (2017) afirma que ainda há um espaço enorme a explorar com a produção de carnes com alto valor agregado.

#### 4 PRINCIPAIS DERIVADOS DA CARNE CAPRINA

Para a produção devem ser utilizadas matérias-primas de animais obrigatoriamente saudáveis, descansados no pré-abate, assim como abatidos em locais limpos, com a devida condições de higiene (BORGES, 2007).

A demanda de cortes especiais e carcaças desossadas visam atender os consumidores mais exigentes, assim como agregar valor, percebe-se a busca e preferência dos consumidores por carne caprina devido suas características por ser uma carne macia, pouca gordura e muito músculo (LIMA, 2009).

De acordo com Guerra (2010), a primeira referência documental de embutidos elaborados a partir de carne caprina encontra-se no Livro XVIII da Odisséia (900 a. C), onde eram utilizadas tripas de cabra recheadas com sangue e lipídeos, em que os romanos aprenderam dos gregos e a partir daí foram aperfeiçoando. As técnicas de preparação desses tipos de alimentos, são elaborados pela adição de diferentes tipos de ingredientes. Os embutidos são uma maneira de conservar os alimentos e também uma forma de fornecer aos consumidores produtos diversificados, além de favorecer a utilização de cortes pouco apreciados em sua forma fresca.

Para a elaboração de produtos cárneos processados são mantidas ao máximo a integridade da matéria-prima, assim como a qualidade nutritiva e sensorial, podendo ser classificados em inteiros ou picados. A conservação dos produtos cárneos pode ser realizada de diversas maneiras, como por: processos físicos em que ocorre o tratamento pelo calor, frio e radiações; processos químicos em que ocorre a cura pelo sal, sais de cura, acidificação, adição de conservantes naturais e artificiais e a defumação; processos biológicos em que ocorre a ação de antibióticos e fermentos sobre o produto, maturação de salames e presuntos crus (MADRUGA, et al., 2007).

Existem diversas maneiras de utilizar a carne caprina como matéria-prima para a produção de derivados cárneos, podendo ser carnes que foram rejeitadas devido aos cortes não padronizados, como exemplos de produtos elaborados, linguiças, defumados, mantas de carne seca, hambúrgueres, e vários outros (ROCHA, 2017). É recomendado o uso de carnes de caprinos mais velhos na formulação de produtos fermentados, pois apresentam teor de umidade mais baixo e coloração mais acentuada (SILVEIRA e ANDRADE, 1991).

#### 4.1 EMBUTIDO CÁRNEO FERMENTADO

De acordo com o RIISPOA, embutidos são os produtos cárneos elaborados com carnes ou com órgãos comestíveis, curados ou não, condimentados, cozidos ou não, defumados e dessecados ou não, tendo como envoltório a tripa, a bexiga ou outra membrana animal (BRASIL, 2017).

Matos, et al., (2007) afirmam por se tratar de um produto estável em temperatura ambiente, os produtos embutidos fermentados representam uma alternativa viável de produção, facilitando a comercialização e o alcance de novos mercados consumidores.

Para a elaboração de embutidos, são utilizadas carnes de aves, bovinos e suínos (TERRA, 2005). O aproveitamento tecnológico de carnes de pequenos ruminantes como caprinos, é pouco comum no Brasil. É necessária realização de estudos e desenvolvimento de tecnologias para que haja crescimento no potencial de processamento e comercialização desses produtos. Desta forma diversos estudos vêm sendo realizados tanto no Brasil como no exterior, para utilização de carnes de caprinos para elaboração de produtos processados como carne condimentada, enlatada, salsicha, salame, hambúrguer, linguiça, entre vários outros (GUERRA, 2010).

Os embutidos fermentados apresentam variações de acordo com a adição de condimentos. Caracterizam-se pelo baixo teor de umidade, atividade de água e diferencia-se dos demais embutidos pelo alto índice de ácido láctico proporcionando sabor característico aos produtos. A quantidade de água perdida durante o processo classifica-os em secos ou semi-secos. Os semi-secos geralmente passam por processo de defumação e submetidos a temperaturas de no mínimo 63°C antes da secagem. Já os embutidos secos não são cozidos podendo ser defumados ou não (MATOS, et al., 2007).

A qualidade final dos embutidos fermentados é influenciada pela temperatura inicial. Quando utilizadas temperaturas muito elevadas pode ocasionar problemas relacionados à segurança microbiológica do produto, fusão das gorduras e excessiva acidificação, sendo indicado utilizar temperaturas inferiores a 26°C (MACEDO, et al., 2008)

Compagnol, et al., (2007) afirma que a utilização de culturas *starter* ácido lácticas na fabricação de produtos cárneos são fundamentais. Essas culturas adicionadas produzem ácido láctico à partir dos açúcares presentes na massa cárnea, conseqüentemente ocorre a redução do pH e solubilização das proteínas. Com a secagem e perda de peso do produto cárneo ocorre por conseqüência a queda do pH em valores próximos ao ponto isoelétrico das proteínas reduzindo a capacidade de retenção de água. Através deste conjunto de alterações, obtém uma textura mais firme, com melhor consistência, e favorece a fatiabilidade ao produto final. A queda do pH auxilia no aumento da acidez, a qual atua inibindo o crescimento de microrganismos deteriorantes e patogênicos.

O salame embutido cru fermentado apresenta-se como uma alternativa de produção pois além de ser estável em temperatura ambiente, constitui-se de sabor ácido proveniente de bactérias lácticas que auxiliam no mascaramento do aroma e sabor típicos destes animais (NASSU, et al., 2001)



## 5 SALAME

Entende-se por Salame, o produto cárneo industrializado obtido de carne suína ou suína e bovina adicionado de toucinho, ingredientes, embutido em envoltórios naturais e/ou artificiais, curtido fermentado, maturado, defumado ou não e dessecado. Sendo a presença de "mofos" característicos, consequência natural do seu processo tecnológico de fabricação (BRASIL, 2000).

A iniciativa de fabricação dos salames tradicionais no Brasil, surgiu com a imigração italiana no sul do país, onde o clima característico contribuiu para produção caseira, e com o passar dos tempos com as pequenas fábricas. Inicialmente a estabilidade dos produtos dependia da fermentação natural da matéria-prima, impedindo o crescimento de microrganismos deteriorantes pela queda do pH (RECH, 2010).

De acordo com Degenhardt (2006), a fabricação do salame é um processo que consiste em um fenômeno biológico bastante complexo provocado por microrganismos que atuam sinergicamente. De acordo com Macedo (2005), em nível internacional os salames são classificados de acordo com a tecnologia de fabricação e o pH final dos produtos e se dividem em dois grandes grupos. No primeiro grupo caracterizam-se os salames do norte da Europa, elaborados com carne bovina e suína, passam por uma fermentação de curta duração e abaixamento de pH rápido. Suas principais características são sabor picantes pelo fato do pH final ser em torno de 5,0. Os salames do Mediterrâneo ou sul da Europa possuem como matéria-prima a carne suína, fermentação de longa duração com pH superior a 5,0, juntamente com adição de especiarias confere sabor e aroma ao produto final. Os salames tipo italiano, fabricados no Brasil caracterizam-se no segundo grupo, predominante da carne suína, onde o processo de maturação após 30 dias, apresenta pH de 5,4, com aroma e sabor suave (TERRA, 2003; ZANARDI et al., 2004., apud MACEDO, 2005).

A produção de salames tem grande importância no mercado de produtos cárneos do Brasil. A busca por mudanças no melhoramento da qualidade, redução de custos e investimentos em tecnologias de produção foram alguns dos fatos percebido pelo mercado de consumo brasileiro, proporcionando aumento na produtividade (RECH, 2010).

Pelegri et al (2008) afirma que animais de descarte como ovelhas e cabritos, apresentam suas carnes sem condições ideais para o consumo *in natura*, devido

principalmente a despadronização das carcaças e condições higiênico sanitárias inadequadas dos abates, prejudicando a comercialização. O autor destaca ainda a utilização dessas carnes na fabricação de embutidos fermentados tipo salame, como uma alternativa de melhor aproveitamento da mesma, além de auxiliar na melhoria do sabor, este tipo de produto é estável a temperatura ambiente e agrega maior valor a matéria prima principalmente quando se compara a carne de cordeiros.

## 5.1 INGREDIENTES OBRIGATÓRIOS

### 5.1.1 Carne

Para fabricação de salame são utilizadas carnes intensamente mais coradas, provenientes de animais mais velhos, que estejam bem nutridos e descansados. Um dos importantes atributos de qualidade da carne é a coloração escura do salame, por conta da utilização de carne de bovinos que possuem maior teor de mioglobina que a carne suína (MACEDO, 2005).

Silveira e Andrade (1991 apud PELEGRINI et al, 2008) fazem recomendações em seus trabalhos com relação ao aproveitamento da carne proveniente de animais mais velhos, eles afirmam que sua utilização na formulação de produtos fermentados é mais adequada, porque estes apresentam um teor de umidade mais baixo e uma coloração mais acentuada.

Para sua utilização a carne é cortada e moída, até atingir granulometria adequada para elaboração do tipo de embutido desejado. Cerca de 80% dos constituintes celulares são compostos por fibras musculares e proteínas miofibrilares que serão solubilizadas ao serem expostas ao NaCl, promovendo mudanças estruturais importantes. A estabilidade do gel ocorre pela interação entre os agregados filamentosos que as proteínas produzem, além de contribuir para a textura e estrutura dos produtos (DEGENHARDT, 2006)

De acordo com Rech (2010), a capacidade de retenção de água, pH e a cor são fatores que determinam se a carne é adequada para sua utilização. As carnes dark, firm, dry (DFD escura, firme e seca) restringem seu uso, contudo a carne pale, soft, exudative (PSE pálida, branca, exsudativa), pode ser utilizada em até 20 % na formulação de embutidos fermentados que passam pelo processo de secagem. A

carne deve ter baixa contagem microbiológica para que não ocorra competição pelos nutrientes no início da fermentação.

### 5.1.2 Gordura

Na fabricação de embutidos fermentados é empregada a gordura subcutânea de suínos. O embutido produzido é caracterizado pela granulometria que o toucinho é picado e fragmentado para ser adicionado a massa. A qualidade do produto final, depende da qualidade da gordura utilizada, a qual contribui significativamente para as características sensoriais e o estabelecimento da estrutura do salame. As condições microbiológicas do toucinho influenciam diretamente na qualidade microbiológica do salame (DEGENHARDT, 2006).

Por ser um importante ingrediente na elaboração de embutidos fermentados, constituindo-se de gordura saturada, para manter a estabilidade na estrutura do produto e evitar a oxidação, conseqüentemente, baixo conteúdo de ácidos graxos insaturados. A gordura de má procedência acarretará em oxidação e posteriormente em rancidez, reduzindo a vida de prateleira dos produtos (RECH, 2010).

Segundo Nassu (1999) a formulação comumente utilizada, emprega parte iguais de carne bovina, suína, e toucinho costal-lombar de suínos, em alguns países utiliza-se apenas carne suína ou bovina, e em outros locais gordura proveniente de carneiro.

Apesar de ser de fundamental importância e obrigatoriedade o embutido elaborado com carne caprina de descarte com e sem o uso de culturas *starters* foi desenvolvido sem o uso de gordura pois proporciona novos mercados consumidores, como no caso o mercado árabe, além de favorecer ao menor índice de doenças cardiovasculares.

### 5.1.3 Cloreto de sódio (sal)

De acordo com Rech (2010), o sal já era utilizado pelo homem primitivo como método de conservação de carnes de peixes, nos tempos de escassez de alimentos. Hoje é muito utilizado por diversas razões, desde a conservação, prevenção ao crescimento de microrganismos, redução da atividade de água, controle da atividade enzimática, facilita a extração das proteínas, auxilia na fermentação, confere sabor e acentua o *flavor* dos produtos, contudo promove a extensão do *shelf life*.

O cloreto de sódio é um dos principais ingredientes como sais de cura. O sal facilita a solubilização das proteínas miofibrilares, diretamente relacionada com a estrutura dos embutidos cárneos reestruturados, auxilia na auto oxidação dos lipídeos pela ativação dos componentes que aceleram esse processo e interage com os tecidos da carne produzindo compostos aromáticos desejáveis (ORDÓÑEZ, 2005)

Normalmente a massa de um embutido recebe uma concentração de 2,5% a 3,0 % de cloreto de sódio. Contudo alguns tipos de salame recebem uma quantidade superior a 8%, junto ao nitrito de sódio conferem um poderoso inibidor de microrganismo (RECH, 2010).

Apesar dos seus benefícios na elaboração dos produtos embutidos, o sal também desenvolve efeitos indesejáveis. Atua como pró-oxidante, favorecendo a rancificação da gordura, devido a presença de metais pesados presentes no sal como impurezas e seu efeito oxidante por si próprio (PRICE; SCHWEIGERT, 1994).

