

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS, ORGANOLÉPTICAS E  
MICROBIOLÓGICAS DE LINGUIÇAS FRESCAS DE  
CAPRIMOS E OVINOS

Vania Cordeiro de Mattos

Discertação submetida à Coordenação do Curso  
de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos,  
como requisito parcial para obtenção do Grau  
de Mestre

Universidade Federal do Ceará  
Fortaleza, 1999

Esta dissertação foi submetida como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Tecnologia de Alimentos, outorgado pela Universidade Federal do Ceará, e encontra-se à disposição dos interessados na Biblioteca Central da referida universidade.

A citação de qualquer trecho desta dissertação é permitida, desde que seja feita de conformidade com as normas da ética científica.

Vania Cordeiro de Matos

DISSERTAÇÃO APROVADA EM

20/02/90

Prof<sup>o</sup> Jorge Fernando Fuentes Zapata, Ph.D ORIENTADOR

Prof<sup>o</sup> Francisco José Siqueira Telles, Ph.D

Prof<sup>a</sup> Maria Ecilda Lima de Vasconcelos, MS

Prof<sup>a</sup> Zuleica Braga de Lima Guedes, MS

Aos meus pais, JUAREZ e  
EVANGELINA, com carinho e gratidão,  
pelo amor, exemplo e estímulo constante  
e pelo enorme esforço que desprenderam  
para que alcançasse meus objetivos.

As minhas avós MARGARIDA e  
ROCILDA, pelo exemplo.

Ao EVERARDO,  
pelo amor, compreensão, carinho e  
apoio que sempre soube me oferecer.

Aos meus filhos, EVERARDO,  
FABRICIO e DJAMILE, pela compreensão e  
apoio.

"MEU RECONHECIMENTO E GRATIDÃO"

Ao professor Dr. JORGE FERNANDO FUENTES ZAPATA,  
pela orientação segura e amigável e pelo grande interesse  
demonstrado no decorrer deste curso, o meu sincero  
agradecimento.

E ao professor Dr. CARLOS BRUNET MARTINS, pela  
amizade, confiança e estímulo durante todas as etapas  
percorridas.

## AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal do Ceará, pela oportunidade oferecida;

Ao professor CARLOS BRUNET MARTINS coordenador do Curso de Mestrado em Tecnologia de Alimentos;

Ao professor LUCIANO FLAVIO FROTA HOLANDA, (em homenagem póstuma), ex-coordenador do Curso de Mestrado em Tecnologia de Alimentos, pelo apoio prestado no decorrer do Curso e realização deste trabalho;

Ao professor FREDERICO JOSÉ BESERRA pela amizade, e a orientação no início deste trabalho;

As professoras MARIA ECILDA LIMA VASCONCELOS, ZULEICA BRAGA DE LIMA GUEDES e MARIA DO CARMO PASSOS RODRIGUEZ pela amizade, e valiosas sugestões que permitiram aperfeiçoar este trabalho;

Aos professores do DEPARTAMENTO DE FARMACIA, principalmente JOSÉ ARIZONA C. LEITE, HUMBERTO F. ORIA, J. MAURÍCIO MATOS, CARLOS C. CASTELO BRANCO E MIRIAM MEDEIROS, pela orientação inicial em minha carreira científica;

Ao professor FRANCISCO JOSÉ DE ABREU MATOS, pelo incentivo e exemplo;

Ao professor FRANCISCO JOSÉ SIQUEIRA TELLES por sua participação neste trabalho;

Aos demais professores do curso de mestrado, pela instrução e atenção que me dispensaram;

Aos funcionários do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará, principalmente ao GIL, MATIAS, LUIZ BITU, DANIEL, D. TEREZA, GIRLENE E RITINHA, pela colaboração;

A COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NIVEL SUPERIOR (CAPES), pela concessão de bolsa de estudos;

Aos meus irmãos e a todos que, de alguma forma, ajudaram na realização deste trabalho;

A professora ADILINA MARIA SILVA DA CUNHA pela realização da análise estatística.

Ao PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO CIENTIFICO E TECNOLÓGICO (PDCT-NE-14) pelos meios materiais e recursos financeiros postos à disposição para a realização deste trabalho.

Aos colegas do curso de Mestrado, pelo agradável convívio.

A SUELY CHACON pela digitação deste trabalho.

## SUMARIO

<u>RESUMO</u> . . . . .	.xi
<u>SUMMARY</u> . . . . .	xiii
1 - <u>INTRODUÇÃO</u> . . . . .	1
2 - <u>REVISÃO DE LITERATURA</u> . . . . .	4
2.1 - <u>Características dos animais produtores de carne usados neste estudo</u> . . . . .	4
2.1.1 - Caprinos . . . . .	4
2.1.2 - Ovinos . . . . .	5
2.2 - <u>Características de produção da ovino-caprino cultura</u> . . . . .	8
2.2.1 - Processo produtivo . . . . .	8
2.2.2 - Rebanhos caprinos e ovinos . . . . .	9
2.2.2.1 - Raças de caprinos mais difundidas no Nordeste . . . . .	10
2.2.2.2 - Raças de ovinos mais difundidos no Nordeste . . . . .	11
2.2.3 - Abate de caprinos e ovinos . . . . .	11
2.3 - <u>Características das carnes caprinas e ovinas.</u> . . . .	12
2.4 - <u>Embutidos cárneos</u> . . . . .	14
2.4.1 - <u>Matérias primas para embutidos</u> . . . . .	17
2.4.1.1 - Carne . . . . .	17
2.4.1.2 - Gordura . . . . .	19
2.4.1.3 - <u>Importância dos sais de cura e outros aditivos</u> . . . . .	20
2.4.1.4 - <u>Envoltórios (tripas)</u> . . . . .	25
2.4.2 - <u>Tripas naturais</u> . . . . .	26
2.4.2.1 - <u>Preparação artesanal das tripas</u> . . . . .	29
2.4.2.2 - <u>Procedência das tripas naturais</u> . . . . .	29
2.5 - <u>Estabilidade dos produtos cárneos</u> . . . . .	31

2.5.1 - Microbiologia de linguiças. . . . .	31
2.5.1.1 - Toxi-infecções alimentares envolvendo carnes e derivados . . . . .	35
2.5.1.1.1 - Principais bactérias patogênicas nas carnes e derivados . . . . .	36
2.6 - <u>O Valor nutritivo dos produtos cárneos</u> . . . . .	41
2.7 - <u>Classificação dos embutidos cárneos.</u> . . . . .	43
2.7.1 - Produtos cárneos crus . . . . .	43
2.7.2 - Produtos cárneos escaldados . . . . .	45
2.7.3 - Produtos cárneos cozidos . . . . .	46
2.8 - <u>Linguiças frescas</u> . . . . .	47
2.8.1 - Matérias-primas . . . . .	48
2.8.2 - Elaboração . . . . .	49
3 - <u>MATERIAL E MÉTODOS</u> . . . . .	55
3.1 - <u>Desenho experimental para o estudo de linguiças frescas.</u> . . . . .	55
3.2 - <u>Matéria-prima</u> . . . . .	55
3.3 - <u>Formulações</u> . . . . .	56
3.4 - <u>Fluxograma do processamento</u> . . . . .	57
3.4.1 - Descrição das etapas do fluxograma: . . . . .	57
3.5 - <u>Análises químicas</u> . . . . .	60
3.5.1 - Umidade . . . . .	60
3.5.2 - Gordura . . . . .	60
3.5.3 - Cinzas . . . . .	61
3.5.4 - Proteína . . . . .	61
3.6 - <u>Análises microbiológicas</u> . . . . .	63
3.6.1 - Preparo das amostras e diluições . . . . .	63
3.6.2 - Contagem global de mesófilas e psicrófilas. . . . .	63
3.6.3 - Determinação do número mais provável (NNP) de bactérias coliformes . . . . .	64

	1x
3.6.4 - Contagem de <u>Staphylococcus aureus</u> . . . . .	65
3.6.5 - Pesquisa de <u>Salmonellas</u> . . . . .	67
3.6.6 - Pesquisa de Clostrídio Sulfito Redutor . . . . .	67
3.6.7 - Pesquisa de <u>Yersinia enterolítica</u> . . . . .	69
3.7 - <u>Análise sensorial</u> . . . . .	70
3.8 - <u>Análise estatística</u> . . . . .	70
4 - <u>RESULTADOS E DISCUSSÃO</u> . . . . .	71
4.1 - <u>Composição centesimal das linguiças frescas</u> . . . . .	71
4.2 - <u>Análises microbiológicas das linguiças com carne ovina</u> . . . . .	72
4.2.1 - Linguiças embaladas sem vácuo e estocadas por 15 dias a 5oC . . . . .	72
4.2.2 - Linguiças embaladas a vácuo e estocadas por 30 dias a 5oC. . . . .	75
4.3 - <u>Análises Microbiológicas da Linguiças com Carne Caprina</u> . . . . .	77
4.3.1 - Linguiças embaladas sem vácuo estocadas por 30 dias a 5oC . . . . .	77
4.3.2 - Linguiças embaladas a vácuo e estocadas por 30 dias a 5oC. . . . .	80
4.4 - <u>Análise sensorial de linguiças de carnes caprinas ou Ovinas</u> . . . . .	83
4.4.1 - Aceitação geral de linguiças frescas de caprinos e ovinos . . . . .	83
4.4.1.1 - Aceitação geral no 1º dia de estocagem de linguiças . . . . .	83
4.4.1.2 - Aceitação geral no fim do período de estocagem de linguiças frescas de caprinos e ovinos. . . . .	85
4.4.2 - Avaliação sensorial para o sabor salino de linguiças frescas de caprinos e ovinos nos 1º e 30º dias de estocagem. . . . .	87
4.4.3 - Avaliação sensorial para a suculência de linguiças frescas de caprinos e ovinos nos 1º e 30º dias de estocagem. . . . .	90

4.4.4 - Avaliação sensorial para o saboroma de  
linguiças frescas de caprinos e ovinos no 1º e 30º  
dias de estocagem. . . . . 93

4.4.5 - Avaliação sensorial para a percepção bucal  
de linguiças frescas de caprinos e ovinos nos 1º  
e 30º dias de estocagem. . . . . 97

5 - CONCLUSÕES . . . . . 100

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS . . . . . 101

APÊNDICE I . . . . . 105

APÊNDICE II. . . . . 108

## RESUMO

Neste estudo, quatro tipos de linguiças frescas contendo carne ovina ou caprina foram formuladas com dois níveis de gordura (16 e 27%) e dois níveis de nitrito (0 a 100 ppm).

Os produtos assim obtidos foram submetidos a duas modalidades de estocagem (a vácuo e sem vácuo) e armazenadas à temperatura de ( $\pm 5^{\circ}\text{C}$ ).

As linguiças foram analisadas no tocante a composição centesimal logo após o processamento, obtendo-se os seguintes resultados: 55,84% a 66,00% de umidade; 13,30% a 16,42% de proteína; 13,36% a 25,75% de gordura e 2,30% a 2,64% de cinza.

Nas linguiças foram realizadas contagens de bactérias mesófilas, psicrófilas, coliformes fecais e S. aureus e pesquisa de Salmonelas, Clostrídios Sulfito Redutor e Yersinia enterocolitica durante o período de 30 dias. Os métodos microbiológicos utilizados foram aqueles recomendados pelo ICMSF (1978).

As análises microbiológicas revelaram, em geral, altos níveis dos microrganismos mesófilos, psicrófilos e S. aureus nas linguiças estocadas sem vácuo após, 15 dias de estocagem.

Constatou-se a presença de Yersinia enterocolitica nas linguiças com carne caprina embaladas a vácuo e estocadas por 30 dias a  $5^{\circ}\text{C}$ .

Não foi constatado a presença de Salmoneias e Clostrídios em nenhuma das linguiças formuladas.

Os resultados microbiológicos obtidos indicam que o armazenamento a  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  não foi eficiente, sugerindo a necessidade de uma forma mais adequada de estocagem. Entretanto, o uso de embalagem a vácuo prolongou a vida útil destes produtos.

As quatro amostras de linguiças, fritas em óleo de milho foram avaliadas sensorialmente por 6 provadores semi-treinados.

No início do período de estocagem houve melhor aceitação para os produtos contendo maior teor de gordura. Esta situação tendeu a inverter-se com o tempo de estocagem.

## SUMMARY

Four types of fresh sausages containing either lamb or goat meat were prepared using two levels of pork fat (16% and 27%) and two nitrite concentrations (zero and 100 ppm).

All sausages were stuffed into bovine natural casings. Samples from each treatment were packed either under vacuum or without vacuum and then stored at +5°C for further composition, microbiological analysis and sensory evaluation.

Fresh sausage composition ranged from 55,84 to 66,00% for moisture; 13,30 to 16,42% for protein; 13,36 for 25,75% for fat and from 2,30 to 2,64% for ashes.

Microbiological analysis showed in general high level of mesophiles, psychrophiles and S. aureus in the sausages packed without vacuum after fifteen (15) days of storage.

None of the analysed samples contained microorganisms from Salmonella or Clostridium groups.

The results, from the microbiological point of view, suggested the need for a more efficient control of the fresh sausage stored at 5°C.

Sensorial analyses were performed in four samples being evaluated by a semi-trained panel composed by 6 judges. Results indicated better acceptance score for the high fat sausages, when tested at the beginning of the storage period. However, this situation was reverted to the end of the storage period, independent of the type of meat used in the formulation or type of packaging applied to the sausages.

## 1 - INTRODUÇÃO

As deficiências nutricionais que atingem grande parte da população do Nordeste brasileiro, são devidas, principalmente, ao baixo nível sócio-econômico dos habitantes dessa região. Mas é a deficiência de proteínas de boa qualidade na alimentação diária, que intensifica o problema nutricional do nordestino. Uma importante contribuição para minimizar este problema, seria utilizar fontes alternativas de alimentos de alto conteúdo protéico e preço acessível, como é o caso da carne de caprino e ovinos.

Apesar das espécies caprinas e ovinas constituírem um recurso protéico de altíssima qualidade na região nordestina, carente de proteínas animais, estas carnes não fazem parte do cardápio diário. Acredita-se que isto se deva, de certo modo, a uma rejeição ao seu consumo pela maioria da população, em virtude destas carnes apresentarem-se diferentes das carnes de bovinos, no tocante ao sabor e odor.

A maior parte da "carne de criação" (caprinos e ovinos) no Nordeste brasileiro é consumida fresca ou salgada e quando processadas, o é de maneira artesanal, sem tecnologia adequada e em precárias condições de higiene.

Os produtos cárneos embutidos, produzidos artesanalmente nessa região, são de consumo limitado, devido ao alto custo apresentado (utiliza-se carne bovina e suína), à falta de hábito alimentar e às qualidades organolépticas e higiênicas apresentadas.

Na elaboração de embutidos com carnes caprinas e ovinas pretende-se, com a adição de gordura de porco, sal e condimentos diversos, formular produtos que apresentando características sensoriais diferentes destas carnes, possam ter uma melhor aceitação pelos consumidores.

Estes embutidos, por seu custo inferior e obtenção mais fácil, podem representar uma importante contribuição alimentar para comunidades de mais baixo poder aquisitivo obterem um alimento de alto valor nutritivo a um preço mais acessível, apresentando sabor, aroma e aspecto atrativos.

Como, de um modo geral, a carne e os produtos cárneos são susceptíveis de serem rapidamente deteriorados por microrganismos, devido, principalmente, à riqueza do substrato, a elaboração de embutidos cárneos requer um tratamento especial, pois, a contaminação por bactérias ou por qualquer outro microrganismo, pode acarretar sérias consequências. São então necessárias condições que reduzam as fontes de contaminação, bem como diminuam as taxas de incidência de microrganismos na matéria prima e conseqüentemente, no produto final.

Tendo em vista estes aspectos e a dupla importância do desenvolvimento da caprino e ovinocultura para a região nordestina - a econômica, por ser o habitat adequado desses animais e a alimentar, por ser importante fonte protéica animal - torna-se imperiosa a realização de estudos de embutidos preparados com estas carnes, com vistas à determinação de sua qualidade e às suas perspectivas de distribuição e comercialização. Foram estes aspectos que motivaram a realização do presente estudo, cujos objetivos são:

- 1º Estabelecer diferentes formulações de linguiças frescas, usando carnes de caprinos e ovinos.
- 2º Estudar a qualidade microbiológica e sensorial destas linguiças.
- 3º Estudar a vida de prateleira deste tipo de linguiças frescas.

## 2 - REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 - Características dos animais produtores de carne usados neste estudo

#### 2.1.1 - Caprinos

Os caprinos, animais produtores de carne e leite, têm origem comum com os ovinos e bovinos. O tronco ancestral está nos antílopes. São mamíferos artiodátilos, ruminantes da família dos bóvidos.

Os caprinos domésticos hoje conhecidos, decendem de três tipos de cabras selvagens: a Capra aegragus, da Pérsia e da ázia Menor; a Capra falconeri, do Himalaia e a Capra prisca, da bacia do Mediterrâneo. Dotadas de enorme capacidade de adaptação, espalharam-se por todas as regiões do mundo, menos pelas polares. Chegaram ao Brasil trazidas por colonizadores europeus. Criadas soltas, foram misturando-se ao acaso, dando origem aos caprinos nacionais. Dentre eles alguns fixaram-se como raça: a Meridional, a Marota, a Candindé e a Moxotó. A grande maioria, no entanto, é formada por animais Sem Raça Definida (SRD), mas que enfrentam com bravura as duras condições de vida no Nordeste, onde se encontra 92% do rebanho nacional: cerca de 8 milhões de cabeças. Esses animais destinam-se à produção de carne, couro e leite (GUÍA RURAL, s.d.).

São animais criados de forma extensiva objetivando o abate. A maior parte dos rebanhos nordestinos está com os pequenos criadores. As cabras são abatidas para o consumo da

própria família que as cria, ou para a comercialização da carne nas feiras livres. O povo do sertão prefere comê-la assada. Nas grandes cidades ainda existe bastante rejeição, provavelmente porque os animais em idade avançada apresentam um cheiro desagradável em sua carne.

O tempo ideal do abate gira em torno dos quatro e cinco meses (animal confinado) ou quando o animal completa 25 quilos. O rendimento de carcaça é de 40% do peso vivo total (GUIA RURAL, s.d.).

O comércio de carne caprina no Nordeste apresenta alguns problemas, tais como: irregularidade na distribuição, qualidade variável do produto colocado à venda e a sua má apresentação, quanto aos cortes comerciais. Com relação a isso, o manuseio durante a retirada da pele e na evisceração tem grande influência sobre a qualidade da carcaça. A apresentação da carne, desde o abate até seu consumo, é um dos mais importantes aspectos da ciência e tecnologia das carnes (FURTADO, 1986).

### 2.1.2 - Ovinos

A história e a própria civilização humana se acham fortemente ligadas à criação de ovinos. Nos primeiros registros históricos, a domesticação da ovelha já estava plenamente

desenvolvida, dominando as culturas do período paleolítico e neolítico. O homem primitivo tirava dos rebanhos a carne e o leite para sua alimentação, chifres para a fabricação de artefatos, couro e fibras de lã para o vestuário (ARAÚJO, 1980).

Com o decorrer dos anos a ovinicultura continua a desempenhar um papel de singular importância na sobrevivência e desenvolvimento de muitas coletividades civilizadas (ARAÚJO, 1980).

Do ponto de vista zoológico, o ovino ocupa a seguinte posição: Sub-reino - vertebrata; Classe - mamalia; Ordem - unquiata; Subordem - artiodactyla; Grupo - ruminantia; Família - bovino; Sub-família - ovina; Gênero - ovis; e Espécie - aries, que compreende todas as raças atualmente conhecidas (BESSA, 1969).

A origem do ovino deslanado no Nordeste é tema controvertido. DOMINGUES (1954), apresenta uma teoria segundo a qual ele descende diretamente do carneiro Bordaleiro Português, que veio para o Brasil ao se operar o povoamento do Nordeste, e aqui sofreu um processo de adaptação com variações, seleção e recombinação de fatores no decorrer de mais de três séculos. Para HASON (1979), o carneiro deslanado de pernas compridas teria vindo da africa, provavelmente no tempo do tráfico de escravos. FIGUEIREDO et al.(1980), propõem serem os deslanados nordestinos, o resultado do cruzamento das raças citadas anteriormente.

No Brasil a criação de ovinos se desenvolve em regime ultra-extensivo (ovinos deslanados) e extensivo (produção de lã), em conjunto com a bovinocultura de corte. Muito embora em

todas as suas regiões fisiográficas possa se desenvolver com êxito, apenas duas merecem destaque: Nordeste, que engloba 93% dos ovinos deslançados e a Sul, com 95% dos ovinos produtores de lã (COIMBRA FILHO & SELAIVE, 1979).

