



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB**  
**PRO-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE**  
**ALIMENTOS**

**ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE SALAME DE**  
**CORDEIRO SANTA INÊS.**

**ÍTALO ABREU LIMA**

**ITAPETINGA**  
**2009**

**ÍTALO ABREU LIMA**

**ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE SALAME DE CORDEIRO SANTA INÊS.**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação de Mestrado em Engenharia de Alimentos, Área de Concentração em Engenharia de Processos de Alimentos, para obtenção do título de “Mestre”.

Orientadora:  
Cristiane Leal dos Santos Cruz

Co-orientador:  
Joel Camilo Souza Carneiro

Co-Orientadora:  
Sibelli Passini Barbosa Ferrão

ITAPETINGA  
BAHIA – BRASIL  
2009

636.3 I698a	<p>Lima, Ítalo Abreu</p> <p>Elaboração e caracterização de salame de cordeiro Santa Inês.. / Ítalo Abreu Lima – Itapetinga: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2009. 76p.</p> <p>Dissertação do Programa de Pós-Graduação da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Alimentos. Sob a orientação da Prof<sup>a</sup>. DSc. Cristiane Leal dos Santos Cruz e co-orientação do Prof. DSc. Joel Camilo Souza Carneiro e da Prof<sup>a</sup>. DSc Sibelli Passini Barbosa Ferrão.</p> <p>1. Ovinos Santa Inês – Salame – Produção. 2. Salame – Cordeiros – Análise microbiológica – Físico-química – Sensorial. I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos. II. Cruz, Cristiane Leal dos Santos. III. Carneiro, Joel Camilo Souza. IV. Ferrao, Sibelli Passini Barbosa. V. Título.</p> <p style="text-align: right;"><b>CDD(21): 636.3</b></p>
----------------	--

**Catálogo na Fonte:**

Cláudia Aparecida de Souza – CRB 1014-5<sup>a</sup> Região  
Bibliotecária – UESB – Campus de Itapetinga-BA

Índice Sistemático para desdobramentos por assunto:

1. Ovinos Santa Inês – Salame
2. Salame – Produção
3. Salame – Análise microbiológica
4. Salame – Análise físico-química
5. Salame – Análise sensorial

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

*Área de Concentração engenharia de Processos de Alimentos*

*Campus de Itapetinga – BA*

**TERMO DE APROVAÇÃO**

**Título: “ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE SALAME DE CORDEIRO SANTA INÊS”.**

**Autor: ÍTALO ABREU LIMA**

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de **Mestre em Engenharia de Alimentos**, área de concentração em **Engenharia de Processos de Alimentos**, pela Banca Examinadora:

---

Prof. Dr<sup>a</sup>. Cristiane Leal dos Santos Cruz – UESB  
Presidente

---

Prof. Dr<sup>a</sup>. Alexilda Oliveira de Souza – UESB

---

Prof. Dr<sup>a</sup>. Ângela Dulce Cavenaghi Altemio– UFGD

Data da defesa: 18/08/2009

UESB – Campus Juvino Oliveira, Praça Primavera n° 40 – Telefone: (77) 3261-8629  
Fax: (77) 3261-8701 – Itapetinga – BA – CEP: 45.700-000 – E-mail: ppgeal@uesb.br

## **DEDICO**

Aos meus pais: Virgolino e Haydée, sempre presentes em todas as etapas de minha vida, responsáveis pela minha educação e formação, responsáveis pelo cidadão que me tornei.

Aos meus irmãos Wesley e Indira e minha sobrinha Natany, pelo apoio e pela torcida.

## AGRADECIMENTOS

À Deus por conceder mais essa vitória em minha vida, por ter me dado força nos momentos mais difíceis, quando tudo parecia impossível.

A toda minha família (irmãos, avós, tios, tias, primos, primas, sobrinha, cunhada, e afilhados) por terem me incentivado, me apoiado e entenderem minha ausência em determinadas situações.

À Professora e orientadora Cristiane Leal, pela grandiosa ajuda, pela paciência e principalmente por entender minha situação em relação à distância.

À Professora Alexilda, por ter aceito o convite para participar da banca.

À Dr<sup>a</sup> Ângela Dulce, pela simpatia em ter participado da elaboração do salame, pelos conhecimentos transmitidos e por ter aceito o convite para participar da banca.

A todos os professores do programa de mestrado em engenharia de alimentos, pela enorme contribuição durante as aulas, enriquecendo meus conhecimentos.

À Secretária da Pós-Graduação Bárbara pela boa vontade e pela simpatia em resolver os problemas, principalmente quando o assunto eram os horários, lembra Bárbara?

À Coordenação do Colegiado do Mestrado, na pessoa do Professor Modesto Antonio Chaves sempre procurando fazer o melhor.

À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pela concessão da bolsa de estudo.

À empresa de aditivos e condimentos Ibrac, doadora dos aditivos utilizados na elaboração do salame.

A toda equipe da UECO, em especial (Janaína, Aracajú, Priscila, Lílian, Ívina, Christian, Tiago, Rodrigo, Tássio, Geninho, Milena e Cândida), sem a ajuda de vocês tudo seria mais difícil.

Ao Professor Joel Carneiro, pela grande ajuda na parte sensorial .

A minha namorada Adriella Reis, pelo apoio nas horas mais difíceis, por entender minha ausência e por incentivar meu crescimento profissional.

Aos amigos Lucas Landim e Normane Mirela, pela amizade e pela hospedagem no hotel. Aquele colchão na sala e aquele barulho do ônibus são inesquecíveis.

Aos amigos de república: Lucas (Dr<sup>o</sup> Landim), Luis Guilherme e Cia (Feto, Dalila e Alice), Léo (Salinas), Edgar (Biliu) e a hilária dona Fia, com seus comentários sempre pertinentes.

A grande amiga Dr<sup>a</sup> Janaína Januário, pelos conselhos e palavras de conforto, pelas correções e dicas que me ajudaram muito.

A empresa de ônibus Novo Horizonte, parceira nas viagens Barreiras x Itapetinga, e que viagens. Ao gerente da empresa em Barreiras, pelos descontos em algumas passagens.

A Ingrid no laboratório de microbiologia de alimentos, pela grandiosa ajuda nas análises microbiológicas.

A todos os colegas do mestrado, pela convivência e pela troca de experiência, principalmente (Normane, Calila, Jaqueline, Josué, Jaime, Elen, Rosáli, Elisa, Silvânia, Márcia, Alexandra e Luciana).

A todos os amigos de Barreiras, que mesmo distantes estavam sempre do meu lado, sempre me apoiando.

Aos amigos Alana (Halana), Nádia, Bianco, Nívio, Rogério (Ganso), Marcão, Priscila, Paulo Eduardo, Breno e Gustavo, obrigado pelo apoio e pelas palavras de conforto.

E a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para realização deste trabalho, meu muito obrigado!

## RESUMO

LIMA, I. A. **Elaboração e caracterização de salame de cordeiro Santa Inês**. Itapetinga-BA: UESB, 2009. 77 p. (Dissertação - Mestrado em Engenharia de Alimentos, Área de Concentração Engenharia de Processos de Alimentos).\*

O processamento da carne de cordeiros é uma prática que agrega valor ao produto, utilizando cortes não aproveitados para o consumo *in natura*, gerando maiores alternativas de comercialização. Objetivou-se determinar as características físico-química, microbiológica e sensorial de salames tipo Italiano, produzidos a partir da carne de cordeiros castrados da raça Santa Inês, abatidos em diferentes idades. Foram utilizadas ½ carcaça de 24 cordeiros castrados nas idades de 84 (T1), 168 (T2), 210 (T3) e 252 (T4) dias. Os cordeiros foram castrados 30 dias após o nascimento e desmamados aos 84 dias de idade. Para o processamento dos salames foram utilizadas seis meias carcaças por idade de abate. Para cor, Aw e pH, o experimento foi instalado segundo um delineamento inteiramente casualizado com duas repetições em que os tratamentos estavam arrançados em um esquema de parcela subdividida no tempo. Para análise de componentes químicos, colesterol, ácidos graxos, CRA e força de cisalhamento, o experimento foi instalado num delineamento inteiramente casualizado com três repetições. Os dados foram analisados através da ANOVA e análise de regressão, quando da significância do F. Em todos os tratamentos, os valores de pH final, após os 22 dias de fabricação, variou entre 5,0 e 5,2. Houve uma redução na Aw em todos os tratamentos durante os 22 dias de maturação do salame. Houve um decréscimo quadrático ( $R^2 = 0,99$ ) na força de cisalhamento, implicando no aumento da textura do salame produzido, a partir de animais de 210 e 252 dias de idade. Os valores para CRA variaram de 24,49% a 25,79%, para os quatro tratamentos, estando relacionados com o valor do pH no final do processamento, que variou de 5,13 a 5,19. Para o teor de cinzas, houve diferença entre os tratamentos T1 e T2 a quantidade de cinzas variou entre 0,060 e 0,065 % já o T3 apresentou a maior presença de resíduos minerais, que foi de 0,075 %. Apenas os tratamentos T3 e T4 estão de acordo com a legislação, quanto ao teor protéico, 34,87 g e 26,06 g respectivamente. Os valores de gordura total não variaram entre os tratamentos, ocorrendo o mesmo para a energia. Já o teor de colesterol dos salames aumentou de forma proporcional à idade dos cordeiros. As médias para as concentrações totais dos ácidos graxos insaturados foram superiores às dos ácidos graxos saturados para todos os tratamentos. De uma maneira geral a impressão global ou aparência do produto foi melhor nos tratamentos obtidos com animais de 210 e 252 dias de idade. Recomenda-se a utilização de carne de cordeiros de 210 e 252 dias de idade da raça Santa Inês para fabricação de salame tipo Italiano, pois tem agregado valor comercial à carne ovina.

**Palavras-chave:** salame, cordeiro, produto fermentado, raça Santa Inês.

---

\* Orientador: Cristiane Leal dos Santos-Cruz, DSc., UESB e Co-orientadores: Joel Camilo Souza Carneiro, DSc., UESB e Sibelli Passini Barbosa Ferrão, DSc., UESB.



## ABSTRACT

LIMA, I. A. **Preparation and characterization of lamb Saint Inês salame.** Itapetinga-BA: UESB, 2009, 77p. (Dissertation - Master in Food Engineering, Area of Concentration in Engineering of Food Processes).\*

The processing of lamb meat is a practice that adds value to the product, using cuts not suitable for the fresh market, creating more options for marketing. The object was to determine the physico-chemical, microbiological and sensory characteristics of Italian salami, produced from the meat of lambs castrated of the breed Saint Inês, slaughtered at different ages. They were used ½ carcass of 24 lambs castrated at ages 84 (T1), 168 (T2), 210(T3) and 252 (T4) days. The lambs were castrated 30 days after birth and weaned at 84 days old. For the processing of salami six half-carcasses of slaughter age were used. For color, Aw and pH, the experiment was installed in a completely randomized design with two replications in which the treatments were arranged in a split plot in time. For analysis of chemical components, cholesterol, fatty acids, CRA and shear force, the experiment was a completely randomized design with three repetitions. The data were analyzed through the ANOVA and analysis of regression, about the significance of the F. In all the treatments the values of final pH after the 22 days of production ranged between 5,0 and 5,2. There was a reduction in Aw in all treatments during the 22 days maturation of salami. There was a quadratic decrease ( $R^2 = 0.99$ ) in shear force, resulting in increased texture of the salami produced from animals 210 and 252 days of age. The values for CRA had varied of 24,49% to 25.79% for the four treatments, being related to the pH value in the end of the processing, ranging from 5,13 the 5,19. For the ash, there was no difference between T1 and T2, the ash content ranged between 0.060 and 0.065% have the T3 had the highest presence of mining waste, which was 0.075%. Only the treatments T3 and T4 are in accordance with the law, as the protein, 34.87g and 26.06g respectively. The values of total fat did not vary between treatments and the same happened for energy. Use of meat of lambs, 210 and 252 days of age sends regards to it, castrated of the race Saint Inês for manufacture of salame Italian type, adding commercial value to the ovina meat. The cholesterol content of salami increased in proportion to the age of lambs. The averages for the total concentrations of unsaturated fatty acids were higher than saturated fatty acids for all treatments. In general, the overall impression or appearance of the product was improved from animal models of 210 and 252 days of age. It is recommended the use of meat from lambs castrated at 210 and 252 days old of breed Santa Inês for making Italian salami because it has added value on lamb meat.

**Keywords:** salami, lamb, fermented products, breed Santa Inês.

---

\* Adviser: Cristiane Leal dos Santos-Cruz, D.Sc., UESB e Co-adviser: Joel Camilo Souza Carneiro, DSc., UESB e Sibelli Passini Barbosa Ferrão, DSc., UESB.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Formulação dos quatro tratamentos de Salames.	32
Tabela 2.	Limites da Legislação no Brasil para Salames Tipo Italiano.	39
Tabela 3.	Valores médios de L, em função das idades e dias de análise.	48
Tabela 4.	Valores médios de “a”, em função das idades e dias de análise.	49
Tabela 5.	Valores médios de “b”, em função das idades e dias de análise.	49
Tabela 6.	Força de Cisalhamento de salames de cordeiros.	51
Tabela 7.	Teor de Umidade nos Salames de cordeiro.	54
Tabela 8.	Média das Gorduras em salames, em gramas e g/100g, em função dos tratamentos estudados.	56
Tabela 9.	Perfil dos Ácidos Graxos em Salames de ovinos abatidos em idades diferentes.	58
Tabela 10.	Totais dos ácidos graxos saturados, monoinsaturados, polinsaturados e insaturados para os salames de ovinos abatidos em idades diferentes.	59
Tabela 11.	Média de Energia em salames em Kcal , em função dos tratamentos estudados.	60
Tabela 12.	Resultados de Análises microbiológicas da massa dos salames (0 dia).	61
Tabela 13.	Resultados de Análises microbiológicas dos salames (22dias).	61
Tabela 14.	Resumo das características demográficas dos consumidores de salame do município de Itapetinga – BA, que participaram da análise sensorial (n=113).	62
Tabela 15.	Valores médios de notas para impressão global, Cor, Aroma, Sabor e Textura segundo as idades dos animais.	63

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01	Fluxograma de produção de salame de cordeiro.	33
Figura 02	Descongelamentos das carnes.	34
Figura 03	Carne e toucinho moídos.	34
Figura 04	Ingredientes adicionados.	35
Figura 05	Mistura dos ingredientes na massa.	35
Figura 06	Embutimento do Salame.	35
Figura 07	Defumador artesanal.	36
Figura 08	Maturação dos salames.	37
Figura 09	Salame embalado a vácuo.	37
Figura 10	Modelo da ficha de avaliação sensorial.	41
Figura 11	Amostras dispostas na bandeja com os códigos.	41
Figura 12	Modelo de ficha do perfil de consumo de salame.	42
Figura 13	Valores médios, observados e estimados, de pH em função dos tempos de análise para cada uma das idades estudadas.	45
Figura 14	Valores médios, observados e estimados, de AW em função dos tempos de análise para cada uma das idades estudadas.	46
Figura 15	Força de Cisalhamento em Salames obtidos em diferentes idades.	50
Figura 16	Valores médios, observados e estimados, de cinzas, em gramas, em função das idades estudadas.	52
Figura 17	Teor de Umidade nos Salames de cordeiro.	54
Figura 18	Valores médios, observados e estimados, de proteína, em g/100g, em função das idades estudadas.	55
Figura 19	Valores médios, observados e estimados, de colesterol, em mg/100g, em função das idades estudadas.	57
Figura 20	Frequência de consumo de salame.	63

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 CARNE OVINA	15
2.2 PRODUTOS FERMENTADOS	15
2.3 SALAME	16
2.4 MATURAÇÃO	20
2.5 FERMENTAÇÃO	21
2.6. INGREDIENTES NÃO CÁRNEOS	23
2.6.1 CULTURA STARTER	23
2.6.2 NITRITOS E NITRATOS	24
2.6.3 AÇÚCAR	25
2.6.4 SAL	26
2.6.5 CONDIMENTOS	26
2.7 COR	27
2.8 TEXTURA	28
2.9 AROMA , SABOR E FLAVOR	29
3. MATERIAIS E MÉTODOS	31
3.1 Preparo da Matéria-Prima	31
3.1.1 Preparação da massa	34
3.1.2 Embutimento	35
3.1.3 Defumação	36
3.1.4 Maturação e secagem	36
3.1.5 Embalagem	37
3.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DO SALAME	38
3.2.1 Análises Físicas	38
3.2.1.1 Determinação de pH	38
3.2.1.2 Determinação da Aw	38
3.2.1.3 Determinação da Cor	38
3.2.1.4 Determinação de Força de Cisalhamento	38
3.2.2 Análises Químicas	38
3.3 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	39
3.3.1 Contagem de <i>Staphylococcus aureus</i>	40
3.3.2 Determinação da Presença de Salmonela	40
3.3.3 Contagem de Coliformes Totais e Coliformes a 45°C ( <i>Escherichia coli</i> )	40

3.4 ANÁLISE SENSORIAL	40
3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA	42
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	44
4.1 Análises Físico-Químicas do Salame	44
4.1.1 Análises Físicas	44
4.1.1.1 pH	44
4.1.1.2 Atividade de Água (Aw)	46
4.1.1.3 Cor	47
4.1.1.4 Determinação da Força de Cisalhamento	50
4.1.2 Análises Químicas	52
4.1.2.1 Cinzas	52
4.1.2.2 Umidade	53
4.1.2.3 Proteína	55
4.1.2.4 Lipídeos totais	56
4.1.2.5 Colesterol	56
4.1.2.6 Ácidos graxos	57
4.1.2.6 Energia	60
4.2 Análises Microbiológicas	61
4.3 Análise Sensorial	62
4.3.1 Perfil do consumidor de salame	62
4.3.2 Análise sensorial do salame	63
5. CONCLUSÃO	65
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	66
7. REFERÊNCIAS	67

## 1. INTRODUÇÃO

O consumo da carne ovina no Brasil ainda é inferior ao desejado pelos criadores varia em torno de 0,7 kg/habitante por ano, enquanto que, a taxa média do neozelandês é de 32 kg/habitante por ano. Algumas das razões para esta diferença são: falta de hábito do brasileiro em comer carne ovina, irregularidade na oferta do produto e custo ligeiramente maior que o da carne bovina.

Apesar do quadro geral de produção inconstante e baixa qualidade da carne ovina comercializada, nas duas últimas décadas, o mercado para produtos derivados da carne de cordeiro apresentou grande potencial de crescimento, não apenas no Nordeste, mas em todo o Brasil. Durante este período, a cadeia produtiva da ovinocultura teve que se ajustar às transformações da economia e a uma maior exigência dos consumidores por carne de qualidade.

A ovinocultura nacional representa, no contexto da produção primária, uma atividade de importância econômica e social. Carnes de cordeiro vêm sobressaindo ao longo do tempo, por apresentarem características de sabor e aroma especiais e por seu valor nutricional, alcançando assim um valor de mercado.

A adequação à nova realidade do mercado se deu por meio de algumas práticas adotadas pelo setor, sendo que, a criação de raças ovinas especializadas na produção de carne e adaptadas às condições tropicais foi uma das mais efetivas.

Neste contexto, ressalta-se a importância da raça Santa Inês para a ovinocultura nacional. Os animais apresentam características desejáveis como prolificidade, boa sobrevivência das crias e precocidade, as quais são pontos críticos e fundamentais na exploração de ovinos para corte. Além disso, os cordeiros fornecem bom rendimento de carcaça e excelente marmorização da carne.

O processamento da carne de cordeiros é uma prática que agrega valor ao produto, na medida em que são utilizados cortes não aproveitados para o consumo *in natura*, gerando maiores alternativas de comercialização. Isso possibilita o desenvolvimento da industrialização de produtos derivados, aumentando a receita e as opções de compra do consumidor.

Os embutidos fermentados são exemplos de produtos cárneos, os quais são obtidos pela fermentação láctica de carne picada, misturada à gordura, sal, agentes de cura (nitrito e nitrato), açúcar e especiarias.

Produtos cárneos processados são definidos como aqueles em que se modificou alguma característica ou propriedade da carne fresca, visando prolongar a vida comercial dos produtos, por meio da anulação ou atenuação da ação de microorganismos ou enzimas. O desenvolvimento de novos produtos processados tem como função fornecer ao consumidor produtos de paladar variados e adequados fazendo com que a indústria de produtos cárneos possa agregar um melhor valor a esse tipo de produto.

Os embutidos fermentados, como salames, são caracterizados por suas propriedades sensoriais, químicas e microbiológicas. O baixo teor de umidade e a presença de ácido láctico, que confere sabor agradável e peculiar ao produto, são os dois fatores que os tornam diferentes dos demais embutidos.

O embutido fermentado (salame) seria uma alternativa de processamento, pois além da obtenção de um produto estável à temperatura ambiente, o sabor ácido proporcionado pela presença de bactérias lácticas auxilia a mascarar o sabor e aroma característicos da carne de ovinos. Dentre as diversas características sensoriais do salame, o aroma e a cor constituem fatores decisivos no momento da aquisição do produto por parte do consumidor (TERRA, 2004).

O presente trabalho objetivou avaliar a composição físico-química, microbiológica e a análise sensorial de salames tipo Italiano, produzidos de forma artesanal a partir da carne de cordeiros castrados da raça Santa Inês, abatidos em diferentes idades, na Região Sudoeste da Bahia.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 CARNE OVINA**

Do ponto de vista social, a ovinocultura contribui para melhorar a renda per capita da população brasileira, tanto na classe média como na alta, em que a carne ovina é considerada um prato exótico, no entanto nas classes menos favorecidas a atividade tem caráter de subsistência (FERNANDES, 1997).