#### 5.1.4 Sais de cura

De acordo com Rech (2010), há séculos são utilizados os nitritos e nitratos de sódio e potássio nas carnes curadas, apesar de não possuir atividade antioxidante, o nitrato tem grande importância na redução a nitrito. Os nitritos têm funções específicas na caracterização e estabilidade da cor, melhoramento da textura e desenvolvimento do *flavor*.

Estes compostos atuam também como bacteriostático em meio ácido, contribuem para o desenvolvimento dos aromas na carne curada, e inibem o desenvolvimento de rancificação. Utilizado como fonte de nitrito, o nitrato permite um nível eficaz de nitrito na carne para sua própria conservação. Mediante um processo envolvendo bactérias específicas o nitrato é reduzido a nitrito, sendo necessário um

número significativo dessas bactérias para que esse processo ocorra. Porém não se sabe exatamente o quanto de nitrito pode ser formado, sendo prejudicial nos produtos cárneos curados (ORDÓÑEZ, 2005).

No processo de desenvolvimento de cor ocorrem diversas reações conforme a Figura 1, a cor vermelha das carnes atraentes curadas refere-se a nitrosomioglobina.

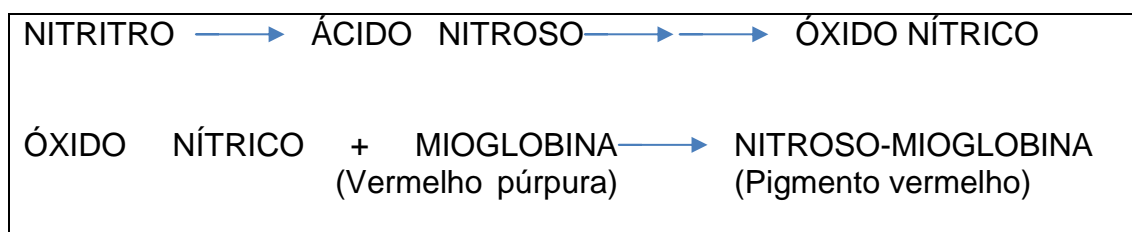


Figura 1: Formação de cor em produtos cárneos (DEGENHARDT, 2006).

O nitrito presente na carne é convertido a ácido nitroso pelos, que será reduzido a óxido nítrico, em seguida o óxido nítrico converte a mioglobina em nitroso - mioglobina, que constitui o pigmento vermelho presente nas carnes curadas não cozidas. A formação de oxido nítrico pode ser influenciada pela adição de ácido ascórbico que contribui para sua formação e protege contra a oxidação dos pigmentos (RECH, 2010).

De acordo com Macedo (2005), a quantidade necessária para formação de cor está em torno de 10 a 50 ppm de nitrito, contudo para inibição dos microrganismos indesejáveis como *Clostridium botulinum* e *Salmonella* utiliza-se 150 a 200 ppm. Em produtos fermentados por longo período de tempo, o nitrato foi utilizado em níveis de 200 a 600 ppm, embora consideravelmente excessiva essa última quantidade. Ao utilizar os nitratos, recomenda-se o uso de culturas *starters* para o processo de redução dos nitratos a nitritos, garantindo a quantidade suficiente de nitritos ao longo do processo de maturação dos produtos.

Segundo a legislação brasileira para o uso de aditivos em carnes e produtos cárneos o uso de nitrito de sódio e/ ou potássio fica limitado a 150 ppm, enquanto que o uso exclusivo de nitrato de sódio e/ ou potássio é de 300 ppm, ambos expressos em quantidade residual máxima de nitrito (BRASIL, 1998).

### 5.1.5 Açúcares

No processo da cura o açúcar também é um aditivo muito utilizado, atua como fonte de energia que permite o desenvolvimento de bactérias desejáveis que atuam na formação de aromas na carne curada. O açúcar auxilia na redução da umidade e diminui o efeito do salgamento excessivo, moderando o sabor. Considerada uma prática rotineira, a adição de açúcar nos embutidos fermentados, proporciona a formação de cor durante a defumação. Previne o desenvolvimento de aromas de oxidação, pois o açúcar cria condições de redução durante o processo de cura, além do mais, influencia na cor a carne curada pois atua como estabilizante do  $Fe^{2+}$  (ORDÓÑEZ, et al., 2005).

Os açúcares adicionados a formulação de embutidos diferenciam-se por sua composição química, forma de ação, e a maneira como são metabolizados pelos microrganismos. As bactérias lácticas podem fermentar diversos tipos de açúcares, sendo que a velocidade de fermentação e a quantidade de ácido formada variam de acordo com o tipo de açúcar e a flora microbiana presente (VIEIRA, 2004)

### 5.1.6 Culturas *starters*

As culturas *starters* são adicionadas com o objetivo de assegurar confiabilidade dos produtos cárneos em termos de saúde pública, além das vantagens que apresenta em termos tecnológicos. Além do mais, ajudam a prolongar a vida de prateleira dos produtos. Através das culturas *starters* obtêm-se um produto padronizado sempre com as mesmas características, consideradas um fator de segurança para as indústrias. Encontram-se disponíveis na forma liofilizada em envelopes, geralmente adicionadas de lactose em pó, ou até mesmo na forma congelada, as culturas são consideradas como aditivos na fabricação dos produtos (NASSU, 1999).

Segundo Degenhardt (2006), a adição das culturas desejáveis nos produtos embutidos cárneos possui quatro diferentes fundamentos: promover a segurança do

alimento através da inibição de microrganismos patogênicos; conferir estabilidade ao produto, aumentando sua vida de prateleira por conta da inativação de microrganismos indesejáveis que fazem reações indesejáveis; causar alterações na matéria-prima obtendo novas propriedades sensoriais, promovendo a diversificação dos produtos; através dos efeitos positivos sobre a microbiota intestinal, promover benefícios a saúde. O autor destaca ainda que na elaboração de salame os três primeiros fundamentos são alcançados.

Na produção de salames, as culturas iniciadoras são adicionadas com o intuito de influenciar o processo de maturação e produção de aroma, podendo ser utilizadas puras ou combinadas. A combinação de *Micrococcus* e *Lactobacillus* influenciam na consistência do produto através da redução do pH, e aceleram a formação da cor. Já foram testados diversos microrganismos como: *Pediococcus cerevisiae*; *Lactobacillus plantarum*; *Lactobacillus acidophilus* e outros; *Streptococcus lactis* *S. cremoris*; *Micrococcus aurenticus*; *M. lactis* (BORGES, 2007).

Os microrganismos mais utilizados são do gênero *Lactobacillus* e *Pediococcus* que compõem as bactérias ácido lácticas, e que durante a fermentação produzem ácido láctico. Os microrganismos atuam sobre o carboidrato, tolerando altas concentrações de ácidos que caracteriza uma grande importância para eliminação dos microrganismos patogênicos e competidores. Os *Lactobacillus* caracterizam-se pela rápida formação de ácido láctico. Consequentemente uma acidificação rápida, com crescimento na faixa de 15 a 35°C, temperatura ótima entre 30 e 35°C, contudo não são nitrato redutores. Quando se necessita de bactérias nitrato redutoras são utilizadas as do gênero *Staphilococcus* não patogênicas e *Micrococcus*, as quais atuam também na formação de cor mais intensa e quando não for desejável a acidificação do produto. Geralmente são utilizadas uma combinação dos gêneros das bactérias acidificantes e nitrato redutoras (NASSU, 1999).

## 5.2 PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO SALAME

O processo de elaboração do salame consiste em 6 fases distintas conforme a (Figura 2).

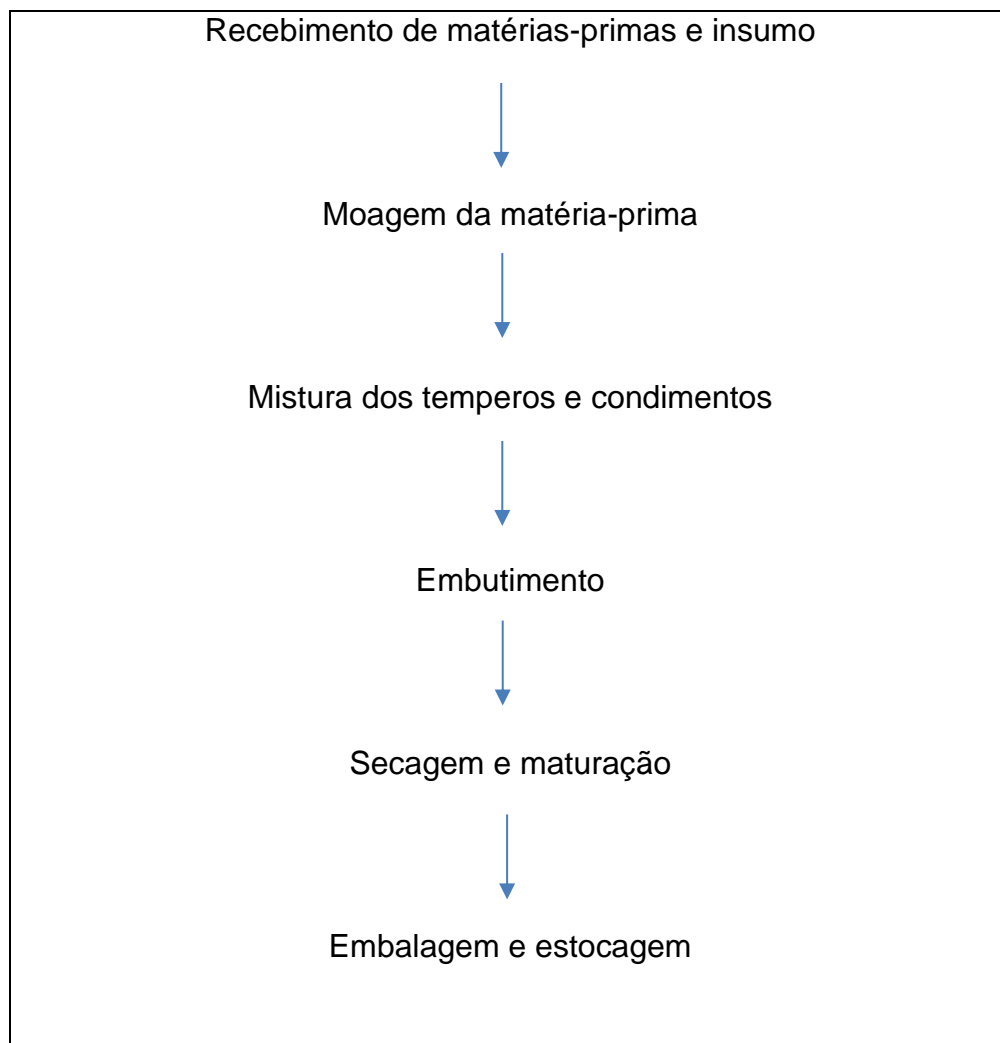


Figura 2: Fluxograma do processo produtivo de salame (MARTINS, 2006).

### 5.2.1 Recebimento da matéria – prima

Segundo Martins (2006), para a elaboração de salame utiliza-se carne maturada de coloração avermelhada de animais mais velhos, com baixo pH (5,4 e 5,8), envelhecida por três dias a 2°C, a carne de baixo pH apresenta estrutura aberta que possibilita a penetração do sal e agentes de cura, facilitando o processo de cura, e secagem mais completa

### 5.2.2 Moagem da matéria-prima e elaboração da massa



Os embutidos secos e semi-secos são classificados em misturas. Nesta etapa é realizada a moagem da carne até atingir granulometria desejada, contudo o tamanho das partículas é muito importante nas características básicas dos embutidos, como formação do corpo da massa e a textura (RECH, 2010).

A moagem da carne pode ser realizada em um cutter ou picador de carne, após a trituração se dá a adição dos ingredientes em uma misturadora (BORGES, 2007).

### 5.2.3 Embutimento

De acordo com Martins (2006), após realizada a moagem, a massa deve ser misturada e modelada em formato de bola para total retirada do ar. O embutimento nada mais é do que introduzir a massa preparada no envoltório natural ou artificial previamente preparado, com o auxílio de equipamentos chamados embutideiras ou embutidoras.

É importante observar a pressão com que se realiza o embutimento para não ocorrer a entrada de bolhas de ar. O tempo de duração do processo é determinado de acordo com o calibre do envoltório utilizado, pois está diretamente relacionado com a secagem do salame. A permeabilidade da tripa é outra característica a ser observada, pois está envolvida com a secagem do produto e penetração do oxigênio no interior da peça (DEGENHARDT, 2006).

