

UNIVERSIDADE REGIONAL INTEGRADA DO ALTO URUGUAI E DAS MISSÕES –
URI - CAMPUS ERECHIM
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS

ANGELA MORANDINI PRADELLA

**DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO CÁRNEO TEMPERADO A PARTIR DE
CORTES DE LOMBO E DE PERNIL SUÍNO**

ERECHIM, RS - BRASIL.
NOVEMBRO DE 2012

URI – CAMPUS ERECHIM
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE MESTRADO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS

**DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO CÁRNEO TEMPERADO A PARTIR DE
CORTES DE LOMBO E DE PERNIL SUÍNO**

Angela Morandini Pradella

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Mestrado em Engenharia de Alimentos da URI – Campus de Erechim, como requisito parcial à obtenção do Grau de Mestre em Engenharia de Alimentos, Área de Concentração: Engenharia de Alimentos, da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI, Campus de Erechim.

Erechim, RS, Brasil.

23 de novembro 2012

FOLHA DE APROVAÇÃO

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a Dissertação de Mestrado
Desenvolvimento de um produto cárneo temperado a partir de cortes de lombo e de pernil
suíno.

Por

Angela Morandini Pradella

Como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Alimentos

Comissão Julgadora:

Prof. Dra Clarissa Dalla Rosa
Orientadora

Prof. Dr. Marco Di Luccio
Orientador

Prof. Dra Gean Delise Leal Pascoali Vargas
(Universidade Federal Fronteira Sul)

Prof. Dra Elisandra Rigo
(Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões)

Resumo da Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação e m Engenharia de Alimentos como parte dos requisitos necessários para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia de Alimentos.

Desenvolvimento de um produto cárneo temperado a partir de cortes de lombo e de pernil suíno.

Angela Morandini Pradella

Novembro de 2012.

Orientadores: Clarisa Dalla Rosa

Marco Di Luccio

Este trabalho teve por objetivo desenvolver um novo produto cárneo para empresa com os cortes de lombo e de pernil suíno, utilizando a injeção de salmoura como forma de condimentação, sendo avaliações realizadas com a carne *in natura* e carne com *mix* para cortes suíno. Realizando análises físico-química e microbiológica em diferentes tempos de armazenamento. Em segundo momento houve a ampliação do tempo de armazenamento e o acompanhamento destes produtos adicionando ao *mix* para cortes suíno o antioxidante alecrim em pó com testes físico-químico e microbiológico. No caso deste estudo observou-se diferença com a utilização do antioxidante em relação ao padrão que anteriormente eram de apenas 30 dias passando para 60 dias no aumento de vida do produto. Testando ainda duas concentrações diferentes com 1,67g/L e 1g/L de alecrim adicionadas ao *mix* para cortes suíno. Na análise sensorial foram oferecidas duas concentrações para avaliação no pernil e no lombo sendo 1,67g/L e 1g/L. No lombo a concentração mais aceita ficou em 1g/L e para o pernil a concentração de 1,67g/L, sugerindo um diferencial no sabor do produto obtendo esta conservação.

Palavras-chave: Desenvolvimento de produto, carne suína, alecrim.

Resumo da Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação e m Engenharia de Alimentos como parte dos requisitos necessários para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia de Alimentos.

Abstract: Development of a new seasoned meat product using pork loin and ham.

Advisers: Clarisa Dalla Rosa
 Marco Di Luccio

The present research focus is the development of a new product for the company, using pork loin and ham cuts, using injection of brine as a way of flavoring, and assessments of made with *in natura* meat and a mix cuts meat, with physicochemical and microbiological properties were made at different storage times. Then, there was the addition of powder rosemary to the meat cuts and the same previous assessments (physicochemical and microbiological properties) were made. With rosemary, there was an addition to the possible shelf life (for consumption), with 60 days for rosemary cuts and just 30 days without it. Two different concentrations (1,67g/L e 1g/L) of rosemary were tested. In addition, a sensory evaluation of the seasoned meat was made. The preferred concentrations were 1g/L in loin and 1,67g/L in ham. It could suggest that, besides being a natural preservative, it could add flavor and improve product acceptance.

Key-words: Product development, pork meat, rosemary.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Estrutura química dos ácidos carnósico (a), carnosol (b) e rosmarinico (c).	35
Figura 02 – Alecrim (<i>rosmarinus officinalis</i>).....	38
Figura 03 - Máquina injetora de temperos utilizada para fazer a injeção das carnes.	44
Figura 04 - Máquina utilizada para fazer a embalagem dos produtos na empresa.....	45
Figura 05 - Fluxograma do processo	51
Figura 06 - Capacidade de retenção de água (%) para lombo e pernil <i>in natura</i> e temperado após 15 dias de armazenamento.	56
Figura 07 - Capacidade de retenção de água (%) para lombo e pernil <i>in natura</i> e temperado após 30 dias de armazenamento.	57
Figura 08 - Capacidade de retenção de água (%) para lombo e pernil <i>in natura</i> após 45 dias de armazenamento.....	58
Figura 09 – Contagem de coliformes termotolerantes (x100) para pernil temperado e <i>in natura</i> e lombo temperado e <i>in natura</i> ao longo do tempo de armazenamento.	59
Figura 10 - Contagem de <i>Staphylococcus aureus</i> (x100) para pernil temperado e <i>in natura</i> e lombo temperado e <i>in natura</i> ao longo do tempo de armazenamento.....	60
Figura 11 - Variação de pH a 25°C para pernil temperado e <i>in natura</i> e lombo temperado e <i>in natura</i> ao longo do tempo de armazenamento.....	62
Figura 12 - Lipídios (%) para pernil temperado e <i>in natura</i> e lombo temperado e <i>in natura</i> ao longo do tempo de armazenamento.	64
Figura 13 - TBAR para pernil temperado e <i>in natura</i> , para lombo temperado e <i>in natura</i> em tempo 0,15,30,45 dias.....	65

Figura 14 - Corte do pernil utilizado para os testes com maior concentração de 1,67% de concentração de alecrim em pó adicionado a salmoura mix comercial.	68
Figura 15 - Corte do lombo utilizado para os testes com 1% de concentração de alecrim em pó adicionado a salmoura mix comercial.	69
Figura 16 - Capacidade de retenção de água (%) para pernil e lombo com concentrações de 1,67g/L e 1g/L de alecrim para o tempo 30 dias.	70
Figura 17 - Capacidade de retenção de água (%) para pernil e lombo com concentrações de 1,67/Lg e 1g/L de alecrim para o tempo 60 dias.	71
Figura 18 - Capacidade de retenção de água (%) para pernil e lombo com concentrações de 1,67g/L e 1g/L de alecrim para o tempo 90 dias.	72
Figura 19 - Capacidade de retenção de água (%) para pernil e lombo com concentrações de 1,67g/L e 1g/L de alecrim para o tempo 120 dias.	73
Figura 20 - Contagem de coliformes termotolerantes ($\times 10^{\circ}$) em pernil com concentrações de 1,67g/L 1g/L e lombo com 1,67g/L e 1g/L ao longo do tempo de armazenamento.	74
Figura 21 - Contagem de <i>Staphylococcus aureus</i> ($\times 100$) em pernil com concentrações de 1,67g/L e 1g/L e lombo com concentrações de 1,67g/L e 1g/L ao longo do tempo de armazenamento.	76
Figura 22 - Variação do pH a 25°C para pernil com concentrações de 1,67g/L e 1g/L e lombo com 1,67g/L e 1 g/L ao longo do tempo de armazenamento.	77
Figura 23 - Lipídios (%) para pernil com concentrações de 1,67g/L e 1g/L e lombo com 1,67g/L e 1g/L ao longo do tempo de armazenamento.	79
Figura 24 - TBAR para pernil e lombo com concentrações de 1,67g/L e 1g/L de alecrim. ...	81

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Produção, exportação e disponibilidade interna no Brasil de carne suína em t. 18

Quadro 2- Participação dos Estados nas exportações de Carne Suína de janeiro a setembro de 2012. 18

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Separação dos cortes do pernil <i>in natura</i> e adicionado de salmoura.....	52
Tabela 2 - Separação dos cortes de lombo <i>in natura</i> e adicionado de salmoura.	53
Tabela 3 - Massa do corte pernil e lombo após a injeção do <i>mix</i> para cortes suíno e anterior a embalagem.....	54
Tabela 4 – Resultado da Análise Sensorial com o produto lombo com concentrações de 1,67g/L e 1g/L.	83
Tabela 5 – Resultado da Análise Sensorial com o produto pernil com concentrações de 1,67g/L e 1g/L.	83

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	OBJETIVO GERAL.....	14
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
2.1	MERCADO MUNDIAL E NACIONAL DA CARNE SUÍNA	15
2.2	PRODUÇÃO E EXPORTAÇÃO.....	17
2.2.1	CONSUMO E MERCADO INTERNO	19
2.3	QUALIDADE DA CARNE SUÍNA.....	20
2.3.1	CARACTERIZAÇÃO BIOQUÍMICA	21
2.3.2	EMBALAGEM	23
2.3.3	BARREIRA DE FILME E EMBALAGEM A VÁCUO	24
2.4	COMPORTAMENTO DO CONSUMIDOR.....	25
2.5	DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS	28
2.5.1	PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS.....	32
2.6	ANTIOXIDANTES NATURAIS APLICADOS EM CÁRNEOS	33
2.7	ANÁLISE SENSORIAL	38
2.8	LEGISLAÇÃO	40
3	MATERIAL E MÉTODOS	42
3.1	MATÉRIAS-PRIMAS	42

3.2	CARNES <i>IN NATURA</i> E CARNES COM <i>MIX</i> PARA CORTES SUÍNO	42
3.3	<i>MIX</i> PARA CORTES SUÍNOS	42
3.4	ANTIOXIDANTE ALECRIM.....	42
3.5	MÉTODO DE INJEÇÃO.....	43
3.6	EMBALAGEM	44
3.7	PROCEDIMENTOS	45
3.7.1	PREPARO DAS AMOSTRAS	45
3.7.2	ENSAIOS DE ESTABILIDADE DE PESO PRÉ EMBALAGEM.....	46
3.7.3	PREPARO DA SALMOURA PADRÃO	46
3.7.4	PREPARO DA SALMOURA PARA ADIÇÃO DO ANTIOXIDANTE	46
3.7.5	ENSAIOS PRELIMINARES	47
3.7.6	ENSAIOS DO ESTUDO.....	47
3.8	METODOLOGIA ANALÍTICA.....	47
3.8.1	AMOSTRAGEM.....	47
3.8.2	CAPACIDADE RETENÇÃO DE ÁGUA (CRA)	48
3.8.3	CONTAGEM DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES.....	48
3.8.4	CONTAGEM DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS	48
3.8.5	PESQUISA DE SALMONELLA SPP.....	48
3.8.6	PH.....	49
3.8.7	LIPÍDIOS (SOXHLET)	49
3.8.8	TBARS – SUBSTÂNCIAS REATIVAS AO ÁCIDO TIOBARBITÚRICO.....	49

3.9	ANÁLISE SENSORIAL	49
3.10	PROCESSO DE ELABORAÇÃO DOS CORTES SUÍNOS TEMPERADOS	51
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	52
4.1	ENSAIOS PRELIMINARES UTILIZANDO A CARNE <i>IN NATURA</i> E O <i>MIX</i>	52
4.2	ENSAIOS DE ESTABILIDADE DE PESO PRÉ EMBALAGEM.....	53
4.3	CAPACIDADE DE RETENÇÃO DE ÁGUA (CRA).....	55
4.4	ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	59
4.5	ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	62
4.6	TBAR PRELIMINAR.....	65
4.7	ADIÇÃO DE ANTIOXIDANTE NATURAL AOS CORTES TEMPERADOS DE PERNIL E LOMBO	67
4.8	CAPACIDADE DE RETENÇÃO DE ÁGUA (CRA).....	70
4.9	ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	74
4.10	ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS.....	77
4.11	TBAR	80
4.12	ANÁLISE SENSORIAL.....	82
5	CONCLUSÃO	84
6	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	85
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA.....	86
	ANEXOS	99

1 INTRODUÇÃO

A indústria cárnea vem buscando diferentes tecnologias para agregar valor à matéria-prima (carne suína, bovina, etc), bem como aumentar o tempo de vida útil, contando com embutideiras a vácuo, envoltórios dos mais diversos tipos, estufas de cozimento instalações frigoríficas adequadas, embalagens à vácuo e/ou com atmosfera modificada e condimentos necessários para a fabricação de produtos seguros e de fácil preparação para o consumo, buscando atrair cada vez mais o consumidor (OLIVO, 2005).

A carne é um dos alimentos mais importantes na dieta humana, não apenas como fonte de proteína de alta qualidade, mas também de minerais e todas as vitaminas do complexo B. Neste sentido tem merecido especial atenção pelo seu valor nutritivo, e principalmente em relação à conservação de suas propriedades funcionais, a fim de garantir um produto final de boa qualidade para os consumidores e rentabilidade para a indústria cárnea (PADILHA *et al.*, 2007).

A carne suína tem composição muito semelhante às demais espécies, rica em nutrientes, proteínas de alto valor biológico, vitaminas e diversos minerais. Cerca de 70% da gordura suína encontram-se situada abaixo da pele (toucinho), 20 a 22% entre os músculos e o restante dentro dos músculos. De maneira geral e dependendo do corte, a carne suína apresenta 72% de água, 20% de proteínas, 7% de gordura, 1% de minerais e menos de 1% de carboidratos (SARCINELLI, *et al.*, 2007).

Os alimentos cárneos, devido a sua riqueza de umidade, proteínas, gorduras e outros nutrientes, são produtos bastante susceptíveis a alterações de ordem físico-química e microbiológica. Entre estas alterações, a oxidação lipídica e a oxidação de cor são difíceis de ser controladas devido a sua complexidade e variabilidade podendo ser potencializada pela ação de micro organismos. Os lipídios são importantes componentes dos produtos cárneos, conferindo características desejáveis de suculência, sabor, aroma, valor nutricional e propriedades tecnológicas. Contudo, os mesmos são facilmente oxidáveis, levando a rancificação, com a produção de substâncias indesejáveis comprometendo a qualidade e a vida útil dos produtos (OLIVO, 2005). Tornando-se essencial a utilização de agentes capazes de oferecerem proteção contra tais alterações nos produtos.

Os antioxidantes naturais apresentam-se como alternativa para prevenir a deterioração oxidativa dos alimentos, minimizando assim os danos que esses compostos oxidados causariam nos seres humanos (MELO & GUERRA, 2002).

As dificuldades enfrentadas pelas empresas para manter-se no mercado geram a necessidade de ampliar o seu *mix* de produção, diluindo seus custos e buscando inovações que possam atender necessidades dos clientes que procuram por facilidades em seu dia-dia. Assim, as empresas lançam produtos diferenciados e inovadores para apresentar ao mercado a fim de divulgar sua marca e ampliar vendas.

A indústria de carne suína tem papel importante no mercado da carne hoje. Segundo a Associação Brasileira Produtora e Exportadora de Carne Suína, o consumo mundial deste produto chegou a 100 milhões de toneladas no ano de 2011 e o consumo por capita chegou a 66,5 Kg em 2011 em alguns países, como Hong Kong, atualmente o maior consumidor de carne suína (www.abipecs.org.br). Este mercado apresenta crescente ascensão, conforme podemos observar pelos dados fornecidos pela Embrapa Suínos e Aves (www.cnpsa.embrapa.br), onde aponta que os dados para geração de emprego direto e indireto da cadeia produtiva do suíno chegaram à 591.878 novos empregos no Brasil em 2011.

Em um cenário geral, o lombo e o pernil suíno apresentam grande potencial de aplicação para desenvolvimento de produtos e por isso, foram selecionados como matéria prima potencial para a realização dos testes deste estudo.

Desenvolver um produto para indústria cárnea com os cortes suíno lombo e pernil adicionados de um antioxidante natural em pó o alecrim, visando retardar a sua oxidação lipídica e aumentar seu tempo de vida de forma resfriada.

1.1 OBJETIVO GERAL

- Desenvolvimento de um novo produto cárneo com cortes de lombo e pernil suíno adicionando um antioxidante natural o alecrim em pó visando retardar a oxidação lipídica, aumentando o seu tempo de vida de forma resfriada.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a aplicação de um *mix* para cortes suíno sobre peças de lombo e pernil usadas na elaboração de produto cárneo, comparadas as peças *in natura* acompanhando sua estabilidade com análises microbiológicas e físico-química;
- Acompanhar o comportamento dos cortes adicionados do *mix* para cortes suíno e os cortes com o *mix* + adição do antioxidante alecrim em pó, com as análises microbiológicas e físico-química;
- Avaliar duas concentrações potenciais de adição de antioxidante natural alecrim em pó e acompanhar o comportamento dos produtos através das análises microbiológicas e físico-químicas;
- Avaliar sensorialmente as diferentes concentrações dos produtos para conhecer a preferência dos provadores.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 MERCADO MUNDIAL E NACIONAL DA CARNE SUÍNA

O agronegócio tem grande importância para a economia nacional, pois apresenta amplo potencial de geração de empregos, renda e divisas. O setor tem ampliado sua produção continuamente, promovendo o desenvolvimento do interior do país e incrementando as exportações. O agronegócio foi um dos grandes responsáveis pela retomada do crescimento econômico e, em razão da abertura comercial intensificada a partir do início do ano de 1990, vem procurando especializar-se, cada vez mais, em tecnologia, com vistas em aprimorar suas atividades e tornar o setor competitivo e com destaque no mercado internacional (GOMES, 2002; RODRIGUES, 2006).

Dentre as diferentes cadeias produtivas integrantes do sistema agroindustrial brasileiro, a de suínos vem se diferenciando pelo dinamismo, em razão das mudanças nas características dos produtos, na inserção no mercado internacional; pelos ganhos tecnológicos; e pelas sensíveis alterações da escala de operação. A cadeia suinícola brasileira também tem se destacado por apresentar grande articulação entre os diferentes agentes que a compõem, bem como pelo volume de investimentos injetados na atividade (GOMES, 2002).

A carne suína é consumida em todos os continentes e tem um papel importante nas economias de muitos países, mudanças significativas na indústria de carne suína estão ocorrendo em todo o mundo. O consumo mundial de carne aumentou em quase 30% na última década do século vinte Food and Agriculture Organization (FAO, 2002).

Carnes de suíno contam com mais da metade desse crescimento. China, a UE e os EUA são os maiores produtores de suínos. A Ásia fornece cerca de metade da produção mundial e a Europa Ocidental consome cerca de um quarto da produção de carne suína do mundo. (NGAPO; MARTIN; DRANSFIELD, 2007).

A carne suína é a mais consumida na Europa, tanto na oriental quanto na ocidental, compreende quase a metade do consumo total da carne de aves e bovinos. O desafio para esta indústria é captar mais consumidores para o mercado das carnes. Portanto, é importante estabelecer prioridades dos consumidores, ao considerar os mercados de exportação, observar os aspectos culturais que podem ser a fonte determinante da escolha alimentar, sendo o apelo sensorial muitas vezes um motivo importante em todas as culturas (NGAPO; MARTIN; DRANSFIELD, 2007).

O consumo de carne suína no Brasil não é um hábito consolidado. Após duas décadas de contínuo crescimento, o nível de consumo apresentou oscilações negativas desde o último ano do século passado. Entretanto, no ano de 2005 houve certa recuperação desde então, as estatísticas se mantêm bastante estabilizadas (CARVALHO, 2007). Nesse contexto, infere-se que, ao comparar o consumo de carne suína em nosso país frente ao consumo mundial, se faz visível uma grande disparidade na quantidade per capita ingerida anualmente. Em países mais desenvolvidos ocorre o maior consumo; na União Européia, por exemplo, a média anual é de 42,6 quilos de carne por habitante e nos Estados Unidos, a média é de 30 quilos por habitante (CARVALHO, 2007).

Já na América do Sul, que conta com um conjunto de países em desenvolvimento, a média de consumo é de apenas 7,6 quilos por habitante, e em geral a carne suína é a menos consumida pela população (SILVA, 2004).

O Brasil se enquadra neste perfil, e o consumo anual é cerca de 13 quilos por habitante, representando apenas 15% do total de carnes consumidas pelos brasileiros, que gira em torno dos 80 quilos por ano. A problemática que envolve o consumo da carne suína compreende principalmente o preconceito frente à saúde, devido às doenças relacionadas ao animal, à falta de praticidade dos cortes, que são em geral volumosos e inadequados ao preparo rápido, necessário para acompanhar o dinamismo da vida urbana, e também ao preço elevado do produto em determinadas épocas do ano (CAL, 2006).

Segundo a Associação Brasileira de Criadores de Suínos (ABCS), há mais de 30 anos o suíno industrializado passa por melhorias em sua produção, manejo e genética, que resultaram num produto final de altíssima qualidade. Neste período, a redução da gordura total da carcaça foi de cerca de 30%, e o teor de colesterol caiu mais de 10%. Ressalta-se também que a carne suína apresenta alto valor nutricional e vitamínico, e seu consumo é recomendado pela American Heart Association (AHA) (CAL, 2006).

Nos últimos anos, notou-se um esforço por parte da Associação Brasileira de Criadores de Suínos (ABCS) para proporcionar ao consumidor brasileiro informações que favoreçam o consumo da carne suína. No ano de 2006 foi estruturada uma política nacional de marketing para o produto, nomeada “Um Novo Olhar Sobre a Carne Suína”, que determina não só a preparação da cadeia produtiva, mas também a divulgação da proposta central em mídias de massa. Na cartilha de apresentação elaborada pela entidade são ressaltadas as principais restrições ao incremento do consumo da carne

suína no Brasil, que incluem o preconceito relacionado à saúde, a falta de praticidade do produto, e também a percepção de preço elevado.

A carne não é utilizada apenas para fornecer os nutrientes necessários, mas também deverá ter funções adicionais para prevenir doenças e melhoria do bem-estar dos consumidores. Essas demandas são uma excelente oportunidade para a indústria de produtos cárneos. As estratégias para fortificar alimentos com compostos funcionais para aumentar micronutrientes e limitar ou eliminar componentes indesejáveis pode ser feita por suplementação alimentar à nível de produção animal, ou tratamento e manuseio de materiais (compostos, condimentos e aditivos), melhorias na carne crua e nos produtos cárneos (ZHANG, *et al.*, 2010).

2.2 PRODUÇÃO E EXPORTAÇÃO

Segundo Miele (2007), a carne suína é a fonte de proteína animal mais importante no mundo, representando quase metade do consumo e da produção de carnes, com mais de 94 milhões de toneladas como consta no USDA (2006), das quais aproximadamente 53% ocorrem na China, e outro terço na União Européia (UE) e nos Estados Unidos da América (EUA). O Brasil é o quarto maior produtor (2,9% do total) e o sexto consumidor em termos absolutos (2,2% do total). Os maiores consumidores per capita também são países europeus, norte-americanos e a China, nos quais a população tem tradição de consumo. Entre estes três principais produtores e consumidores há um elevado grau na relação consumo/produto, levando a uma baixa participação (cerca de 30%) da carne suína nas exportações mundiais de proteína animal. Os maiores importadores são Japão, Rússia e México, com aproximadamente 60% das importações mundiais. A União Européia lidera as exportações, seguida por EUA, Canadá e Brasil.

Ao analisar os dados da Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína (ABIEPCS), entre 2003 e 2011 nosso país apresentou grande competitividade no setor produtivo, com crescimento de 79% na produção e de 1.450% nos volumes exportados. Deve-se ressaltar que para esse desempenho, o incremento tecnológico, o aumento de escala, a especialização e coordenação entre os elos da cadeia produtiva foram fatores fundamentais. De todo esse volume de carne produzido, atualmente o país embarca ao exterior cerca de 33% do total produzido,

ficando o restante para abastecimento do mercado interno. Esta grande disponibilidade doméstica acaba por gerar a estagnação do preço (MIELE, 2007).

Conforme quadro abaixo segue a situação atual do país em termos de produção nos anos de 2002 até 2011 com um crescente aumento em sua produção. As exportações do Brasil no decorrer dos anos com aumento nos anos de 2002 até 2005 e após em decréscimo devido a questões políticas como o protecionismo dos mercados, crises mundiais e ainda questões de sanidade animal. O consumo per capita em 2002 de 13,8 kg para 15,1 kg em 2011.

Quadro 1- Produção, exportação e disponibilidade interna no Brasil de carne suína em t.

SITUAÇÃO	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Produção	2.872	2.696	2.620	2.708	2.943	2.998	3.026	3.190	3.238	3.362
Exportação	476	495	508	625	528	606	530	607	540	516
Disponibilidade	2.396	2.201	2.112	2.083	2.415	2.392	2.496	2.583	2.698	2.846
kg per capita	13,8	12,5	11,9	11,6	13,3	13,01	13,42	13,71	14,32	15,10

Fonte: Abipecs, Sips, Sindicame-Sc, Sindicame-PR, Embrapa.

Base dos Dados: I SPS II levantamento Sistemático da Produção de Suínos

Fonte: Abipecs, 2012.

No estado do Rio Grande do Sul de acordo com o quadro 2 as exportação de janeiro a setembro deste ano foram de 115 t. e Santa Catarina 159 t. no mesmo período, onde os dois estados juntos representam cerca de 61% das exportações de carne suína neste ano de 2012 sendo um volume total de 426.700 t.

Quadro 2- Participação dos Estados nas exportações de Carne Suína de janeiro a setembro de 2012.

	EXPORTAÇÕES DE CARNE SUÍNA POR ESTADOS - JAN - SET 2012											
	VOLUME EM TONELADAS						VALOR EM US\$ MIL					
	MEIA-CARCAÇA			CORTES			OUTROS			TOTAL		
	VOLUME	VALOR	PREÇO MÉDIO	VOLUME	VALOR	PREÇO MÉDIO	VOLUME	VALOR	PREÇO MÉDIO	VOLUME	VALOR	PREÇO MÉDIO
RS	14.916	26.896	1.803	100.222	255.730	2.552	234	699	2.985	115.372	283.325	2.456
SC	15.671	37.201	2.374	143.393	372.759	2.600	108	339	3.142	159.173	410.298	2.578
PR	7.105	13.607	1.915	36.033	88.915	2.468	22	41	-	43.159	102.563	2.376
SP	0	0	-	967	3.105	3.212	1.102	3.596	3.263	2.069	6.701	3.239
RJ	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
ES	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
MG	333	818	-	31.386	87.253	2.780	195	731	3.746	31.914	88.802	2.783
MS	0	0	-	11.292	27.067	2.397	0	0	-	11.292	27.067	2.397
MT	2.091	3.485	1.667	6.891	15.178	2.203	335	840	2.507	9.316	19.503	2.093
GO	9.675	23.579	2.445	44.709	123.689	2.767	71	224	-	54.405	147.441	2.710

Fonte: Abipecs, 2012.

2.2.1 CONSUMO E MERCADO INTERNO

Ao contrário do perfil mundial, o brasileiro consome bem menos carne suína do que as carnes bovinas e de frango. Ao todo, são consumidos ao ano cerca de 80 quilos de carne, dos quais apenas de 11 a 14 quilos são de carne suína, e destes a maior parte é consumida na forma de produtos derivados. O segmento agroindustrial da carne suína opta por ofertar apenas 30% do total produzido como carne fresca no mercado, já que dessa forma é possível obter maior retorno do capital empregado com a venda de produtos com algum grau de industrialização. É possível perceber que uma das estratégias das agroindústrias é a constante inovação em produtos processados (presunto, linguiça, salsicha, mortadela etc.) e alimentos prontos, com um forte apelo à marca da empresa. Entretanto, esse mesmo grau de inovação em produto não se verifica na valorização da carne *in natura* e ainda assim, pode-se dizer que em geral a cadeia produtiva tem focado a busca de soluções priorizando o tema volume, enquanto o que o mercado interno demanda tem sido a criação de valor com a inovação em produtos como os cortes nobres e a busca da qualidade extrínseca (bem-estar animal, meio ambiente e origem) (MIELE & SANTOS; 2005).

De acordo com Giroto & Miele (2005), apesar das campanhas que buscam mostrar que a carne suína e produtos derivados da mesma, têm qualidade, valores nutricionais e sabor, semelhantes às outras carnes, a percepção dos consumidores em relação a sua segurança alimentar (problemas como cisticercose e colesterol) continua a ser uma das causas do baixo consumo em algumas regiões do país. Miele e Santos (2005) afirmam também que a promoção da carne suína é necessária para impulsionar um aumento do consumo no país, bem como as certificações emitidas pelos sistemas oficiais de inspeção Sistema de Inspeção Federal (SIF), Sistema de Inspeção Estadual (SIE) e Sistema de Inspeção Municipal (SIM), e o programa de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) implantado em várias indústrias em suas linhas de abate/processamento não são reconhecidos pelo público.

Nesse contexto, Marchi (2001) afirma que as melhorias alcançadas pela suinocultura nas últimas décadas (proporção carne/gordura), motivados por mudanças nos hábitos de consumo, como a substituição da gordura animal pelo óleo vegetal, não resultaram na real adequação do segmento. Não houve o desenvolvimento de novas embalagens e nem do investimento numa maior durabilidade dos cortes resfriados, assim nada afetou diretamente a participação no mercado de venda de carnes.

Desta forma a indústria e o varejo corriam em direções opostas, uma vez que o varejo buscava adquirir produtos cada vez mais "frescos" e a indústria buscava industrializar e oferecer uma linha maior de produtos congelados. O consumo de embutidos, defumados, temperados e congelados sedimentado e dentro do hábito do consumidor, mas o que traria alguma evolução na demanda da carne estando sempre disponível nos açougues cortes de suíno resfriado para o consumo do dia a dia, cenário ainda pouco trabalhado pela maioria das redes varejistas (MARCHI, 2001).

Neste início de ano (primeiro trimestre), Santa Catarina teve um desempenho melhor que o do Brasil nas exportações de carne suína. O estado cresceu 19% em volume vendido e 35% em valor. O preço aumentou 13,6%. O Brasil teve queda no volume (-5,6%) e cresceu só 6% em valor e 12,3% no preço. A média brasileira ainda foi maior no preço: US\$ 2,62/kg contra US\$ 2,53/kg do estado (ICEPA, 2012).

Quanto ao destino das exportações brasileiras em 2010, houve uma desconcentração, pois em 2005 a Rússia era responsável por 69% da exportação do Brasil e em 2010 baixou para 49%. Para alcançar os 69% em 2010 foram necessários mais o segundo colocado (Hong Kong), com 14% e a Ucrânia com 8%. Mesmo assim a Rússia teve um aumento em valor de 8,7% em 2010 em relação ao ano anterior (ICEPA, 2012).

2.3 QUALIDADE DA CARNE SUÍNA

Qualidade da carne suína abrange propriedades inerentes decisivas que garantem o sucesso da industrialização de produtos cárneos e do mercado de carne fresca. Os principais atributos de interesse são as características sensoriais (aparência, cor, sabor, textura e suculência), a capacidade de retenção de água (CRA), o conteúdo e a composição de gordura, a estabilidade oxidativa e a uniformidade (ROSENVOLD, *et al.*, 2003).

Existem três classes de proteínas da carne: (i) sarcoplasmáticas (mioglobina e enzimas do metabolismo celular); (ii) miofibrilares (actina, miosina, tropomiosina, troponina, proteína C, actinina α , actinina β , proteína M e paramiosina); (iii) estromáticas (proteínas do tecido conjuntivo – colágeno e elastina –). As proteínas miofibrilares constituem de 50% a 55% do total de proteínas da carne, sendo a miosina (50% a 55%) e a actina (20% a 25%) as proteínas majoritárias e as 49 principais responsáveis pelas propriedades funcionais dos produtos cárneos (LAWRIE, 2005).

Qualidade tecnológica consiste numa propriedade complexa e multivariável da carne, a qual é influenciada por múltiplos fatores integrantes. Estes incluem raça, genótipo, alimentação, manejo pré-abate, insensibilização, método de abate, resfriamento e condições de estocagem. Composição e conteúdo de gordura, uniformidade e estabilidade oxidativa são os atributos de qualidade afetados, principalmente, pelo genótipo e pela estratégia alimentar, enquanto que a capacidade de retenção de água e a cor são afetadas por quase todos os fatores acima mencionados (ROSENVOLD *et al.*, 2003).

Nos últimos anos, as características visuais da carne suína fresca tornaram-se mais uma preocupação. Apresentação de produtos de carne suína desta maneira enfatiza a importância da qualidade da carne, como intenção de compra pode ser diretamente influenciada pela aparência. Os consumidores usam uma variedade de fatores como: preço, cor, cortes, quantidade de gordura (subcutânea e intramuscular), e aparência da embalagem, quando tomada a decisão de compra. Um dos fatores mais importantes que podem influenciar a intenção de compra é a cor (GOODING *et al.*, 2009).

Após a compra, os atributos sensoriais, tais como maciez, suculência, e sabor tornam-se questões mais significativas. Esses fatores podem determinar se o consumidor vai comprar o produto novamente. Sem dúvida, se o consumidor tem uma experiência prazerosa de comer, o produto será considerado para a realização de uma nova compra (GOODING *et al.*, 2009).

2.3.1 CARACTERIZAÇÃO BIOQUÍMICA

Os suínos são animais monogástricos e muitos componentes dietéticos são, conseqüentemente, transferidos da alimentação para o músculo e tecido adiposo, que posteriormente afetam a qualidade da carne suína. Sendo verdade para a composição de ácidos graxos na dieta, por exemplo, vitaminas e composição mineral a suplementação de vitamina E, e componentes que possam deixar resíduos de sabores, como farinha de peixe. Além disso, foi demonstrado que estoques de glicogênio muscular no momento do abate pode ser manipulado através da alimentação e, portanto, influenciam a taxa de declínio do pH e, possivelmente, a qualidade da carne suína (ROSENVOLD; ANDERSEN, 2003).

Transporte e manuseio antes do abate são de extrema importância para a qualidade da carne. Boas práticas de fabricação incluem benefícios que são do interesse

de todas as partes envolvidas: o produtor, a indústria, o consumidor e o animal. Qualidade da carne suína pode ser consideravelmente melhorada através de um intervalo de segurança recomendado de alimentação e tempo antes abate para abate apropriada (VERBEKE; *et al.*, 1999).

Todos os componentes de alimentação que, direta ou indiretamente reduzem a resposta ao estresse podem reduzir o estresse associado efeitos sobre a qualidade da carne suína. A resposta imediata a fatores de estresse é a liberação de neuro transmissores no cérebro, estimula o sistema nervoso e libera hormônios do estresse na corrente sanguínea, o que pode estimular o metabolismo muscular negativamente em relação a subsequente qualidade da carne suína (ROSENVOLD; ANDERSEN, 2003).

Em vários países, 12-15 h de jejum pré-abate é prática comum para reduzir o risco de contaminação cruzada microbiana durante o abate. Além disso, sabe-se que os suínos não devem ser alimentados imediatamente antes do transporte, porque os animais sofrem maior mortalidade durante o transporte. O jejum tem sido investigado como uma forma de reduzir os estoques de glicogênio muscular em suínos no momento do abate para aumentar pH em 24 h para melhorar o aspecto da cor (ROSENVOLD; ANDERSEN, 2003).