Apesar da produção de carne ovina ser uma atividade econômica de grande importância nacional, em determinadas regiões do Brasil ela ainda é mal explorada (EBDA 2003). Em função disso, para enfrentar o mercado altamente competitivo, é fundamental que a carne ovina apresente parâmetros de qualidade desejáveis, tanto qualitativos como quantitativos, e que a carcaça possa ser bem aproveitada, tanto através de cortes diferenciados como em relação às formas de processamento que possam valorizá-la ainda mais, o que contribuirá também, para diversificação da indústria regional de derivados de carne.

A raça Santa Inês é uma raça nativa de origem nordestina e apresenta grande porte e prolificidade, além de ser bem adaptada aos climas quentes e exibir grande potencial para produção de carne e pele (BRESSAN, 2001). Neste contexto, vale ressaltar ainda, que o cordeiro Santa Inês é a categoria animal que fornece melhor rendimento de carcaça, carne de qualidade e sem excesso de gordura.

No Brasil, o consumo direto e a preferência são por carne de animais jovens (cordeiros). Esta carne é caracterizada como sendo mais macia, suculenta e possuir sabor e odor característicos menos intensos. A carne de animais adultos, por sua vez, não tem a mesma aceitação, por apresentar menor maciez, textura mais firme associada ao sabor e odor característicos mais intensos e indesejáveis pelo consumidor (SILVA, 2007).

### **2.2 PRODUTOS FERMENTADOS**

Nas últimas décadas, o consumo de produtos fermentados teve um grande aumento, havendo destaque para aqueles derivados do leite, da carne, como o salame, bebidas alcoólicas, vegetais, molhos, bem como de produtos étnicos como o kefir. Uma das razões para o incremento no consumo de alimentos fermentados é devido ao fato dos consumidores considerarem esses produtos saudáveis e naturais (GIRAFFA, 2004).

A fabricação de embutidos fermentados e dessecados foi criada em torno do Mediterrâneo há séculos, e desde então vem sendo aprimorado. O processo consiste em um complexo fenômeno biológico, provocado por microrganismos desejáveis, que atuam sinergicamente (SAMELIS et al. 1998). Assim sendo, os embutidos fermentados são produtos da fermentação láctica, de carne



picada, misturadas com gordura, sal, agentes de cura (nitrito e nitrato), açúcar e especiarias (CAPLICE, 1999).

Estes produtos podem ser classificados em secos e semi-secos. A formulação em carnes, tamanho das partículas, intensidade do sabor, tipo da tripa utilizada e tempo de conservação são variáveis que contribuem para a existência de uma ampla variedade de embutidos secos e semi-secos. Os embutidos semi-secos diferem dos secos por possuírem sabor mais picante, textura mais branda e menos rugosa, contendo aproximadamente 50% de água, a exemplo do salame, enquanto que os secos possuem 35% de umidade permanecendo em maturação por 10 a 100 dias (PRÄNDL et al., 1994).

Os embutidos fermentados são elaborados com carne suína, bovina ou ambas, caracterizando-se pelo baixo teor de umidade e atividade de água, e pelo sabor forte e picante originado devido à produção de ácidos pela fermentação microbiana. O processamento destes produtos tem como princípio básico a utilização de métodos combinados de preservação, como a redução da atividade de água e do pH, permitindo a obtenção de produtos estáveis à temperatura ambiente (PRICE e SCHWEIGERT, 1994; YAMADA e BERAQUET, 1993).

Os processos de fermentação também aumentam a segurança alimentar pela degradação de compostos tóxicos como aflatoxinas e cianogênio ou pela produção de substâncias antimicrobianas, tais como ácido lático, bacteriocinas, dióxido de carbono, peróxido de hidrogênio e etanol, que auxiliam na inibição ou eliminação de microrganismos patogênicos associados aos alimentos (HOLZAPFEL, 2002; MOTARJEMI, 2002;).

### **2.3 SALAME**

O salame é um derivado cárneo produzido por processo de cura e fermentação láctica. No desenvolvimento da cura, os sais de nitrato e/ou nitrito de sódio ou de potássio são usados como o principal aditivo. Os coadjuvantes tecnológicos classificados como antioxidantes/estabilizantes (ácido ascórbico, açúcar e polifosfato) são bastante utilizados e importante para assegurar maior durabilidade ou vida de prateleira (BOURGEOIS e LARPENT, 1995).

O processamento de carne pode agregar valor à carne de ovinos, com utilização de cortes não aproveitados para o consumo *in natura*, gerando maiores alternativas para sua comercialização. Isso possibilita o desenvolvimento da industrialização de produtos transformados, contribuindo para a geração de empregos, aumentando a receita e oferta de produtos disponíveis comercialmente (MADRUGA e FIOREZE, 2003).

Existem vários tipos de salames produzidos no Brasil, variando conforme o calibre, os ingredientes utilizados em sua formulação, seu processamento e período de maturação. De acordo com esses critérios, os salames podem receber as seguintes denominações (BRASIL, 2000):

- Salame Tipo Alemão: produto cárneo industrializado, elaborado a partir da carne exclusivamente de suínos adicionados de toucinho, moídos em granulometria fina (de 3 a 6 mm), embutidos em envoltório natural ou artificial, curado, fermentado, maturado, defumado ou não e dessecado por tempo indicado pelo processo de fabricação
- Salame Tipo Calabrês: produto cárneo industrializado elaborado de carne suína ou suína (mínimo de 60 %) e bovina, adicionado de toucinho moídos em granulometria média entre 10 e 15 mm, adicionado de ingredientes, embutido em envoltório natural ou artificial curado, fermentado e maturado e dessecado por tempo indicado pelo processo de fabricação. O produto é caracterizado pelo sabor picante e calibre 80 mm, tendo como ingrediente obrigatório a pimenta calabresa
- Salame Tipo Friolano: produto cárneo industrializado elaborado exclusivamente de carnes suínas e toucinho, adicionado de ingredientes, moídos em granulometria média entre 6 e 9 mm, embutido em envoltórios naturais ou artificiais, curado defumado ou não, fermentado, maturado e dessecado por tempo indicado pelo processo de fabricação
- Salame Tipo Hamburguês: produto cárneo industrializado elaborado de carne suína ou suína (mínimo de 50 %) e bovina, toucinho, adicionado de ingredientes com granulometria média entre 3 e 6 mm, embutidos em envoltórios naturais ou artificiais, curado, defumado, fermentado, maturado e dessecado por tempo indicado pelo processo de fabricação
- Salame Tipo Italiano: produto cárneo industrializado elaborado de carne suína ou suína (mínimo de 60 %) e bovina, toucinho, adicionado de ingredientes, moídos em granulometria média entre 6 e 9 mm, embutido em envoltório natural ou artificial, curado, fermentado e maturado e dessecado por tempo indicado pelo processo de fabricação
- Salame Tipo Milano: produto cárneo industrializado elaborado de carne suína ou suína (mínimo de 60 %) e bovina, toucinho, adicionado de ingredientes, com granulometria média entre 3 e 6 mm, embutido em envoltório natural ou artificial, curado, defumado ou não, fermentado, maturado e dessecado por tempo indicado pelo processo de fabricação
- Salame Tipo Napolitano: produto cárneo industrializado elaborado de carne suína ou suína (mínimo de 60 %) e bovina, adicionado de toucinho, ingredientes, moídos em granulometria grossa (de 8 a 12 mm), pimenta do reino quebrada ou em grãos, alho, embutido em envoltório natural ou artificial,

curado, fermentado , maturado, defumado ou não e dessecado por tempo indicado pelo processo de fabricação

- Salaminho: produto cárneo industrializado elaborado de carne suína ou suína (mínimo de 60 %) e bovina, toucinho, ingredientes, com granulometria média entre 6 e 9 mm, embutido em envoltório natural ou artificial ,adicionado de ingredientes, curado, defumado ou não , fermentado , maturado, e dessecado por tempo indicado pelo processo de fabricação
- Pepperoni: produto cárneo industrializado elaborado de carne suína ou suína (mínimo de 50 %) e bovina, toucinho, adicionado de ingredientes, com granulometria média entre 3 e 6 mm, embutidos em envoltórios naturais ou artificiais , apimentado, curado , fermentado , maturado e dessecado por tempo indicado pelo processo de fabricação, defumado ou não. O produto poderá sofrer processo de dessecação rápida em estufas apropriadas até que a temperatura no centro do mesmo atinja 62°C, mantendo-se as características de um produto maturado e dessecado. Apresenta como ingrediente obrigatório a páprica (pimentão vermelho picante), sendo permitido a adição de proteínas não-cárneas no teor máximo de 2% na forma de proteína agregada.

Os embutidos fermentados, como salame e produtos similares, são caracterizados por suas propriedades organolépticas, químicas e microbiológicas. Dois fatores básicos tornam esses produtos diferentes dos demais embutidos: o baixo teor de umidade e a presença de ácido láctico, que confere um sabor característico (GALLI, 1993).

O método tradicional de fabricação do salame resume-se na moagem da carne, pré-cura, condimentação, embutimento e maturação, até atingir 60 a 80% de seu peso original, de acordo com Yamada (1995). Os embutidos secos não são cozidos e a maturação é feita a temperaturas baixas (5-25°C). A formação da cor, aromatização, aderência das partículas e secagem são as transformações mais acentuadas que ocorrem durante a maturação (tempo de cura). O salame curado corretamente torna-se um produto estável, por evitar a multiplicação de microrganismos indesejáveis.

A fabricação de salame ocorre em duas etapas diferentes. Em uma etapa inicial ocorre a fermentação com o desenvolvimento das características sensoriais do salame e em uma etapa final a desidratação que, além de reforçar algumas propriedades sápidas , reduz a atividade de água a níveis insuportáveis aos microrganismos responsáveis pela deterioração do produto (TERRA, 2004). O processo fermentativo ocupa posição de alta relevância, pois participa diretamente na cor, sabor, aroma, textura e vida útil do salame.

Vários autores, como (Klettner et al., 1989; Pinheiro, 1989) têm relatado a utilização da carne de ovinos em produtos cárneos curados e defumados, tais como patês, embutidos cozidos,

defumados e/ou fermentados, como por exemplo salames, “lyoner” (produto de composição similar ao salame, porém sem sofrer fermentação) e salsichas tipo viena.

Schiffner et al. (1996) usaram na formulação de salame de carne ovina, 60% de carne ovina, 20% de carne bovina e 20% de toucinho. Já Klettner et al. (1989) utilizaram misturas em partes iguais de carne ovina, bovina e suína no processamento do salame.

Estudando a viabilidade de elaboração de alguns produtos de carne de ovelha, como presunto, fiambre, charque, “jerked beef” e salame em escala de laboratório, comparando-se com produtos de carne de cordeiros Roça et al. (1997) elaboraram salame utilizando a carne de uma ovelha com seis anos e de um cordeiro de oito meses de idade. Esses autores observaram que o salame obtido com carne de ovelha apresentou cor mais característica do produto, sem afetar os outros parâmetros sensoriais, que o fizeram concluir que a elaboração de salame é uma alternativa para o aproveitamento da carne de ovinos de descarte.

Silveira e Andrade (1991) recomendaram a utilização de carne proveniente de animais mais velhos na formulação de produtos fermentados por apresentarem um teor de umidade mais baixo e uma coloração mais intensa.

Conforme mencionado por Pinheiro (1989), foi elaborado presunto ovino, tendo como matéria prima pernil de ovelha de descarte, sem a utilização do “tumbler”.

Na elaboração de salame de carne suína e ovina com a finalidade de avaliar a cor, sabor, consistência e aceitabilidade, Reis e Soares (1996) estudaram neste experimento o uso de cultura na maturação e a adição de glicose e ácido ascórbico em dose única e parcelada, concluindo que o salame de carne suína e ovina, é tecnologicamente viável e apresenta boa aceitabilidade pelo público consumidor.

Produzindo embutido fermentado tipo salame, com carne de ovelhas de descarte de dois grupos genéticos (10 ovelhas da raça Ideal e 10 da raça Texel) em dois sistemas de alimentação (confinamento e pastagem cultivada de aveia preta (*Avena Strigosa* Schreb.) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), Pelegrini (2007) chegou à conclusão que os embutidos fermentados com 80% de carne de ovelhas de descarte mais 20% de carne suína são aceitos por pessoas consumidoras de salame.

Monteiro e Terra (1999), desenvolveram produto curado (presunto “cook-in”), com pernis de cordeiros cruza Texel x Corriedale em associação com tratamentos tecnológicos (massagem em “tumbler” e processo “cook-in”).

De acordo com Pereira (2004), a maior parte dos trabalhos realizados no Brasil sobre a qualidade microbiológica de salames foi desenvolvida na região Sul do País, focando principalmente a produção artesanal ou colonial. Lobo et al. (2001) avaliaram 60 amostras de salames coloniais, coletadas em Santa Maria (RS), considerando impróprias para o consumo 66,67% delas. Em 65% das amostras a contagem de *Staphylococcus aureus* foi maior ou igual a  $10^6$  UFC/g.

Em estudo realizado no Rio Grande do Sul, com 13 amostras de salames coloniais, Ritter, et al. (2003) encontraram a presença de coliformes fecais em mais de 50% das amostras e também uma amostra com contagem de *Staphylococcus aureus* da ordem de  $10^5$  UFC/g.

## 2.4 MATURAÇÃO

Os embutidos são mantidos em câmaras de fermentação ou câmaras de maturação para que madurem. Esta maturação pode ser feita por processos lentos ou rápidos, sempre sob atmosfera controlada em temperatura, umidade relativa e movimentação do ar, ou seja, em dependências climatizadas em contraposição ao sistema artesanal que confia nas condições ambientais. Coretti (1971), refere-se à temperaturas de maturação baixas com de cerca de 15°C, temperaturas médias de 18 a 20°C, as mais indicadas pelo autor, e temperaturas altas de 25°C ou mais. Normalmente a temperatura inicial das câmaras é alta (>20°C), baixando depois para 18-20°C. A umidade relativa é de 95% e deve ser reduzida durante 3-4 dias para 85%. A velocidade do ar não deve ser superior a 0,1-0,2 m/s, para evitar ressecamento do produto e deve-se deixar um espaço grande entre os embutidos para uma melhor circulação de ar.

A maturação é a etapa mais sensível durante o processo de elaboração de salame e produtos similares. É um complexo fenômeno bioquímico e microbiano, no qual ocorrem diversos processos enzimáticos e as bactérias desempenham um papel importante. Os microrganismos atuam através de suas enzimas, as quais são responsáveis pelos processos metabólicos e conseqüentemente, ocorrem alterações químicas dos componentes da mistura. As transformações ocorridas durante a maturação são a formação da cor, aromatização, aderência das partículas e aumento da consistência (liga da massa), SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS (2000).

O processo de maturação representa a fase mais longa do processo de cura dos salames, pois é o momento em que ocorre a maioria das transformações físicas, bioquímicas e microbiológicas que são influenciadas pelas características da matéria-prima e do processo (BACUS, 1984).

Lizasco et al. (1999) resumiram as transformações nas seguintes etapas: alteração na microflora inicial, decréscimo nos valores do pH, redução do nitrato a nitrito para a formação da nitroso-mioglobina, solubilização e gelificação das proteínas miofibrilares e sarcoplasmáticas, proteólise, lipólise e fenômenos oxidativos, além da desidratação.

O principal fator determinante da duração do período de maturação não é o tempo e sim o pH; e referem-se à umidade relativa entre 75 e 90%, conforme mencionado por Price e Schweigert (1994).

Andreenkov e Misharina (1998) estudaram o comportamento de embutidos fermentados durante a maturação e estocagem (7, 30, 60 e 120 dias). Durante a maturação e estocagem, a qualidade e quantidade da composição dos compostos responsáveis pelo aroma formado,

mudaram. A concentração de todos os aldeídos aumentou em torno de 1 ppm, especialmente o hexanal e o 2,4-decadienal. A concentração dos aldeídos C6 e C7 praticamente não mudou em 60 dias. Após esse período, apareceram novos aldeídos com 8 - 13 carbonos, mas apenas como traços. A concentração de álcool permaneceu constante durante os 120 dias. Os autores sugerem que a análise de aroma deve ser realizada após 60 dias de estocagem.

## 2.5 FERMENTAÇÃO

A fermentação de alimentos vem sendo utilizada por séculos como um método de conservação de produtos perecíveis. As matérias-primas utilizadas tradicionalmente para a fermentação são muitas, tais como frutas, cereais, mel, vegetais, leite, carnes e peixes. A fermentação permite obter uma grande variedade de diferentes produtos pela utilização de diversas matérias-primas, culturas *starter* e condições de fermentação (HANSEN, 2002).

A fermentação é considerada, por muitos autores, a etapa mais importante do processamento do salame. Durante essa fase, ocorre a produção de ácido lático e, conseqüentemente, o abaixamento do pH do embutido, que contribui diretamente sobre o sabor levemente picante, a textura típica e a conservação do produto final (GARCIA; GAGLEAZZI; SOBRAL, 2000).

Os produtos fermentados secos mantêm as características adquiridas durante as fases de processamento e maturação, pela ação de vários fatores que agem em sinergismo. Além de estarem associados às características sensoriais, alguns deles contribuem também para inibição de patógenos e de deterioradores. No entanto, certos patógenos como *Listeria monocytogenes* e *Escherichia coli* 0157:H7 têm se mantido presentes no produto final, o que implica a necessidade de rever alguns dos parâmetros utilizados no processamento (SCHEID, 2001).

Antigamente, a fermentação dos salames ocorria como resultado da ação dos microrganismos resultantes das contaminações sobre os açúcares da formulação utilizada no preparo do produto, com conseqüente produção de ácido lático. Porém, a qualidade dos salames não era uniforme, pois dependia do tipo de flora contaminante. A partir de 1961, o uso de culturas puras selecionadas tornou-se difundido, possibilitando a obtenção de salames de alta qualidade reproduzível nas diferentes partidas de fabricação (TERRA, 1998). A fermentação cárnea, ao interferir na velocidade de desidratação (secagem), condiciona um tempo maior ou menor a ser gasto por ocasião da fabricação do salame, refletindo-se no custo da fabricação.

Em embutidos, a fermentação desejável envolve a conversão da sacarose ou glicose a ácido lático por bactérias lácticas homofermentativas. O ácido lático, metabólito gerado no processo fermentativo, se acumula no produto, causando a queda do pH, o que determina a segurança e qualidade do produto. Além do ácido lático, nesta fase ocorre o aparecimento de numerosos

ácidos graxos voláteis. O final desta fase é determinado quando o embutido atingir o pH desejado, entre 4,5 e 5,0 (RAMOS, 2005). A acidificação também contribui para a aderência das partículas e o aumento da consistência, conferidos pela gelatinização das proteínas solubilizadas pelo sal.

Quando ocorre contaminação por bactérias heterofermentativas, além do ácido lático são formados outros ácidos, como o ácido acético, fórmico e succínico, que conferem por um sabor bastante ácido ao produto. Segundo Terra (1997), essas bactérias são contaminantes típicos de superfícies mal higienizadas e seu desenvolvimento também implica na formação de gás carbônico, o que pode causar o surgimento de fendas na massa do produto.

Conforme mencionado por Terra (2001) a formulação específica do produto e as condições de processamento influenciam diretamente a taxa de fermentação e, conseqüentemente, o pH final do produto. Esse pH final irá depender de uma série de fatores como: quantidade de carboidratos disponível, tempo de fermentação, temperatura e umidade relativa durante o processo, do tipo de açúcar utilizado na formulação e da técnica de fermentação.

De acordo com Zaika e Kissinger (1984) algumas especiarias reduzem o tempo de fabricação do salame por estimularem o crescimento da flora láctica. Mais tarde, verificou-se que essa estimulação era devido à presença de certos minerais nas especiarias.

Utilizando adições de magnésio (20ppm) e manganês (0,5ppm) Chagas et al. (1998), conseguiram reduzir significativamente o processo fermentativo, em escala laboratorial, utilizando como *starter* o SP 318 (Texel). Estes autores reduziram, ainda, em uma semana o tempo de fabricação do salame tipo italiano, em escala industrial, ao adicionarem a formulação isoladamente, manganês (1 ppm), magnésio (1 ppm) e potássio (1ppm). Estes minerais foram utilizados sob a forma de sulfato. O uso de microelementos como estimuladores da produção de lactato por microrganismos selecionados vem sendo estudado com o objetivo de se obter menores tempos de fermentação de produtos cárneos.

Foi observado por Stahnke (1995) que o odor de salame foi mais pronunciado em salames fermentados a baixas temperaturas do que naqueles a altas temperaturas e adicionando nitrito, glicose e *Pediococcus pentasaceus*. O odor de salame está correlacionado com a presença de 2-éster etílico e 2-cetona tanto quanto com o grande número de *Staphylococcus xylosum* e com 2,3 metilbutanol.

## 2.6. INGREDIENTES NÃO CÁRNEOS

### 2.6.1 CULTURA *STARTER*

As culturas *starters* usadas na fabricação de embutidos cárneos fermentados apresentam como funções principais a inibição do crescimento de microorganismos indesejáveis, redução do tempo de fabricação, homogeneidade do produto cárneo fermentado e controle do metabolismo bacteriano, propiciando melhoria das características sensoriais de sabor, aroma e textura dos produtos (RAMOS, 2005). Também são empregadas para auxiliar o processo de cura biológica (cura lenta) , atuando na redução dos nitritos e fermentação dos açúcares, propiciando assim, a acidificação da massa e, com isso, facilitando a formação do ácido nitroso a partir do nitrito. Essas vantagens permitem uma uniformização dos lotes produzidos, redução dos riscos de perdas e aumento da garantia de segurança dos produtos.