Segundo Rech (2010), independentemente do tipo de tripa utilizada, a mesma deve permitir a saída da água para que ocorra o processo de secagem, permitir a entrada da defumação (quando realizada). Devem ser tomados alguns cuidados no embutimento, para que não ocorra defeitos na qualidade final do produto como orifícios na tripa, bolhas de ar, tamanho dos gomos. A massa a ser embutida deve estar em temperaturas de 0 a 1°C, para ter o mínimo de esmagamento da gordura

#### 5.2.3.1 Envoltórios naturais

Geralmente os envoltórios ou tripas naturais são provenientes de intestinos de suínos, bovinos ou caprinos. Contudo a padronização dos calibres não ocorre adequadamente, possuem permeabilidade muito alta, envolvendo também as questões de higiene, desta maneira este tipo de envoltório está sendo pouco utilizado (DEGENHARDT, 2006)

#### 5.2.3.2 Envoltórios artificiais

Segundo Degenhardt (2006) os envoltórios artificiais são obtidos através de celulose e colágeno, possuem vantagens como a padronização do calibre e permeabilidade adequada.

São utilizadas com mais frequência, pois favorecem o embutimento contínuo e padronizado, fácil manipulação do material e armazenamento, além disso não ocorrem problemas higiênicos. Algumas tripas são impermeáveis a fumaça e água, podendo ser utilizadas em produtos cárneos que não serão dessecados ou defumados (MARTINS, 2006).

#### 5.2.4 Cura

Segundo Pardi, et al., (2007), a cura pode ser entendida como a conservação da carne pelo uso do sal, coadjuvantes de cura (nitritos e nitratos), açúcares e condimentos, onde serão obtidas as melhorias das características sensoriais da carne. Durante o processo de cura, a carne deve ser mantida em temperatura em torno de 4°C, impedindo o crescimento microbiano.

Geralmente a massa seguida de embutimento é mantida durante 12 a 48 horas em câmara fria, proporcionando as reações dos sais de cura sobre os pigmentos da carne que promovem a formação da cor (MACEDO, 2005).

### 5.2.5 Fermentação

Segundo Degenhardt (2006) a fermentação consiste em conservar os embutidos convertendo açúcares em ácidos orgânicos, diminuindo o pH e utilizando os carboidratos como fonte de energia para as bactérias, aumentando a vida de prateleira e dando maior segurança ao produto final. Além disso atua na formação das características de fatiabilidade, desenvolvimento de aroma e sabor, bem como inibe a atividade de microrganismos patogênicos e deteriorantes. Contudo é necessário que ocorram reações químicas em um ambiente físico adequado e uma microbiota complexa para alcançar tais objetivos.

As peças já embutidas são levadas em câmaras de fermentação, mantidas sob temperatura que varia de 22 e 27°C e umidade relativa de 90% por cerca de 48 horas. A massa sofre alterações desde a etapa de embutimento, onde as condições ambientais favorecem o desenvolvimento de microrganismos. Contudo ocorre a inversão microbiológica através dos agentes de cura, acidez, desidratação e anaerobiose. Com o desenvolvimento da fermentação, ocorre o aumento da microbiota benéfica ao processo, onde prevalece os gêneros *Lactobacillus*, *Micrococcus*, *Pediococcus*, *Leuconostoc* e *Bacillus* no interior. Já no exterior ocorre o crescimento de leveduras e mofos que suportam as condições de pH e  $A_w$ , que se desenvolvem durante esta etapa no exterior (ORDÓÑEZ, et al., 2005).

Por meio de transformações físicas, bioquímicas e microbiológicas, que a fermentação se torna o maior processo de cura dos salames. As características da matéria-prima e do processo influenciam diretamente nas mudanças que vão ocorrer, as quais interferem nas propriedades sensoriais, conservabilidade e segurança do produto final (RECH, 2010).

Macedo (2005) afirma que com o crescimento da flora bacteriana ocorre a fermentação dos açúcares, produzindo ácido lático e como consequência a redução do pH das proteínas da carne até seu ponto isoelétrico onde as cargas se anulam, impedindo as de se ligarem com a água. Através desse fenômeno, ocorre a perda de água, proporcionando a secagem do produto. A acidificação também proporciona a formação do corpo da massa, liga e consistência contribuem para estrutura sólida que proporciona um ótimo fatiamento, além disso garante a formação de sabor e odor típico do salame.

A redução dos nitratos é realizada pelas bactérias da família Micrococaceae, ocorre durante as primeiras 24 horas quando os níveis de ácido láctico ainda não são tão elevados permitindo sua atuação. Essas bactérias realizam as reações de cura responsáveis pela coloração típica do salame, através do mecanismo de redução do nitrato a nitrito. Essas reações são favorecidas quando utilizadas temperaturas amenas e altas quantidades de Cloreto de Sódio. A partir de certo ponto as Micrococaceas desaparecem devido a elevada acidez e baixa quantidade de oxigênio (SHIMOKOMAKI, et al., 2006).

A fermentação dos açúcares é feita por diversas espécies de *Lactobacillus* homofermentativos, que produzem ácido a partir de açúcares adicionados a massa. Pode também ser realizada por bactérias como *Pediococcus* e *Lactococcus*. Os *Lactobacillus* trabalham acelerando a queda de pH (SHIMOKOMAKI, et al., 2006).

O Quadro 1 mostra os microrganismos mais utilizados como culturas *starters* para elaboração de salames.

MICROORGANISMOS	GÊNEROS E ESPÉCIES
Bactérias ácido-lácticas	<i>Pediococcus acidilactici</i> <i>Pediococcus pentosaceus</i> <i>Lactobacillus plantarum</i> <i>Lactobacillus sakei</i> <i>Lactobacillus curvatus</i> <i>Lactobacillus pentosus</i>
<i>Micrococaceae</i>	<i>Micrococcus varians</i> <i>Staphylococcus carnosus</i> <i>Staphylococcus xylosus</i>
<i>Streptomyces</i>	<i>Streptomyces griseus</i>
Leveduras	<i>Debaryomyces hansenii</i> <i>Cândida famata</i>
Mofos-	<i>Penicillium nalgiovense</i> <i>Penicillium crysogenum</i>

Quadro 1: Microrganismo utilizados como culturas *starters* na elaboração de salames.  
Fonte: MACEDO, 2005 apud TERRA, 1998.

## 5.2.6 Maturação

A massa fresca possui alta atividade de água, proporcionando um meio favorável para o desenvolvimento e crescimento dos microrganismos, inclusive os deterioradores. Devido à alta possibilidade da massa estragar, a maturação é a etapa mais sensível durante o processamento do salame (MARTINS, 2006).

Na etapa de maturação ocorre a maior parte da desidratação do produto, pois é submetido a outras condições de temperatura (12-14°C) e umidade relativa controlada (75- 85%). Desta maneira é de grande importância, a aeração dos secadores e distribuição uniforme do ar ao ambiente (ORDÓÑEZ, et al., 2005).

De acordo com Shimokomaki, et al., (2006), a fase de maturação caracteriza-se pela hidrólise enzimática das proteínas e gorduras. Em um primeiro instante ocorre a queda contínua do pH, proporcionando a insolubilização e hidrólise das proteínas.

#### 5.2.7 Secagem

Um fator importante para determinação das características organolépticas e estabilidade durante o armazenamento dos embutidos fermentados é a secagem, sua intensidade varia consideravelmente. O controle básico no processo de secagem é fazer com que a taxa de água que evapora da superfície do produto seja igual a taxa com que a água difunde do interior do embutido para sua superfície. A secagem de embutidos fermentados secos é um processo longo que é parcialmente condicionado pelo diâmetro do embutido e efetuado a baixas temperaturas, na faixa de 16-22°C, com UR na faixa de 80-90%, durando de 5 a 10 dias. A fermentação láctica dos açúcares chega ao fim abaixando o pH do produto para valores entre 5,3-4,9. O produto perde umidade e sua atividade de água atinge cerca de 0,93 (ORDÓÑEZ, 2005).

De acordo com Terra (2005) a temperatura das peças de salame durante a secagem não deve ultrapassar 30°C, conforme detalhado no quadro 2.

Tempo	UR (%)	Temperatura (°C)	Velocidade do ar (m/s)
1° dia	95	25	0,5
2° dia	93	24	
3° dia	90	23	
4° dia	85	22	
5° dia	80	21	
6° dia	75	20	
7° dia	75	18	0,2
↓	↓	↓	↓
30° dia	75	18	0,2

Quadro 2: Método utilizado na sala de climatização de salame.

Fonte: TERRA, 2005.

De acordo com a tabela 2 no início do processo a umidade relativa deve estar em 95% com temperatura a 25°C, conforme os dias vão seguindo um após o outro a temperatura vai diminuindo e a umidade relativa também, ao final da secagem a umidade estará em torno de 75% em temperatura de 18°C (TERRA, 2005).

## 6 MATERIAL E MÉTODOS

### 6.1 MATÉRIA-PRIMA

Para o desenvolvimento do embutido fermentado foram utilizadas carcaças de caprinos de descarte da raça Boer fornecidos pelo (IAPAR) Instituto Agronômico do Paraná. Todos os outros ingredientes foram adquiridos no comércio local. A cultura *starter* TEXTEL Danisco (*Lactobacillus plantarum* e *Staphylococcus carnosus*).

### 6.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

#### 6.2.1 Elaboração do embutido fermentado

O embutido fermentado caprino elaborado com carnes de animais de descarte com e sem o uso de culturas *starters* para o processo fermentativo foi elaborado com ingredientes comuns as duas formulações, apenas com a diferença do uso ou não da cultura. A quantidade de cada ingrediente segue segundo a formulação padrão na Tabela 3. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado.

Tabela 3: Percentual de ingredientes utilizados na elaboração de embutidos fermentados de carne caprina

INGREDIENTES	FORMULAÇÃO 1	FORMULAÇÃO 2
Carne caprina	94,73 %	94,73%
Cloreto de Sódio	2,5 %	2,5 %
Antioxidante (Eritorbato de sódio)	0,25 %	0,25 %
Sal de cura	0,25 %	0,25 %
Emulsificante	0,20 %	0,20 %
Glutamato Monossódico	0,30 %	0,30 %
Açúcar	0,94 %	0,9 %
Pimenta branca	0,03 %	0,03 %
Alho	0,30 %	0,30 %
Cebola	0,30 %	0,30 %
Noz moscada	0,20 %	0,20 %
Cultura <i>starter</i> TEXTEL Danisco ( <i>Lactobacillus plantarum</i> e <i>Staphylococcus carnosus</i> ) diluída em água destilada	0,0 %	0,04 %
TOTAL	100 %	100 %

Fonte: adaptado de TERRA, 2005.

As carcaças caprinas recebidas foram desossadas e limpas em seguida foram moídas em discos de 8 mm de diâmetro, acondicionados em bacias devidamente higienizadas, onde em seguida foram misturados os ingredientes. Para o preparo das massas a carne foi dividida conforme a porcentagem da formulação para então serem elaborados os embutidos fermentados.

Após a moagem da carne os ingredientes foram ser pesados de acordo com a porcentagem da carne conforme formulação na tabela 3. A cultura *starter* foi diluída



em água destilada a temperatura ambiente por 30 minutos, antes de ser inserida na massa.

Os ingredientes foram adicionados a massa conforme a ordem de adição. Primeiramente o sal para que ocorresse a extração das proteínas miofibrilares, proporcionando a formação da massa com maior uniformidade, em seguida adicionado os condimentos seguidos de sais de cura, por fim a cultura *starter* hidratada em água destilada. Após adição dos ingredientes, a massa passou por massagem manualmente para que ocorrer a formação do corpo e liga da massa com maior homogeneidade.

A massa foi embutida em embutideira, utilizando envoltórios artificiais de colágeno com cerca de 30 cm de comprimento, amarrados com barbante e identificados de acordo com a formulação. Posteriormente foram levados para câmara de fermentação e maturação sob temperatura, umidade relativa e ar controlado e mantidos sob monitoramento diário.

A temperatura de fermentação não ultrapassou 25°C, a qual pode causar em excesso de acidificação. Umidade relativa inicial foi de 95 % com decréscimo gradativo para que ao final do processo obtenha-se secagem adequada ao produto. A velocidade do ar recomendada em torno de 0,2 a 0,5 m/s para não ocorrer desidratação excessiva no exterior do salame, formando um anel de desidratação ou de outra maneira uma casca enrijecida (TERRA, 2005).

### 6.3 ANÁLISES FISÍCO-QUÍMICAS DOS EMBUTIDOS FERMENTADO

Durante o processo das análises foram realizadas amostragens de peças escolhidas aleatoriamente, para cada dia de análise uma única peça de cada formulação, cortada em partes para realização das análises

#### 6.3.1 Perfil de Textura e força de cisalhamento

Para a análise de textura ao 21º dia os embutidos fermentados foram cortados em cilindro de 4 cm, comprimidas duas vezes a 50 % de seu tamanho, com dois ciclos de compressão, sem tempo de repouso, utilizou-se o *probe* P/40 e com o auxílio de

um texturômetro TA. HDI *Texture Analyser* (Stable Micro System Inc.), conectado em um computador equipado com o programa *Texture Expert*. A velocidade do teste de 1,5mm/s e para o pré e pós teste 10mm/s, foram avaliados os parâmetros de dureza (N), adesividade (N.s), resistência (%), coesividade, elasticidade (%), gomosidade e mastigabilidade. Para a Força de Cisalhamento foi utilizada a lâmina Warner Bratzler (HDP/BSW) para realizar a avaliação (BOURNE, 1978 apud KUNRATH; SAVOLDI, 2014).