Manejo pré-abate inclui mistura de desconhecidos animais, carga, transporte e estabulação no frigorífico. Estas práticas de manejo podem induzir o estresse psicológico ou físico. Estresse pré-abate é uma questão do bem-estar e uma questão de qualidade, como tem sido desde há muito tempo reconhecido que o estresse pré-abate pode afetar negativamente a qualidade da carne suína. Estresse pré-abate pode ser dividida em longo prazo estresse, como na manipulação da granja, de mistura, carregamento e transporte, e de curto prazo de estresse, incluindo estabulação condições e condução para o atordoamento (ROSENVOLD; ANDERSEN, 2003).

A produção animal está cada vez mais diferenciada, em parte devido ao interesse renovado em raças tradicionais e de produção local, pelas preocupações com o bem-estar animal, mas também pelo fato de novas oportunidades tecnológicas em relação à reprodução, alimentação e criação. Parâmetros no abate podem ser usados para otimizar a qualidade da carne, novos cortes e novas utilizações de cortes previamente sub utilizados criam também oportunidades para desenvolvimento de produtos. O desenvolvimento de novos produtos no setor da carne, portanto, torna-se cada vez mais um assunto inter organizacional, em que animais, frigoríficos, empresas de processamento secundário e varejistas têm de cooperar. Isso cria também novos desafios

para a incorporação da perspectiva do consumidor no processo de desenvolvimento de novos produtos (GRUNET *et al.*, 2011).

2.3.2 EMBALAGEM

A manutenção da qualidade das carnes pode ser obtida por longos períodos em embalagens capazes de retardar a deterioração microbiológica, de manter uma coloração desejável, retardar a perda de umidade e a oxidação de gorduras, permitindo uma ampliação do alcance do sistema de distribuição destes produtos perecíveis (CASTILLO, 2006).

A embalagem influencia a qualidade e durabilidade de carnes *in natura*, pois altera o ambiente ao redor do produto, criando condições que retardam as reações de deterioração. A embalagem previne a evaporação da umidade do produto, evitando perdas de peso e alterações de aparência, textura e aroma. Contudo, a maior alteração no ambiente que circunda o produto, provocada pela embalagem, é quanto a composição gasosa. Esta atmosfera irá determinar a cor do produto, o tipo e a extensão da deterioração microbiológica e a velocidade de oxidação dos seus componentes (CASTILLO, 2006).

Nos últimos anos, a indústria de embalagem para cortes de suínos tem se esforçado para melhorar a sua aceitação pelos consumidores destes produtos. Melhorar o lombo suíno, injetando uma solução composta de água, sal, fosfatos, lactatos, e intensificadores de sabor, pode auxiliar drasticamente a suculência e maciez do produto (GOODING; HOLMER; *et al.*, 2009).

Processos de oxidação em carnes e produtos de carne podem ser reduzidos eliminando o oxigênio e a luz durante o armazenamento dos produtos. Além disso, os ingredientes com potencial antioxidante podem ser adicionados aos produtos para limpar os radicais livres e assim, encerrar a cadeia de reações. Compostos tais como vitamina E, licopeno ou luteína também demonstrado não só a oxidação lipídica reduzida, mas também para ter benefícios na saúde. Por exemplo, a luteína, juntamente com zeaxantina foi associada com a manutenção da boa saúde ocular devido à sua capacidade para reduzir o risco de degeneração macular relacionada à idade. A fortificação de produtos de carne com estas substâncias pode assim ser altamente desejável para criar uma nova classe de alimentos funcionais à base de carne (WEISS *et al.*, 2010).

O *shelf life* da carne suína no varejo é muito limitada por uma mudança de cor que geralmente ocorre antes da contaminação microbiológica. Descoloração e deterioração começam com a exposição ao oxigênio e superfície delimitando a distribuição de novos cortes suínos em longas distâncias. A indústria da carne esta a procura de métodos alternativos para estender a vida útil e permitir distribuição de varejo produtos prontos para mercados distantes (VIANA; GOMIDE; VANETTI, 2005).

A qualidade dos alimentos embalados é muito influenciada pelas propriedades dos materiais da embalagem. Estes variam dependendo de fatores, incluindo o tipo de material, utilização de aditivos e método de fabricação. Tradicionalmente, o plástico filme usado para vácuo foi desenvolvido para melhorar eficácia em seu gás e barreiras de umidade, propriedades de encolhimento, características de vedação, cozimento e capacidade de réplica e uma variedade de impressão e opções de cores (LEE, 2010).

As melhorias na qualidade e vida de útil de produtos alimentícios foram atingidas principalmente por controle da permeabilidade de gás ou vapor de água (embalagem passiva) e em parte pela aplicação de agentes bioativos dentro da embalagem (embalagens ativas). Inovações na manipulação de materiais de embalagem, tais como microperfurações, que permite o controle permeação de gás ou vapor de água, encolhimento, tratamentos e nanotecnologia, melhoram a função das embalagens e todas estas soluções estão sendo oferecidas. No entanto, existem os riscos de sua utilização podendo ser comprometida pelo seu efeito potencial sobre características e qualidade dos alimentos (LEE, 2010).

2.3.3 BARREIRA DE FILME E EMBALAGEM A VÁCUO

No Brasil existe uma tendência de crescimento do mercado de carnes *in natura* embaladas a vácuo. Esta embalagem é mais utilizada no mercado institucional, para distribuição de peças inteiras. No varejo, é mais utilizada para cortes de carne para churrasco, pois a coloração arroxeadas, provocada pela ausência de oxigênio, restringe a aceitação do produto pelo consumidor (CASTILLO, 2006).

De acordo com Castillo 2006, quando a carne é embalada a vácuo em uma embalagem para barreira de gás, altera-se radicalmente a atmosfera gasosa ao redor da superfície do produto. A pequena quantidade de oxigênio remanescente no interior da embalagem é consumida pela atividade metabólica da carne e das bactérias. Quanto às

propriedades das embalagens a vácuo para carne fresca, o mais importante é sua barreira ao oxigênio. Outras propriedades importantes são a baixa permeabilidade ao vapor de água, alta resistência à perfuração e excelentes características de soldabilidade (LEE, 2010).

Entre as propriedades físicas dos materiais, o controle da permeabilidade ao gás é muito importante para manter a qualidade dos produtos. O gás da carne pode ser reduzido pela combinação de materiais de base com outros materiais de barreira de gás através de laminação, revestimento, de mistura ou metalização (LEE, 2010).

Quando a carne embalada é exposta à alta concentração de O_2 , o crescimento de microrganismos aeróbios e oxidação de lipídios e mioglobina são acelerados. Portanto, o uso de filme de barreira de gás para restringir a entrada de O_2 através de material de embalagem tem sido relatada e amplamente comercializado na indústria. O efeito dos materiais na embalagem com barreira de gás ao envelhecimento sobre o crescimento da microflora não pode necessariamente ser atribuída à redução de O_2 na embalagem de carne, porque a concentração de O_2 foi mantida consistentemente acima de 1%, enquanto a concentração de CO_2 aumentou para 20% em na carne embalada a vácuo. Embalagem com barreiras de filme em carnes reduziu tanto os microrganismos aeróbios e contagem de anaeróbios quanto favoreceu o crescimento de lactobacilos, que marcadamente melhorou tanto a cor e odor na vida de armazenamento. A cor e odor de carne não se deterioraram visivelmente em filme de barreira de gás armazenadas por 32 dias a 5°C (LEE, 2010).

2.4 COMPORTAMENTO DO CONSUMIDOR

De acordo com Kimpara (1995), a Teoria do Consumidor explica que a demanda por um bem de consumo varia diretamente com seu preço, com o preço dos bens substitutos, com a satisfação que ele proporciona ao consumidor, e com a renda deste, sem falar em aspectos socioeconômicos como comodidade e status. Ao trabalhar sobre o desejo de consumo que envolve a carne suína, podem ser determinados aprimoramentos no produto final, de forma a aumentar a competitividade do produto frente às carnes concorrentes.

Mazzuchetti & Batalha (2004) afirmam que o conhecimento do comportamento do consumidor gera vantagens para a empresa que souber gerenciá-lo, tais como

conhecimento do cliente potencial e as variáveis que o afetam, e também uma melhor definição do mercado relevante sobre o qual a empresa atua.

Kimpara (1995) salienta que o primeiro passo para ampliar a suinocultura no país, é definir claramente as características da demanda do mercado consumidor. Miele & Santos (2005) destacaram que para o varejo e para o consumidor a vasta melhoria de alguns indicadores técnicos, como ganhos de eficiência na conversão alimentar e na produtividade das matrizes, melhoram o rendimento de carne magra na carcaça e redução na quantidade de gordura que vai ao mercado.

A carne também é um fator essencial na manutenção da saúde humana, assim a indústria de produtos de carne busca aumentar a quantidade de vendas. Esta mudança não atinge apenas a indústria de processamento de carnes. Um processo similar tem ocorrido no setor de fabricação de alimentos em geral. Isto levou a indústria de alimentos a destinar uma maior atenção entre o consumo alimentar e a saúde humana com o bem estar. Consequentemente, uma nova classe de alimentos, os chamados "alimentos funcionais" estão sendo desenvolvidos ou que contêm componentes com efeitos fisiológicos benéficos ou que são nulos de componentes que podem impactar negativamente a saúde dos consumidores. Esta abordagem tem sido reforçada por um número crescente de estudos clínicos que demonstraram benefícios para a saúde, podem ser derivados da ingestão de compostos bioativos (compostos químicos presentes em frutas e hortaliças exercendo atividade biológica) como parte da dieta cotidiana dos consumidores (WEISS; GIBIS; SCHUH; SALINEN, 2010).

Com base em estudos científicos os consumidores se tornaram mais conscientes da relação entre o sódio e hipertensão. Portanto, em muitos países a demanda por produtos com pouco sal em carnes tem aumentado. As indústrias de alimentos estão desenvolvendo inúmeros produtos cárneos com baixo teor de sal para atender às demandas dos consumidores. No entanto, esta não é uma tarefa simples, pois o cloreto de sódio desempenha um papel importante em produtos cárneos. O especial problema com produtos de baixo teor de sal em carne é que não só a redução da quantidade do sal é perceptível, quanto a intensidade do sabor característico dos componentes dos produtos diminui como um realçador de sabor por exemplo, quando o sal é reduzido (RUUSUNEN; PUOLANNE, 2005).

As preferências dos consumidores para as características de aparência da carne suína variam muito entre os países. Estas diferentes preferências culturais devem ser levadas em conta pelos setores da cadeia da carne, desde criadores até comerciantes, a

fim de melhor atender às exigências dos consumidores (NGAPO; MARTIN; DRANSFIELD, 2007).

Várias tentativas de aumentar a confiança do consumidor e melhorar a imagem do setor de carnes têm sido realizadas, sendo descritas na literatura para uma grande diversidade de estratégias. Medidas, tais como publicidade, programas de educação, ou de classificação e as mudanças de embalagens podem ser realizados, a fim de evitar uma contração ainda maior da indústria da carne (VERBEKE *et al.*, 1999).

Estratégias relacionadas incluem sistemas de rastreabilidade, a comunicação de desenvolvimento de produtos através da publicidade genérica ou de marca. No entanto, as evidências sugerem que sinais intrínsecos geralmente têm mais peso na formação de expectativas de qualidade por parte dos consumidores do que os extrínsecos. Os consumidores precisam primeiro estar inteiramente satisfeito com as propriedades sensoriais dos produtos, antes de outras dimensões de qualidade tornarem-se relevantes. Especificamente relacionadas com a comunicação e a difusão de informações sobre produtos, salientando a importância de estratégias que minimizem a possibilidade de expor informações negativas, sobre o produto e a empresa (VERBEKE *et al.*, 1999).

Alguns fatos podem melhorar a aceitação da carne suína pelos consumidores, como o valor nutricional e aspectos da carne vermelha em relação a saúde, a carne suína é rica em nutrientes valiosos e essenciais, como proteína de alta qualidade, niacina, vitaminas B1, B2, B3, B6, B12, ferro e zinco. A carne revela-se especialmente uma boa fonte de vitamina B12, já que a deficiência de vitamina B12 é um problema para os vegetarianos. Esses nutrientes estão em excesso na dieta típica ocidental com 40% de energia proveniente de gordura e, portanto, têm tornado-se as principais questões de interesse da saúde para o consumidor. O teor de colesterol da carne suína e até mesmo do toucinho está longe de ser elevado. Enquanto a manteiga contém 240 mg colesterol/100 g, o toucinho contém uma quantidade de 60 mg de colesterol /100 g. Está entre os valores de 44 mg e 84 mg/100g obtidos para o peito e perna, respectivamente, de aves sem pele (VERBEKE *et al.*, 1999).

A comparação da percepção do consumidor e os fatos relacionados com valores nutricionais e a sanidade da carne suína confirma a ocorrência entre os critérios científicos e indicador de sua percepção. A carne suína parece não merecer a pior percepção com base no conteúdo de gordura real, teor de colesterol ou seu perfil de ácidos graxos. Apesar da forte associação da gordura com a carne de suíno e as doenças relacionadas ao suíno, é comprovado que carne suína pode ser muito pobre em gordura

e colesterol, dependendo do corte da carne escolhida e a quantidade de gordura existente (VERBEKE *et al.*, 1999).

A cor da carne afeta a decisão dos consumidores pela aquisição do produto. A cor vermelha brilhante para a carne é percebida pelos consumidores como sendo indicativa de carne fresca e de qualidade alimentar. Portanto, a melhoria da estabilidade da cor da carne é uma questão de preocupação para os varejistas. Com armazenamento prolongado, a oximioglobina (MbO₂) (vermelha) se oxida para metamioglobina, que dá à carne uma cor marrom pouco atraente. Na visão de varejo, a deterioração da cor da carne, é acelerada pela tensão O₂ crítico, crescimento microbiano na superfície e altas temperaturas e é afetada pelo tipo de iluminação. Altas taxas de O₂ são utilizadas para manter o pigmento em sua forma oxigenada, mas a alta concentração de O₂ também pode promover oxidação lipídica. Portanto, a abordagem que envolve atmosfera de alta concentração de O₂ e o uso de antioxidantes parece apropriada para preservar a mioglobina em seu estado oxigenado, e assim estender a vida de prateleira da carne (DJENANE *et al.*, 2003).

Em um estudo realizado em quatro países (França, Alemanha, Espanha e Reino Unido), observou-se que a qualidade mais importante dos aspectos de carne suína foram os seguintes: o sabor agradável, suculenta, magra, saudável e nutritiva. Nos EUA, as preocupações dos consumidores estão relacionadas ao colesterol e teor calórico, ingredientes artificiais, características de conveniência e preço. Entre os fatores mais importantes que influenciam as mudanças na demanda dos consumidores por carnes e derivados nos EUA são: (1) a crescente preocupação com saúde, (2) mudança nas características demográficas, (3) mudança na distribuição. A indústria da carne vermelha agora está em uma fase de maturidade, onde o desenvolvimento de produtos e inovação é necessário para trazer significativo crescimento. Para desenvolver esses tipos de produtos de forma eficaz, deve-se avaliar a percepção e compreender as preferências dos consumidores (RESURRECCION, 2003).

2.5 DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS

Empresas no setor de carne desenvolvem e lançam novos produtos continuamente. Desenvolvimento de novos produtos é uma necessidade quando o cliente busca produtos diferenciados. Diferenciar-se com novos produtos adaptados às necessidades de segmentos específicos de clientes com diversas funções como: dar

alguma proteção contra a concorrência de preços, substituir os produtos que enfrentam queda nas vendas no final de seus ciclos de vida e podendo contribuir para criar satisfação e fidelização dos clientes torna-se essencial (GRUNET; *et al.*, 2011).

A maioria dos produtos novos fracassa no mercado. Na verdade, um produto é diferenciado e processado, sendo as escolhas feitas por quem desenvolve os produtos, e estas escolhas podem ou não estar de acordo com as preferências do consumidor. A literatura de desenvolvimento de novos produtos, portanto, salienta a importância da incorporação da perspectiva do consumidor no processo de desenvolvimento de novos produtos (GRUNET; *et al.*, 2011).

Os produtos injetados são opções para as indústrias aumentarem o seu *mix* de mercado e resultar em um produto de qualidade e com sabor agradável para o consumidor.

Estes produtos são mais atraentes e agradáveis quando são adquiridos e consumidos, pois muitas vezes a primeira impressão pode não convencer. Além disso, a cor do produto da carne suína pode ser influenciada por meio de melhorias em sua aparência. A adição de sal e ou fosfatase alcalina pode melhorar a cor da carne. Infelizmente, alguns efeitos indesejáveis surgem como resultado do processo de aprimoramento. Descoloração pode dar impressões negativas a carne, quando não aparecer com a cor rosa avermelhada normal será considerada como inaceitável. Listras que se formam dentro do tecido da carne é uma questão que pode ocorrer ao produto (GOODING *et al.*, 2009).

Textura e suculência são classificadas como atributos mais altos em pesquisas de consumo. No entanto, muitas carnes suínas frescas, são muitas vezes, cozidas na fase de preparação, portanto, produzem um produto resistente e seco. O aperfeiçoamento da carne suína fresca é o processo de adição de ingredientes não cárneos a carne fresca, para melhorar a qualidade para consumi-la (textura, suculência e sabor da carne suína) do produto final (MEISINGER, 2002). A indústria de carne suína aproveitou a tecnologia de injeção para oferecer aos consumidores maior maciez e suculência nos produtos. Os fosfatos, são os ingredientes mais comuns utilizados para o aprimoramento, aumento do pH muscular levando a um aumento da capacidade de retenção de água, melhora de sabor, cor e estabilidade (HAYES *et al.*, 2006).

Com o aumento de dados científicos, a indústria de carne demanda mais esforços em informar e educar os consumidores sobre os benefícios para saúde no consumo da carne e produtos derivados. Finalmente, a biodisponibilidade de adicionar ingredientes

funcionais deve ser mantida durante o processamento e armazenamento comercial. Os consumidores e nem mesmo os especialistas em nutrição de alimentos, conseguem diferenciar claramente entre alimentos convencionais e funcionais. Assim, o processo de avaliação mais seguro e eficiente para garantir um alimento é oferecer propostas claras de informações aos consumidores podendo assim ser estabelecidos padrões confiáveis e aceitáveis para o consumo destes produtos (ZHANG *et al.*, 2010).

Os fabricantes de produtos de carne que comercializam estes produtos associados a baixos teores de sal, ou teor reduzido de sal progressivamente ao longo dos anos, alcançaram tecnologias e condições microbiológicas possíveis desta redução. Na maioria dos casos, quando os produtos com pouco sal em carne são desenvolvidos, a referência padrão para o produto é aquele com quantidade de sal normal. Consequentemente, as características da qualidade da carne podem ser aplicadas a produtos de baixo teor de sal como o seu correspondente em produtos, com quantidade de sal normal na carne. Isso causa problemas porque as propriedades de redução de sal dos produtos são quase sempre diferentes. A diferença mais importante é o sabor característico menos intenso (ZHANG *et al.*, 2010).

Antes de um substituto satisfatório para o cloreto de sódio ser encontrado, na indústria alimentar para a redução da ingestão de sódio, melhor seria uma redução gradual do teor de cloreto de sódio em produtos. Isto exige que a produção e as formulações de produtos de baixo teor de sal em carne também devam ser modificadas (ZHANG *et al.*, 2010). Olson (1982) relatou que uma redução de 25% em NaCl é provavelmente o máximo que pode ser alcançada sem impacto negativo na características do produto (sabor, textura, vida de prateleira).

No setor da carne desenvolver produtos tem duas dimensões: processamento e diferenciação. Carne pode ser vendida como carne fresca, carne com diferentes níveis de processamento, e também como ingrediente em produtos alimentícios até as mais complexas com um alto grau de processamento, como em uma refeição pronta. Cada etapa de processamento adicional do produto muda a sua característica, transforma-se em um produto "novo". Além disso, em cada nível de processamento, os processos podem ser feitos de diferentes maneiras, ou seja, há espaço para a diferenciação, o que está dando ao produto uma característica diferente e de identidade que o distingue de substitutos no mercado (GRUNET; *et al.*, 2011).

Há um consenso generalizado entre os vários autores do setor de alimentos que a competitividade nos mercados alimentares desenvolvidos está ligada à capacidade de

desenvolver novos produtos diferenciados, que são capazes de explorar o fato de que preferências dos consumidores diferem entre segmentos, aumentando a fidelidade do consumidor, da concorrência e passar longe da competição puramente custo e preço-base que caracteriza o tipo de comoditi no mercado. Isto é comumente aceito para produtos alimentares com um maior grau de processamento (GRUMERT; BREDHAL; BRUNSO, 2004).

Carne fresca tem um grau consideravelmente menor de diferenciação do que muitos outros produtos alimentícios. Enquanto a carne fresca é principalmente vendida como uma mercadoria, há também apenas um número limitado de incentivo para produtores de carne para diferenciar seu produto. Os consumidores avaliam a qualidade no momento em que irão comer a carne, do que quando olharem para a carne, assim a qualidade, não será reconhecido pelos consumidores na loja. Qualquer forma de melhoria ou outra forma diferenciada na qualidade da carne, exigem novas formas de sinalizar as mudanças para o consumidor (GRUMERT; BREDHAL; BRUNSO, 2004).

A incerteza de que os consumidores exibem na formação de expectativas de qualidade para a carne, a marca pode aparecer como uma maneira de sinalizar uma qualidade superior e reduzir a incerteza do consumidor e incentivar os consumidores a pagar um maior valor pela melhor qualidade do produto. As marcas são um sinal de maior qualidade que permite consumidores a aprender com sua experiência: se gostam da qualidade que eles experimentaram (GRUMERT; BREDHAL; BRUNSO, 2004).

O potencial para novos produtos de sucesso pode ser conduzido pelo consumidor, onde o as idéias são baseadas nas opiniões de consumidores e ocorre a triagem para desenvolver conceitos em produtos, o desenvolvimento e testes de protótipos, o desenvolvimento geral do *mix* de marketing e, finalmente, lançar o no mercado todos são comandados pelo consumidor (GRUMERT; BREDHAL; BRUNSO, 2004).

O desenvolvimento de produtos e inovações é necessário para compensar o aumento na disponibilidade de produtos alimentares. Produtos de carne são semelhantes aos produtos alimentares em que são desenvolvidos, produzidos e comercializados para apelos ao consumidor. Finalmente, o sucesso de um produto alimentar depende da sua aceitação pelo consumidor, onde o consumidor em potencial do produto vai adquiri-lo (RESURRECCION, 2003).

As mudanças na demanda do consumidor e o aumento da concorrência global estão fazendo com que o setor de fabricação de produtos adquiram novas tecnologias de

processamento e sistemas novos de ingredientes, o que é notável quando se considera a abordagem histórica tradicional de longo prazo para o desenvolvimento de produtos e processos na indústria da carne. Isto é provável porque a longa data de percepção do consumidor positiva que os produtos de carne são boas fontes de minerais, vitaminas e contêm "completa" fonte de proteínas (WEISS; *et al.*, 2010).

2.5.1 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS

O desenvolvimento de novos produtos mais competitivos e com valor agregado tem se mostrado como fator decisivo na participação de empresas menores no mercado. A fim de atender à demanda dos consumidores, em associação ao crescimento da população urbana brasileira, mudanças significativas têm ocorrido nos padrões de consumo alimentar, entre elas, a redução do consumo de alimentos que demandam mais tempo para preparo e o aumento do consumo de alimentos preparados (SCHLINDWEIN & KASSOUF, 2006).

No Brasil, há crescente oferta de produtos injetados e marinados, principalmente à base de carnes de aves e suína, com menor participação da bovina. No entanto, como a fabricação desses produtos não está ainda regulamentada, a utilização de ingredientes não cárneos e a injeção de salmouras muitas vezes são irregulares, ocorrendo na forma de práticas comerciais enganosas, sem que se forneçam esclarecimentos sobre a verdadeira composição dos produtos aos consumidores (BRASIL, 2010).

Dois tipos de visão sobre percepção de qualidade são importantes no processo de desenvolvimento de novos produtos. A primeira se refere a como um novo produto será percebido antes de ser comprado pela primeira vez, ou seja, antes da compra realizada. A compra é o primeiro teste, o tempo é o primeiro obstáculo crucial para um novo produto. Uma vez que todas as qualidades do produto são desconhecidas neste momento, a primeira compra vai depender exclusivamente das expectativas dos consumidores (GRUNET; *et al.*, 2011).

Muitas idéias de novos produtos se originam das oportunidades que as novas tecnologias geram para processamento de alimentos. No entanto, nem todas as tecnologias são igualmente aceitáveis para os consumidores. Ter opiniões não só sobre a qualidade final de um produto alimentar, mas também sobre a maneira em que foi produzido ou transformado, foi uma grande tendência no comportamento do consumidor em relação a alimentos nos últimos anos. A importância do benefício

pessoal tem sido demonstrada, por exemplo, no caso de alimentos tradicionais, onde o grau de aceitação de inovações nesta categoria de alimentos foi maior para os produtos que fornecem aos consumidores benefícios tangíveis e relevantes, como o de embalagens e melhor valor nutritivo (GRUNET; *et al.*, 2011).

Desenvolvimento de novos produtos no setor da carne está associado, a fase pós-abate. Cortes de carne são processados e transformados em novos produtos de valor agregado, existem uma variedade grande de tecnologias que podem ser aplicadas para melhorar a aparência e agregar valor, estas tentativas estão sendo feitas para se adaptar às exigências dos consumidores que estão mudando e se diversificando (GRUNET; *et al.*, 2011).

Em cortes temperados com forma de injeção, utiliza-se uma “injetora de salmoura”, que consiste de uma esteira transportadora das carnes e de um ou dois jogos de agulhas ocas e perfuradas, ligadas a um sistema de bombeamento dotado de um reservatório para as soluções para injeção. Há vários tipos de injetoras, com sistemas de pressão e agulhas em quantidades e calibres diversos (PRÄNDL, *et al.*, 1994). A penetração perpendicular das agulhas nas fibras musculares faz com que a solução preparada se distribua pelo tecido muscular. A solução deve estar entre 0 e 5°C, para segurança alimentar e para propiciar melhor retenção do líquido pelo produto. Entre os fatores que influenciam a uniformidade dos produtos, estão: distância entre agulhas, velocidade de avanço da esteira transportadora (velocidade de injeção), tipo de agulha empregada, distância da esteira programada para descida das agulhas (PRÄNDL, *et al.*, 1994; OLIVO, 2006).

No entanto, as técnicas de injeção e marinação, quando aplicadas pela indústria, ao mesmo tempo em que devem utilizar ingredientes em concentrações suficientes para incrementar atributos sensoriais, não podem gerar efeitos adversos no sabor e na coloração, nem causar maciez excessiva, fatores que podem causar rechaço dos consumidores, e também não devem objetivar a melhora da matéria-prima de má qualidade, sob risco de não surtir os efeitos esperados (MILLER, 1998; SHEARD & TALI, 2004; BAUBLITS, *et al.*, 2005).

2.6 ANTIOXIDANTES NATURAIS APLICADOS EM CÁRNEOS

Os compostos antioxidantes naturais podem ser isolados de diferentes partes de plantas tais como sementes, frutas, folhas e raízes. Para Wanasundara *et al.* (1997),

muitos são os componentes naturalmente presentes nos alimentos que apresentam atividade antioxidante, incluindo flavonóides, precursores de lignanos, ácidos fenólicos, terpenos, tocoferóis, fosfolipídios.

Os compostos fenólicos são uns dos maiores grupos de componentes dietéticos que estão associados com a inibição da oxidação em alimentos e em sistemas biológicos, sendo substâncias bioativas que ocorrem largamente em alimentos de origem vegetal e muito deles são bons suprimentos de antioxidantes naturais (SCHIRCH & MANCINI-FILHO, 2000).

Os antioxidantes fenólicos funcionam como sequestradores de radicais livres e, algumas vezes, como quelantes de metais (SHAHIDI & WANASUNDARA, 1992), agindo tanto na etapa de iniciação como na propagação do processo oxidativo.

Grande variedade de substâncias de origem vegetal tem sido estudada, tanto em alimentos como em sistemas biológicos, sendo as propriedades antioxidantes de 20 ervas e especiarias indicadas como efetivas em retardar o processo de peroxidação lipídica em óleos e alimentos gordurosos (MILOS; *et al*, 2000). As especiarias têm despertado o interesse de muitos grupos de pesquisa, devido a facilidade de incorporação em óleos e gordura, apresentando a vantagem da aceitação imediata pelo consumidor e da sua utilização não ser limitada pela legislação (BROOKMAN, 1991).

As especiarias mais estudadas como antioxidante, conforme diversos autores NAKATANI (1992, 1994); SHAHIDI & WANASUNDARA (1992); MADSEN & BERTELSEN (1995) são o orégano, alecrim, sálvia, tomilho, pimenta malagueta, pimenta vermelha, gengibre, gergelim, canela e cravo da Índia, das quais o alecrim e a sálvia foram consideradas as mais eficazes.

A utilização de antioxidantes naturais tem como vantagens a aceitação imediata do consumidor e sua utilização não é limitada pela legislação brasileira. No Brasil, o alecrim é utilizado devido ao seu poder antioxidante, mas faz parte da formulação como condimento (MERLO, 1998). Existem várias alternativas de adição de antioxidantes naturais. Alguns estudos relatam a utilização de condimentos e ervas, tais como orégano, noz moscada, páprica, alecrim, salvia e outros (BROOKMAN, 1991). A atividade antioxidante destes produtos tem sido reconhecida ao longo dos anos a partir de experiências práticas (POKORNÝ, 1991). Dentre estes produtos, alecrim e salvia têm demonstrado maior potencial para utilização como antioxidantes em alimentos, junto dos tocoferóis, também considerados como antioxidantes naturais. Em particular o

alecrim, tem sido extensamente estudado em relação à sua atividade antioxidante, como também o seu uso comercial (LÖLIGER, 1983; WONG *et al*, 1995).

O alecrim é uma planta oriunda da região mediterrânea da Europa, semi arbustiva, lenhosa, de ciclo perene e que atinge até 2 metros de altura, muito conhecida pela medicina e culinária. As folhas são lineares, estreitas, opostas, coriáceas e sésseis. Tem coloração verde na parte superior do limbo e na inferior são esbranquiçadas, com pelos bem finos. As flores são azul violeta e agrupadas em inflorescências axilares do tipo cacho.

A atividade antioxidante de extratos de alecrim foi atribuída a um grande número de compostos fenólicos, com destaque para os diterpenos (o ácido carnósico e o carnosol), e os ácidos rosmarínico e caféico (FRANKEL; *et al.*, 1996; CUVELIER; *et al*, 2000). O ácido carnósico pode ser oxidado e formar outros componentes como o carnosol, rosmanol, epirosmanol, 7-metilepirosmanol (MASUDA; *et al*, 2001).

A figura abaixo demonstra a estrutura química dos ácidos formados através do alecrim sendo o ácido carnósico, o carnosol e o rosmarínico.

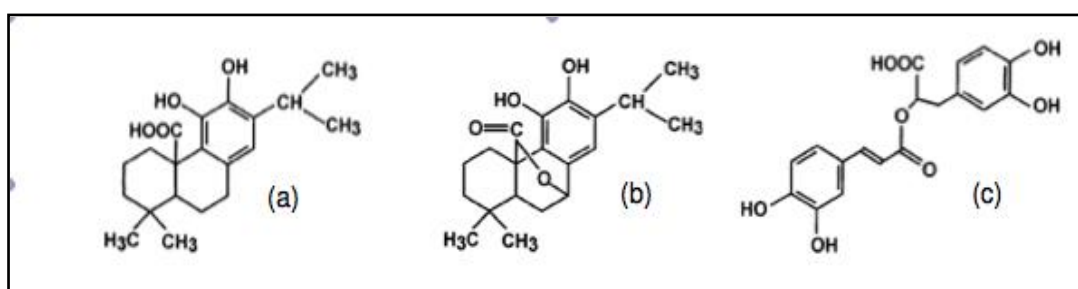


Figura 01 – Estrutura química dos ácidos carnósico (a), carnosol (b) e rosmarínico (c).

O extrato de alecrim encontra-se disponível nas formas líquida, solúvel em óleo ou água, e em pó, sendo em sistemas lipídicos mais efetivo o extrato com alta quantidade de diterpenos fenólicos (HOPIA; *et al*, 1996) e em sistemas aquosos o ácido rosmarínico possui maior poder antioxidante (CUVELIER; *et al.*, 2000).

Os óleos essenciais de especiarias poderiam também ser usados como ingredientes funcionais. Estudos têm documentado o antioxidante, antimicrobiana, antiviral, anti-inflamatórios, antiulcerosos, anticarcinogênicas como propriedades dos óleos essenciais de plantas. A determinação da capacidade antioxidante de especiarias e seus derivados em alimentos terão maior importância para pesquisadores e pessoas envolvidas na indústria agro alimentar (MARTOS; *et al.*, 2010).

Ao mesmo tempo, o efeito antioxidante em carnes e peixes com produtos dos óleos essenciais de especiarias em geral e alecrim em particular, é geralmente aceito. Óleo essencial de alecrim mostra a atividade antioxidante, embora o mecanismo de ação dessa atividade não é totalmente compreendido. Várias explicações foram fornecidos, entre eles: o seqüestro de radicais livres, a doação de hidrogênio, a quelação de íons metálicos, ou mesmo atuando como substrato para radicais como superóxido ou hidroxila. Estes compostos bioativos com propriedades antioxidantes também interferem com as reações de propagação, e inibir os sistemas enzimáticos envolvidos na reação de iniciação. Diferenças nas atividades antioxidante dos flavonóides dependem da estrutura molecular, especialmente o grau de hidroxilação e metilação dos compostos (MARTOS; *et al.*, 2010).

A adição da água de lavagem das fibras citrus e óleo essencial de alecrim parece ser uma alternativa viável para a fabricação de produtos de carne de massa fina, uma vez que aumentam a taxa de aceitação dos produtos e sua estabilidade oxidativa, reduzindo a quantidade de antioxidantes sintéticos necessário. Desta forma, a "imagem" natural dos produtos é melhorada. Porque reduzem os níveis de nitrito residual, também podem contribuir para reduzir o risco de nitrosaminas potencialmente cancerígenas (MARTOS; *et al.*, 2010).

Uma substância antioxidante pode ser definida como: 1) composto ou substância química que inibe a oxidação ou, 2) qualquer substância que, quando presente em baixa concentração comparada a do substrato oxidável, diminui ou inibe significativamente a oxidação do mesmo. Do ponto de vista biológico, podemos definir antioxidantes como compostos que protegem sistemas biológicos contra os efeitos potencialmente danosos de processos ou reações que promovem a oxidação de macromoléculas ou estruturas celulares (ABDALA, 1993).