As culturas iniciadoras utilizadas em salames consistem de um ou dois microrganismos. Um microrganismo acidificante – como lactobacilos ou pediococos – que tem a função de estabilizar o produto biologicamente, e um microrganismo nitrato-redutor, se existir nitrato na formulação. Estes microrganismos nitrato-redutores são comumente micrococos ou estafilococos coagulase negativa (MARCHESINI, 1992).

Os inóculos são adquiridos em forma de pó (cultura *starter* liofilizada) que pode ser utilizado diretamente na massa, conforme feito na Europa, ou dissolvido na água, como comumente conduzido no Brasil (RAMOS, 2005).

As culturas *starter* constam de mais de um microrganismo, pois cada microrganismo desempenha certas ações plenamente definidas. De acordo com (TERRA, 2000), os *Lactobacillus* e *Pediococcus* são acidificantes essenciais, pois, a partir de açúcares, produzem ácido láctico. Essa acidificação não somente impede o desenvolvimento das bactérias indesejáveis como melhora a coloração, acelera a desidratação e comunica o típico sabor ácido, característico dos produtos fermentados. Os *micrococcus* e *staphylococcus* atuam na coloração, sabor e aroma dos salames. As leveduras metabolizam o ácido láctico reduzindo a acidez do salame e melhoram o sabor por possuírem enzimas proteolíticas e lipolíticas, nesse caso, o sabor tende a ficar suave e o aroma mais intenso.

As culturas *starter* ácido lácticas são fundamentais na fabricação de produtos cárneos fermentados. A principal função das bactérias lácticas na fermentação de carnes é a rápida produção de ácido láctico, o que provoca a redução do pH inibindo a ação de microorganismos patogênicos, de acordo com INCZE (1998). Outras funções destas bactérias são a produção de *flavor* diferenciado e a desnaturação das proteínas, resultando na expulsão da água que é a principal responsável pela textura.



A quantidade de cultura *starter* a ser adicionada no produto deve ser suficiente para garantir que desenvolvimento das bactérias lácticas heterofermentativas seja desfavorecido (competição biológica), o que significa adicionar uma quantidade de *starter* equivalente a dois ciclos logarítmicos a mais do que a contagem total acusada pela massa de salame na produção (RAMOS, 2005). A quantidade certa de cultura a ser adicionada depende da carga microbiana inicial, no entanto adicionar a quantidade preconizada pelo fabricante não significa, necessariamente, adicionar a quantidade certa.

Alguns autores têm demonstrado que a produção de ácido láctico e conseqüente queda do pH é o fator mais importante na inibição do crescimento de *Clostridium botulinum* em embutidos fermentados (CHRISTIANSEN, 1975).

Segundo Lücke (1996), as bactérias nitrato-redutoras, dos gêneros *Staphylococcus* e *Micrococcus* são usadas em combinação com bactérias ácido-lácticas por contribuírem para o *flavor*, atividade lipolítica, redução de nitratos e produção de catalase. Outra função importante das bactérias nitrato-redutoras em produtos cárneos curados é proteger as gorduras do oxigênio do ar, evitando a rancificação, que constitui um problema maior nos produtos cárneos crus do que nos cozidos. *Kokuria varians* possui características como rapidez na redução do nitrato, desenvolvimento de cor e *flavor* no produto, bem como na inibição do desenvolvimento de microrganismos indesejáveis.

Estudando a utilização de culturas *starter* na elaboração de embutido fermentado seco e sua influência nas propriedades sensoriais González-Fernández *et al.* (1997) utilizaram culturas comerciais (*Lactobacillus sake* e *Pediococcus sp*) e uma cultura isolada de embutido tradicional (*Lactobacillus sake*). Esses autores concluíram que não existe diferença na capacidade de acidificação e nas características sensoriais conferidas aos embutidos entre *Lactobacillus sake* e *Pediococcus sp* quando 0,1% de açúcar é utilizado na formulação. Os produtos processados com a cultura isolada de embutidos tradicionais apresentaram maior intensidade de sabor e foram preferidos pelos consumidores em termos de textura e de forma global.

## 2.6.2 NITRITOS E NITRATOS

O nitrato de sódio ( $\text{NaNO}_3$ ) e o nitrito de sódio ( $\text{NaNO}_2$ ) são usados em carnes curadas há séculos. O nitrato não possui atividade antioxidante, mas está presente no sistema como uma reserva para nitrito. O nitrato pode ser convertido a nitrito pela ação de bactérias. As funções importantes do nitrito incluem a estabilização da cor, o melhoramento da textura, o desenvolvimento do *flavor* característico dos produtos curados, a eliminação do *flavor* de requeijado e a atividade antimicrobiana, de acordo com TERRA (2004).

O nitrito de sódio é adicionado em carnes curadas em pequenas quantidades (menos que 150 ppm) para prevenir o crescimento de *Clostridium botulinum*. Esta adição de nitrito em carne é também responsável pelas características da carne curada, que são a cor vermelha e o sabor (BINSTOK, CAMPOS e GERSCHENSON, 1996).

O nitrito é convertido na carne em ácido nitroso, o qual é reduzido a óxido nítrico. O óxido nítrico converte a mioglobina em mioglobina nitrosa, pigmento vermelho característicos de produtos cárneos curados não cozidos. De alguma forma, deve ser considerado que isso termina influenciando o prazo de validade, merecendo especial atenção os produtos que possa ocorrer desenvolvimento de *Clostridium botulinum*. Durante o aquecimento, a mioglobina nitrosa forma um pigmento estável, o hemocromo, que é similar à mioglobina nitrosa, porém com a porção globina desnaturada. A adição de ácido ascórbico auxilia na formação do óxido nítrico e protege os pigmentos cárneos da oxidação. (TERRA, 1998).

### 2.6.3 AÇÚCAR

O açúcar contribui para mascarar o gosto amargo do nitrito, além de contribuir para a fermentação e, decorrentemente, a produção de ácido láctico que, além de favorecer o sabor característico do salame, por exemplo também contribui para uma maior durabilidade, graças à acidez. De acordo com Ordóñez *et al*, (1998), o açúcar serve para melhorar o aroma da carne curada permitindo o desenvolvimento de certas bactérias desejáveis, produtoras de aroma.

O poder edulcorante do açúcar influi favoravelmente nas características sensoriais dos produtos acabados, podendo mascarar o sabor de sal e contribuir para melhorar o aspecto de carnes curadas defumadas. O açúcar associado à temperatura de fermentação determina a taxa de formação de ácido láctico e, deste modo, aumenta o potencial de crescimento de microrganismos importantes para o desenvolvimento do sabor (STAHNKE, 1995).

Entre os açúcares que estão diretamente disponíveis para os microrganismos, destaca-se a glicose, uma vez que a lactose, maltose, amidos, dextrose e compostos equivalentes, como o DE-20, são de difícil aproveitamento (BASSAN, 1985). Os ácidos formados na degradação são fundamentais para a maturação dos embutidos, cujo processo pode vir a ser controlado a partir dos açúcares.

O tipo de açúcar a ser utilizado depende da qualidade e do tipo de salame que se deseja obter, sendo que a escolha deve estar de acordo com a cultura *starter* utilizada (TERRA, 2003). Embora a princípio, os monossacarídeos sejam usados por quase todos os microrganismos, deve-se estabelecer diferenças entre outros açúcares. Assim, a lactose, por exemplo, só é usada por alguns microrganismos, enquanto outros a utilizam apenas de forma parcial ou de nenhuma forma. A mesma coisa ocorre com polissacarídeos presentes em produtos amiláceos. Para a

maioria das culturas, a glicose é um açúcar de fermentação mais rápida, seguido da sacarose, lactose e por fim, do amido.

O açúcar utilizado no preparo do salame vai influenciar na velocidade de acidificação do mesmo. Na prática o uso de 1 % de açúcar na formulação é suficiente para causar uma queda de uma unidade de pH. Para salames tipo Italiano inoculados, por exemplo, são usadas misturas de 0,5 % de glicose e 0,5 % de sacarose. Quantidades maiores de açúcar podem produzir uma excessiva acidificação, depreciando a textura, sabor e rendimento final do produto, conforme mencionado por (TERRA 2004).

#### **2.6.4 SAL**

O sal, cloreto de sódio (NaCl) é o único ingrediente totalmente indispensável na conservação das carnes, sendo utilizado na forma de sal marinho, ou sal grosso, sal refinado, ou sal de cozinha. É um agente de sabor, e também um conservador, agindo na retirada de água da carne, com redução do teor de água livre, e na inibição do crescimento de microrganismos (MADRUGA, 2005). Além disso, o sal tem efeitos oxidativos indesejáveis nos produtos cárneos, especialmente, em embutidos frescos que são congelados e armazenados. Carnes processadas congeladas por longos períodos de tempo podem tornar-se rancificadas e inaceitáveis do ponto de vista do *flavor* (KINSMAN *et al*, 1994).

As proteínas solúveis da carne são extraídas pelo sal, de tal forma, que se tornam disponíveis como emulsificantes, partilhando este poder de extração de proteínas com os polifosfatos, conforme mencionado por Madruga (2003). O sal, no entanto, favorece o desenvolvimento da rancidez na gordura, diminuindo a vida de prateleira do embutido, porém a presença de antioxidantes na formulação diminui este problema.

Estudando o efeito da páprica espanhola, alho e sal na rancidez de embutidos fermentados secos, devido à preferência do consumidor por produtos naturais, Acirrezábal *et al* (2000) concluíram que a páprica e o sal têm propriedades antioxidante e prooxidante, respectivamente. A páprica foi capaz de inibir o efeito prooxidante do sal. Compararam o uso de páprica e alho com a mistura de nitrato, nitrito e ácido ascórbico e concluíram que o alho e a páprica são tão efetivos quanto à mistura de aditivos na inibição da oxidação lipídica.

#### **2.6.5 CONDIMENTOS**

Os condimentos são temperos que desenvolvem sabor e aroma característicos dos produtos cárneos (alho, cebola, cebolinha, cominho, pimenta, páprica, pimentão, coentro, mostarda, e outros). Condimentos como alho, cebola e cebolinha são essenciais no preparo de embutidos (MADRUGA, 2005).

Tradicionalmente, na elaboração de salames são adicionados diversos condimentos, com o objetivo de conferir sabor e odor peculiares ao produto (TERRA, 1998). Desta forma, os temperos utilizados diferem de região para região e o uso de condimentos específicos permite a obtenção de produtos com características particulares.

No caso das ervas finas, destacam-se o agrião, o cebolinho e o estragão. Outros ingredientes secos de gostos particulares e agradáveis como noz-moscada, canela, cravo-da-índia, gengibre, açafrão, coentro, cominho, manjerona, orégano e o louro, são bastante utilizados em embutidos bem temperados. Condimentos e ervas aromáticas possuem atividade antioxidante e antimicrobiana. Vários condimentos e extratos são efetivos em gorduras, produtos cárneos e de panificação, além disso, os temperos exercem a função de realçar o sabor e o *flavor* dos alimentos (PEARSON e GILLET, 1999).

Além de contribuir com a formação de algumas características sensoriais dos salames, os condimentos também podem interferir no desenvolvimento dos microrganismos. Alguns óleos essenciais presentes em condimentos impedem o desenvolvimento de microrganismos deteriorantes e patogênicos. Por outro lado, outros condimentos, como o cravo da Índia e a noz moscada, podem favorecer o desenvolvimento das bactérias lácticas nos salames, aumentando a concentração de ácidos orgânicos no produto final e conseqüentemente reduzindo a presença de alguns patógenos como a *Listeria monocytogenes* (SCHEIDT *et al.*, 2003).

Ao avaliarem a atividade antimicrobiana do óleo essencial de manjeriço (*Ocimum basilicum*) *in vitro* e o seu efeito sobre o desenvolvimento de *E. coli* (ATCC 25922) e *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538) na elaboração de salame, Gaio *et al.* (2007) não observaram atividade antimicrobiana quando da adição da concentração mínima inibitória do óleo essencial na elaboração de salames.

Conforme observado por Hagen e Holck (1998), certos condimentos como pimenta-vermelha, mostarda, noz-moscada e pimenta preta estimulam a formação de ácido lático devido à presença de manganês que é essencial para atuação da enzima 1,6-difosfato aldolase, aumentando significativamente o declínio do pH no período de fermentação (0 - 3 dias). Esses autores observaram também que as bactérias diferem em seus requerimentos por manganês, cuja fonte principal são as pimentas.

## **2.7 COR**

A percepção do mundo que nos rodeia é determinada pelas nossas impressões sensoriais. O valor da impressão visual é realçado pela capacidade de percebermos, não apenas a luz e a sombra mas também a cor aprendemos a associar certos objetos com cores (SILVA, 2007).

A cor e a aparência são os maiores, senão os mais importantes atributos de qualidade de alimentos, sendo critérios muito utilizados para estabelecer limites que sugerem parâmetros para

avaliar a qualidade da carne. É pela cor do alimento que este alcança as melhores classificações e efetivamente os maiores preços, relacionando-se diretamente com a qualidade da matéria-prima (RAMOS, 2005).

A formação da cor em produtos cárneos processados, como embutidos fermentados, depende principalmente das modificações químicas do pigmento natural da carne, devido às suas reações com o cloreto de sódio refinado e com os sais de cura (nitrito). A cor constitui o primeiro impacto sobre o consumidor, despertando neste o desejo de consumir ou de rejeitar o produto, além de também fornecer uma indicação, embora nem sempre correta, sobre o grau de conservação do alimento. A cor é uma das características de qualidade da aparência dos alimentos de maior importância (CHAVES, 1980).

## **2.8 TEXTURA**

A formação da textura típica dos produtos cárneos fermentados inicia-se na etapa de maturação, quando o crescimento das bactérias lácticas é favorecido pela presença de carboidratos no produto, promovendo a fermentação e conseqüente produção de ácidos (TERRA, 2003).

O salame deve conter uma consistência homogênea, capaz de resistir ao corte e ter fatiabilidade. Quando essas características não ocorrem, o produto apresenta crostas, buracos e massa sem consistência. Esses defeitos podem ser conseqüência de embutimento sem a conveniente extração do ar ou um excesso de ventilação, secando rapidamente a parte externa, quando o ideal seria uma secagem lenta de dentro pra fora. Se a amostra for pastosa ou mole, pode ter ocorrido defeito na escolha das matérias-primas, com pH alterado ou ainda uma batida sem controle, fazendo com que a massa perca o poder da emulsão (MASTROGIACOMO, 1993).

O processo de formação de liga é um processo físico-químico que envolve interações entre partículas de carne e gordura e proteínas liberadas durante a trituração e salga. O grau de ligação dependerá do nível de acidificação e do tempo de fermentação. À medida que o pH vai baixando (<5,3), o componente extraído da proteína atua na ligação entre as partículas de carne e gordura por meio da modificação de sua forma sol para gel, aumentando a consistência do produto. (SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS 2000).

A presença de ácidos promove o abaixamento do pH até valores próximos da faixa em que se situa o ponto isoelétrico da maioria das proteínas da carne (pH 5,3 a 5,5), condição em que a capacidade de ligação da água pelas proteínas é reduzida (PINTO; PONSANO; HEINEMANN, 2001).

As moléculas de água, em pH neutro, são carregadas eletricamente, contendo cargas positivas e negativas, as quais encontram-se ligadas com os grupos reativos das proteínas miofibrilares, das proteínas sarcoplasmáticas e do colágeno da carne. A diminuição do pH,

atingindo o ponto isoelétrico das proteínas da carne, é responsável pela redução do número de grupos reativos disponíveis para a ligação da água com as proteínas, havendo igualdade entre o número de grupos reativos carregados positiva e negativamente, o que promove a repulsão entre as moléculas de água e proteínas (SILVA, 1997). Dessa forma, as moléculas protéicas aproximam-se uma das outras, havendo a formação de novas ligações que estabilizam a estrutura cárnea. Esse processo é caracterizado pelo encolhimento de produto e perda de água, sendo denominado sinerese.

A influência dos ácidos produzidos promove uma agregação mais intensa e mais estável das proteínas, formando uma estrutura firme. Paralelamente, a diferença entre a atividade de água do produto e a umidade relativa da câmara de maturação faz com que haja perda de água por evaporação. Durante a fermentação e a secagem, devido à perda de água e à desnaturação protéica, ocorre substituição das ligações inicialmente instáveis por ligações de condensação estáveis e o sistema protéico viscoso inicial é transformado de seu estado “sol” em estado de “gel” coloidal. Essa estrutura é estabilizada por ligações ramificadas, proporcionando ao produto características de elasticidade e fatiabilidade (PINTO; PONSANO; HEINEMANN, 2001).

## **2.9 AROMA , SABOR E FLAVOR**

A acidificação é muito importante no desenvolvimento do aroma dos produtos fermentados. De acordo com o Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (SBRT, 2007), o sabor característico do salame é ácido e amargo e se a maturação for efetuada por um período longo, o sabor ácido será forte e picante. Muitos produtos formados durante as modificações químicas e microbianas das proteínas, gorduras e carboidratos são responsáveis pelo aroma dos embutidos. Dentre eles estão os compostos voláteis carbonílicos, aldeídos, álcoois, entre outros.

Conforme mencionado por Terra (2004), *Flavor* é definido como a impressão total percebida via sensores químicos do produto na boca, incluindo a sensação de sabor e aroma, tanto quanto as sensações trigeminais como adstringência.

A sensação de sabor é causada primariamente por compostos não voláteis do alimento, interagindo com a superfície da língua, com a mucosa do palato e com áreas da língua. A sensação do aroma é causada por compostos voláteis que evaporam do alimento durante o processo da mastigação e viajam para a cavidade nasal, onde eles reagem com receptores olfativos, produzindo sinal elétrico, o qual é transmitido para o bulbo olfatório no córtex cerebral frontal (RÖTHER, 1998).

Pode-se dizer que o sabor e o aroma são características sensoriais que produzem mais satisfações durante o consumo de determinado produto e desempenham papel importante na

alimentação, dado que estimulam a secreção das glândulas salivares e do suco gástrico, aumentando o apetite e favorecendo a digestão (TERRA, 2004).

Os compostos aromáticos que compõem o *flavor* dos embutidos curados provêm da degradação microbiológica de ácidos graxos e dos aminoácidos valina, leucina, isoleucina e metionina junto com compostos do catabolismo de carboidratos (TERRA, 2004).

Com o intuito de verificar mudanças nos atributos de *flavor*, durante a maturação de embutidos fermentados, Ramirez *et al* (1995) monitoraram pH, acidez, grau de oxidação e atividade de água. Os autores registraram valores decrescentes de pH e atividade de água durante o processamento e por outro lado, um aumento dos valores de TBA e porcentagem de ácido lático.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Unidade Experimental de Caprinos e Ovinos-UECO e no Laboratório de Análise Sensorial da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, campus de Itapetinga-Ba. As análises físicas foram determinadas nos laboratórios da UECO e Necal, localizados no Campus Juvino Oliveira da UESB. As análises microbiológicas foram realizadas no laboratório de microbiologia da UESB. As análises químicas foram realizadas no Laboratório de Análise Química da UECO (UESB), no Laboratório de Qualidade e Processamento de Carne-ESALq (Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz) e no Laboratório de Nutrição e Crescimento Animal, também na ESALq (Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz).

Foram utilizadas  $\frac{1}{2}$  carcaça de 24 cordeiros castrados, os quais foram abatidos em quatro idades diferentes (84, 168, 210 e 252 dias). Os cordeiros foram castrados aos 30 dias após o nascimento e desmamados aos 84 dias de idade.

Para obtenção dos salames foram utilizadas seis meias carcaças por idade de abate (tratamentos) e foram denominados da seguinte maneira: T1: 84 dias; T2: 168 dias; T3: 210 dias e T4: 252 dias.

#### 3.1 Preparo da Matéria-Prima

O salame foi elaborado de maneira artesanal, sendo a principal matéria-prima utilizada na elaboração de embutido fermentado tipo salame italiano 80 % de carne proveniente da desossa integral das  $\frac{1}{2}$  carcaças direita de cordeiros castrados da raça Santa Inês, criados a pasto na Estação de Jaguaquará da Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola (EBDA) com sede na cidade de Jequié-Ba.