Essa avaliação foi realizada em triplicata, após o 7º dia de preparo para que os embutidos fermentados estivesse em textura adequada para a análise, foi verificado também nos dias 14º e 21º.

### 6.3.2 Cor

A determinação da cor foi realizada utilizando sistema CIALAB, um colorímetro que determinará as coordenadas L\*, a\*, b\*. A coordenada L\* avalia a luminosidade, variando de preto (0%) a branco (100%), a\* determina a variação entre verde (-a\*) a vermelho (+a\*), e b\* entre azul (-b\*) e amarelo (+b\*) (RECH, 2010).

A análise foi realizada nos dias 4º, 7º, 14º e 21º em triplicata, verificando-se três pontos aleatórios do embutido fermentado, caracterizando uma avaliação uniforme e exata.

### 6.3.3 Perda de peso

A análise de perda de peso foi realizada nos dias 1º, 4º, 7º, 14º e 21º. De acordo com Macedo (2005) através do método gravimétrico, onde foram pesadas três peças de embutido fermentado de cada formulação. Os resultados obtidos foram descritos em porcentagem (%) de perda de peso.

#### 6.3.4 Umidade

Para determinação da umidade dos embutidos fermentados após a secagem, pesou-se cerca de 5 gramas de amostra e colocada em cápsula de porcelana seca e previamente tarada. Em seguida foi levada para estufa a 105°C até completa secagem cerca de 3 a 4 horas, após esse período esfriou-se em dessecador com sílica gel, pesou-se em balança analíticas o resíduo presente na porcelana, realizou-se esse procedimento em triplicata e foi utilizada as médias dos valores obtidos. Para cálculo da porcentagem de umidade utilizou-se a fórmula 1 (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Fórmula 1:

$$\% \text{ de umidade a } 105^{\circ}\text{C} = 100 \times p / p'$$

Onde: p = perda de peso em gramas

p' = peso da amostra em gramas

#### 6.3.5 Cinzas

A análise de cinzas fundamenta se na incineração da amostra do embutido fermentado pronto, até completa destruição da matéria orgânica. Com auxílio de um cadinho de porcelana seco e tarado, ao 21º dia foi pesado 2 gramas de amostra homogeneizada. Levando-as no bico de Bunsen para carbonizar a amostra, após foi levada para mufla a 550°C, até que as cinzas apresentassem coloração branca. Esfriou-se em dessecador contendo sílica gel e procedeu-se a pesagem, realizou-se este processo em triplicata e foram utilizados os valores obtidos como média. O cálculo do teor de cinzas é descrito pela fórmula 2 ((INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Fórmula 2:

$$\% \text{ de cinzas} = 100 \times p / p'$$

Onde: p= peso das cinzas em gramas

p'= peso da amostra em gramas

### 6.3.6 Proteínas

A determinação das proteínas foi realizada ao 21º dia, pelo método de Kjeldahl que consiste na determinação de nitrogênio total presente na amostra de embutido fermentado pronto e em seguida convertido para porcentagem de proteína. Para iniciar a análise pesou-se cerca de 1 grama de amostra que foi transferida para balão de Kjeldahl, foi adicionando 2,5 gramas de mistura catalítica, 7 mL de ácido sulfúrico. Procedeu-se com aquecimento no digestor atingindo 400°C, até que o líquido permanecesse límpido com coloração azul- esverdeada e livre de material não digerido, repetiu-se o aquecimento por mais 30 minutos, esfriou-se e adicionou-se 10 mL de água destilada, este procedimento denomina-se mineralização. A análise seguiu para destilação adicionando-se no balão de Kjeldahl 20 mL de ácido bórico a 2 % com 4 a 5 gotas de indicador misto, foi interligado o balão diretamente ao destilador, adicionou-se a solução hidróxido de sódio 50 % até que a solução se tornasse negra (cerca de 20 mL) , procedeu-se destilação até que toda amônia foi recolhida testou-se o destilado com papel indicador de pH. Após realizar destilação aplicou-se a titulação com ácido clorídrico 1M , até que a solução vermelha se tornasse amarela (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Para o Cálculo do teor de proteínas utilizou-se a fórmula 3 (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Fórmula 3:

$$\text{Teor de proteínas: } V \times f \times 0,14 / P$$

Onde: V= volume de HCl gasto na titulação

f= fator de conversão (para carnes 6,25)

P= número de gramas de amostra

### 6.3.7 Lipídeos

Para determinação do teor de lipídeos presente nos embutidos fermentados pronto para o consumo, ao 21º dia foram pesadas 5 gramas de amostra dessecada para determinação de umidade, em seguida a amostra seca foi transferida para o cartucho do aparelho extrator de Soxhlet, com o auxílio de um pedaço de algodão desengordurado para cobri-la. Em seguida extraiu-se em aparelho Soxhlet (com balão previamente aquecido em 105°C e pesado) com éter etílico- éter de petróleo por 6 horas. Após esse período foi evaporado os solventes através de destilação e colocou-se os resíduos com balão em estufa a 105°C, resfriou-se em dessecador até temperatura ambiente e pesou-se o resíduo no balão, este procedimento foi realizado em triplicata utilizando a média dos valores obtidos para realização dos cálculos. Os cálculos foram realizados através da fórmula 4 (TERRA; BRUM, 1988).

Fórmula 4:

$$\text{Teor de lipídeos na amostra} = 100 \times N / P$$

Onde: N= número em gramas de lipídeos

P= número em gramas da amostra

### 6.3.8 Determinação do pH

A determinação do pH, foi realizada nos dias 1º, 4º, 7º, 11º, 14º e 21º desta maneira obteve-se uma curva de acompanhamento de queda e aumento de pH durante todo o processo de fermentação, maturação e secagem.

A análise de pH foi realizada pelo método potenciométrico que consiste em determinar a quantidade de íons de hidrogênio presente na amostra, foram pesadas 10 gramas de amostra e diluídas em 100 ml de água destilada agitando para completa homogeneização, em seguida com pHmetro previamente calibrado em soluções

tampão em pH 4 e pH 7, foram realizadas leituras das amostras, esse procedimento foi realizado em triplicata e utilizou-se as médias como resultado (TERRA; BRUM, 1988).

## 6.4 ANÁLISE SENSORIAL.

### 6.4.1 Análise descritiva quantitativa

A análise foi realizada por meio do teste de Perfil Ideal com auxílio de escala não estruturada de 10 cm com os termos de intensidade em seus extremos, avaliando atributos das amostras de diferentes formulações de embutidos fermentados como cor, odor, quebradiço, salgado e amargo, bem como avaliou-se os atributos para um perfil ideal que variavam de pouco a muito na escala. Os avaliadores indicaram também o que consideram ideal para cada um dos atributos avaliados para um embutido fermentado.

Para a análise participaram 60 julgadores não treinados, o teste foi aplicado no laboratório de análise sensorial da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Francisco Beltrão, com o embutido fermentado pronto em torno de 21 dias. As amostras foram codificadas com três dígitos aleatórios. Os dados coletados foram avaliados por meio de Análise de Componentes Principais (PCA) e agrupamento de amostras semelhantes por cluster. A ficha para avaliação está apresentada no apêndice A (WILLIAMS E ARNOLD, 1985; THOMSON e MCEWAN 1988; apud VARELA e ARES 2014).

### 6.4.2 Teste de escala de atitude ou intenção de compra.

Por meio desta análise o indivíduo expressa sua vontade de consumir, adquirir ou comprar o produto que lhe está sendo oferecido. Os termos podem se situar como provavelmente compraria, provavelmente não compraria e um ponto intermediário talvez compraria, talvez não compraria, as escalas são verbais e variam de 5 a 7

pontos (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). Participaram da análise 60 julgadores não treinados e o teste foi aplicado no laboratório de análise sensorial da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Francisco Beltrão. As amostras foram codificadas com três dígitos aleatórios. Os resultados foram obtidos através de média entre as amostras, considerando um valor acima de 70% como favorável (MINIM, 2006). Ficha para avaliação encontra-se em apêndice B.

## 6.5 TESTE DE ACEITAÇÃO COM CONSUMIDOR.

Para realizar o teste de aceitação com o consumidor utilizou-se metodologias que compreendem verificar e realizar estudos com os consumidores para determinar sua percepção com relação ao produto elaborado. Desta maneira foi utilizada ficha CATA (*Check- All- That- Apply*) com o objetivo de determinar as expectativas, preferências e percepções dos consumidores (BELUSSO, et al., 2016). A ficha foi aplicada em supermercados e para a sociedade como um todo da cidade de Francisco Beltrão, onde foram entrevistadas 100 pessoas, a ficha possui 16 questões que consideram características sensoriais, tipos de produtos e hábitos de consumo relacionados ao embutido fermentado. A ficha CATA apresenta-se em apêndice C.

## 6.6 ANALISE ESTATÍSTICA.

A análise estatística foi realizada a partir de teste de comparação de médias Tukey, o método baseia se na amplitude total entre os tratamentos. Análise de Componentes Principais que tem como objetivo transformar um conjunto de variáveis originais em outro conjunto de variáveis de mesma dimensão denominadas de componentes principais (VARRELA, 2008)

## 7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 7.1 AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS, pH, PERDA DE PESO, TEXTURA, COR E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO EMBUTIDO FERMENTADO DE CARNE CAPRINA ADICIONADO OU NÃO DE CULTURA *STARTER*

#### 7.1.1 Análise de cor

Os valores obtidos na determinação de cor estão apresentados na Tabela 4. Foram observadas diferenças significativas ( $p \leq 0,05$ ) para a luminosidade ( $L^*$ ) para os dois tratamentos nos períodos de 4 e 14 dias após a elaboração do embutido fermentado, contudo aos 21 dias não houve diferença significativa ( $p \geq 0,05$ ) para luminosidade entre os tratamentos. Os valores de  $L^*$  variam de 0 (claro) a 100 (escuro). Nota-se que houve influência da cultura *starter* na luminosidade do embutido fermentado pronto. Segundo Kayaardi e Gok (2003) o decréscimo observado representa a formação da cor escura em decorrência das reações de escurecimento. Compagnol, et al., (2007) obtiveram conclusões semelhantes em verificar a queda de  $L^*$  durante o período de maturação, que corroboram com os dados obtidos no presente trabalho.

Tabela 4: Média e desvio padrão de  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  e  $a/b^*$  obtidos para os embutidos fermentados caprino usando animais de descarte com e sem uso de culturas *starters*.

Dias	Com Cultura				Sem Cultura				$L^*$ :
	$L^*$	$a^*$	$b^*$	$a/b^*$	$L^*$	$a^*$	$b^*$	$a/b^*$	
4	40,24	24,37	6,21	4,05	30,29	20,57	5,34	3,95	
	$\pm 0,93^a$	$\pm 1,28^a$	$\pm 1,54^a$	$\pm 0,80^a$	$\pm 0,88^b$	$\pm 1,82^b$	$\pm 1,33^a$	$\pm 0,59^a$	
7	39,85	24,05	6,10	4,03	31,48	20,27	4,51	4,51	
	$\pm 2,08^a$	$\pm 1,64^a$	$\pm 1,40^a$	$\pm 0,58^a$	$\pm 1,68^b$	$\pm 0,37^b$	$\pm 0,33^a$	$\pm 0,58^a$	
14	34,87	20,12	3,86	5,19	29,99	18,54	3,84	4,87	
	$\pm 1,75^a$	$\pm 1,96^a$	$\pm 0,14^a$	$\pm 0,32^a$	$\pm 2,09^b$	$\pm 1,18^a$	$\pm 0,57^a$	$\pm 0,52^a$	
21	33,80	22,51	3,07	3,21	30,79	16,67	3,4	4,9	
	$\pm 3,11^a$	$\pm 2,22^a$	$\pm 1,25^a$	$\pm 0,32^b$	$\pm 3,53^a$	$\pm 1,07^b$	$\pm 0,44^b$	$\pm 0,65^a$	

Luminosidade métrica;  $a^*$ : Eixo vermelho (+) / verde (-);  $b^*$ : Eixo amarelo (+) / azul (-);  $a/b^*$ : Relação de a sobre b. Amostras com diferentes letras entre os tratamentos, indicam diferença estatística ao nível de 5% de significância ( $p < 0,05$ ).