Carnes e derivados são comparativamente e altamente suscetíveis ao desenvolvimento de ranço causado pela oxidação devido ao seu conteúdo de lipídios insaturados. Além disso, carnes e derivados são altamente perecíveis devido à maior umidade e teores de proteína. Como um alimento componente de origem natural, a quitosana e seus derivados têm sido adicionados a alguns produtos de carne para melhorar as suas características. Estudos têm indicado que a quitosana pode ser utilizada de forma eficaz para inibir a oxidação de produtos de carne tanto sozinha ou em combinação com alguns antioxidantes naturais ou artificiais. Os efeitos antimicrobianos da quitosana contra uma variedade de organismos patogênicos e

deterioração em produtos de carne também têm sido relatadas em estudos. Além disso, poucos efeitos prejudiciais sobre as propriedades texturais e sensoriais das carnes e produtos devido a adição de quitosana têm sido relatados (CHANG; CHEN; TAN, 2010).

Um complexo quitosana-glicose tem demonstrado ação antimicrobiana nas atividades contra *E. coli*, *Pseudomonas* e *S. aureus*. Os autores relataram que a adição de um complexo quitosana-glicose aumentou a vida de prateleira da carne de cordeiro por mais de duas semanas durante o armazenamento refrigerado e do salame de carne suína até 28 dias. Quando ambos contendo quitosana e extrato de alecrim, havia uma inibição sinérgica de crescimento microbiano de *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonas spp*, total viável de bactérias, leveduras e bolores, e ácido láctico bactérias do ácido em salsichas suína fresca armazenada a 4 ° C por 20 dias. Com ou sem a incorporação de ácido láurico ou cinamaldeído, um filme baseado em quitosana antimicrobiana foi desenvolvido para inibir superfície de bactérias de deterioração em Bolonha, presunto cozido, e pastrami (CHANG; CHEN; TAN, 2010).

Atualmente, existe uma grande quantidade de compostos, tanto naturais quanto sintéticos, com propriedades antioxidantes, embora para seu uso em alimentos deva seguir certos requerimentos, sendo um deles a segurança para a saúde (NAWAR, 1996).

A figura abaixo trata-se do alecrim em forma *in natura* como encontramos na natureza e nesta forma retiramos suas folhas e extraímos os compostos que possuem ação antioxidante podendo ser em forma de óleo, pó ou ainda extrato.



Figura 02 – Alecrim (*rosmarinus officinalis*)

2.7 ANÁLISE SENSORIAL

As características sensoriais são percebidas pelos órgãos dos sentidos, dos quais a visão, gustação, o olfato e o tato têm papel importante na avaliação qualitativa dos alimentos. A cor se torna importante no momento da compra, permitindo apreciar o aspecto e a cor, a união do gosto e odor durante a mastigação, propicia o sabor, o tato relaciona-se com a *kinesia*, percepção que permite avaliar a textura dos alimentos na boca, em especial a maciez e a suculência (MEILGAARD; *et al.*, 1999).

Existem dois grandes grupos de métodos de medida das características sensoriais da carne: instrumentais e sensoriais. Os métodos instrumentais envolvem a utilização de métodos mecânicos, óticos, entre outros, permitindo resultados mensuráveis de forma objetiva através de diversas unidades de medida. Por outro lado, nos métodos sensoriais o instrumento de medida empregado é o homem, possível consumidor, que avalia subjetivamente a carne utilizando seus órgãos dos sentidos, cujos resultados podem ser expressos objetivamente através de pontuação (RESURRECCION, 2003).

A indústria de alimentos está constantemente desenvolvendo novos produtos para o consumo em massa, entretanto o êxito ou não destes, depende da forma com que se apresentam e de como são recebidos pelos consumidores. Então a importância do uso

dos “métodos sensoriais” uma vez que, através destes podemos determinar a aceitabilidade e a qualidade dos alimentos. O controle de qualidade de um alimento não poderá ser entendido se nele não se inclui os aspectos da análise sensorial e a forma de tratamento dos dados aportados por esta técnica (TEIXEIRA, 2001).

De acordo com Dutcosky (1996), a preferência pode ser definida como a expressão do grau de gostar, a escolha de uma amostra em relação à outra e/ou o contínuo psicológico do afetivo (percepção do agradável até o desagradável) através dos quais se baseiam as escolhas.

Grande parte da dieta humana consiste de carne e produtos cárneos. A preferência por estes produtos é apenas uma parte que justifica sua escolha. Isso implica tanto a preferência quanto a escolha são afetadas por fatores endógenos, como a hereditariedade, o sexo, a idade, a atividade e fatores exógenos como a cultura, a sociedade e a economia. A preferência não pode ser considerada um bom indicativo para prever a frequência do consumo, já que este é afetado tanto pelo comportamento quanto pelos valores individuais, bem como pelos fatores culturais. Os atributos do produto são considerados decisivos na preferência de um produto sobre o outro (RISIVIK, 1994).

A avaliação sensorial proporciona informação integral sobre a qualidade dos alimentos e quando um consumidor seleciona um alimento, está de alguma forma julgando se as características do produto satisfazem suas expectativas e se estas correspondem às suas exigências. Os fatores culturais têm forte impacto sobre os hábitos alimentares de cada população e, por isso quando se projeta algum tipo de produto devem ser levados em conta os valores culturais, religiosos e genéticos da população alvo (TEIXEIRA, 2001).

O objetivo final ao qual se propõem o desenvolvimento, a inovação de um produto e a escolha de sua estratégia de marketing é a aceitação por parte do consumidor; todo trabalho que se tem em pensar em estudar um produto e irá envolver o entendimento dos fatores que determinam as percepções do consumidor acerca deste produto. Uma vez que a qualidade do produto implica, entre outras coisas, a satisfação do consumidor é quem deve ditar essa qualidade. Portanto, cabe ao consumidor determinar os parâmetros de qualidade do produto. Identificado a qualidade relativa aos atributos do produto, podem-se utilizar as propriedades sensoriais em estratégias de marketing do produto (MINIM, 2006).

No entanto, todos os métodos acima para determinar a qualidade são antigos e o produto deve ser destruído no final dos testes. Como resultado, indústrias de carne têm demonstrado um grande interesse em encontrar um método objetivo, consistente, e não destrutivos para classificar os itens de carne suína com qualidades diferentes. O uso de técnicas de processamento de imagem e reconhecimento de padrões para prever a qualidade da carne não é amplamente difundido na literatura. Abordagens iniciais foram dedicados a examinar as diferentes características de carne bovina, carne suína e usando imagens tiradas com uma câmera fotográfica. Ciência dos alimentos tem mostrado pouco interesse em ressonância magnética, que se manteve essencialmente confinados às atividades de investigação, apesar de muitas aplicações potenciais: otimização do processo de produção animal (dieta animal, tipo genético), o consumidor, a satisfação, e assim por diante (CERNADA; *et al.*, 2004).

2.8 LEGISLAÇÃO

De acordo com a **Portaria nº 1.004, de 11 de dezembro de 1998 (Republicada no DOU. DE 22/03/99)** – ANEXO A – referente a legislação das carnes de forma *in natura*, de forma geral dispõem sobre as quantidades permitidas de ingredientes a serem adicionados as carnes. Estas quantidades devem ser obedecidas para comprovação do padrão de identidade e qualidade do produto e também para aprovação através de análises realizadas, do *mix* comercial a ser utilizado no produto. O produto adicionado aos cortes trata-se de uma salmoura vendida em forma de *mix* comercial pronto para cortes suínos a ser utilizado pela indústria com sua formulação básica de condimentos. Podendo a empresa acrescentar o que de fato julgar necessário, desde que esteja dentro dos limites pré-estabelecidos neste referido anexo. Para maiores esclarecimentos o Anexo A, trata dos limites de cada item que compõem a salmoura comercial utilizada e qual as suas quantidades máximas permitidas.

Conforme a **Instrução Normativa n.º 21, DE 31 de julho de 2000** (em seu Anexo III), que discorre sobre o padrão de identidade e qualidade do lombo, onde contempla a classificação dos tipos de lombo existentes. Para o lombo temperado, a quantidade máxima de umidade deve ser de 75%, a proteína, mínimo de 16% e para carboidratos, o máximo estabelecido é de 2% da formulação conforme, (ANEXO B).

Para o pernil temperado não existe uma legislação específica que esteja em vigência, como de fato ocorre para o lombo. Sendo parâmetro de quantidade de

condimentação a ser utilizado o anexo A, porque o pernil apresentado desta forma temperada não está contemplado na legislação.

O ANEXO C, sobre a Portaria número 451, de 19 de setembro de 1997, da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), através do Ministério da Saúde, discorrem sobre os padrões de *Staphylococcus aureus*, *Coliformes termotolerantes* e *Salmonella* aceitos nos produtos que devem ser obedecidos onde desta forma oferecem segurança alimentar aos consumidores.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 MATÉRIAS-PRIMAS

As peças de carnes utilizadas nos testes lombo e pernil foram obtidas na empresa localizada em Chapecó – Santa Catarina, sendo selecionadas para apresentarem aspectos similares no que se refere as características aparentes.

3.2 CARNES *IN NATURA* E CARNES COM *MIX* PARA CORTES SUÍNO

Os testes foram realizados com as carnes *in natura* avaliando o seu comportamento e com carnes adicionadas do *mix* para cortes suíno. Através dos resultados destas análises microbiológicas e físico-químicas visando aumentar o tempo de vida dos produtos adicionou-se um antioxidante natural alecrim em pó na formulação original do *mix* para cortes suíno.

3.3 *MIX* PARA CORTES SUÍNOS

O *mix* comercial foi adquirido em loja especializada em venda de condimentos para frigoríficos onde comercialmente seu nome é *mix* para cortes suíno. Para todos os testes realizados o *mix* utilizado foi sempre o mesmo e mesmo fornecedor. Para os testes será adicionado juntamente com água fazendo a diluição e posterior injeção nos cortes. Sua composição básica é sal (NaCl), proteína de soja, soro de leite, estabilizantes: tripolifosfato de sódio e pirofosfato ácido de sódio, aromatizante sintético idêntico ao natural, antioxidante: glutamato monossódico. Contém derivados de aipo. Não contém glúten.

3.4 ANTIOXIDANTE ALECRIM

O alecrim foi o antioxidante escolhido para o teste em forma de pó concentrado, adquirido em loja especializada em venda de condimentos para frigorífico juntamente com a aquisição do *mix* para cortes suíno. O alecrim em pó foi pesado na quantidade de 167g para cada 100L de água na primeira concentração. Para a segunda concentração foram 100g de alecrim para 100L de água. Adicionado a salmoura na segunda parte dos

testes com os cortes de lombo e do pernil com duas concentrações de 1,67 g/L e 1 g/L, acrescentado na salmoura juntamente com o *mix* para cortes suíno. Estas duas concentrações foram escolhidas com indicações do fabricante, para obtermos uma concentração mais alta com maior sabor do alecrim e uma concentração menor com um sabor menos acentuado do alecrim nos produtos.

3.5 MÉTODO DE INJEÇÃO

Na figura 3, a máquina de injeção de cortes utilizada nos testes, possui um total de 36 agulhas dispostas de forma agrupada para aumentar a adesão na superfície e entre meio dos cortes. A pressão da descida das agulhas faz o produto ser injetado nas camadas mais internas quando tratar-se de cartilagens e tecidos moles e nas camadas mais externas quando tratar-se de carne com ossos e pele, como o caso da foto abaixo obtendo um resultado homogêneo na injeção do líquido. O equipamento possui uma entrada de temperos e líquidos em sua parte inferior em forma de tanque, onde será sugado por meio de bomba compressora por sucção e será lançado no seu interior por gravidade contrária, alcançando as agulhas injetoras por meio de mangueiras e através das agulhas lançara o líquido nas carnes em forma de pressão. A foto abaixo demonstra a saída de cortes do pernil de forma inteira com ossos, onde a empresa também trabalha com este tipo de injeção.



Figura 03 - Máquina injetora de temperos utilizada para fazer a injeção das carnes.

3.6 EMBALAGEM

Na figura 4, a máquina de embalagens a vácuo utilizada durante os testes para realizar a embalagem. Com porte pequeno com capacidade de fechar duas embalagens por vez, possuindo duas seladuras em lados opostos, funcionando através de uma bomba de gás em sua parte interna e com sistema de vácuo onde consegue retirar o ar por completo do interior da câmara onde ficam as embalagens e após vedá-las em forma de soldagem para não absorverem mais oxigênio do ambiente, seu formato assumirá o desenho do produto e sua câmara será aberta finalizando o processo.



Figura 04 - Máquina utilizada para fazer a embalagem dos produtos na empresa.

3.7 PROCEDIMENTOS

3.7.1 PREPARO DAS AMOSTRAS

As carnes foram separadas em cortes de lombo e pernil. Todas as peças foram pesadas *in natura* peso inicial (p_i) e após a injeção dos cortes peso final (p_f). Para calcular a porcentagem de injeção nos cortes, de forma separada para lombo e pernil, através do cálculo $(p_i - p_f)/(p_i) \times 100$ observando o percentual absorvido pelas peças do teste.

Para a primeira parte dos ensaios utilizou-se duas unidades de pernil, com os cortes: coxão mole, coxão duro, patinho, picanha. Estes testes foram realizados apenas para obter uma avaliação da quantidade de salmoura condimentada absorvida no pernil, no interior da peça, pela diferença na absorção das fibras internas. As peças foram pesadas e injetadas de forma inteira.

Após os cortes, foram injetados e ficaram acondicionadas em caixas perfuradas para que pudessem perder o excesso de umidade retido em cada peça antes de receber a embalagem.

3.7.2 ENSAIOS DE ESTABILIDADE DE PESO PRÉ EMBALAGEM

Os cortes de lombo e pernil após a injeção de salmoura ficaram em câmara fria em repouso em caixas vazadas por dois dias, com o propósito de perder o excesso de salmoura que continham, desta forma este excesso ficaria fora da embalagem, ou seja, quando o produto fosse embalado não teria perda excessiva de líquido, podendo também em longo prazo ser fonte de deterioração do produto. Outra avaliação feita foi o seu peso antes de ir para câmara de resfriamento e após os dois dias quando receberia a embalagem, conforme segue a Tabela 1 em relação ao pernil, a Tabela 2 em relação ao lombo, podendo então avaliar a porcentagem de produto absorvido no interior dos cortes.

3.7.3 PREPARO DA SALMOURA PADRÃO

A salmoura padrão foi utilizada em todos os testes onde houve sua adição e preparada com adição de água juntamente com o *mix* para cortes suíno adquirida em comércio especializado em venda de condimentos para frigoríficos.

3.7.4 PREPARO DA SALMOURA PARA ADIÇÃO DO ANTIOXIDANTE

Através dos ensaios preliminares e o acompanhamento no mercado observou-se que nenhuma empresa dispõe de um diferencial em relação ao sabor e a conservação deste tipo de produto. Como estes produtos apresentam-se de forma resfriada apenas, e seu tempo de vida torna-se muito reduzido a adição de alecrim como forma de conservação na salmoura pode auxiliar neste problema. O *mix* para cortes suínos é adquirido em forma de pó, juntamente com o alecrim em forma de pó, misturando a seco primeiramente e após acrescidos de água, colocando no misturador e após levando para injetora para injeção nos cortes, utilizando uma parte da salmoura com a concentração de 1,67g/L e na outra parte com a concentração de 1g/L, conforme indicação do fabricante.

3.7.5 ENSAIOS PRELIMINARES

As análises dos produtos realizaram-se nos tempos 0, 15, 30 e 45 dias preliminarmente a fim de que obtivéssemos dados prévios, para observar o comportamento do produto e sua deterioração. Para obter-se um comparativo realizaram-se testes com a carne *in natura*, juntamente com a carne adicionada do *mix* para cortes suíno.

Nesta fase preliminar, os testes microbiológicos realizados foram contagem de Coliformes termotolerantes, Contagem de *Staphylococcus aureus* e pesquisa de *Salmonella* spp. Os testes físico-químicos, pH, lipídios (método Soxhlet); oxidação lipídica substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS) e capacidade de retenção de água (CRA).

3.7.6 ENSAIOS DO ESTUDO

Os ensaios do estudo com o tempo de 0 até 45 dias foram feitos para conhecer o comportamento dos cortes nos ensaios preliminares para considerar a possibilidade da ampliação do tempo de vida dos produtos através dos testes microbiológicos e físico-químico. Através da utilização de um *mix* para cortes suínos oferecido no mercado. Com isso observou-se a possibilidade da ampliação do tempo de vida dos produtos, passando então a avaliação para o tempo de até 120 dias com a adição de um antioxidante natural, com testes microbiológicos e físico-químicos, acompanhando também com a análise sensorial realizada. Os produtos sem adição de um antioxidante duram até 30 dias de acordo com os similares vistos no mercado em forma resfriada. Desta forma a ampliação do tempo das análises visa ampliar o *shelf life* dos produtos evitando perdas ocasionadas por deterioração dos cortes.

3.8 METODOLOGIA ANALÍTICA

3.8.1 AMOSTRAGEM

A amostragem foi realizada fracionando os cortes do lombo e do pernil separando os mesmos em amostras para análises microbiológicas, análises físico-químicas, capacidade de retenção de água, oxidação lipídica através de TBAR e análise sensorial.

Sendo amostras de 200g a 300g cada. As análises microbiológicas e físico-químicas foram realizadas por empresa terceirizada, análise de TBAR pela instituição e capacidade de retenção de água pela acadêmica.

3.8.2 CAPACIDADE RETENÇÃO DE ÁGUA (CRA)

A capacidade de retenção de água foi avaliada em triplicata utilizando o método de Ockerman & Organisciak (1989) adaptado. O método consiste em retirar amostras com aproximadamente 3 cm de diâmetro e 2,5 cm de altura e pesá-las. As amostras serão comprimidas (50%) com uso de uma placa de 3 kg durante 15 minutos, utilizando uma placa de vidro para proteger a amostra. Esta avaliação foi realizada a temperatura ambiente. Após este período, as amostras foram secas com papel toalha e pesadas novamente. O valor percentual de água retirada foi determinado pela diferença de peso.

3.8.3 CONTAGEM DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES

As análises de Contagem de Coliformes Termotolerantes realizaram-se pela empresa SENAI de Chapecó credenciada e autorizada pelo Ministério da Agricultura. O laboratório do SENAI está apto para realização das análises microbiológicas, seguindo os métodos validados pela AFNOR Coliformes Totais: em comparação com ISO 4832 (3M – 01/2-09/89^a) e em comparação com ISO 4831 (3M – 01/2-09/89B); Coliformes Termotolerantes em comparação com NF V08-017; VRBL incubado a 44,5°C +- 0,5°C. Maiores informações podem ser encontradas no ANEXO C.

3.8.4 CONTAGEM DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS

As análises de *Staphylococcus aureus* realizaram-se conforme método AOAC Official Method (2003.07), descrito no ANEXO D.

3.8.5 PESQUISA DE SALMONELLA SPP

A pesquisa de *Salmonella* ssp realizou-se conforme o método AOAC Official Method 996.08, descrito no ANEXO E.

3.8.6 pH

As análises de pH realizou-se de acordo com a Instrução Normativa número 20 do Ministério da Agricultura de 21 de julho de 1999, descrito no ANEXO F.

3.8.7 LIPÍDIOS (SOXHLET)

As análises de lipídios realizaram-se seguindo a Instrução Normativa número 20 do Ministério da Agricultura de 21 de julho de 1999, pelo método de Soxhlet, conforme descrito no ANEXO G.

3.8.8 TBARS – SUBSTÂNCIAS REATIVAS AO ÁCIDO TIOBARBITÚRICO

As substâncias reativas ao ácido 2 tiobarbitúrico (TBA) foram avaliadas nas amostras de lombo e pernil, de acordo com a metodologia descrita por RAHARJO *et al.* (1992), modificado por WANG *et al.* (2002), seguindo recomendações de SHAIDI *et al.* (1985) no que se refere à adição de sulfanilamida para as amostras que contém nitrito, com algumas adaptações. Adicionou-se 0,5 mL de butil-hidroxi-tolueno (BHT) 0,5% em um tubo contendo 5 g de amostra triturada. Em seguida, adicionou-se 2 mL de solução sulfanilamida 0,5% e deixou em repouso por 10 minutos. Posteriormente 18 mL de ácido tricloroacético (TCA) 5% foi adicionado e homogeneizou-se. Em uma alíquota de 2 mL do filtrado, adicionou-se 2 mL de ácido tiobarbitúrico TBA 0,08 M e a reação foi conduzida em banho-maria (40°C) por 1h e 30 min. Posteriormente, realizou-se leitura em espectrofotômetro (Agilent UV- 8553) a 531 nm. A quantificação foi realizada frente a uma curva padrão de solução de 1,1,3,3-tetraetoxipropano (TEP, Sigma-Aldrich). Os resultados foram expressos em mg de monoaldeído/ kg de amostra.

3.9 ANÁLISE SENSORIAL

As avaliações sensoriais dos cortes foram realizadas por um painel não treinado composto por colaboradores e clientes da empresa, utilizando cabines separadas, com objetivo de avaliar a aceitação das diferentes concentrações de alecrim nos produtos. Os produtos avaliados foram pernil e lombo adicionados de alecrim em forma de pó em sua formulação original. As avaliações foram realizadas em dias diferentes com trinta

pessoas para cada produto (lombo e pernil) sendo sessenta pessoas no total. O produto foi oferecido de forma assada em pedaços pequenos em prato descartável, em amostras codificadas. O avaliador deveria primeiramente preencher seus dados na ficha de avaliação, fazer o enxágue bucal, degustar a primeira concentração codificada e colocar a pontuação, após realizar o outro enxágue da boca, degustar a outra concentração da carne e colocar a pontuação ao lado na ficha.

A escala hedônica é utilizada para medir o comportamento humano. É o teste mais comum para medir o grau de aceitação de um produto, e consiste numa série de pontos onde os painelistas expressam o quanto gostaram ou não da amostra. As escalas variam de tamanho, apesar de a escala de nove pontos ser a mais utilizada. As amostras são codificadas e servidas identicamente umas às outras, com ordem de apresentação aleatória para cada julgador e podem ser servidas simultaneamente ou uma de cada vez. As respostas são convertidas a valores numéricos variando de um para “desgostei extremamente” a nove para “gostei extremamente”, na escala de nove pontos. Os dados são analisados de acordo com o número de amostras avaliadas, podendo ser analisados pelo teste t de Student, se somente duas amostras forem avaliadas ou pela análise de variância, se três ou mais amostras forem avaliadas (POSTE; *et al.*, 1991). As fichas utilizadas encontram-se nos Anexos H e I.

Na Figura 5 apresenta-se o fluxograma da elaboração dos cortes suíno temperados.

3.10 PROCESSO DE ELABORAÇÃO DOS CORTES SUÍNOS TEMPERADOS

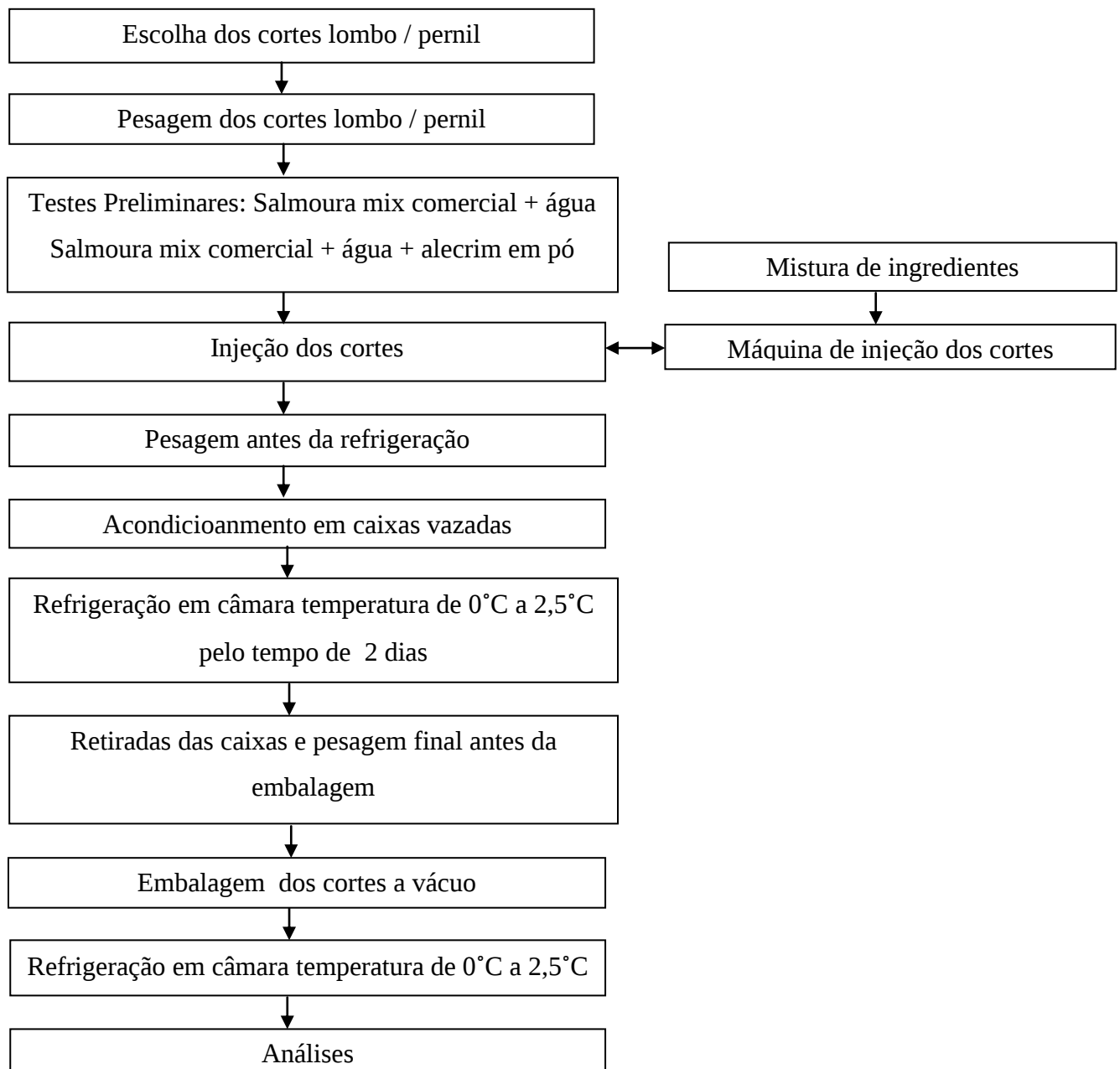


Figura 05 - Fluxograma do processo

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ENSAIOS PRELIMINARES UTILIZANDO A CARNE *IN NATURA* E O *MIX*

Os ensaios preliminares foram feitos para conhecer a absorção das fibras do pernil e do lombo, com a injeção do *mix* para cortes suíno. A massa inicial refere-se a forma *in natura* do pernil (1 e 2) a massa final apresenta os valores de massa adquiridos após a injeção de salmoura, conforme a Tabela 1. Desta forma conseguimos distinguir a diferença na absorção de líquido pelas fibras e gordura intramuscular do pernil.

Tabela 1 - Separação dos cortes do pernil *in natura* e adicionado de salmoura.

Corte	Pernil 1 (Kg)		Pernil 2 (Kg)	
	Massa inicial	Massa final	Massa inicial	Massa final
Coxão Mole	1,43	2,23	1,49	2,54
Coxão Duro	1,40	1,99	1,40	2,12
Patinho	0,90	1,41	0,91	1,21
Picanha	1,00	1,50	0,96	1,36

A Tabela 2 apresenta os resultados obtidos em relação ao lombo referindo-se a três peças escolhidas para fazerem parte do teste, tendo valores aproximados de peso e características similares em sua aparência. Desta forma sua massa inicial refere-se a forma *in natura* e sua massa final refere-se a quantidade absorvida de salmoura após a injeção.

No Brasil, a legislação de produtos de origem animal em vigor não faz menção ao ganho máximo permitido na injeção de produtos submetidos à incorporação de salmouras, exceto o regulamento de aves temperadas, que prevê o ganho máximo de 25% para peru temperado e de 20% para frango temperado, mediante declaração no rótulo do produto (BRASIL, 2003).

Tabela 2 - Separação dos cortes de lombo *in natura* e adicionado de salmoura.

Numero de Unidades	Massa Inicial (Kg)	Massa Final (Kg)
Lombo 1	2,40	3,65
Lombo 2	2,46	3,30
Lombo 3	2,47	3,50
Total	7,33	10,45

O conteúdo de gordura intramuscular é uma característica muito importante para a satisfação do consumidor da carne suína. Normalmente, as melhores pontuações em painéis sensoriais para suculência de lombos são obtidas naqueles que apresentam maior quantidade de gordura intramuscular, e valores extremamente baixos indicam características de qualidade mais pobres. FERNANDEZ *et al.* (1999) controlaram algumas fontes de variações (condições de criação, abate e tipo genético) e encontraram que o efeito da gordura intramuscular na qualidade sensorial da carne suína não é regular, e que um mínimo de 2% de gordura intramuscular é necessário para produzir lombos aceitáveis.

Além de influir na suculência da carne, a gordura intramuscular também atua no sabor e na conservação desta, sendo que está relacionada ao tipo de ácido graxo presente em sua constituição, influenciado pela dieta do suíno, seu peso e sexo, dentre outros (GARCÍA-MACÍAS, 1996; BARROS, 2001).

4.2 ENSAIOS DE ESTABILIDADE DE PESO PRÉ EMBALAGEM

As carnes são compostas de quatro tipos básicos de tecidos, muscular, conjuntivo, epitelial e nervoso, sendo o músculo estriado esquelético, de contração voluntária, o mais importante em razão de sua quantidade na carcaça e seu valor econômico (LUCHIARI, FILHO, 2000). Cada músculo é coberto com uma fina camada de tecido conjuntivo que se ramifica para seu interior. As unidades estruturais do tecido são células altamente especializadas, denominadas fibras musculares, que são formadas por células alongadas, não ramificadas que se afunilam ligeiramente em ambas as extremidades, podendo ter vários centímetros de comprimento e variando amplamente no diâmetro no mesmo músculo e na mesma espécie (PRATA; FUKUDA, 2001).

Os cortes foram pesados após o repouso de dois dias em câmara fria, antes da embalagem, para conhecer a quantidade de salmoura absorvida. Em armazenamento por dois dias na temperatura de 0° e 2,5°C.

Na Tabela 3 obtivemos os valores em relação a massa após a injeção e antes da embalagem. Estes valores da massa antes da embalagem significam a quantidade final de salmoura absorvida pelos cortes, para calcular o seu percentual de absorção. Desta forma observou-se que determinados cortes do pernil tem maior capacidade de retenção de água do que outros. Esta informação esta de acordo com Pardi (2001), onde indica que o pH da carne após 45 minutos do abate diminui, em relação ao pH de carnes normais; que a capacidade de retenção de água torna-se reduzida em lombos e pernis, caso ocorra algum tipo de lesão, conquanto permanecesse inalterado o teor total de umidade; que as fibras musculares revelaram-se homogêneas (sem estriações), apresentando às vezes fragmentação intensa e desta maneira tem sua quantidade de umidade diferentes.

Tabela 3- Massa do corte pernil e lombo após a injeção do *mix* para cortes suíno e anterior a embalagem.

Corte	Pernil 1		Pernil 2	
	Massa após a injeção (kg)*	Massa antes da embalagem (kg)	Massa após a injeção (kg)*	Massa antes da embalagem (kg)
Coxão Mole	2,23	1,91	2,54	2,20
Coxão Duro	1,99	1,70	2,12	1,80
Patinho	1,41	1,20	1,21	1,05
Picanha	1,50	1,29	1,36	1,18

*Massa após 2 dias de repouso

Lombo (3 unidades)*	
Massa após a injeção (<i>pi</i>) (kg)	Massa antes da embalagem (<i>pf</i>) (kg)
10,45	9,00

*Massa após 2 dias de repouso

4.3 CAPACIDADE DE RETENÇÃO DE ÁGUA (CRA)

A Figura 6 apresenta o lombo temperado e o lombo *in natura* resultaram valores bem semelhantes quanto à retenção de água, possivelmente por tratar-se de uma peça que possui características semelhantes. O pernil possui partes não homogêneas em seu interior, causando uma dificuldade de retenção de água. Para o pernil *in natura* observou-se uma diferença maior entre as amostras para retenção de água provavelmente pela diferença nas fibras dos cortes de seu interior. O pernil temperado apresentou uma maior capacidade de retenção de água em relação ao *in natura* como seria o esperado, com a adição da salmoura, provavelmente devido à interação dos ingredientes que contém fosfato para retenção de líquidos na carne atuando nas fibras musculares. Mesmo assim a variação entre as amostras pode ser considerada pequena. Sendo que as amostras nos testes foram realizadas em triplicata de acordo com a metodologia.

As peças *in natura* não foram submetidas a injeção, logo, a perda de água relacionada a estas peças não é em função da injeção e sim da estrutura proteica e conteúdo de água do corte. Na carne crua, a exsudação é mais comum em cortes fracionados de suínos e de aves. No caso particular do PSE (pálida, flácida e exsudativa) dos suínos, a água livre acumula-se na superfície dos cortes embalados.

A capacidade de retenção pela carne sofre a influência de diversos fatores e varia em função de espécies, indivíduos e músculos diversos. Assim a carne de bovinos possui CRA igual a de equídeos e menor que a de suínos. As aves por sua vez, possuem ainda menor capacidade de retenção (PARDI, *et al.*, 1996).

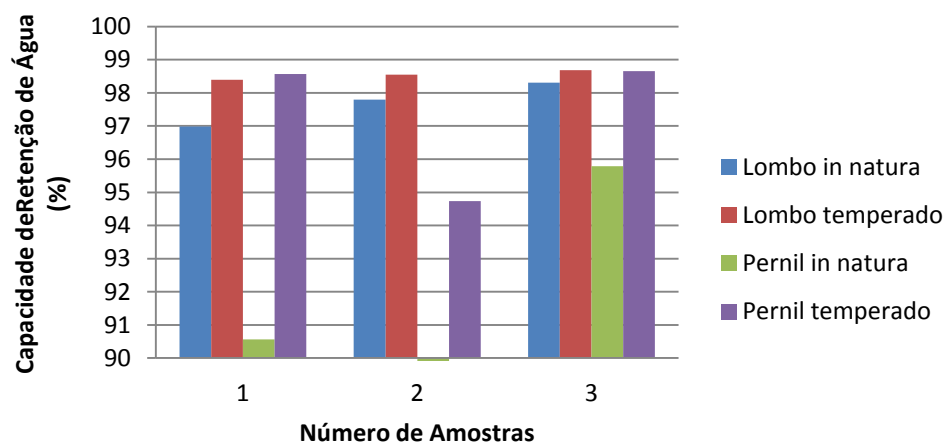


Figura 06 - Capacidade de retenção de água (%) para lombo e pernil *in natura* e temperado após 15 dias de armazenamento.

A Figura 7 é usada para apresentar os resultados referentes ao tempo de 30 dias de armazenamento, o lombo *in natura* e o lombo temperado tiveram comportamentos semelhantes. Para o pernil *in natura* e pernil temperado valor menor ocorreu para o pernil temperado provavelmente pelo fato do pernil ter ficado em repouso por dois dias antes de receber a embalagem e liberar a quantidade de salmoura livre do em suas camadas mais externas.