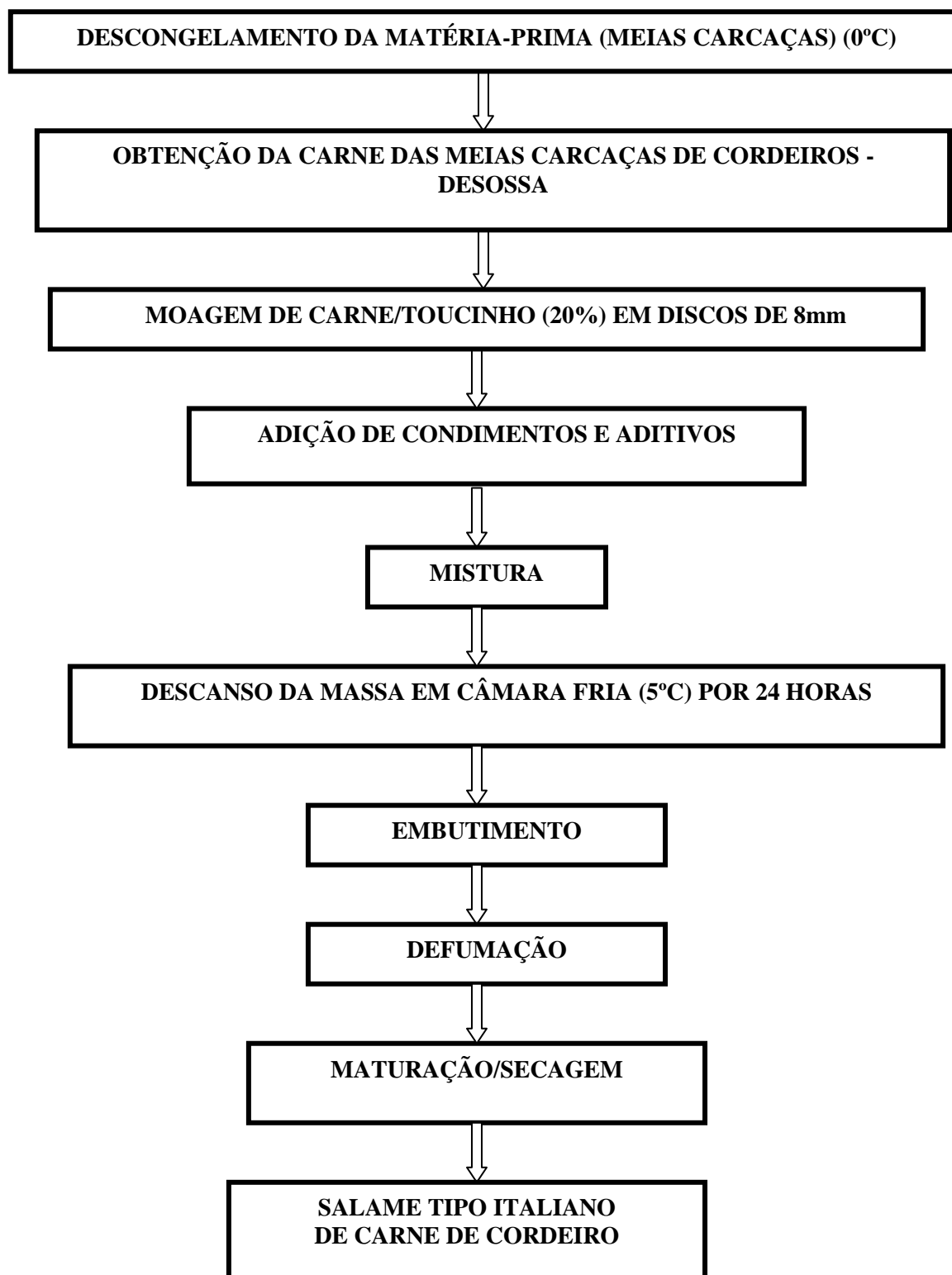
Os ingredientes utilizados na formulação dos embutidos fermentados foram doados pela empresa IBRAC (Empresa Brasileira de Aditivos e Condimentos Ltda.). A Tabela 1 abaixo, indica os ingredientes utilizados para a formulação do salame dos quatro tratamentos T1, T2, T3 e T4, respectivamente.



**Tabela 1.** Formulação dos quatro tratamentos de Salames.

<b>Massa</b>		<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
	%	g	g	g	g
Carne	80	10000	8400	12800	9885
Toucinho	20	2500	2100	3200	2471
Total		12500	10500	16000	14000
<b>Aditivos e Condimentos</b>					
Cultura	0,0124	1,55	1,302	1,984	1,5
Açúcar	0,800	100	84	128	98,9
Nitrito de sódio	0,020	2,5	2,1	3,2	2,5
Nitrato de sódio	0,012	1,5	1,26	1,92	1,5
Realçador de Sabor (Glutamato)	0,300	37,5	31,5	48	37,1
Sal	1,360	170	142,8	217,6	168
Condimento Salame SB – 70	1,000	125	105	160	123,6
Alho	0,004	50	42	64	49,4
Acordini (polifosfato)	0,360	45	37,8	57,6	44,5
Vinho	1,000	125	105	160	123,6
Eritorbato	0,100	12,5	10,5	16	12,4

O Processo de Fabricação do Salame foi realizado de acordo com fluxograma da Figura 1.



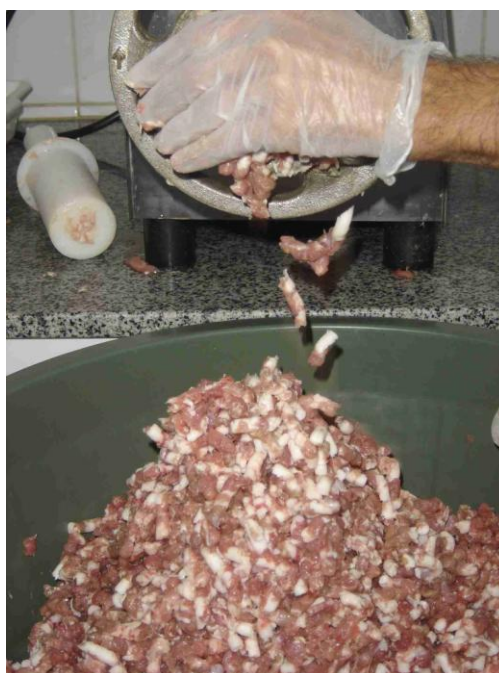
**Figura 1.** Fluxograma de produção de salame de cordeiro.

As carnes e toucinho (20%) foram descongelados até a temperatura de 0°C e moídas em moedor de carne semi-industrial (marca BERMAR modelo moinho boca 20), em disco de 8mm

de diâmetro, conforme mostram as Figuras 2 e 3 abaixo. A massa cárnea obtida foi acondicionada em bacias grandes de plástico, identificadas, em seguida foram resfriadas na câmara fria até o momento do processamento.



**Figura 2.** Descongelamentos das carnes.



**Figura 3.** Carne e toucinho moídos.

### 3.1.1 Preparação da massa

A massa cárnea, em temperatura entre 0 e 2° C, foi novamente triturada em discos de 8 mm e misturada manualmente aos ingredientes (Figura 4), numa bacia de plástico, seguindo uma ordem estabelecida, sendo primeiro o Acordini (polifosfato), em seguida uma mistura contendo (nitrito de sódio, nitrato de sódio, realçador de sabor, sal, alho e condimento salame). Logo após, acrescentou-se a cultura starter e o açúcar já diluído em água. Utilizou-se as culturas

*Staphylococcus xylosus* e *Lactobacillus pentosus* diluídas em 10% de água em relação à massa total de cada tratamento, junto com açúcar. Depois o vinho e o isoascorbato foram acrescentados e, mais uma vez, misturados (Figura 5).



**Figura 4.** Ingredientes adicionados.



**Figura 5.** Mistura dos ingredientes na massa.

### 3.1.2 Embutimento

A massa foi embutida em tripa colágeno reconstituído (Figura 6), calibre 45 mm e cortadas formando bisnagas de aproximadamente 25 cm de comprimento.



**Figura 6.** Embutimento do Salame.

### 3.1.3 Defumação

Os salames foram defumados em um defumador artesanal (Figura 7), durante um período de 4 horas, com a temperatura média de 38°C no interior do defumador. A umidade relativa era controlada de hora em hora e permaneceu em torno de 46%, em média. Para a defumação, foi utilizada maravalha fina e grossa de madeira branca.



**Figura 7.** Defumador artesanal.

### 3.1.4 Maturação e secagem

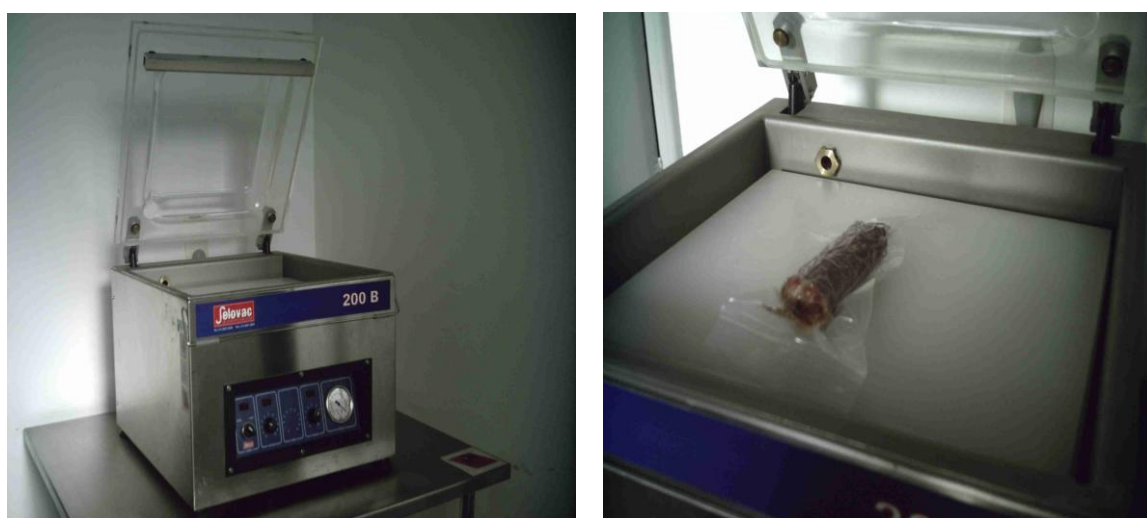
Os salames ficaram maturando numa sala da UECO, à temperatura ambiente, com uma média de 23 °C , até atingirem 0,90 de Aw (atividade de água), ou seja por período de 22 dias, com a umidade relativa do ambiente em torno de 73%, ocorrendo, durante esse período o estabelecimento da cor, do sabor e da acidez. A umidade relativa do ambiente era medida diariamente, pois poderia ocorrer o desenvolvimento de mofo de diferentes cores como verde, azul, amarelo e preto. Os dois iniciais são preocupantes, porém os mofo amarelos e pretos são totalmente indesejáveis, inclusive o último determina o aparecimento de orifícios na tripa. O mofo amarelo forma uma verdadeira película coriácea ao redor do embutido impedindo a desidratação e, com isso, retardando a fabricação do produto fermentado.



**Figura 8.** Maturação dos salames.

### 3.1.5 Embalagem

Os salames foram embalados a vácuo, numa embaladora Selovac, modelo 200B e armazenados em câmara de resfriamento a 10 ° C, após o processo de maturação/secagem.



**Figura 9.** Salame embalado a vácuo.

## **3.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DO SALAME**

### **3.2.1 Análises Físicas**

#### **3.2.1.1 Determinação de pH**

A determinação do pH foi realizada, durante todo o período de fermentação e secagem, com 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19 e 22 dias de fabricação. Foi utilizado o pHmetro (Digmed) de bancada no Laboratório da UECO, na UESB.

#### **3.2.1.2 Determinação da Aw**

A atividade de água foi medida no Laboratório de Processamento de Frutas na UESB, durante todo o período de fermentação e secagem, com 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19 e 22 dias, utilizando determinador de atividade de água AQUALAB.

#### **3.2.1.3 Determinação da Cor**

A determinação da cor foi realizada no laboratório Necal, na UESB, utilizando o Colorímetro ColoQuestXE Hunterlab. Os resultados foram expressos como L\* (brilho), a\* (índice vermelho) e b\* (índice amarelo). As determinações foram realizadas nos dias 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9 e 11 de maturação.

#### **3.2.1.4 Determinação de Força de Cisalhamento**

A textura do salame foi determinada através do texturômetro CT3 Texture Analyser Brookfield, com lâmina Warner Bratzler no Laboratório da UECO (UESB), após completar os 22 dias de maturação. Para esta análise utilizou-se como amostra 2,0 cm de diâmetro do salame. A força de cisalhamento foi medida numa escala de zero a 10kgf/segundo.

### **3.2.2 Análises Químicas**

As análises químicas foram realizadas no produto final, ou seja, após os 22 dias de processamento. O teor de cinzas ou minerais totais foi determinado através do Forno Mufla a 600°C. A umidade foi realizada através da balança determinadora de umidade por infravermelho da Marte Balança, a uma temperatura 135°C em 20 minutos. Determinou-se a proteína através

do método de micro Kjeldhal com 1,0 g de amostra, sendo estas determinações feitas em duplicata de acordo com a metodologia descrita pela A.O.A.C. (1990).

A determinação dos lipídios totais foi realizada utilizando o aparelho de Soxhlet. O colesterol foi determinado por cromatografia líquida de alta eficiência utilizando o equipamento Shimadzu com injetor automático (SIL- 10AF – SHIMADZU AUTO SAMPLER), acoplado a um detector de arranjo de fotodiodos a 210 nm, com uma coluna de fase reversa C18 (250 x 4,6 mm), com tamanho de partículas de 5 µm. A fase móvel utilizada foi acetonitrila /isopropanol (85:15 v/v) em modo isocrático, com vazão constante de 1,5 mL/min. A coluna foi mantida a uma temperatura de 35°C e os cromatogramas foram analisados utilizando “software” específico.

Os ácidos graxos foram obtidos através do CG, cromatografo gasoso, modelo Focus CG - Finnigan, com detector de ionização de chama, coluna capilar CP-Sil 88 (Varian), com 100 m de comprimento por 0,25 µm de diâmetro interno e 0,20µm de espessura do filme. As percentagens dos ácidos graxos foram obtidas através do *software – Chromquest 4.1* (Thermo Electron, Italy).

A energia foi obtida com base no valor energético dos seus compostos orgânicos, considerando que 1g de gordura fornece 9 kcal de energia. Sendo assim:

$$\text{Energia do salame} = \text{gordura total} \times 9 \text{ kcal.}$$

### 3.3 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Foram realizadas as análises microbiológicas de contagens de coliformes a 45°C, *Staphylococcus coagulase positiva* e *Salmonella sp* segundo a metodologia de SILVA & AMSTALDEN (1997). As análises foram feitas na massa de cada tratamento, antes de serem embutidos e depois do salame pronto de cada tratamento realizou-se a análise sensorial.

A tabela abaixo mostra quais são os valores máximos estabelecidos pela Legislação no Brasil para salames tipo Italiano.

**Tabela 2.** Limites da Legislação no Brasil para Salames Tipo Italiano.

	<i>S. coagulase positiva</i> (UFC/g)	Coliformes à 45°C (NMP)	<i>Salmonella sp</i>
Limites da Legislação	5x10 <sup>3</sup> /g de produto	1x 10 <sup>3</sup> /g de produto	Ausente em 25 gramas



### **3.3.1 Contagem de *Staphylococcus aureus***

A quantidade de *Staphylococcus aureus* positiva das amostras foi determinada em placas com Ágar Baird Parker (BP) e incubadas por 48 h a 35°C.

### **3.3.2 Determinação da Presença de Salmonela**

Para determinar a presença de Salmonela, o pré-enriquecimento foi feito adicionando 25 gramas da amostra em 225 ml de Água Peptonada Tamponada e incubado por 18–39 20 h a 35°C. Da cultura pré-enriquecida foi transferido 1 ml para tubos com 10 ml de Caldo Selenito Cistina (SC) e Caldo Rappaport Vassiliadis, os quais foram incubados por 24 h a 35°C. Após, as culturas foram estriadas em placas com Ágar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD), Ágar Bismuto Sulfito (BS) e incubadas a 35°C por 24 horas para verificar o crescimento de colônias típicas de *Salmonella*, que depois deste período foram então contadas (não foi realizado nenhum teste de identificação dos tipos de *salmonella*).

### **3.3.3 Contagem de Coliformes Totais e Coliformes a 45°C (*Escherichia coli*)**

Para essas determinações foi utilizada a técnica de tubos múltiplos (Número Mais Provável - NMP). Primeiramente foi realizado um teste presuntivo para coliformes com caldo Lauril Sulfato Triptose, havendo tubos positivos, era então realizado o teste confirmativo para coliformes totais determinados em tubos com caldo Verde Brilhante Bile a 2% (VB), após incubação em estufa por 24-48 horas a 35°C. Também coliformes a 45°C que foram determinados em tubos com caldo *Escherichia coli* (EC), após incubação em banho-maria por 24 h a 44,5°C.

## **3.4 ANÁLISE SENSORIAL**

Foi aplicado um teste sensorial de aceitação global, com escala hedônica estruturada de sete pontos (Figura 10), variando de desgostei muitíssimo (nota 1) a gostei muitíssimo (nota 7) para os atributos de impressão global, coloração, aroma, sabor e textura. O modelo da ficha de avaliação está mostrado abaixo.

**Teste de aceitação**

Por favor, avalie a amostra codificada e use a escala abaixo para indicar o quanto você gostou ou desgostou da mesma.

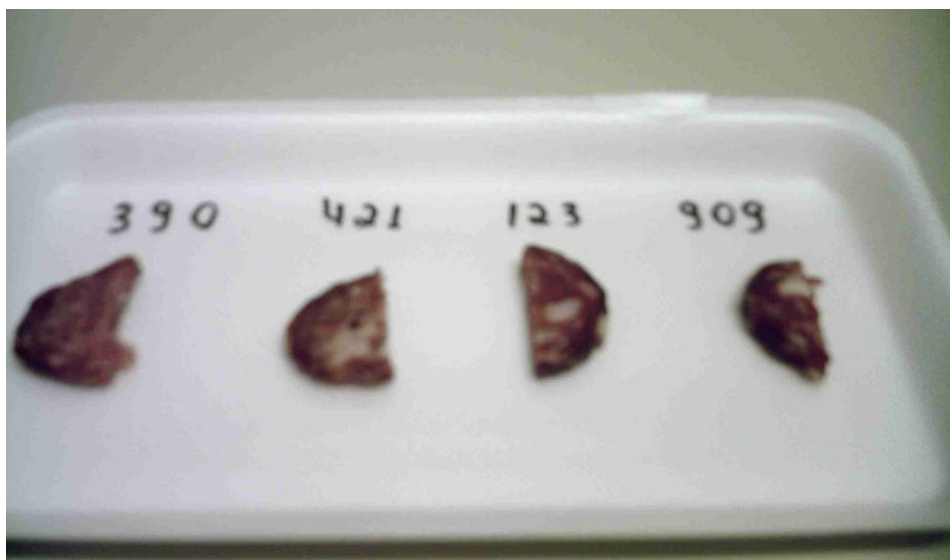
Código da amostra: \_\_\_\_\_

7- Gostei muitíssimo  
6- Gostei muito  
5- Gostei  
4- Não gostei / nem desgostei  
3- Desgostei  
2- Desgostei muito  
1- Desgostei muitíssimo

Impressão global \_\_\_\_\_  
Cor \_\_\_\_\_  
Aroma \_\_\_\_\_  
Sabor \_\_\_\_\_  
Textura \_\_\_\_\_

**Figura 10.** Modelo da ficha de avaliação sensorial.

Foram utilizados 113 provadores não treinados para avaliação da amostra, entre funcionários, professores e alunos da UESB. As amostras foram entregues aos provadores (4 meias fatias de salame de cada tratamento) em bandejas de plástico branco, codificadas com número de três dígitos (Figura 11) acompanhado de um copo de água.



**Figura 11.** Amostras dispostas na bandeja com os códigos.

O julgador deveria analisar todos os atributos de cada amostra dos tratamentos T1, T2, T3 e T4. Em seguida, preencher uma ficha (Figura 12), para que fosse realizado um levantamento do perfil do consumidor que participou da análise sensorial de salame, no município de Itapetinga – BA.

**PERFIL DE CONSUMO DE SALAME DE OVINO**

1. Sexo: ( )M ( )F

2. Faixa Etária: ( ) 15 a 20 anos ( ) 21 a 30 anos ( ) 31 a 40 anos  
( ) acima de 40 anos

3. Você gosta de carne de ovino?  
( ) sim Não( ) (Responda a questão 4)

4. Caso não consuma carne de ovino, quais os motivos?  
( ) Não gosto ( ) Não tenho hábito ( ) É muito caro  
( ) Não tem disponibilidade no mercado  
( ) Por outros motivos (especificar): \_\_\_\_\_

5. Você consome Salame?  
( ) sim (responda as questões 6 ) ( ) Não (Responda a questão 7)

6. Qual a frequência com que você consome Salame?  
( ) mais de 3 vezes por mês ( ) 3 vezes por mês  
( ) 2 vezes por mês ( ) 1 vez por mês

7. Caso não consuma Salame, quais os motivos?  
( ) Não gosto ( ) Não tenho hábito ( ) É muito caro  
( ) Não tem disponibilidade no mercado

**Figura 12.** Modelo de ficha do perfil de consumo de salame.

### 3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As análises estatísticas foram realizadas através do Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), considerando quatro idades de abate e seis cordeiros, castrados por idade.

Para cor, Aw e pH, o experimento foi instalado segundo um delineamento inteiramente casualizado com duas repetições em que os tratamentos estavam arrançados em um esquema de parcela subdividida no tempo. Os tratamentos de parcela constituíam as idades dos animais e o tratamento de subparcela os tempos de análise. O modelo estatístico que descreve as observações é dado por:

$$y_{ijk} = \mu + a_i + e_{ij} + t_k + at_{ik} + \varepsilon_{ijk},$$

$y_{ijk}$  é o valor da variável dependente no k-ésimo tempo analisado, i-ésima idade e j-ésima repetição, com  $j=1, 2$ ;  $\mu$  é uma constante inerente a todas as observações;  $a_i$  é o efeito da i-

ésima idade, com  $i=1, 2, 3, 4$ ;  $e_{ij}$  é o erro experimental associado à parcela, independente e identicamente distribuído de uma Normal com média zero e variância  $\sigma_a^2$ ;  $t_k$  é o efeito do k-ésimo tempo de análise, com  $k=1, 2, \dots, 9$ ;  $at_{ik}$  é o efeito da interação entre a i-ésima idade e k-ésimo tempo de análise;  $\varepsilon_{ijk}$  é o erro experimental associado à subparcela, independente e identicamente distribuído de uma Normal com média zero e variância  $\sigma_b^2$ .

Os dados foram submetidos à análise de variância com um nível de significância de 5%. O efeito do tempo de análise quando significativo tiveram suas médias ajustadas por meio de polinômios ortogonais. O efeito das idades quando significativos tiveram suas médias comparadas por meio do teste de Scott-Knott com nível nominal de significância de 5%.