Para o parâmetro  $a^*$  verificou-se que houve diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) nos dias 4, 7 e 21 indicando que o embutido fermentado com cultura possui coloração mais avermelhada (Tabela 4). Contudo observa-se que ao longo do processo os valores de  $a^*$  tiveram uma pequena queda, de acordo com Terra (2005), a acidificação causada pelas bactérias lácticas acelera a formação de cor e a redução de nitrato a nitrito, causada por *Staphylococcus spp.* aumenta a disponibilidade de NO (óxido nítrico) para reagir com a mioglobina. A variação de  $a^*$  vai de vermelho (positivo) a verde (negativo). O teor de mioglobina em uma amostra pode ser estimado através da utilização da razão  $a^*/b^*$  (OLIVO; SHIMOKOMAKI, 2006)

Com relação ao parâmetro  $b^*$ , observa-se que houve diferença significativa entre as duas formulações desenvolvidas ao 21º dia, e os valores caíram de 6,21 para 3,07 no final do processo para o embutido fermentado com cultura e de 5,34 para 3,4 para o embutido fermentado sem cultura. Essa queda nos valores de  $b^*$  durante a fermentação e a maturação é atribuída ao decréscimo no consumo de oxigênio pelos microrganismos em sua fase exponencial e a conseqüentemente a diminuição da oximioglobina, a qual contribui para redução de  $b^*$  com sua tonalidade amarela (PÉREZ-ALVAREZ et al., 1999). Kunrath e Savoldi (2014) observaram que os valores de  $b^*$  diminuíram para todos os tratamentos aplicados, desde o primeiro dia até 28 dias de fabricação, verificaram ainda que o menor valor foi de 6,7 para  $b^*$ .

### 7.1.2 Análise da perda de peso

A perda de água e importantes substâncias hidrossolúveis durante a fermentação em salames caracteriza sua perda de peso. Através da acidificação, a maior parte de água é liberada com a proximidade do ponto isoelétrico das proteínas miofibrilares. Segundo Terra (2005), a desidratação é essencial para a segurança e qualidade do produto, e também auxilia na obtenção das características sensoriais. A figura 3 apresenta a evolução de perda de peso dos embutidos fermentados elaborados com e sem cultura *starters* utilizando carne caprina de descarte.

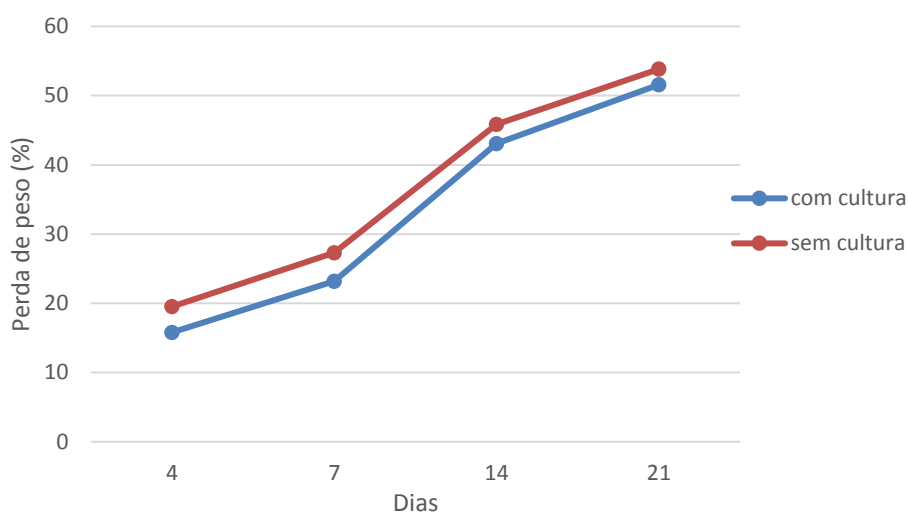


Figura 3. Evolução da perda de peso dos embutidos fermentados elaborados com e sem cultura *starters* utilizando carne caprina de descarte

Verifica-se a porcentagem de perda de peso ao longo dos 21 dias, para a formulação de embutido fermentado usando a cultura *starter* observa-se uma perda de peso de 51,58%, enquanto que para a formulação sem cultura a perda de peso foi maior em 53,83%. Segundo Muguerza et al., (2002) a principal causa da perda de peso é a ausência de toucinho nas formulações causando desidratação excessiva. Com a etapa de fermentação e conseqüentemente queda do pH para valores próximos do ponto isoelétrico das proteínas, ocorre a redução da capacidade de retenção de água, favorecendo a secagem e perda de peso do produto cárneo fermentado (BUCKENHÜSKES, 1993., apud COMPAGNOL, et al., 2007).

### 7.1.3 Análise de pH

Os resultados médios para evolução do pH durante o processo de fermentação e maturação do embutido fermentado elaborados com e sem cultura *starters* utilizando carne caprina de descarte são apresentados através da curva expressa na Figura 4.

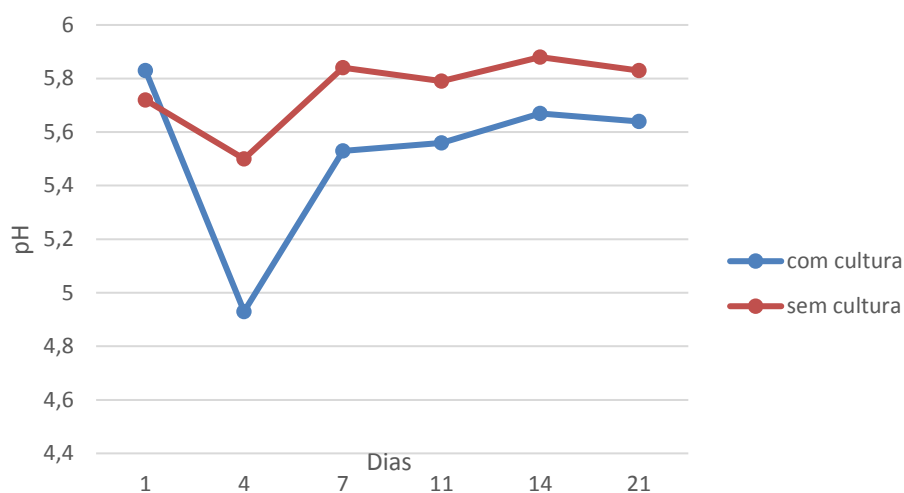


Figura 4. Evolução do pH dos embutidos fermentados elaborados com e sem cultura *starters* utilizando carne caprina de descarte

Na evolução do pH apresentada ocorreu uma queda gradativa durante os 4 primeiros dias, que de acordo com Terra (1998) essa queda ocorre devido ao elevado acúmulo de ácido lático formado pela ação das bactérias ácido lácticas sobre os carboidratos presentes na massa cárnea.

O declínio do pH durante os primeiros dias de fermentação é muito importante para a produção de embutido fermentado de alta qualidade e segurança devido à inibição de microrganismos indesejáveis, conversão e estabilização da cor e formação de compostos desejáveis de sabor e aroma (COMPAGNOL, et al., 2007., apud LUCKE, 1998).

Contudo vale a pena ressaltar que o embutido fermentado elaborado com cultura *starter* apresentou um pH inicial de 5,83, e apresentou queda mais rápida para um pH de 4,93, aumentando para 5,53 e finalizando com 5,64. Já a formulação de embutido fermentado sem cultura *starter* decaiu lentamente de 5,72 para 5,5, aumentando para 5,84 e finalizando com 5,83. As duas formulações analisadas variaram com pH entre 5,64 e 5,83, de acordo com Ambrosiadis et al. (2004), que destacam que o pH de salames tradicionais varia entre 4,67 a 6,09.

A queda de pH provoca a diminuição a capacidade de retenção de água pelas proteínas, acelerando a secagem do salame (DEGENHARD, 2006).

## 7.1.4 Análise do perfil de textura (TPA)

Os valores encontrados para o perfil de textura dos embutidos fermentados encontram-se representados na Tabela 5.

Tabela 5: Valores de média e desvio padrão para o perfil de textura (TPA), obtidos para os embutidos fermentados de carne caprina usando animais de descarte com e sem uso de culturas *starters*.

(Continua)

Parâmetros	Formulação (7dias)	
	Com cultura	Sem cultura
Dureza (N)	197,85 ± 8,35 <sup>a</sup>	112,57 ± 7,35 <sup>b</sup>
Adesividade (N.s)	-2,77 ± 0,20 <sup>a</sup>	-5,74 ± 1,013 <sup>b</sup>
Resistência (%)	23,72 ± 1,20 <sup>a</sup>	24,34 ± 1,25 <sup>a</sup>
Coesividade	0,65 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,67 ± 0,008 <sup>a</sup>
Elasticidade (%)	73,66 ± 2,62 <sup>a</sup>	76,03 ± 7,7 <sup>a</sup>
Gomosidade	129,73 ± 8,25 <sup>a</sup>	76,08 ± 5,82 <sup>b</sup>
Mastigabilidade	95,63 ± 8,14 <sup>a</sup>	57,89 ± 7,64 <sup>b</sup>
Parâmetros	Formulação (14 dias)	
	Com cultura	Sem cultura
Dureza (N)	310,46 ± 36,16 <sup>a</sup>	310,72 ± 5,23 <sup>a</sup>
Adesividade (N.s)	-0,35 ± 0,25 <sup>a</sup>	-3,02 ± 1,30 <sup>b</sup>
Resistência (%)	23,15 ± 10,50 <sup>a</sup>	14,30 ± 0,79 <sup>a</sup>
Coesividade	0,57 ± 0,16 <sup>a</sup>	0,44 ± 0,005 <sup>a</sup>
Elasticidade (%)	50,25 ± 15,92 <sup>a</sup>	63,02 ± 3,98 <sup>a</sup>
Gomosidade	173,13 ± 25,43 <sup>a</sup>	137,79 ± 3,72 <sup>a</sup>
Mastigabilidade	84,42 ± 18,06 <sup>a</sup>	86,78 ± 4,64 <sup>a</sup>
Parâmetros	Formulação (21 dias)	
	Com cultura	Sem cultura
Dureza (N)	576,81 ± 27,94 <sup>a</sup>	534,58 ± 40,36 <sup>a</sup>
Adesividade (N.s)	-0,07 ± 0,02 <sup>a</sup>	-0,19 ± 0,09 <sup>a</sup>
Resistência (%)	21,45 ± 4,80 <sup>a</sup>	19,64 ± 2,15 <sup>a</sup>
Coesividade	0,50 ± 0,09 <sup>a</sup>	0,48 ± 0,03 <sup>a</sup>
Elasticidade	62,67 ± 3,29 <sup>a</sup>	69,94 ± 9,94 <sup>a</sup>

Tabela 5: Valores de média e desvio padrão para o perfil de textura (TPA), obtidos para os embutidos fermentados de carne caprina usando animais de descarte com e sem uso de culturas *starters*.

Parâmetros	Formulação (21 dias)	
	Com cultura	Sem cultura
Gomosidade	291,10 ± 49,64 <sup>a</sup>	258,18 ± 18,07 <sup>a</sup>
Mastigabilidade	183,21 ± 39,19 <sup>a</sup>	181,15 ± 34,00 <sup>a</sup>

\* Médias com diferentes letras entre os tratamentos, indicam diferença estatística ao nível de 5% de significância ( $p < 0,05$ ) para o teste de Tukey

De acordo com os valores encontrados para o perfil de textura, observou-se um aumento gradativo nos aspectos de dureza, gomosidade e mastigabilidade, nota-se que houve diferença significativa entre as formulações somente ao 7º dia, onde os parâmetros dureza, gomosidade e mastigabilidade foram maiores para a formulação de embutido fermentado com cultura. Segundo Ramos e Gomide (2007) a mastigabilidade está relacionada com o número necessário de mordidas em força constante para reduzir a amostra até consistência aceitável para que seja engolida.

Os demais parâmetros foi observado decréscimo até o final do processo, o parâmetro adesividade diminuiu com o decréscimo dos valores, para a formulação de embutido fermentado com cultura variou de -2,77 N.s ao 7º dia, até -0,07 N.s ao 21º dia, e para a formulação de embutido fermentado sem cultura variou de -5,74 N.s ao 7º dia, até -0,19 N.s ao 21º dia, obtendo diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) nos dias 7 e 14, porém sem diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) ao final do processo.

Com relação ao parâmetro de resistência houve queda de 23,72 % para 21,45 %, e 24,34 % para 19,64 % respectivamente até o final do processo para as formulações de embutido fermentado com cultura e sem cultura respectivamente, não sendo observada diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre as formulações durante todo o processo. Da mesma maneira os parâmetros de coesividade e elasticidade apresentaram queda gradativa ao longo do processo, não apresentando diferença significativa ( $p \geq 0,05$ ).

Os valores observados em carne caprina foram muito maiores relacionados com os valores reportados por Matos, et al., (2007) em estudo utilizando carne ovina que apresentam características semelhantes. Segundo o autor também, os embutidos

adicionados de cultura apresentaram maior dureza e resistência ao corte. A fatiabilidade e firmeza do embutido cárneo ocorrem pela combinação da formação do gel, devido à coagulação das proteínas solubilizadas pelo sal. Essa coagulação, seja por acidificação ou aquecimento, envolve a formação de agregados mais estáveis e intensos, associados com a liberação de água. O gel formado é estabilizado pela liberação de água, que ocupa espaços entre os agregados e forma matriz que envolve gorduras e tecidos conectivos, determinando a textura dos embutidos.