Economicamente pode produzir lã, carne, leite e peles. A escolha de um desses produtos como exploração principal, depende de fatores diversos, tais como: clima, topografia, revestimento florístico, solo, pastagem e aguadas (BESSA, 1969). A ovelha e o carneiro, tiram proveito daquilo que outras criações desprezam. Um terreno acidentado sempre mais barato: inviável para o gado, trabalhoso para a agricultura, serve perfeitamente para os ovinos, treinados a milênios para se equilibrar nas encostas destes terrenos.

A criação extensiva tem caracterizado a atividade pastoril, do Brasil, especialmente no Nordeste do país, onde as condições de solo e clima desta região impuseram aos primeiros criadores optarem por esta modalidade de criatório (MARTINS, 1981).

Neste contexto a ovinocultura tem desempenhado um papel de singular importância, pois vem produzindo, ao longo dos anos, importantes elementos para a sobrevivência e desenvolvimento da coletividade nordestina. Sua carne constitui a principal fonte protéica animal para a alimentação das populações rurais e às de baixa renda, tendo-se, em segundo plano, o fornecimento de peles que são comercializadas para utilização na confecção de artefatos de couro (ARAUJO, 1980).

## 2.2 - Características de produção da ovino-caprino cultura

Atualmente, uma grande atenção vem sendo dada à criação de caprinos e ovinos no Nordeste do Brasil que, por muitos anos, foi considerada apenas como atividade para fornecer alimentos às populações rurais.

Novas perspectivas, quanto à exploração desses animais de pequeno porte na região, surgem face à crise de proteína animal decorrente da insuficiência produtiva do rebanho bovino (KASPRZYKOWSKI & NOBRE, 1974).

### 2.2.1 - Processo produtivo

Não há números oficiais de caprinos abatidos a cada ano no Nordeste.

Embora a Comissão Estadual de Planejamento Agrícola do Estado do Ceará - CEPA-CE elabore dados estimativos sobre o desempenho do setor agropecuário, todos os anos, e forneça informações relativas à situação da ovino e caprino culturas no Estado, inclusive com informação referente ao abate sob inspeção federal, estima-se que grande parte do abate no Nordeste é feito pelos próprios sertanejos. Esse procedimento está contribuindo para a extinção do rebanho "nativo" do Nordeste, que é um dos poucos, no mundo, a conservar certas características de rusticidade e adaptação à região semi-árida (MARIAS, 1986).

A exploração da ovino-caprinocultura na região nordestina e, especialmente, no Estado do Ceará, durante décadas

rurais. Este fato certamente concorreu para a não diminuição desta significativa exploração pecuária no Estado.

Na atualidade, entretanto, estes animais desempenham elevada importância sócio-econômica para as populações rurais do Ceará, com reflexos positivos para sua economia. Esta pecuária, constitui a principal fonte de carne verde das fazendas e centros urbanos interioranos.

Assim sendo, a racionalização da ovino-caprinocultura no Estado do Ceará, visando não só aumentar a produção de alimentos protéicos de origem animal, mas também a oferta de "peles domésticas" às indústrias de couro existentes na área metropolitana afigura-se, pois, como medida importante e inadiável ao desenvolvimento econômico do Estado.

#### 2.2.2 - Rebanhos caprinos e ovinos

O rebanho caprino do Estado do Ceará vem apresentando nos últimos anos um maior crescimento do que o rebanho ovino. De 1984 a 1985 o rebanho caprino aumentou 10,6%, enquanto que o rebanho ovino cresceu 9,6%. Já entre 1986 e 1987 o aumento do efetivo caprino alcançou cerca de 5%, enquanto que o do rebanho ovino foi de 3%. Este menor crescimento do rebanho em 1987, estimado pela CEPA-CE, foi fortemente influenciado pelas

condições climáticas não favoráveis, principalmente no 2º semestre.

#### 2.2.2.1 - Raças de caprinos mais difundidas no Nordeste

**CANINDÉ** - Muito comum no Ceará, pesa de 35 a 40 Kg e mede mais ou menos 55 cm de altura. Mais produtiva em leite do que a maioria dos caprinos nacionais. Tem pelagem castanha, ventre claro e extremidade escuras. Na aparência lembra um animal de aptidão leiteira.

**MOXOTÓ** - é bastante comum em Pernambuco, na Paraíba, no Ceará e na Bahia. Seu peso ao nascer varia de 2 a 2,3 Kg; atinge 28 a 31 Kg quando adulto. Sua pelagem, baia ou mais clara, tem uma listra negra que vai do pescoço à base da cauda. Na face, um círculo negro ao redor dos olhos e duas listras que vão até a ponta do focinho, também preto. Os pelos são curtos e lisos. Os machos geralmente têm barbas e chifres.

Embora seja fraca a produção de leite, a moxotó é excelente produtora de carne e pele. Muito fértil, 40% dos seus partos são duplos.

**PAROTA** - Também chamada de Curaçá, é muito encontrada em todo o Nordeste. Tem pelagem branca ou creme, e orelhas manchadas de escuro. De pequeno porte, presta-se para a produção de peles.

Outra raça que vem mostrando boa adaptação às condições do Brasil é a Anglo-nubiana, considerada de dupla

aptidão (carne e leite). Resultante do cruzamento de fêmeas de caprinos ingleses de pelo curto e de bodes importados da África, é uma leiteira vigorosa. O bode adulto pesa no mínimo 75 Kg, e sua altura varia de 70 a 90 cm. A fêmea adulta pesa 55 Kg e mede 60 a 70 cm. É mais vistosa e melhor produtora de carne que a nubiana (GUIA RURAL, 1986).

#### 2.2.2.2 - Raças de ovinos mais difundidos no Nordeste

As raças Morada Nova, Pelo de Boi e Santa Inês de ovinos deslançados, detêm a preferência dos criadores nordestinos, por apresentarem um melhor desempenho nas condições ambientais da região (FIGUEIREDO et al., 1980).

Estes animais são criados exclusivamente em pastagem nativas da região, caracterizada pela presença da vegetação arbórea, arbustiva e estrato herbáceo. Sua capacidade de suporte é limitada pela escassez e distribuição irregular de chuvas (ARAÚJO, 1980). Após o período de chuvas, a vegetação seca rapidamente com graves consequências para os rebanhos, os quais, sofrem emagrecimento contínuo, crescimento retardado, baixa fertilidade, produzindo por conseguinte um baixo rendimento de carcaça (MEDEIROS et al., 1980).

#### 2.2.3 - Abate de caprinos e ovinos

Segundo dados do Frigorífico Industrial de Fortaleza

S/A - FRIFORT, Secretária da Fazenda e Frigorífico Industrial do Cariri, o abate oficial de ovinos no Estado do Ceará, em 1987, foi de 14.963 animais.

Do total de ovinos abatidos em 1987, coube ao FRIFORT, abatedouro responsável pelo abastecimento da capital cearense, uma participação de 4,10%, seguido dos abates no interior do estado com 95,90%.

O número de caprinos abatidos oficialmente em todo o Estado, em 1987, atingiu 26.121 cabeças, 4,70% maior que o registrado em 1985 e 31,78% menor do que em 1986.

A participação relativa no abate, por estabelecimento, em 1987, foi a seguinte: FRIFORT - 9,7% e, abatedouros municipais do interior do Estado - 90,3% (CEPA-CE, 1988).

### 2.3 - Características das carnes caprinas e ovinas.

As carnes de caprinos e ovinos são normalmente de cor vermelho-escura e contribuem para a pigmentação desejável nas formulações de embutidos triturados ou carnes enlatadas.

As carnes de caprinos e ovinos têm boas propriedades ligantes, mas devido ao odor pronunciado, seu emprego é geralmente restrito a 20% ou menos do total do bloco de carnes empregadas na elaboração de produtos.

As carnes de carcaça de ovinos e caprinos adultos são menos comerciais que a destes mesmos animais, quando jovens,

devido ao odor distinto, algo acentuado, que se verifica nas carnes de animais adultos.

A causa do cheiro destas carnes não é bem conhecida, mas está relacionada com a idade sexual dos animais (KRAMLICH, 1973).

Segundo CHATORRAJ et al. (1979), a capacidade das proteínas hidrossolúveis e halossolúveis das carnes de caprinos e ovinos de emulsificar gorduras é consideravelmente maior do que as obtidas de carnes de porco e galinha. E a gordura fundida de caprino e ovino forma emulsões muito estáveis com suas respectivas carnes.

TURGUT et al. (1979) comentam que a gordura comestível (sebo) de ovino não é muito usada no Ocidente, principalmente porque é difícil remover, completamente, o cheiro e o sabor fortes. Nos países Orientais, contudo, encontra diversas utilidades. As diferenças químicas entre a gordura de porco e a gordura de ovino são mínimas. Podendo, portanto, esta última ser utilizada na elaboração de embutidos, juntamente com peixes de baixa aceitação, transformando-os em formas atrativas para o consumo.

BESERRA (1983) identificou na gordura do músculo Longissimus dorsi de ovinos da raça Morada Nova, os ácidos graxos: oléico, palmítico e esteárico; os quais somavam 91% do total existente na amostra.

A composição média da carne de ovinos de acordo com FIGUERO (1982) varia, do animal magro para o animal gordo, e, respectivamente a seguinte: 57,30% - 43,47% de água; 18,70% - 35,60% de lipídios; 14,30% - 12,20% de proteínas; e 2,81% -

3,16% de minerais.

Os dados da Tabela 1 de SOUSI et al. (1962) citados por NINIVAARA & ANTILLA (1973), demonstram que os conteúdos de lipídios e água são os que estão mais sujeitos a oscilações. Em geral, a proporção de água é menor quando o teor de gordura é maior.

TABELA 1 - Composição e valor energético de carnes ovinas e caprinas

	água %	Proteína %	Lipídios %	Minerais %	Cont.energ. KCal/100g.
<b>CARNE OVINA</b>					
magro	69,0	18,2	12,5	1,0	199
semi-gordo	56,3	16,4	26,4	0,8	323
gordo	46,4	13,0	39,0	0,7	428
<b>C. CAPRINA</b>	<b>70,0</b>	<b>19,5</b>	<b>7,9</b>	<b>1,0</b>	<b>161</b>

#### 2.4 - Embutidos cárneos

KRAMLICH (1976) define embutidos, como produtos constituídos a base de carne picada e condimentada com forma geralmente simétrica. Segundo PALTRINIERI et alii (1983) são produtos da indústria cárnea, contendo carne, gordura de porco, sangue, vísceras e condimentos. A massa de carne é embutida em envólucros naturais e artificiais para proporcionar forma, aumentar a consistência e para que se possa submeter o embutido

a tratamento posterior. A palavra *salsicha* (embutido) deriva de "salsus", palavra latina que significa saigado ou, literalmente, carne conservada pela salga. No entanto, *embutido*, na área da culinária, é o nome que se dá a todos aqueles produtos feitos com carne picada, moída, ou mesmo em pedaços, que são "embutidos" em algum invólucro animal, tais como tripas, bexigas ou gargantas animais, ou em tripas artificiais de celulose, pergaminho, fibra membranosa ou tecido sedoso (PALTRINIÈRE et al., 1983).

A preparação de embutidos, segundo KRAMLICH (1976), é de origem antiquíssima, e evoluiu lentamente a partir do simples processo de salga e dessecação das carnes frescas que não podiam ser consumidas imediatamente. O sabor, a textura e a forma características dos diferentes embutidos que hoje conhecemos como *salsichas de Frankfurt*, *salsichas de fígado*, *salsichas frescas de porco* e *salame*, surgiram em consequência de variações nos processos de elaboração, impostas por diferenças geográficas na disponibilidade de matérias primas e nas condições climáticas.

Com as transformações a que se submetem as diversas carnes não só se consegue fazê-las menos perecíveis, como também apresentá-las mais agradáveis à vista e ao paladar (CHEFTEL & CHEFTEL, 1984).

De acordo com o tipo de matérias primas utilizadas, sua forma de preparação e a tecnologia de elaboração, os embutidos podem ser divididos em seis grandes grupos, dentro dos quais pode haver subdivisões: *salsichas*, *linguiças*, *mortadelas*, *salames*, *apresentados* e *fiambres*. O termo *embutido* compreende um

número bastante grande de produtos, portanto nenhum sistema de classificação é completamente satisfatório (KRAMLICH, 1976).

Cada tipo de embutido é preparado a partir de diferentes partes de carne suína ou bovina, podendo, porém, uma única parte dar origem a dois ou mais tipos de embutidos, ou ainda, um mesmo tipo de embutido ser preparado com diferentes tipos de carne.

De modo geral, no entanto, a salsicha é preparada a partir da chuleta, paleta ou ainda papada. As lingüiças normalmente são feitas do lombo do porco, enquanto que as mortadelas vêm da paleta ou da papada. O presunto é fabricado com o pernil, desossado ou não, que pode resultar também em fiambre e apresuntados. Fiambres também são feitos com paleta.

Desejando-se obter produtos isentos de defeitos e com sabor, cor e consistência adequados, a fabricação de embutidos exige um amplo e detalhado conhecimento das matérias primas componentes, do equipamento necessário e das normas corretas de higiene e limpeza.

Fazer embutidos tem sido desde sua origem uma "arte" e hoje são fabricados sob uma base científica, embora só recentemente tenham sido objeto de análise por parte dos laboratórios das Universidades, do Governo e da indústria (KRAMLICH, 1973).

Os embutidos são consumidos, atualmente, levando-se em conta os aspectos nutricional e econômico, bem como a versatilidade do produto. Por conterem alta proporção de gordura o "fator de saciedade" dos embutidos é elevado. Os consumidores, em geral, associam a cor, sabor e textura dos

embutidos com marcas registradas (KRAMLICH, 1973).

#### 2.4.1 - Matérias primas para embutidos

Na elaboração de embutidos tradicionalmente se utilizam: carne de porco, de boi, aves e outras, gorduras de porco, substâncias curantes, condimentos e envoltórios (tripas).

##### 2.4.1.1 - Carne

A palavra carne deriva do latim Carnis, em grego denomina-se Kreas e desta língua derivam os nomes de dois de seus componentes característicos: creatina e creatinina. SCHMIDT-HEBBEL (1984) define carne em forma genérica como, a porção comestível, sã e limpa dos músculos dos bovinos, ovinos, suínos e caprinos declarados aptos para a alimentação humana pela inspeção veterinária oficial, antes e depois do abate.

Em relação aos produtos cárneos, é muito importante a seleção da carne a ser utilizada, de acordo com o tipo de produto que se deseja fabricar. Para realizar-se esta seleção deve-se observar as seguintes características da carne:

- a) Carça microbiana - O baixo grau de contaminação

microbiana da carne é vital para a obtenção de um produto que não constitua um risco para a saúde do consumidor, especialmente, se é comercializado cru. Recomenda-se selecionar os fornecedores realizando os controles microbiológicos necessários na carne como matéria prima (LEITÃO, 1978).

Deve haver preocupação não só com a qualidade microbiológica das matérias-primas, como também, com a higienização das instalações onde o produto será processado.

- b) Capacidade de retenção de água - Corresponde à percentagem de água que a carne é capaz de reter quando submetida à ação de forças externas (operações de corte, pressão, tratamento térmico).

As proteínas do tipo miofibrilar são responsáveis por 70% de fixação de água, as sarcoplasmáticas 20% e o tecido conectivo 10% (SCHMIDT-HEBBEL, 1984).

- c) Capacidade emulsionante - é a capacidade da carne de sustentar a gordura e produzir emulsões estáveis.

As carnes mais apropriadas para formar emulsão são aquelas que possuem elevado conteúdo de proteínas contrácteis. Estas proteínas recobrem ou envolvem os

rígida que agarra cada partícula de gordura. Se a quantidade de proteínas contrácteis é pequena, em relação à superfície de gordura a ser coberta, os glóbulos graxos não cobertos, ou parcialmente envoltos, se separam da emulsão na etapa do aquecimento e se rompe a emulsão (SCHMIDT-HEBBEL, 1984).

- d) Cor da carne - A proporção de mioglobina é maior nos músculos de maior atividade e, portanto, maior demanda de oxigênio; varia, também, segundo a espécie e idade do animal; é 3 vezes maior na carne de bovinos do que na de suínos, e animais mais velhos apresentam um pigmento mais escuro (LAWRIE, 1979) e sua carne é mais compacta e seca, apropriada para embutidos crus maturados.

#### 2.4.1.2 - Gordura

Em termos gerais se pode afirmar que as gorduras mais adequadas para a elaboração de embutidos são as do toucinho de porco compactas, duras e em estado fresco. A gordura forma a fase descontínua das emulsões cárneas, sendo, portanto, um dos principais componentes estruturais dos embutidos. Também contribuem para a textura e a suculência dos embutidos, porém acarretam muitos problemas de processamento (KRAMLICH, 1976).

A gordura suína deve ser resfriada ou congelada a (-

10°C) antes de introduzida no moinho. Caso contrário podem rancificar-se ou adquirir sabor de peixe, em função do seu alto nível de ácidos graxos poliinsaturados (RODRIGUES, s.d.). Estas decomposições podem ser evitadas controlando-se a temperatura e a umidade durante a refrigeração (PALTRINIERI et alii, 1983).

#### 2.4.1.3 - Importância dos sais de cura e outros aditivos

São substâncias que se destinam a melhorar o poder de conservação, o aroma, a cor, o sabor e a consistência. Servem também, para obter um maior rendimento no peso, porque têm a capacidade fixadora de água (PALTRINIERI et al., 1983).

##### a) Sal

Segundo PALTRINIERI et al. (1983), utiliza-se sal na elaboração da maioria dos produtos cárneos, com os seguintes fins:

- Prolongar o poder de conservação;
- Melhorar o sabor da carne;
- Melhorar a coloração;
- Aumentar o poder de fixação de água;
- Favorecer a penetração de outras substâncias curantes;
- Favorecer a emulsificação dos ingredientes.

O sal é utilizado tanto para dar sabor ao embutido

como para influenciar os processos físico-químicos e microbiológicos, os quais ocorrem durante os períodos de maturação e secagem.

O sal extrai a água e substâncias protéicas da carne que passam então ao meio aquoso. Essas proteínas dissolvidas serão mais tarde muito importantes para a liga dos embutidos e sua esfatiabilidade.

O sal também é importante para baixar a atividade da água, ( $A_w$ ) da mistura do embutido, inibindo-se assim o crescimento de bactérias nocivas, (Salmonella). Permitindo entretanto o crescimento, às bactérias necessárias para a cura e maturação.

A adição do sal ao embutido está na proporção de 28-32g por quilograma de mistura. Embora o valor  $A_w$  seja muito importante na produção dos embutidos, ele não deve ser baixado pela adição de sal, pois isso iria afetar contrariamente o sabor do produto (CANHOS & DIAS, 1978).

#### b) Nitrato e nitritos

Nitratos de sódio e de potássio ( $\text{NaNO}_3$  e  $\text{KNO}_3$ ) ou sal de cura ( $\text{NaCl}$  + 0,5 a 0,6% de  $\text{NaNO}_2$ ) são todos usados como agentes de cura. Os nitratos favorecem a formação da cor e a conservação do produto apresentando um efeito bactericida. Normalmente, utiliza-se de 2,5 partes de nitrato para cada 100 partes de sal comum. Embora, quantidades elevadas confirmam

um sabor amargo à carne (PALTRINIERI et al., 1983).

O nitrito, na forma de seus sais de sódio, é um importante ingrediente na cura de carnes pelo fato de servir a uma variedade de funções relacionadas às propriedades químicas e microbiológicas que influenciam a inocuidade, a qualidade e a identificação dos produtos cárneos curados. Reage com o pigmento do músculo, a mioglobina, para formar a cor característica da carne curada. Também está associado com o sabor e aroma das carnes curadas, assim como funciona como antioxidante moderado na prevenção da deterioração do sabor e aroma (DELAZARI, 1982).

O uso do salitre e nitritos ( $KNO_3$  e  $NaNO_2$ ) na carne e produtos derivados têm sido recentemente muito discutidos, pois acredita-se que estes sejam responsáveis pela formação de substâncias cancerígenas: as nitrosaminas. Entretanto, com muito pouca frequência têm sido encontradas nitrosaminas nos embutidos fermentados. Mesmo assim, está sendo investigada a possibilidade de reduzir o nível de  $NO_2^-$  adicionado sem alterar seriamente a formação de cor, sabor e vida de prateleira do produto. Os bacteriologistas têm-se preocupado com este fato, pois, uma vez reduzidos os níveis de nitrito, haveria um aumento marcante no risco de intoxicações por alimentos causados por Salmonella, Clostridium botulinum e outros microrganismos (CANHOS e DIAS, 1978).

Pesquisas recentes demonstraram que a diminuição de 40% dos níveis permitidos de nitrito em embutidos, poderia ser atingida sem prejudicar o produto. Para a formação da carne de necessários, enquanto para a carne bovina a quantidade deve ser aumentada para 2 mg/100 g (CANHOS e DIAS, 1978).