Para análise de componentes químicos, colesterol, ácidos graxos, cra e força de cisalhamento, o experimento foi instalado segundo um delineamento inteiramente casualizado com três repetições. Os tratamentos constituíam as idades dos animais. O modelo estatístico que descreve as observações é dado por:

$$y_{ij} = \mu + a_i + e_{ij},$$

$y_{ij}$  é o valor da variável dependente na i-ésima idade e j-ésima repetição, com  $j=1, 2, 3$ ;  $\mu$  é uma constante inerente a todas as observações;  $a_i$  é o efeito da i-ésima idade, com  $i=1, 2, 3, 4$ ;  $e_{ij}$  é o erro experimental associado à parcela, independente e identicamente distribuído de uma Normal com média zero e variância  $\sigma^2$ .

Os dados foram submetidos à análise de variância com um nível de significância de 5%. O efeito das idades quando significativo tiveram suas médias ajustadas por meio de polinômios ortogonais.

Os dados foram analisados através da ANOVA e análise de REGRESSÃO, quando da significância do F, utilizando o programa SAS (2000).

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

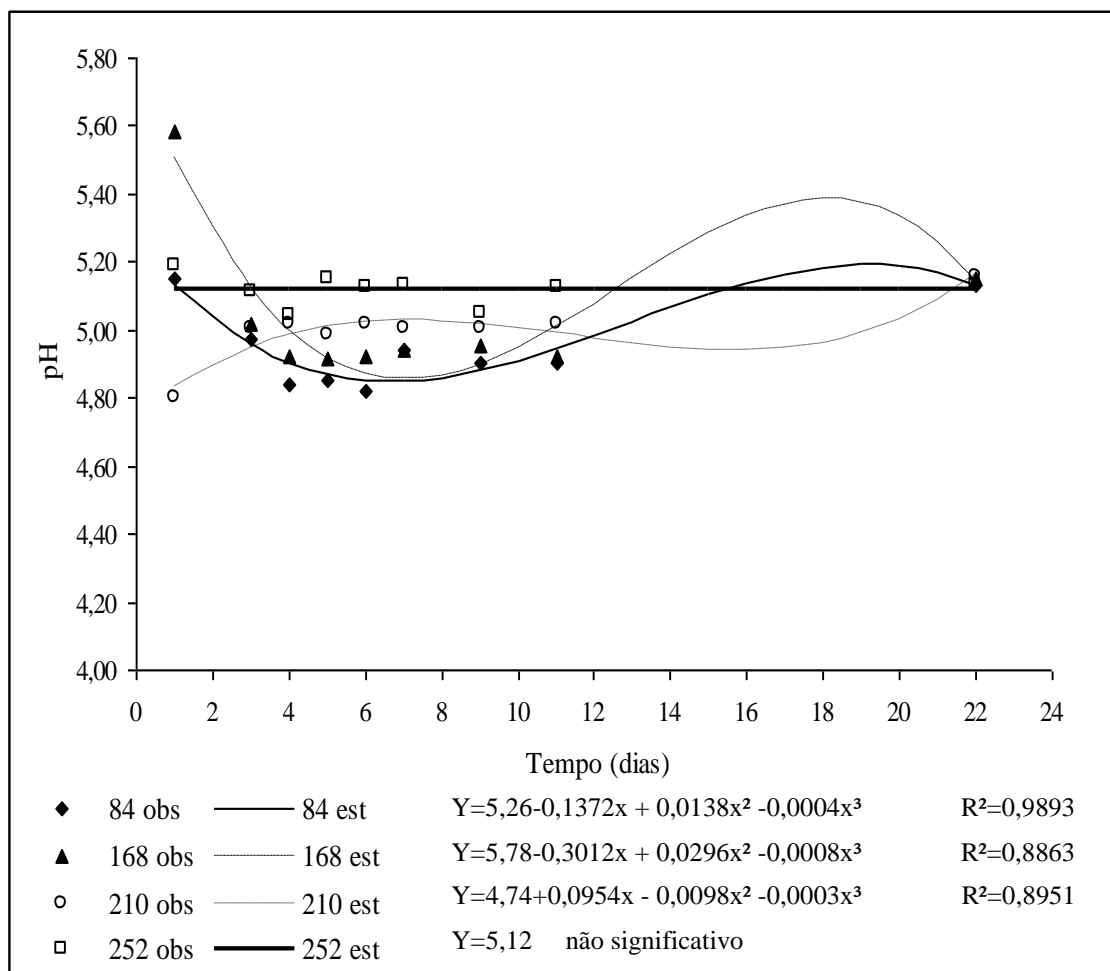
### **4.1 Análises Físico-Químicas do Salame**

#### **4.1.1 Análises Físicas**

##### **4.1.1.1 pH**

Houve uma redução do pH, nos sete primeiros dias de secagem (Figura 13) nos salames obtidos de animais abatidos aos 84, 168 e 252 dias, fato esse ocorrido provavelmente devido à liberação de ácido lático, formado a partir da fermentação das hexoses pelas bactérias ácido lácticas (Buckenhuskes, 1993). A partir da segunda semana, os valores de pH aumentaram, pois ocorreram reações de descarboxilação e desaminação de aminoácidos que liberam amônia no meio, alcalinizando-o.

A redução do pH é responsável pela liberação de água do produto fermentado, pela troca do estado sol para gel pelas proteínas miofibrilares, conferindo a textura característica deste produto, além de interferir no potencial de membrana dos microorganismos deteriorantes e patogênicos e reduzir a quantidade de água livre para suas reações bioquímicas (Branen e Davidson, 1983).



**Figura 13.** Valores médios, observados e estimados, de pH em função dos tempos de análise para cada uma das idades estudadas.  
Idade dos Cordeiros ao abate: 84, 168, 210 e 252 dias.

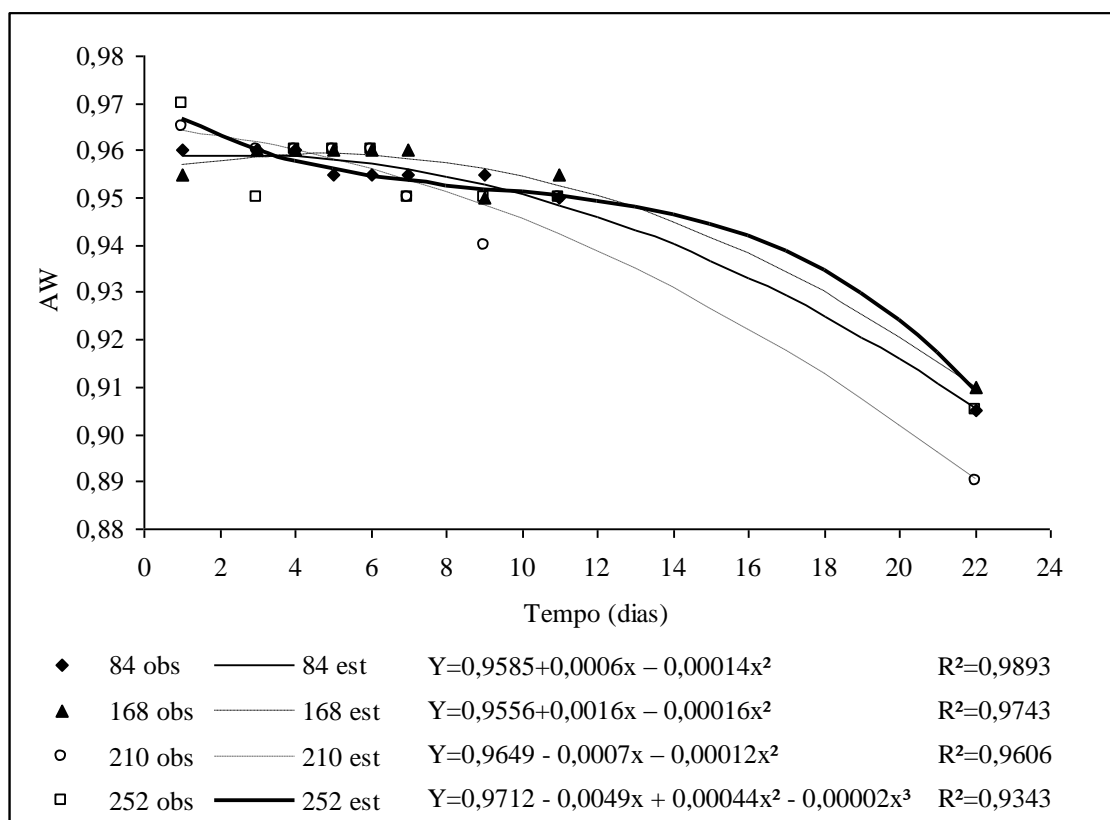
Em todos os tratamentos, os valores de pH final, após os 22 dias de fabricação, variou entre 5,0 e 5,2. Estes valores estão de acordo com Ambrosiadis *et al.* (2004), que afirmam que o pH do salame tradicional varia entre 4,67 e 6,09. Cirolini *et al.* (2008), trabalhando com culturas *startes* nativas em salame italiano em comparação com culturas comerciais, encontraram valores finais de pH entre 4,87 e 5,48.

A variação no pH final dos salames pode ser influenciada por diversos fatores. Em salames produzidos com diferentes aditivos, tais como o sorbato de potássio, pirofosfato de potássio e difosfato de potássio foi verificada uma elevação no valor do pH à medida que aumentou a quantidade de aditivos adicionados (BOZKURT; ERKMEN, 2002). A adição de cravo da Índia provoca uma redução no pH (SCHEID *et al.*, 2003). A adição de diferentes tipos de açúcar (GONZÁLEZ-FERNÁNDEZ, 1997), bem como as condições de processamento e a quantidade de gordura adicionada na massa interferem no valor final do pH dos salames (SOYER; ERTAS; ÜZÜMCÜOĞLU, 2005).

#### 4.1.1.2 Atividade de Água (Aw)

A atividade de água indica a quantidade de água disponível para as reações bioquímicas, físico-químicas e enzimáticas necessárias para o desenvolvimento de microrganismos.

Houve uma redução na atividade de água, em todos os tratamentos durante os 22 dias de fabricação/maturação, conforme observado na Figura 14, o que é desejável para a estabilidade do produto a temperatura ambiente, pois de acordo com Leister (1990) produtos cárneos que apresentam  $pH < 5,0$  ou  $Aw < 0,91$  são considerados estáveis e podem ser conservados sem refrigeração. Essa redução de  $Aw$  está diretamente relacionada ao  $pH$ , uma vez que a capacidade de retenção de água das proteínas da carne é diminuída quando o  $pH$  se aproxima do seu ponto isoelétrico ( $pH = 5,1$ ), acelerando a desidratação e diminuindo a  $Aw$ .



**Figura 14.** Valores médios, observados e estimados, de  $Aw$  em função dos tempos de análise para cada uma das idades estudadas. Idade dos Cordeiros ao abate: 84, 168, 210 e 252 dias.

Além do  $pH$ , vários outros fatores podem interferir na  $Aw$  final dos salames. SOYER; ERTAS; ÜZÜMCÜOĞLU (2005) verificaram que a temperatura e o tempo de maturação, e a quantidade de gordura influenciaram no valor da  $Aw$  final dos salames, o que justifica o fato do tratamento T3 ter sofrido uma redução maior, ficando com  $Aw$  de 0,89. Os salames obtidos neste tratamento foram elaborados a partir de carnes de cordeiros aos 210 dias de abate, que já iniciaram a deposição de gordura na carcaça, influenciando assim na baixa  $Aw$ . A perda de

gordura durante o processo de defumação dificultou a retirada de água dos salames, por isso essa variação nos valores de pH entre os tratamentos.

A quantidade e o tipo do sal adicionado aos salames também podem ocasionar alterações na  $A_w$  final do produto (IBAÑEZ et al., 1996). Antoni (2005), avaliando salames tradicionais no mercado brasileiro elaborados com carne bovina e suína, encontrou valores que variaram de 0,89 a 0,91.

O crescimento microbiano só é observado com atividade de água elevada. Geralmente um valor ótimo situa-se entre 0,92 e 0,99. Abaixo destes valores o crescimento retarda, paralisa ou é inibido. Isto explica, parcialmente, a relativa estabilidade frente a microorganismos de alimentos secos como o salame (CHEFTEL E CHEFTEL, 1976). Os valores encontrados nesse estudo, após 22 dias de maturação foram de 0,9 para os salames produzidos com carne de cordeiros com 84 e 168 dias de idade, e valores de 0,88 e 0,89 para os oriundos dos de 210 e 252 dias de idade, respectivamente.

#### **4.1.1.3 Cor**

A cor dos produtos cárneos depende do teor de mioglobina presente na matéria-prima. Os valores da determinação de cor nos 4 tratamentos do salame encontram-se nas tabelas abaixo. Conforme observado, os valores de L, que indicam luminosidade, aumentam nos tratamentos T2, T3 e principalmente no T4.

No início do processamento (Tempo 1), os salames obtidos de animais mais novos, tratamentos T1 e T2 apresentaram maiores valores de L quando comparados com os Tratamentos obtidos com carne de animais mais velhos, T3 e T4. No entanto, após 22 dias de processamento o tratamento T4 obtido com carne de animais abatidos aos 252 dias, apresentou o maior valor de luminosidade, proporcionando peças com mais brilho superficial e palidez em comparação aos demais tratamentos.

A condição apresentada pelo Tratamento 4, salame obtido de carne aos 252 dias, pode ter sido causada pelo maior teor de atividade de água encontrados para os embutidos desse tratamento, que aumentaram a reflexão da luz sobre sua superfície, conferindo mais luminosidade e maior brilho às peças, mas também deixando-as mais pálidas .

Os valores de L encontrados estão próximos aos encontrados por Cavenaghi e Oliveira (1999) e por Cavenaghi (1999) que foram de 48,4 e 51,3, respectivamente, e diferentes do valor encontrado por Garcia; Gagleazzi; Sobral (2000) que obtiveram valores de luminosidade ( $L^*$  de 36), em salame tipo italiano após 20 dias de processamento.



Trabalhando com embutido fermentado similar ao salame, adicionado de culturas lácticas Macedo (2005) encontrou valores para L de 42,9; 44,89; 47,76 e 41,98 após 28 dias de processamento.

**Tabela 03.** Valores médios de L, em função das idades e dias de análise.

Tempo (Dias)	Idades (dias)				Equação de Regressão	R <sup>2</sup>
	84	168	210	252		
1	55,33	51,14	45,94	32	$Y=41,28+0,2649x-0,0012x^2$	0,9882
3	53,82	57,62	53,14	60,32	$Y=-46,61+2,15x -0,0136x^2+0,00003x^3$	0,9999
4	47,33	59,29	49,97	42,84	$Y=13,06+0,5609x -0,0018x^2$	0,913
5	56,21	51,51	63,86	48,66	$Y=286,81-4,91x +0,0319x^2-0,00006x^3$	0,9999
6	61,89	61,48	76,21	52,46	$Y=344,28-6,19x +0,0406x^2-0,00008x^3$	0,9999
7	57,65	65,85	46,25	67,07	$Y=-294,79+7,58x -0,0483x^2+0,00009x^3$	0,9999
9	47,52	47,64	55,05	49,07	$Y=158,48-2,42x +0,0157x^2-0,00003x^3$	0,9999
11	57,79	63,85	54,42	50,53	$Y=39,15+0,3193x -0,0011x^2$	0,8359
22	52,11	53,11	51,19	56,84	$Y=-1,33+1,17x -0,0076x^2+0,00002x^3$	0,9999

<sup>1</sup>EPM 0,51

1-erro padrão da média

O valor de “a” que mede a intensidade de vermelho encontra-se na tabela 04. Os tratamentos T1 e T2 foram baixos em relação aos encontrados na literatura, o que pode ser explicado pela quantidade de mioglobina presente na carne desses tratamentos, uma vez que a carne utilizada foi de animais mais novos, 84 e 168 dias respectivamente.

No trabalho de Garcia; Gagleazzi; Sobral (2000), foram encontrados maior intensidade de cor vermelha em salame tipo italiano no vigésimo dia de processamento com valores variando entre 17,5 a 17,8. Macedo (2005) obteve valores de 15,57 a 14,41 para variação da cor vermelha durante 28 dias de processamento.

Cavenaghi e Oliveira (1999), trabalhando com várias marcas de salame tipo Italiano encontraram valores que variaram de 11,6 a 15,5. O tratamento T3 foi o que mais se aproximou dos valores encontrados por esses autores, e que foram inferiores aos encontrados por Dellaglio *et al.* (1996) que foi em torno de 27,1 para salame “tipo Felino”.

**Tabela 04.** Valores médios de “a”, em função das idades e dias de análise.

Tempo (Dias)	Idades (dias)				Equação de Regressão	R <sup>2</sup>	
	84	168	210	252			
1	10,85	7,27	9,05	9,66	$Y=18,65-0,1237x +0,0004x^2$	0,8461	
3	8,19	11,06	10,75	6,29	$Y=-3,80+0,1923x -0,0006x^2$	0,9526	
4	8,08	9,86	6,95	5,39	$Y=1,95+0,1051x -0,0004x^2$	0,8834	
5	8,08	6,81	4,51	8,26	$Y=-30,96+0,8795x -0,0059x^2+0,000012x^3$	0,9999	
6	7,31	8,45	7,32	7,37	$Y=-9,93+0,3561x-0,0021x^2+0,000004x^3$	0,9999	
7	10,52	10,34	7,32	5,27	$Y=7,24+0,0643x -0,0003x^2$	0,9635	
9	6,02	9,25	10,58	10,16	$Y=-0,31+0,0912x+0,0002x^2$	0,9845	
11	7,36	8,46	11,03	8,75	$Y=42,65-0,7841x+0,0052x^2-0,00001x^3$	0,9999	
22	8,7	5,73	12,14	6,11	$Y=121,24-2,41x+0,0153x^2-0,00003x^3$	0,9999	
1EPM		0,17					

1-erro padrão da média

**Tabela 05.** Valores médios de “b”, em função das idades e dias de análise.

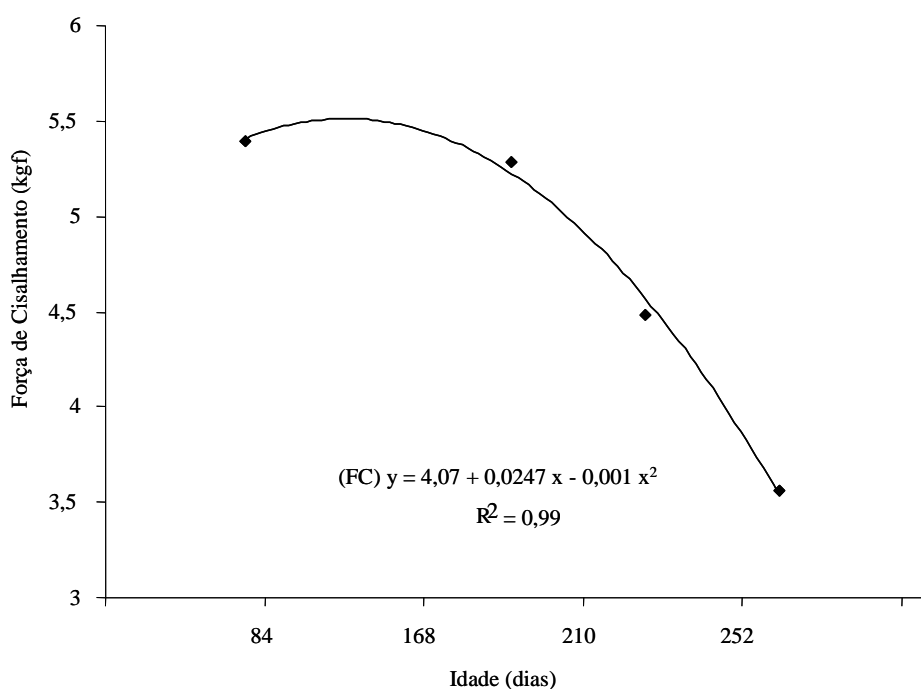
Tempo	Idades (dias)				Equação de Regressão	R <sup>2</sup>	
	84	168	210	252			
1	15,02	11,03	8,05	7	$Y=19,14-0,0497x$	0,9836	
3	10,49	10,06	7,57	4,12	$Y=5,66+0,0895x -0,0004x^2$	0,9991	
4	11,92	10,38	11,44	6,91	$Y=8,18+0,0649x -0,0003x^2$	0,7529	
5	11,83	8,35	6,58	6,16	$Y=14,54-0,0354x$	0,9647	
6	13,65	12,26	10,39	11,81	$Y=17,97-0,0624x-0,0001x^2$	0,7476	
7	12,24	9,74	7,17	6,2	$Y=15,51-0,0374x$	0,9761	
9	8,55	8,21	7,16	9,04	$Y=-11,06+0,4361x-0,0029x^2+0,000006x^3$	0,9999	
11	9,97	5,68	10,68	8,85	$Y=91,46-1,71x+0,0104x^2-0,00002x^3$	0,9999	
22	13,11	12,07	10,6	9,58	$Y=15,14-0,0213x$	0,9514	
1EPM		0,15					

1-erro padrão da média

Os valores de “b”, que avalia a intensidade de amarelo de acordo com a tabela 05, estão bem acima dos valores encontrados por outros autores para salame tipo Italiano. Cavenaghi e Oliveira (1999) e Cavenaghi (1999) encontraram valores que foram de 8,3 a 9,9 e de 7,4 a 9,3, respectivamente. Entretanto esses valores estão próximos ao encontrados por Macedo (2005) que variou de 12,98 a 12,59 durante 28 dias de processamento, principalmente os tratamentos obtidos com carne de animais mais novos (84 e 168 dias).

#### 4.1.1.4 Determinação da Força de Cisalhamento

Houve um decréscimo na equação quadrática ( $R^2 = 0,99$ ) na força de cisalhamento dos salames (Figura 15), o que implica no aumento da textura do salame produzido a partir de animais de idade mais avançada, ou seja, quanto menor é a força de cisalhamento maior é a textura e conseqüentemente menos macio é produto. Provavelmente os animais mais novos não tinham muita gordura, o que não deve ter contribuído para redução da maciez do salame, pois a carne de animais novos, apesar de mais suculentas, pode também apresentar maior rigidez nas fibras a depender da temperatura do resfriamento da carcaça, visto que estas não possuem gordura como isolante térmico provocando maior perda de água por resfriamento e conseqüentemente deixando as carnes mais fibrosas.