#### 7.1.5 Análise da força de cisalhamento

Para a determinação da força de cisalhamento obteve-se os valores expressos na tabela 6.

Tabela 6: Valores de média e desvio padrão para força de cisalhamento mensurado em Newton (N), obtidos para os embutidos fermentados caprino usando animais de descarte com e sem uso de culturas *starters*.

Tempo	Formulação	
	Com cultura (N)	Sem cultura (N)
7 dias	121,34 ± 8,19 <sup>a</sup>	102,79 ± 11,40 <sup>a</sup>
14 dias	178,40 ± 21,01 <sup>a</sup>	235,61 ± 52,83 <sup>a</sup>
21 dias	271,23 ± 18,68 <sup>a</sup>	219,36 ± 39,64 <sup>a</sup>

\* Médias com diferentes letras entre os tratamentos, indicam diferença estatística ao nível de 5% de significância ( $p < 0,05$ ) para o teste de Tukey

De acordo com os resultados obtidos nota-se que apesar do aumento da força de cisalhamento durante o período de fermentação e maturação do embutido, porém, ao comparar as médias entre os tratamentos, observou-se que não houve diferença significativa ( $p \geq 0,05$ ) entre os tratamentos. O embutido fermentado elaborado com culturas *starters* aumentou de 121,34 N ao 7º dia para 271,23 N ao 21º dia. Já o embutido fermentado elaborado sem cultura *starters* aumentou de 102,79 N ao 7º dia para 219,36 ao 21º dia.

Estudos realizados por Lorenzo, et al., (2011) avaliando os efeitos das gorduras com níveis de 20, 30 e 40% sobre as propriedades sensoriais de embutidos secos curados, concluíram que a força de cisalhamento diminuiu quando o teor de gordura se eleva, tendo observados valores de 37,36 N, 23,24 N e 14,22 N respectivamente para os três níveis de gordura. O aumento da força de cisalhamento indica maior dureza e resistência ao corte, maior firmeza e conseqüentemente menor maciez

#### 7.1.6 Análise da composição química proximal

Tabela 7. Média e desvio padrão para as análises da composição química proximal do embutido fermentado de carne caprina usando animais de descarte com e sem uso de culturas *starters*

Análises	Formulação	
	Com cultura	Sem cultura
Umidade (%)	32,16 ± 0,30	35,17 ± 0,49
Lipídeos (%)	11,72 ± 0,65	11,41 ± 0,90
Cinzas (%)	9,25 ± 0,002	8,97 ± 0,007
Proteínas (%)	40,31 ± 0,74	38,44 ± 3,67

Segundo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Salame, os valores estabelecidos para gordura é de no máximo 35 %, para proteínas o valor mínimo é de 20 %, umidade máxima de 40% e cinzas (BRASIL, 2000). Como não há Regulamento específico para embutido fermentado caprino, utilizamos como padrão de referência do Regulamento de Salame.

Com isso os embutidos fermentados elaborados com carne caprina apresentaram-se dentro dos requisitos exigidos de acordo com a tabela 7, pois, para proteínas a porcentagem obtida foi de 40,31 % e 38,44 % para o embutido fermentado elaborado com cultura e sem cultura respectivamente, a porcentagem encontrada está quase o dobro acima do mínimo exigido, porém encontra dentro do Regulamento.

Para o valor de lipídeos a porcentagem encontrada foi de 11,72 % e 11,41 para o embutido fermentado elaborado com cultura e sem cultura respectivamente, para estes valores percebe-se que se encontram dentro dos padrões, com valores mais baixos garantindo um consumo de embutidos fermentados com menor conteúdo gordura. Ainda, pode-se destacar que o embutido fermentado obtido pode ser caracterizado como um produto light, devido ao baixo teor de gordura apresentado.

Manuel (2014) em seus estudos encontrou valores de proteínas em 44,45 %, enquanto que para umidade 42,44 %, cinzas 9,22 % e lipídeos foi uma porcentagem de 7,91 %. O autor afirma ainda que os valores encontrados se apresentam muito elevados devido ao baixo teor de umidade característico desse tipo de produto.

François, et al., (2009) apresentou para salame elaborados a partir de carne de ovelhas de descarte, 75,8% de umidade, enquanto que proteína com 20,8 % e lipídeos com 3.5 %.

Para Dalmás (2004) aos 30 dias de ensaio, os salames apresentaram-se entre 3,38 % e 36,65 % de umidade, para a determinação de proteínas obteve resultados entre 27,49 % e 32,86 %, segundo ele os baixos índices de gordura afeta diretamente no maior índice proteico apresentado. Utilizando até 15 % de gordura na elaboração dos salames, o autor observou a presença de níveis de 35% a 55% de gordura.

## 7.2 AVALIAÇÃO SENSORIAL DE PERFIL IDEAL POR ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA E INTENÇÃO DE COMPRA DO EMBUTIDO FERMENTADO CAPRINO

A tabela 8 apresenta os valores obtidos de média e desvio padrão para o teste de intenção de compra e porcentagem de aceitação aplicado para julgadores não treinados. O grau de certeza de compra entre as amostras deve ser maior ou igual a 70%, para a amostra ter aceitação pelo consumidor (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). A formulação de embutido fermentado elaborada com cultura *starter* teve média de 5,28, obtendo 75,47 % de aceitação e representando um bom resultado perante os consumidores, já a formulação de embutido fermentado elaborada sem o uso de cultura *starter* apresentou média de 4,8, obtendo apenas 68,57 % de aceitação, não garantindo boa aceitação pelos consumidores.

Tabela 8: Valores de média e desvio padrão para Teste de Intenção de Compra e % de aceitação, obtidos para os embutidos fermentados caprino usando animais de descarte com e sem uso de culturas *starters*.

	Formulação	
	Com cultura	Sem cultura
<b>Média e desvio padrão</b>	5,28 ± 1,22	4,8 ± 1,41
<b>% de aceitação</b>	75,47 %	68,57 %



A aceitação de determinado produto, pode variar devido a diversos fatores, tais como, a religião, a cultura, a qualidade do produto, os hábitos do consumidor e também o fato de às vezes o produto ter uma alta aceitabilidade mas não ser o preferido devido ao consumidor comprar pelo preço do produto e não pelos sentidos, assim o produto não tem a venda esperada de acordo com a avaliação (QUEIROZ e TREPTOW, 2006).

Analisando os comentários espontâneos, observou-se que muitos julgadores, colocaram suas opiniões, sendo elas positivas com relação ao aroma sabor e cor, muitos articularam negativamente sobre a aparência, textura, cor e odor muito intenso. Diante destes comentários Nassu, et al., (2001) afirmaram em seus estudos que a formulação de salame elaborado com apenas 25% de carne caprina e 75% de carne suína teve melhor aceitação recebendo maiores quantidades de notas acima de 6, já a formulação elaborada com 100% de carne caprina obteve maior quantidade de notas abaixo de 5.

Segundo Pflanzler, et al., (2010), a análise de componentes principais as variáveis ativas são descritas como vetores que caracterizam as amostras que se localizam próximas a eles. Desta maneira observa-se que na Figura 5, o perfil ideal descrito pelos consumidores apresenta suas características de amostra amarga, salgada e de coloração mais intensa, enquanto que para as amostras de embutido elaboradas com e sem cultura *starters* apresentaram-se com correlação negativa proposta ao perfil ideal.

A amostra de embutido elaborado com cultura *starter* apresentou apenas a variável textura como proximidade ao perfil ideal. Segundo Martins (2006) para a formação da textura ocorre um processo físico químico, através da ação das culturas ocorre a queda do pH, à medida que o pH vai abaixando, o componente extraído da proteína atua na ligação de partículas de carne e gordura, por meio da modificação de sua forma solúvel para gel.

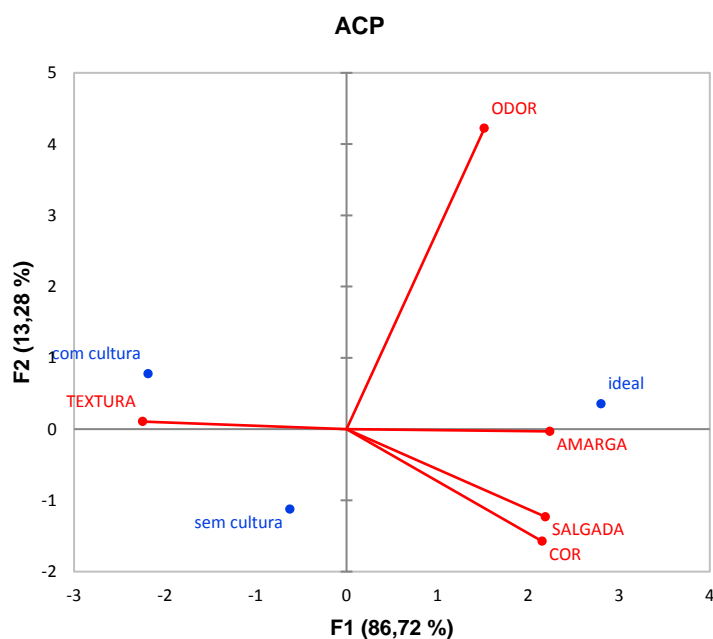


Figura 5. Análise de componentes principais para os embutidos fermentados de carne caprina usando animais de descarte com e sem uso de culturas *starters*.

Nassu, et al., (2002) avaliaram a utilização de diferentes culturas *starter* no processamento de embutido fermentados de carne de caprinos, e observaram que em aceitação global a nota variou de 5,5 a 5,9. Pelegrini, et al., (2010) avaliou ainda em estudos realizados com ovelhas de descarte que o balanço na formulação com 20 % de carne suína apresenta melhor aceitação pelos consumidores. Segundo Varela e Ares (2014) o método utilizado permite que os avaliadores selecionem seus próprios atributos.

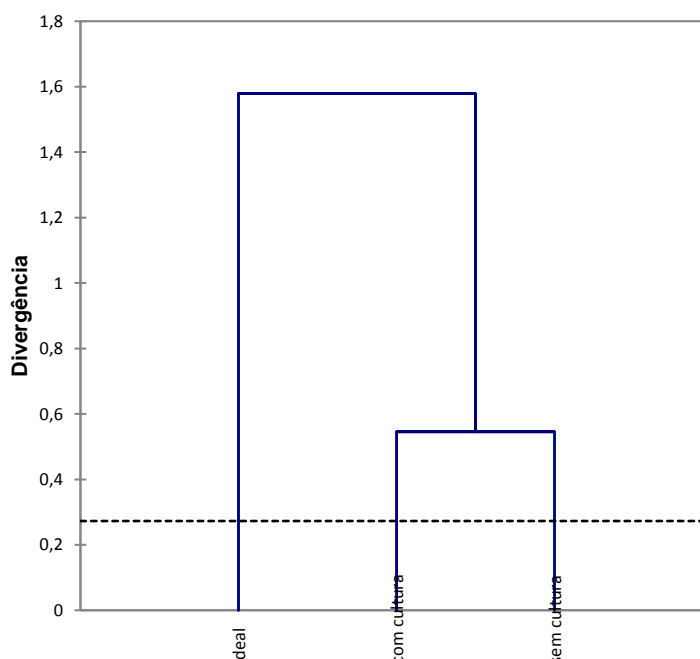


Figura 6. Agrupamento cluster para os embutidos fermentados de carne caprina usando animais de descarte com e sem uso de culturas *starters*

Para a confirmação das análises de componentes principais, tem-se um agrupamento cluster (Figura 6) que indica a distância entre os pontos das características obtidas para as amostras de embutido fermentado elaborado com e sem o uso de culturas *starter*, com relação as características do embutido de perfil ideal para o consumidor. Portanto, o produto desenvolvido ainda não apresenta as características desejadas, pelo consumidor, como ideais para um embutido fermentado.

Portanto para o desenvolvimento de um embutido que atinja as necessidades e exigências dos consumidores é necessária investir na melhoria das características do produto, através de um controle mais acentuado na fermentação por meio da alteração da cultura *starter* utilizada, ingredientes adicionados, substituto da gordura para suprir as características que ela vai fornecer ao embutido pronto.

### 7.3 ANÁLISE DE TESTE DE ACEITAÇÃO COM CONSUMIDOR

O método de análise através da metodologia Cata (Check-all-that-apply), consiste em apresentar aos consumidores uma lista pré-definida com termos a partir do qual os consumidores assinalam tudo que lhe é apropriado para descrever o produto como um todo. É um método rápido e fácil de usar, fornecendo resultados semelhantes aos de avaliadores treinados (ARES et al., 2010; DRIESENER & ROMANIUK, 2006 apud JAEGER, et al., 2013)

De acordo com a figura 7 os dados apresentados indicam que o consumo de salame é mais frequente em pessoas do sexo masculino e ao mesmo tempo o consumo não é em forma de aperitivo, consomem salames obtidos em feiras colônias, afirmam que os salames embalados a vácuo são melhores que os embalados em tripas naturais, bem como a afirmativa que salames elaborados com culturas *starter* apresentam vantagens no processo tecnológico foi mais abrangente. Já para as pessoas do sexo feminino o consumo de salames é mais na forma de aperitivo, afirmam ainda não consumir salames diariamente, além disso tem maior percepção quanto a questão sobre a presença de fungos brancos, afirmando serem benéficos ao salame.