### c) Condimentos

Os condimentos são adicionados aos embutidos, principalmente para influenciar o sabor. São importantes para atribuir ao produto um caráter regional que o consumidor exige. Por causa das pequenas concentrações com que os condimentos são adicionados, as propriedades antibacterianas de determinados temperos têm pouca influência.

Apenas nos casos em que os embutidos são muito condimentados, por exemplo, com alho, uma certa ação bacteriostática é possível.

Mas, além do papel estimulador do sabor, os condimentos ajudam a digestão, quando usados em doses adequadas. Alguns têm também propriedades antissépticas, desde que estejam preparados convenientemente, e outros condimentos são antioxidantes, ou capazes, ainda, de afugentar os insetos.

Condimentos naturais e, ainda, extratos de condimentos podem ser contaminados e conter bactérias que são prejudiciais à produção de embutidos. Na maioria dos países, hoje, é possível comprar condimentos não contaminados, matérias para temperos e extratos de fabricantes especializados (GERHARDT, 1975).

Embora as especiarias ainda sejam mais comumente usadas em forma natural, os extratos estão se tornando cada vez mais populares. As várias exigências especializadas do processamento moderno de alimentos tem inspirado a criação de extratos de especiarias que podem ser líquidos ou secos. Oleoresina é um extrato concentrado obtido da extração por

solvente de especiarias secas e moídas e contém todos os ingredientes flavorizantes das especiarias solúveis no solvente empregado (PRUTHI, 1980 apud NES & SKJELVALE, 1982).

Já que oleoresinas estão sendo cada vez mais usadas como condimentos em embutidos é interessante saber se elas afetam, a microbiota natural destes produtos.

NES & SKJELVALE (1982) demonstraram que o efeito dos condimentos no crescimento de Staphylococcus aureus dependia do tipo de especiaria, como também da cepa de S. aureus testada. E que a especiaria natural, e sua respectiva oleoresina têm igual propriedade de inibir o crescimento de S. aureus e a produção de enterotoxina A de Estafilococos.

#### d) Açúcares

Vários açúcares, principalmente, glicose e lactose e melado de amido seco são usados na produção de embutidos. Em alguns lugares, maltose e sacarose podem, também, ser usados.

Xaropes secos de amido e produtos similares são misturas de dextrose, maltose, dextrinas de alto peso molecular e substâncias similares. A proporção dessas substâncias nos produtos depende do grau de fermentação química e enzimica, desejado (CANHOS e DIAS, 1978).

Os açúcares são adicionados, principalmente, para facilitar o metabolismo das bactérias da maturação que fermentam açúcar, transformando-o em ácido láctico, melhorando, assim, o sabor do produto. A dextrina pode ser utilizada por quase todos os microorganismos presentes nesses produtos, mas os xaropes só

podem ser fermentados após ser transformados em açúcares simples. Isso influencia o valor do pH durante o processo de fermentação (DELAZARI, 1982). Geralmente, adições de açúcar da ordem de 0,3 a 1,0% são suficientes (CANHOS e DIAS, 1978).

PALTRINIERI et al. (1983) acrescentam, que o uso de açúcares também tem o efeito de suavizar o sabor forte do sal e do nitrito e de facilitar a penetração do sal na carne.

#### 2.4.1.4 - Envoltórios (tripas)

Para a fabricação de embutidos e de alguns produtos cárneos são necessárias tripas, que podem ser obtidas dos intestinos de certos animais mamíferos de abate (tripas naturais), ou fabricadas artificialmente (tripas artificiais).

O envoltório de tripa dá a coesão à carne picada, dá a forma e tamanho e protege de influências prejudiciais externas. Portanto as tripas naturais e as artificiais devem cumprir determinados requisitos higiênicos, qualitativos e tecnológicos, objetivando obter um produto final sem defeitos.

As tripas naturais devem estar limpas, com pouca ou nenhuma gordura, serem inodoras e com baixo nível de germes, a fim de que os produtos terminados não sejam prejudicados no seu aspecto, nem no seu odor e sabor. As tripas devem adaptar-se à massa embutida quando esta se retrair, evitando a origem de buracos entre a massa e seu envoltório. Devem, também, ser tão resistentes, que não se rompam nem se deformem com o enchimento normal, com a escaldagem ou com a defumagem a quente.

Os envoltórios de tripas devem ser transparentes e permitir trocas gasosas através de suas membranas, facilitando a saída e entrada, respectivamente, da umidade e do fumo, caso o embutido seja defumado. O ideal é que o envoltório de tripa se desprenda facilmente do produto terminado e que a qualidade do embutido não seja desfavoravelmente, influenciada pela tripa em armazenamentos prolongados.

As propriedades características das tripas dependem de seu tratamento prévio, elaboração, conservação e estocagem; assim como da escolha e manipulação antes do enchimento e durante esta operação (KRAMLICH, 1976).

#### 2.4.2 - Tripas naturais

No processo natural de abate se obtém diversos despojos, como o intestino, bexiga, estômago e membranas diversas, que convenientemente tratados constituem "envoltórios naturais" para embutidos.

As tripas naturais se classificam de acordo com seu comprimento e grossura ou calibre. São comercializadas comumente salgadas, com excessão das bexigas, intestinos do ceco e tripas delgadas de bovinos, que são conservados por ressecação. Antes do seu emprego e segundo sua classe, devem ser submetidas a tratamento preparatório, com o qual recuperam sua elasticidade e porosidade e podem ser bem manipuladas. Na Tabela 2 expõe-se as capacidades médias (massa a embutir) das tripas naturais.

As tripas naturais salgadas podem ser armazenadas

durante longo tempo sem que ocorram perdas, desde que sejam colocados em locais escuros, bem ventilados, com uma umidade relativa de 85-90 e 4-8°C de temperatura em recipientes de madeira ou pedra.

As tripas naturais podem apresentar defeitos que podem ser atribuídos à manipulação e armazenagem inadequadas.

Alguns países europeus vêm substituindo as tripas naturais por tripas artificiais na elaboração de embutidos, com vantagens técnicas, tais como: auto-suficiência, por não precisarem importar tripas naturais para satisfazer a demanda interna, armazenagem e emprego simples, poucas perdas no enchimento, aspectos atrativos e uniformidade de calibre nos produtos terminados. Mas não podemos menosprezar o emprego das tripas naturais na elaboração de embutidos, pois são de grande importância econômica, porquanto, resultam do aproveitamento industrial de um subproduto dos animais abatidos. E, se preparadas de maneira adequada asseguram a elaboração de embutidos sem defeitos.

TABELA 2 - Capacidade das tripas naturais para embutidos

Classes de Tripas	Massa Embutida em Kg.
Tripa delgada de boi (1 m)	1,5
Tripa média de boi	2,0
Ceco de boi (unidade)	5 - 6
"Cular" de boi (unidade)	3,0
Bexiga de boi (unidade)	2 - 2,5
Tripa de porco, fina (1 m)	0,6
Tripa média de porco (1 m)	2,0
Tripa grossa de porco (1 m)	3,0
Ceco de porco (unidade)	1 - 1,5
Tripa grossa de boi roscal (unidade)	2 - 8,0
Bexiga de porco (unidade)	1 - 1,5
Estômago de porco (unidade)	2 - 2,5
"Cordilla" (1 m)	0,3 - 0,4
Ceco de carneiro (unidade)	1,5
Bexiga de carneiro (unidade)	0,2 - 0,3

FONTE: PALTRINIERI, et al. (1983) e EFFENBERGER (1984).

#### 2.4.2.1 - Preparação artesanal das tripas

As tripas devem proceder de animais submetidos a controle sanitário, antes do abate e após a evisceração. Os intestinos que apresentam ulcerações, inflamações ou um número elevado de nódulos parasitários, devem ser descartados e destinados a outros usos.

O tratamento dos intestinos das diferentes espécies animais diferem pouco entre si. As tripas de porco, ovelha e cabra são mais frágeis que as de gado, cavalo e necessitam uma manipulação mais cuidadosa.

A retirada da gordura dos intestinos de animais menores deve ser efetuada manualmente, utilizando-se facas raspadoras. Nas tripas de gado maior, a membrana, onde se encontra a gordura, é retirada com faca.

As tripas para a venda devem estar limpas, ser de cor clara, sem odores estranhos, de um diâmetro adequado, calibradas, sem cortes e salgadas ou secas, de tal forma que possam ser conservadas por longo tempo.

#### 2.4.2.2 - Procedência das tripas naturais

É importante conhecer, em cada espécie animal, a localização das tripas que se utilizam como envoltórios para embutidos. Isto permite uma rápida identificação e correta preparação de cada peça.

BOVINOS

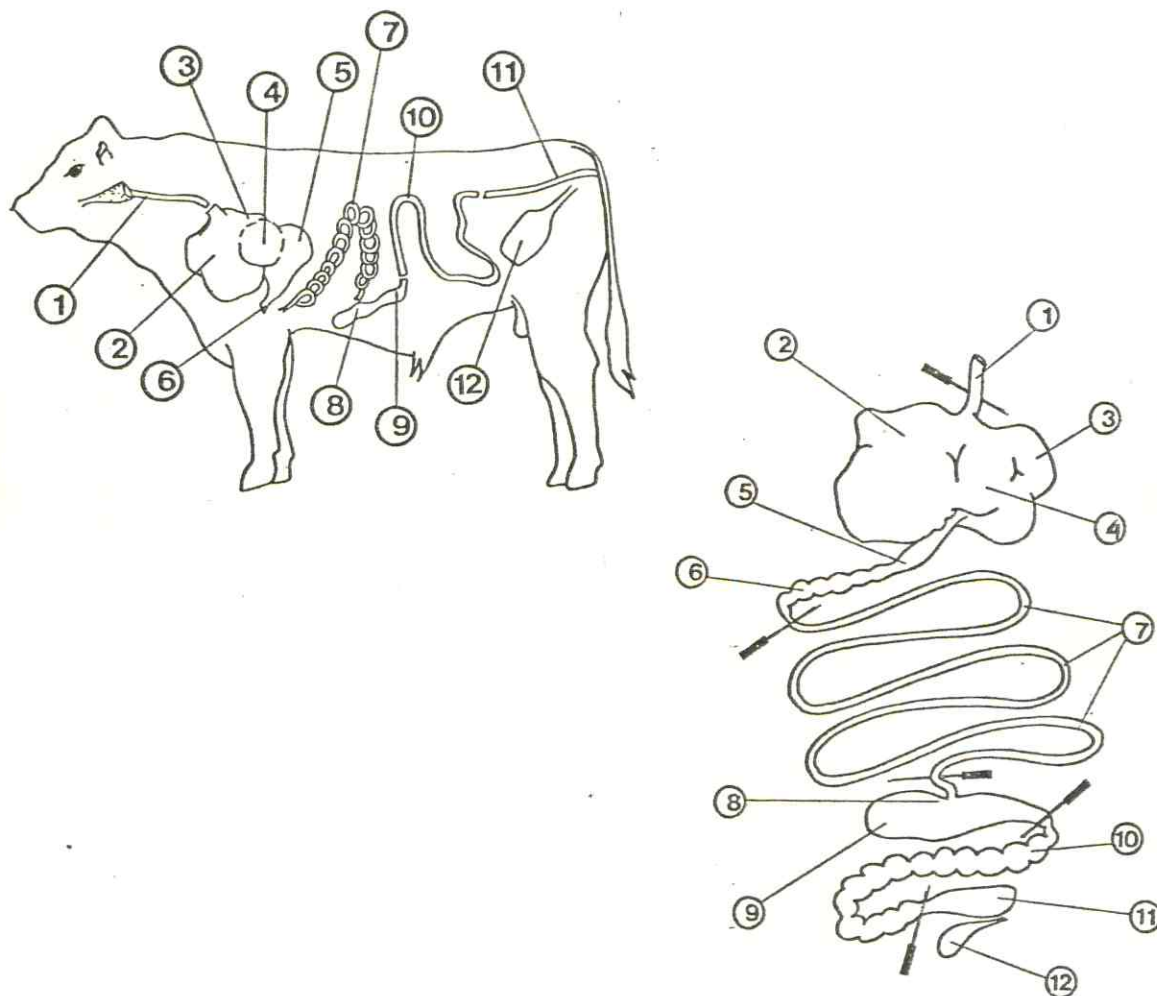


FIGURA 1 - Segmentos do trato gastrointestinal de bovinos.  
(EFFENBERGER, 1984).

- 1 - Esôfago (0,70m);
- 2 - 1ª cavidade do estômago dos ruminantes;
- 3 - 2ª cavidade do estômago dos ruminantes;
- 4 - 3ª cavidade do estômago dos ruminantes;
- 5 - Última cavidade do estômago dos ruminantes;
- 6 - Duodeno;
- 7 - Intestino Delgado (40 m);
- 8 - Extremidade fechada do ceco;
- 9 - Intestino ceco - (1,25 a 2m);
- 10 - Intestino Grosso;
- 11 - Intestino Reto;
- 12 - Bexiga.

A Figura 1 mostra os diferentes segmentos do trato gastrointestinal de boi usados no processamento de embutidos cárneos.

## 2.5 - Estabilidade dos produtos cárneos

YOKOYA (1974) diz que, de um modo geral, a carne e os produtos cárneos são susceptíveis de serem deteriorados por microorganismos, oxidação das gorduras, ação enzimática ou autodeterioração e por atividade da água, devido principalmente à riqueza do substrato.

### 2.5.1 - Microbiologia de linguiças.

As principais etapas críticas no processamento de linguiças, no que se refere à contaminação microbiana são o abate, descongelamento, adição de condimentos, cura e armazenamento. No abate, pode ocorrer contaminação durante a sangria por uso de instrumentos contaminados, durante a evisceração por rompimento das vísceras, etc. No período de descongelamento, são criadas condições que favorecem o crescimento de psicrófilos, pois a carne permanece em faixas de temperatura de 5 a 10°C e com uma elevada umidade. Observa-se uma maior incidência de bactérias dos gêneros Pseudomonas e Achromobacter. Quando a matéria-prima está sujeita ao crescimento de psicrófilos, é bem provável que ocorra proteólise

devida a uma das espécies dominante, seguida da utilização de peptídeos e aminoácidos por espécies secundárias. A temperatura ambiente, a carne é passível de ser deteriorada por organismos mesófilos, o que se dá, principalmente pelas deficiências higiênicas do manuseio e instalações. Os principais contaminantes mesófilos são do grupo coliforme, bactérias lácticas e alguns Bacillus e Clostridium que podem produzir ácidos a partir dos baixos teores de carboidratos presentes na carne. Os Lactobacillus e Leuconostoc são responsáveis pela coloração verde característica de embutidos deteriorados.

Na fase de adição de condimentos, quando então a temperatura já se encontra mais elevada, há condições para o crescimento de alguns mesófilos contaminantes do meio ambiente, equipamentos e pessoal, e também, pela germinação e desenvolvimento de esporos presentes nos condimentos, como é o caso da canela, alho, cravo e cebola; deve ser considerada elevada a taxa de contaminação devida às especiarias. No caso da pimenta, utilizada em grande porcentagem nas linguiças, encontram-se valores ao redor de  $10^5$  microorganismos por grama (YOKOYA, 1974) devido à falta de medidas higiênicas na secagem, armazenamento e transporte dessa especiaria. Como se trata de um produto com baixa atividade de água, tais agentes contaminantes são introduzidos no processo sob forma de esporos, que passa à forma ativa, logo que lhes sejam propiciadas condições necessárias ao seu desenvolvimento.

Durante a cura, em que a temperatura não é muito elevada (10 - 20°C), no interior do produto, poderiam permanecer pontos de crescimento microbiano o que iria alterar o produto na

fase de armazenamento e distribuição. Isso, no entanto, não ocorre normalmente, devido ao fato de que no processamento são criadas condições desfavoráveis ao desenvolvimento microbiano. A alteração mais frequente em linguiças do tipo calabreza é a acidez acompanhada de despreendimento de substâncias voláteis devido à proteólise (no caso Clostridium) com formação de mercaptanas, aminas, indol, ácido sulfídrico, etc. Tais alterações podem ser causadas por uma grande variedade de germes termo-halófilos. Outro problema a ser enfrentado é o armazenamento feito em prateleiras ou varais em locais desprovidos de sistemas de refrigeração, proporcionando o crescimento de fungos sobre a superfície do produto. Uma das medidas comumente empregada nas indústrias consiste em submeter o produto final a um banho de imunizol e goma iaca (YOKOYA, 1974).

Esses alimentos são preparados com vários ingredientes, podendo cada um deles contribuir com sua própria carga microbiana para a população do produto final, sendo os principais agentes deteriorantes as bactérias e leveduras. Segundo DELAZARI (1977) de modo geral, três são os tipos de alterações que esses produtos podem sofrer:

- a) Limo - Ocorre no exterior do envoltório, podendo ser observado nos primeiros estágios como discretas colônias de microorganismos que, posteriormente, confluirão, formando uma camada de limo cinza-esbranquiçado. Desse material podem ser isolados leveduras,

*bactérias lácticas* do gênero *Lactobacillus* e *Streptococcus* e também *Microbacterium*. A formação de limo é geralmente favorecida pelas condições de umidade da superfície e sua remoção com água quente deixa o produto praticamente inalterado.

b) Acidificação - Aparece geralmente na parte inferior do envoltório, como resultado do crescimento de *Lactobacillus*, *Streptococcus* e organismos correlatos. Este tipo de deterioração é devido à utilização de açúcares pelos organismos com formação de ácidos.

c) Esverdeamento - Nesse tipo de defeito, que ocorre mais comumente em salsichas, as espécies heterofermentativas de *Lactobacillus* e *Leuconostoc* estão geralmente envolvidas, produzindo peróxidos que, agindo sobre os pigmentos da carne curada, produzem essa alteração de cor. A bactéria mais frequentemente isolada é o *Lactobacillus viridensis*.

As linguiças geralmente contêm uma população de microorganismos mais variadas do que qualquer outro produto de carne, devido aos diferentes condimentos usados na formulação, contribuindo quase todos eles com sua própria microbiota para a

população microbiana do produto final (DELAZARI, 1977).

ROGICK et al. (1965/66), numa avaliação microbiológica de embutidos consumidos na cidade de São Paulo, encontraram para lingüiças frescas uma média de  $9 \times 10^4$  bactérias por grama e coliformes em níveis de  $10^3$  NMP/grama do produto.

Vários tipos de bactérias podem crescer no interior de lingüiças, como Micrococcus candidus e outros. A baixa incidência de C. botulinum em produtos semipreservados é devida, provavelmente, ao fato de que o microrganismo é pouco encontrado na matéria-prima, como também, ao efeito inibidor dos agentes de cura sobre a bactéria e na formação de toxinas (DELAZARI, 1977).

#### 2.5.1.1 - Toxi-infecções alimentares envolvendo carnes e derivados

Segundo YOKOYA (1974) e DELAZARI (1977) os fatores que contribuem para surtos de toxi-infecção alimentar podem ocorrer durante o processamento, transporte, armazenamento e preparação do alimento.

Alguns deles favorecem a contaminação do alimento com patógenos, outros permitem a multiplicação de bactérias deteriorantes.

As mais comuns causas de toxi-infecção alimentar são devidas às carnes, responsáveis por 21 em 33 surtos, e os patógenos mais comumente envolvidos são *Salmonella*, *Staphylococcus aureus* e *Clostridium perfringens*.

### 2.5.1.1.1 - Principais bactérias patogênicas nas carnes e derivados

#### a) Salmonella

Segundo LEITAO (1978) as Salmonellas, incluídas na família Enterobacteriaceae, são bactérias mesófilas, apresentando, crescimento na faixa de 15 a 45°C, com desenvolvimento ótimo entre 35 e 37°C.

O principal reservatório natural das Salmonellas é o trato intestinal do homem e animais, sendo de ocorrência mais comum em aves, particularmente perus e galinhas. No entanto, a bactéria é, também, encontrada em suínos, bovinos, eqüinos, e animais silvestres, como roedores, répteis e anfíbios. Os insetos, principalmente, moscas e baratas são importantes veículos na disseminação das Salmonellas. A partir de seu reservatório natural, através de inúmeros veículos, as Salmonellas irão contaminar matérias-primas e alimentos processados, tanto de origem vegetal como animal. Dentre estes, as carnes e derivados ocupam posição de destaque, conforme levantamentos efetuados em diversos países.

A ocorrência de Salmonellas em carcaças, carnes preparadas e produtos cárneos é muito variável, embora geralmente elevada.

Dentre as enfermidades causadas por Salmonellas, incluem-se: apendicite, peritonite, meningite, pneumonia, pleurisia, osteomielite, infecções do trato urinário, etc. (LEITAO, 1978).

b) Escherichia coli

A E. coli está, também, incluída na família Enterobacteriaceae, apresentando, portanto, as características bioquímicas típicas desta. No entanto, esta bactéria pertence ao grupo dos coliformes, que se caracterizam por serem fermentadoras da lactose, com produção de gases.