**Figura 15.** Força de Cisalhamento em Salames obtidos em diferentes idades.

Os resultados podem ser melhor observados na Tabela 06, em que os salames produzidos com carnes de animais de 84 e 168 dias de idade apresentaram maior dureza e resistência ao corte, pois necessitaram de uma maior força de cisalhamento, o que indica mais firmeza e menor maciez do que os salames obtidos com animais de 210 e 252 dias de abate. Outra razão para este fato é que a fatiabilidade e firmeza do salame ocorrem pela combinação da

formação do gel, devido à coagulação das proteínas solubilizadas pelo sal. Essa coagulação por acidificação 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. Dados como estes são confirmados por DEMEYER, 2002.

**Tabela 06.** Força de Cisalhamento de salames de cordeiros.

Textura	Idades (dias)				Equação de Regressão	R <sup>2</sup>
	84	168	210	252		
FC (kgf)	5,39	5,28	4,48	3,56	$Y = 4,07 + 0,025 x - 0,0001 x^2$	0,99

É provável que a menor textura observada nos embutidos obtidos com carne de animais mais novos seja decorrente da queda de pH, o que pode acarretar maior perda de água. Durante a primeira semana ocorreu uma queda no valor do pH, principalmente nos tratamentos obtidos com carne de animais mais novos. De acordo com Demeyer (2002) o desenvolvimento da textura durante a fermentação é determinado pela queda do pH, desconsiderando-se pequenas alterações no peso, enquanto que mudanças na textura durante a secagem é determinada apenas pela perda de água.

Acredita-se que a carne de animais mais velhos possua uma maior dureza, no entanto os cordeiros de 210 e 252 dias de idade, do presente experimento, possuíam mais gordura na carcaça e carne e conseqüentemente, após processamento, o produto elaborado, neste caso o salame, apresentou-se mais macio, provavelmente, pela influência da gordura que tem ritmo acelerado de deposição em animais de idade mais avançada. Este resultado justifica o da análise sensorial, quando as pessoas preferiram o salame obtido com a carne de animais de 210 dias de idade. A gordura modifica a percepção dos componentes do *flavor* por influenciar o balanço, intensidade e liberação do mesmo, além de que a textura é fortemente influenciada pela gordura, pois atua nas propriedades reológicas e estruturais dos produtos cárneos, aumentando a maciez (LUCCA E TEPPER, 1994).

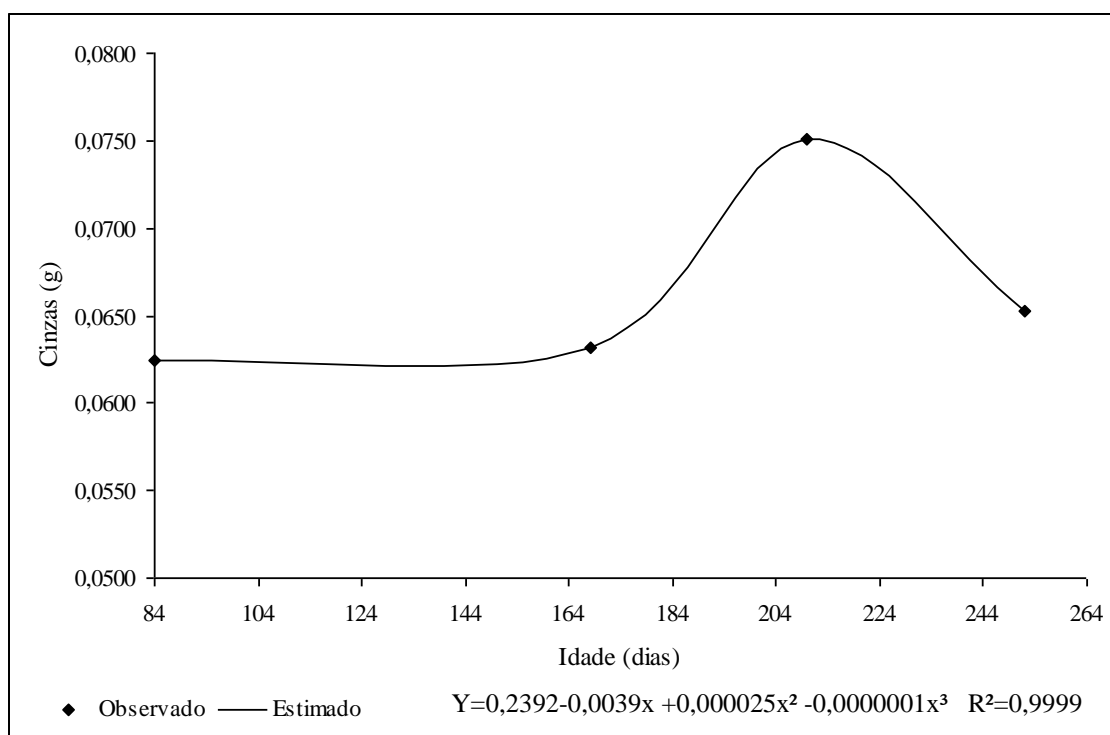
Em estudos com carne suína e ovina, Reis e Soares (1998) elaboraram salames adicionados de glicose, ácido ascórbico e cultura de maturação em doses únicas e parceladas. Eles obtiveram para força de cisalhamento, valores entre 3,56 Kgf e 5,35 Kgf. Esses valores são semelhantes aos encontrados nessa pesquisa. Cavenaghi, 2005 avaliando marcas de salame tipo italiano tradicional encontrou valores entre 4,5 Kgf a 6,8 Kgf, para salame tipo italiano *light* 5,0 Kgf e para embutido fermentado obteve 3,4 Kgf.

## 4.1.2 Análises Químicas

### 4.1.2.1 Cinzas

Para o teor de cinzas encontrado nos salames, houve diferença entre os tratamentos conforme observado na Figura 17. Nos tratamentos T1 e T2 obtidos com carne de animais novos, abatidos aos 84 e 168 dias a quantidade de cinzas variou entre 0,060 e 0,065g respectivamente já o T3, elaborado com carne de animais abatidos aos 210 dias apresentou a maior presença de resíduos minerais, que foi de 0,075g. Essa variação na quantidade de cinzas está relacionada com as variações no teor de umidade das amostras dos salames.

Em estudo realizado para quantificar os componentes e caracterizar salames tradicionais da Grécia, os teores de cinza encontrados foram entre 2,13% a 5,07% (AMBROSIADIS *et al.*, 2004). Santa (2008), comparando amostras de salames artesanais, encontrou teores de cinzas entre 3,76% a 8,84%.



**Figura 16.** Valores médios, observados e estimados, de cinzas, em gramas, em função das idades estudadas.

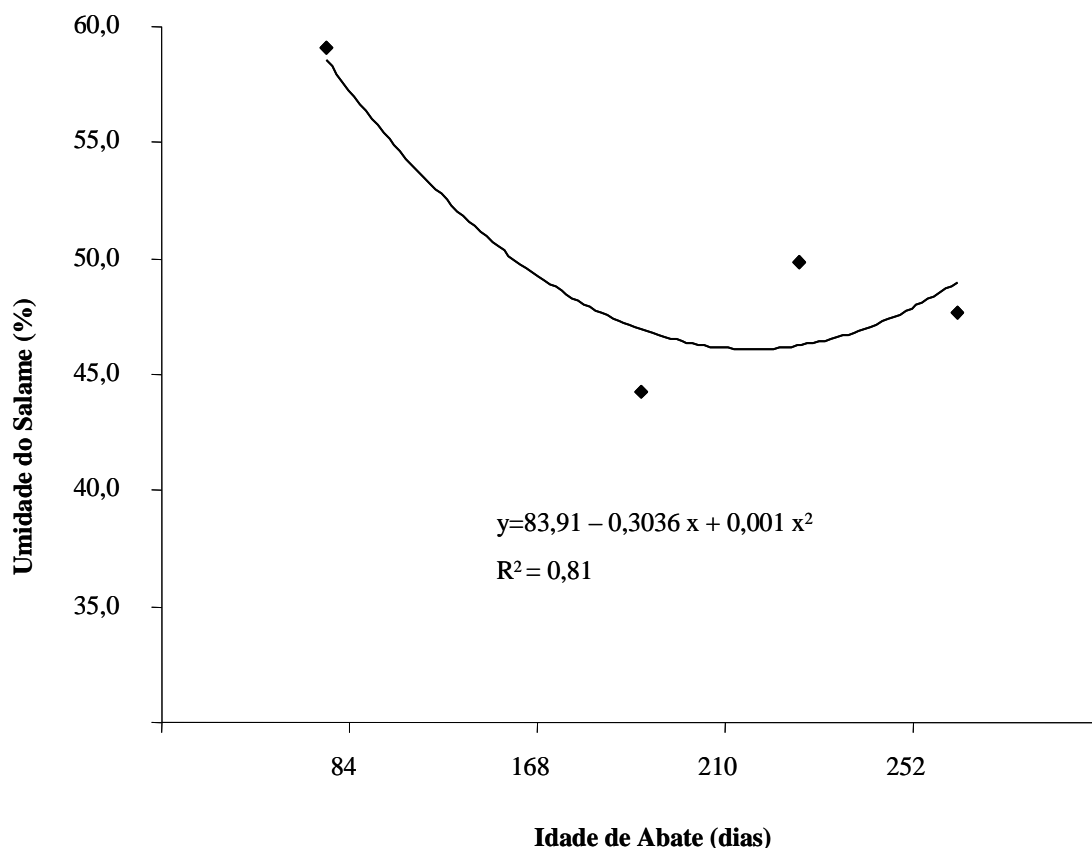
#### 4.1.2.2 Umidade

Quanto maior for a umidade de um produto, maior será a quantidade de água livre (Aw), água disponível para todas as reações bioquímicas e físico-químicas necessárias para o crescimento e a multiplicação dos microorganismos, como também para a formação de toxinas alimentares.

Os valores encontrados nesse experimento estão bem acima do recomendado pela legislação para umidade que é de no máximo 35%. Cavenaghi & Oliveira (1999) analisaram salame tipo italiano fabricado no Brasil e encontraram valores médios de 33,77% para umidade. Coelho *et al.* (2000) encontraram valores de umidade para o salame tipo italiano de 42,29%, enquanto que Campos (2002) obteve valores de umidade que variaram entre 38,7% a 43,6%.

Estudos realizados por Coelho (2000), nos quais o autor avaliou salame tipo italiano contendo diferentes concentrações de couro suíno cozido em sua formulação, encontrou valores que variaram entre 41,21% e 42,31%. Garcia; Gagleazzi; Sobral (2000) obtiveram teor de 36% de umidade para o salame tipo italiano e Macedo (2005), trabalhando com salames tipo italiano, encontrou valores entre 38,54% a 41,48%. Os valores de umidade obtidos neste experimento após os 22 dias de maturação ficaram numa faixa de 44,2 a 59 %, distante dos valores encontrados por outros autores.

O processo de secagem remove normalmente 40% a 60% da umidade inicial, resultando em uma umidade final de 25% a 40% (GALLI, 1993). Os resultados encontrados nesse estudo foram superiores a 44 %. A redução do conteúdo de umidade do salame está relacionada com o controle de umidade relativa, temperatura e movimento do ar durante todo o processamento. Esses parâmetros não foram controlados, pois o mesmo foi artesanal. Estes resultados de nada interferiram na estabilidade do produto, sendo que os salames apresentaram uma atividade de água ao final dos 22 dias de maturação de 0,9 para os salames produzidos com carne de cordeiros com 84 e 168 dias de idade, e valores de 0,88 e 0,89 para os oriundos dos de 210 e 252 dias de idade, respectivamente.



**Figura 17.** Teor de Umidade nos Salames de cordeiro.

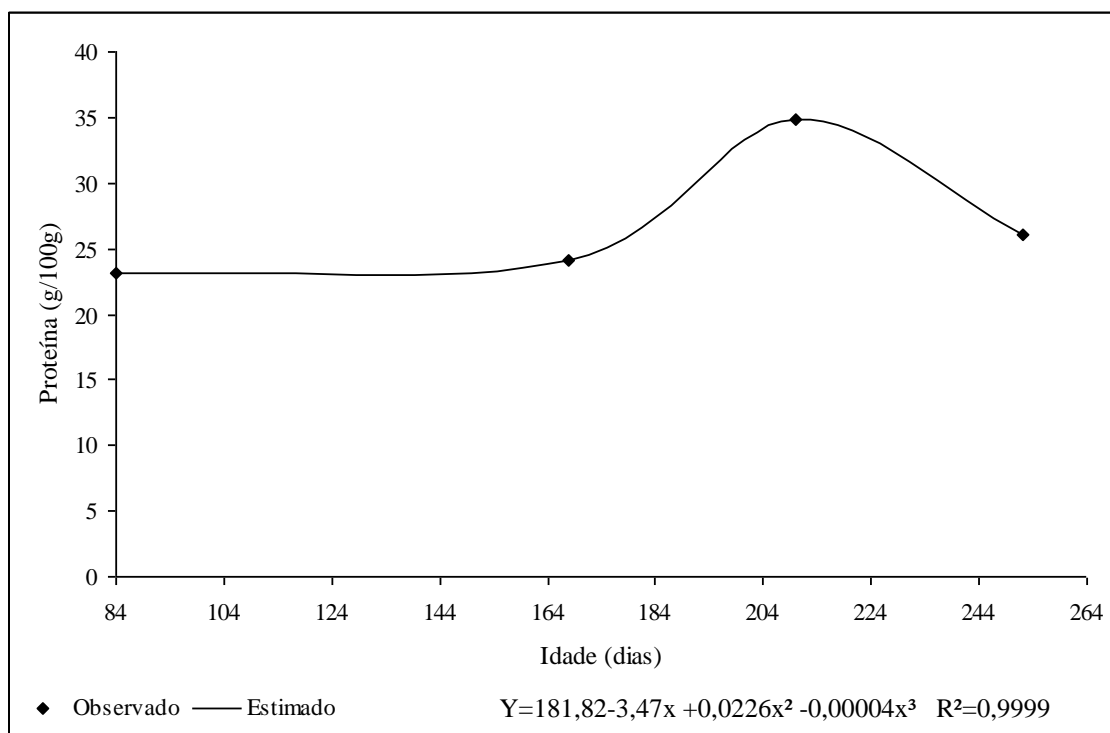
A porcentagem de umidade e a atividade de água ( $A_w$ ) são determinações utilizadas para medir o teor de água nos alimentos e estão relacionadas entre si. O que provavelmente justifica o fato dos salames obtidos com carne de animais mais velhos (210 e 252 dias) apresentarem menor valor de umidade do que o salame obtido com carne de animal mais novo (84 dias), pois esses apresentaram um menor valor de atividade de água no final dos 22 dias de maturação.

A capacidade de retenção de água da carne é afetada pelo pH, o qual em valores próximos de 5,2 (ponto isoelétrico das proteínas cárneas) promove igualdade entre o número de cargas elétricas positivas e negativas, tornando as proteínas mais insolúveis e reduzindo sua capacidade de retenção de água. Por outro lado, em valores de pH abaixo do ponto isoelétrico, as cargas positivas predominam, causando repulsão entre as moléculas de proteína e elevando sua capacidade de reter água (YAMADA, 2005). Essa relação entre pH e teor de água na carne pode ter sido responsável pelo alto valor de umidade nos salames obtidos com carne de animais abatidos aos 84 dias (Figura 07), que apresentou menor média de pH (4,9) durante todo o processamento. A formação e casca (enrugamento), devido a umidade relativa ser muito baixa em relação à umidade do produto durante o processamento, pode ter sido a causa dessa variação de umidade.

### 4.1.2.3 Proteína

A proteína possui elevado valor biológico pelas funções plástica e energética que desempenham no organismo. Tecnicamente a proteína é essencial para os produtos cárneos, dentre os quais está o salame. Com a acidificação, as proteínas passam do estado sol para gel, liberam água e com isso influenciam na textura final do produto (TERRA, 2004).

De acordo com a Legislação Brasileira, o salame tem que ter no mínimo 25% de proteína, portanto nos resultados encontrados neste trabalho, apenas os tratamentos T3 e T4 estão de acordo com a legislação, conforme observado na Figura 18. O elevado valor (34,87 %) de proteína do tratamento T3 demonstra que o produto tem uma ótima fonte protéica, extremamente nutritiva e de alto valor biológico, pois a acidificação do produto auxilia na digestão do mesmo.



**Figura 18.** Valores médios, observados e estimados, de proteína, em g/100g, em função das idades estudadas.

De acordo com Terra (1998), uma alta concentração de proteína confere ao salame textura e fatiabilidade, o que confirma o salame do tratamento T3 ter apresentado a maior média dos escores na análise sensorial para textura.

Trabalhando com salame tipo Italiano, Lappe (2004) encontrou no final do período de maturação valores entre 30,83 e 32,50 % para proteína. Ao avaliar marcas diferentes de salame



artesanal Santa (2008) encontrou uma grande variação em relação ao conteúdo protéico, a amostra com menor teor apresentou 11,32% e a maior 41,27% de proteínas. Macedo (2005) ressalta que durante o processamento, a perda de água, devido à desidratação, promove a concentração dos demais componentes. Em seu trabalho obteve salames com teores de proteínas entre 21,81% e 24,78% após 28 dias de processamento.

#### 4.1.2.4 Lipídeos totais

Os valores de gordura encontrado, não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos, variando de 13,62 % a 13,51 % (Tabela 07) estando portanto, dentro dos valores estabelecidos pela Legislação Brasileira, que é de no máximo 32%. Os valores obtidos nesse estudo mostraram-se abaixo dos valores encontrados por Zanardi *et al.* (2004) que foi de 31,9%, 34%, 35,7% e 42,8% para o teor de lipídeos de salames processados à maneira dos países mediterrâneos e países nórdicos, enquanto Beraquet (2005) cita valores de 39% e 34% de gordura em peperoni e salame genovês. Tal fato pode ser explicado devido à carne utilizada nos experimento ser de ovinos.

**Tabela 07.** Média das Gorduras em salames, em gramas e g/100g, em função dos tratamentos estudados.

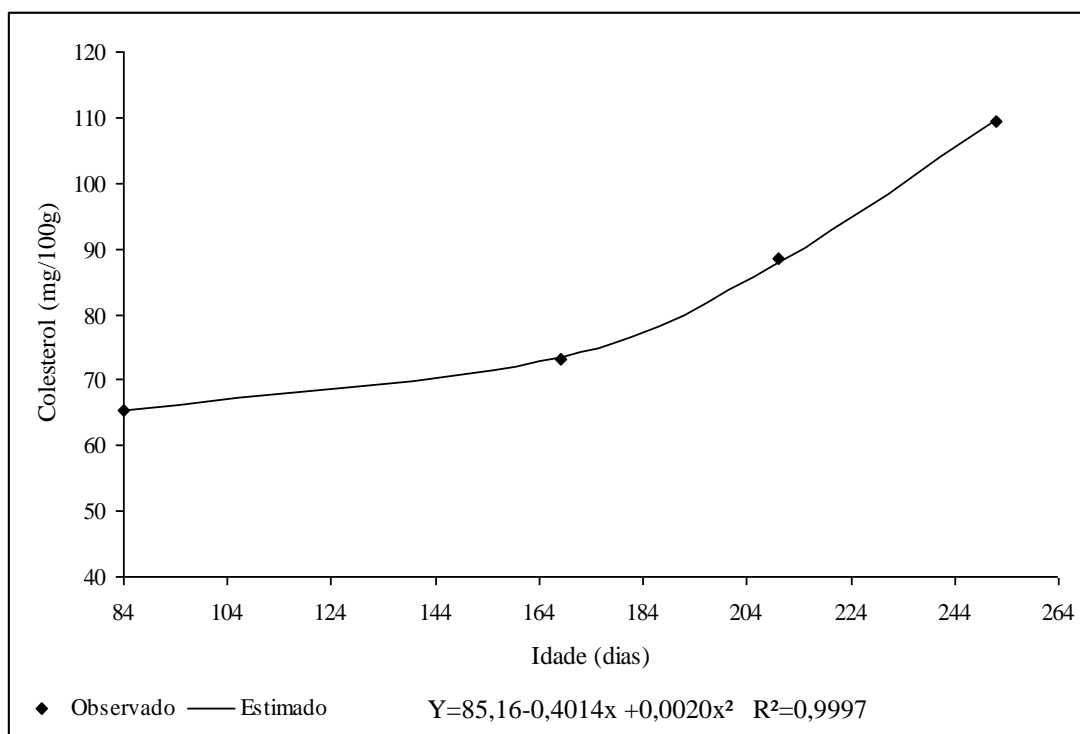
Gordura	Idade de Abate (dias)				P<F
	84	168	210	252	
Gordura (g)	13,00	12,82	12,75	12,87	0,0318 (p=0,5975)
Gordura (g/100g)	0,0128	0,0126	0,0126	0,0124	4,75x10 <sup>-8</sup> (p=0,3054)

No trabalho de Lercker e Rodriguez-Estrada (2000), os autores determinaram lipídios totais em dez amostras de salame, com teores variando de 19,3 a 24,9g/100g. Baggio (2004) analisando 5 marcas de salame tipo Italiano no mercado encontrou valores que variaram de 22,5 a 27,8g/100g,

#### 4.1.2.5 Colesterol

O colesterol é um importante constituinte da carne e apresenta funções importantes no organismo humano. É a matéria-prima para a síntese de hormônios e vitamina D, sendo constituinte essencial das membranas celulares. Porém, uma taxa elevada de colesterol no sangue constitui um dos principais fatores de risco para doenças coronarianas

À medida que aumenta a idade dos animais, há um crescimento nos teores de colesterol como pode ser observado na Figura 19. O salame do tratamento T4 foi o que apresentou uma maior quantidade de colesterol, pois foi elaborado com carne de animais mais velhos.