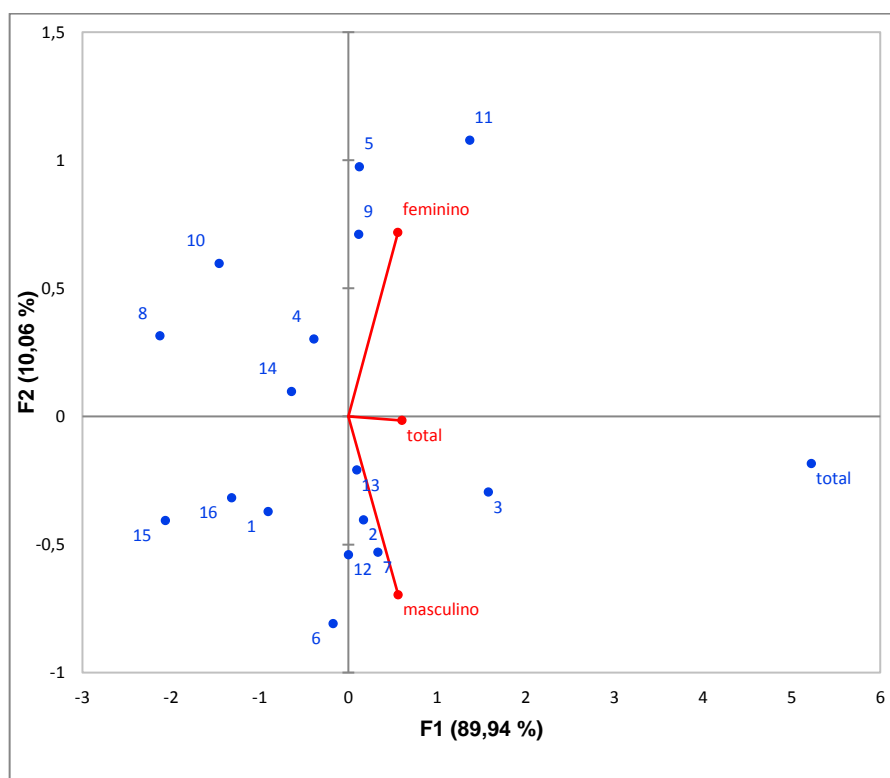


Figura 7. Análise de componentes principais para o teste de aceitação com consumidor.

Segundo Jaeger, et al., (2013) ao preencher uma questão CATA é necessário que os consumidores verifiquem todos os termos que são considerados ideais para descrever o produto, por meio de uma lista que contém termos que são aplicáveis ou não aplicável para descrevê-lo.

## 8 CONCLUSÕES

Com a elaboração dos embutidos fermentado de carne caprina com e sem uso de culturas *starters*, obteve-se um produto que se enquadra dentro dos valores estabelecidos pela legislação quanto a composição centesimal.

Durante as análises de características físico-químicas o pH atingiu seu ponto determinante para o processo de elaboração do embutido fermentado, garantindo a qualidade microbiológica e sensorial do produto final. Além disso a coloração formada durante o processo manteve-se dentro dos padrões, a formulação elaborada com uso de cultura *starter* apresentou-se com coloração mais avermelhada no final do processo devido a própria ação das culturas *starters* utilizados. Para a perda de peso nos embutidos fermentados não houve diferença significativa, pois ambos obtiveram secagem acentuada devido à ausência de toucinho na formulação e contribuição do pH neste processo de secagem. De acordo com o perfil de textura e cisalhamento, não houve diferença significativa entre as formulações ao final do processo.

Apesar dos comentários e questionamentos feitos para a carne de caprinos, o teste de intenção de compra apresentou resultados a um embutido fermentado aceitável pelo consumidor quando elaborado utilizando as culturas *starters*. Porém através da análise de perfil ideal não se obteve um embutido fermentado com características ideais ao perfil pelo consumidor. Assim sugere-se um aperfeiçoamento no estudo das características de fermentação deste tipo de produto visando atingir as necessidades do consumidor. O teste de aceitação com consumidor permitiu observar a percepção dos consumidores com relação ao produto elaborado e suas características, bem como frequência no consumo para cada grupo de consumidor.

## 7 REFERÊNCIAS

AMBROSIADIS, J. et al. Physicochemical, microbiological and sensory attributes for the characterization of greek traditional sausages. *Meat Science*, v. 66, n. 2, p. 279-287, 2004. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0309174003001001> Acesso em 22/05/2018.

BARBOZA, L. M. V.; FREITAS, R. J. S.; WASZCZYNSKYJ, N. **Desenvolvimento de Produtos e Análise Sensorial**. Universidade Federal do Paraná, Brasil Alimentos - nº 18, janeiro/ fevereiro, 2003.

BELUSSO, A. C.; NOGUEIRA, B. A.; BREDA, L. S.; MITTERER-DALTOÉ, M.L. **Check all that apply (CATA) as an instrument for the development of fish products**. *Food Science and Technology*, ISSN 0101-2061. Campinas, Abr.-Jun. 2016.

BORGES, Belimar. C. S. **Produção de Salame e principais defeitos**. Pós-Graduação Lato Sensu, Curso de Especialização em Tecnologia em Alimentos Universidade de Brasília, Centro de Excelência em Turismo. Brasília 2007.

BRASIL. Portaria nº 1004, de 11 de dezembro de 1998. **Regulamento Técnico: “Atribuição de Função de Aditivos e seus Limites Máximos de uso para a Categoria 8 – Carne e Produtos Cárneos”**, constante no Anexo desta Portaria. Publicada no Diário Oficial da União, de 14 de dezembro de 1998

BRASIL. Instrução Normativa n.22, de 31 de julho de 2000. Anexo V **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Salame**. Publicada no Diário Oficial da União 01/08/00.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001**.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003**.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA)**. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017, regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que

dispõe sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Brasília, 2017.

COMPAGNOL, P. C. B.; FRIES, L. L. M.; TERRA, N. N.; SANTOS, B. A.; FURTADO, A. S. **Salame elaborado com *Lactobacillus Plantarum* fermentado em meio de cultura de plasma suíno**. Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campinas, out.-dez, 2007.

COSTA, R. G.; ALMEIDA, C.C.; PIMENTA FILHO, E.C.; HOLANDA JUNIOR, E.V.. SANTOS, N.M. **Caracterização do Sistema de Produção Caprino e Ovino na Região Semi - Árida do Estado da Paraíba, Brasil**. Arquivos de zootecnia, vol.57, num. 218, junho, 2008, PP. 195-205. Universidade de Córdoba. Córdoba, Espanha.

COSTA, R. G.; QUEIROGA, R. C. R. E.; PEREIRA, R. A. G. **Influência do alimento na produção e qualidade do leite de cabra**. R. Bras. Zootec., v.38, p.307-321, (supl, especial)2009.

DALMÁS, P. S. **Utilização de Tripolifosfato de Sódio na elaboração de embutido fermentado a base de carne caprina**. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2004.

DEGENHARD, Roberto. **Sobrevivência de *Listeria Monocytogenes* em salame tipo italiano de baixa acidez, produzido sob condições brasileiras de fabricação**. Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, novembro, 2006.

DIAS, Ronaldo. P., et al. **Aproveitamento da Carne Caprina de Animais Velhos, de Descarte, na Produção de Lingüiça frescal sem a adição de Gordura Suína**. Circula técnica on line. Sobra, CE, dezembro, 2006.

EMBRAPA. **Conhecendo a carne que você consome, Qualidade da carne bovina**. Campo Grande- MS, 1999. Disponível em: [https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/qualidadecarnebovina\\_000fecp298c02wx5eo006u55t1jcnus5.pdf](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/qualidadecarnebovina_000fecp298c02wx5eo006u55t1jcnus5.pdf) Acesso em 19/11/2017.

EMBRAPA. **Boletim do Centro de Inteligência e Mercado de Caprinos e Ovinos. Análise da PPM 2016: evolução dos rebanhos ovinos e caprinos entre 2007 e 2016**, n.1, outubro 2017. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/165640/1/CNPC-2017-Boletim-CIM.n1.pdf> Acesso em: 02/11/2017.



ENDE, S. Cashrut e Shabat na cozinha judaica: leis e costumes. 3ª ed. Editora Chabad. 2006. Disponível em: [http://www.chabad.org.br/mitsvot/cashrut/livro\\_cashrut/Cashrut\\_Shabat.pdf](http://www.chabad.org.br/mitsvot/cashrut/livro_cashrut/Cashrut_Shabat.pdf) . Acesso em: 01/05/2018.

FRANÇOIS, P.; PIRES, C. C.; GRIEBLER, L. FRANÇOIS, T.; SORIANO, V. S.; GALVANI, D. B. **Propriedade físico químicas e sensorial de embutidos fermentados formulados com diferentes proporções de carne suína e de ovelhas de descarte**. Ciência Rural, Santa Maria, v. 39, n. 9, p 2584-2589, dez, 2009.

GUERRA, Ingrid C. D. **Efeito do Teor de Gordura na Elaboração de mortadela utilizando carne de caprinos e de ovinos de descarte**. Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal da Paraíba, Centro de Tecnologia, João Pessoa- PB, 2010.

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. Carnes de ovinos de descarte na elaboração de mortadelas com diferentes teores de gordura suína. Ciência Rural, Santa Maria, v.42, n.12, p.2288-2294, dez, 2012. Acesso em 01/05/2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cr/v42n12/a34712cr5520.pdf>

HASHIMOTO, J.H. et al. **Características da carcaça e da carne de caprinos Boer x Saanen confinados recebendo rações com casca de grão de soja em substituição ao milho**. Revista Brasileira de Zootecnia, vol.36, nº.1, p.165-173. Ano 2007.

IAL (Instituto Adolfo Lutz). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Edição IV. 1º ed. digital. São Paulo, 2008.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Efetivo dos rebanhos por tipo de rebanho**.2016. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/3939>.

JARDIM, R.D. et al. Efeito da idade de abate e castração sobre a composição tecidual e química da paleta e da perna de ovinos Corriedale. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.13, n.2, p. 231-236. 2007. Acesso em 01/05/2018. Disponível em: <http://www.repositorio.furg.br/bitstream/handle/1/875/Composi%C3%A7%C3%A3o%20tecidual%20e%20quimica%20da%20paleta%20com%20a%20perna%20em%20ovinos%20da%20ra%C3%A7a%20Corriedale.PDF?sequence=1>

JUNIOR, Luís M.M. et al. **Respostas fisiológicas de caprinos bôer e anglo-nubiana em condições climáticas de meio-norte do Brasil**. Revista Caatinga. Mossoró, vol.20, n. 2, p. 01-07, abr./jun, 2007.

KAYAARDI, S.; GÖK, V. Effect of replacing beef fat with olive oil on quality characteristics of Turkish soudjouk (sucuk). **Meat Science**, Oxon, v. 66, n. 1, p. 249–257, 2003.

KUNRATH, Cléria A.; SAVOLDI, Daniele C. **Própolis como antioxidante em produtos cárneos: aplicação e avaliação em Salame tipo italiano**. 2014. 70 f. Trabalho de Conclusão de Curso em Tecnologia em Alimentos – Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Francisco Beltrão - Paraná, 2014.

LIMA, Maria. L. **Aceitabilidade da carne caprina no hábito alimentar e percepção sobre o impacto ambiental na produção de caprinos no Nordeste entre estudantes universitários**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN, 2009.

LIMA, Ítalo. A. **Elaboração e caracterização de salame de cordeiro Santa Inês**. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia- UESB. Itapetinga, 2009.  
LORENZO, J. M.; TEMPERÁN, S.; BERMÚDEZ, R.; PURRIÑOS, L.; FRANCO, D. Effect of fat level on physicochemical and sensory properties of dry-cured duck sausages. **Poultry Science**, v.90, p.1334-1339, 2011.

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

MACEDO, R. E. F.; PFLANZER Jr. S. B.; TERRA. N. N.; FREITAS, R. J. S. **Desenvolvimento de embutido fermentado por *Lactobacillus* probióticos: características de qualidade**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, jul.-set. 2008.

MADRUGA, M.S. et al. Efeito da idade de abate no valor nutritivo e sensorial da carne caprina de animais mestiços. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.19, n.3, p.374-379, 1999. Acesso em 01/05/2018, disponível em:  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=000107&pid=S0103-8478201200120002900015&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000107&pid=S0103-8478201200120002900015&lng=pt)

MADRUGA, M. S.; NARAIN, N.; ARRUDA, S. G. B.; SOUZA, J. G.; COSTA, R. G.; BESERRA, F. J. **Influência da idade de abate e da castração nas qualidades físico-químicas, sensoriais e aromáticas da carne caprina**. R. Bras. Zootec., v.31, n.3, p.1562-1570, 2002 (suplemento).