Estas bactérias são também mesófilas, com ótimo de crescimento a 35-37°C.

O habitat principal de E. coli enteropatogênica é o trato intestinal humano e também de animais, sendo responsável por processos patológicos em suínos, ovinos, bovinos e aves. A partir de matéria fecal, através de vários veículos, podem vir a contaminar os alimentos, particularmente produtos cárneos. Embora não sejam muitas as citações em literatura, esta bactéria foi isolada de alimentos envolvidos em surtos infecciosos, particularmente carnes cozidas, temperos de carnes, carne assada de ovinos, carnes de porco e de aves e presunto (LEITÃO, 1978).

c) Yersinia enterocolitica

Esta bactéria, juntamente com Y. pestis e Y. pseudotuberculosis é, atualmente, incluída na família Enterobacteriaceae. Uma característica típica desta bactéria reside no fato de apresentar desenvolvimento pronunciado à temperatura de 25°C; além disso, as bactérias são móveis nesta

temperatura e imóveis a 36°C; quatro grupos no aspecto bioquímico (biótipos) são relatados dentro desta espécie. A grande maioria das linhagens são uréase-positivas, não sendo pigmentadas.

A exemplo de outras enterobactérias, Y. enterocolítica é encontrada primariamente no trato intestinal do homem e animais. Trabalhos têm revelado que cães e, principalmente, suínos, são portadores frequentes da bactéria; estes, particularmente, parecem ser importantes reservatórios de Y. enterocolítica, sendo isoladas linhagens idênticas a partir de fezes suínas e de seres humanos infectados. A bactéria foi isolada, também, de bovinos, felinos, aves e animais selvagens. Inúmeros autores citam, ainda, isolamentos positivos a partir de vários alimentos e de águas fluviais. Em relação aos alimentos, destacam-se carnes de aves e animais (bovina e suína), carnes embaladas a vácuo, leite, sorvetes, pescados, etc.

Trabalhos desenvolvidos por HANNA et al. (1967) apud LEITÃO (1978) revelaram que Y. enterocolítica era capaz de se desenvolver em carnes mantidas durante 10 dias à temperatura de 0-1°C, embora o desenvolvimento fosse mais pronunciado a 7°C.

#### d) Staphylococcus aureus

Esta bactéria está incluída na família Micrococcaceae, a qual inclui os gêneros Micrococcus, Staphylococcus, Planococcus e Aerococcus. No gênero Staphylococcus, as bactérias apresentam a forma de cocos agrupados. Gram positivos, imóveis,

com metabolismo respiratório e fermentativo, atuando sobre carboidratos com produção de ácidos (principalmente o láctico), sendo anaeróbias facultativas. S. aureus ainda apresenta como características típicas, catalase positiva, produção de coagulase, a presença de desoxirribonucleáse termo-estável, e a produção de ácidos a partir de manitol, tanto em condições aeróbicas como anaeróbias. A bactéria é mesófila, com crescimento em temperaturas que variam entre 6,5 e 46°C, sendo o crescimento ótimo a 30-37°C.

S. aureus é um agente causal de uma série de infecções no homem e animais; estas infecções variam desde lesões purulentas e localizadas na pele (feridas infectadas, furúnculos, etc.) até infecções generalizadas e sistêmicas. Aparentemente, indivíduos sadios são portadores desta bactéria, seja na pele ou em regiões como mucosa nasal, garganta e porções do trato respiratório.

Muitos alimentos têm sido implicados em casos ou surtos de intoxicação estafilocócica. dentre eles, merecem maior destaque, em termos de frequência, os seguintes: carnes cozidas e carnes preparadas de aves, queijos, leite e derivados, doces e produtos de confeitaria, saladas contendo ovos, batatas ou camarão, etc (LEITÃO, 1978).

#### e) Clostridium botulinum

As bactérias do gênero Clostridium caracterizam-se por apresentar forma de bastonetes, geralmente móveis, com flagelos peritríquios, Gram positivos, anaeróbias obrigatórias ou

aerotolerantes. Com base em características morfológicas e bioquímicas, são divididas em quatro grupos, estando C. perfringens e C. botulinum incluídos no grupo II, apresentando esporios subterminais e não hidrolisando a gelatina.

Em relação ao metabolismo, apresenta atividade fermentativa pronunciada, quer sobre carboidratos, e nitrogenados, particularmente aminoácidos. No primeiro caso, os produtos finais do processo são os ácidos butírico, acético e gases, principalmente  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2$ . Quando atua sobre compostos nitrogenados, ocorre a putrefação anaeróbia, com produção de amônia,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2$ , compostos sulfurados de odor pronunciado e desagradável, entre eles o  $\text{H}_2\text{S}$ , sulfeto de metila ou etila, mercaptanas, ao lado de aminas, indol e escatol. (LEITÃO, 1978).

C. botulinum, com base nas características da toxina produzida é agrupado nos tipos A, B, C, D, E, F e G; além disso, os diferentes tipos apresentam características diversas. (LEITÃO, 1978).

C. botulinum tipo E é relatado mais comumente no ambiente marinho, particularmente em pescado e sedimentos, mas sua distribuição não é restrita apenas a este habitat. A partir deste ambiente, os esporios podem contaminar alimentos muito variados, tanto de origem vegetal como animal. Na verdade, qualquer produto apresentado  $\text{pH} > 4,6$ , elevada atividade de água e mantido em condições anaeróbias, pode propiciar condições para a germinação dos esporios e desenvolvimento desta bactéria; no caso específico de produtos de origem animal, os riscos maiores estão relacionados com carnes curadas, produtos cárneos embalados a vácuo e mesmo alimentos enlatados, desde que as

condições de processamento térmico não tenham sido adequadas. No caso específico do tipo E, as pesquisas efetuadas têm demonstrado uma frequência acentuada de casos de intoxicação advindos do consumo de pescado, principalmente na forma de produtos defumados ou embalados a vácuo (LEITÃO, 1978).

## 2.6 - O Valor nutritivo dos produtos cárneos

A carne está constituída por cerca de 75% de água e esse valor é constante de um músculo para o outro no mesmo animal e mesmo entre espécies (LAWRIE, 1974 apud NORMAN, 1978). Na prática, entretanto, o conteúdo de água real da carne que se come pode ser menor que isso por uma série de razões, como, por exemplo, perdas excessivas na carcaça devido a evaporação durante resfriamento e estocagem, perdas durante o processamento, perdas durante o cozimento, assim como o teor percentual de gordura intramuscular e idade do animal.

Qualquer perda de água representa uma concentração do valor nutritivo da carne. Peso por peso, a carne cozida contém mais matéria sólida do que a carne crua, a partir da qual ela foi preparada, a qual, por sua vez, também contém um pouco mais do que quando originalmente separada da carcaça. O valor nutritivo da carne está, por isso, sujeito a uma grande variação, dependendo de como a carne é manuseada.

Proteína crua (proteína, aminoácidos livres e nucleotídeos) é o segundo maior componente da carne magra e

representa cerca de 20 e 22% do seu peso. A proteína é o constituinte mais importante da carne, não apenas pela quantidade, mas também devido o seu alto valor nutritivo.

A gordura está presente em quantidades apreciáveis no tecido muscular, alcançando 3 - 5%, mesmo quando não visível a olho nu. Acima deste nível, a gordura intramuscular pode ser visível como "gordura de marmoreio" ("marbling fat"). Diferente da gordura de tecido adiposo, a qual consiste de esteres de glicerol e ácidos graxos, a gordura intramuscular contém um teor considerável de fosfolipídios e constituintes insaponificáveis, como colesterol (LEA, 1962). A gordura de suínos, que difere da de bovinos com respeito ao teor de ácidos insaturados, está presente em locais que a tornam particularmente sujeita à oxidação e rancidez (ROGOWSKI, 1978).

Como um constituinte da alimentação humana, a gordura da carne é capaz de contribuir com energia numa forma altamente concentrada. Os ácidos graxos dos triglicerídios de ruminantes estão principalmente na forma de cadeias retas saturadas de  $C_{14}$  e  $C_{16}$  (ácidos palmítico e esteárico), com uma pequena proporção de ácidos não saturados (LEA, 1962).

De acordo com NIINIVAARA & ANTILLA (1973), não se pode estabelecer nenhum padrão unitário para a composição e o valor geral dos produtos cárneos, pois as matérias-primas e a forma de elaboração diferem de um país para outro, e, inclusive, em regiões distintas e de um lote para outro.

Em geral, se comprova que muitos produtos cárneos contém mais gordura e menos proteína que a carne muscular. Esta

circunstância se atribui ao fato de que as matérias-primas empregadas, comumente, consistem em partes de gordura da carne e em tecido adiposo resultante da desossa. O valor energético depende em última instância, das quantidades de gordura que entram na elaboração dos produtos. A proporção de substâncias minerais dos produtos cárneos supera consideravelmente os valores correspondentes da carne, por causa da adição de NaCl e de nitritos ou nitratos (NIINIVAARA & ANTILLA (1973)).

## 2.7 - Classificação dos embutidos cárneos.

Segundo SCHIMIDT-HEBBEL (1984) existem diferentes critérios para classificar os produtos cárneos. Um deles se baseia no grau de corte ou esmigalhamento da matéria-prima cárnea. Porém, generalizou-se um sistema de classificação que agrupou os produtos cárneos em função dos tratamentos térmicos que se aplicam durante sua elaboração. Assim sendo, distingue-se basicamente entre produtos cárneos crus, escaldados e cozidos, podendo incorporar-se também o grupo de produtos cárneos em conserva, de pouca importância relativa no nosso mercado.

### 2.7.1 - Produtos cárneos crus

São produtos elaborados a partir de carnes cruas, submetidas alternativamente a um processo de picagem e mistura ou a um processo de cura a seco, com adição de sal, agentes curantes, condimentos e outros aditivos, embutidos ou não em

tripas naturais ou artificiais e submetidos, segundo o tipo de produto, a um processo de defumação e maturação final (SCHIMIDT-HEBBEL, 1984).

Entre os produtos cárneos crus podemos diferenciar os seguintes sub-grupos:

- a) Embutidos crus frescos, que são elaborados com carnes submetidas a um processo de picagem, adicionadas dos aditivos requeridos; apresentam-se embutidos em tripas (naturais ou artificiais) e podem ser submetidas ou não a uma breve secagem e defumação a frio. Caracterizam-se por apresentar uma durabilidade limitada, devendo ser armazenadas sob refrigeração. Os limites de sua capacidade de conservação estão sujeitos às condições higiênicas das matérias-primas empregadas (SCHIMIDT-HEBBEL, 1984).
  
- b) Embutidos crus maturados. Na elaboração deste tipo de embutidos obtém-se, a partir de matérias-primas cruas (carne e toucinho) certos aditivos e procedimentos tecnológicos adequados, um produto cárneo homogêneo e unido. A mistura picada de carne e toucinho, embutida em tripas artificiais ou naturais, depois de ser submetida a um processo de maturação e secagem (com ou sem defumação) deve apresentar uma coloração atrativa e estável, boa liga e de corte firme. Exige-se, também, um grau de estabilidade que permita

conservar o produto sem necessidade de refrigeração. Estas características são obtidas graças ao processo de maturação a que se submete os representantes deste grupo de embutidos, como o salame, cervelat e chorizo espanhol, entre outros (SCHIMIDT-HEBBEL, 1984).

- c) Embutidos crus inteiros. São, em geral, produtos cárneos submetidos a um processo de salga, cura e maturação, com ou sem defumação, elaborados com base em cortes anatômicos específicos. Os representantes mais típicos deste grupo são o presunto cru de pernil (com ou sem osso), presunto "Lachs", toucinho defumado, elaborados todos com carne suína (SCHIMIDT-HEBBEL, 1984).

#### 2.7.2 - Produtos cárneos escaldados.

São os produtos elaborados com matérias-primas cruas, e que depois de serem submetidas alternativamente a um processo mecânico de corte ou emulsificação ou a um processo de cura mediante injeção de salmoura, recebem um tratamento térmico que coagula as proteínas cárneas, dando consistência e conservabilidade ao produto, sob condições de refrigeração. Compreendem os embutidos escaldados e produtos cárneos escaldados inteiros.

- a) Embutidos escaldados. Elaborados com emulsões preparadas com matérias-primas cruas (carne, gordura e outras) com adição de gelo ou água, sal, agentes de cura e aditivos permitidos embutidos em tripas naturais ou artificiais, submetidos a uma defumação (opcional) e, finalmente, a um processo térmico e resfriamento (ex.: mortadela, apresuntada, "bologna", salame cozido, salsichas "vienenses", mortadela lisa, etc.).
- b) Produtos cárneos inteiros escaldados. Correspondem genericamente a produtos elaborados com base em cortes anatômicos específicos que são processados em sua forma original ou com um pequeno grau de esmigalhamento, saigados e curados geralmente por "via úmida" com incorporação de aditivos e aromatizantes permitidos, defumados ou não e submetidos a um tratamento térmico final.

### 2.7.3 - Produtos cárneos cozidos

São produtos elaborados com matérias-primas (carnes, gorduras, couros e outros órgãos permitidos) precozidas, junto com alguns ingredientes crus (fígado, sangue) que são picadas e misturadas entre si, com adição de sal, condimentos e aditivos autorizados, embutidos em tripas naturais ou artificiais e submetidos a uma cocção terminal e posterior

resfriamento.

São produtos perecíveis que devem ser armazenados sob refrigeração.

Existem diversos tipos de produtos cárneos cozidos, dos quais podemos citar:

- a) Embutidos de fígado. Constituídos basicamente por uma emulsão ou suspensão de matérias-primas cárneas precozidas e estabilizadas pela ação emulsionante das proteínas de fígado cru, picado.
- b) Embutidos de sangue. Estão constituídos, geralmente, por uma base homogênea emulsionada de sangue e couro de porco precozido, na qual ocasionalmente se incorpora toucinho, cortado em cubos. Segundo o tipo de embutido, esta massa primária é misturada com pedaços de carne, língua e outros produtos geralmente fermentados (SCHIMIDT-HEBBEL, 1984).

## 2.8 - Linguiças frescas

O processo de elaboração de linguiças frescas, segundo RODRIGUES (s.d.), é muito simples e, com a observação de certas regras, a produção desse tipo de produto pode ser muito lucrativa ao fabricante.

Esse tipo de produto tem um período de conservação

curto, devido à população relativamente grande de microorganismos que contém. A alteração mais comum que ele apresenta é a acidificação causada pelo Lactobacillus e Leuconostoc que crescem à temperatura de 0 a 10°C, com produção de ácidos .

Quando as linguiças frescas são embutidas em tripas naturais podem apresentar limosidade ou pontos coloridos sobre a tripa.

As linguiças frescas são instáveis, porque a gordura suína pode rancificar facilmente, quando a refrigeração não é utilizada de modo adequado durante o processamento e comercialização. Mesmo a 5°C, o desenvolvimento de rancidez e de microorganismos limita a vida útil para 30 dias no máximo, mesmo quando todos os requisitos de higiene são obedecidos durante o processamento.

### 2.8.1 - Matérias-primas

A qualidade das matérias-primas cárneas é um elemento decisivo na elaboração de linguiças frescas. Quanto ao aspecto microbiológico, é fundamental empregar matérias-primas com os mais baixos índices de contaminação possível e, nas indústrias processadoras, conservá-las sob adequada refrigeração ou congelamento, devendo-se, também, promover a desinfecção de locais, equipamentos e maquinários, evitando assim o aumento da carga bacteriana inicial.

Em relação aos aspectos físico-químicos das carnes, é aconselhável utilizar-se carnes maturadas provenientes de animais bem desenvolvidos, saudáveis e bem descansados antes do abate (SCHIMIDT & HEBBEL, 1984). Este tipo de carnes apresenta características especialmente favoráveis para a elaboração de embutidos crus: um pH baixo que assegure uma boa cura, inibindo o desenvolvimento de microorganismos indesejáveis (WIRTH, 1980), uma estrutura compacta, e uma coloração mais intensa.

A medida do pH permite reconhecer a aptidão da matéria-prima cárnea, para o adequado processamento.

A qualidade das gorduras tem, igualmente, uma grande importância. O toucinho fresco do lombo de porco, refrigerado imediatamente depois da obtenção, no processo de corte, é o mais apropriado para a fabricação de embutidos crus. O toucinho possui uma estrutura firme e granulosa, sendo também menos susceptível à rancidez oxidativa (PEZACKI, 1981), que outros tipos de tecidos gordurosos.

### 2.8.2 - Elaboração

#### a) Moagem da carne e toucinho

A carne e o toucinho devem ser moídos e logo misturados até formar uma massa homogênea.

Segundo RODRIGUES (s.d.), a principal transformação causada por essa operação é a subdivisão dos pedaços de carne em pequenas partículas e, conseqüente, aumento da área superficial. Tal subdivisão proporciona melhor homogeneização

do produto, maior exposição das proteínas e, também, maior distribuição da carga microbiana, que antes se concentrava na superfície dos pedaços. Esses dois últimos fatores explicam a fácil deterioração das carnes moídas. Para essa operação são utilizados moinhos (Figura 2). O uso de moinho é extremamente importante na produção de lingüiças e salames, os quais têm suas texturas caracterizadas pelo tamanho das partículas de carne. Para esses produtos, a carne deve ser mantida fria durante a trituração. A carne magra deve estar entre  $-1$  e  $-2^{\circ}\text{C}$  antes da moagem; e a carne gorda entre  $-2$  e  $3^{\circ}\text{C}$ . Essas temperaturas ajudam a assegurar a produção de partículas bem definidas geometricamente e evitam o esmagamento da gordura.

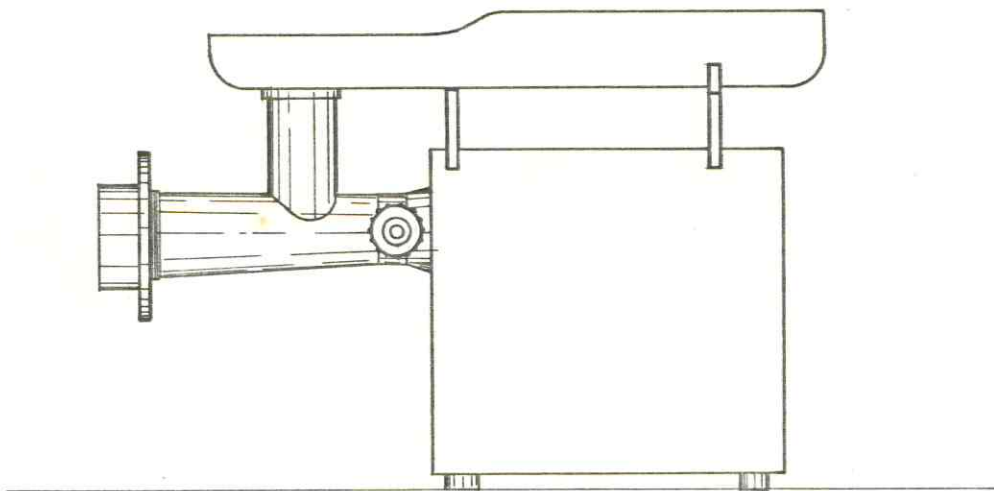


FIGURA 2 - Moinho

## b) Mistura

Essa operação destina-se a homogeneizar os diversos componentes da formulação. O misturador com braços helicoidais (Figura 3), é amplamente utilizado na indústria de produtos cárneos, possuindo boa capacidade de homogeneização, pouco atrito e, conseqüente, baixo aquecimento do produto.

O vácuo, associado ao citado equipamento aumenta a extração de proteínas e evita a formação de bolhas de ar que aumentam a possibilidade de oxidação do produto (RODRIGUES, s.d.).