**Figura 19.** Valores médios, observados e estimados, de colesterol, em mg/100g, em função das idades estudadas.

Novelli *et al.* (1998) determinaram colesterol em quatorze amostras de salame tipo Milano encontrando valores que variou de 34,29 a 119,01mg/100g . Ercker e Rodriguez-Estrada (2000) obtiveram teores de colesterol variando de 100 a 300mg/100g de amostra em dez amostras de salame.

Ao comparar 5 marcas de salame tipo Italiano no mercado, Baggio (2004) encontrou teores de colesterol que variaram de 52,4 a 65,5mg/100g. Os valores encontrados nesse trabalho estão dentro da faixa encontrados por Novelli e acima dos de Baggio.

#### 4.1.2.6 Ácidos graxos

Houve efeito de idade nas concentrações de ácido mirístico (C 14:0), ácido pentadecanóico (C15:0), ácido transvacênico (C 18:1 C11) e dos ácidos (C 18:1 C12) e (C 18:1 T16) que são isômeros do ácido transvacênico, principalmente de 84 para os 168 dias (Tabela 08). Entretanto, houve decréscimo nas concentrações dos ácidos mirístico e do ácido pentadecanóico. Para os demais ácidos, a exemplo do láurico, palmítico e heptadecanóico não houve diferença significativa nas concentrações em relação à idade de abate.

**Tabela 08.** Perfil dos Ácidos Graxos em Salames de ovinos abatidos em idades diferentes.

Ácidos Graxos <sup>a</sup>	Idade de Abate (dias)				P<F	Equação de Regressão	R <sup>2</sup>
	84	168	210	252			
C 12:0	0,30	0,11	0,12	0,12	ns		
C 14:0	3,09	1,80	1,88	1,95	*	$y = 4,730 - 2,043 x + 0,342 x^2$	0,83
C 15:0	0,27	0,10	0,13	0,14	*	$y=0,473 - 0,263 x + 0,045 x^2$	0,84
C 16:0	27,08	26,69	27,13	26,90	ns		
C 16:1 C9	2,43	2,83	2,61	2,67	ns		
C 17:0	0,55	0,40	0,43	0,44	ns		
C 17:1	0,35	0,29	0,32	0,31	ns		
C 18:0	15,37	14,27	15,24	15,10	ns		
C 18:1 C9	38,02	36,30	37,36	35,71	ns		
C 18:1 C11	0,56	3,25	2,74	2,94	*	$y=2,382 - 3,765 x + 0,620 x^2$	0,83
C 18:1 C12	0,30	1,05	1,01	1,39	*	$y=0,001 + 0,122 x$	0,99
C 18:1 C13	0,13	0,67	0,36	0,52	ns		
C 18:1 T16	0,12	0,25	0,35	0,49	*	$y=0,130 + 0,324 x$	0,83
C18:2 C9 C12	7,39	8,39	7,47	8,13	ns		
C 18:3 ω 6	0,09	0,24	0,02	0,28	ns		
C 18:3 ω 3	0,39	0,33	0,37	0,36	ns		
C 18:2 C9	0,40	0,23	0,22	0,28	ns		
T11 <sup>b</sup>							
C 22:1	0,16	0,16	0,14	0,04	ns		

<sup>b</sup> ácido linoléico conjugado (CLA)

<sup>a</sup> C12:0= ácido láurico; C14:0 = ácido mirístico; C15:0 = ácido pentadecanóico; C16:0 = ácido palmítico; C17:0 = ácido heptadecanóico; C18:0 = ácido esteárico; C17:1 = ácido cis-10-hepadecanóico; C16:1 C9 = ácido palmitoleico; C18:1 C9 = ácido oléico; C18:1 C11 = ácido vacênico; C18:2 C9 C12 = ácido linoléico; C18:3 ω 6 = ácido γ - linolênico; C18:3 ω 3 = ácido α-linolênico.

A gordura animal que foi utilizada na fabricação do salame é proveniente de tecido adiposo de suíno, o qual, segundo Enser *et al.* (1998), apresenta uma média de 36,85% de ácidos graxos saturados e 17,5% de polinsaturados destes, 14,2% são de C18:2 n-6 linoléico e 41,53% de monoinsaturados (destes, 32,8% são de ácido graxo C18:1 n-9 oléico), não sendo detectada a presença de C18:1 trans. A gordura apresenta elevado teor de ácidos graxos saturados, responsáveis pela elevação do colesterol sérico, e constituindo um fator desencadeante de doenças coronárias (ARAÚJO, 2004).

A composição dos ácidos graxos existentes na carne é um fator importante, pois afeta a qualidade da carne e co-produtos, desta forma, identificou-se no presente trabalho que a composição total de ácidos graxos para salames produzidos com carne de cordeiros com 84 dias de idade foi 47% saturados, 41% monoinsaturados e 7% polinsaturados, enquanto que para os de 168 dias 43% saturados, 44% monoinsaturados e 8% polinsaturados já os oriundos dos de 210

dias apresentou-se com 45% saturados, 44% monoinsaturados e 7% polinsaturados e os de 252 dias um perfil de 45% saturados, 43% monoinsaturados e 8% polinsaturados (Tabela 9). Campos *et al.* (2007) observaram em salame tipo milano manufaturado com carne de suíno e salame tratado com 0,5 % de extrato etanólico de erva mate, os valores de 39,0% de ácidos graxos saturados, 49,3% de ácidos graxos monoinsaturados e 11,2 % de ácidos graxos polinsaturados, respectivamente.

**Tabela 09.** Totais dos ácidos graxos saturados, monoinsaturados, polinsaturados e insaturados para os salames de ovinos abatidos em idades diferentes.

Ácidos graxos	Tratamentos (Idade de abate dias)			
	84	168	210	252
Saturados <sup>1</sup>	47,2	43,84	45,43	45,04
Monoinsaturados	41,86	44,35	44,32	43,54
Polinsaturados	7,89	8,96	7,87	8,78
Insaturados	49,75	53,31	52,19	52,32

$$1 y = 53,07 + 0,091x - 0,002x^2$$

As médias para as concentrações totais dos ácidos graxos insaturados foram superiores às dos ácidos graxos saturados para todos os tratamentos, resultado importante do ponto de vista nutricional, pois promovem benefícios à saúde. De acordo com Wood *et al.* (2003), a relação entre ácidos graxos poliinsaturados : ácidos graxos saturados (AGP:AGS) para uma dieta saudável deve ser superior a 0,4. Os resultados obtidos neste trabalho estão abaixo desse valor, variaram de 0,16 a 0,18.

Sawitzki (2007), trabalhando com salames artesanais na região Noroeste do Rio Grande do Sul, após 42 dias de fermentação, compararam salame inoculado com e sem cultura láctica e encontraram 39,92% e 39,43 % de ácidos graxos saturados, 46,99 % e 46,82 % de monoinsaturados e 9,27 % e 7,16 % de polinsaturados, respectivamente. Os resultados para ácidos graxos insaturados apresentados por esse autor, estão próximos dos valores encontrados neste trabalho.

Os ácidos graxos monoinsaturados, como o ácido oléico (C 18:1 C9), têm poder redutor de colesterol e lipoproteína de baixa densidade (LDL). Assim, são ácidos graxos de muita importância para a saúde humana. Os valores obtidos nesse experimento para o ácido oléico não diferiram entre as idades de abate (Tabela 08), ou seja, em todos os tratamentos, o percentual desse ácido apresentou teores mais elevados do que os demais ácidos graxos, seguido do ácido palmítico (C16:0). Essa ordem difere da seqüência mostrada por Baggio, (2004) que avaliando a composição de ácidos graxos em salame tipo Italiano (9,7g/100g de amostra) , encontrou o ácido graxo C16:0 em maior concentração, seguido do C18:0.

Pode-se observar também, que a maior concentração dos ácidos graxos saturados foram encontrados nos salames obtidos de animais mais velhos, abatidos aos 210 e 252 dias, que foram 45% para os dois tratamentos. Isso demonstra o efeito da idade de abate na oxidação dos ácidos graxos. À medida que o animal envelhece, aumenta a proporção de ácidos graxos saturados, o que torna um risco a saúde, pois estes ácidos elevam a presença do LDL, que é considerado o “mau colesterol” no organismo.

#### 4.1.2.6 Energia

Os valores médios de energia dos salames, não foram significativos (Tabela 10), ou seja, não houve ajuste para os dados de energia. O mesmo ocorreu com a gordura total dos salames estudados, que está diretamente correlacionada com a energia.

**Tabela 10.** Média de Energia em salames em Kcal, em função dos tratamentos estudados.

Energia	Idade de Abate (dias)				P<F
	84	168	210	252	
Energia (Kcal)	115,53	113,93	113,38	114,44	2,5135 (p=0,5975)

Os valores calóricos obtidos para energia variou de 115,53 a 114,44 Kcal, bem abaixo do que os encontrados por Morceli (2003) que trabalhando com salame obtidos com carne bovina e suína durante 28 dias de fermentação encontrou 309,72 Kcal para o tratamento controle sem adição de cultura láctica; 297,12 Kcal para o tratamento obtido com cultura láctica e 331,00 Kcal para o tratamento obtido com cultura láctica e bioprotetor. Provavelmente os baixos valores encontrados neste trabalho, se deve ao tipo de carne utilizada na elaboração do salame, uma vez que carnes de bovinos e suínos juntas possuem mais gordura do que carne de ovinos.

No trabalho de Antoni (2005), o autor avaliou quatro marcas de salames tradicionais adquiridos no varejo brasileiro e encontrou valores de energia entre 359,51 Kcal e 410,41 Kcal. Esse mesmo autor elaborou salames a partir de carne de peru inoculados com diferentes níveis e tipos de cultura iniciadora e obteve valores que variaram de 300,02 Kcal a 335,44 Kcal. Esses valores são altos quando comparados com os valores encontrados neste trabalho (Tabela 10), o que demonstra que salames obtidos com carne de cordeiros são menos calóricos quando comparados aos salames tradicionais e os salames obtidos de aves, como por exemplo peru.

## 4.2 Análises Microbiológicas

A análise microbiológica, na qual são investigados microrganismos indicadores podem fornecer informações sobre a ocorrência de contaminação de origem fecal, sobre a provável presença de patógenos ou deteriorantes, além de indicar condições sanitárias inadequadas durante o processamento, produção ou armazenamento (SIQUEIRA, 1995).

**Tabela 11.** Resultados de Análises microbiológicas da massa dos salames (0 dia).

Análise microbiológica	Valor de referência	T1	T2	T3	T4
<i>Staphylococcus aureus</i>	Máx. $5 \times 10^3$ UFC/g	0	0	0	0
<i>Salmonella sp</i>	Ausente em 25 gramas	$4,4 \times 10^4$ UFC/g	$1,17 \times 10^4$ UFC/g	$5,2 \times 10^4$ UFC/g	$6,6 \times 10^4$ UFC/g
Contagem de coliformes a 45°	Máx. $1 \times 10^3$ NMP/g	0,4 NMP/g	0	2,3 NMP/g	9,3 NMP/g

**Tabela 12.** Resultados de Análises microbiológicas dos salames (22 dias).

Análise microbiológica	Valor de referência	T1	T2	T3	T4
<i>Staphylococcus aureus</i>	Máx. $5 \times 10^3$ UFC/g	0	0	0	0
<i>Salmonella sp</i>	Ausente em 25 gramas	Ausente em 25 gramas	Ausente em 25 gramas	Ausente em 25 gramas	Ausente em 25 gramas
Contagem de coliformes a 45°	Máx. $1 \times 10^3$ NMP/g	0	0	0	0

A presença de *Staphylococcus aureus* no alimento significa a indicação de contaminação a partir da pele, boca e das fossas nasais dos manipuladores de alimentos, bem como da limpeza e da sanitização inadequada dos materiais e dos equipamentos (TERRA, 2004). Diante do exposto nas Tabelas 11 e 12, observa-se que não houve indicativo de presença de *Staphylococcus aureus*, tanto na massa como nos salames de todos os quatro tratamentos, o que comprova que durante todo o processamento do salame as Boas Práticas de Fabricação (BPF) foram seguidas rigorosamente.

Os valores iniciais de coliformes totais na massa do salame dos tratamentos T1, T3 e T4 (Tabela 11) foram baixos, evidenciando a boa qualidade higiênico-sanitária da matéria-prima. Os coliformes totais foram progressivamente eliminados em todos os tratamentos durante a fabricação e maturação do salame (Tabela 12). A ausência de coliformes pode ter sido ocasionada pela redução do pH através das bactérias lácticas, o que provocou a eliminação desses

microrganismos. A *Salmonella* esteve ausente em todas as amostras do salame ao final dos 22 dias de maturação, devido aos baixos valores de pH e de Aw sendo, portanto um fator indicativo de boa qualidade da matéria-prima utilizada.

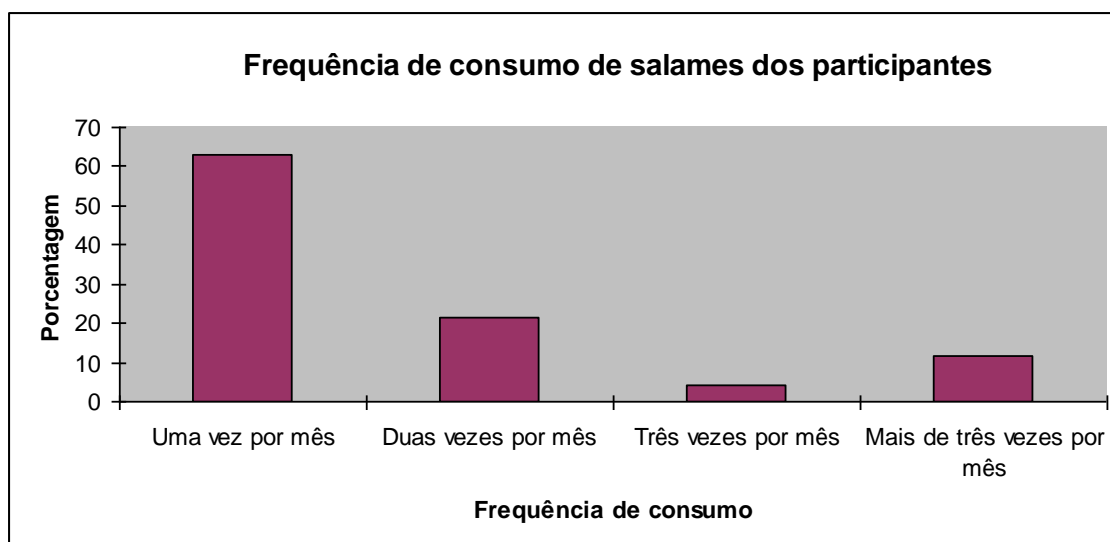
### 4.3 Análise Sensorial

#### 4.3.1 Perfil do consumidor de salame

Observa-se, na Tabela 13, que mais de 84% das pessoas que participaram da avaliação sensorial gostam de carne ovina. Mais de 83% deles consomem salame. Para a maioria dos participantes, o consumo do salame é de pelo menos uma vez por mês, conforme observado na Figura 20.

**Tabela 13** – Resumo das características demográficas dos consumidores de salame do município de Itapetinga – BA, que participaram da análise sensorial (n=113).

Variáveis demográficas	Classes	%
Sexo	Feminino	55,7
	Masculino	44,3
Faixa etária (anos)	De 15 a 20 anos	17,6
	De 21 a 30 anos	76,1
	De 31 ou mais	6,2
Gosta de carne de ovino?	Sim	84,1
	Não	15,9
Caso não consuma carne de ovino, quais são os motivos?	Não gosto	13
	Não tenho hábito	69,6
	É muito caro	0
	Não tem disponibilidade no mercado	17,4
Você consome salame?	Sim	83,2
	Não	16,8



**Figura 20.** Frequência de consumo de salame.

#### 4.3.2 Análise sensorial do salame

**Tabela 14.** Valores médios de notas para impressão global, Cor, Aroma, Sabor e Textura segundo as idades dos animais.

Idades (dias)	Impressão Global	Cor	Aroma	Sabor	Textura
84	4,9 b	4,8 b	5,4 a	5,1 a	4,6 ab
168	5,0 ab	4,9 ab	5,3 a	5,0 a	4,4 b
210	5,3 a	5,3 a	5,5 a	5,2 a	5,0 a
252	5,3 a	5,2 a	5,4 a	5,0 a	4,5 ab
Erro padrão da média	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

1 médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey com um nível nominal de significância de 5%.

A avaliação da qualidade do salame, baseada na satisfação e preferência do consumidor deriva do consumo de salame e depende de um conjunto de respostas psicológicas e sensoriais únicas de cada indivíduo. Fatores como a aparência, aroma e sabor governam este conjunto de reações de um indivíduo, frente à qualidade sensorial de um produto.

Não houve diferença significativa para os atributos sabor e aroma nos quatro tratamentos analisados, ou seja a diferença na idade dos animais não influenciou no aroma e sabor dos produtos elaborados. Em relação à textura, a maior nota foi dada para o tratamento T3, os tratamentos T1 e T4 não diferiram estatisticamente entre si.

Para o atributo cor, não houve diferença significativa entre os tratamentos T3 e T4. As melhores notas foram dadas aos animais mais velhos T3 e T4 (210 e 252 dias respectivamente)



ou seja quanto mais velho o animal maior é a concentração de mioglobina e portanto mais forte é a coloração da carne, o que indica uma preferência maior por salames com coloração mais escura.

De uma maneira geral a impressão global ou aparência do produto foi melhor nos tratamentos obtidos com animais mais velhos T3 e T4. Dentre estes fatores, a aparência é importantíssima, uma vez que é decisiva na compra e aceitabilidade do salame pelo consumidor, sendo a característica cor, responsável direta pela apresentação do produto.

## 5. CONCLUSÃO

A utilização de carne de ovinos, com idades avançadas é viável para elaboração de embutidos fermentados a exemplo do salame tipo Italiano, uma vez que a carne desses animais apresentaram melhores características físico-químicas e sensoriais.

Salames de cordeiros aos 210 e 252 dias de idade possuem adequados teores de proteína, minerais, ácidos graxos, assim como excelente aparência e cor, boa textura e aceitação pelo consumidor

Recomenda-se a utilização de carne de cordeiros, de 210 e 252 dias de idade, castrados da raça Santa Inês para fabricação de salame tipo Italiano com o intuito de agregar maior valor comercial à carne ovina.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Devem ser feitas novas pesquisas com carne de cordeiros para o processamento de salame ou pesquisas semelhantes para que se tenha comparação na literatura científica, pois ainda são escassos alguns dados como por exemplo, em relação à textura, capacidade de retenção de água (CRA) e energia em produtos fermentados como salame. É necessário um estudo da vida de prateleira, bem como análises de custo, visando o desenvolvimento e aprimoramento do processo e do produto elaborado.

## 7. REFERÊNCIAS

- AGUIRREZÁBAL, M. M.; MATEO, J.; DOMINGUEZ, M. C.; ZUMALACÁRREGUI, J.M. The effect of paprika, garlic and salt on rancidity in dry sausages. **Meat Science**, v. 54, p. 77-81, 2000.
- AMBROSIADIS, J.; SOULTOS, N.; ABRAHIM, A.; BLOUKAS, J. G. Physicochemical, microbiological and sensory attributes for the characterization of Greek traditional sausages. **Meat Science**, v. 66, p. 279-287, 2004.
- ANDREEKOV, V.A.; MISHARINA T.A. Forming of aroma of dry-cured sausages. 44th **International Congress of Meat Science and Technology**, volume II., p. 788-789, Barcelona – Espanha. Proceedings. Barcelona: 30 de agosto a 4 de setembro de 1998.
- ANTONI, I. **Influência dos microrganismos Staphylococcus xylosum, Lactobacillus plantarum e Staphylococcus carnosus no perfil aromático de salames de peru**. 2005. Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- A.O.A.C. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, Washington, EUA. Official methods of analysis. 16 ed. Washington, DC., 1990. 1094p.
- ARAÚJO, M.A.J. Química dos alimentos-Teoria e prática. 3.ed.rev. ampl. - Viçosa: UFV, p. 478, 2004.
- BACUS, J. Meat fermentation. **Food Technology**. v. 30, p. 111 – 117, 1984.
- BAGGIO, S. R.; **Óxidos de colesterol, colesterol, lipídios totais e ácidos graxos em produtos cárneos processados**. 2004. Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas.
- BASSAN, I. Aplicação da cultura microbiana na Indústria da carne. **Revista Nacional da Carne**. SP v. n/i p. 41-44, 1985.
- BATISTA, A. S. M. **Estudo da elaboração e estabilidade de um embutido cru reestruturado tipo hambúrguer a base de caprinos de descartes**. 1999. 68p. Dissertação (Mestrado em tecnologia de Alimentos). Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- BINSTOK, G., CAMPOS, C.A., GERSCHENSON, L.N. Determination of nitrites in meat systems: an improved procedure. **Meat Science, Barking**, v. 42, n. 4, p.401 - 405, 1996
- BOURGEOIS, C. M.; LARPENT, J. P. **Microbiologia Alimentaria**. Ed. Acríbia . Zaragoza, 1995. 320p.
- BOZKURT, H.; ERKMEN, O. Effects of starter culture and additives on the quality of Turkish style sausage (sucuk). **Meat Science**, v. 61, p. 149-156, 2002.
- BRANEN, A. L. & DAVIDSON, P. M. **Antimicrobials in Foods**. New York: Marcel Dekker, 1983. 465p.
- BRASIL, Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Copa, de Jerked Beef, de Presunto tipo Parma, de Presunto Cru, de Salame, de

Salaminho, de Salame tipo Alemão, de Salame tipo Calabrês, de Salame tipo Friolano, de Salame tipo Napolitano, de Salame tipo Hamburguês, de Salame tipo Italiano, de Salame tipo Milano, de Lingüiça Colonial e Pepperoni. Instrução Normativa n° 22, de 31/07/2000. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 2000.