MADRUGA, Marta.S. **Processamento e industrialização dos produtos da caprinocultura**. In. SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA, 2005, Fortaleza. Anais... Fortaleza: Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Ceará, 2005. 15 f. Seção Caprina - ovinocultura.

MADRUGA, Marta S, et al. **Características químicas e sensoriais de corte comerciais de caprinos SRD e mestiços de Bôer**. Campinas- SP, 2005.

MADRUGA, Marta. S. et al. **Carne Caprina e Ovina, Processamento e Fabricação de Produtos Derivado**. Tecnologia e Ciência Agropecuária, João Pessoa, v. 1., nº2, p. 61-67, dez. 2007.

MAIA. F. E. **Panorama Atual e Plano de Desenvolvimento para a Caprinocultura**. Câmara setorial da cadeia produtiva de caprinos e ovinos, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento

MAIA, V. K.; AQUINO, C. M.; SILVA, M. E. T.; LIMA, J. M. M.; SOUSA, L. G.; MONTE, A. L. S. **Qualidade física e sensorial de mortadela caprina com adição de proteína texturizada**. VII CONNEPI, Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação. Palmas, Tocantins, 2012.

MANUEL, A. J. A. **Novo produto transformado- Caracterização físico química de pernas curadas de carne ovina e caprina**. Instituto Politécnico de Bragança, 2014.

MARQUES, R. O. et al. **Rendimento de cortes, proporção tecidual da carcaça e composição centesimal da carne de caprinos jovens em função do grupo racial e do peso corporal de abate**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. V. 65, n.5, p.1561-1569, 2013.

MARTINS, R. **Dossiê técnico: Produção de Embutidos Cru-Curados (Salame)**. REDETEC: junho, 2006.

MARTINS, Lais. Brasil pode avançar em carne Kosher, mas nvas normas exigem atenção, diz consultor. Redação Reuters, notícias de negócios, 27 de dezembro de 2017. Acesso em 01/05/2018. Disponível em:  
<https://br.reuters.com/article/businessNews/idBRKBN1EL1MO-OBRBS>

MATOS, R. A.; MENEZES, C. M.; RAMOS, E. M.; RAMOS, A. L. S.; GOMIDE, L. A. M. **Efeito do tipo de fermentação na qualidade final de embutidos fermentados cozidos elaborados a base de carne ovina**. Boletim do CEPPA, Curitiba v. 25, n. 2, p. 225-234 jul./dez. 2007.

MINIM, Valéria P. R. **Análise sensorial: Estudos com consumidores**. Viçosa: UFV, 2006.

MORENO, B. M. G.; LEÃO, G. A. **Produtos embutidos de carnes ovina e caprina**. Milkpoint, O ponto de encontro da cadeia produtiva do leite. Março, 2008.

MUGUERZA, E. et al. Effect of fat level and partial replacement of pork backfat with olive oil on processing and quality characteristics of fermented sausages. **Meat Science**, Oxon, v. 61, n. 4, p. 397-404, 2002

NASSU, R. T. **Utilização da Carne de Caprinos no processamento de embutido fermentado, tipo salame**. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1999.

NASSU, R.T.; GONÇALVES, L.A.G.; BESERRA, F.J.; FEITOSA, T. **Estudo das características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais de embutidos fermentados tipo salame formulados com diferentes proporções de carne caprina e suína**. Boletim do CEPPA, v.19, n.2, p.243-256, 2001

NASSU, R.T.; GONÇALVES, L.A.G.; BESERRA, F.J.; FREDERICO, J. **Utilização de diferentes culturas *starter* no processamento de embutido fermentado de carne de caprinos**. Ciênc. Rural, vol. 32, 2002

NASSU, R. T.; BESERRA, F. J.; GONÇALVES, L. A. G. **Processo Agroindustrial: Obtenção de Embutido Fermentado tipo Salame de Carne de Caprinos**. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, comunicado Técnico 74. Fortaleza, CE, dezembro, 2002.

MINGUILLÓN, G.D.G.F.; PERALES, L.H.; CORTECERO, M.D.S. (2005). **Tecnologia de Alimentos - Alimentos de Origem Animal**. Vol. 2. Editora Artmed, São Paulo, 279p.

ORDÓÑEZ-PEREDA, J.A.; RODRIGUEZ, M.I.C.; ÁLVAREZ, L.F.; SANZ, M.L.; PARDI, M. C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E. R.; PARDI, H. S. **Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne**. 1. ed. Goiânia: UFG, v. 2, 1996. 1110 p.

PELEGRINI, L.F.V. et al. Elaboração de embutido fermentado tipo salame utilizando carne de ovelhas de descarte. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.28, n.Supl., p.150-153, 2008. Acesso em 01/05/2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cta/v28s0/23.pdf>

PÉREZ-ALVAREZ, J. A.; SAYAS-BARBERÁ, M. E.; FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J.; ARANDA-CATALÁ, V. Physicochemical characteristics of Spanish-type dry-cured sausage. *Food Research International*, Ontario, v.32, n. 9, p. 599-607, 1999

PFLANZER, S. B. et al. Perfil Sensorial e aceitação de bebida láctea achocolatada. *Ciência e Tecnologia de alimentos*, Campinas, 2010.

PRICE, J. F.; SCHWEIGERT, B. S. **Ciencia de la carne y de los productos cárnicos**. 2. ed. Zaragoza: Acribia, 1994.

QUEIROZ, M.I. **Análise sensorial para avaliação da qualidade dos alimentos**. Editora FURG. Rio Grande-RS, 2006.

RECH, Regina. A. **Produção de Salame tipo Italiano com teor de sódio reduzido**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, fevereiro, 2010.

ROCHA, Bruna. R. P. **Desenvolvimento, de Hambúrguer com carne caprina de matrizes de descarte**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Tecnológica Federal do Paraná- UTFPR. Francisco Beltrão, 2017.

SORIO, André. **Carne ovina e caprina: produção e consumo no Brasil e nas Américas**. Milkpoint, o hub do leite no Brasil. 2010. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/ovinos-e-caprinos/carne-ovina-e-caprina-producao-e-consumo-no-brasil-e-nas-americas-62919n.aspx> Acesso em 30/08/2017.

SILVEIRA, E. T. F.; ANDRADE, J. **Aspectos Tecnológicos de Processamento e Qualidade de Embutidos Fermentados**. São Paulo: Artmed, 1991.

SIMPLÍCIO, A. A.; SIMPLÍCIO, K. M. M. G. **Caprinocultura e Ovinocultura de corte: desafios e oportunidades**, setembro de 2007.

SHIMOKOMAKI, M.; OLIVO, R.; TERRA, N. N.; FRANCO, B. D. G. M. 2 Fermentação cárnea. Princípios e Inovações. **Atualidades em Ciência e Tecnologia de Carnes**. São Paulo: Editora Livraria Varela, 2006. p. 29-36.

SONATI, J. G.; VILARTA, R.; SILVA, C. C. Influências culinárias e diversidade cultural da identidade brasileira: Imigração, Regionalização e suas comidas. UNICAMP, 2009.

TERRA, N. N.; BRUM, M. A. R. Carne e seus Derivados: Técnicas de controle de qualidade. São Paulo: Nobel, 1988

TERRA, N. N. **Apontamentos de tecnologia de carnes.** Ed. Unisinos - São Leopoldo, 2005.

VARNAM, A. H.; SUTHERLAND, J. P. **Carne y productos cárnicos: Tecnología química y microbiología.** Zaragoza: Acribia, 1998.

VARRELA, C. A. A. Análise multivariada aplicada as ciências agrárias. Análise de componentes principais. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ, 2008.

VARELA, P.; ARES. G. Novel Techniques in Sensory Characterization and Consumer Prolifing. CRC Press, New York, 2014.

VIEIRA, É. N. R. Influência de diferentes açúcares e de *Debaryomyces hansenii*, nas características físico-químicas e formação de amins bioativas em salames. Viçosa, Minas Gerais-Brasil, 2004.

YÁÑEZ, Enrique. A, et al. **Restrição Alimentar em Caprinos: rendimento, cortes comerciais, e composição da carcaça.** Revista Brasileira de Zootecnia, vol. 35, n.5, p.2093-2100. Ano 2006.

**APÊNDICE A-** Ficha de análise descritiva quantitativa para perfil ideal.





Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Você está recebendo amostras de salame caprino.

Por favor, avalie a intensidade para cada atributo colocando um traço vertical correspondente à intensidade nas escalas. Antes de degustar, avalie a aparência e o aroma da amostra:

Amostra: 102

Quão vermelha você achou essa amostra?

\_\_\_\_\_ |  
 Muito fraco Muito forte

Quão intenso é o odor dessa amostra?

\_\_\_\_\_ |  
 Pouco fraco Muito forte

Quão quebradiça você achou essa amostra?

\_\_\_\_\_ |  
 Pouco quebradiça Muito quebradiça

Quão salgada você considera essa amostra?

\_\_\_\_\_ |  
 Pouco salgada Muito salgada

Quão amarga é essa amostra para você?

\_\_\_\_\_ |  
 Pouco amarga Muito amarga

Amostra: 380

Quão vermelha você achou essa amostra?

\_\_\_\_\_ |  
 Muito fraco Muito forte

Quão intenso é o odor dessa amostra?

\_\_\_\_\_ |  
 Pouco fraco Muito forte

Quão quebradiça você achou essa amostra?

\_\_\_\_\_ |  
 Pouco quebradiça Muito quebradiça

Quão salgada você considera essa amostra?

\_\_\_\_\_ |  
 Pouco salgada Muito salgada

Quão amarga é essa amostra para você?

\_\_\_\_\_ |  
 Pouco amarga Muito amarga

**CONSIDERANDO AS AMOSTRAS AVALIADAS:**

De acordo com a sua preferência, qual seria a intensidade da cor ideal para você?

|\_\_\_\_\_|

**Muito fraco**

**Muito forte**

De acordo com a sua preferência, qual seria a intensidade de odor ideal?

|\_\_\_\_\_|

**Pouco fraco**

**Muito forte**

De acordo com a sua preferência, qual seria a textura ideal para você?

|\_\_\_\_\_|

**Pouco quebradiça**

**Muito quebradiça**

De acordo com a sua preferência, qual seria o nível de sal nesta amostra para você?

|\_\_\_\_\_|

**Pouco salgada**

**Muito salgada**

De acordo com a sua preferência, qual seria o nível de amargo ideal para você?

|\_\_\_\_\_|

**Pouco amargo**

**Muito amargo**

**APÊNDICE B** - Ficha de avaliação para teste de intenção de compra.

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_ Sexo ( )F ( )M Data: \_\_/\_\_/\_\_

### Teste de Intenção de Compra

Você está recebendo duas amostras codificadas de salame de carne caprina. Por favor avalie-as segundo a sua intenção de consumo, utilizando a escala abaixo.

Amostra \_\_\_\_\_ ( ) Amostra \_\_\_\_\_ ( )

- (7) Comería sempre
- (6) Comería muito frequentemente
- (5) Comería frequentemente
- (4) Comería ocasionalmente
- (3) Comería raramente
- (2) Comería muito raramente
- (1) Nunca comería

**Comentários** \_\_\_\_\_

**APÊNDICE C – Ficha para estudo do consumidor (CATA).**

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

Data: \_\_\_\_\_

Idade: ( ) 10 a 20 ( ) 21 a 30 ( ) 31 a 40 ( ) 41 a 50 ( ) 51 a 60 ( ) Acima de 60 anos

Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino

Instruções – Marque com um x quantas opções forem necessárias para expressar a sua opinião.

1. ( ) A presença de fungos brancos em salames não é benéfica
2. ( ) Salames embalados a vácuo não são melhores do que os embalados com tripa natural
3. ( ) Consumo salames obtidos em feiras coloniais
4. ( ) Salames elaborados com culturas *starters* (microrganismos iniciadores da fermentação) apresentam desvantagens no processo tecnológico (aroma, sabor, cor, acidez, homogeneidade dos produtos)
5. ( ) A presença de fungos brancos em salames é benéfica
6. ( ) Eu consumo salames diariamente
7. ( ) Opto por salames maturados ao invés de frescais
8. ( ) Culturas *starters* não são benéficas
9. ( ) Quando consumo salames é em forma de aperitivo
10. ( ) Salames embalados a vácuo são melhores do que os embalados com tripa natural
11. ( ) Eu não consumo salames diariamente
12. ( ) Opto por salames frescais ao invés de maturados
13. ( ) Salames elaborados com culturas *starters* (microrganismos iniciadores da fermentação) apresentam vantagens no processo tecnológico (aroma, sabor, cor, acidez, homogeneidade dos produtos)
14. ( ) Culturas *starters* são benéficas
15. ( ) Não consumo salames obtidos em feiras coloniais
16. ( ) Quando consumo salames não é em forma de aperitivo

**Obrigada!**