A capacidade de retenção de água é definida como a capacidade da carne em reter sua umidade ou água durante a aplicação de forças externas, como corte, aquecimento, trituração e prensagem e/ou centrifugação (FERNANDES de SÁ, 2004). Esta propriedade influencia no aspecto, na palatabilidade e está diretamente relacionada às perdas da água antes e durante o cozimento (BRESSAN, 1998; MENDES, MOREIRA & GARCIA, 2003). A formação de ácido lático e a conseqüente queda do pH *postmortem* são responsáveis pela diminuição da capacidade de reter água da carne.

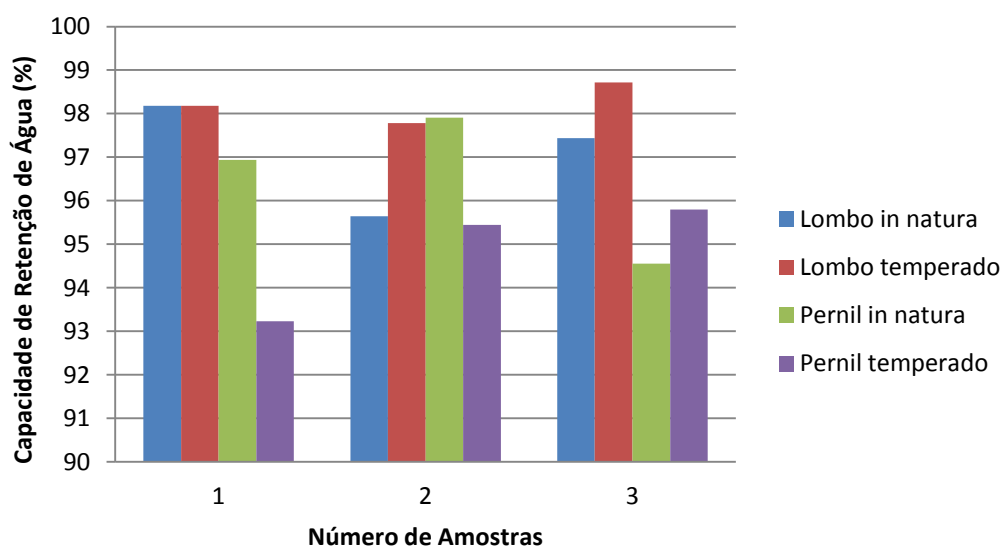


Figura 07 - Capacidade de retenção de água (%) para lombo e pernil *in natura* e temperado após 30 dias de armazenamento.

Conforme observou-se os resultados na Figura 8 o lombo *in natura* praticamente não houve alterações em relação ao lombo temperado que manteve-se estável em todas as amostras. Para o pernil temperado e *in natura* as porcentagens foram bem similares desde a amostra um a número três, não se observando grande alteração ao longo do armazenamento de 45 dias.

Os micro-organismos que crescem a temperaturas baixas são geralmente aeróbios e normalmente têm uma grande necessidade de a_a (atividade de água) mínima. Em consequência, a diminuição da a_a , por adição de sal ou por exclusão do oxigênio, de carne mantida a baixas temperaturas reduzem muito a velocidade do crescimento microbiano. Desta forma, desde que se tenha que adicionar sal a carne mantida a temperaturas baixas, o oxigênio seria simultaneamente excluído, trazendo como resultado um efeito conservador maior. Estes fatores são limitantes, ao crescimento diminuindo consideravelmente ou inclusive se anula completamente (PARDI, *et al.*, 1996).

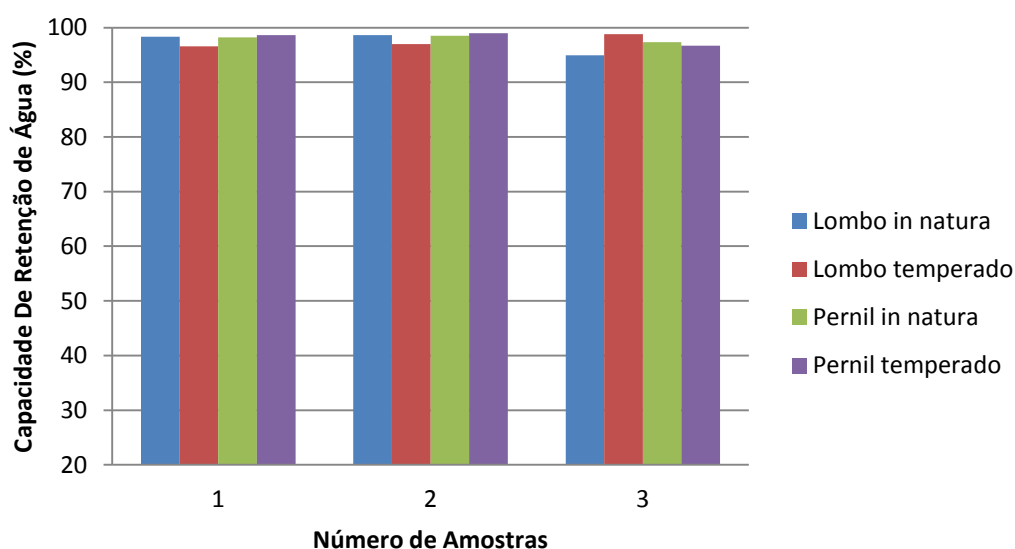


Figura 08 - Capacidade de retenção de água (%) para lombo e pernil *in natura* após 45 dias de armazenamento.

4.4 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Uma das medidas de controle importante e simples a ser tomada ao manipular alimentos é a higiene das mãos. As mãos podem veicular vários micro-organismos importantes como a *Escherichia Coli* e *Coliformes Termotolerantes* que indicam contaminação fecal e *Staphylococcus aureus* que indicam a presença de material nasal. Na figura 9 os coliformes termotolerantes são analisados a 25°C para pernil temperado e *in natura* e lombo temperado e *in natura* apresentando comportamentos semelhantes no início de armazenamento até ao final de 45 dias. Conforme a legislação (ANEXO H), os coliformes termotolerantes não possuem padrões estabelecidos e, desta forma, fica a critério de cada empresa atribuir os seus limites para padrões a serem seguidos. As análises realizadas mostram que tanto o processo produtivo, quanto os ingredientes adicionados na formulação, apresentam boas condições higiênico sanitárias, garantindo que neste parâmetro o produto apresenta aptidão ao consumo e que o uso das matérias primas adicionadas neste estudo não comprometem a qualidade microbiológica do produto.

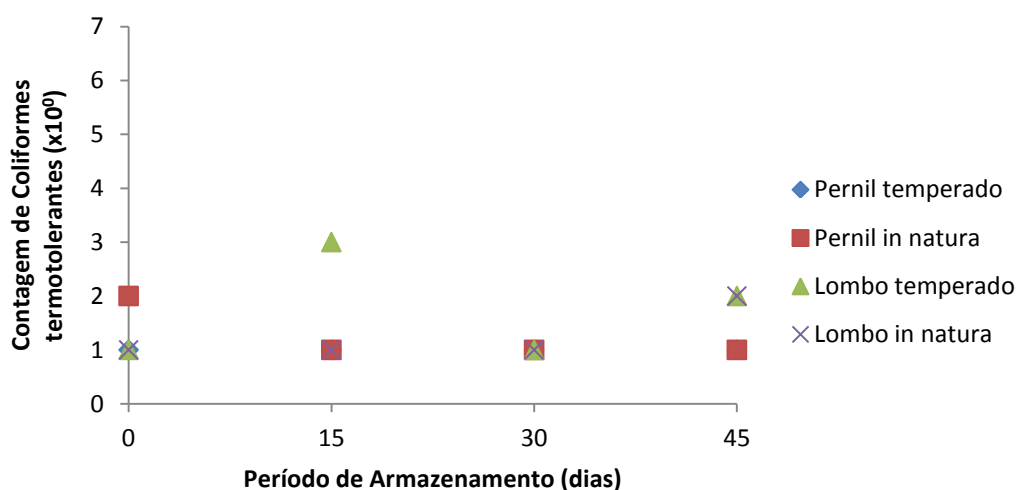


Figura 09 – Contagem de coliformes termotolerantes ($\times 10^0$) para pernil temperado e *in natura* e lombo temperado e *in natura* ao longo do tempo de armazenamento.

De acordo com a Figura 10 a contagem de *Staphylococcus aureus* no pernil *in natura* manteve-se estável ao longo dos 45 dias. Para o pernil temperado algumas alterações ao longo do período no tempo 15 dias e 45 dias com aumento da contagem nestes dois tempos. Contudo, a contagem é considerada baixa e está dentro dos padrões aceitos (ANEXO D). Para o lombo *in natura* os valores demonstram uma estabilidade na carne sem grandes diferenças. O lombo temperado seguiu um comportamento diferente ao do lombo *in natura* iniciou com contagem baixa e ao longo dos dias no final do período aumentou, sendo um comportamento esperado com o passar do tempo.

Algumas alternativas estão disponíveis no mercado como os antioxidantes e embalagens tecnológicas podem ser aplicadas para manter a qualidade, mas considerando riscos devidos ao consumo de antioxidantes, de conveniência comercial e baixo custo-benefício de soluções de embalagem, existem uma necessidade de uma tecnologia alternativa que minimiza o risco, oferece conveniência e reduz o preço do processamento. (HERRING; *et al.*, 2010).

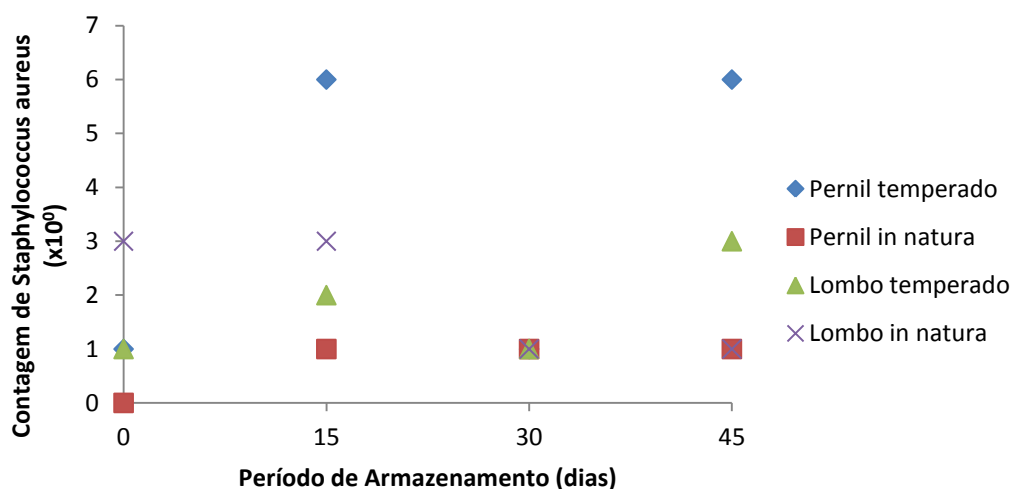


Figura 10 - Contagem de *Staphylococcus aureus* ($\times 10^0$) para pernil temperado e *in natura* e lombo temperado e *in natura* ao longo do tempo de armazenamento.

Nas análises realizadas de *salmonella* observou-se ausência em todo o período de 45 dias de armazenamento, tanto para o pernil quanto para o lombo.

A *Salmonella spp.* é uma das principais causas de doenças transmitidas por alimentos e os animais de produção agrícola são considerados o maior reservatório. Os suínos foram indicados como fonte primária de salmonelose humana. As boas práticas de produção diminuem os riscos de contaminação cruzada durante o abate e processamento, mas o primeiro ponto crítico de controle é o próprio suíno. A variabilidade de isolados de *Salmonella* presentes nas granjas e as múltiplas possibilidades de portadores e vetores dificultam o relacionamento epidemiológico entre a contaminação do produto e suas fontes de infecção ao longo da cadeia produtiva. (LOPES, *et al.*, 2009)

De acordo com a Portaria 451 de 1997 para produtos cárneos (ANEXO H) deve obter-se ausência em uma amostra de 25 g de produto, caso contrário, o produto não deve ser considerado apto para o consumo.

4.5 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

A Figura 11 apresenta os resultados para o pH do pernil *in natura* e temperado variou de 5,7 a 5,9. A variação do pH para a carne *in natura* de 5,5 a 6 pode ser considerada aceitável para o consumo sem diferenças ao paladar. O pernil temperado apresentou uma variação de 5,7 a 6,1. O lombo temperado e *in natura* obteve-se comportamentos similares para todo o tempo de armazenamento.

A medição do pH é utilizada pela indústria de suínos para diferenciar a qualidade variável do produto em relação a conservação, através desta medição. O pH para lombo é significativamente correlacionado com atributos como cor e capacidade de retenção de água, sendo características importantes quando os consumidores tomam a decisão de comprar (HOLMER; MCKEITH; BOLER, *et al.*, 2009).

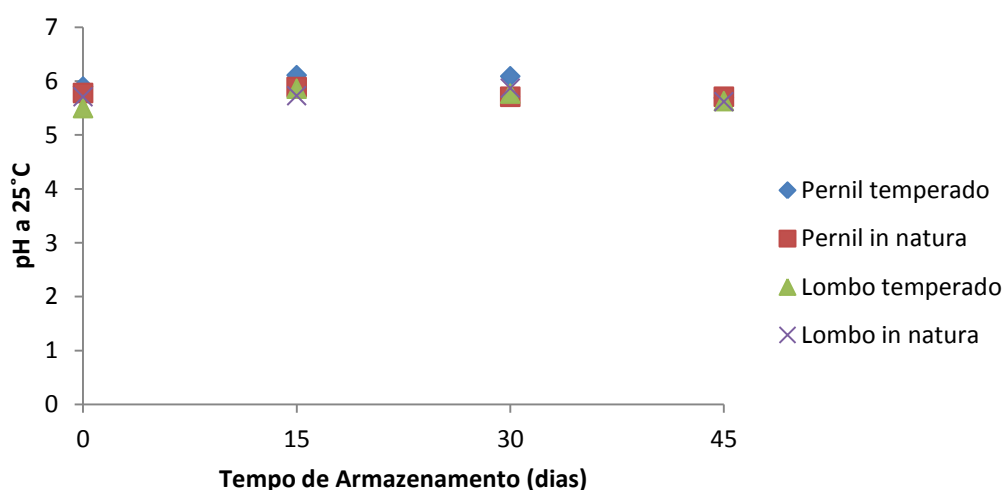


Figura 11 - Variação de pH a 25°C para pernil temperado e *in natura* e lombo temperado e *in natura* ao longo do tempo de armazenamento.

Além disso, o controle do pH indica fator de qualidade da carne, pois em suínos ele está relacionado aos estresse pré abate. A queima de glicogênio também requer observações para justificar certos fenômenos que se desenvolverão na carne. A reserva de glicogênio muscular é passível de perda seja pelo jejum, pela fadiga, pelo exercício exaustivo, pelo medo ou pela suscetibilidade ao estresse. Induzindo a queda do glicogênio muscular a uma menor produção de ácido lático na carne, o pH elevado, além de favorecer o desenvolvimento bacteriano responsável pela degradação, confere

ainda um aspecto desagradável (cortes escuros) à carne de bovinos e suínos (PARDI, *et al.*, 1996).

Na Figura 12 a oxidação de lipídios no pernil *in natura* apresentou uma grande oscilação em seus valores de gordura de 20% até próximo a 5% ao final dos 45 dias. Obteve-se esta discrepância em valores por se tratarem de diferentes amostras analisadas. Na primeira amostra a sua quantidade de gordura externa era muito elevada, comparada as demais amostras seguintes nos dias analisados, ocorrendo porque os cortes do pernil possuem quantidades diferentes de gordura em sua parte externa, mesmo procurando padronizar as peças para os testes no que diz respeito a aparência. Para o pernil temperado podemos observar que esta diferença não ocorreu, porque as amostras foram similares em suas quantidades de gordura externa, não ocasionando picos de diferenças como no caso anterior.

No lombo *in natura* as quantidades de gorduras para as amostras foram diferentes, variando de 3% até 14% de gordura demonstrando que estas diferenças ocorrem nas carnes mesmo sendo cortes iguais, mas peças diferentes pela capa externa de gordura que recobre os cortes. No lombo temperado esta quantidade manteve-se estável semelhante ao pernil temperado. Para os produtos *in natura* sua durabilidade e estabilidade tornaram-se muito menores, pelo fato de não possuir nenhum tipo de inibidor para controlar a oxidação das gorduras, não possuindo estabilidade por longo tempo ocasionando sabor de ranço, a perda de qualidade na cor alterando sua aparência para o consumo.

Os lipídios estão envolvidos em muitas características do produto, na qualidade da carne e principalmente no sabor. A maioria dos compostos de aroma de carne crua e cozida surgem a partir da oxidação lipídica durante o armazenamento e processamento. No entanto, além da deterioração microbiana, a oxidação de lípidos é o principal processo pelo qual a deterioração dos alimentos no músculo ocorre (ZANARDI; *et al.*, 2009). A deterioração oxidativa de lípidos leva ao desenvolvimento de rancidez, *off-flavor* compostos de polimerização, e outras reações causando a redução da vida de prateleira de qualidade nutricional, bem como a segurança (ZANARDI; *et al.*, 2009).

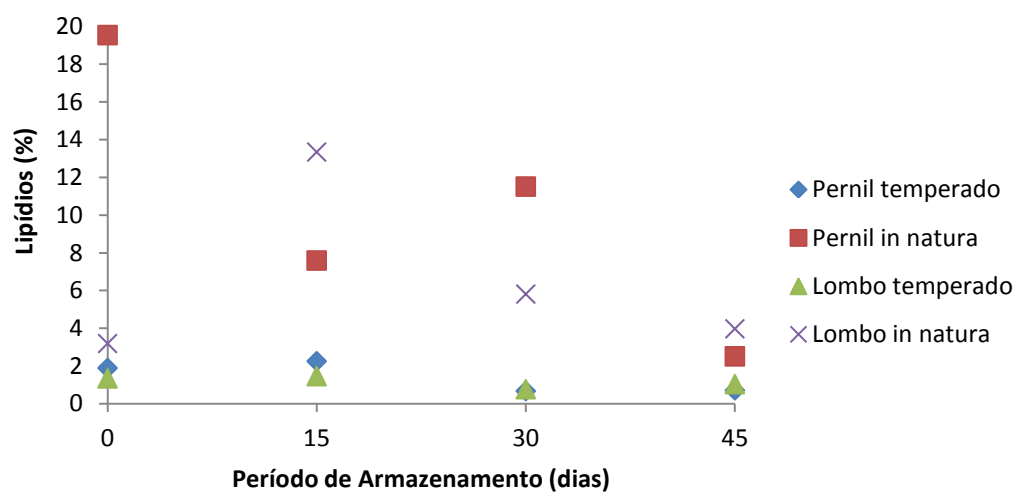


Figura 12 - Lipídios (%) para pernil temperado e *in natura* e lombo temperado e *in natura* ao longo do tempo de armazenamento.

4.6 TBAR PRELIMINAR

A Figura 13 demonstra as avaliações do TBAR preliminar, nas três amostras em tempo zero dias, a oxidação lipídica para os produtos *in natura* foi maior do que em relação aos temperados. Para ambos os cortes evidencia-se a diferença na conservação em relação aos lipídios sendo este um dos resultados esperados ao início das avaliações.

A oxidação da gordura da carne leva à perda de sua qualidade em função dos odores e sabores estranhos formados no processo, típicos da rancificação. Ocorre também a redução do seu valor nutritivo em face da destruição de vitaminas lipossolúveis e ácidos graxos essenciais (OSAWA; FELÍCIO; GONÇALVES, 2005; LUND; *et al*, 2007).

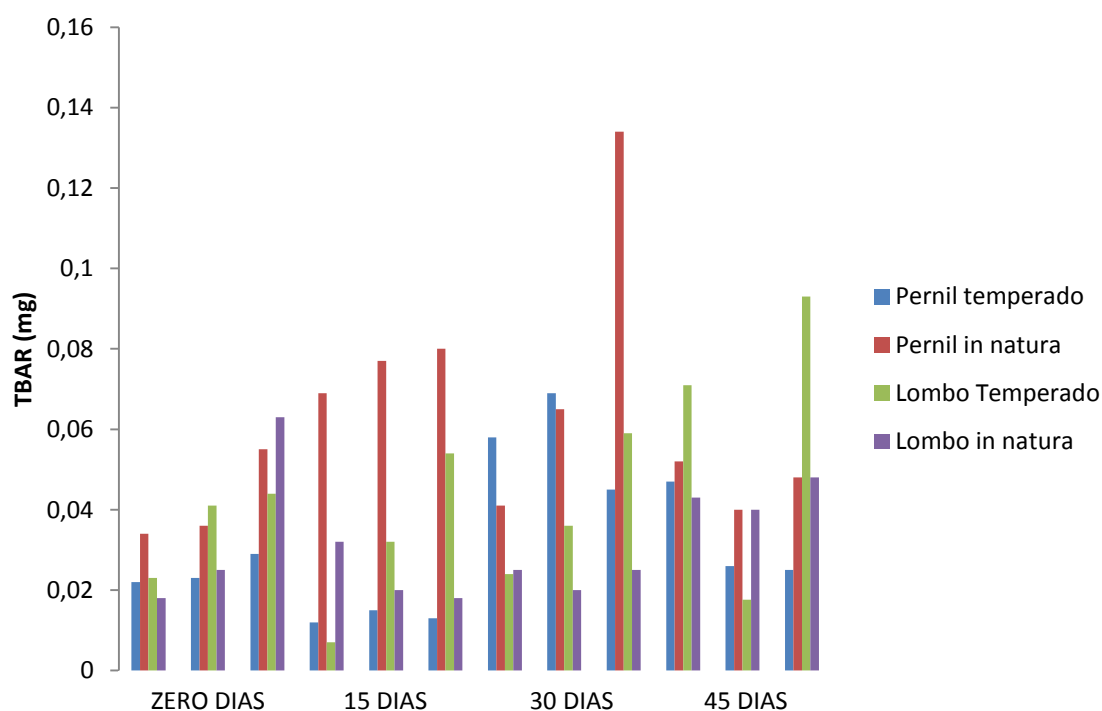


Figura 13 - TBAR para pernil temperado e *in natura*, para lombo temperado e *in natura* em tempo 0,15,30,45 dias.

Em 15 dias observou-se o aumento da oxidação do pernil *in natura*, o pernil temperado manteve-se sem muitas alterações nas três amostras. Para o lombo *in natura*,

não teve aumento considerável em sua oxidação, o lombo temperado manteve-se com um aumento crescente em relação as três amostras.

A carne suína, devido ao seu alto teor de ácidos graxos insaturados, oxida-se mais rapidamente que as carnes de outras espécies animais o que faz com que o controle de sua rancificação seja ainda mais importante (MCCARTHY; *et al.*, 2001).

No tempo de 30 dias observamos uma oxidação elevada para o pernil *in natura*, um comportamento esperado ao longo do tempo por não possuir nenhum tipo de inibidor da oxidação lipídica, sendo um comportamento normal para carne sem o passar dos dias.

A rancificação gera o monoaldeído e outros compostos que formam complexos com as proteínas, intensificando a sua oxidação e resultando em prejuízos para a textura do músculo e para as propriedades funcionais das proteínas miofibrilares (XIA; *et al.*, 2009).

De acordo com Fernindez, (*et al.*, 1997) , uma das mais importantes causas de deterioração dos alimentos e da carne é a oxidação lipídica, o que afeta os ácidos graxos, particularmente ácidos graxos poliinsaturados. Esta degradação lipídica auto oxidativa dá aos produtos a mudança de qualidade aos alimentos, por exemplo, a cor, aroma, textura, sabor e até mesmo o valor nutritivo. Esta modificação de ácidos graxos é principalmente realizada por um mecanismo autocatalítico de "radicais livres". Atualmente, as técnicas mais utilizadas para medir oxidação lipídica é o teste TBA.

A vida de prateleira da carne é geralmente determinada pela textura, aparência, sabor, cor, atividade microbiana e valor nutritivo. Estas características, como sabor é o mais difícil de medir. Compostos de aromas podem ser originários de componentes lipídicos e peptídeo do músculo ou da carne. Todos estes parâmetros são influenciados pela sua armazenagem, congelamento e subsequente descongelação. A desnaturação da proteína, a qualidade dos produtos secundários da oxidação de lipídios é geralmente medida utilizando as substâncias reativas ao método ácido tiobarbitúrico (TBARS). Estes produtos secundários causam ranço, gosto pungente e outros sabores indesejáveis. O TBARS da carne fresca foram significativamente menores, do que a carne armazenadas durante 90 dias a -20°C. Essas observações indicam que o armazenamento de forma congelada não é necessariamente suficiente para evitar que a oxidação ocorra (LEYGONIE; BRITZ; HOFFMAN, 2012).

Para o tempo de 45 dias evidenciou-se um aumento na oxidação de forma acentuada para o lombo temperado, sendo que o *in natura* manteve-se mais estável nas

três amostras. O pernil temperado teve um aumento menor em relação ao pernil *in natura*, onde o passar do tempo tem aumentado a oxidação lipídica devido a conservação ser feita de forma resfriada no pernil *in natura*, deteriorando o produto. Para o lombo temperado ocorre uma maior oxidação em relação ao *in natura*, podendo dizer que o *in natura* esta com menor oxidação de gorduras e maior estabilidade oxidativa.

4.7 ADIÇÃO DE ANTIOXIDANTE NATURAL AOS CORTES TEMPERADOS DE PERNIL E LOMBO

Estes produtos com a adição do antioxidante alecrim foram desenvolvidos após os resultados encontrados nos ensaios preliminares, onde não ocorreram muitas alterações significativas com as carnes temperadas com o *mix* para cortes suíno ao longo dos 45 dias, sendo maiores alterações com as carnes *in natura* como esperado por não conter nenhuma forma de conservação. Desta maneira o estudo foi desenvolvido com o produto temperado pernil e o lombo apenas com o *mix* para cortes suíno nos ensaios preliminares, adicionando a sua fórmula um produto antioxidante o alecrim em pó, com o intuito de prolongar o *shelf life* dos produtos e juntamente com a análise sensorial acompanhar a aceitação dos mesmos com uma concentração menor de alecrim 1g/L e uma concentração maior 1,67g/L e desta forma acompanhar o seu desenvolvimento ao longo dos 120 dias.

A figura 14 demonstra o corte de pernil logo após a injeção do *mix* para cortes suíno, utilizado no teste. Este pernil foi escolhido para possuir características similares na quantidade de gordura e peso para os testes no que se refere ao comportamento das carnes, acondicionado em caixa para após o período de descanso receber a embalagem a vácuo. Posteriormente seguindo para os testes.



Figura 14 - Corte do pernil utilizado para os testes com maior concentração de 1,67% de concentração de alecrim em pó adicionado a salmoura mix comercial.

A Figura 15 abaixo demonstra o corte do lombo após a injeção do *mix* para cortes suíno, utilizado no teste. Para o lombo as peças possuem características similares em relação a gordura aparente e pesos similares, acondicionado em caixa para após o período de descanso receber a embalagem a vácuo. Posteriormente seguindo para as avaliações nos testes.



Figura 15 - Corte do lombo utilizado para os testes com 1% de concentração de alecrim em pó adicionado a salmoura mix comercial.

4.8 CAPACIDADE DE RETENÇÃO DE ÁGUA (CRA)

A Figura 16 demonstra o comportamento das carnes do pernil e do lombo com comportamentos similares quanto a retenção de água, como observou-se ficam em torno de 95,5% a 98% para todas as amostras, considerada uma variação baixa demonstrando que os produtos conseguem reter bastante salmoura.

Nestas carnes, a intensidade da queda pós-morte do pH afetará negativamente a capacidade de retenção de água. Por sua vez, o processo de maturação da carne aumenta essa capacidade do mesmo modo que os músculos que possuem um elevado conteúdo gorduroso (PARDI, *et al.*, 1996).

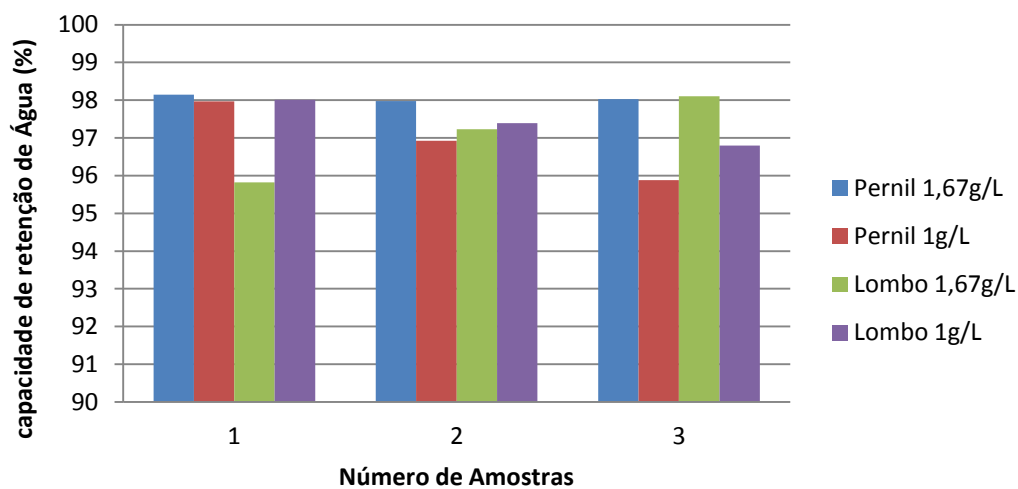


Figura 16 - Capacidade de retenção de água (%) para pernil e lombo com concentrações de 1,67g/L e 1g/L de alecrim para o tempo 30 dias.

A capacidade de retenção de água no tempo de 60 dias é apresentada na Figura 17, onde o pernil temperado de concentração 1,67g/L teve na primeira amostra seu maior valor de retenção 98,5% até 97% na última amostra com pequena variação. O pernil de concentração 1g/L ficou próximo dos 97% na primeira amostra e subiu para 97,5% na segunda também com pouca oscilação. O lombo com concentração de 1g/L variou mais de 96,5% na primeira amostra para 98% indicando maior retenção para amostra 3. O lombo de concentração 1,67g/L de 98,5% para 97,5% pouca diferença entre as amostras.

A capacidade de retenção de água é definida como a capacidade da carne em reter sua umidade ou água durante a aplicação de forças externas, como corte, aquecimento, trituração e prensagem e/ou centrifugação (FERNANDES de SÁ, 2004). Esta propriedade influencia no aspecto, na palatabilidade e está diretamente relacionada às perdas da água antes e durante o cozimento (BREISSAN, 1998; MENDES, MOREIRA & GARCIA, 2003).

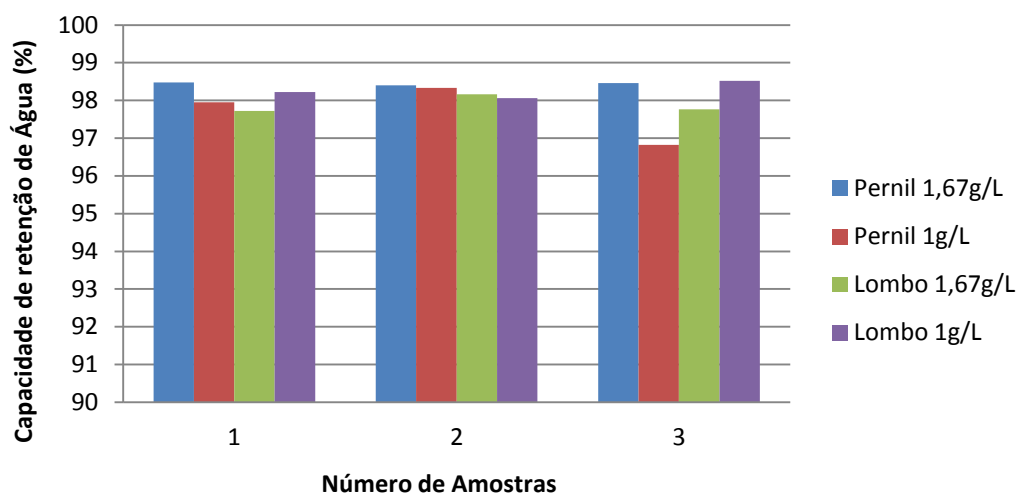


Figura 17 - Capacidade de retenção de água (%) para pernil e lombo com concentrações de 1,67/Lg e 1g/L de alecrim para o tempo 60 dias.

A Figura 18 demonstra o pernil com a concentração de 1g/L com variação de 96,5% até 97,5% entre as três amostras, indicando que determinadas peças de carne perdem mais água do que outras, mesmo em relação ao mesmo tipo de corte dependendo de fatores como a água livre que possui e quantidade de sal e fosfatos que ajudem a reter a perda de água. Para o pernil a concentração 1,67g/L ocorre pequena variação de 97,5% até 98,5% . Para o lombo tratando-se de um corte mais homogêneo as capacidades de retenções foram bem similares para as concentrações de 1,67g/L e 1g/L o seu comportamento.

A incorporação de ácidos fortes com o cloreto de sódio, aumenta a capacidade de retenção de água devido á formação do complexo sal/proteína. Nos casos, porém, de concentração iônica elevada, o sal passa a exercer um efeito desidratante. O efeito do sal é máximo, quando a concentração iônica é de cerca de 0,8 a 1,0, correspondente a um aumento da capacidade de retenção de água de tais produtos, são empregados alguns sais de ácidos fracos, tendo sido comprovada a seguinte ordem de eficácia dentre os sais sódicos dos fosfatos e polifosfatos: monofosfato, ciclotrifosfato, difosfato, tetrafosfato e trifosfato (PARDI, *et al.*, 1996).

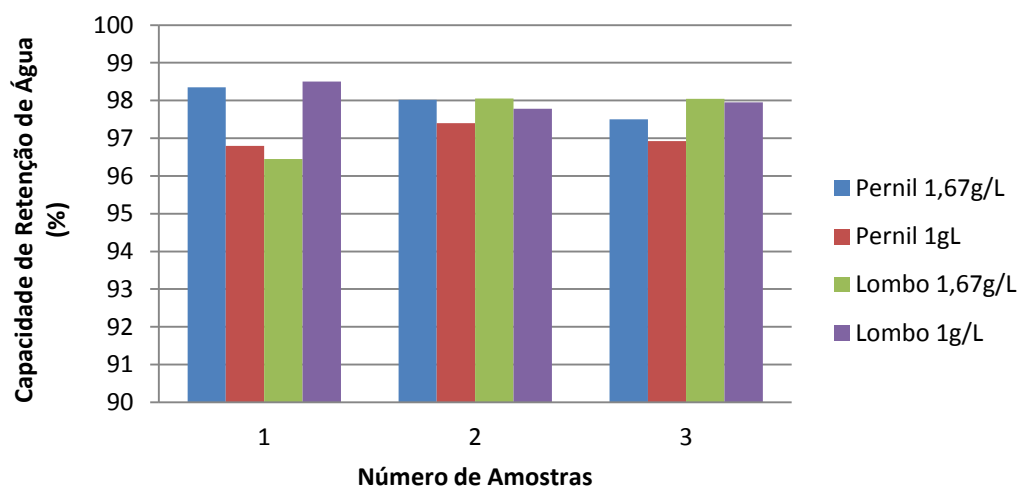


Figura 18 - Capacidade de retenção de água (%) para pernil e lombo com concentrações de 1,67g/L e 1g/L de alecrim para o tempo 90 dias.