BRASIL, Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria n° 368, de 04/09/97. Regulamento Técnico sobre as condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Elaboração para Estabelecimentos Industrializadores/Industrializadores de Alimentos. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Métodos Analíticos Físico-químicos para Controle de Produtos Cárneos e seus Ingredientes - Sal e Salmoura - SDA. Instrução Normativa n°20, de 21/07/99, publicada no Diário Oficial da União, de 09/09/99. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1999.

BRESSAN, M. C.; PRADO O. V.; PÉREZ J. R. O. ; LEMOS A. L. S. C. & BONAGURIO S. Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre as características físico-químicas da carne. **Ciência e Tecnologia da Alimentos**. 21: 293 – 303, 2001.

BUCKENHÜSKES, H. J. Selection criteria for lactic acid bacteria to be used as starter cultures for various food commodities. **FEMS Microbiology Reviews**, v. 12, p. 253-272, 1993.

CAVENAGHI, A. D.; OLIVEIRA, M. N. Influência de algumas características físico-químicas e sensoriais na qualidade do salame tipo italiano fabricado no Brasil. **Revista Nacional da Carne**, n. 263, p. 44-47, 1999.

CAVENAGHI, A.D. **Uso da associação de culturas starter na fabricação do salame tipo Italiano**. São Paulo, 1999. 151p. Dissertação (Mestre em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo.

CAVENAGHI, A. D.; **Elaboração de embutidos fermentados cozidos de coxa de frango**. Campinas, 2005. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Estadual de Campinas, Unicamp.

CAMPOS, R. M. L. **Influência da alimentação na qualidade da carcaça suína e do pernil para a fabricação de salame tipo italiano**. Santa Maria, 2002. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos), Universidade Federal de Santa Maria.

CAMPOS, R.M.L. et al. Fatty acid and volatile compounds from salami manufactured with yerba mate (*Ilex paraguariensis*) extract and pork back fat and meat from pigs fed on diets with partial replacement of maize with rice bran. **Food Chemistry**, v. 103, p. 1159-1167, 2007.

CAPLICE, E.; FITZGERALD, G. F. Food fermentations: role of microorganisms in food production and preservation. *Int. J. Food Microbiology*. v. 50, p. 131-149, 1999.

CHAGAS, S. S. **Redução do tempo de fabricação do salame tipo italiano**. Santa Maria, 1998. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos), Universidade Federal de Santa Maria.

CHAVES, J.B.P. **Controle de qualidade para a indústria de alimentos: princípios gerais**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1980. 18p. [Apostila].

CHEFTEL, J.C.; CHEFTEL, H. **Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos**. V.I. Editorial Acirbia S.A. Zaragoza. 1976.

CHRISTIANSEN, L.N. Effect of sodium nitrite and nitrate on *C. botulinum*. Growth and toxin production in summer style sausage. **Journal of Food Science**, v. 40, p. 88-493, 1975.

Consumidor aprova embutido com carne caprino. **Frigorífico**, n. 103, fevereiro 2004. Disponível em <http://www.editorasoleil.com.br/revista/edicao103caprino.htm>. Acesso em 20 de abril de 2007.

CIROLINI, A. **Staphylococcus xylosus e lactococcus lactis ssp lactis nativos utilizados na elaboração de salame tipo italiano**. Santa Maria, 2008. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos), Universidade Federal de Santa Maria.

COELHO, H.S., SANTANA, A.M., TERRA, N.N., MORANDINI, L.M.B. Características físico-químicas do salame tipo italiano contendo couro de suíno cozido. **Revista Nacional da Carne**, 24(278): 84-96, 2000.

CORETTI, K. **Embutidos: elaboración y defectos**. Zaragoza: Acribia, 1971.

DEMEYER, I.D. Quality control of fermented meat products. In: KERRY, J.; KERRY, J.; LEDWARD, D. (Eds.). *Meat processing: improving quality*. New York: CRC Press, 2002. p.359-393.

Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola S. A.(Salvador, BA) Sistema de produção da ovinocaprinocultura no contexto da agricultura familiar.Salvador: EBDA, 2003 56 p.(EBDA, Série Extensão, 21).

ENSER, M. et al. Fatty acid content and composition of UK beef and lamb muscle in relation to production system and implications for human nutrition. **Meat Science**, v.49, n.3, p.329-341, 1998.

FERNANDES, S., SIQUEIRA, E.R. 1997. Efeito do genótipo sobre as medidas objetivas e subjetivas da carcaça de cordeiros terminados em confinamento. **Rev. Vet. e Zootec.**, 9:173-186.

GAIO, I.; SAGGIORATO, A. G.; TONIAZZO, G.; MOSSI, A. J.; CANSIAN, R. L.; CICHOSKI, A. J.; VALDUGA, A. T. Avaliação da atividade antimicrobiana do óleo essencial de *Ocimum basilicum* L. em salames. In: **IX Encontro Regional sul de Ciências e Tecnologia de Alimentos** (2007: Curitiba). Anais. Curitiba: ERSCTA, 2007.

GALLI, F. Os embutidos – como fabricá-los. **Revista Nacional da Carne**, n. 194, abr., p. 16-28, 1993.

GARCIA, F. T.; GAGLEAZZI, U. A.; SOBRAL, P. J. A. Variação das propriedades físicas e químicas do salame tipo italiano durante secagem e fermentação. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 3, p. 151-158, 2000.

GIRAFFA, G. Studying the dynamics of microbial population during food fermentation. **FEMS Microbiology Reviews**, v. 28, p. 251-260, 2004.

GONZÁLEZ-FERNÁNDEZ, C.; SANTOS, E.M.; JAIME, I.; ROVIRA, J. Utilización de cultivos iniciadores en la elaboración de chorizo y su influencia en las propiedades sensoriales. **Food Science and Technology International**. V.3, p. 31-42. 1997.

HANSEN, E. B. Commercial bacterial starter cultures for fermented foods of the future. **International Journal of Food Microbiology**, v. 78, p. 119-131, 2002.

HOLZAPFEL, W. H. Appropriate starter culture technologies for small-scale fermentation in developing countries. **International Journal of Food Microbiology**, v. 75, p. 197-212, 2002.

IBANEZ, C., QUINTANILLA, L., CID, C., ASTIASARAM, I., BELLO, J. Dry fermented sausages elaborated with *Lactobacillus plantarum* - *Staphylococcus carnosus*. Part I: Effect of partial replacent of NaCl whith on the stability and the nitrosation process. **Meat Sci., Barking**, v.44, n.4, p.227-234, 1996.

INCZE, K. Dry Fermented Sausages, **Meat Science**, Oxford,v. 49, p. 169-177, 1998.

INSTRUÇÃO Normativa n 22 de 31 de julho de 2000, SDA/DIPOA. Aprovar os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade. Disponível em <[http://www.agricultura.gov.br/sda/dipoa/instnorm22\\_2000.htm](http://www.agricultura.gov.br/sda/dipoa/instnorm22_2000.htm). Acessado em: 12/07/2008.

KAMMLADE Jr. W. G. ; KAMMLADE W. G. **Sheep Science**.Chigago: J. B. Lippincott Co., 1995, 536 p.

KINSMAN, D. M; KOTULA, A. W; BREIDENSTEIN, B. C. **Muscle Foods: Meat, Poultry and Seafood Techology**. New York: Chapman & Hall, 1994. 573p.

KLETTNER, P.G.; PÖLLEIN, H.; OTT, G. Processing of old sheep in the meat industry. **Fleischwirtschaft, Frankfurt**, v.69, n.12, p.1810-1835, 1989.

LAPPE, R. **Influência da utilização do extrato hidroalcoólico de própolis sobre o desenvolvimento de fungos e características físico-químicas e sensoriais do salame tipo italiano**. Santa Maria, 2004. 77 f. Dissertação( Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) Universidade Federal de Santa Maria.

LEISTNER, L. Stable and safe fermented sausages world-wide. In: CAMPLELL-PLATT, G., COOK, P.E., eds. **Fermented meats**. 5.ed. Glasgow: Blackie, 1995. 161-175p

LERCKER, G.; RODRIGUEZ-ESTRADA, M. T.Cholesterol oxidation: presence of 7-ketocholesterol in different food products. *J. Food Compos. Anal.*, Orlando, v.13, p.625-631, 2000.

LEROY, F.; De VUYST, L. Lactic acid bacteria as functional starter cultures for the food fermentation industry. **Trends in Food Science & Technology**, v. 15, p. 67-78, 2004. LOBO, M. V., UGALDE, M. G.; FRIES, L. L. M., & KUBOTA, E. H. Avaliação microbiológica de salames coloniais comercializados no município de Santa Maria – RS. **Higiene Alimentar**, v. 88, p. 57-61, 2001.

LIZASO, G.; CHASCO, J.; BERIAIN, M. J. Microbial and biochemical changes during ripening of salchichón, a Spanish dry cured sausage. **Food Microbiology**, v. 16, n. 3, p. 219-228, 1999.

LUCCA, P .A., TEPPER, B.J. Fat replacers and the functionality of fat foods. **Trends in Food Science & Technology**. Cambridge, 5(1):12-19, Jan. 1994.

LUCKE, F.K. Microbiological process in the manufacture of dry sausage and raw ham. **Fleischwirtschaft, Frankfurt**, v. 66, n. 10, p. 1505-1509, 1986.

MACEDO, R. E. F. **Utilização de culturas lácticas probióticas no processamento de produto cárneo fermentado**. Curitiba, 2005. 193 f. Tese de Doutorado (Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Paraná.

MADRUGA, M.S.; SOUSA, W.H. de; MENDES, E.M. de S.; BRITO, E.A. de. Processamento de carnes caprina e ovina: alternativas para aumentar o valor agregado do produto. **In: Emepa. Caprinos e ovinos: produção e processamento**. João Pessoa, 2005. p.107-135. (Emepa. Documentos, 44).

MADRUGA, M. S.; FIOREZE, R. **Aspectos da Ciência e Tecnologia de Alimentos**. João Pessoa, PB. v. cap. 3, p. 159-178. 2003.

MORCELI, L. **Utilização de bioprotetores na elaboração de embutidos fermentados**. 2003. 60p. Dissertação (Mestrado em medicina veterinária), Universidade Estadual Paulista, UNESP, Botucatu.

MARCHESINI, B. BRUTTIN, A., ROMALLES, N., MOCTON, R.S., STUCCHI, C. SOZZI, T. Microbiological events during commercial meat fermentation. **Journal Applied Bacteriology**, Oxford, v. 73, p. 203-209, 1992.

MASTROGIACOMO, V. F. Produtos maturados. **In. III Simpósio de tecnologia da carne**. Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas, 1983.

MELO, L.R. **Utilização da carne de caprinos de descarte na fabricação de um embutido cozido, tipo apresuntado**. 1999. 83p. Dissertação (Mestrado em tecnologia de Alimentos). Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

MONTEIRO, E. M. e TERRA N. N. Processamento do presunto “cook-in” de cordeiros. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 29, n. 4, p. 721-725, 1999.

MOTARJEMI, Y. Impact of a small scale fermentation technology on food safety in developing countries. **International Journal of Food Microbiology**, v. 75, p. 213-229, 2002.

NAKAMURA, M.; KATOH, K. Influence of thawing on several properties of rabbit meat. **Bulletim of Ishka Prefecture College of Agruculture**, v. 11 , p. 45 – 49, 1985.

NASSU, R. T. **Utilização da carne de caprinos no processamento do embutido fermentado, tipo salame**. Campinas: UNICAMP/FEA, 1999, 154p. (Disertação-doutorado em Tecnologia de Alimentos).

NASSU, R. T., Gonçalves, L. A. G., Beserra, F. J. Artigo: Utilização de diferentes culturas starter no processamento de embutido fermentado de carne de caprinos. **Revista eletrônica Scielo Brazil**. Acesso em: 24/04/2007.

NOVELLI, E. ; ZANARDI, E. ; GHIRETTI, G. P. ; CAMPANINI, G.; DAZZI, G.; MADARENA, G.; CHIZZOLINI, R. Lipid end cholesterol oxidation in frozen stored pork , Salame Milano eng mortadella . **Meat Science**, Essex, v.48, n.1/2 , p. 29-40 , Jan./FEB. , 1998.



- OLIVEIRA, G.J.C. A raça Santa Inês no contexto da expansão da ovinocultura. **In: Simpósio Mineiro de Ovinocultura** , 1, 2001. Lavras, MG, Anais... Lavras, p. 01-20, 2001.
- ORDÓÑEZ, J. A.; CAMBERO, M. I.; FERNÁNDEZ, L.; GARCÍA, M. L.; HOZ, G. G. L.; SELGAS, D. **Tecnología de los Alimentos**. Vol. 2. Madrid: Síntesis, 1998. 366p.
- PEARSON, A. N. & GILLET, P. A. **Processed meats**. 3n ed. New York: Chapman & Hall, 1999. 664p.
- PINHEIRO, E.M. **Processamento da carne de ovino adulto**. Santa Maria- RS, 1989. 81p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) - Curso de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria, 1989.
- PEREIRA, K. S. Patógenos bacterianos em salames. **Revista Nacional da Carne**, v. 328, p.23-24, 2004.
- PELEGRINI , L. F. V. **Perfil de ácidos graxos, embutido fermentado e características da carcaça de ovelhas de descarte**. 2007. 77p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.
- PINTO, M. F.; PONSANO, E. H. G.; HEINEMANN, R. J. B. Bactérias envolvidas no processamento de produtos cárneos – uma revisão. **Boletim do BCTA**, v. 35, n. 1-2, p. 109-116, 2001.
- PRÄNDL, O.; FISCHER, A.; SCHMIDHOFER, T.; SINELL, H. J. **Tecnología e Higiene de la Carne**. Zaragoza: Acribia, 1994. 854 p.
- PRICE, J. F.; SCHWEIGERT, B. S. **Ciencia de la Carne y de los Productos Carnicos**. 2. ed., Zaragoza: Acribia, 1994. 581 p.
- PRICE, J. F.; SCHWEIGERT, B. S. **Ciencia de la carne y de los productos carnicos**. 2nd ed., Zaragoza: Acribia, 1994. 581p.
- RAMOS, E. M. **Tecnología do processamento de carnes e derivados** – Material teórico. v 1. UESB, Itapetinga, 2005. p. 89 -101.
- RAMÍREZ, J.; GUERRERO, I.; PONCE, E.; PRADO, A. Changes in flavor attributes during ripening pf fermented sausages. **Journal of Muscle Foods**, Trumbull, v.6, n.3 , p. 257 – 269, Oct., 1995.
- REIS, A. G. B.; SOARES, G. J. D. Salame colonial processado com carne suína e ovina. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.2, n.2, p.115-120, 1998.
- RITTER R., et al. Microbiologia contaminante e patogênica de lingüiça (salame) colonial, analisada em quatro períodos distintos. **Higiene Alimentar**, v. 17, n. 113, p. 60 – 66, 2003.
- ROÇA, R.O. et al. Avaliação comparativa da carne de cordeiro e ovelha e de seus produtos derivados. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA**, 25, 1997, Gramado. Anais... Gramado, Rio Grande do Sul, 1997. p.301.
- RÖTHER, M. **Introduction to aroma research**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishing, 1998. p.1-7.
- SAS - Institute. SAS User s guide: Satatitics. 5ª ed., SAS Inst. Inc., Cary, North Carolina, 2000.

SAMELIS, J.; METAXOPOULOS, J.; VLASSI, M.; PAPPA, A. Stability and safet of traditional Greek salami – a microbiological ecology study. **International Journal of Food Microbiology**, v. 44, p. 69-82, 1998.

SANTA, O. R. D.; **Avaliação da qualidade de salames artesanais seleção de culturas starter para a produção de salame tipo italiano**. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

SANTOS, C. L. Mini-curso beneficiamento da Carne Ovina. **In: RUNIÃO TÉCNICA CIENTÍFICA EM OVINOCAPRINOCULTURA**, 1., 2004, Itapetinga. Mini-curso beneficiamento da carne ovina. Itapetinga: UESB, 2004. 17p.

SAWITZKI, M. C. **Caracterização de Bactérias Ácidos Láticas isoladas de Salames Artesanais e aplicadas como culturas iniciadoras em Salame Tipo Italiano**, 2000. 53 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.

SAWITZKI, M. C.; **Propriedades tecnológicas de Lactobacillus plantarum isolado de salames artesanais e aplicado como cultivo iniciador em salame tipo**. 2007. 89 f. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis 2007

SCHIFFNER, E. et al. **Elaboración casera de carne y embutidos**. Zaragoza: Acribia. 1996. 298p.

SCHEID, G. **Avaliação sensorial e físico-química de salame tipo italiano com diferentes concentrações de cravo-da-índia (Eugenia caryophyllus)**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.

SCHEIDT, G. A.; MINIM, V. P. R.; GOMIDES, L. A. CHAVES, J. B. P.; VANETTI, M. C. D.; MINIM, L. A.; COIMBRA, J. S. R. Avaliação físico-química e sensorial de salame tipo italiano contendo diferentes concentrações de cravo-da-índia (Eugenia caryophyllus). **Ciênc. Agrotec.**, Ed. Especial, p. 1576-1583, 2003.

Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas. **Dossiê técnico – produção de embutidos crus curados – salame**. Disponível em: <http://www.sbprt.ibict.br>. Acesso em 08 de setembro de 2008.

SOYER, A.; ERTAS, A. H.; ÜZÜMCÜOĞLU, Ü. Effect of processing conditions on the quality of naturally fermented Turkish sausages (sucukus). **Meat Science**, v. 69, p. 135-141, 2005.

SILVA, N.; AMSTALDEM, V. C. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Varela, 1997. 295 p.

SILVA, Antônio Serafim da. Produção de embutidos e defumados de caprinos e ovinos. IN: Caprinet. **O Portal da caprino-ovicultura**. Disponível em <http://www.caprinet.com.br/tecnicas31052002-01.shtml>. Acesso em 19 de abril de 2007.

SILVA SOBRINHO, A.G. **Criação de ovinos**. Jaboticabal: Funep 2001. 302p.

SILVA SOBRINHO, A.G.; SILVA, A.M.A. Produção de carne ovina. **Revista Nacional da Carne**, n.285, p.32-44, 2000.

- SILVA, J.A. **Tópicos da Tecnologia de Alimentos**. São Paulo: Ed. Livraria Varela, 2000. 231p.
- SILVEIRA, E. T. F.; ANDRADE, J. **Aspectos tecnológicos de processamento e qualidade de embutidos fermentados**. Campinas: FEA/UNICAMP, 1991.
- SIQUEIRA, R.S. Manual de microbiologia de Alimentos. Brasília. Serviço de produção de informação. EMBRAPA, 1995. 159p
- STAHNKE, L.H. Dried sausages fermented with *Staphylococcus xylosus* at different temperatures and different ingredient levels - Part I. Chemical and bacteriological data. **Meat Science**, Barking, v. 41, n. 2, p. 179 - 191, 1995.
- TERRA, Alessandro B. de M. **Particularidades na fabricação do Salame** / Alessandro B. de M. Terra, Leadir Lucy Martins Fries, Nelcindo N. Terra. São Paulo: Livraria Varela, 2004.
- TERRA, N. N. **Apontamentos de Tecnologia de Carnes**. São Leopoldo: Unisinos, 1998. 216p.
- TERRA, N. N.; FRIES, L. L. M.; TERRA, A. Fermentação cárnea – Princípios e inovações. **Revista Nacional da Carne**. 2002.
- TERRA, A. B. M. **Inovações na fabricação de embutidos curados**. 2003. 168f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2003.
- TERRA, N. N. Fermentação como fator de segurança e qualidade para o consumidor. **Revista Nacional da Carne**. V. 239, p. 26-32, 1997. 1997.
- TERRA, N. N.; BRUM, M. R. **Carnes e seus derivados**. Técnicas de controle de qualidade, São Paulo, Livraria Nobel : 1988, 121 p.
- WOOD, J.D.; RICHARDSON, R.I.; NUTE, G.R.; FISHER, A.V.; CAMPO, M.M.; KASAPIDOU, E.; SHEARD, P.R.; ENSER, M. Effects of fatty acids on meat quality: a review. **Meat Science**, v.66, p.21-32, 2003.
- YAMADA, E.A. A produção de salames. **Revista Nacional da Carne**, n. 220, jan., p. 72-75, 1995.
- YAMADA, E. A.; BERAQUET, N. J. Embutido fermentado cozido. **Col. Inst. Tecnol. Alim.**, v.23, p.19-27, 1993.
- YAMADA, E. A. Importância da qualidade das matérias-primas cárneas no processamento de embutidos. Campinas: Centro de Tecnologia de Carnes (CTC-ITAL), maio, p. 132-146, 2005.
- ZAICA, L. L.; KISSINGER, J. C. Fermentation enhancement by spices: identification of active component. *Journal of Food Science*, Chicago, v. 49, p. 5-9, 1984.
- ZANARDI, E. et al. Lipolysis and lipid oxidation in fermented sausages depending on different processing conditions and different antioxidants. *Meat Science*, v. 66, p. 415 - 423, 2004.
- ZAPATA, J.F.F.; LEDWARD, D. A.; LAURIE R. A.; Preparation and storage stability of dried salted mutton. **Meat Science**, Essex , v.27, n. 2, pág. 109 – 118, 1990.

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