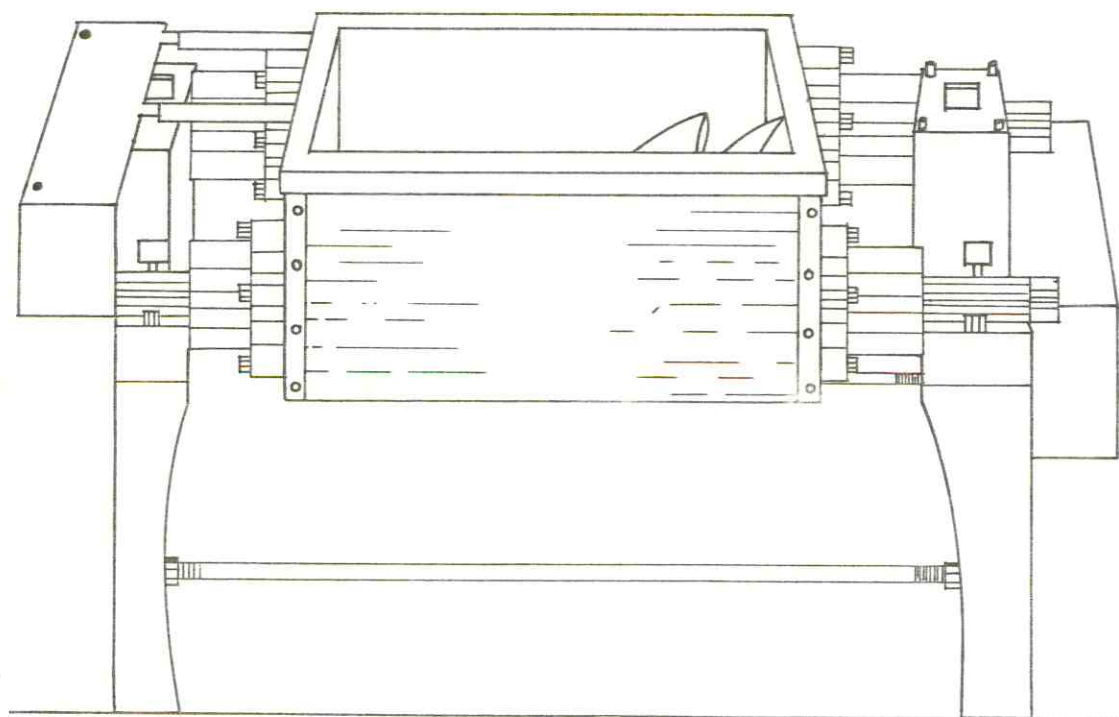


FIGURA 3 - Misturador

### c) Embutimento

O embutimento consiste na extrusão da carne moída, em tripas, ou formas de metal ou de plástico. Um ponto importante nessa operação é a remoção de ar interno. A presença de bolhas de ar no produto embutido favorece a formação de depósitos de gordura junto à face interna da tripa, e a oxidação durante o armazenamento e comercialização.

Quando tripas são utilizadas, o enchimento deve ser controlado de acordo com a sua capacidade, para evitar o enrugamento ou a ruptura.

Basicamente, dois são os tipos de embutideiras utilizadas: de pistão (Figura 4) e de bomba de deslocamento positivo.

A embutideira de pistão consta de um cilindro associado a um êmbolo, o qual pode ser movido por pressão de ar, água ou óleo, e ainda por força motriz por meio de um sistema de engrenagens. A massa é colocada dentro do cilindro e extrusada pelo êmbolo através de um funil, cujas dimensões devem estar de acordo com a tripa utilizada. Para produtos que contenham pedaços de toucinho ou carne e mesmo picies ou queijo, é aconselhável o uso de embutideira de pistão, para que a integridade dos pedaços não seja afetada.

Um sistema automático para dividir em porções o produto, e torcer ou amarrar a tripa, pode ser acoplado à embutideira. Tal sistema, porém, não funciona bem com tripas naturais, em virtude delas possuírem dimensões consideravelmente variáveis (RODRIGUES, s.d.).

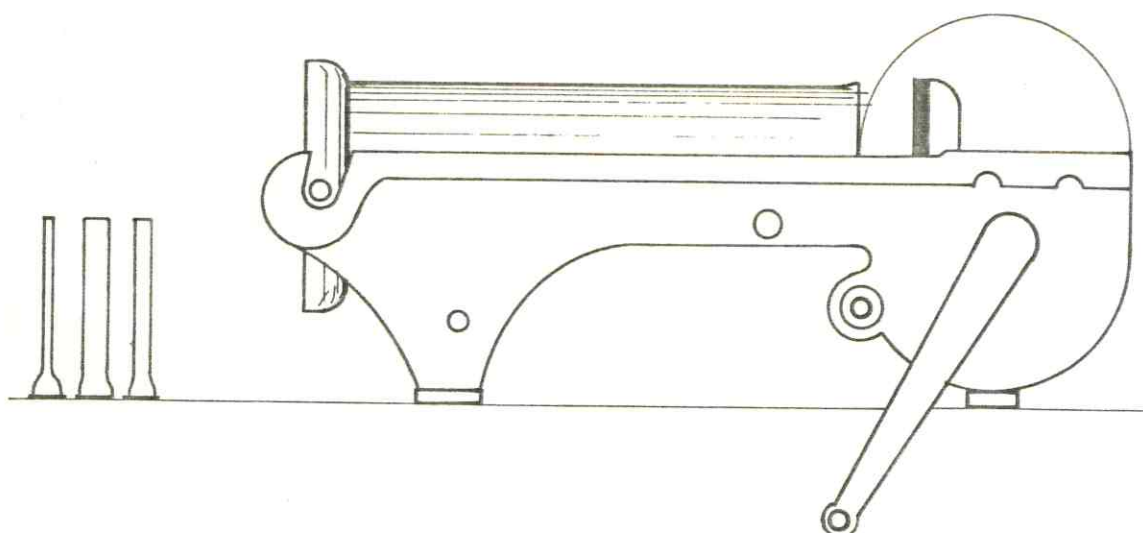


FIGURA 4 - Embutideira de Pistão

#### d) Embalagem

Imediatamente após o embutimento, embalar e colocar em uma câmara a  $-5^{\circ}\text{C}$  para secar a tripa e resfriar o produto. Manter na câmara até atingir  $0^{\circ}\text{C}$  no centro do produto.

Para conservar a cor vermelha e prevenir rancidez recomenda-se manter o produto em câmara a  $0^{\circ}\text{C}$  (RODRIGUES, s.d.).

O embutido fresco é altamente perecível, por isso recomenda-se o armazenamento e a comercialização destes produtos em embalagens de filmes plásticos de polietileno, se se deseja congelar o embutido e em filmes de nylon-polietileno, se embalados a vácuo.

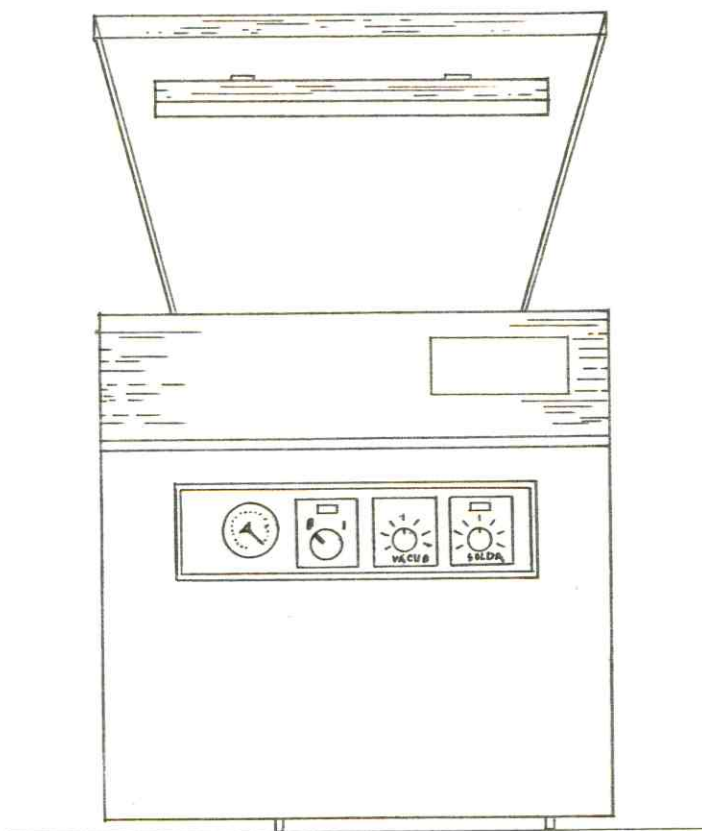


FIGURA 5 - Câmara de empacotamento a vácuo para pequenas quantidades

### 3 - MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 - Desenho experimental para o estudo de linguiças frescas.

Quatro tipos de linguiças contendo carne ovina ou caprina, foram formulados com dois níveis de gordura (16 ou 27%) e dois níveis de nitrito (0 e 100 ppm).

Os produtos assim obtidos foram então embalados usando-se duas modalidades (com vácuo e sem vácuo), e estocados a +5°C.

Imediatamente após o processamento, determinou-se a composição centesimal das linguiças, verificando-se, também, a estabilidade da composição química e microbiológica do produto acabado aos 15 e 30 dias de estocagem. Foi feita uma avaliação sensorial no início e no fim do período experimental.

#### 3.2 - Matéria-prima

Neste estudo foram utilizadas carnes caprinas e ovinas, obtidas de animais recém abatidos na cidade de Fortaleza e periferia sem nenhuma distinção de sexo, idade ou raça. Aproveitou-se toda a carne das carcaças sem obedecer nenhum critério de corte.

### 3.3 - Formulações

Com cada tipo de carne (ovina ou caprina) foram formuladas 4 tipos de linguiças (A, B, C e D) contendo dois níveis de toucinho (16,26 e 27,7%) e dois níveis de nitrito (0 e 100ppm), conforme descrito na Tabela 3.

TABELA 3 - Relação percentual entre os componentes das formulações empregadas

COMPONENTES (g/100g)	FORMULAÇÃO			
	A	B	C	D
CARNE CAPRINA E OVINA	81,27	69,25	81,27	69,25
TOUCINHO	16,26	27,70	16,26	27,70
SAL	2,03	2,32	2,03	2,32
AÇUCAR	0,04	0,26	0,04	0,26
ALHO	0,16	0,05	0,16	0,05
COMINHO	0,04	0,07	0,04	0,07
PIMENTA DO REINO	0,16	0,35	0,16	0,35
TEMPERO COMPLETO	0,04	-	0,04	-
NITRITO DE SÓDIO			0,01*	0,01*
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00

\* Corresponde a 100 ppm.

As carnes caprinas ou ovinas acrescentou-se toucinho de porco de animais recém abatidos, agentes de cura e temperos.

Usou-se como envoltório para as linguiças, tripas naturais

de boi adquiridas no Frigorífico Industrial de Fortaleza (FRIFOR), limpas e salgadas. No Laboratório de Carnes do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará, as tripas foram lavadas com bastante água corrente, colocadas por meia hora em uma solução de ácido acético a 5%, lavadas com água pura, acrescentando-se suco de limão para melhorar o odor e óleo vegetal comestível para facilitar o embutimento.

### 3.4 - Fluxograma do processamento

- O fluxograma de processamento para obtenção de embutidos crus (linguiças) é apresentado na Figura 6.

#### 3.4.1 - Descrição das etapas do fluxograma:

Desossa - Usou-se, nesta operação, faca apropriada, sem nenhum critério de separação por partes ou cortes. Desta maneira o material a ser utilizado ficou constituído de recortes limpos de carne caprina ou ovina

Moagem - As carnes e toucinho após refrigeração (+5°C) foram moídas separadamente em moinho com perfurações de 10 mm de diâmetro.

Mistura - O toucinho e os agentes de cura (condimentos) foram adicionados após a moagem, misturando-se manualmente a massa até obter-se uma aparência homogênea, por aproximadamente 30 minutos.

Embutimento - A massa cárnea foi embutida em tripas de boi usando-se barbante para amarrar os extremos e os segmentos do invólucro. Utilizou-se uma embutideira de pistão ( ver Fig. 4 - pp. 56).

Embalagem - Cada um dos tipos de linguiça foi acondicionado em filmes plásticos de nylon-polipropileno, sendo uma parte embalada a vácuo e outra sem vácuo.

Estocagem - Todas as linguiças foram estocadas sob refrigeração à temperatura de +5°C.

## FLUXOGRAMA DE PROCESSAMENTO

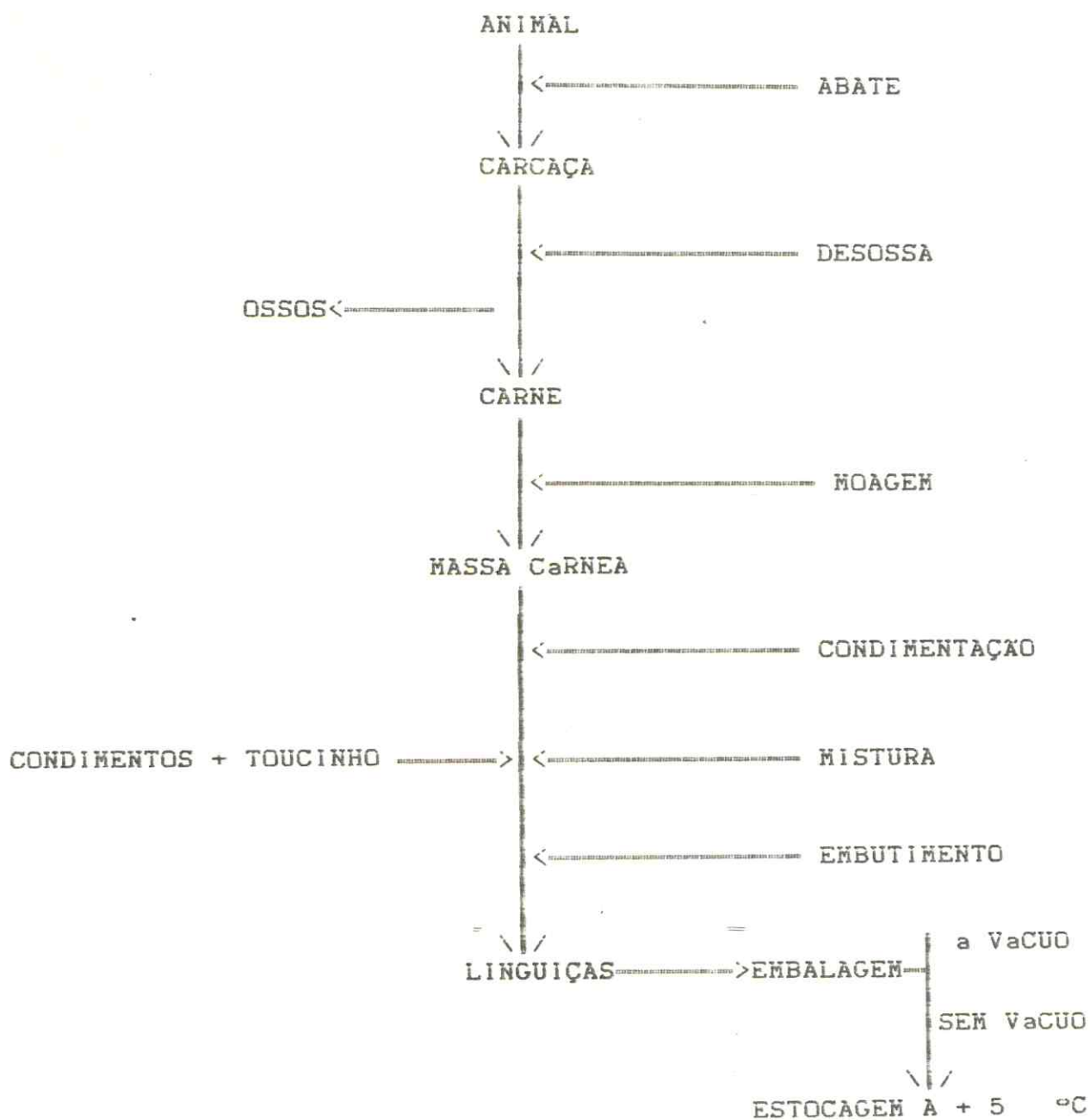


FIGURA 6 - Fluxograma do processamento para obtenção de embutido cru (linguiça).

### 3.5 - Análises químicas

Foram realizadas as seguintes análises químicas no embutido cru (linguiça), com vistas à composição centesimal.

#### 3.5.1 - Umidade - Segundo as Normas Analíticas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1985)

Pesou-se 2g da amostra em cápsula de porcelana previamente tarada. Colocou-se em estufa à temperatura de 105°C, onde o material foi dessecado até peso constante.

#### 3.5.2 - Gordura - Método preconizado por KONIECKO (1979).

Pesou-se aproximadamente 4g da amostra e misturou-se com 3g de areia de praia previamente tratada. Colocou-se em uma cápsula de porcelana espalhando bem. Secou-se por 2 horas em estufa à temperatura de 125°C. Depois transferiu-se a amostra para um cartucho de Soxhlet e cobriu-se a mesma com um pedaço de algodão. Procedeu-se à extração em aparelho Soxhlet, durante o tempo necessário (aproximadamente 6 horas), usando-se hexano, como solvente. Após a evaporação do solvente, colocou-se o balão contendo o resíduo em estufa a 105°C, até peso constante.

Através da diferença de pesos do balão, antes e após a obtenção de substâncias lipídicas, obteve-se a quantidade presente na amostra. Os resultados foram expressos em percentagens.

### 3.5.3 - Cinzas - Segundo as Normas Analíticas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1985).

Pesou-se, em cadinho previamente tarado, cerca de 4g da amostra. Carbonizou-se em temperatura de, aproximadamente, 200°C e, em seguida, incinerou-se em mufla à temperatura de 550°C. A mufla foi então desligada e, quando a temperatura atingiu 80°C, aproximadamente, transferiu-se o cadinho para um dessecador, para esfriar, sendo em seguida, pesado até obtenção de peso constante. O teor de cinza foi calculado, relacionando-se o peso do resíduo e o peso seco da amostra. O resultado foi expresso em percentagem.

#### Cálculo

$$\frac{100 \times N}{P} = \text{cinzas \% p/p.}$$

onde:

N = no. de g de cinzas;

P = no. de g da amostra.

### 3.5.4 - Proteína - Método de acordo com o A.O.A.C (Association of Official Analytical Chemists - 1980)

Pesou-se cerca de 1g de amostra transferindo-se para um balão de Kjeldhal com o auxílio de 30 ml de ácido sulfúrico concentrado, acrescentando-se 0,5g de sulfato de cobre e 9,5g de sulfato de sódio. Levou-se ao digestor para completa

mineralização da matéria orgânica. Deixou-se esfriar e, em seguida, adicionou-se 200ml de água destilada, aproximadamente 1g de zinco em pó e 100ml de solução de hidróxido de sódio a 40%, garantindo-se assim a alcalinidade do meio. Destilou-se cerca de 2/3 do volume inicial, recebendo-se o destilado em 50 ml de ácido sulfúrico 0,1 N, usando-se vermelho de metila como indicador. Após a destilação, tituiu-se o excesso de ácido sulfúrico 0,1 N com solução de hidróxido de sódio 0,1 N.

A quantidade de proteína na amostra foi expressa em percentagem, utilizando-se a seguinte fórmula:

$$\text{Proteína \%} = \frac{V \times 0,14 \times 6,25}{P}$$

Onde:

V = diferença entre o nº de ml de ácido sulfúrico 0,1 N adicionado e o nº de ml da solução de hidróxido de sódio 0,1 N gasto na titulação;

P = nº de g da amostra.

### 3.6 - Análises microbiológicas

#### 3.6.1 - Preparo das amostras e diluições

As amostras foram preparadas de acordo com o método descrito pelo ICMSF (1978).

25g de linguiças foram adicionadas assepticamente em 225ml de salina tamponada estéril (MERCK). Cada amostra foi deixada por 2 minutos, sob agitação constante.

Esta foi considerada diluição  $10^{-1}$ , e foi utilizada para o preparo das diluições decimais de  $10^{-2}$  a  $10^{-9}$ .

#### 3.6.2 - Contagem global de mesófilas e psicrófilas.

A contagem padrão de mesófilas e psicrófilas foi realizada marcando-se convenientemente as placas de Petri a serem utilizadas; a partir das diluições escolhidas, pipetou-se em duplicata, 1 ml, transferindo para as placas de Petri; adicionou-se aproximadamente 20 ml de agar Padrão para contagem, previamente fundido e conservado à 45°C; homogeneizou-se, cuidadosamente, com movimentos circulares, deixou-se solidificar em superfície plana e regular; incubou-se as placas invertidas à 37°C por 24 - 48 horas para os mesófilos e incubou-se as placas invertidas à aproximadamente 10°C por 7 dias para os psicrófilos; as placas que apresentaram entre 30 - 300 colônias, foram selecionadas. Calculou-se de acordo com as diluições o número de colônias por grama de amostra. Os resultados foram

expressos da seguinte maneira:

$N = a \times 10^p / g.$

Sendo  $a$  = num. de colônias na placa

$10^p$  = diluição da amostra utilizada na placa. (LANARA, 1981)

### 3.6.3 - Determinação do número mais provável (NMP) de bactérias coliformes.

Para coliformes totais foi utilizado o método recomendado pelo ICMSF (1978). De cada diluição da amostra em análise foram tomadas alíquotas de 1ml e inoculadas em séries de três tubos de caldo lactosado com tubos de fermentação de Durham, os quais foram incubados a 35°C por 24-48h.

Consideraram-se positivos os tubos que, após incubados, apresentaram produção de gás no interior dos tubos de Durham. A partir dessas culturas, foram realizados testes confirmatórios para coliformes totais e fecais. Foi transferido com auxílio de alça de platina um inóculo do crescimento bacteriano em caldo lactosado para tubos com caldo lactosado bile verde brilhante, com tubos de fermentação de Durham em seu interior, após o que procedeu-se a incubação durante 24-48h a 35°C. Os tubos que apresentaram produção de gás no interior do tubo de Durham foram considerados positivos. Foi utilizada a tabela de Hosking (ICMSF, 1978) para cálculo do NMP de coliformes totais.