A Figura 19 no tempo de 120 dias observou-se valores próximos a 95% para o pernil e valores mais altos para o lombo. Desta forma ao longo dos 120 dias das análises não se verificou diferenças significativas para ambos os cortes tanto para as análises preliminares do tempo 0 ao 45 dias, quanto para as análises com adição de alecrim do tempo 0 a 120 dias, com oscilações pequenas em porcentagem em relação aos cortes.

A adição de polifosfatos no processamento de carnes aumenta o CRA através de vários mecanismos, ou devido ao aumento da força iônica entre os filamentos ou porque eles são potentes agentes formadores de complexos com íons de cálcio (PARDI, *et al.*, 1996).

A perda excessiva de água não é desejável ao consumidor e nem tampouco à indústria. Ao primeiro, porque provoca perdas nas características sensoriais da carne, como a textura, a maciez, a coloração e a suculência, tornando-a pouco atrativa. Ao segundo, porque as perdas de peso, palatabilidade e valor nutritivo constituem problemas graves para a indústria no que diz respeito ao rendimento e a qualidade dos produtos pós-processados (JONSÄLL, JOHANSSON, LUNDSTRÖM, 2001).

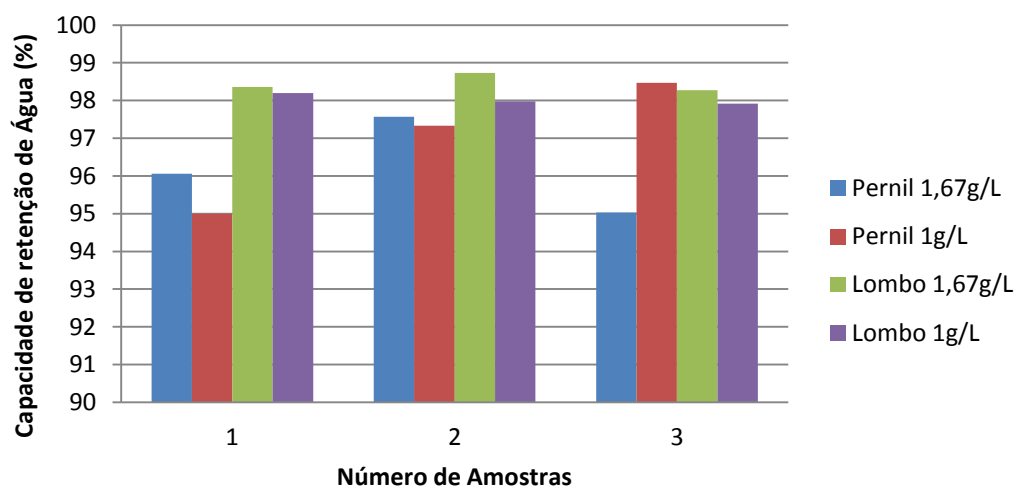


Figura 19 - Capacidade de retenção de água (%) para pernil e lombo com concentrações de 1,67g/L e 1g/L de alecrim para o tempo 120 dias.

4.9 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

De acordo com Franco, Landgraf 1996, o grupo dos Coliformes totais, ou coliformes a 30°C, são micro-organismos pertencentes a família *Enterobacteriaceae* que apresentam a capacidade de fermentar a lactose produzindo ácido e gás quando em temperaturas de 35°C a 37°C. Estes micro-organismos indicam o nível de contaminação ambiental que o alimento agregou. São sensíveis à temperatura de pasteurização e sua presença em produtos tratados termicamente indica contaminação após o processo. Coliformes termotolerantes ou coliformes a 45°C correspondem aos coliformes que continuam deteriorando a carne e sua presença indica uma possível contaminação de origem fecal, assim como a ocorrência de enteropatógenos. A legislação de Coliformes não prevê a quantidade permitida em lei.

Na Figura 20 os coliformes termotolerantes para o lombo com 1g/L de alecrim mantiveram-se estáveis durante as análises com o tempo de até 120 dias, sofrendo alterações para o lombo de 1,67g/L onde pode ter ocorrido em sua manipulação contaminação pelo manuseio ou pelos equipamentos podem ter fornecido algum tipo de contaminação para o produto, mas que não teriam problema desde que estivessem dentro dos padrões estabelecidos e seguidos de qualidade da empresa.

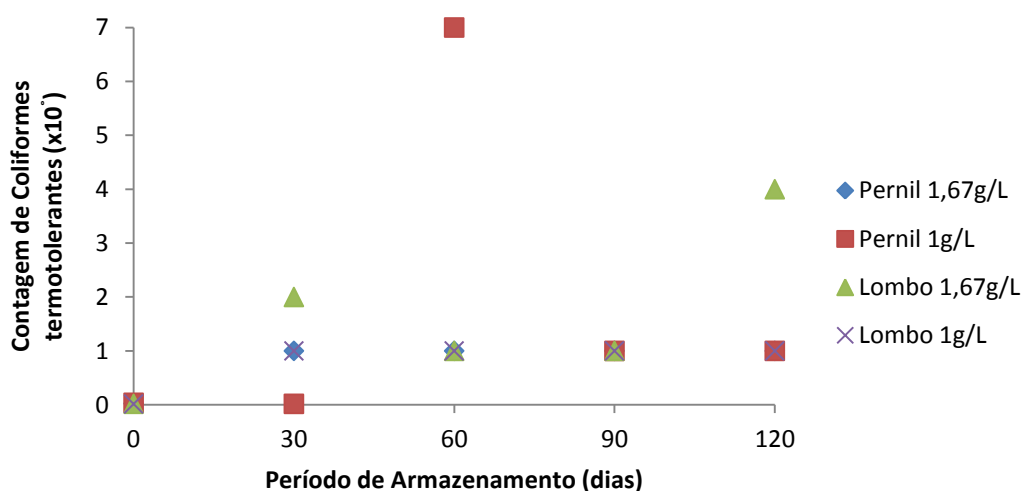


Figura 20 - Contagem de coliformes termotolerantes ($\times 10^3$) em pernil com concentrações de 1,67g/L 1g/L e lombo com 1,67g/L e 1g/L ao longo do tempo de armazenamento.

A Figura 21 apresenta os resultados para as análises ao longo dos 120 dias para a os produtos pernil e lombo onde mantiveram-se praticamente estáveis, comprovando um controle no processo de produção do produto, que verifica para a qualidade de seus produtos.

De acordo com Berruga; Vergara; Gallego, 2005 as atmosferas modificadas (MAS) são comumente usadas para preservar a carne fresca. Consumidores frequentemente selecionam carne embalada por sua cor vermelha que sugere frescor e qualidade superior, no momento da compra, mas não podem avaliar outras características em embalagens fechadas como odor, ranço ou grau qualidade microbiológica. Muitos desses fatores são essenciais para estender a vida útil da carne. Tem sido relatado que a estabilidade de cor óptica em carnes vermelhas é obtida usando misturas de gases contendo concentrações elevadas de oxigênio junto com baixas proporções de dióxido de carbono. Misturas de gases enriquecidos em dióxido de carbono poderiam ser consideradas como uma alternativa para a embalagem da carne suína. Por outro lado, embalagem de atmosfera modificada em temperaturas de refrigeração tem sido amplamente demonstrada para atrasar o crescimento de bactérias de deterioração aeróbica e consideravelmente prolongar a vida de prateleira das carnes vermelhas. Vários estudos mostraram também que a preservação da carne sob vácuo é um bom e método comumente utilizado. Os resultados revelaram que, sob as condições na embalagem a vácuo estudo foi superior à modificação de atmosferas testado com respeito a cor, ranço e odor estabilidade em carne suína. No entanto, as contagens de microrganismos viáveis totais, bactérias lácticas e de crescimento *Enterobacteriaceae* foram mais rápidos em vácuo.

De acordo com a legislação deve-se ter o menor valor possível $\times 10^0$ de acordo com o padrão estabelecido dentro da empresa de limite de contaminação.

Para esta análise ambos os resultados foram iguais para o lombo 1,67g /L e 1g/L, as diferentes concentrações de alecrim nas carnes obtiveram os mesmos resultados em todos os tempos de avaliação. Evidenciando o controle no processo de produção do produto onde o resultado esperado seria realmente a estabilidade em valores muito baixos durante todo tempo das análises.

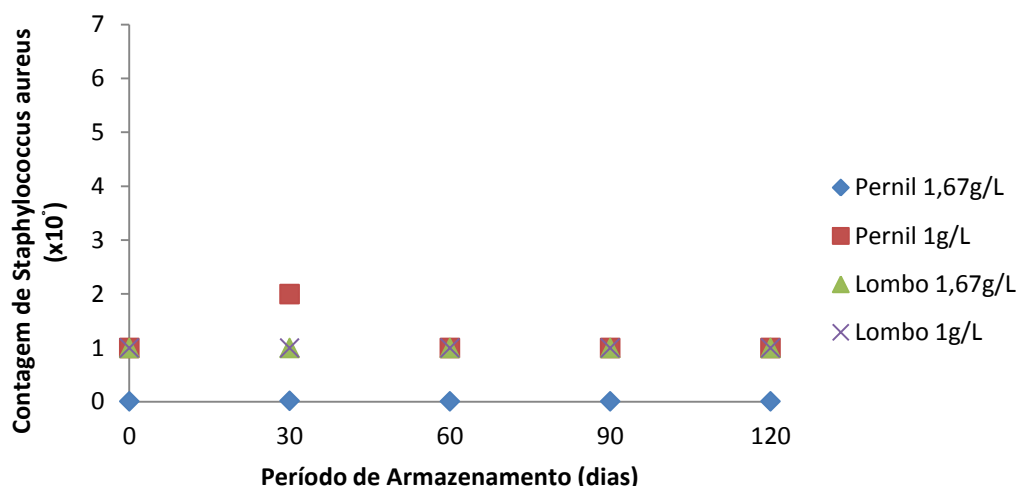


Figura 21 - Contagem de *Staphylococcus aureus* ($\times 10^0$) em pernil com concentrações de 1,67g/L e 1g/L e lombo com concentrações de 1,67g/L e 1g/L ao longo do tempo de armazenamento.

A indicação para *salmonella* é apenas presença ou ausência, conforme a legislação da Portaria 451 no ANEXO H. Os testes realizados deram como ausência do primeiro dia até os 120 dias pesquisados.

A demanda por produtos de qualidade e produzidos higienicamente tem aumentado acentuadamente nos últimos tempos e o interesse pela questão da segurança alimentar é crescente em todo o mundo. As intoxicações alimentares sempre foram uma preocupação na indústria alimentícia e, dentre elas, a salmonelose é considerada uma das mais frequentes, cuja forma de contágio está associada à ingestão alimentos e água contaminados com fezes infectadas. Os surtos atribuídos a esse patógeno estão, geralmente, relacionados com o consumo de produtos cárneos, os quais são submetidos a um intenso manuseio, processados em equipamentos nem sempre bem higienizados e, muitas vezes, comercializados em condições inadequadas, sem a devida refrigeração (LOPES, *et al.*, 2002).

4.10 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

A Figura 22 demonstra no pernil com concentração de 1,67g/L os seus valores com início em 5,1 para o tempo 0 dias, com o passar do tempo o seu pH se elevou passando para próximo de 6 evidenciando um aumento com o armazenamento sendo que o pH pode suportar para carne um valor até 6,7. No pernil de 1g/L iniciou em 5,1 e também foi para próximo de 6 evidenciando o aumento também onde não teria prejuízos para seu consumo. Outras características devem ser observadas juntamente com o pH para consumir o produto como a cor, odor e características visíveis de alterações.

Medição do pH é utilizado pela indústria de suínos para diferenciar produto de qualidade variável, pH do lombo é correlacionado com a atributos como cor e capacidade de retenção de água, que são características importantes quando os consumidores tomam decisões de compra. Normalmente a carne suína com pH mais elevado terá qualidade superior em relação à carne suína com pH mais baixo, ainda que, pH pode ter uma efeito sobre a vida de prateleira de ambos em relação a parte microbiológica a cor e perspectiva de estabilidade (HOLMER; *et al.*, 2009).

O pH para o lombo de 1,67g/L ficou entre 5,4 até próximo de 6 praticamente inalterado. Para o lombo de 1g/L variou de 5,4 até próximo de 6,2, também pouca alteração.

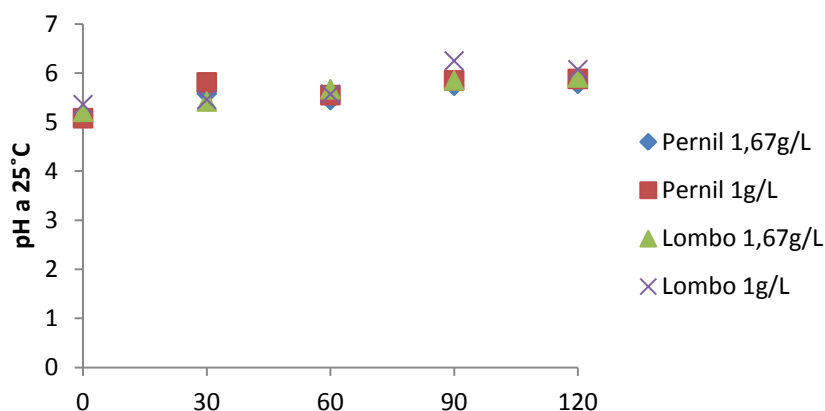


Figura 22 - Variação do pH a 25°C para pernil com concentrações de 1,67g/L e 1g/L e lombo com 1,67g/L e 1 g/L ao longo do tempo de armazenamento.

A figura 23 indica no pernil de concentração 1,67g/L que os lipídios variaram de 0 a 4% evidenciando um aumento ao longo do tempo principalmente na medição dos 90 dias onde este aumento foi gradual ao longo do tempo e diminuiu com 120 dias de forma considerável. Para o pernil de 1g/L a oxidação lipídica aumentou gradativamente ao longo do tempo e teve seu maior valor ao final dos 120 dias sendo este comportamento esperado da carne ao final do tempo, provando que o aumento dos lipídios pode ser reduzido com a introdução de um antioxidante natural. Este tipo de produto possui um *shelf life* muito reduzido, quando não adicionado de componentes para aumentar o seu tempo para consumo.

Para o lombo de 1,67g/L seu comportamento foi diferente durante todos os tempos, começou com teor maior, nos 30 dias diminuiu, no tempo 60 dias aumentou alcançando seu maior valor, após em 90 e 120 dias seus valores diminuíram. Ocorrem nestes casos a diferença nas amostras em relação a gordura aparente existente e a gordura entremeada nas fibras da carne.

Para o lombo de 1g/L obteve-se um comportamento uniforme e gradativo com o aumento dos lipídios ao longo dos dias sendo um resultado coerente em relação as amostras utilizadas.

A inibição da oxidação lipídica em longo prazo em carne de frango, por exemplo, congelada e armazenada com óleo de orégano na dieta dos animais têm sido usadas por muitos séculos para melhorar as características sensoriais e para aumentar a vida dos alimentos. Particular ênfase foi dada às ervas da família Labiatae, particularmente alecrim, sálvia e orégano, que possuem atividade antioxidante substancial. Estudos anteriores têm mostrado que a suplementação da dieta com extratos de alecrim, sálvia, chá de catequinas, tocoferolacetato podem melhorar a estabilidade oxidativa da matéria-prima e produtos da carne de frango pré-cozidos durante a refrigeração longa e têm prolongado o tempo de armazenamento quando congelado. Em conclusão, os resultados do estudo mostram que a suplementação dietética de orégano com óleo essencial faz a oxidação lipídica reduzir significativamente durante estocagem congelada e refrigeração subsequente. Um aumento na resposta da capacidade antioxidante dos corte e tecidos de frangos, como resultado na alimentação com óleo essencial de orégano. (BOTSOGLLOUA; FLETOURISB, FLOROU- PANERIA; *et al.*, 2003).

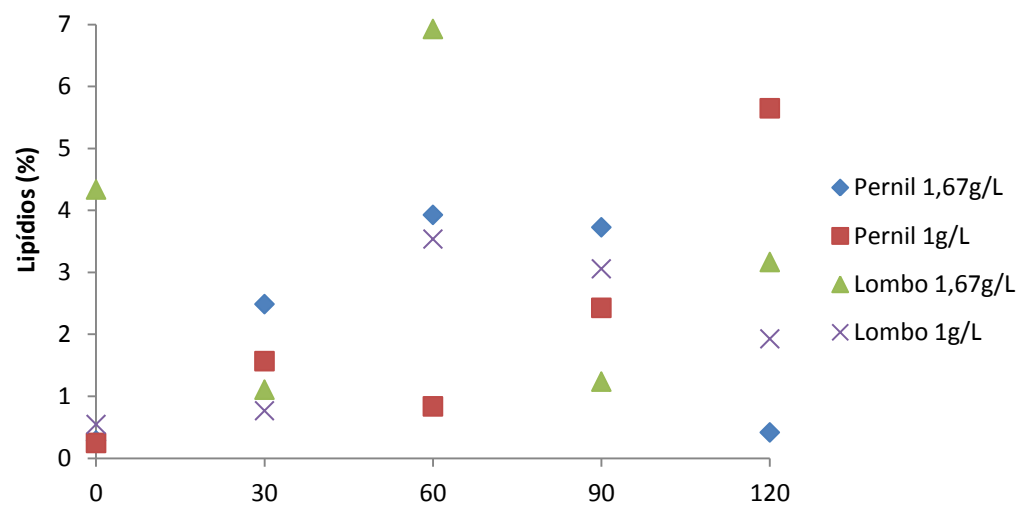


Figura 23 - Lipídios (%) para pernil com concentrações de 1,67g/L e 1g/L e lombo com 1,67g/L e 1g/L ao longo do tempo de armazenamento.

4.11 TBAR

Após a deterioração microbiana, a rancificação é o principal processo da perda de qualidade da carne e produtos derivados, ainda relacionados à oxidação de seus pigmentos, provocando perda de cor e a formação de compostos carcinogênicos (LEE; HENDRICKS; CORNFORTH, 1998; SOUZA; ARTHUR; CANNIATI-BRAZACA, 2007).

A Figura 24 indica a deterioração no pernil de 1g/L a sua oxidação lipídica foi aumentando gradativamente em relação ao tempo, mas não de forma considerável, demonstrando uma maior estabilidade do produto em relação a oxidação das gorduras no tempo de 30, 60 e 90 dias. No pernil de 1,67g/L também obteve-se comportamento similar ao de 1g/L, onde seu aumento foi um pouco maior do que em relação ao de 1g/L, mas observando-se que com a adição do antioxidante para o caso do pernil as gorduras levaram mais tempo para oxidar e afetar o produto.

O lombo de 1,67g/L teve a sua oxidação de gorduras alta em todos os períodos medidos, possuindo uma concentração maior de antioxidante aumentando consideravelmente do tempo 60 para o tempo 90 dias. O lombo com 1g/L teve sua maior oxidação no início dos testes e com 90 dias sua oxidação diminuiu, este comportamento pode ter ocorrido por algum problema durante a realização do teste, onde o normal seria em 90 dias alcançar a maior oxidação seria o esperado. Para o tempo 120 dias as amostras tiveram problemas de conservação e não foi possível realizar a última avaliação neste tempo.

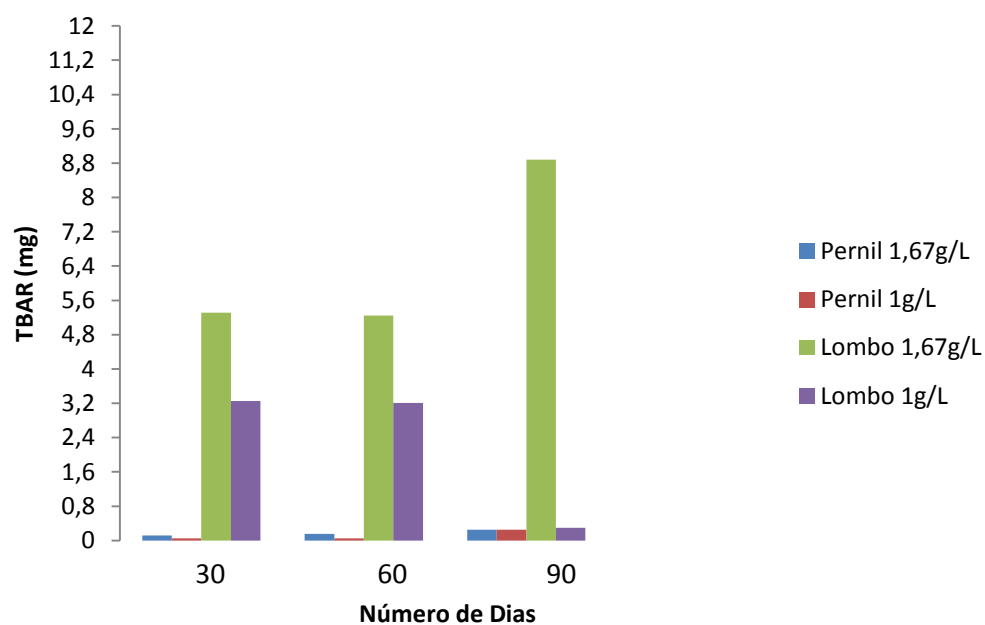


Figura 24 - TBAR para pernil e lombo com concentrações de 1,67g/L e 1g/L de alecrim.

4.12 ANÁLISE SENSORIAL

Observou-se pelos resultados (Tabela 3) a análise sensorial para o lombo com 1g/L de concentração possuiu maior nível de aceitação pelos provadores, as notas ficaram em torno de 7 até 8 em sua maioria, sendo a menor nota atribuída 4 e maior 9. O sabor do antioxidante alecrim adicionado a formulação ficou com menor percepção do que em relação ao lombo de 1,67g/L, trazendo resultado satisfatório em relação ao esperado. Visto que foram os primeiros testes realizados com a formulação e com o mix adicionado de um antioxidante. Obteve-se média de notas 7 sugerindo que o produto esta em um nível bom de satisfação em uma escala de até 9 pontos, para um total de 30 provadores.

Para o lombo de 1,67g/L, obteve-se notas que variaram entre 5 e 7 em sua maioria com um média de 6, gerando notas com valor mínimo de 4 e máximo de 9 . A partir dos testes realizados a melhor nota obtida foi com o produto de concentração 1g/L para o produto lombo.

Segundo Ciriano (*et al*, 2009) os extratos vegetais tem a possibilidade de conter substâncias que podem conferir odor e/ou sabor especial ao produto final.

Alguns experimentos também verificaram que a adição de extratos vegetais em produtos cárneos não interferem nos atributos sensoriais (BANÓN, *et al*, 2007). Em alguns estudos a adição de extratos de chá verde e de semente de uva não produziram alterações significativas de sabor, odor ou textura em hambúrguer bovino cozido (BANÓN, *et al*, 2007). Segundo, Ciriano (*et al*, 2009) verificaram que a modificação da formulação de salame pela adição de antioxidante natural de *Melissa officinalis* L. não afetou as características sensoriais do produto que apresentou aparência geral, odor e sabor similar ao produto controle.

Nestes testes sensoriais com o lombo e o pernil as duas concentrações foram sentidas de forma diferentes testando as preferências dos provadores em relação a concentração das adições e como em muitos estudos foram adicionados apenas como forma de conservação e não como forma de saborizar o produto, neste caso as preferências foram diferentes.

De acordo com, Nassu (*et al*, 2003) ao adicionarem dois níveis diferentes de antioxidante natural de alecrim (*Rosmarinus officinalis*), em lingüiças de carne de cabra fermentadas, observaram que as formulações contendo maior nível de antioxidante natural (0,05%) além de apresentarem melhor característica em relação a estabilidade

oxidativa, também apresentaram a maior soma para a aceitação sensorial geral, maiores valores de cor vermelha e menor pontuação para o aroma e sabor oxidado, quando comparado com a amostra contendo 0,025% de extrato de alecrim.

Tabela 4 – Resultado da Análise Sensorial com o produto lombo com concentrações de 1,67g/L e 1g/L.

	Lombo 1,67g/L	Lombo 1g/L	n*
Mediana	6	7	30
(25% - 75%)	(5-7)	(7-8)	
Média	6,1034	7,3103	
(mínimo - máximo)	(4-9)	(4-9)	

*Análise sensorial

Observou-se conforme tabela 5, o pernil de 1,67g/L obteve maior aceitação do que o pernil de 1g/L através das notas atribuídas, onde seu valor de média ficou em 6,7 as notas ficaram de 6 a 7,75, com nota mínima de 5 e máxima de 8.

No pernil com a concentração de 1g/L a média ficou em 6,4 e a maioria das notas ficando entre 5,25 a 7 com nota mínima de 4 e máxima de 9. Sendo a preferência neste produto para o lombo de 1,67g/L. Uma alternativa seria elaborar uma concentração intermediária, com maior adição de alecrim em relação a 1g/L e menor do que a 1,67g/L que atenderia ao lombo e o pernil sem diferenças grandes no sabor.

Tabela 5 – Resultado da Análise Sensorial com o produto pernil com concentrações de 1,67g/L e 1g/L.

	Pernil 1,67g/L	Pernil 1g/L	n*
Mediana	7	6,5	30
(25% - 75%)	(6-7,75)	(5,25-7)	
Média	6,7	6,4	
(mínimo - máximo)	(5-8)	(4-9)	

*Análise sensorial

5 CONCLUSÃO

A seguir são apresentadas as principais conclusões deste trabalho:

- Um novo produto cárneo foi desenvolvido para empresa ampliar o seu *mix* de produtos *in natura*, direcionando cortes de lombo e de pernil que anteriormente eram vendidos sem valor agregado;
- A utilização de tecnologia disponível na empresa sem necessitar de investimentos, apenas adequando o fluxo de produção, inserindo os novos produtos em sua linha de produção;
- A adição de um antioxidante natural, o alecrim, em sua formulação básica do *mix* aumentou o tempo de prateleira em 30 dias. Na comparação com a injeção apenas do *mix* para cortes suíno, a adição do antioxidante alcançou um aumento da vida do produto em mais 30 dias com margem de segurança para consumo. Observando assim o retardo da oxidação lipídica no produto.
- As análises sensoriais avaliaram duas concentrações de 1,67g/L e 1g/L de alecrim de acordo com a preferência do provador, que diante dos resultados alcançados sinaliza para uma concentração intermediária entre estes dois valores, sem prejudicar o paladar para ambos os cortes. Sendo a preferência para concentrações diferentes para cada corte.

6 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

- Realizar teste com concentrações intermediárias de alecrim nos produtos, com os mesmos cortes de lombo e pernil.

- Aumentar o tempo de avaliação testando também os produtos de forma congelada, não apenas resfriada aumentando o tempo de prateleira dos mesmos.

- Realizar testes juntamente com o alecrim, mas agregando também um antimicrobiano aos produtos, acompanhando o seu comportamento.

- Avaliação da viabilidade econômica com a adição destes outros ingredientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

ABDALLA, D.S.P. **Antioxidantes: conceitos básicos e perspectivas terapêuticas.** ARS Curandi, São Paulo, nov., p.141-164, 1993.

ABIPECS – Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína. Disponível em: <http://www.abipecs.com.br>, acesso em outubro de 2012.

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria n°1004, de 11 de dezembro de 1998. Atribuição de Função de Aditivo, Aditivos e seus limites máximos para carne e Produtos Cárneos. Republicada no Diário Oficial da União de 22/03/99.

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria n°451 de 19 de setembro de 1997. Regulamento Técnico para o estabelecimento e critérios e padrões microbiológicos para alimento.

BAÑÓN, S.; DÍAZ, P.; RODRIGUEZ, M.; GARRIDO, M. D.; PRICE, A. Ascorbate, green tea and grape seed extracts increase the shelf life of low sulphite beef patties. **Meat Science**, v. 77, n. 4, p. 626-633, 2007.

BAUBLITS, R.T.; POHLMAN, F.W.; BROWN, A.H., Jr.; JOHNSON, Z.B. Effects of sodium chloride, phosphate type and concentration, and pump rate on beef *biceps femoris* quality and sensory characteristics. **Meat Science**, v.70, n.1, p.205-214, 2005.

BARROS, L. B. Efeito de níveis de lisina da dieta sobre a qualidade da carne de fêmeas suínas abatidas em diferentes pesos. 2001. 74 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.

BERRUGA, M.I.; VERGARA, H.; GALLEGOS, L. Influence of packaging conditions on microbial and lipid oxidation in lamb meat. **Small Ruminant Research**, v.57, p.257-264, 2005.

BOTSOGLOUA, N.A.; FLETOURISB, D.J.; FLOROU-PANERIA, P.; CHRISTAKIA, E.; SPAISA, A.B. Inhibition of lipid oxidation in long-term frozen stored chicken meat by dietary oregano essential oil and a-tocopheryl acetate supplementation. **Food Research International**, v.36, p.207-213, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria da Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº20 de 21 de julho de 1999. Métodos Analíticos Físico-Químicos para Controle de Produtos Cárneos e seus ingredientes sal- salmoura. Publicado no Diário Oficial da União de 08/12/1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº21 de 31/07/2000 (anexo III). Regulamento técnico de identidade e qualidade de lombo. Diário Oficial da União, seção I p.12, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Ofício Circular n.08, de 04/03/2010. Suspensão da elaboração e comercialização de produtos temperados (carcaças, cortes e produtos de aves) Brasília, 2010.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução Normativa nº. 89, de 17/12/2003. Regulamento técnico de identidade e qualidade de aves temperadas. **Diário Oficial da União**, seção I, n.246, p.7, 2003b.

BRESSAN, M.C. **Efeito dos fatores pré e pós-abate sobre a qualidade da carne de peito de frango**. Campinas, 1998, 201f. Tese - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas.

BROOKMAN, P. Antioxidants and consumer acceptance. **Food Technology** in New Zealand, v.26, n.10, p.24-28, 1991.

CAL, M. **Carne suína – opção saudável no cardápio diário**. Instituto de Metabolismo e Nutrição – São Paulo. 28 de fevereiro de 2006. Disponível em www.nutricaoclinica.com.br. Acesso em 02 de outubro de 2011.

CARVALHO, T. B. **Estudo da elasticidade-renda da demanda de carne bovina, suína e de frango no Brasil**. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada). Universidade de São Paulo. Piracicaba – SP. 2007.

CASTILLO, C.J.; **Qualidade da carne**. São Paulo. 1ed. p.173-180. Ed: Varela.

CHANG, H.L.; CHEN, Y.C.; TAN, F.J. Antioxidative properties of a chitosan–glucose Maillard reaction product and its effect on pork qualities during refrigerated storage. **Food Chemistry**, v.124, p. 589-595, Jun. 2010.

CERNADASA, E.; CARRIÓN, P.; RODRIGUEZB, P.G.; MURIELC, E.; ANTEQUERAC, T. Analyzing magnetic resonance images of Iberian pork loin to predict its sensorial characteristics. **Elsevier**, v.98, p.345-361, Nov. 2004.

CIRIANO, M. S.; GARCÍA-HERREROS, C.; VALENCIA, E. L. I.; ANSORENA, D.; ASTIASARÁN, I. Use of natural antioxidants from lyophilized water extracts of *Borago officinalis* in dry fermented sausages enriched in ω -3 PUFA. **Meat Science**, v. 83, n. 2, p. 271-277, 2009.

COMA, V. Bioactive packaging technologies for extended shelf life of meat-based products. **Meat Science**, v.78, p.90-103, Jul. 2007.

CUVELIER, M.E.; BONDETY, V.; BERSET, C. Behavior of phenolic antioxidants in a portioned medium: Structure-activity relation-ship. **Journal American Oil Chemical Society**, v.77, p.819-823, 2000.

DJENANE, D.; SÁNCHEZ, A. E.; BELTRAN, J.A.; RONCALÉS, P. Extension of the shelf life of beef steaks packaged in a modified atmosphere by treatment with rosemary and displayed under UV-free lighting. **Meat Science**, v.64, p.417-426, Jul. 2003.

DUTCOSKY, S. D. Métodos Sensoriais. In: **Análise Sensorial de Alimentos**. Curitiba: Champagnat, cap. 5, p. 25-85, 1996.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Suínos e Aves. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br>, acesso em outubro de 2012.

FERNANDES DE SÁ, E.M. A influência da água nas propriedades da carne. **Revista Nacional da Carne**. São Paulo, n.325, p.51-54, 2004.

FERNANDEZ, X. *et al.* Influence of intramuscular fat content on the pig meat - 1. Composition of the lipid fraction and sensory characteristics of *m. Longissimus Lumborum*. **Meat Science**, Barking, v.53, n. 1, p. 59-65, 1999.

FERNINDEZ, J.; PCREZ-HAREZ, J.A.; FERNINDEZ-LIPEZB, J.A. Thiobarbituric acid test for monitoring lipid oxidation in meat. **Food Chemistry** v.59, n.3, p.345-353, 1997.

FIALHO, R. **Competitividade das exportações brasileiras de carne suína, no período de 1990 a 2004**. Viçosa, MG: UFV 2004. 94 p. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa.

FRANCO, B.M.; LANDGRAF, M.; **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo. Atheneu, 1996.

FRANKEL, E.N. Antioxidants in lipid foods and their impact on food quality. **Food Chemistry**, v.57, p.51-55, 1996.

GARCIA-MACIAS, J. A. *et al.* The effects of cross, slaughter weight and halothane genotype on leanness and meat and fat quality in pig carcasses. **Animal Science**, Penicuik, v. 63, n. 3, p. 487-496, 1996.

GINÉS, J. M. F.; LÓPEZ, J. F.; BARBERÁ, E. S.; ALVAREZ, J. A. P. Meat Products as Functional Foods: A Review. **Journal of Food Science**. V.70, n.2, 2005.

GIROTTI, A. F. & MIELE, M. **Suínos: Análise do desempenho atual**. Embrapa Suínos e Aves, 2005.

GOODING, J.P.; HOLMER, S.F.; CARR, S.N.; RINCKER, P.J.; CARR, T.R. Characterization of striping in fresh, enhanced pork loins. **Meat Science**, p. 364-371, 2009.

GOMES, M. F. M. **As cadeias agroindustriais da carne**. In: BDMG (Org.). Minas Gerais do século XXI, v. 4. Belo Horizonte: BDMG, 2002. p. 129-183.

GRUMERT, K.G.; BREDHAL, L.; BRUNSO, K. Consumer perception of meat quality and implications for product development in the meat sector—A Review. **Meat Science**, v.66, p.259-272, May 2004.

GRUNET, K. G.; VERBEKE, W.; KUGLER, J.O.; SAEED, F.; SCHOLDERER, J. Use of consumer insight in the new product development process in the meat sector. **Meat Science**, v.89, p.251-258, Apr. 2011.

HAYES, J. E.; DESMOND, E. M.; TROY, D.J.; BUCLEY, D.J.; MEHRA, R. The effect of enhancement with salt, phosphate and milk proteins on the physical and sensory properties of pork loin. **Meat Science**, p.380–386, 2006.

HOLMER, S.F.; MCKEITH, R.O.; BOLER, D.D.; DILGER, A.C.; EGGERT, J.M.; PETRY, F.K.; MCKEITH, F.K.; JONES, K.L.; KILLEFER, J. The effect of pH on shelf-life of pork during aging and simulated retail display. **Meat Science** v.82 p. 86–93, 2009.

HOPIA, A.I.; HUANG, S.W.; SCHWARZ, K. et al. Effect of different lipid systems on antioxidant activity of rosemary constituents carnosol and carnosic acid with and without α -tocopherol. **Journal Agriculture Food Chemical**, v.44, p.2030-2036, 1996.

HULLBERG, A.; JOHANSSON, L.; LUNDSTROM, K. Effect of tumbling and RN genotype on sensory perception of cured-smoked pork loin. **Meat Science**, p. 721–732, Jul 2005.

ICEPA, Instituto de Planejamento e Economia Agrícola de Santa Catarina. Disponível em < <http://www.cepa.epagri.sc.gov.br> > Acesso em 31 de outubro de 2012.

JONSÄLL, A.; JOHANSSON, L.; LUNDSTRÖM, K. Sensory quality and cooking loss of ham muscle (*M. biceps femoris*) from pigs reared indoors and outdoors. **Meat Science**, Barking, Inglaterra, v.57, p.245-250, 2001.

JOSHUA, L. HERRING, L.J.; JONNALONGADDA, S.C.; NARAYANAN, V.C.; COLEMAN, S.M.; Oxidative stability of gelatin coated pork at refrigerated storage. **Meat Science** v.85 p.651–656, 2010.

KINPARA, D. I. **Perspectivas no consumo de carne suína no Brasil**. Universidade Federal de Lavras. Caderno de Pesquisas em Administração. V.1. 1995. São Paulo.

KUBOW, S. Toxicity of dietary lipid peroxidation products. **Trends in Food Science and Technology**, v. 1, p. 67-71, 1990.

LAWRIE, R.A. **Ciência da Carne**. Porto Alegre: Artmed, 2005. 384p.

LEE, K.T. Quality and safety aspects of meat products as affected by various physical manipulations of packaging materials – review. **Meat Science**, v.86, p.138-150, Apr. 2010.

LEE, B.J.; HENDRICKS, D.G.; CORNFORTH, D. Effect of sodium phytate, sodium pyrophosphate and sodium tripolyphosphate on physico-chemical characteristics of restructured beef. **Meat Science**, v.50, n.3, p.273-283, 1998.

LEYGONIE, C.; BRITZ, T.J.; HOFFMAN, L.C. Impact of freezing and thawing on the quality of meat: review. **Meat Science**, v.91, p.93-98, 2012.

LÖLIGER, J. Natural antioxidants. In: ALLEN, J.C.; HAMILTON, R.J. (ed.). **Rancidity in foods**. London: Applied Science Publishers, 1983. p.89-107.

LOPES, R. M.; ALMEIDA, F. de; CAMARGO, I.; PADOVANI, N.; BOTTURA, C.R.P. Salmonella sp. em suínos. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. Ano VII, n.12, 2009.

LUCHIARI, A. F. Aspecto físico químico da carne. **Pecuária da carne bovina**. São Paulo: Vieira Gráfica e Editora, cap.3, p.85-90, 2000.

LUND, M.N.; HVIID, M.S.; CLAUDI-MAGNUSSEN, C.; SKIBSTE, L.H. Effects of dietary soybean oil on lipid and protein oxidation in pork patties during chill storage. **Meat Science**, v.79, n.4, p.727-733, 2007.

MADSEN, H.L.; BERTELSEN, G. Spices as antioxidants. **Trends of Food Science and Technology**, v.6, n.8, p.271-7, 1995.

MARCOUX, M.; POMAR, C.; FAUCITANO, L.; BRODEUR, C.; The relationship between different pork carcass lean yield definitions and the market carcass value. **Meat Science**, v.75. p.94-102, 2007.

MARTOS, V. M.; NAVAJAS, R.Y.; LÓPEZ, F. J.; ÁLVAREZ, P.A.J. Effect of adding citrus fibre washing water and rosemary essential oil on the quality characteristics of a bologna sausage. **Food Science and Technology**, v.43, p. 958-963, Feb. 2010.

MASUDA, T.; INABA, Y.; TAKEDA, Y. Antioxidant mechanism of carnosic acid: structural identification of two oxidation products. **Journal Agricultural Food Chemical**, v.49, p.5560-5565, 2001.

MAZZUCHETTI, R. N. & BATALHA, M. O. Comportamento do consumidor em relação ao consumo e às estruturas de comercialização da carne bovina na região de Amerios/PR. **Revista Varia Scientia**, v.04, n.08. Dezembro de 2004.

MELO, E.A.; GUERRA, N.B. Ação antioxidante de compostos fenólicos naturalmente presentes em alimentos. **Bol. SBCTA**, Campinas. v.36(1), p.1-11, Jan./Jun. 2002.

MENDES, A.A.; MOREIRA, J.; GARCIA, R.G. Qualidade da carne de peito de frango de corte. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, v.27, n.317, p.138-144, 2003.

MERLO, A. **Otimização de aditivos em produtos cárneos**. Legislação Mercosul. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PRODUTOS CÁRNEOS, 1998, Florianópolis.**Palestra**. Valinhos: Chr Hansen.

MCCARTHY, T.L.; KERRY, J.P.; KERRY, J.F.; LYNCH, P.B.; BUCKLEY, D.J. Evaluation of the antioxidant potential of natural food/plant extracts as compared with synthetic antioxidants and vitamin E in raw and cooked pork patties. **Meat Science**, v.57, n.1, p.45-52, 2001.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. **Sensory evaluation techniques**. 3 ed. New York: CRC Press, 1999.

MEINERT, L.; TIKK, K.; TIKK, M.; BROCKHOFF, P.B.; BREDIE, L.P.W.; BJERGEGAARD, C.; AASLYNG, M.D. Flavour development in pork. Influence of flavour precursor concentrations in longissimus dorsi from pigs with different raw meat qualities. **Meat Science**, v. 81, p.255-262, Jul. 2009.

MIELE, Marcelo. **Cadeia produtiva da carne suína no Brasil**. Embrapa Suínos E Aves, Concórdia, SC, Brasil. 2007.

MIELE, M. & SANTOS F., J. **Visão de Agronegócio, Mudanças no varejo e nos padrões de consumo e as inovações em marketing da carne suína**. Embrapa Suínos e Aves, 2005.

MILLER, R. **Functionality of non-meat ingredients used in enhanced pork**. Des Moines: National Pork Board, 1998. 12f. Disponível em: <<http://www.meatscience.org/Pubs/factsheets/functionalitynonmeat.pdf>>.

MILOS, M.; MASTELIC, J.; JERKOVIC, I. Chemical composition and antioxidant effect of glycosidically bound volatile compounds from oregano (*Origanum vulgare*, L. ssp. *hirtum*). **Food Chemistry**, v.71, p.79-83, 2000.

MINIM, V.P.; **Análise sensorial estudo com consumidores**. Viçosa; Universidade Federal de Viçosa, 1996.

NAKATANI, N; HUANG, M.T. Phenolic compounds and their effects on health II – antioxidants and cancer prevention. Natural antioxidant from spices. **American Chemical Society**. cap.6, p.73-86, 1992.

NAKATANI, N.; HO, C.T.; OSAWA, T.; HUANG, M.T.; ROSEN, R.T. Food Phytochemicals for Cancer Prevention II: teas, spices, and herbs. Chemistry of antioxidants from Labiatae herbs. **American Chemical Society**. cap.16,p.144-153, 1994.

NASSU, R. T.; GONÇALVES, L. A. G.; DA SILVA, M. A. A. P.; BESERRA, F. J. Oxidative stability of fermented goat meat sausage with different levels of natural antioxidant. **Meat Science**, v. 63, n. 1, p. 43-49, 2003.

NAWAR, W.W.; FENEMA, O.R. **Lipids**. Food Chemistry, (Food science and technology). 3ed. p.225-319, 1996.

NICOLADE, C.; STETZER, A.J.;TUCKER, E.M.; MCKEITH, F.K.; BREWER, M.S. Antioxidant and modified atmosphere packaging prevention of discoloration in pork bones during retail display. **Meat Science**,v.72, p.713-718, Oct. 2006.

NGAPO, T. M.;MARTIN, J.F.; DRANSFIELD, E. International preferences for pork appearance: I. Consumer choices. **Food Quality and Preference**, v.18, p.26-36, Aug. 2007.

OLIVO, R. Alterações oxidativas em produtos cárneos. Globalfood Sistemas, **Ingredientes e tecnologia para Alimentos Ltda**, p. 9, 2005.

OLIVO, R. Tecnologia da extensão carne. In: SHIMOKOMAKI, M. *et al*. **Atualidades em ciência e tecnologia de carnes**. São Paulo: Varela, 2006. p.175-184.

ORDÓÑEZ, J. A. **Tecnologia de Alimentos**, Porto Alegre, Artmed, 2005, p.43.

OSAWA, C.C.; FELICIO, P.E.; GONÇALVES, L.A.G. Teste de TBA aplicado a carnes e derivados: métodos tradicionais, modificados e alternativos. **Química Nova**, v.28, n.4, p.655-663, 2005.

PADILHA, D.G. A. **Antioxidante natural de erva mate na conservação de carne de frango *in vivo***. Santa Maria, 2007. 97 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) - Departamento de Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria.

PANIANGVAIT, P.; KING, A. J.; JONES, A. D.; GERMAN, B. G. Cholesterol oxides in foods of animal origin. **Journal of Food Science**, v.60, n.6, p. 1159-1174, 1995.

PARDI, M. C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E. R.; PARDI, H. S. **Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne**. Goiânia: UFG, Vol. 2, 1996. 1110p.

POKORNÝ, J. Natural antioxidants for food use. **Trends in Food Science and Technology**, Cambridge, v.2, n.9, p. 223-227, Sep. 1991.

POSTE, L. M.; MACKIE, D. A.; BUTLER, G.; LARMOND, E. Laboratory methods for sensory analysis of food. **Ottawa: Canada Communication Group**, 1991. 91p.

PRÄNDL, O.; FISCHER, A.; SCHMIDHFER, T; SINELL, H. J. **Tecnología e higiene de la carne**. Zaragoza: Acribia, 1994. 854p.

PRATA, L. F.; FUKUDA, R. T. **Fundamentos de higiene e inspeção da carnes**. Jaboticabal, Funep. v.1, p. 115-121, 2001.

RAHARJO, S., SOFOS, J. N., SCHMIDT, G. R. Improved speed, specificity, and limit of determination of an aqueous acid extraction thiobarbituric C18 acid method for measuring lipid peroxidation in beef. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.40, n.11, p. 2182-2185, 1992.

RESURRECCION, A.V.A. Sensory aspects of consumer choices for meat and meat products. **Meat Science**, v. 66, p. 11-20, 2003.

RODRIGUES, R. **O agronegócio brasileiro é um caso de sucesso**. Revista de Política Agrícola, v. 15, n. 1, p. 3-4, 2006.

RISIVIK, E. Sensory properties and preferences. **Meat Science**, n. 1, v. 36, p. 67-77, 1994.

ROSENVOLD, K.; ANDERSEN, J. H. Factors of significance for pork quality—a review. **Meat Science**, V.64, p.219-237, Jul. 2003.

RUUSUNEN, M.; PUOLANNE, E. Reducing sodium intake from meat products. **Meat Science**, p. 531–541, Oct 2005.

SARCINELLI, M. F.; VENTURINI, K. F.; SILVA, L.C. Características da Carne Suína. Universidade Federal do Espírito Santo – UFES. Boletim Técnico – Editado: 25.08.2007. Disponível em http://www.agais.com/telomc/b00907_caracteristicas_da_carne_suina.pdf

SHAHIDI, F.; WANASUNDARA, P.D. Phenolic antioxidants. Critical Review in **Food Science and Nutrition**, v.32, n.1, p.67-103, 1992.

SHAHIDI, F.; SYNOMIECKI, J. Protein hydrolyzates from Seal meat as phosphate alternatives in food processing applications. **Food Chemistry**, v.60, n.1, p.29-32, 1985.

SHEARD, P.R.; TALI, A. Injection of salt, tripolyphosphate and bicarbonate marinade solutions to improve the yield and tenderness of cooked pork loin. **Meat Science**, v.68, n.2, p.305-311, 2004.

SILVA; L. P. G. Preconceitos e Verdades Sobre a Carne Suína. Centro de Ciências Agrárias - UFPB. Pernambuco. Julho de 2004. Disponível em www.adufpb.org.br/publica/conceitos/11/art20.pdf. Acesso em 20 de outubro de 2011.

SOUZA, A.R.M.; ARTHUR, V.; CANNIATI-BRAZACA, S.G. Efeito da radiação gama e do armazenamento na oxidação lipídica e no colesterol da carne de cordeiros da raça Santa Inês. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.27, n.1, p.67-71, 2007.

SCHIRCH, D.T.; MANCINI-FILHO, J. Avaliação da atividade antioxidante em extratos de alecrim (*Rosmarinus officinalis*, L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, XVII. 2000, Fortaleza. Resumos. Fortaleza: SBCTA, 2000. v.2, p.5.15.

SCHLINDWEIN, M. M.; KASSOUF, A.L. Análise da influência de alguns fatores socioeconômicos e demográficos no consumo domiciliar de carnes no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.44, n.3, p.549-572, 2006.

TEIXEIRA, E. **Apostila de Análise Sensorial**. Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Florianópolis, 2001.

TOLDRÁ, F.; FLORES, M. The use of muscle enzymes as predictors of pork meat quality. **Food Chemistry**, v.69, p.387-395, Apr. 2000.

VIANA, E.S.; GOMIDE, L.A.M.; VANETTI. Effect of modified atmospheres on microbiological, color and sensory properties of refrigerated pork. **Meat Science**, p. 696–705, 2005.

VERBEKE, W.; VAN OECKEL, M. J.; WARNANTS, N.; VIAENE, J.; BOUCQUEA, CH.V.; Consumer perception, facts and possibilities to improve acceptability of health and sensory characteristics of pork. **Meat Science**, v.53, p.77-99, Mar. 1999.

WANASUNDARA, P.K.J.P.D.; SHAHIDI, F.; SHUKLA, V.K.S. Endogenous antioxidants from oilseeds and edible oils. **Food Reviews International**, v.13, n.2, p.225-292, 1997.

WANG, B.; PACE, R.D.; DESSAI, A. P.; BOVELL-BENJAMIN, A.; PHILLIPS, B. Modified extraction method for determinating 2-Thiobarbituric acid values im meat

with increased specificity and simplicity. **Journal of Food Science**, v.67, n.8, p.2833-2836, 2002.

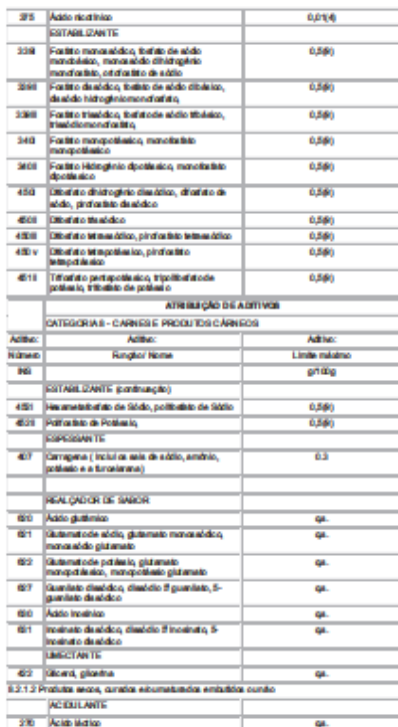
WEISS, J.; GIBIS, M.; SCHUH, V.; SALINEN. Advances in ingredient and processing systems for meat and meat products. *Meat Science*, v.86, p. 196-213, 2010.

XIA, X.; KONG, B.; LIU, Q.; LIU, J. Physicochemical change and protein oxidation in porcine longissimus dorsi as influenced by different freeze-thaw cycles. **Meat Science**, v.83, n.2, p.239-245, 2009.

ZANARDI, E.; BATTAGLIA, A.; GHIDINI, S.; CONTER, M.; BADIANI, A.; IANIERI, A. Lipid oxidation of irradiated pork products. **Food Science and Technology** v. 42, p.1301–1307, 2009.

ZHANG, W.; XIAO, S.; SAMARAWEERA, H.; LEE, J.E.; AHN, D.U. Improving functional value of meat products. **Meat Science**, p. 15-31, 2010.

ANEXO A – Legislação que discorre sobre as características da carne in natura e o que pode conter de ingredientes.



ATRIBUIÇÃO DE AOS VEÍCULOS		
CATEGORIA B - CARRIS E PRODUTOS CARRIS		
Ativo	Ativo	Ativo
Número	Fungão / Nome	Limite máximo
BS	g/g	g/g
AROMATIZANTE		
CORANTES		
100	Cutana, Carumina	0,002
100	Carmim, Cordeiro, Inc. Carmilico	0,01
150a	Carmelionatada, carmelio 1 - simples	0,4
150b	Carmelio 1 - processo sulfato clástico	0,4
150c	Carmelio 1 - processo sulfato	0,4
150d	Carmelio 1 - processo sulfato simples	0,4
150e	Carmelionatada (pale, verde e amarelo)	0,002
160	Unicam, Anilino, Bina, Norbina, Roca	0,0012
160	Pálpica, capapicada, capapina	0,001
160	Vermelho de betanabina, betanabina	0,4
CONSERVANTES		
240	Nitro de Polímero	0,015 (2)
250	Nitro de Sódio	0,015 (2)
250	Nitro de Sódio	0,015 (2)
250	Nitro de Sódio	0,015 (2)
CITIZALIZADOR DE COR		

230	Aditivos		q.s.
235	Açúcar de leite em pó		q.s.
REGULADOR DE ACIDEZ			
225	Ácido de Sódio		q.s.
227	Ácido de Cálcio		q.s.
2318	Citrato de Sódio, citrato Trisódico		q.s.
2319	Citrato de Potássio, citrato Tripotássico		q.s.
232	Citrato de Cálcio e citrato Tricálcico,		q.s.
ANTIOXIDANTES			
260	Ácidoascorbico		q.s.
261	Ácidoalúrico de Sódio		q.s.
262	Ácidoalúrico de Cálcio		q.s.
263	Ácidoalúrico de Potássio		q.s.
264	Ácido L-ascórbico		0,05 (%) (B)
215	Ácidoascórbico, Ácido ascorbico		
ATRAÇÃO E CORANTE PARA CEREJAS			
CATACORAL - CARAMELO E POCOSUCCO CARAMELO			
Aditivo:	Aditivo	Aditivo:	
Número	Fungo / Nome	Límite máximo	
186		g/kg	
ANTIOXIDANTES (continuação)			
218	Ácido fólico de sódio, leucocitrato de sódio		q.s.
220	Etil Hidrocinato, BHA		0,01 (%) (B)
221	Etil Hidrocinato, BHT		0,01 (%) (B)
AROMATIZANTES			
CORANTES			
100	Carumina, Curcumina		0,002
120	Carmín, Cochinilha, Az. Carmesim		0,01
130a	Caramelelo I - simples, Caramelelo natural		q.s.
130b	Caramelelo II - processado sujeito à análise		q.s.
130c	Caramelelo III - processado amido		q.s.
130d	Caramelelo IV - processado sujeito à análise		q.s.
130e	Carotenos naturais (alta, beta e gamma)		0,002
160a	Jasmim, Anetol, Mirra, Nofalina, Rosas		0,002 (B)
160b	Alfafa, capreolina, capsaicina		0,001
162	Formaldeído, formalina, formalina		q.s.
CONSERVANTES			
200	Ácidoascórbico		0,02 (#)
201	Ácido de Sódio		0,02 (#)
202	Ácido de Potássio		0,02 (#)
203	Ácido de Cálcio		0,02 (#)
249	Ácido de Potássio		0,05 (%) (B) (C)
250	Ácido de Sódio		0,05 (%) (B) (C)

229	Nitrito de Sódio	0,02(3) (12)
230	Nitrito de Potássio	0,02(3) (12)
	ESTABILIZANTES	
236	Formato monossódico, sal de ácido cítrico monobásico, monossal de ácido cítrico monobásico, cristalizado de água	0,5(6)(11)
236	Formato dissódico, sal de ácido cítrico dissódico, hidrogênio monobásico, sal de ácido cítrico	0,5(6)(11)
236 I	Formato triácido, sal de ácido triclórico, triácido monobásico	0,5(6)(11)
240	Formato monopotássico, monofato monopotássico	0,5(6)(11)
240	Formato Hidrogênio dipotássico, monofato dipotássico	0,5(6)(11)
450	Difosfato citrônico dissódico, citrato de sódio, pirofosfato citrônico	0,5(6)(11)
450	Difosfato triácido	0,5(6)(11)
	ATRIBUIÇÃO DE ADITIVOS	
	CATEGORIA 8 - CARNES E PRODUTOS CARNÍCOS	
Aditivo:	Aditivo	Aditivo
Número	Função / Nome	Limite máximo
000		g/100g
	ESTABILIZANTES (contingência)	
450	Difosfato triácido, pirofosfato triácido	0,5(6)(11)
450 V	Difosfato triácido, pirofosfato triácido	0,5(6)(11)
450	Trifosfato pentapotássico, tripotossal de potássio, trifato de potássio	0,5(6)(11)
450 I	Hexametabato de Sódio, pirofosfato de Sódio	0,5(6)(11)
450	Pirofosfato de Potássio	0,5(6)(11)
	REGULADOR DE SABOR	
010	Ácido glutâmico	q.a.
011	Glutamato de sódio, glutamato monossódico, monossal de glutamato	q.a.
012	Sistema de potássio, glutamato monopotássico, monopotossal de glutamato	q.a.
017	Guarato dissódico, diácido 2' guarato, 5' guarato dissódico	q.a.
010	Ácido inosínico	q.a.
011	Inosinato dissódico, diácido 2' inosinato, 5' inosinato dissódico	q.a.
	3.2.1.3 Produtos açucarados e adoçantes	
	ADULCANTES	
270	Ácido láctico	q.a.
280	Ácido cítrico	q.a.
275	Glicose de leite	q.a.
285	Lactato de Sódio	q.a.

287	Lactato de Cálcio	q.a.
288	Citrato de Sódio, citrato triácido	q.a.
288	Citrato de Potássio, citrato tripotássico	q.a.
289	Citrato de Cálcio, citrato triácido	q.a.
	ANTIOXIDANTES	
300	Ácido ascórbico	q.a.
301	Ascorbato de Sódio	q.a.
302	Ascorbato de Cálcio	q.a.
303	Ascorbato de Potássio	q.a.
315	Ácido eritóico, ácido isoscórbico	q.a.
316	Éster de ácido, isoscórbato de ácido	q.a.
310	Salato de Propila	0,01 (1) (7)
310	α-tórtoleno, IHA	0,01 (1) (7)
311	α-tórtoleno, IHT	0,01 (1) (7)
	ATRIBUIÇÃO DE ADITIVOS	
	CATEGORIA 8 - CARNES E PRODUTOS CARNÍCOS	
Aditivo:	Aditivo	Aditivo
Número	Função / Nome	Limite máximo
000		g/100g
	ESTABILIZANTES	
	ESTABILIZANTES	
100	Curcuma, Curcuma	0,02
101	Carmin, Carmin, Ac. Carmin	0,01
102	Carmin I - simples, carmin natural	q.a.
103	Carmin II - processo sulfato	q.a.
104	Carmin III - processo amido	q.a.
105	Carmin IV - processo sulfato amido	q.a.
106	Carmin natural (alta, baixa espessura)	0,02
107	Jacum, Amato, Sato, Nóbato, Rato	0,02(10)
108	Pálica, Caparuto, caparuto	0,02
109	Farmato de Sato, Sato	q.a.
	CONSERVANTES	
200	Vitro de Potássio	0,05 (5)
201	Vitro de Sódio	0,05 (5)
202	Vitro de Sódio	0,05 (5)
203	Vitro de Potássio	0,05 (5)
	ESTABILIZANTES	
450	Difosfato triácido	0,5(6)
450	Pirofosfato de Potássio	0,5(6)
	ESTABILIZANTES	
236	Formato monossódico, sal de ácido cítrico monobásico, monossal de ácido cítrico monobásico, cristalizado de água	0,5(6)

236	Formato dissódico, sal de ácido cítrico dissódico, hidrogênio monobásico	0,5(6)
236	Formato triácido, sal de ácido triclórico, triácido monobásico	0,5(6)
240	Formato monopotássico, monofato monopotássico	0,5(6)
240	Formato Hidrogênio dipotássico, monofato dipotássico	0,5(6)
450	Difosfato citrônico dissódico, citrato de sódio, pirofosfato citrônico	0,5(6)
450	Difosfato triácido	0,5(6)
450 V	Difosfato triácido, pirofosfato triácido	0,5(6)
450	Trifosfato pentapotássico, tripotossal de potássio, trifato de potássio	0,5(6)
	ATRIBUIÇÃO DE ADITIVOS	
	CATEGORIA 8 - CARNES E PRODUTOS CARNÍCOS	
Aditivo:	Aditivo	Aditivo
Número	Função / Nome	Limite máximo
000		g/100g
	ESTABILIZANTES (contingência)	
450	Hexametabato de Sódio, pirofosfato de Sódio	0,5(6)
450	Pirofosfato de Potássio	0,5(6)
	ESTABILIZANTES	
400	Ácido láctico	0,3
401	Alginato de sódio	0,3
402	Alginato de Potássio	0,3
403	Alginato de Amônio	0,3
404	Alginato de Cálcio	0,3
405	Alginato de propileno glicol	0,3
406	Agar	0,3
407	Caragana (sal de sódio de ácido, amido, potássio e a lactato)	0,3
412	Gomexar	0,3
415	Gomexarato	0,3
410	Gomexar, alfarato, cacha, goma	0,3
	REGULADOR DE SABOR	
010	Ácido glutâmico	q.a.
011	Glutamato de sódio, glutamato monossódico, monossal de glutamato	q.a.
012	Glutamato de potássio, glutamato monopotássico, monopotossal de glutamato	q.a.
017	Guarato de sódio, diácido 2' guarato, 5'	q.a.

	guarato dissódico	
010	Ácido inosínico	q.a.
011	Inosinato dissódico, diácido 2' inosinato, 5' inosinato dissódico	q.a.
	ESTABILIZANTES	
402	Glicerol, glicerol	q.a.
	3.2.1.3 Produtos açucarados e adoçantes	
	ADULCANTES	
270	Ácido láctico	q.a.
280	Ácido cítrico	q.a.
275	Glicose de leite	q.a.
	ATRIBUIÇÃO DE ADITIVOS	
	CATEGORIA 8 - CARNES E PRODUTOS CARNÍCOS	
Aditivo:	Aditivo	Aditivo
Número	Função / Nome	Limite máximo
000		g/100g
	REGULADOR DE SABOR	
010	Ácido láctico	q.a.
011	Glutamato de sódio, glutamato monossódico, monossal de glutamato	q.a.
012	Glutamato de potássio, glutamato monopotássico, monopotossal de glutamato	q.a.
017	Guarato de sódio, diácido 2' guarato, 5'	q.a.
	ESTABILIZANTES	
450	Hexametabato de Sódio, pirofosfato de Sódio	0,5(6)
450	Pirofosfato de Potássio	0,5(6)
	ESTABILIZANTES	
300	Ácido ascórbico	q.a.
301	Ascorbato de Sódio	q.a.
302	Ascorbato de Cálcio	q.a.
303	Ascorbato de Potássio	q.a.
315	Ácido eritóico, ácido isoscórbico	q.a.
316	Éster de ácido, isoscórbato de ácido	q.a.
	CONSERVANTES	
200	Vitro de Potássio	0,05 (5)
201	Vitro de Sódio	0,05 (5)
202	Vitro de Sódio	0,05 (5)
203	Vitro de Potássio	0,05 (5)
204	Ácido láctico	0,02 (2)
205	Ácido cítrico	0,02 (2)
206	Ácido cítrico	0,02 (2)
207	Ácido cítrico	0,02 (2)
208	Ácido cítrico	0,02 (2)
209	Ácido cítrico	0,02 (2)
	ESTABILIZANTES	
450	Difosfato triácido	0,5(6)
450	Pirofosfato de Potássio	0,5(6)
	ESTABILIZANTES	
236	Formato monossódico, sal de ácido cítrico monobásico, monossal de ácido cítrico monobásico, cristalizado de água	0,5(6)

	SOTABLANTE (continuação)	
3451	Fosfato Hídrico dihidrato, monohidratado	0,3(9)
450	Oxalato dihidrogenado, dihidrato de sódio, prodrato dihidrato	0,3(9)
4501	Oxalato trihidrato	0,3(9)
4501	Oxalato trihidrato, prodrato trihidrato	0,3(9)
450 v	Oxalato trihidrato, prodrato trihidrato	0,3(9)
4511	Tirolato pentahidratado, trihidrato de potássio, trihidrato de potássio	0,3(9)
452	Hexametacato de Sódio, polihidratado Sódio	0,3(9)
4521	Potálato de Potássio	0,3(9)
	COMPOUND	
400	Ácido Aglicol	0,3
401	Alginato de sódio	0,3
402	Alginato de Potássio	0,3
403	Alginato de Amônio	0,3
404	Alginato de Cálcio	0,3
405	Alginato de propileno glicol	0,3
406	Agar	0,5
407	Caragana	0,3
410	Goma guar	0,3
415	Goma xantana	0,3
416	Goma jala, almidão, carboxi, guarafin	0,3
	RELAÇÃO DE SAGOR	
600	Ácido glutâmico	0,4
601	Glutamato de sódio, glutamato monohidratado, monohidrato glutâmico	0,4
602	Glutamato de potássio, glutamato monohidratado, monohidrato glutâmico	0,4
603	Glutamato de cálcio, glutamato 2-quinato, 5-quinato glutâmico	0,4
604	Ácido Inosínico	0,4
605	Inosinato dihidrato, glutamato 2-quinato, 5-quinato dihidrato	0,4
	ADICIONAIS	
420	Óleo de girassol	0,4

NOTA: (1) Se as combinações acima forem utilizadas

(2) Satisfatoriamente para a elaboração de emulsões frías congeladas

(3) Quantidade realista máxima expressa como nêtro de sódio.

(4) Só para hambúrgueres

(5) Só para carne desfiada

(6) Só para uso interno, tratamento de superfície, quantidade máxima no produto, não inclui suas medidas, expressas como de aditivo (quantidade máxima)

(7) Satisfatoriamente para hambúrgueres cozidos

(8) Satisfatoriamente para filados

(9) Quantidade adicionada descontada a quantidade de salato naturalmente presente na carne

(10) Somente na superfície

(11) Não se aplica o aditivo de salato a Presunto cru e Copos

(12) Saco para Charque Brasileiro

NOTA: Os dados contidos aqui são a Função GEL (GEL) para os aditivos 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000

ANEXO B – Legislação de identidade e qualidade do produto para lombo

ANEXO III REGULAMENTO TÉCNICO DE IDENTIDADE E QUALIDADE DE LOMBO				
1. Alcance				
1.1. Objetivo: Fixar a identidade e as características mínimas de qualidade que deverá apresentar o produto cárneo denominado Lombo.				
1.2. Âmbito de Aplicação: O presente regulamento refere-se ao produto Lombo destinado ao comércio nacional e/ou internacional.				
2. Descrição				
2.1. Definição: Entende-se por Lombo, segundo da especificação que constar, o produto cárneo industrializado obtido do corte da região lombo dos suínos, ovinos e caprinos, adicionado de ingredientes e submetido ao processo tecnológico adequado.				
2.2. Classificação: Variável de acordo com a tecnologia de fabricação.				
Lombo Tipo Carneiro: É o produto obtido a partir do corte de carcaça de suínos denominado de lombo, em peça inteira ou parcial, adicionado de ingredientes, embutido em envoltórios naturais e/ou artificiais, e submetido ao processo tecnológico adequado, defumado ou não.				
Lombo Cozido: É o produto obtido a partir do corte de carcaça denominado de lombo, inteiro ou em pedaços, adicionado de ingredientes, embutido em envoltórios naturais e/ou artificiais, e submetido ao processo tecnológico adequado de cozimento, defumado ou não.				
Lombo Temperado: É o produto obtido a partir do corte de carcaça denominado de lombo, inteiro ou em pedaços, adicionado de ingredientes, submetido ao processo tecnológico adequado.				
Lombo Curado (Bresaola): É o produto obtido a partir do corte de carcaça denominado de lombo, adicionado de sal, de cura e ingredientes, embutido ou não, e submetido ao processo tecnológico adequado, defumado ou não.				
Caril Temperado (Kassler): É o produto obtido a partir do corte de carcaça denominado de lombo com couro, inteiro ou cortado em pedaços, adicionado de ingredientes, submetido ao processo tecnológico adequado, defumado ou não.				
Curios.				
Exemplos: Lombo defumado Lombo cozido Lombo cozido e/ou defumado Lombo tipo carneiro defumado ou não Lombo em cubos Caril Kassler Curios.				
3. Referências				
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Normas ABNT - Plano de amostragem e procedimento de inspeção por atributos - 03.011, NBR 5426, jun/1965.				
- ICMSF. International Commission on Microbiological Specifications for Foods. Compendium of methods for microbiological examination of foods. ICMSF, 1962.				
- ICMSF. International Commission on Microbiological Specifications for Foods. Microorganisms in foods 2. Sampling for microbiological analysis: Principles and specific applications. University of Toronto Press, 1966.				
- MERCOSUL. Mercado Comum do Sul. Resolução 91/94. BRASIL. Ministério da Indústria, do Comércio e do Turismo. Portaria INMETRO nº 74, de 25/05/95. Brasília: INMETRO, 1995.				
- MERCOSUL. Mercado Comum do Sul. Resolução do Grupo Mercado Comum (GMC) 36/92. Mercosul, 1992.				
4. Composição e Requisitos				
4.1. Composição				
4.1.1. Ingredientes Obrigatórios				
Lombo				
Sal				
4.1.2. Ingredientes Opcionais				
Propriétés de origem animal e/ou vegetal				
Aditivos				
4.1.3. Ingredientes Proibidos				
Condimentos, aromas e especiarias				
Aditivos Intencional				
Nota: Permite-se a adição máxima de 2% de proteínas não cárneas na forma de proteína vegetal.				
4.2. Requisitos				
4.2.1. Características Sensoriais				
4.2.1.1. Textura: Característica				
4.2.1.2. Cor: Característica				
4.2.1.3. Sabor: Característico				
4.2.1.4. Salor: Característico				
4.2.2. Características Físico-Químicas				
Classificação	Umidade (máx.) %	Proteína (mín.) %	Carboidratos (máx.) %	Gordura (máx.) %
Lombo tipo carneiro	72	16	1	8
Lombo cozido	72	16	1	8
Lombo Curado (Bresaola)	45	20	1	10
Lombo Temperado	75	16	2	-
4.2.3. Acondicionamento				
O produto deverá ser embalado com materiais adequados para as condições de armazenamento a que lhe confere uma proteção apropriada.				
5. Aditivos e Coadjuvantes de Tecnologia/Laboratório				

- AOAC. Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis: of the AOAC International., 42.103, 1995.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº 368, de 04/09/92. Regulamento Técnico sobre as Condições Higienizantes-Sanitárias e de Base Prática de Fabricação para Estabelecimentos Laboratoriais/Industriações de Alimentos. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1992.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Métodos Analíticos Físico-químicos para Controle de Produtos Cárneos e seus Ingredientes - Sal e Salmoura - SDA. Instrução Normativa nº 20, de 21/07/99, publicada no Diário Oficial da União, de 04/09/99. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1999.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Plano Nacional de Controle de Produtos de Origem Animal - Instrução Normativa nº 42, de 20/12/94. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1994.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Regulamento Técnico para Rotulagem de Alimentos. Portaria nº 371, de 04/09/97. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1997.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Decreto nº 63.526, de 04/11/66. Brasília: Ministério da Agricultura, 1966.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. RESPDA - Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Decreto nº 30.691, de 29/03/62. Brasília: Ministério da Agricultura, 1962.
- BRASIL. Ministério da Indústria, do Comércio e do Turismo. Portaria INMETRO nº 84, de 24/05/96. Brasília: INMETRO, 1996.
- BRASIL. Ministério da Justiça. Código de Proteção e Defesa do Consumidor. Lei nº 8.078, de 11/09/90. Brasília: Ministério da Justiça, Departamento de Proteção e Defesa do Consumidor, 1997.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Principais Gerais para Estabelecimento de Critérios e Padrões Microbiológicos para Alimentos. Portaria nº 451, de 18/09/97, publicada no Diário Oficial da União, de 02/07/98. Brasília: Ministério da Saúde, 1998.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Regulamento Técnico de Attribuição de Função de Aditivos, e suas Limites Máximos de Uso para a Categoria II - Carne e Produtos Cárneos. Portaria nº 1002/1004, de 11/12/96. Brasília: Ministério da Saúde, 1996.
- EUROPEAN COMMUNITIES. European Parliament and Council Directive nº 95/2/EC, of 20 February 1995. Official Journal of the European Communities. Nº L61/1, 18/02/95.
- FAO/OMS. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Organización Mundial de la Salud. Códex Alimentarius. Carne y Productos Cárneos. 24. G, v. 33, Roma, 1994.