Para determinação do NMP de coliformes fecais foi feito o mesmo procedimento anterior usando-se caldo EC com tubos de fermentação de Durham. Após incubação em banho-maria a 45,5°C, durante 24-48h foi realizada a leitura. Consideraram-se

positivos para coliformes fecais os tubos que apresentaram gás no interior dos tubos de Durham. Os cálculos para NMP de bactérias coliformes fecais foram realizados por meio da tabela de Hosking (ICMSF, 1978).

3.6.4 - Contagem de Staphylococcus aureus (contagem em superfície) método recomendado pelo ICMSF (1978).

Semeou-se 0,2ml da diluição  $10^{-1}$  de amostra na superfície do agar Baird-Parker, espalhando-se completamente em toda superfície o material, com o auxílio do bastão de vidro em L ou alça de Drigalski. Em amostras de alimentos com expectativa de contagens altas utilizou-se sementeiras de 0,1ml em placas em duplicatas e diluições subsequentes necessárias. Aguardou-se a secagem do material aplicado antes de inverter as placas e incubá-las a  $36 \pm 1^{\circ}\text{C}$  por 24-48h.

Verificou-se o desenvolvimento de colônias típicas (são colônias de bordos regulares, pretas, brilhantes, com cerca de 1mm de diâmetro, normalmente circundadas por 2 halos, um mais extenso e transparente e outro menos extenso e opaco, o mais próximo da colônia).

Selecionou-se para contagem, placas que continham entre 20 a 200 colônias típicas S. aureus.

Isolou-se para a confirmação um número correspondente à raiz quadrada do número total de colônias típicas encontradas, com um mínimo de 5 (cinco), em tubos de BHI (Caldo infusão de cérebro e coração) e agar Nutriente.

Incubou-se os tubos de BHI e agar nutriente a  $36^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  por 24 horas. A partir destas culturas procedeu-se aos testes de catalase, coagulase e o exame microscópico pelo método coloração de Gram.

#### - Teste de catalase

Misturou-se em lâminas de vidro, 1 gota de água oxigenada (10 vol.) com uma gota de cultura pura. O teste positivo foi evidenciado pela formação de bolhas, devido a liberação de oxigênio. O teste de catalase é positivo quando há a presença de S. aureus (FAE, s/d).

#### - Teste de coagulase

Transferiu-se 0,3ml da cultura, para tubos estéreis de 12x120mm e acrescentou-se 0,5ml de plasma de coelho, incubando a  $36^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  por 6 horas. Após a incubação, verificou-se se havia presença de coágulo distinto, firme e compacto, que caracteriza a presença da enzima estafilo-coagulase. O S. aureus é coagulase positiva. (FAE, s.d.)

#### - Coloração de Gram.

Para análise microscópica, preparou-se e coloriu-se lâminas pelo método de Gram (FAE, s.d.).

### 3.6.5 - Pesquisa de Salmonellas - De acordo com ICMSF (1978).

Adicionou-se 25g de amostra em 225ml de caldo lactosado. Incubando-se por 24 horas à 35°C. Inoculou-se 10ml da cultura obtida anteriormente, em 100ml de caldo tetracionato e 100ml de caldo cistina. Incubou-se à 35°C por 24 horas. Com o auxílio de alças de platina, transferiu-se um inóculo da cultura de enriquecimento seletivo para a superfície de agar Salmoneia-Shigela (SS) e de agar verde brilhante (VB), simultaneamente. As placas foram incubadas a 35°C por 24 horas. Repicou-se as colônias suspeitas das placas SS e VB com uma agulha de platina e, inoculou-se, em profundidade e superfície, simultaneamente em agar tríplice açúcar, ferro (TSI) e ágar lisina ferro (LIA). Após 24 horas de incubação a 35°C, as culturas que apresentaram reações típicas foram submetidas a testes bioquímicos confirmatórios para produção de urease, utilização do malonato e de desaminação da fenilalanina (LANARA, 1981). A partir dos tubos de identificação presuntiva, que apresentarem respostas típicas para Salmoneias, procedeu-se aos testes sorológicos de aglutinação em lâminas usando os anti-soros "O" e "H" polivalentes e controle negativo com solução salina a 0,85%. A reação positiva para a prova de aglutinação com anti-soro poli "O" e poli "H", indica a presença de Salmoneias sp.

### 3.6.6 - Pesquisa de Clostrídio Sulfito Redutor, segundo os Métodos para Análise Microbiológica - (FAE, s.d.)

Fundiu-se o meio de SPS (Agar Sulfito-Polimixina-

Sulfadiazina) em banho-maria e esfriou-se até, aproximadamente, 45°C;

Transferiu-se para uma placa de Petri estéril, 1ml de diluição  $10^{-1}$ , de amostra (preparada anteriormente) e adicionou-se o meio de SPS. Homogeneizou-se e deixou-se solidificar; acrescentou-se 5ml de SPS que formou uma camada adicional sobre a superfície. Incubou-se em jarra para anaerobiose à temperatura de  $44 \pm 1^\circ\text{C}$  por 18 a 48 horas.

Após incubação contou-se o número de colônias pretas características de Clostrídios Sulfito Redutores em meio de SPS. Foram contadas preferencialmente placas que continham entre 5 e 50 colônias.

Selecionou-se, para confirmação, um número de colônias correspondente à raiz quadrada do total de colônias contadas respeitando-se um mínimo de 5.

Separou-se 2 séries de tubos com caldo BHI e aqueceu-se uma delas à ebulição por 5 minutos, resfriando-se em água gelada e em seguida, inoculou-se cada colônia selecionada em 2 tubos de BHI, um de cada série, adicionando-se vaselina líquida somente no tubo que sofreu aquecimento. Incubou-se a  $36^\circ\text{C}$  por 24 horas.

Após incubação, procedeu-se à coloração de Gram nas culturas que se desenvolveram em caldo BHI. A evidência de Clostrídio Sulfito Redutor foi confirmada pela presença de bacilos Gram positivos apenas na cultura em caldo BHI

previamente aquecido. Para a prova de catalase procedeu-se de forma descrita anteriormente para S. aureus.

Calculou-se o número de clostrídios sulfito redutores por grama do produto, considerando-se alíquota de 1 ml.

### 3.6.7 - Pesquisa de Yersinia enterocolítica

Inocuiu-se 25 g de amostra em 225 ml de salina fosfato tampão. Incubou-se por 21 dias a 4 - 5°C. Repicou-se 0,1 ml da cultura em placas de Petri, contendo o meio agar MacConkey e em placas contendo o meio SS, nos 7<sup>a</sup>, 14<sup>a</sup> e 21<sup>a</sup> dias. Incubou-se as placas por 48 horas a 25°C. Com o auxílio de agulha de platina, transferiu-se as colônias lactoses negativas para o meio TSI, inocuando-se em profundidade e à superfície. Após 48 horas a 25°C, as culturas que apresentaram reações típicas (WARNKEN, 1987), foram submetidas a testes bioquímicos confirmatórios para a produção de urease, oxidase, utilização de lisina, arginina, ornitina, citrato, lactose, sacarose, citrato; produção de Indol e teste de motilidade a 25 e 37°C.

A partir dos tubos de identificação presuntiva que apresentarem respostas típicas para Yersínias, prepararam-se lâminas coradas segundo método de Gram.

Com o objetivo de confirmar alguns testes presuntivos para Saimoneias e Yersínias e coliformes, utilizou-se o meio de Rugai ou IAL (RUGAI et al. (1968)).

### 3.7 - Análise sensorial

As amostras de linguiças fritas em óleo de milho, foram avaliadas sensorialmente por seis provadores, no tocante à aceitação geral, através de uma Escala Hedônica. Para sabor salino, suculência, saboroma e percepção bucal, foram elaboradas fichas específicas (Apêndice I).

### 3.8 - Análise estatística

Objetivou-se a comparação sensorial, nos 4 tipos de linguiças formuladas com 2 níveis de gordura e 2 de nitrito, contendo carnes de ovinos e caprinos, em relação a aceitabilidade no mercado.

Utilizou-se na análise a tabela de Kramer, o teste de Friedman e comparações múltiplas.

#### 4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

##### 4.1 - Composição centesimal das linguiças frescas

TABELA 4 - Composição centesimal de linguiças frescas processadas com carne caprina ou ovina. Média e Desvio Padrão de 8 determinações.

TIPO DE LINGUIÇAS	DETERMINAÇÕES			
	Umidade(%)	Proteína(%)	Gordura(%)	Cinzas(%)
C/ carne Ovina				
A	63,12 ± 2,76	16,82 ± 0,58	16,00 ± 2,82	2,28 ± 0,21
B	55,25 ± 3,68	13,68 ± 2,45	26,61 ± 0,34	2,72 ± 0,02
C	62,30 ± 2,08	16,04 ± 1,10	14,66 ± 2,17	2,50 ± 0,05
D	56,42 ± 0,15	14,08 ± 1,79	24,89 ± 0,39	2,54 ± 0,10
C/ carne Caprina				
A	65,54 ± 0,70	14,80 ± 2,10	13,35 ± 0,51	2,67 ± 0,05
B	58,00 ± 1,45	12,54 ± 1,65	24,38 ± 0,54	2,51 ± 0,33
C	66,49 ± 0,17	15,51 ± 1,44	13,37 ± 1,40	2,64 ± 0,06
D	59,07 ± 1,02	14,04 ± 2,68	21,31 ± 0,86	2,65 ± 0,10

Na Tabela 4, encontram-se os resultados da composição centesimal dos diferentes tipos de linguiças processadas com carnes de ovinos e caprinos, bem como o desvio padrão de quatro determinações.

Considerando-se os valores obtidos, verifica-se que as linguiças produzidas a partir de carnes de ovinos apresentaram composições bastante próximas daquelas processadas com carne de caprinos, ressalvadas a relação gordura/carne das formulações estudadas.

SOUKI-FACHMANN-KRAUT (1962), citado por NIINIVAARA et al. (1973), encontraram, para embutidos crus, os seguintes valores: umidade - 27,7 a 33%; proteína - 11,9 a 17,8%; gordura - 49,7 a 51,5% e 3,3 a 4,6% de cinzas.

As discrepâncias entre os valores obtidos pelos autores acima citados e os nossos resultados, são devidas à influência do processamento na composição de produtos cárneos, porquanto, segundo NIINIVAARA et al. (1973), não existe uma composição definida para determinado embutido, encontrando-se valores variados de um lote para outro.

#### 4.2 - Análises microbiológicas das linguiças com carne ovina

##### 4.2.1 - Linguiças embaladas sem vácuo e estocadas por 15 dias a 5oC

Baseados nos resultados relacionados na Tabela 5, observamos que, após 15 dias de estocagem, não houve efeito

benéfico do nitrito quanto a inibição de bactérias mesófilas, psicrófilas, coliformes e S. aureus nas linguiças processadas. Nos tratamentos com maior teor de gordura (amostras B e D) porém, o nível de bactérias mesófilas se manteve mais ou menos constante durante a estocagem, em relação ao nível inicial apresentado pela carne usada para formular estas linguiças.

Ocorreu um aumento significativo das bactérias psicrófilas em relação as mesófilas, após os 15 dias de estocagem. Fato que pode ser explicado pela temperatura de estocagem (aproximadamente 5oC) que favorece o crescimento destas bactérias.

A pesquisa microbiológica não acusou a presença de Salmonelas, Clostrídios sulfito redutores e de Yersinia enterocolitica na carne, nem nas linguiças formuladas.

Após 30 dias, as linguiças apresentaram odor fétido, cor amarela-esverdeada e consistência mole, pegajosa e com exsudação, portanto, impróprias para o consumo e assim sendo, não foram analisadas.

Consultando-se a legislação específica para embutidos cárneos - Padrão microbiológico (DINAL), Diário Oficial 2197 (12/02/1987), verificou-se que a carne e as linguiças formuladas neste estudo (Tabela 5) podem ser consideradas microbiologicamente aceitáveis até 15 dias de estocagem a 5oC.

TABELA 5 - Variação na contagem microbiológica da carne e das linguiças processadas ( formulações A, B, C e D) de ovinos, embaladas sem vácuo e estocadas por 15 dias a 5oC

AMOSTRA	Tipos de Microrganismos				
	MESÓFILAS	COLIFORMES	PSICRÓFILAS	<u>S. aureus</u>	
	UFC/g	FECAIS NMP/g	UFC/g	UFC/g	
CARNE MOIDA	$1,0 \times 10^4$	ausência	N.D.	ausência	
A	T <sub>0</sub>	$7,0 \times 10^4$	$2,3 \times 10^4$	$6,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$
	T <sub>1</sub>	$3,0 \times 10^5$	$3,0 \times 10^2$	$3,0 \times 10^5$	$1,0 \times 10^4$
B	T <sub>0</sub>	$1,0 \times 10^5$	$2,1 \times 10^4$	$8,0 \times 10^3$	ausência
	T <sub>1</sub>	$9,0 \times 10^3$	$2,4 \times 10^2$	$1,0 \times 10^5$	ausência
C	T <sub>0</sub>	$1,0 \times 10^3$	$9,3 \times 10^4$	$1,0 \times 10^3$	ausência
	T <sub>1</sub>	$2,2 \times 10^7$	$3,0 \times 10^2$	$2,0 \times 10^7$	$1,0 \times 10^2$
D	T <sub>0</sub>	$1,0 \times 10^3$	$2,4 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	ausência
	T <sub>1</sub>	$1,0 \times 10^4$	$2,4 \times 10^2$	$2,0 \times 10^6$	$1,0 \times 10^2$

T<sub>0</sub> = após o processamento

T<sub>1</sub> = após 15 dias

N.D. = Não determinado.

#### 4.2.2 - Linguiças embaladas a vácuo e estocadas por 30 dias a 5oC.

As médias de contagem padrão de bactérias mesófilas, psicrófilas e S. aureus em linguiças frescas de carne ovina, expressas em unidades formadoras de colônias (UFC) por grama de amostra analisada são relacionadas na Tabela 6. Podemos observar que, em nenhuma linguixa analisada, até 15 dias de estocagem, essa contagem ultrapassou os padrões microbiológicos fixados pelo CNNPA (1978), segundo os quais é estabelecido um máximo de  $3 \times 10^4$  colônias por grama de mesófilas e psicrófilas e  $10^3$  células por grama de S. aureus. Apenas as linguixas com maior teor de gordura e sem nitrito, após 30 dias de estocagem, ultrapassaram os padrões para mesófilas e psicrófilas.

O nível de bactérias psicrófilas durante a estocagem de 30 dias foi similar àquele de mesófilas, para todos os tratamentos estudados.

O nível de bactérias coliformes fecais manteve-se constante em todos os produtos (ao redor de  $10^4$  a  $10^2$  NPM/g).

O teor de gordura parece não ter efeito sobre o número de bactérias neste tipo de linguixas, quando embaladas à vacuo.

A pesquisa microbiológica não acusou a presença de Yersinia enterocolitica, Salmoneias e Clostrídios sulfito redutores na carne, como também nas linguixas formuladas.

A contagem de S. aureus manteve-se dentro do nível aceito pela legislação.

TABELA 6 - Variação da contagem microbiológica da carne e das linguiças processadas (formulações A, B, C e D) de ovinos, embaladas a vácuo e estocadas por 30 dias a 5°C.

AMOSTRA	Tipos de Microrganismos				
	MESÓFILAS	COLIFORMES FECAIS	PSICRÓFILAS	<u>S. aureus</u>	
	UFC/g	NMP/g	UFC/g	UFC/g	
CARNE MOIDA	$4,0 \times 10^4$	ausência	$7,5 \times 10^1$	ausência	
A	T <sub>0</sub>	$1,1 \times 10^5$	$4,3 \times 10^1$	$1,4 \times 10^5$	ausência
	T <sub>1</sub>	$1,5 \times 10^5$	$1,1 \times 10^1$	$1,5 \times 10^5$	$1,0 \times 10^1$
	T <sub>2</sub>	$2,4 \times 10^5$	$4,3 \times 10^1$	$2,4 \times 10^5$	$7,0 \times 10^1$
B	T <sub>0</sub>	$3,0 \times 10^4$	$4,3 \times 10^1$	$3,0 \times 10^3$	ausência
	T <sub>1</sub>	$3,4 \times 10^5$	$2,4 \times 10^2$	$2,5 \times 10^5$	$1,1 \times 10^1$
	T <sub>2</sub>	$3,0 \times 10^7$	$4,6 \times 10^2$	$3,0 \times 10^7$	$1,7 \times 10^1$
C	T <sub>0</sub>	$1,5 \times 10^4$	$2,4 \times 10^2$	$1,5 \times 10^4$	ausência
	T <sub>1</sub>	$3,4 \times 10^4$	$9,3 \times 10^1$	$3,0 \times 10^4$	$1,0 \times 10^1$
	T <sub>2</sub>	$2,5 \times 10^5$	$9,8 \times 10^1$	$1,5 \times 10^5$	$1,7 \times 10^1$
D	T <sub>0</sub>	$2,3 \times 10^4$	$2,4 \times 10^2$	$4,0 \times 10^4$	ausência
	T <sub>1</sub>	$1,8 \times 10^2$	$3,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^5$	ausência
	T <sub>2</sub>	$1,4 \times 10^5$	$9,3 \times 10^1$	$1,1 \times 10^5$	$3,4 \times 10^1$

T<sub>0</sub> = dia do processamento

T<sub>1</sub> = após 15 dias

T<sub>2</sub> = após 30 dias

#### 4.3 - Análises microbiológicas das linguiças com carne caprina

##### 4.3.1 - Linguiças embaladas sem vácuo estocadas por 30 dias a 5°C

As médias de contagem padrão de bactérias mesófilas, psicrófilas, coliformes fecais e S. aureus em carne caprina e em linguiças frescas estocadas sem vácuo, expressas em unidades formadoras de colônia (UFC) e em número mais provável (NMP) por grama de amostra são apresentadas na Tabela 8.

Podemos observar que, não houve efeito benéfico do nitrito quanto a inibição de bactérias mesófilas, psicrófilas e S. aureus em todas os tipos de linguiças; sendo que, nas amostras C e D (com nitrito) o nível de bactérias coliformes fecais se manteve mais ou menos constante durante a estocagem, em relação ao nível inicial apresentado pela carne usada para formular estas linguiças; nas linguiças estocadas a 5°C, embaladas sem vácuo, o crescimento de S. aureus foi pronunciado, tornando-as inaceitáveis para o consumo, de acordo com legislação específica (DINAL-1987); a pesquisa microbiológica não acusou a presença de Yersinia, Salmonella e Clostridio na carne, nem nas linguiças formuladas.

Estas linguiças após 15 dias apresentaram odor desagradável, e com visíveis colônias de microrganismos em toda a superfície.

As médias de contagem padrão de bactérias mesófilas, psicrófilas e S. aureus em todas as linguiças estudadas, após 15 dias de estocagem, ultrapassaram os padrões microbiológicos fixados pelo CNNPA (1978) e comentado no item 4.2.2 acima.

Enquanto que as médias de contagem padrões de bactérias coliformes fecais nas linguiças formuladas sem nitrito ultrapassaram os padrões tolerados pelo DINAL (1987), onde é permitido até um limite máximo de  $3 \times 10^3$  NMP por grama de amostra.

TABELA 7 - Variação da contagem microbiológica da carne e das linguiças processadas (formulações A, B, C e D) de caprinos, embaladas sem vácuo e estocadas por 30 dias a 5oC.