De acordo com a legislação vigente

6. Contaminantes
Os contaminantes orgânicos e inorgânicos não devem estar presentes em quantidades superiores aos limites estabelecidos pelo regulamento vigente.
7. Higiene
7.1. Considerações Gerais
7.1.1. As práticas de higiene para a elaboração do produto deverão ser de acordo com o estabelecido no "Código Internacional Recomendado de Práticas de Higiene para os Produtos Cárneos Elaborados" (Ref. CA/RCP 13 - 1976 (rev. 1, 1983)) do "Código Internacional Recomendado de Práticas de Higiene para a Carne Fresca" (CA/RCP 11- 1976 (rev. 1, 1983)), do "Código Internacional Recomendado de Práticas - Principais Gerais de Higiene dos Alimentos" (Ref.: CA/RCP 1 - 1969 (rev. 2 -1985)) - Ref. Códex Alimentarius, vol. 10, 1994.
7.1.2. Toda a carne usada para elaboração de Lombo deverá ter sido submetida aos processos de inspeção previstos na RESPOA - "Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal" - Decreto nº 30.691, de 29/03/62.
7.1.3. As matérias-primas (carnes cruas) e o produto elaborado (Lombo) devem ser manipulados, armazenados e transportados em locais próprios de forma que não fiquem expostos à contaminação ou outros adição de qualquer substância nociva para o consumo humano.
7.2. Critérios Microbiológicos/Microscópicos
O produto não deverá conter material estranho ao processo de industrialização.
7.3. Critérios Microbiológicos
Aplica-se a legislação vigente.
8. Prazo e Medidas
Aplica-se o regulamento vigente.
9. Rotulagem
Aplica-se o regulamento vigente (Portaria nº 371, de 04/09/97 - Regulamento Técnico para Rotulagem de Alimentos - Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Brasília).
10. Métodos de Análise
Instrução Normativa nº 20, de 21/07/99 publicada no Diário Oficial da União, de 04/09/99 - Métodos Analíticos para Controle de Produtos Cárneos e seus Ingredientes- Métodos Físico-Químicos - SDA. - Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Brasília.
11. Amostras
Seguem-se os procedimentos recomendados na norma vigente.

ANEXO C – Procedimento para realização das análises de Contagem de Coliformes Termotolerantes

SENAI Instituto de Trabalho		PETRIFILM™ PLACAS PARA CONTAGEM DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES	
IT LM 042		Revisão: 02	
Elaborado por: Chaperel		Página: 1 de 5	
Aprovado por: Luciane Maria Pechi		Data: 13/05/2011	
Atualizado por: Unidade			

1. OBJETIVO

Estabelecer procedimento para a Contagem de Coliformes Termotolerantes pela técnica de Petrifilm.

2. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

- PR LM 005 - Preparação de amostra para análise.
- PR LM 027 - Preparação de diluições.
- PR LM 030 - Técnicas de contagem em placas.
- AOAC, Official Method (986.33) Contagem de Bactérias Totais e Coliformes em Leite, Método do Filme Relatável Seco, 16th, Revisão 3, 2010.
- AOAC Official Method (981.14) Contagem de Coliformes E. coli em alimento, Método do Filme Relatável Seco, 16th, Revisão 3, 2010.
- Método Validado pela AFNOR - Coliformes Totais: Em comparação com ISO 4832 (3M – 01/2-09/99) e em comparação com ISO 4831 (3M – 01/2-09/99).
- Coliformes Termotolerantes: Em comparação com NF V05-017, VRBL incubado a 44,5°C ± 0,5°C (3M-01/2-09/99 C).
- AOAC, Official Method (986.10) Enumeração de Coliformes e bactérias aeróbias em produtos lácteos, Método do Filme Relatável, 16th, Revisão 3, 2010.

3. DESCRIÇÃO DO PROCESSO

A placa Petrifilm™ para Contagem de Coliformes (CC) é um sistema de meio de cultura que contém nutrientes modificados do meio Vermelho Violeta Bile (VRBA), um agente gelificante solúvel em água fria e um indicador térmico que facilita a enumeração das colônias. As placas Petrifilm™ CC são utilizadas para a enumeração de coliformes nas indústrias alimentícias. As placas Petrifilm™ são fabricadas em um estabelecimento com certificação ISO 9002.

A placa Petrifilm™ CC permite a enumeração tanto de coliforme total (capazes de multiplicar em temperaturas entre 30° C e 37° C) como de coliformes termotolerantes (locais) (capazes de multiplicar em temperaturas entre 41° C e 49° C).

AOAC INTERNATIONAL E U.S. FDA Bacteriological Analytical Manual (3AM) definem coliformes como bacilos gram-negativos que produzem ácido e gás a partir da fermentação de lactose. Colônias de coliformes que crescem na placa Petrifilm™ CC produzem ácido, causando uma intensificação da cor do gel pelo indicador de pH; bolhas de gás aprisionadas ao redor das colônias indicam coliformes.

IT LM 042	PETRIFILM™ PLACAS PARA CONTAGEM DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES	Revisão: 02	Página: 3 de 5
-----------	---	-------------	----------------

3.2.2 PREPARAÇÃO DA AMOSTRA

Pesar alíquotas de 10g ± 0,2g ou pipetar 10mL ± 0,2 mL ou 25g ± 0,2g ou pipetar 25mL ± 0,2mL de amostra, de acordo com as instruções contidas no PR-LM-005 – Preparação de amostra para análise. Adicionar 90mL de água peptonada 0,1% nas alíquotas de 10g ± 0,2g ou 10mL ± 0,2 mL ou adicionar 225 mL de água peptonada 0,1% nas alíquotas de 25g ± 0,2g ou 25mL ± 0,2mL. Homogeneizar por aproximadamente 60 segundos em "atomache", conforme descrito no PR LM 027 – Preparação de diluição. Está é a diluição 10⁻¹.

3.2.3 PLAQUEAMENTO

- Coloque a placa Petrifilm™ CC em uma superfície plana.
- Levante o filme superior e coloque 1mL de amostra ou de amostra diluída no centro do filme inferior.
- Bata o filme superior sobre a amostra de modo a evitar o aprisionamento de bolhas de ar.
- Posicione o difusor plástico no centro da placa, com o lado liso voltado para baixo.
- Distribua a amostra uniformemente pressionando levemente o centro do difusor plástico. Espalhe o inóculo pela área de inoculação da placa Petrifilm antes do gel se formar. Não amasse o difusor sobre o filme. Caso o inóculo espalhe homogeneamente sobre a base da Petrifilm, não há a necessidade de utilizar o difusor.
- Remova o difusor e deixe a placa em repouso durante pelo menos um minuto para permitir que o gel se solidifique.

3.2.4 INCUBAÇÃO

- Incube as placas na posição horizontal com o lado transparente para cima, em pilhas de até 20 placas. A incubadora deve estar sanitificada. A perda de umidade de uma placa, indicada pela perda de peso, não deve ser superior a 15% após a incubação.
- Diferentes tempos de incubação e temperaturas podem ser utilizados, dependendo do método de referência adotado. Seguir o método abaixo:
 - Coliformes Termotolerantes: Em comparação com NF V05-017, VRBL incubado a 44,5°C ± 0,5°C (3M-01/2-09/99 C)Para todos os alimentos, incube as placas Petrifilm™ CC por 24h ± 2h a 44° C ± 1°C.

3.2.5 INTERPRETAÇÃO

- As placas Petrifilm™ CC podem ser contadas na leitura para as placas Petrifilm™, em um contador de colônias comum ou com qualquer outra fonte de amplificação. Não enumere as colônias presentes na

IT LM 042	PETRIFILM™ PLACAS PARA CONTAGEM DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES	Revisão: 02	Página: 2 de 5
-----------	---	-------------	----------------

ISO define coliformes por sua capacidade de crescimento em meios seletivos. O método ISO 4832, que enumera coliformes pela técnica de contagem de colônias, define coliformes como produtores de ácido em ágar VRB com lactose. Nas placas Petrifilm™ CC essas coliformes produtoras de ácido são indicadas por colônias vermelhas com ou sem produção de gás. O método ISO 4831, que enumera coliformes pela técnica do Número Mais Provável (NMP), define coliformes por sua capacidade de multiplicar e produzir gás a partir de lactose em um meio seletivo. Nas placas Petrifilm™ CC essas coliformes são indicadas por colônias vermelhas associadas com gás. AFNOR validou a placa Petrifilm™ CC em comparação com os métodos ISO 4831 e ISO 4832 para enumeração de coliformes totais. AFNOR também validou a placa Petrifilm™ CC em comparação com o método NF V05-017, "General Guidance for Enumeration of Thermotolerant Coliforms".

3.1 ARMAZENAMENTO E DESCARTE

Guarde os pacotes fechados de placas Petrifilm™ refrigerados ou congelados a temperatura ≤ 2° C (40° F). Em áreas onde a condensação devido à alta umidade é problema, deixe os pacotes atingirem a temperatura ambiente antes de abri-los. Recoloque, as placas não utilizadas novamente no pacote. Não refrigere os pacotes que tiveram sido abertos para evitar que fiquem expostos à umidade. Guarde os pacotes novamente lacrados em um local seco e fresco por um período de tempo não superior a um mês. Recomende-se que os pacotes de placa Petrifilm™ que foram novamente lacrados sejam guardados em um freezer, caso a temperatura do laboratório exceda 25° C (77° F) ou o laboratório esteja localizado em uma região onde a umidade relativa do ar exceda 50% (com exceção de locais refrigerados). Para guardar os pacotes abertos em um freezer, coloque as placas Petrifilm™ em um recipiente que pode ser lacrado. Para retirar as placas Petrifilm™ congeladas para uso, abra o recipiente, retire as placas necessárias e coloque as placas restantes imediatamente no freezer dentro do recipiente fechado. As placas não devem ser usadas após o prazo de validade. O freezer usado para guardar pacotes abertos não deve ter um ciclo de descongelamento automático, pois isso poderá expor as placas à umidade, podendo inutilizá-las.

Não use as placas que apresentem coloração marrom. O prazo de validade e o número de lotes estão impressos em cada pacote de placa Petrifilm™ e em cada placa individualmente.

Produto de uso único. Após o uso, as placas Petrifilm™ para Contagem de Coliformes poderão conter bactérias viváveis. Portanto, antes de serem descartadas devem ser esterilizadas e incineradas. Geralmente, realiza-se esterilização a 121° C, por 30 – 40 minutos, seguido do descarte.

3.2 INSTRUÇÕES DE USO

3.2.1 REAGENTES E MATERIAIS

Validade e demais informações básicas obrigatórias em laboratório de microbiologia de alimentos: Placas de Petrifilm para a contagem de Coliformes Termotolerantes.

IT LM 042	PETRIFILM™ PLACAS PARA CONTAGEM DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES	Revisão: 02	Página: 4 de 5
-----------	---	-------------	----------------

espuma, pois elas não estão sob a ação dos agentes de seletividade do meio. Não enumere bolhas de ar artificiais.

- A interpretação das colônias de coliformes na placa Petrifilm™ CC varia de acordo com o método.

Por exemplo:

- Método Oficial AOAC: colônias de coliformes são vermelhas e associadas (no diâmetro de uma colônia) com bolhas e gás bem próximas

Ou

- Quando comparado ao método ISO 4831 (Método NMP), a AFNOR validou: colônias de coliformes são vermelhas e associadas (no diâmetro de uma colônia) com bolhas de gás bem próximas. Nota: Uma alta frequência de bacilos gram-negativos não produtores de gás requer maior diluição para a enumeração de coliformes produtores de gás na faixa de contagem recomendada.
- Quando comparado ao Método ISO 4832 e NF V05-017 (método VRBL), a AFNOR validou: conte todas as colônias vermelhas com e sem gás.

- A área de crescimento circular é de aproximadamente 20cm². Em placas contendo mais de 150 colônias, as contagens podem ser estimadas, contando-se o número de colônias em um ou mais quadros representativos determinando-se o número de colônias em um ou mais quadros representativos determinando-se o número médio por quadro. Multiplique o número médio por 20 para determinar a contagem estimada por placa.
- O gás produzido por um coliforme pode romper a colônia, de forma que a colônia fica ao redor de bolha. Essa colônia deve ser contada como uma única colônia.
- Placas Petrifilm™ CC com número incontável de colônias pode ter uma ou mais das seguintes características: muitas colônias pequenas, muitas bolhas de gás e intensificação de cor do gel devido à produção de ácido. Quando isso ocorrer, é necessário diluir mais a amostra para obter uma contagem mais precisa.
- As colônias podem ser isoladas para identificação futura. Levante o filme superior e retire a colônia do gel.
- Uma vez terminada a incubação, as placas Petrifilm™ podem ser congeladas por até 7 dias a ≤ -15°C para contagem posterior.

Para obter mais informações consulte o "Guia de Interpretação" ou se tiver alguma dúvida sobre aplicações ou procedimentos específicos, ou deseje a lista de aprovações e de outros reconhecimentos regulamentares, por favor, entre em contato com o representante da 3M Microbiologia.

3.3.7 RESULTADOS

A partir dos dados obtidos, calcular o número de microrganismos presentes na amostra em análise, seguindo as instruções contidas no PR-LM-030 – Técnicas de contagem em placas.

ANEXO D – Procedimento para realização das análises de Staphylococcus Aureus

SENAI		Instrução de Trabalho		CONTAGEM DE S. AUREUS PELA TÉCNICA PETRIFILM	
IT LM 043					
Unidade Emiteora:	☐ Chagepi	Revisão:	03		
Aprovado por:	☐ Lúcia Maria Pádua	Plata:	1 de 1		
Aprovação:	☐ Unidade	Data:	10/06/2011		

1. OBJETIVO

Estabelecer procedimento para a Contagem de *S. aureus* pela técnica de Petrifilm.

2. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

- PR LM 005 - Preparação de amostras para análise.
- PR LM 020 - Preparação de vidrarias e monitoramento dos efluentes do laboratório.
- PR LM 027 - Preparação de diluições.
- PR LM 030 - Técnicas de contagem em placas.
- AOAC, Official Method (2003.07) - Contagem de *S.aureus* em alimentos processados e preparados. 18ª. Revisão 3, 2010.
- AOAC, Official Method (2003.08) - Contagem de *S.aureus* em produtos lácteos. 18ª. Revisão 3, 2010.

3. DESCRIÇÃO DO PROCESSO

O sistema de contagem Petrifilm™ Staph Express 3M (STX) consiste em uma placa de contagem Petrifilm™ Staph Express e um disco Petrifilm Staph Express, que são empacotados separadamente.

A placa de contagem Petrifilm™ Staph Express é um sistema de meio de cultura pronto para uso, que contém um agente gelificante solúvel em água tépida. O meio cromogênico Baird-Parker modificado, na placa é seletivo e diferencial para *Staphylococcus aureus*. O disco Petrifilm Staph Express contém azul de indolizina que facilita a visualização de reações descolorificantes (Dnase). Os organismos *Dnase* positivos detectados na placa Petrifilm™ Staph Express são *S. aureus*, *Staphylococcus hyicus* e *Staphylococcus intermedius*. Estes três microrganismos correspondem à maioria dos microrganismos conhecidos como *Enterococcus* coagulase positivos. As placas Petrifilm™ Staph Express são indicadas para uso nas análises microbiológicas de enumeração de *S. aureus* nas indústrias de alimentos e de bebidas. Os componentes da placa e do disco Petrifilm™ Staph Express são descontaminados e não esterilizados. As placas Petrifilm™ 3M são fabricadas em um estabelecimento com certificação ISO (Organização de padrões internacionais 9002).

3.1 INSTRUÇÕES DE USO

3.1.1 REAGENTES E MATERIAIS

Vidraria e demais insumos básicos obrigatórios em laboratório de microbiologia de alimentos;
Água peptonada 0,1%.

IT LM 043	CONTAGEM DE S. AUREUS PELA TÉCNICA PETRIFILM	Revisão 03	Página: 3 de 4
-----------	--	------------	----------------

3.1.2 INTERPRETAÇÃO

- Conte as placas Petrifilm™ Staph Express com um contador de colônias comum ou qualquer outra fonte de amplificação. Não conte as colônias que crescem na borda de espuma porque elas não estão sob ação dos agentes de seletividade do meio.
- Observe as cores da colônia.
 - Se nenhuma colônia aparecer ou apenas colônias vermelho-violetas aparecerem após 24 h ± 2h, conte as colônias vermelho-violetas como *S. aureus*, o teste está concluído. A utilização do disco Petrifilm™ Staph Express não é necessária.
 - Se aparecerem outras cores de colônias, além das vermelho-violetas utilize um disco Petrifilm™ Staph Express.
- Nota: Alta nível de fosfatase, uma enzima que aparece naturalmente em alguns alimentos, como em produtos com leite cru, podem fazer com que a placa fique completamente rosada e pode mascarar as colônias vermelho-violeta. Se acontecer isto, dilua ainda mais a sua amostra.
- Retire um disco Petrifilm™ Staph Express embalado individualmente de seu pacote e deixe-o atingir a temperatura ambiente. Em seguida, retire o disco de sua embalagem individual removendo a embalagem para expor a aba do disco, segurando a aba e puxando o disco para fora.
- Levante o filme superior da placa e coloque o disco na área inoculada da placa, de forma que a aba permaneça para fora dessa área.
 - Nota: Ocasionalmente o gel pode se dividir quando o filme superior foi levantado. O desempenho da placa Petrifilm™ Staph Express não é afetado pela divisão do gel pois o disco é revestido em ambos os lados.
- Abaste o filme superior.
- Aplique pressão deslizando um dedo firmemente através de toda a área do disco (incluindo as bordas) para garantir um contato uniforme do disco com gel e para eliminar todas as bolhas de ar.
 - Se for aplicada muita pressão, o gel pode ser interrompido e as zonas podem não ser distintas.
 - Se for aplicada pouca pressão, o gel pode secar e podem não se formar zonas.
- Coloque as placas Petrifilm™ Staph Express com disco em pilhas de não mais do que 20 placas e incube a 35°C ± 1°C ou a 37°C ± 1°C por um mínimo de 60 minutos e não mais do que 3 horas. Verifique as placas periodicamente, a reação Dnase pode dar resultados finais em menos de 3 horas.
- Retire as placas de estufa de incubação.
- Conte todas as zonas rosadas tendo ou não colônias presentes. As zonas rosadas estão associadas com *S. aureus*, mas podem indicar *S. hyicus* ou *S. intermedius*. Colônias não associadas com zonas rosadas não são *S. aureus* e não devem ser contadas. Se toda a área do disco estiver rosada sem zonas distintas, uma grande quantidade de *S. aureus* está presente. Registre o resultado de acordo com o máximo que se possa contar ou incontável e dilua a amostra ainda mais para obter uma contagem mais precisa.

IT LM 043	CONTAGEM DE S. AUREUS PELA TÉCNICA PETRIFILM	Revisão 03	Página: 2 de 4
-----------	--	------------	----------------

Placas de Petrifilm para a contagem de *S. aureus*.

NOTA:

Não utilize diluente que contenham citrato, bisulfito ou tiosulfato com placas Petrifilm: eles podem inibir o crescimento.

3.1.2 PREPARAÇÃO DA AMOSTRA

Pesar alíquotas de 10g ± 0,2g ou pipetar 10mL ± 0,2mL ou 25g ± 0,2g ou pipetar 25mL ± 0,2mL de amostra, de acordo com as instruções contidas no PR LM 005 – Preparação de amostras para análise. Adicionar 50mL de água peptonada 0,1% nas alíquotas de 10g ± 0,2g ou 10mL ± 0,2 mL ou adicionar 225 mL de água peptonada 0,1% nas alíquotas de 25g ± 0,2g ou 25mL ± 0,2mL. Homogeneizar por aproximadamente 60 segundos em "stomacher", conforme descrito no PR LM 027 – Preparação de diluição. Está é a diluição 10⁻¹.

NOTA:

A partir de diluição inicial (10⁻¹) efetuar as demais diluições desejadas em água peptonada 0,1%, de acordo com as instruções descritas no PR LM 027 – Preparação de diluição.

3.1.3 PLAQUEAMENTO

- Coloque a placa Petrifilm™ Staph Express sobre uma superfície nivelada e plana.
- Levante o filme superior e coloque 1 mL de amostra ou a amostra diluída no centro do filme.
- Despeje o filme superior sobre a amostra de modo a evitar a formação de bolhas de ar.
- Imediatamente coloque o difusor plano Petrifilm™ no centro da placa.
- Pressione delicadamente o centro do difusor plástico para distribuir a amostra uniformemente. Espalhe o inóculo sobre toda área de crescimento da placa Petrifilm™ antes do gel se formar. Não arraste o difusor sobre o filme. Caso o inóculo espalhe homogeneamente sobre a base de Petrifilm não há a necessidade de utilizar o difusor.
- Nota: Espalhe a amostra em cada placa individual antes de incubar a próxima placa, porque o gel nas placas Petrifilm™ Staph Express se forma rapidamente, então se você inocular mais de uma placa por vez, você não conseguirá espalhar a amostra.
- Remova o difusor e deixe a placa em repouso durante pelo menos um minuto para permitir a formação do gel.

3.1.4 INOCUBAÇÃO

Incube as placas na posição horizontal em estufa de incubação, com o lado transparente para cima em pilhas que não ultrapassem 20 placas. Incube as placas Petrifilm™ por 24 ± 2 h a 35°C ± 1°C ou 37°C ± 1°C.

IT LM 043	CONTAGEM DE S. AUREUS PELA TÉCNICA PETRIFILM	Revisão 03	Página: 4 de 4
-----------	--	------------	----------------

- Armazene as placas a 4 - 15°C por no máximo uma semana se as placas não puderem ser contadas dentro de 1 hora após a incubação ter sido concluída.
- Se desejar, lave colônias para identificação posterior. Levante o filme superior e retire a colônia do gel. Se o Disco Petrifilm™ Staph Express estiver coberto o gel, retire o disco utilizando uma pinça e então retire a colônia do gel. Descarte o disco seguindo o procedimento PR LM 020 e esterilize a pinça.

3.1.6 RESULTADOS

A partir dos dados obtidos, calcular o número de microrganismos presentes na amostra em análise, seguindo as instruções contidas no PR LM 030 – Técnicas de contagem em placas.

Expressar o resultado em UFC/g ou mL.

OBSERVAÇÕES: usar notação exponencial e apenas uma casa decimal depois de vírgula, na apresentação dos resultados.

EX: 1,2 x 10⁴ UFC/g ou mL

4. ANEXOS

Não aplicável.

5. LISTA DE FORMULÁRIOS

Não aplicável.

6. QUADRO DE REVISÕES

Resumo das alterações 10/06/2011	
01	Incluído no Item 2, PR LM 020 – Preparação de vidrarias e monitoramento dos efluentes do laboratório.
02	Atualizado de "Preparação e Armazenamento e Descarte".
03	Atualizado de "Para um crescimento ótimo e recuperação dos microrganismos, ajuste o pH da amostra para 6,8-7,2. Para produtos ácidos, ajuste o pH para 7,0-7,5. Para produtos alcalinos, ajuste o pH para 8,0-8,5".
04	Incluído de "Caso o inóculo espalhe homogeneamente sobre a base de Petrifilm não há a necessidade de utilizar o difusor".

Tabela 1 - Quadro de Revisão

ANEXO E – Procedimento para realização das análises para Salmonella ssp.

	SENAI Instituição de Trabalho	IT LM 028	PESQUISA DE Salmonella spp. PELO MÉTODO VIDAS®
Unidade Produtora:	☐ Chapéu	Revisão:	06
Agrupamento:	☐ Rua Santa	Página:	1 de 8
Atividade:	☐ Unidade	Data:	23/07/2011

1. OBJETIVO

Estabelecer procedimento para a detecção de Salmonella sp pelo método "Screening" (VIDAS® Salmonella (SLM) Assay).

2. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

- IT LM 002 - Preparação, Distribuição, Esterilização e Controle dos Meios de Cultura e Reagentes.
- IT LM 010 - Reagentes de Salmonella sp.
- PR LM 005 - Preparação da Amostra para Análise.
- PR LM 027 - Preparação de Diluições.
- AOAC, Offical Method 995.06. Salmonella in Foods. Enzyme-Linked Immunosorbent Assay. Screening Method (VIDAS® Salmonella (SLM) Assay). 18ª. Ed.: 2010.
- PROTOCOLO VIDAS® – Biomérieux.
- Protocolo Easy Salmonella Validado pela AOAC RI (Nº 020901).
- Manual de Utilização do VIDAS® PC.
- Manual de Utilização VIDAS® Heat and Go.

3. DESCRIÇÃO DO PROCESSO

3.1 MÉTODO VIDAS®

O VIDAS é um sistema multiparamétrico de imunossaias e de detecção de sondas nucleicas. O módulo analítico VIDAS é composto por cinco seções independentes que permitem cada uma agrupar até sete testes de protocolos compatíveis. O programa Informático VIDAS PC pode controlar dois módulos analíticos VIDAS. Os reagentes apresentam-se em embalagens de 60 ou 30 testes unitários e englobam: os cones e as barreiras, os consumíveis anexos necessários: calibrador (EQ), controle (K), diluente. A calibração de fábrica é fornecida sob a forma de um código de barras (cartão MLE).

3.1.1 PESQUISA DE Salmonella spp. PELO MÉTODO VIDAS

A Salmonella é um dos principais agentes das intoxicações alimentares e a sua pesquisa, através de protocolos específicos, pode levar até 5 dias para assegurar a sua ausência em uma amostra. Os imunossaios enzimáticos (EIA) baseados em técnicas de screening podem contribuir para acelerar a detecção.

IT LM 028	PESQUISA DE Salmonella spp. PELO MÉTODO VIDAS	Revisão: 06	Página: 3 de 8
-----------	---	-------------	----------------

- Não utilizar os reagentes após a data de validade indicada na etiqueta de embalagem;
- Não misturar os reagentes (ou consumíveis) provenientes de números de lotes diferentes;
- Os reagentes da embalagem contêm um cone branco (ácido láctico), susceptível de reagir com as calibrações de chumbo ou de cobre dos analisadores, formando acetos metálicos e opalescentes. É aconselhável passar por água qualquer produto de rejeição;
- O substrato (poco normal: 10 da barreira) contém um agente inibente (dianetrolina a 0,6%). Ter atenção à fase de risco "R" e os conselhos de prudência "S" citados acima;
- As projeções de ven: ser tratadas com um líquido detergente ou uma solução de hipoclorito aquoso sanitário contendo pelo menos 0,5% de hipoclorito de sódio. Consultar o manual de utilização para eliminar as projeções sobre ou no interior do VIDAS. Não autolisar produtos que contêm em líquidos sanitários;
- Os elementos do módulo analítico VIDAS® e mini VIDAS® devem ser regularmente limpos e descontaminados (consultar o manual de utilização).

3.1.3 CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO:

- Conservar a embalagem de reagentes VIDAS SLM entre 2° e 8° C.
- Não congelar os reagentes.
- Colocar a 2° a 8° C os reagentes não utilizados.
- Na abertura da embalagem, verificar se as saquetas dos cones estão bem fechadas e se não estão danificadas. Se não for o caso, não utilizar os cones.
- Após cada utilização, fechar bem a saqueta com o desidratante para manter a estabilidade dos cones e colocar novamente as embalagens a 2°- 8° C.
- Quando são conservados de forma apropriada, todos os componentes permanecem estáveis até a data de validade indicada na etiqueta de embalagem se forem conservados nas condições exigidas.
- (Consultar o manual de utilização).

3.1.4 INFORMAÇÕES GERAIS PARA A REALIZAÇÃO DO TESTE SALMONELLA MÉTODO VIDAS®

Protocolo Easy Salmonella validado pela AOAC RI (Nº 020901).

Tratar de cada amostra os reagentes necessários, deixar-os 30 minutos à temperatura ambiente a ritos de utilização.

Utilizar um barreira "SLM" e um cone "SLM" para cada amostra, no ritmo ou calibrador a testar.

Verificar se a saqueta/eachet de cones está bem fechada após cada utilização.

IT LM 028	PESQUISA DE Salmonella spp. PELO MÉTODO VIDAS	Revisão: 06	Página: 2 de 8
-----------	---	-------------	----------------

O VIDAS Salmonella é um teste imunoenzimático que permite a detecção de antígenos de Salmonella pelo método ELISA (Enzyme-Linked Fluorescent Assay) com o sistema automatizado de Salmonella VIDAS (consultar o manual de utilização).

O cone (SFR) descartável serve tanto de base sólida como suporte de aplicação para o teste. O anterior do cone está revestido com anticorpos anti-Salmonella adsorvidos na sua superfície. Os outros reagentes estão prontos para serem usados a pré - repartidos no barreira.

Todos os testes são realizados automaticamente pelo aparelho. São constituídos por uma cascata de dois de aspiração e dispensação do meio reacional. Uma fração das alíquotas do caldo de enriquecimento aquecido é colocada no barreira e a amostra é submetida a um ciclo de aspiração e dispensação, cuja duração foi especificamente calculada para ativar a reação. Os antígenos presentes no meio vão fixar-se aos anticorpos monoclonais anti-Salmonella fixados no interior do cone.

Terminando o teste, os resultados são calculados automaticamente pelo aparelho que fornece um valor teste para cada amostra. Este valor é comparado com referências internas (limiar) e cada resultado é interpretado (positivo ou negativo).

O cone é sensibilizado na altura do laboratório com anticorpos específicos dos antígenos da superfície das Salmonella.

Cada cone é identificado pelo código "SLM". Utilizar unicamente os números de cones necessários e deixar o restante na saqueta/eachet. Fechar constantemente a saqueta/eachet após a abertura.

O barreira é composto por 10 peças cobertas por uma folha de alumínio selada e etiquetada. A etiqueta tem um código de barras com informações relativas ao tipo de teste realizado. Ao número do lote e à data de validade. O primeiro pop apresenta uma parte perfurada para facilitar a introdução da amostra. O último pop é um cone que permite a leitura da fluorescência. Os popos intermediários contêm os diferentes reagentes necessários à análise.

3.1.2 PRECAUÇÕES DE UTILIZAÇÃO

- Unicamente para uso profissional;
- Colocar o sistema VIDAS em um local de acesso à análise microbiológica;
- Toda dispositivo contém componentes de origem animal. O controle da origem e/ou do estado sanitário do animal não pode garantir de maneira absoluta que estas partículas não contenham nenhum agente patogénico transmissível, é aconselhável manipular com as precauções de utilização e lavar as mãos após o uso;
- Não utilizar os cones se a saqueta/eachet estiver danificada;
- Não utilizar os barreiras visivelmente alteradas (folha de alumínio ou de plástico danificada).

IT LM 028	PESQUISA DE Salmonella spp. PELO MÉTODO VIDAS	Revisão: 06	Página: 4 de 8
-----------	---	-------------	----------------

Digitar ou selecionar "SLM" no aparelho para introduzir o código do teste. O calibrador identifica obrigatoriamente por "S1" deve ser utilizado em duplicado. Se o controle positivo tiver de ser testado será identificado por "C1". Se o controle negativo tiver de ser testado, será identificado por "C2".

Homogeneizar o(s) caldo(s) de enriquecimento.

Se necessário, homogeneizar num agitador do tipo vortex o calibrador e os controles e depois distribuir 400µl no pop-amostra.

Colocar o aparelho os cones e as barreiras, verificar a concordância dos códigos (cones e barreiras) entre o cone e a barreira.

Iniciar a análise (consultar o manual de utilização). Todas as etapas do teste são realizadas automaticamente pelo aparelho. Os resultados são obtidos em aproximadamente 45 minutos.

Terminada a análise, retirar os cones e as barreiras do aparelho.

Eliminar os cones e as barreiras utilizadas num recipiente apropriado.

3.2 REAGENTES E MATERIAIS NECESSÁRIOS

- Popo de ponto descartável que permite a distribuição de 400µl.
- Popo de ponto descartável que permite a distribuição de 100µl.
- Popo de ponto descartável que permite a distribuição de 1000µl.
- Bombonete (55-100°C) ou sistema equivalente (chapa aquecedora)
- Água peptonada temperada
- Caldo expaport vascularizado
- Caldo salento clonal
- Caldo Salmonella SX2
- Caldo M
- Gelinas seletivas (conforme manual VIDAS® Salmonella SLM. Ex: XLD, BPLS entre outras).

3.3 REALIZAÇÃO ANÁLISE

3.3.1 PRÉ-ENRIQUECIMENTO

Passar no banho de fluxo lento 10 ± 0,2g ou 25 ± 0,2 g ou pipetar 10 ± 0,2mL ou 25 ± 0,2 mL de amostra, de acordo com as instruções contidas no PR LM 005 – Preparação da amostra para análise.

Adicionar 90mL de água peptonada temperada – BPW para 10 ± 0,2g ou mL ou 225 mL de água peptonada temperada para 25 ± 0,2g ou mL.