AMOSTRA	Tipos de Microrganismos				
	MESÓFILAS	COLIFORMES FECAIS	PSICRÓFILAS	S. aureus	
	UFC/g	NMP/g	UFC/g	UFC/g	
CARNE MOIDA	$5,0 \times 10^4$	$2,8 \times 10^1$	$1,0 \times 10^4$	ausência	
A	T <sub>0</sub>	$5,0 \times 10^4$	$2,1 \times 10^1$	$2,8 \times 10^3$	ausência
	T <sub>15</sub>	$8,0 \times 10^5$	$2,4 \times 10^2$	$4,0 \times 10^5$	$2,0 \times 10^2$
	T <sub>30</sub>	$3,0 \times 10^7$	$4,6 \times 10^2$	$3,0 \times 10^7$	$2,0 \times 10^3$
B	T <sub>0</sub>	$4,0 \times 10^4$	$2,3 \times 10^1$	$1,0 \times 10^1$	ausência
	T <sub>15</sub>	$3,0 \times 10^5$	$3,9 \times 10^2$	$3,0 \times 10^5$	$1,0 \times 10^2$
	T <sub>30</sub>	$7,0 \times 10^7$	$7,1 \times 10^2$	$2,0 \times 10^7$	$1,8 \times 10^3$
C	T <sub>0</sub>	$3,0 \times 10^3$	$4,6 \times 10^2$	$2,4 \times 10^4$	ausência
	T <sub>15</sub>	$1,0 \times 10^7$	$2,4 \times 10^2$	$1,5 \times 10^7$	$1,0 \times 10^3$
	T <sub>30</sub>	$3,0 \times 10^7$	$4,6 \times 10^2$	$3,0 \times 10^7$	$1,5 \times 10^3$
D	T <sub>0</sub>	$4,0 \times 10^3$	$2,8 \times 10^1$	$1,5 \times 10^3$	ausência
	T <sub>15</sub>	$1,0 \times 10^5$	$4,6 \times 10^2$	$2,4 \times 10^4$	$1,5 \times 10^2$
	T <sub>30</sub>	$1,0 \times 10^7$	$4,6 \times 10^2$	$3,0 \times 10^7$	$1,0 \times 10^3$

T<sub>0</sub> = após o processamento

T<sub>15</sub> = após 15 dias

T<sub>30</sub> = após 30 dias

#### 4.3.2 - Linguiças embaladas a vácuo e estocadas por 30 dias a 5°C.

Na Tabela 8 encontram-se os resultados da contagem microbiológica da carne caprina e das linguiças processadas (formulações A, B, C e D) e estocadas por 30 dias a 5°C

Podemos observar que a contagem inicial média da carne caprina utilizada neste experimento apresentou-se mais alta do que a da carne ovina.

Durante os 30 dias de estocagem em embalagem a vácuo, os níveis de bactérias mesófilas e coliformes fecais (confirmado pela prova bioquímica IMVIC) mantiveram-se inalterados, em relação àquelas da carne usada para elaboração destas linguiças, independente dos níveis de nitrito e gordura usadas nas formulações.

Ocorreu um aumento significativo das bactérias psicrófilas nos primeiros dias de estocagem, mas mantiveram-se inalteradas nos dias subsequentes, podendo indicar que a maior parte das mesófilas são também psicrófilas.

S. aureus, Salmoneias e Clostrídios Sulfito Redutores não foram encontradas nas linguiças estudadas.

Nas linguiças A e D foram isoladas colônias crescidas em meio de MacConkey assemelhando-se a Yersínia, que mostraram reações típicas (ácida na base e na superfície, sem produção de ácido sulfúrico e sem excessiva formação de gás em Tríplice açúcar ferro (T.S.I.) e em Agar lisina ferro (L.I.A.)).

Os isolados, bioquimicamente identificáveis como espécies de Yersinia, foram analisados microscopicamente em lâminas coradas pelo método de Gram, apresentando-se com forma de cocobacilos ou bastonetes Gram negativos. Móveis a 21°C e imóveis a 37°C. Características semelhantes as descritas para Yersinias por WARNKEN et al. (1987) e UBOLDI EIROA et al. (1988). Entretanto, não podemos afirmar que se trate de uma espécie de Y. enterocolítica devido a impossibilidade de realização de testes mais eficientes e específicos.

TABELA 8 - Variação da contagem microbiológica da carne e das linguiças processadas (formulações A, B, C e D) de caprinos, embaladas a vácuo e estocadas por 30 dias a 5°C.

AMOSTRA	Tipos de Microrganismos			
	MESÓFILAS	COLIFORMES FECAIS	PSICRÓFILAS	
	UFC/g	NMP/g	UFC/g	
CARNE MOIDA	$3,0 \times 10^5$	$7,5 \times 10^1$	N.D.	
A	T <sub>0</sub>	$4,0 \times 10^4$	$2,1 \times 10^1$	N.D.
	T <sub>15</sub>	$3,0 \times 10^5$	$2,4 \times 10^2$	$2,0 \times 10^4$
	T <sub>30</sub>	$3,0 \times 10^5$	$9,3 \times 10^1$	$3,0 \times 10^4$
B	T <sub>0</sub>	$1,3 \times 10^5$	$2,3 \times 10^1$	N.D.
	T <sub>15</sub>	$2,4 \times 10^5$	$1,2 \times 10^2$	$3,0 \times 10^3$
	T <sub>30</sub>	$3,0 \times 10^5$	$2,1 \times 10^2$	$3,0 \times 10^5$
C	T <sub>0</sub>	$6,0 \times 10^4$	$6,4 \times 10^2$	N.D.
	T <sub>15</sub>	$1,0 \times 10^5$	$7,5 \times 10^1$	$1,5 \times 10^3$
	T <sub>30</sub>	$2,0 \times 10^5$	$1,2 \times 10^2$	$2,0 \times 10^4$
D	T <sub>0</sub>	$2,0 \times 10^5$	$2,3 \times 10^1$	N.D.
	T <sub>15</sub>	$3,0 \times 10^5$	$3,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^4$
	T <sub>30</sub>	$3,0 \times 10^5$	$4,3 \times 10^1$	$1,6 \times 10^5$

T<sub>0</sub> = após o processamento

T<sub>15</sub> = após 15 dias

T<sub>30</sub> = após 30 dias

N.D. = Não determinado.

#### 4.4 - Análise sensorial de linguiças de carnes caprinas e Ovinas

##### 4.4.1 - Aceitação Geral de linguiças frescas de carne de caprinos e ovinos

###### 4.4.1.1 - No 1º dia de estocagem

Os valores apresentados na Tabela 9 de percentuais para a aceitação geral de linguiças frescas de caprinos e ovinos no 1º dia de estocagem, evidenciaram que, a melhor aceitação foi para as linguiças com maior teor de gordura (B e D). Embora os resultados da Análise Estatística (Tabelas 1, 2 e 3 do Apêndice II) tenham indicado que as 4 formulações de linguiças estocadas sem vácuo obtiveram estatisticamente o mesmo nível de aceitação.

Nos resultados da Análise Estatística relacionados nas tabelas 4, 5 e 6 do Apêndice II (linguiças estocadas com vácuo e no 1º dia de estocagem) observamos valores significativos em ( $P \leq 0,05$ ) nos testes de KRAMER e FRIEDMAN. Nos testes de comparações múltiplas, apenas A e C tiveram níveis de aceitação significativamente ( $P \leq 0,05$ ) menores que D.

Esta aceitação pode ser explicada porque a formulação D contém um nível de gordura mais alto, sendo mais intenso o sabor do toucinho e, também, pela cor vermelha característica de produtos cárneos curados com nitrito.

TABELA 9 - Valores percentuais para aceitação geral no 1º dia de estocagem de linguiças frescas de caprinos e ovinos, usando-se uma Escala Hedônica.

	CAPRINOS				OVINOS			
	A	B	C	D	A	B	C	D
1. Não Gostei, Definitivamente	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2. Não Gostei, Muito	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3. Não Gostei, Regularmente	0,00	0,00	0,00	0,00	8,33	0,00	0,00	0,00
4. Não Gostei, Ligeiramente	0,00	8,33	0,00	0,00	8,33	8,33	0,00	8,33
5. Indiferente	8,33	0,00	8,33	0,00	0,00	0,00	16,66	0,00
6. Gostei Ligeiramente	33,33	8,33	50,00	8,33	33,33	8,33	25,00	33,33
7. Gostei Regularmente	33,33	24,99	33,33	33,33	33,33	25,00	33,33	41,66
8. Gostei Muito	16,66	41,66	8,33	25,00	8,33	50,00	8,33	16,66
9. Gostei Muitíssimo	8,33	16,66	0,00	33,33	0,00	8,33	0,00	0,00

#### 4.4.1.2 - No fim do período de estocagem.

Os valores percentuais para aceitação geral no fim do período de estocagem, mostrados na Tabela 10, evidenciam que ocorreu um decréscimo no nível de aceitação das linguiças com maior teor de gordura, comparativamente com os valores apresentados na tabela anterior. Embora na Análise Estatística os testes de KRAMER e FRIEDMAN não apresentaram diferenças significativas, ou seja, em todas as 4 formulações com carne ovina a aceitação geral foi similar. A teve melhor aceitação que D (inverteu-se o efeito do nível de gordura).

É provável que após 30 dias de estocagem as formulações de mais alto nível de gordura apresentassem uma ligeira rancificação, motivando à rejeição destas em relação às formulações com menos gordura.

TABELA 10 - Valores percentuais para aceitação geral no 30º dia de estocagem de linguiças frescas de caprinos e ovinos, usando-se uma Escala Hedônica.

	CAPRINOS				OVINOS			
	A	B	C	D	A	B	C	D
1. Não Gostei, Definitivamente	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2. Não Gostei, Muito	0,00	0,00	0,00	16,66	0,00	0,00	0,00	0,00
3. Não Gostei, Regularmente	16,66	16,66	16,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4. Não Gostei, Ligeiramente	0,00	0,00	0,00	16,66	0,00	16,66	0,00	16,66
5. Indiferente	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,66
6. Gostei Ligeiramente	0,00	16,66	49,99	33,33	16,66	49,99	16,66	49,99
7. Gostei Regularmente	49,99	0,00	16,66	0,00	33,33	0,00	66,66	16,66
8. Gostei Muito	16,66	66,66	0,00	33,33	49,99	33,33	16,66	0,00
9. Gostei Muitíssimo	16,66	0,00	16,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

#### 4.4.2 - Avaliação sensorial para o sabor salino de linguiças frescas de caprinos e ovinos nos 1º e 30º dias de estocagem.

As Tabelas 11 e 12 apresentam os valores percentuais para a avaliação do sabor salino no 1º dia de estocagem. A aceitação pelo grupo de provadores foi boa, apresentando uma ligeira preferência pelas formulações com mais gordura. Na análise estatística esta preferência não foi significativa; todas as 4 formulações apresentaram o mesmo nível de aceitação quanto ao sabor salino.

No 30º dia de estocagem ocorreram mudanças quanto a preferência dos provadores, visto que, dentre as linguiças processadas com carne caprina as formulações A e B tiveram maior e menor aceitação, respectivamente. Em relação às linguiças de ovinos a preferência foi pela formulação C, sendo que a B teve menor aceitação. A análise estatística evidenciou este fato, conforme Tabelas 9 e 15 do Apêndice II.



TABELA 12 - Valores percentuais numa escala de avaliação para o sabor salino de linguiças frescas de caprinos e ovinos, 30º dia de estocagem, embaladas com vácuo.

	CAPRINOS				!	OVINOS			
	A	B	C	D		A	B	C	D
Gosta, Extremamente	16,66	16,66	0,00	0,00		0,00	0,00	33,33	0,00
Gosta, Muito	33,33	0,00	66,66	0,00		83,33	0,00	16,66	0,00
Gosta, Moderadamente	49,99	49,99	33,33	49,99		0,00	33,33	33,33	83,33
Gosta, Pouco	0,00	16,66	0,00	33,33		16,66	16,66	16,66	0,00
Indiferente	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	49,99	0,00	0,00
Não Gosta, Pouco	0,00	16,66	0,00	16,66		0,00	0,00	0,00	16,66
Não Gosta, Moderadamente	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00
Não Gosta, Muito	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00
Não Gosta, Definitivamente	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00

#### 4.4.3 - Avaliação sensorial para a suculência de linguiças frescas de caprinos e ovinos nos 1º e 30º dias de estocagem.

As Tabelas 13 e 14 apresentam os valores percentuais para a avaliação de suculência das linguiças estudadas, no 1º e no 30º dias de estocagem. Todas as 4 formulações foram bem aceitas pelo grupo de provadores. A análise estatística dos valores obtidos na análise sensorial não acusaram diferenças significativas nas 4 formulações com carne caprina, quanto a suculência, nos 2 tratamentos (a vácuo e sem vácuo) no 1º dia de estocagem. Apenas no 30º dia de estocagem a formulação A apresentou-se significativamente ( $P \leq 0,05$ ) mais aceita do que a B (Tabela 9 do Apêndice II).

Nas formulações com carne ovina, houve diferença no tocante à aceitação por parte dos provadores, quanto a suculência. Apenas com 30 dias de estocagem com vácuo, a formulação A apresentou-se com suculência significativamente ( $P \leq 0,05$ ) melhor que os outros tratamentos.





#### 4.4.4 - Avaliação sensorial para o saboroma de linguças frescas de caprinos e ovinos no 1º e 30º dias de estocagem.

Os valores percentuais da avaliação sensorial para o saboroma de linguças frescas de caprinos e ovinos estão relacionados nas Tabelas 15 e 16.

Pelos resultados obtidos, verificou-se que houve uma boa aceitação para o saboroma das linguças estudadas. Os resultados percentuais para as linguças de caprinos no 1º dia de estocagem, foram: 2% dos provadores gostaram extremamente das 4 formulações, 22,5% gostaram muito, 42% gostaram moderadamente, 21% gostaram pouco, 6,25% foram indiferentes e apenas 4,2% não gostaram, pouco. Para as linguças de ovinos: 6,25% gostaram extremamente, 29,2% gostaram, muito; 35,42% gostaram moderadamente, 25% gostaram pouco e apenas 2% foram indiferentes.

No 30º dia de estocagem os valores obtidos foram: 4% gostaram extremamente, 21% gostaram muito, 45% gostaram moderadamente, 17% gostaram pouco e apenas 4% foram indiferentes ou não gostaram pouco das linguças de caprinos. Das linguças de ovinos 17% gostaram extremamente, 33,33% gostaram muito, 42% gostaram moderadamente, e apenas 4% gostaram pouco ou foram indiferentes.

Os resultados das análises estatísticas para valores apresentados nas Tabelas 15 e 16 mostraram que, comparando-se as aceitações das 4 formulações (A, B, C e D) não ocorreram diferenças significativas quanto ao saboroma no 1º dia de

estocagem das linguiças de caprinos e ovinos embaladas a vácuo e nas linguiças de ovinos embaladas sem vácuo, o tratamento B apresentou-se significativamente ( $P \leq 0,05$ ) melhor, quanto a saboroma, que as outras formulações, segundo os testes de KRAMER, FRIEDMAN e comparações múltiplas (Tabelas estatísticas do Apêndice II). Para o 30º dia de estocagem, as análises estatísticas mostram que as linguiças de caprinos nos testes de FRIEDMAN e KRAMER obtiveram uma diferença significativa de 5%, embora no teste de comparações múltiplas as 4 formulações apresentaram-se iguais quanto ao saboroma.





#### 4.4.5 - Avaliação sensorial para a percepção bucal de linguiças frescas de caprinos e ovinos nos 1º e 30º dias de estocagem.

Os valores das Tabelas 17 e 18 são referentes a sensibilidade dos provadores a percepção bucal da gordura nas linguiças analisadas. Neste teste pretendemos avaliar a aceitação dos consumidores quanto o teor das gorduras destas 4 formulações de linguiças. Os resultados da Tabela 17 mostram que a maior percentagem de aceitação foi para "Gosta, moderadamente", nas 4 formulações com carne caprina e ovina.

Na Tabela 18, podemos verificar que para as linguiças de caprinos e ovinos com 30 dias de estocagem, houve maior aceitação das formulações A e C na opção "Gosta, muito".

A análise estatística destes dados, usando-se os testes de KRAMER e FRIEDMAN, não acusaram diferenças significativas quanto a preferência pela percepção bucal em nenhuma das linguiças caprinas e ovinas, armazenadas com e sem vácuo, no 1º dia de estocagem. Entretanto, apenas as linguiças de caprinos com 30 dias de estocagem embaladas a vácuo apresentaram nos testes de FRIEDMAN e KRAMER, uma diferença significativa de 5%. Mas os testes de comparações múltiplas mostraram que as formulações D, B, C e A são iguais quanto à percepção bucal (Tabelas estatísticas do Apêndice II).



TABELA 18 - Valores percentuais numa escala de avaliação para percepção bucal de linguiças frescas de caprinos e ovinos, no 30º dia de estocagem, embaladas a vácuo.

	CAPRINOS					OVINOS			
	A	B	C	D		A	B	C	D
Gosta, Extremamente	0,00	0,00	0,00	0,00		16,66	0,00	0,00	0,00
Gosta, Muito	66,66	33,33	66,66	0,00		49,99	33,33	66,66	16,66
Gosta, Moderadamente	33,33	49,99	0,00	49,99		33,33	16,66	33,33	16,66
Gosta, Pouco	0,00	16,66	33,33	49,99		0,00	33,33	0,00	49,99
Indiferente	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	16,66
Não Gosta, Pouco	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	16,66	0,00	0,00
Não Gosta, Moderadamente	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00
Não Gosta, Muito	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00
Não Gosta, Definitivamente	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00

## 5 - CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos no presente trabalho foi possível concluir que:

- 1 - Através de uma metodologia simples e de baixo custo é possível obter-se um embutido cárneo de aspecto organoléptico satisfatório e elevado valor nutritivo.
- 2 - As linguiças contendo nitrito, embaladas a vácuo e mantidas sob refrigeração (+ 5°C) apresentaram maior vida-de-prateleira que as demais, portanto, mantiveram-se dentro dos padrões microbiológicos fixados pela Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA), até 730 dias de estocagem.
- 3- Através da avaliação sensorial, verificou-se que as formulações com maior teor de gordura adicionada tiveram a preferência dos provadores, no tocante à aceitação geral, imediatamente após o processamento.
- 4 - Aos 30 dias de estocagem houve uma inversão na preferência dos provadores, quanto à aceitação geral, visto que as amostras com menor teor de gordura foram as preferidas, provavelmente devido ao desenvolvimento de um processo de rancificação, mais evidente nas linguiças com maior teor de gordura.
- 5 - Quanto ao sabor salino, saboroma e percepção bucal não foram observadas diferenças na preferência dos panelistas por nenhuma das formulações.

## 6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, A.B. Apontamentos da ovinicultura deslanada. Fortaleza, Universidade Federal do Ceará. Departamento de Zootecnia. Centro de Ciências Agrárias, 1980. p 31-3/36-8.
- A.O.A.C. (Association of Official Analytical Chemists) Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 20ªed. Washington, D.C., 1980. 1018pp.
- BARBETTA, P. A.; TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M. Análise Sensorial de Alimentos. UFSCS, Florianópolis, 1987. 180 pp.
- BESERRA, F.J. Efeitos de diferentes planos nutricionais sobre rendimento e qualidade das carcaças de ovinos da raça Morada Nova - variedade branca. Dissertação de Mestrado. Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 1983.
- BESSA, C.B. Ovinocultura. Fortaleza, Universidade Federal do Ceará. Departamento de Zootecnia. Centro de Ciências Agrárias, 1969. p 1-3.
- CAMPOS, H. Estatística Experimental não Paramétrica. 4. ed. São Paulo: USP, 1983.
- CANHOS, D.A.L. & DIAS, E.L. Tecnologia de carne bovina e produtos derivados. São Paulo, Secretaria da Indústria e Comércio, Ciência e Tecnologia, 1978. cap. 20.
- CEPA - COMISSÃO ESTADUAL DE PLANEJAMENTO AGRÍCOLA DO ESTADO DO CEARÁ. Desempenho do Setor Agropecuário do Estado do Ceará em 1987. Fortaleza, 1988.
- CHATORRAJ, D.K., BOSE, A. N., SEN, M. E. & CHATTERJEE, P. Physicochemical studies of model meat emulsions in relation to the preparation of stable sheep and goat meat sausage. J. Food Sci. 44:1695-99, 1979.
- CHEFTEL, J.C. & CHEFTEL, H. Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos. 2º vol. Ed. Acribia, Zaragoza, 1984.
- COIMBRA FILHO, A & SELAIVE, A. Situação e perspectivas da produção ovina no Brasil. Porto Alegre, EMATER, 1979.
- CNNPA - Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. Padrões microbiológicos. Resol. nº 13/78. Ministério da Saúde, março de 1978.

- DELAZARI, I. inocuidade e perecibilidade de produtos cárneos curados. Bol. SBCTA. Campinas, 16(1):49-81, 1982.
- DELAZARI, I. Microbiologia de carnes. Boletim do ITAL. (52):25-60 jul./ago. 1977
- DOMINGUES, O. Sobre a origem do carneiro deslanado no Nordeste. Fortaleza, Seção do Fomento Agrícola do Ceará, 1954.
- DRAGONI, I. Impportanza della contaminazione fungina del pepe sull'ammuffimento dei prodotti de salumeria. Industrie Alimentari. Abr., 1978.
- FAE [Fundação para Alimentação Escolar]. Métodos para análise microbiológica. Alimentação escolar: controle de qualidade. s.n.t. 39p.
- FIGUEIREDO, E.A.R., OLIVEIRA, E.R.O & BELLAVER, C. Performance dos ovinos deslanados no Brasil. Sobral-Ce, EMBRAPA. Centro Nacional de Caprinos e Ovinos, 1980.
- FIGUERÓ, P.R.P. Algumas considerações a respeito da produção de carne ovina. In: Semana Brasileira do Caprino. Sobral, EMBRAPA, 1982.
- FURTADO, S.M.B. Qualidade da carne caprina salgada. Dissertação de Mestrado. João Pessoa, Universidade Federal da Paraíba, 1986.
- GERHARD, V. Espicias y Condimentos. Editorial Acribia, Zaragoza, 1984, 148p.
- GUIA RURAL: Criação animal. Editora Abril, [São Paulo], s.d. 338p.
- HANNA, M.O. et alii. Development of Yersinia enterocolitica em raw and cooked beef and park at different temperatures. J. Food Sci. 42:1180-84 1967.
- ICMSF (International Comission of Microbiological Specification for Food). Microorganisms in foods: their significance and methods of enumeration. 2ª New York, Academic Press, INC, 1978. 434pp.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 2ªed. S. Paulo, 1976.
- KASPRZYKOWSKI, J.W. A. & NOBRE, J.M.E. Possibilidades da caprinocultura e ovinocultura no Nordeste. Fortaleza, BNB/ETENE, 1974. 45p.
- KONIECKO, E.S. Handbook for meat chemists. New York, Avery Publishing Group. Inc. Wayne, 1979. 110pp.

- KRAMLICH, W.E., PEARSON, A.M. & TAUBER, F.W. Processed meats. The AVI Publishing Company, Westport, Conn., 1973.
- KRAMLICH, W.E. Embutidos. In: PRICE, J.F. & SCHWEIGERT, R.S. Ciencia de la carne y de los productos cárnicos. Editorial Acribia, Zaragoza, 1976. p.493-522.
- LANARA (Laboratório Nacional de Referência Animal). Métodos analíticos oficiais para controle de alimentos para animais e seus ingredientes: métodos químicos: métodos microbiológicos. s.l., 1981. 82pp.
- LAWRIE, R.A. Ciencia de la carne. Editorial Acribia, Zaragoza, 1974. 456p.
- LEA, C.H. Recent advances in food research (editors, Hawton and Leitch) vol. 1 - Published by Butterworths, London, 1962.
- LEITÃO, M.F.F. Microrganismos Patogênicos na Carne e Derivados, Bol. ITAL, 59:15-48, 1978.
- MARIAS, I. Descoberta de uma receita de engordar cabras. Revista Globo Rural. 1(10):8, jul. 1986.
- MARTINS, C.B. Avaliação do rendimento e da qualidade de carcaça de ovinos da raça Morada Nova - variedade branca. Departamento de Zootecnia, Centro de Ciências Agrárias da UFC. Fortaleza, 1981.
- MASON, J.L. Strengthening agricultural research in Brazil Final report presented to the Interamerican Institute of Agricultural Science. Sobral, EMBRAPA, 1979
- MEDEIROS, L.P. et alii. Rendimento de carcaça de caprinos submetidos a diferentes sistemas de produção. Teresina, EMBRAPA, 1980. p.3.
- MONTEIRO, I. & ARAÚJO FILHO, J. A. Para o Nordeste: a ovelha alagoana. Revista Globo Rural. 1(12):49, set. 1986.
- NES, J.F. & SKJELVALE, R. Effect of natural spices and oleo - resins on Lactobacillus plantarum in the fermentation of dry sausage. J. Food Sci. 47 (5):1618-21. 1982.
- NINIVAARA, F.P. & ANTILA, P. El Valor nutritivo de la carne. Editorial Acribia. Zaragoza, 1973. 184p.
- NORMAN, G. A. Composição Química e Valor Nutritivo da Carne. In: Curso Internacional sobre Tecnologia da Carne. ITAL, Campinas, 1978.

- PALTRINIERI, G. & MEYER, M.R. Manuales para educacion agropecuária. Subproductos Animales. México-DF, Editorial Triihas, 1983. 68p.
- PEZACHI, W. Algunos conocimientos básicos en la elaboración de embutidos secos (crudos). Fleischwirtschaft - Espanol. 2:24-40. 1981
- RODRIGUES, F. A. Tecnologia dos produtos cárneos. Campinas, CTC.ITAL/EMBRAPA, s.d. 138p.
- ROGICK, F.A. et alii. Estudos sobre a bacteriologia dos embutidos consumidos na cidade de São Paulo. I. Bacterimetria. Bol. Ind. An. 23:249-252. 1965/66.
- ROGOWSKI, B. Meat consumption from the health angle. (Eng, trans.) Die Fleischwirtschaft. (8) 1978.
- RUGAI, E. & ARAÚJO, A. Meio de cultura para identificação presuntiva de bacilos intestinais gram-negativos. Revista Inst. Adolfo Lutz, 28:79-83, 1968.
- SCIMIDT-HEBBEL, H. Carne y productos cárnicos, su tecnologia y análisis. Fundación Chile, Santiago, 1984. 114p.
- SOUCI, S.W., FACHMANN, W. & KRAUT, H. Die Zusammensetzung der Lebensmittel. Nahrweat Jabellen. Stuttgart, 1962.
- TURGÜT, H., PEARSON, D. & BRENNAN, J. The use of mutton tallow fat in fish sausages. J. Sci. Food Agric. Surrey. UK. p 499-502. 1979.
- EIROA, M.N.U., FALCAO, D.P., TANIWAKI, M.H. & SILVEIRA, N.F.A. Pesquisa de Yersinia sp em linguiças frescas comercializadas na região de Campinas. Colet. ITAL, Campinas. 18(2):134-139, jul/dez. 1988.
- WARNKEN, M.B., NUNES, M.P. & NOLETO, A.L.S. Incidence of Yersinia species in meat samples. Purchased in Rio de Janeiro, Brasil. Journal of Food Protection. 50(7):578-579, jul. 1987.
- WINTH, F. El pH y la elaboración de productos cárnicos. Fleischwirtschaft - Espanol. 2:24-34. 1980.
- YOKOYA, F. (Editor). Microbiologia de processos e produtos alimentícios. Vol. 1 Campinas, Fundação Centro Tropical de Pesquisa e Tecnologia de Alimentos, 1974. 283p.

# APPENDICE I

## Ficha utilizada na análise sensorial dos produtos

NOME:

DATA:

## ESCALA HEDÔNICA

Avalie cada amostra usando a escala abaixo para descrever o quanto gostou ou desgostou do produto.

- 1 - Desgostei muitíssimo.
- 2 - Desgostei muito.
- 3 - Desgostei regularmente.
- 4 - Desgostei ligeiramente
- 5 - indiferente.
- 6 - Gostei ligeiramente.
- 7 - Gostei regularmente.
- 8 - Gostei muito.
- 9 - Gostei muitíssimo.

Nº DA AMOSTRA	VALOR

COMENTÁRIOS:

## Ficha utilizada na análise sensorial dos produtos

NOME

AMOSTRA

Faça uma avaliação das amostras de acordo com a preferência, usando a escala abaixo:

Opção	T.DE SAL	SUCULEN.	SABOROMA	P.BUCAL
Gosta extremamente	_____	_____	_____	_____
Gosta muito	_____	_____	_____	_____
Gosta moderadamente	_____	_____	_____	_____
Gosta pouco	_____	_____	_____	_____
Não gosta, nem desgosta	_____	_____	_____	_____
Desgosta pouco	_____	_____	_____	_____
Desgosta moderadamente	_____	_____	_____	_____
Desgosta pouco	_____	_____	_____	_____
Desgosta definitivamente	_____	_____	_____	_____

COMENTÁRIOS:

# APENDICE II

## CARNE DE CAPRINOS

TABELA 1 - Valores obtidos para o perfil de características das amostras analisadas na primeira modalidade de estocagem (sem vácuo).

Variáveis Amostras Provadores	Sabor Salino				Suculência				Saboroma				Perc. Bucal				A. GERAL			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
P <sub>1</sub>	8	6	6	9	8	6	7	8	8	6	6	7	7	6	7	8	5	8	7	7
P <sub>2</sub>	8	9	6	9	8	9	8	8	6	8	6	7	7	8	6	8	9	8	8	9
P <sub>3</sub>	8	7	6	7	7	7	6	7	7	7	6	6	7	7	7	6	8	9	6	7
P <sub>4</sub>	8	8	7	9	7	8	8	8	7	8	7	8	7	8	8	9	6	8	7	7
P <sub>5</sub>	6	8	7	7	8	8	8	7	7	8	5	6	7	8	7	7	5	4	6	8
P <sub>6</sub>	9	8	8	8	8	9	8	8	7	9	7	8	9	7	8	8	8	7	6	6

Colocando os valores em ordem (posto) crescente nos blocos (provadores) e somando os postos para cada tratamento, temos a tabela a seguir:

TABELA 2 - Valores observados da soma dos postos

Variáveis R <sub>i</sub>	Sabor Salino n = 6	Suculência n = 6	Saboroma n = 6	Perc. Bucal n = 6	A. GERAL n = 6
R <sub>1</sub>	16,50	14,50	15,00	14,50	14,50
R <sub>2</sub>	16,00	18,00	20,00	15,00	17,50
R <sub>3</sub>	9,00	13,00	8,50	13,50	12,00
R <sub>4</sub>	18,50	14,50	16,00	17,00	16,00

TABELA 3 - Valores observados de Q e Q' e significância dos testes de Kramer e Friedman para as variáveis.

Teste Variável	KRAMER		FRIEDMAN	
	SIGNIFICANCIA	Q	Q'	SIGNIFICANCIA
Sabor Salino	N.S.	5,15	6,06	N.S.
Sucuiência	N.S.	1,35	2,08	N.S.
Saboroma	*	7,35	8,32	*
Perc. Bucal	N.S.	0,65	0,81	N.S.
Aceit. Geral	N.S.	1,65	1,80	N.S.

\* significativo à 5%

N.S. não significativo

No caso em que foi significante, faremos as comparações múltiplas.

Saboroma: Resultado C A D B

Conclusão: As amostras C e B são diferentes.

TABELA 4 - Valores obtidos para o perfil de características das amostras analisadas, na segunda modalidade de estocagem (com vácuo), com apenas um dia.

Variáveis Amostras Provaadores	Sabor Salino				Suculência				Saboroma				Perc. Bucal				A. GERAL			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
P <sub>1</sub>	6	8	6	7	6	8	6	7	6	8	6	7	6	8	6	7	6	7	6	8
P <sub>2</sub>	8	7	9	7	8	8	8	7	7	8	8	7	8	8	8	7	6	8	7	9
P <sub>3</sub>	8	9	6	7	6	8	4	9	7	9	6	8	7	9	6	8	5	7	6	8
P <sub>4</sub>	7	8	8	7	7	8	8	8	7	9	7	8	6	7	7	8	6	9	7	9
P <sub>5</sub>	6	5	7	7	6	5	7	8	6	4	6	8	6	5	7	8	5	6	5	7
P <sub>6</sub>	8	5	7	4	7	8	7	5	8	7	7	5	7	8	7	5	4	8	6	9

TABELA 5 - Valores observados da soma dos postos.

Variáveis R <sub>i</sub>	Sabor Salino n = 6	Suculência n = 6	Saboroma n = 6	Perc. Bucal n = 6	A. GERAL n = 6
R <sub>1</sub>	15,0	12,0	13,00	12,0	7,0
R <sub>2</sub>	16,0	18,0	19,00	18,0	18,5
R <sub>3</sub>	16,5	14,0	12,50	13,5	11,0
R <sub>4</sub>	12,5	16,0	15,50	16,5	23,5

TABELA 6 - Significância dos testes de Kramer e Friedman com valores de Q e Q'.

Teste Variável	KRAMMER		FRIEDMAN	
	SIGNIFICANCIA	Q	Q'	SIGNIFICANCIA
Sabor Salino	N.S.	0,95	1,04	N.S.
Suculência	N.S.	2,00	2,40	N.S.
Saboroma	N.S.	2,65	2,94	N.S.
Perc. Bucal	N.S.	2,25	2,60	N.S.
Aceit. Geral	*	16,45	17,31	*

\* significativo à 5%

N.S. não significativo

Neste caso, temos significância para a variável preferência, a qual faremos testes de comparações múltiplas:

Resultado: A C B D

Conclusão: As amostras A e C diferem de D.

TABELA 7 - Valores obtidos para o perfil de características das amostras analisadas, na segunda modalidade de estocagem (com vácuo), com 20 dias.

Variáveis Amostras Provadores	Sabor Salino				Suculência				Saboroma				Perc. Bucal				A. GERAL			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
P <sub>1</sub>	7	7	7	6	7	6	7	6	7	7	7	6	8	7	8	7	3	3	3	2
P <sub>2</sub>	9	7	8	7	8	7	8	7	8	7	7	7	8	7	8	6	7	8	7	8
P <sub>3</sub>	7	6	8	6	8	6	7	6	7	5	8	6	7	8	6	6	7	8	6	6
P <sub>4</sub>	7	4	8	4	7	6	8	6	7	4	6	5	7	6	8	6	9	8	6	4
P <sub>5</sub>	8	9	7	7	9	8	8	8	8	9	7	6	8	8	6	7	7	6	6	6
P <sub>6</sub>	8	7	8	7	8	8	8	7	8	7	8	7	8	7	8	7	8	8	6	8

TABELA 8 - Valores observados da soma dos postos.

Variáveis R <sub>i</sub>	Sabor Salino n = 6	Suculência n = 6	Saboroma n = 6	Perc. Bucal n = 6	A. GERAL n = 6
R <sub>1</sub>	19,5	21,0	20,5	20,0	17,5
R <sub>2</sub>	13,0	11,0	12,5	14,0	17,5
R <sub>3</sub>	19,0	19,0	17,5	17,0	13,5
R <sub>4</sub>	8,5	9,0	9,5	9,0	11,5

TABELA 9 - Valores de Q e Q' e significância dos testes de Kramer e Friedman para as variáveis.

Teste \ Variável	KRAMMER		FRIEDMAN	
	SIGNIFICANCIA	Q	Q'	SIGNIFICANCIA
Sabor Salino	*	0,95	1,04	*
Suculência	*	2,00	2,40	*
Saboroma	*	2,65	2,94	*
Perc. Bucal	*	2,25	2,60	*
Aceit. Geral	*	16,45	17,31	N.S.

\* significativo à 5%

N.S. não significativo

Nos casos, em que foi significante, faremos as comparações múltiplas:

a) Sabor Salino:

Resultado: D B C A

b) Suculência:

Resultado: D B C A

c) Saboroma:

Resultado: D B C A

d) Percepção Bucal:

Resultado: D B C A

## CARNE DE OVINOS

TABELA 10 - Valores obtidos para o perfil de características das amostras analisadas no tempo 1 - 1º dia de estocagem (com vácuo).

Variáveis	Sabor Salino				Suculência				Saboroma				Perc. Bucal				A. GERAL			
\ Amostras Provadores \	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
P <sub>1</sub>	6	7	7	7	6	7	7	7	6	7	7	7	6	7	7	7	7	7	7	7
P <sub>2</sub>	8	7	7	9	7	7	8	8	7	7	7	8	7	6	8	8	7	6	6	8
P <sub>3</sub>	7	8	5	5	7	8	5	6	7	8	5	6	7	8	6	6	6	8	4	4
P <sub>4</sub>	7	4	8	4	4	6	8	3	4	3	5	6	6	4	3	7	6	4	5	6
P <sub>5</sub>	8	9	7	7	9	8	8	8	8	9	6	7	8	8	6	7	7	8	5	6
P <sub>6</sub>	8	8	7	7	8	8	8	7	8	8	7	7	8	7	8	7	8	8	7	7

Colocando os valores em ordem (posto) crescente nos blocos (provadores e somando os postos para cada tratamento, temos a tabela a seguir:

TABELA 11 - Valores observados da soma dos postos

Variáveis R <sub>i</sub>	Sabor Salino n = 6	Suculência n = 6	Saboroma n = 6	Perc. Bucal n = 6	A. GERAL n = 6
R <sub>1</sub>	16,5	14,5	14,5	16,0	16,0
R <sub>2</sub>	17,5	16,5	17,5	15,0	14,0
R <sub>3</sub>	13,0	16,5	11,5	13,5	7,5
R <sub>4</sub>	13,0	12,5	16,5	15,5	12,5

TABELA 12 - Valores observados de Q e Q' e significância dos testes de Kramer e Friedman para as variáveis.

Teste Variável	KRAMER		FRIEDMAN	
	SIGNIFICANCIA	Q	Q'	SIGNIFICANCIA
Sabor Salino	N.S.	1,65	1,98	N.S.
Suculência	N.S.	1,10	1,43	N.S.
Saboroma	N.S.	2,10	2,52	N.S.
Perc. Bucal	N.S.	0,35	0,41	N.S.
Aceit. Geral	N.S.	4,74	5,26	N.S.

N.S. não significante

TABELA 13 - Valores obtidos para o perfil de características das amostras analisadas, no tempo 2 - 20º dia de estocagem (com vácuo).

Variáveis Amostras Provedores	Sabor Salino				Suculência				Saboroma				Perc.Bucal				A. GERAL			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
P <sub>1</sub>	8	6	9	7	8	6	8	7	9	8	9	7	8	6	8	7	8	6	7	6
P <sub>2</sub>	8	7	9	7	8	8	8	7	7	8	7	8	8	8	8	6	7	6	7	6
P <sub>3</sub>	8	5	6	7	6	4	9	8	9	7	8	6	7	6	8	8	8	6	7	4
P <sub>4</sub>	8	7	8	7	9	8	8	8	7	8	7	8	9	4	7	6	6	4	7	5
P <sub>5</sub>	6	5	7	7	7	5	6	5	7	4	7	8	8	7	8	6	7	8	6	6
P <sub>6</sub>	8	5	7	4	7	6	7	5	8	7	7	5	7	8	7	5	8	8	8	7

TABELA 14 - Valores observados da soma dos postos.

Variáveis R <sub>i</sub>	Sabor Salino n = 6	Suculência n = 6	Saboroma n = 6	Perc.Bucal n = 6	A. GERAL n = 6
R <sub>1</sub>	18,5	20,0	17,0	18,5	20,5
R <sub>2</sub>	9,0	10,5	14,5	12,0	13,0
R <sub>3</sub>	20,0	19,0	14,5	19,0	18,0
R <sub>4</sub>	12,5	10,5	14,0	10,5	8,5

TABELA 15 - Valores observados de Q e Q' e significância dos testes de Kramer e Friedman para as variáveis.

Teste Variável	KRAMMER		FRIEDMAN	
	SIGNIFICANCIA	Q	Q'	SIGNIFICANCIA
Sabor Salino	N.S.	7,95	8,52	*
Suculência	N.S.	8,15	9,98	*
Saboroma	N.S.	0,55	0,62	N.S.
Perc. Bucal	N.S.	5,75	6,63	N.S.
Aceit. Geral	*	8,55	9,96	*

\* significativo à 5%

N.S. não significativo

Nos casos em que foi significante faremos as comparações múltiplas:

a) Sabor Salino:

Resultado: B D A C

b) Suculência:

Resultado: B D C A

c) Aceitação Geral:

Resultado: D B C A

TABELA 16 - Valores obtidos para o perfil de características das amostras analisadas (Sem vácuo).

Variáveis Amostras Provadores	Sabor Salino				Suculência				Saboroma				Perc. Bucal				A. GERAL			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
P <sub>1</sub>	6	5	7	6	6	7	7	7	6	5	7	6	6	5	7	5	7	8	7	8
P <sub>2</sub>	6	6	7	7	6	5	5	7	5	6	5	7	6	5	6	6	6	7	8	6
P <sub>3</sub>	6	7	6	6	5	7	4	4	6	7	5	7	5	6	5	6	3	7	6	7
P <sub>4</sub>	7	7	7	6	6	7	6	4	6	7	3	6	7	6	7	5	6	8	4	6
P <sub>5</sub>	7	7	5	7	7	7	4	5	6	7	5	4	6	7	5	5	8	9	7	7
P <sub>6</sub>	5	7	6	7	5	7	6	7	5	6	6	6	5	6	6	7	4	8	6	7

TABELA 17 - Valores observados da soma dos postos.

Variáveis R <sub>i</sub>	Sabor Salino n = 6	Suculência n = 6	Saboroma n = 6	Perc. Bucal n = 6	A. GERAL n = 6
R <sub>1</sub>	13,0	14,0	12,5	15,0	10,5
R <sub>2</sub>	16,0	19,5	18,5	14,5	22,0
R <sub>3</sub>	15,5	11,5	12,5	16,0	12,0
R <sub>4</sub>	15,5	15,0	16,5	14,5	15,5

TABELA 18 - Valores de Q e Q' e significância dos testes de Kramer e Friedman para as variáveis.

Teste Variável	KRAMER		FRIEDMAN	
	SIGNIFICANCIA	Q	Q'	SIGNIFICANCIA
Sabor Salino	N.S.	0,55	0,75	N.S.
Sucuiência	N.S.	3,35	3,94	N.S.
Saboroma	N.S.	2,70	3,12	N.S.
Perc. Bucal	N.S.	0,15	0,18	N.S.
Áceit. Geral	*	7,85	8,72	N.S.

\* significativo à 5%

N.S. não significativo

No caso, em que foi significante, faremos ascomparações múltiplas:

a) Aceitação Geral:

Resultado: A C D B