SENAI		Instrução de Trabalho	PESQUISA DE Salmonella spp PELO MÉTODO VIDAS®	
IT LM 028				
Unidade Produtora:	☐ Chapadô	Revisão:	06	
Aprovação por:	☐ Rita Rocha	Página:	1 de 8	
Aprovação de:	☐ Unidade	Data:	25/07/2021	

1. OBJETIVO

Estabelecer procedimento para a detecção de Salmonella spp pelo método "Screening" (VIDAS® e Salmonella (SLM) Assay).

2. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

- IT LM 002 - Preparação, Distribuição, Esterilização e Controle dos Meios de Cultura e Reagentes.
- IT LM 010 - Pesquisa de Salmonella spp.
- PR LM 005 - Preparação de Amostras para Análise.
- PR LM 027 - Preparação de Diluições.
- AOAC, Official Method 996.08. Salmonella in Foods. Enzyme-Linked Immunofluorescent Assay. Screening Method (VIDAS® Salmonella (SLM) Assay). 16th. 3.ed. 2010.
- PROTOCOLO VIDAS® – Síntese.
- Protocolo Easy Salmonella Validado AOAC RI (Nº 020901).
- Manual de Utilização do VIDAS® PC.
- Manual de Utilização VIDAS® Heat and Go.

3. DESCRIÇÃO DO PROCESSO

3.1 MÉTODO VIDAS®

O VIDAS é um sistema multiparamétrico de imunossensíveis e de detecção de sondas nucleicas. O módulo analítico VIDAS é composto por cinco seções independentes que permitem cada uma agrupar até sete testes de protocolos compatíveis. O programa informático VIDAS PC pode controlar dois módulos analíticos VIDAS. Os reagentes apresentam-se em embalagem de 60 ou 30 testes unitários e englobam: os cones e as bandeias, os consumíveis anexos necessários: calibrador (ES), controle (X), diluente. A calibração de fábrica é fornecida sob a forma de um código de barras (cartão MLE).

3.1.1 PESQUISA DE Salmonella spp PELO MÉTODO VIDAS

A Salmonella é um dos principais agentes das intoxicações alimentares e a sua pesquisa, através de protocolos validados, pode levar até 5 dias para assegurar a sua ausência em uma amostra. Os imunossensíveis enzimáticos (EIA) baseados em técnicas de screening podem contribuir para acelerar e simplificar a detecção.

IT LM 028	PESQUISA DE Salmonella spp PELO MÉTODO VIDAS	Revisão 06	Página: 3 de 8
-----------	--	------------	----------------

- Não utilizar os reagentes após a data de validade indicada na etiqueta de embalagem;
- Não misturar os reagentes (ou consumíveis) provenientes de números de lotes diferentes;
- Os reagentes de embalagem contêm um conservante (azida sódica), susceptível de reagir com as canalizações de chumbo ou de cobre das lavadoras, formando ácidos metálicos explosivos. É aconselhável passar por água qualquer produto de rejeição;
- O substrato (papo número 10 de bandeia) contém um agente irritante (diacetilamina a 0,6%). Ter atenção à fase de risco "R" e os conselhos de prudência "S" citados acima.
- As projeções devem ser tratadas com um líquido detergente ou uma solução de hipoclorito de sódio contendo pelo menos 0,5% de hipoclorito de sódio. Consultar o manual de utilização para eliminar as projeções sobre ou no interior do VIDAS. Não autoclavar produtos que contêm líquido sanitário;
- Os elementos do módulo analítico VIDAS® e mini VIDAS® devem ser regularmente limpos e descontaminados (consultar o manual de instruções).

3.1.3 CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO:

- Conservar a embalagem de reagentes VIDAS SLM entre 2° e 8° C.
- Não congelar os reagentes.
- Colocar a 2° a 8° C os reagentes não utilizados.
- Na abertura da embalagem, verificar se as saquetas dos cones estão bem fechadas e se não estão danificadas. Se não for o caso, não utilizar os cones.
- Após cada utilização, fechar bem a saqueta com o deslizador para manter a estabilidade dos cones e colocar novamente as embalagens a 2°-8° C.
- Quando são conservados de forma apropriada, todos os componentes permanecem estáveis até a data de validade indicada na etiqueta de embalagem se forem conservados nas condições exigidas.
- (Consultar o manual de utilização).

3.1.4 INFORMAÇÕES GERAIS PARA A REALIZAÇÃO DO TESTE SALMONELLA MÉTODO VIDAS®

Protocolo Easy Salmonella validado pela AOAC RI (Nº 020901).

Ter as calças apertadas os reagentes necessários, deixá-los 30 minutos à temperatura ambiente antes de utilizá-los.

Utilizar um cone "SLM" e um cone "SLM" para cada amostra, controle ou calibrador a testar.

Verificar se a saqueta/teatril de cones está bem fechada após cada utilização.

IT LM 028	PESQUISA DE Salmonella spp PELO MÉTODO VIDAS	Revisão 06	Página: 2 de 8
-----------	--	------------	----------------

O VIDAS Salmonella é um teste imunoenzimático que permite a detecção de antígenos de Salmonella pelo método ELFA (Enzyme Linked Fluorescent Assay) com o sistema automatizado Salmonella VIDAS (consultar o manual de utilização).

O cone (SPR) descartável serve tanto de fase sólida como suporte de pipetagem para o teste. O interior do cone está revestido com anticorpos anti-Salmonella adsorvidos na sua superfície. Os outros reagentes estão prontos para ser usados e pré - separados no cone.

Todas as etapas são realizadas automaticamente pelo aparelho. São constituídas por uma conexão de ciclos de aspiração e dispensação do meio reacional. Uma fração das alíquotas do caldo de enriquecimento aquecido é colocada no cone e a amostra é submetida a um ciclo de aspiração e dispensação, cuja duração foi especificamente calculada para ativar a reação. Os antígenos presentes no meio vão fixar-se aos anticorpos monoclonais anti-Salmonella fixados no interior do cone.

Terminando o teste, os resultados são calculados automaticamente pelo aparelho que fornece um valor teste para cada amostra. Este valor é comparado com referências internas (internas) e cada resultado é interpretado (positivo ou negativo).

O cone é sensibilizado na altura do fabrico com anticorpos específicos dos antígenos de superfície das Salmonella.

Cada cone é identificado pelo código "SLM". Utilizar unicamente os números de cones necessários e deixar o restante na saqueta/teatril. Fechar corretamente a saqueta/teatril após a abertura.

O cone é composto por 10 papos cobertos por uma folha de alumínio selada e etiquetada. A etiqueta tem um código de barras com informações relativas ao tipo de teste realizado. Ao número do lote e à data de validade. O primeiro popo apresenta uma parte perfurada para facilitar a introdução da amostra. O último popo é um cunha que permite a leitura em fluorimetria. Os papos intermediários contêm os diferentes reagentes necessários à análise.

3.1.2 PRECAUÇÕES DE UTILIZAÇÃO

- Unicamente para uso profissional;
- Colocar o sistema VIDAS em um local destinado à análise microbiológica;
- Este dispositivo contém componentes de origem animal. O controle de origem e/ou do estado sanitário dos animais não pode garantir de maneira absoluta que estes produtos não contenham nenhum agente patogénico transmissível, é aconselhável manipulá-los com as precauções de utilização relativas aos produtos potencialmente infecciosos (não ingerir, não inalar);
- Não utilizar os cones se a saqueta/teatril estiver danificada;
- Não utilizar os cones visivelmente alterados (folha de alumínio ou de plástico danificada);

IT LM 028	PESQUISA DE Salmonella spp PELO MÉTODO VIDAS	Revisão 06	Página: 4 de 8
-----------	--	------------	----------------

Digitar ou selecionar "SLM" no aparelho para introduzir o código do teste. O calibrador identificado obrigatoriamente por "S1" deve ser utilizado em duplicado. Se o controle positivo tiver de ser testado será identificado por "C1". Se o controle negativo tiver que ser testado, será identificado por "C2".

Homogeneizar o(s) caldo(s) de enriquecimento.

Se necessário, homogeneizar num agitador do tipo vortex o calibrador e os controles e depois distribuir 400µl no popo-amostra.

Colocar no aparelho os cones e as bandeias, verificar a concordância dos códigos (zonas e letras) entre o cone e a bandeia.

Iniciar a análise (consultar o manual de utilização). Todas as etapas do teste são então geridas automaticamente pelo aparelho. Os resultados são obtidos em aproximadamente 45 minutos.

Terminada a análise, retirar os cones e as bandeias do aparelho.

Eliminar os cones e as bandeias utilizadas num recipiente apropriado.

3.2 REAGENTES E MATERIAIS NECESSÁRIOS

- Pipeta de ponta descartável que permite a distribuição de 400µl.
- Pipeta de ponta descartável que permite a distribuição de 100µl.
- Pipeta de ponta descartável que permite a distribuição de 1000µl.
- Banho-maria (95°-100°C) ou sistema equivalente (cha ou aquecedor)
- Água peptonada temperada
- Caldo rapporto vasillade
- Caldo selenito dietina
- Caldo Salmonella SX2
- Caldo M
- Gelosos seletivos (conforme manual VIDAS® Salmonella SLM. Ex: XLD, BPLS entre outros).

3.3 REALIZAÇÃO ANÁLISE

3.3.1 PRÉ-ENRIQUECIMENTO

Pesar em balança de fluxo laminar 10 ± 0,2g ou 25 ± 0,2 g ou pipetar 10 ± 0,2mL ou 25 ± 0,2 mL de amostra, de acordo com as instruções contidas no PR-LM-005 – Preparação de amostra para análise.

Adicionar 90mL de água peptonada temperada – BPW para 10 ± 0,2g ou mL ou 225 mL de água peptonada temperada para 25 ± 0,2 g ou mL.

Incubar em estufa de incubação ou estufa ambiente por um período de 16-22 horas a uma temperatura de 35 °C ± 1°C.

3.3.2 ENRIQUECIMENTO

Após término da incubação, retirar a amostra da estufa.

Identificar 10mL de caldo SX2 com o número da amostra.

Homogeneizar de forma manual a amostra e transferir de forma asséptica utilizando micropipeta, 100µL da suspensão nos 10 mL de caldo SX2 identificado.

Incubar o caldo SX2 identificado por 22±6 horas em banho-maria calibrado, regulado a 42 ± 1°C.

Após término da incubação, retirar os tubos do banho-maria calibrado e homogeneizar cada caldo SX2 identificado com o número da amostra.

Após, no caso de utilização de banho-maria, incubar cada caldo SX2 a 90°C - 100°C durante 15 ± 1 minuto e amolecer o tubo. Em cabina de fluxo laminar, homogeneizar de forma manual ou com a utilização de agitador de tubos o caldo SX2 aquecido e transferir utilizando micropipeta, 400µL para o poço-amostra da barmela VIDAS® identificado com o número da amostra.

No caso de utilização do VIDAS® Heat and Go (chapa aquecedora) em cabina de fluxo laminar, homogeneizar de forma manual ou com a utilização de agitador de tubos o caldo SX2 aquecido e transferir utilizando micropipeta, 400µL para o poço-amostra da barmela. Aquecer o barmela na chapa aquecedora durante 15 ± 1 minuto a uma temperatura de 131°C 4/- 5°C (consultar o manual VIDAS® Heat and Go). Retirar o barmela da chapa aquecedora e debrá-lo a meio e em torno de 10 minutos. Para a verificação da temperatura utilizar termômetro tipo espiro calibrado, registrando a temperatura diariamente.

o) Efetuar o teste VIDAS®

1. Valpar a "florzinha" do VIDAS®.
2. Apertar para "Microbela" do VIDAS®.
3. Selecionar "Teste".
4. Digitar o número da amostra e vai em "criar".
5. Colocar os barmela e cones no equipamento de forma a garantir que não comecem trocas de ponteiros. Ex: colocar ponteiros de *Listeria* para análise de *Salmonella*. O VIDAS possui 5 compartimentos, com 6 locais para a inserção das amostras. Para a *Salmonella* cada cone é identificado pelo código "SLM". Utilizar unicamente os números de cones necessários e deixar o restante na suqueta/tecel. Fechar corretamente a suqueta/tecel após a abertura e armazená-lo em refrigerador juntamente com os barmela.

No caso de utilização do VIDAS® Heat and Go, transferir 400µL de cada caldo M para o poço-amostra da barmela. Aquecer durante 15 ± 1 minuto (consultar o manual VIDAS® Heat and Go). Retirar a barmela e debrá-la a meio e em torno de 10 minutos.

Conservar os caldos e os caldos seletivos a 2° - 8°C para uma eventual confirmação.

Nota: é possível conservar os caldos de enriquecimento durante 48 horas a 2° - 8°C antes da realização do teste VIDAS®

o) Efetuar o teste VIDAS®

1. Valpar a "florzinha" do VIDAS®.
2. Apertar para "Microbela" do VIDAS®.
3. Selecionar "Teste".
4. Digitar o número da amostra e vai em "criar".
5. Colocar os barmela e cones no equipamento de forma a garantir que não comecem trocas de ponteiros. Ex: colocar ponteiros de *Listeria* para análise de *Salmonella*. O VIDAS possui 5 compartimentos, com 6 locais para a inserção das amostras. Para a *Salmonella* cada cone é identificado pelo código "SLM". Utilizar unicamente os números de cones necessários e deixar o restante na suqueta/tecel. Fechar corretamente a suqueta/tecel após a abertura e armazená-lo em refrigerador juntamente com os barmela.
6. Fechar os compartimentos dos barmela e cones.
7. Selecionar número 3 e após número 1.
8. Iniciar seções reservadas.
9. O equipamento automaticamente indicará o tempo de realização do ensaio.
10. Todas as etapas do teste são então geridas automaticamente pelo aparelho. Os resultados são obtidos em aproximadamente 45 minutos.
11. Terminada a análise, retirar os cones e os barmela do aparelho.
12. Eliminar os cones e os barmela utilizados num recipiente apropriado.

3.3.3 CONFIRMAÇÃO DOS RESULTADOS POSITIVOS

A partir dos caldos de enriquecimento Rappaport Vassiliadis, Caldo M ou do caldo SX2 conservados em refrigerador a uma temperatura de 2°C - 8°C, efetuar um isolamento (plaqueamento) numa gelosa específica (de preferência SM8 ID2, XLD ou BPLS).

Após incubar em estufa de incubação a gelosa por um período de 24 a 48 h (conforme a gelosa utilizada) a uma temperatura de 37°C ± 1°C.

Procurar a presença de colônias características e identificar pelo menos uma por placa utilizando os métodos a blocos ou a corolgia dos diâmetros.

6. Fechar os compartimentos dos barmela e cones.
7. Selecionar número 3 e após número 1.
8. Iniciar seções reservadas.
9. O equipamento automaticamente indicará o tempo de realização do ensaio.
10. Todas as etapas do teste são então geridas automaticamente pelo aparelho. Os resultados são obtidos em aproximadamente 45 minutos.
11. Terminada a análise, retirar os cones e os barmela do aparelho.
12. Eliminar os cones e os barmela utilizados num recipiente apropriado.

Conservar os caldos M, e os caldos seletivos a 2° - 8°C para uma eventual confirmação.

Nota: é possível conservar os caldos de enriquecimento durante 48 horas a 2° - 8°C antes da realização do teste VIDAS®.

Na ausência de caldo SX2 proceder conforme abaixo:

Após incubação do pré-enriquecimento, de forma asséptica em cabina de fluxo laminar, homogeneizar de forma manual e transferir com o auxílio de micropipeta 0, 1mL ou 100µL do caldo de pré-enriquecimento em 10mL em tubos de ensaio de caldo Rappaport Vassiliadis (RV).

Incubar em estufa de incubação por um período de 6-8 horas a uma temperatura regulada a 41° - 42°C (selecione produtos crus ou alimentos com elevada carga microbiana). Para os produtos crus ou alimentos com elevada carga microbiana, incubar o caldo seletivo por um período de 16-24 horas.

Após período de incubação Homogeneizar de forma manual ou em agitador de tubo o caldo Rappaport Vassiliadis (RV) e em cabina de fluxo laminar, transferir de forma asséptica com o auxílio de micropipeta 1mL ou 100µL de caldo RV para 10mL em tubos de ensaio de caldo M.

Incubar em estufa de incubação o caldo M por um período de 16-24 horas a uma temperatura regulada a 41° - 42°C (selecione produtos crus ou alimentos com elevada carga microbiana).

Para os produtos crus ou alimentos com elevada carga microbiana, incubar o caldo M por um período de 64 horas a uma temperatura regulada a 41° - 42°C.

Colocar novamente a incubar o caldo seletivo a 41° - 42°C para uma incubação total de 24 ± 2 horas para uma confirmação de resultados de VIDAS® positivos.

Após incubação, homogeneizar de forma manual ou em agitador de tubo cada caldo M.

No caso de utilização de banho-maria, transferir 1mL de cada caldo M para um tubo. Fechá-lo. Aquecer a 90° - 100°C durante 15 ± 1 minuto, amolecer o tubo. Homogeneizar o caldo aquecido e transferir 400µL para o poço-amostra da barmela VIDAS®.

O LANA-Microbiology utiliza para a confirmação dos resultados positivos os métodos bioquímicos e enológicos clássicos de acordo com a IN 62 de 26/09/2003 e/ou a tipificação realizada pelo envio das gelosas específicas ao laboratório de biologia molecular do SENAI em Chapecó, onde o resultado de tipificação deve ser enviado juntamente com o relatório de ensaios do laboratório e uma cópia de se ficar aguardado no laboratório.

NOTA: No caso de utilizar o caldo SX2, todos os resultados obtidos como positivo no VIDAS®, são confirmados a partir do SX2, não aquecido e mantido sob refrigeração.

Expressar os resultados como:

Presença de *Salmonella*: PRESENÇA/25g ou 10g ou mL; ou;

Presença de *Salmonella*: AUSÊNCIA/25g ou 10g ou mL.

4. ANEXOS

Não aplicável.

5. LISTA DE FORMULÁRIOS

Não aplicável.

6. QUADRO DE REVISÕES

Rev.	Resumo das alterações em 28/07/2011
01	Adição do item 3.3.1 - Método VIDAS®.
02	Atualização no item 2 - Documentação Complementar.
03	Adição do item 3.3.2 "Após a incubação na chapa aquecedora durante 15 ± 1 minuto a uma temperatura de 131°C ± 1°C (consultar o manual VIDAS® Heat and Go), transferir 400µL para o poço-amostra da barmela VIDAS® Heat and Go".

Veja item 1 - Questões Frecuentes

ANEXO F – Procedimento para análise de pH

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO

SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA

INSTRUÇÃO NORMATIVA N° 20, DE 21 DE JULHO DE 1999

O SECRETÁRIO DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO, no uso da atribuição que lhe confere o art. 83, inciso IV, do Regimento Interno da Secretaria, aprovado pela Portaria Ministerial n° 574, de 8 de dezembro de 1998, resolve:

Art. 1º Oficializar os Métodos Analíticos Físico-Químicos, para Controle de Produtos Cárneos e seus Ingredientes - Sal e Salmoura, em conformidade ao ANEXO desta Instrução Normativa, determinando que sejam utilizados no Sistema de Laboratório Animal do Departamento de Defesa Animal.

Parágrafo único. A metodologia de que trata este artigo será atualizada sempre que a inovação tecnológica assim recomendar, através de ato do Diretor do Departamento de Defesa Animal.

Art. 2º Esta Instrução Normativa entra em vigor na data de sua publicação, ficando revogada a Portaria da SDA n° 70, de 3 de junho de 1998.

LUIZ CARLOS DE OLIVEIRA

ANEXO

MÉTODOS ANALÍTICOS FÍSICO-QUÍMICOS PARA CONTROLE DE PRODUTOS CÁRNEOS E SEUS INGREDIENTES - SAL E SALMOURA

I - CONVENÇÕES

O termo água, descrito nas metodologias, será subentendido como água destilada, e água corrente como água de abastecimento.

Todos os cálculos de massa molar são baseados na tabela internacional de massas atômicas

As substâncias químicas utilizadas devem possuir um grau de pureza suficiente para serem empregados como reagentes. Os rótulos das mesmas devem trazer sempre, após o nome, a declaração, "para análise".

Os reagentes listados abaixo, salvo especificação contrária, têm a concentração indicada:

REAGENTE	PORCENTAGEM
ácido sulfúrico	95,0-98,0% H_2SO_4
ácido clorídrico	36,5-38,0% HCl
ácido nítrico	69,0-71,0% HNO_3
ácido nítrico (fumegante)	³ 90,0 % HNO_3
ácido acético	³ 99,7% CH_3COOH
ácido bromídrico	47,0-49,0% HBr
Hidróxido de amônio	28,0-30,0% NH_3 ,
ácido fosfórico	

V = mililitros de solução de ácido sulfúrico 0,1 N ou Solução de ácido clorídrico 0,1N gastos na titulação , apos a correção do Banco .

N= normalidade téorica da solução de ácido sulfúrico 0,1 N ou solução de ácido clorídrico 0,1N .

f= fator de correção da solução de ácido sulfúrico 0,1 N ou solução clorídrico 0,1N .

p= massa da amostra em gramas .

F= fator de conversão da relação nitrogênio/proteína, de acordo com o produto:

Carnes e derivados F= 6,25,

Gelatina F= 5,55 .

Obs:

1. Fazer uma prova em branco com as reagentes;
2. Verificar as condições do aparelho de destilação com solução padrão de sulfato de amônio (NH_4SO_4) p.a, cuja a recuperação deve ser no mínimo 99,5% em nitrogênio

BIBLIOGRAFIA

Brasil Ministerio da Agricultura Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratorio Nacional Referência Animal . Métodos analíticos Oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes :

II- Métodos físicos e químicos Brasília 1981. Cap.2, 3-5: Salsicharia .

MERCK Reativos .Diagnóstica Produtos químicos 1992/93 [S.I.] , 1993. 1584p.

NORMAS analíticas do instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3. Ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985. v.1. Cap 4, p.44-45: Determinações Gerais.

pH

1. Princípio

Fundamenta-se na medida da concentração de íons hidrogênio da amostra.

3. Material

1. Equipamentos:

Agitador magnético;

Balança analítica;

PHmetro.

3. Vidraria, utensílios e outros:

Bastão de vidro;

Béqueres de 100 a 150mL;

Pipeta volumétrica de 10mL;

Proveta de 100mL.

2.3. Reagentes:

Solução tampão pH 7;

Solução tampão pH 4.

5. Procedimento

Ajustar o pHmetro com as soluções tampão pH 4 e 7.

Medir o pH da amostra preparada conforme os itens 3.1 ou 3.2.

3.1. Carne "in natura"

Pesar cerca de 50g de amostra e homogeneizar com 20mL de água recentemente fervida e posteriormente resfriada.

3.2. Gelatina

Pesar 2,5g de amostra e solubilizar em água quente adicionando cerca de 100mL.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL Ministério da Agricultura, Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para o controle de produto de origem animal e seus ingredientes:

II- Métodos físicos e químicos. Brasília, 1981. Cap.1.,p2: Carne bovina "in natura".

PONTO DE FUSÃO

1. Princípio

Fundamenta-se na propriedade da gordura de passar do estado sólido ao líquido em determinada faixa de temperatura, dependendo da sua composição em ácidos graxos.

3. Material

1. Equipamentos:

Estufa,

Refrigerador.

3. Vidraria, utensílios e outros:

Béquer de 250 mL;

Bico de Bunsen;

Funil;

Papel de filtro qualitativo;

Termômetro com divisões de 0,01 °C e escala de leitura de 0 a 50 °C;

Termômetro com divisões de 0,1 °C e escala de leitura de 0 a 100 °C;

Tubo capilar aberto de 1 x 100 mm;

Tubo de ensaio ou tubo de Tiehe.

5. Preparo da amostra

Pesar cerca de 50g de várias porções da amostra, fundir em estufa a 50-60 °C e filtrar com papel de filtro qualitativo.

Procedimento:

Introduzir a gordura fundida e filtrada em tubo capilar aberto de 1 x 100 mm, formando uma coluna de 1 a 2 cm de altura. Deixar em refrigerador por 4 a 6 horas para solidificar. Aquecer um béquer com água até que a temperatura alcance cerca de 10 °C abaixo do ponto de fusão da amostra. Colocar em um tubo de Tiehe o capilar, contendo a gordura, preso ao termômetro por um anel de borracha, ficando a coluna da amostra na altura do bulbo do termômetro e o tubo totalmente coberto pelo banho. Continuar o aquecimento de modo que a temperatura aumente 0,5 °C por minuto. Anotar a temperatura na qual a gordura se torna inteiramente transparente. Tanto a água do béquer como a do tubo de ensaio devem ser agitados constantemente no decorrer da determinação.

Obs: O ponto de fusão poderá também ser determinado em aparelho para determinação de ponto de fusão, obedecendo as instruções de cada equipamento.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL Ministério da Agricultura. Secretaria de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes

II- Métodos físicos e químicos. Brasília, 1981. Cap. 8, p 5-6: Banha.

OFFICIAL methods of analysis 14th. ed. Arlington: Association of Official Analytical Chemists, 1984, Cap. 28, p. 505: Oils and Fats.

RESÍDUO MINERAL FIXO

1. Princípio

Fundamenta-se na eliminação da matéria orgânica e inorgânica volátil a temperatura de 55° C. O produto obtido é denominado de resíduo mineral fixo.

3. Material

1. Equipamentos:

Balança analítica;

Banho-maria ou placa aquecedora;

Forno mufla.

3. Vidraria, utensílios e outros:

Bico de Bunsen;

ANEXO G – Procedimento para análise de Lipídios pelo método Soxhelet

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO

SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 20, DE 21 DE JULHO DE 1999

O SECRETÁRIO DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO, no uso da atribuição que lhe confere o art. 83, inciso IV, do Regimento Interno da Secretaria, aprovado pela Portaria Ministerial nº 574, de 8 de dezembro de 1998, resolve:

Art. 1º Oficializar os Métodos Analíticos Físico-Químicos, para Controle de Produtos Cárneos e seus Ingredientes - Sal e Salmoura, em conformidade ao ANEXO desta Instrução Normativa, determinando que sejam utilizados no Sistema de Laboratório Animal do Departamento de Defesa Animal.

Parágrafo único. A metodologia de que trata este artigo será atualizada sempre que a inovação tecnológica assim recomendar, através de ato do Diretor do Departamento de Defesa Animal.

Art. 2º Esta Instrução Normativa entra em vigor na data de sua publicação, ficando revogada a Portaria da SDA nº 70, de 3 de junho de 1998.

LUIZ CARLOS DE OLIVEIRA

ANEXO

MÉTODOS ANALÍTICOS FÍSICO-QUÍMICOS PARA CONTROLE DE PRODUTOS CÁRNEOS E SEUS INGREDIENTES - SAL E SALMOURA

I - CONVENÇÕES

O termo água, descrito nas metodologias, será subentendido como água destilada, e água corrente como água de abastecimento.

Todos os cálculos de massa molar são baseados na tabela internacional de massas atômicas

As substâncias químicas utilizadas devem possuir um grau de pureza suficiente para serem empregados como reagentes. Os rótulos das mesmas devem trazer sempre, após o nome, a declaração, "para análise".

Os reagentes listados abaixo, salvo especificação contrária, têm a concentração indicada:

REAGENTE	PORCENTAGEM
ácido sulfúrico	95,0-98,0% H_2SO_4
ácido clorídrico	36,5-38,0% HCl
ácido nítrico	69,0-71,0% HNO_3
ácido nítrico (fumeante)	³ 90,0 % HNO_3
ácido acético	³ 99,7% CH_3COOH
ácido bromídrico	47,0-49,0% HBr
Hidróxido de amônio	28,0-30,0% NH_3 ,
ácido fosfórico	

4. Cálculos

$$\text{Índice de peróxidos em mEq/kg} = \frac{(V - V') \times N \times f \times 1000}{p}$$

p

Onde:

V = mL da solução de tiosulfato de sódio 0,01 N gastos na titulação;

N = normalidade da solução de tiosulfato de sódio 0,01 N;

V' = mL da solução de tiosulfato de sódio 0,01 N gastos na titulação do branco;

p = massa da amostra em gramas ou massa da amostra na alíquota;

f = fator de correção da solução de tiosulfato de sódio 0,01 N.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes:

II Métodos físicos e químicos. Brasília, 1981. Cap.8,p. 5: Banha.

MERCK. Reativos. Diagnóstica. Produtos químicos. 1992/93. [S.I.], 1993. 1584p.

PEARSON, D. técnicas de laboratorio para el analisis de alimentos. Zaragoza: Acribia, 1976. Cap.5.p.137-139. Índice de aceites y enranciamiento.

LIPÍDIOS

Método A - Por Extração com Solvente Orgânico

1. Princípio

Fundamenta-se na solubilidade dos lipídios em solventes apropriados (éter de petróleo ou n-hexano ou éter etílico anidro). Os lipídios extraídos são posteriormente determinados por gravimetria.

2. Material

2.1. Equipamentos:

Balança analítica;

Banho-maria;

Estufa;

Extrator de Soxhlet com aquecimento elétrico ou banho-maria.

2.2. Vidraria, utensílios e outros:

Algodão desengordurado;

Bastão de vidro;

Béquer de 250 mL;

Cartucho de extração;

Dessecador com sílica gel ou cloreto de cálcio anidro;

Funil;

Papel de filtro qualitativo;

Pérolas de vidro;

Proveta de 25 mL.

2.3. Reagentes:

Éter de petróleo ou n-hexano (C_4H_{14}) ou éter etílico anidro ($C_4H_{10}O$) livre de peróxidos.

Agitar o éter etílico com solução sulfúrica de sulfato ferroso ($FeSO_4$) a 2 % (p/v), cujo volume deve corresponder a 1/5 do volume de éter etílico. Agitar por 15 minutos, decantar. Lavar com água alcalinizada e decantar. Desidratar com sulfato de sódio anidro (Na_2SO_4) p.a. Para manter o éter etílico livre de peróxidos, adicionar uma folha de zinco úmida (previamente submersa durante 1 minuto em solução de sulfato de cobre pentahidratado ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) p.a. a 5 %) acidificada com 0,5 mL de ácido sulfúrico (H_2SO_4) p.a. depois lavada com água. Para 1000 mL de éter etílico usar aproximadamente 8,0 cm^2 de folha de zinco cortada em tiras suficientemente longas para alcançar pelo menos metade do recipiente.

Obs.: A solução sulfúrica de sulfato ferroso a 2 % se oxida. Adicionar limalhas de ferro p.a. para estabilizar

3. Procedimento

Pesar amostra conforme os itens 3.1 ou 3.2, secar em estufa a 105 °C durante 2 horas ou usar a amostra após a determinação da umidade. Transferir a substância seca e fragmentada para um cartucho de extração com auxílio de um bastão de vidro e uma porção de algodão desengordurado. Cobrir a amostra no cartucho com o algodão. Aquecer o balão de Soxhlet por 1 hora em estufa a 105 °C, esfriar em dessecador e pesar. Colocar o cartucho no extrator de Soxhlet e extrair com solvente por um período mínimo de 6 horas (de acordo com o teor de lipídios pode ser de 8 a 12 horas). Evaporar o solvente em banho-maria a 65°C e colocar o balão com resíduo em estufa a 105 °C por 1 hora. Esfriar em dessecador e pesar. Colocar o cartucho no extrator de Soxhlet e extrair com solvente por período mínimo de 6 horas (de acordo com o teor de lipídios pode ser de 8 a 12 horas). Evaporar o solvente em banho-maria a 65 °C e colocar o balão com resíduo em estufa a 105 °C por 1 hora. Esfriar em dessecador e pesar. Repetir as operações até obter peso constante.

3.1. Produtos de salsicharia, enlatados, charque e outros produtos curados:

Pesar exatamente cerca de 5 g de amostra homogeneizada.

3.2 Extrato de carne:

Utilizar a amostra da determinação de umidade, transferindo cuidadosamente as pérolas de vidro, envoltas

pela amostra para cartucho de extração de Soxhlet.

4. Cálculos

$$\% \text{ lipídios} = \frac{100}{x.p}$$

$x.p$

p

Onde:

p = massa de lipídios extraídos em gramas

p = massa da amostra em gramas

Método B - Pelo Butirômetro de Leite

1. Princípio

Fundamenta-se no ataque seletivo da matéria orgânica por meio de ácido sulfúrico com exceção dos lipídios, que são separados por centrifugação com auxílio do álcool isoamílico que modifica a tensão superficial.

2. Material

2.1. Equipamentos:

Balança analítica;

Banho-maria;

Centrífuga de Geber.

2.2. Vidraria, utensílios e outros:

Bastão de vidro;

Béquers de 50 mL;

Butirômetro de Geber para leite;

Papel absorvente

Pipetas graduadas de 5 e 10 mL ou pipetador automático;

Pipeta volumétrica de 1 mL.

2.3. Reagentes:

Solução de ácido sulfúrico (H_2SO_4) a $d=1,820$:

Adicionar com cuidado 925 mL, de ácido sulfúrico $d=1,840$ sobre 120 mL de água. Homogeneizar, esfriar e conferir com o densímetro;

Álcool isoamílico ($C_5H_{12}O$) p.a.

3. Procedimento

Pesar em balança analítica 1 a 3 g de amostra homogeneizada de acordo com seu teor de gordura. Adicionar 4 mL de água quente, homogeneizar, adicionar 7 mL de ácido sulfúrico $d=1.820$. Homogeneizando com bastão de vidro de tal forma que não sobre resíduos de carne. Passar cuidadosamente para butirômetro de leite sem perda da amostra com auxílio de bastão de vidro. Lavar 2 vezes o béquer com 2 mL de água quente e 1,5 mL de solução de ácido sulfúrico $d=1.820$. Adicionar 1 mL de álcool isoamílico. Enxugar a boca do butirômetro com papel e arrolhar bem. Colocar em banho-maria a 65 °C por 10 minutos. Centrifugar durante 5 minutos a 1500 rpm. Recolocar no banho-maria, fazer a leitura e calcular a porcentagem de gordura.

4. Cálculos

$$\% \text{ Lipídios} = \frac{\text{leitura no butirômetro} \times 11,33}{p}$$

p

Onde:

p = massa da amostra em gramas;

11,33 = massa em gramas do leite; se utilizarmos o método de Rose Gottlieb;

d = m/v;

densidade média do leite = 1,030;

V = volume da amostra (11 mL);

$m = d \times V = 1.030 \times 11 = 11,33\text{g}$

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes:

II Métodos físicos e químicos. Brasília, 1981. Cap.2,p. 7-8: Salsicharia.

MERCK. Reativos. Diagnóstica. Produtos químicos. 1992/93. [S.I.], 1993. 1584p.

NITRATOS

1. Princípio

O nitrato é reduzido a nitrito por ação do cádmio esponjoso em meio alcalino. A seguir, é feita a diazotização dos nitritos com ácido sufânico e copulação com cloridrato de alfa-naftilamina em meio ácido formando o ácido alfa-naftilamino-p-azobenzeno-p-sulfônico de coloração rósea. O produto resultante é determinado espectrofotometricamente a 540 nm.

2. Material

ANEXO H: Portaria número 451 de 19 de setembro de 1997, onde estabelece os padrões para as análises microbiológicas de *Staphylococcus aureus*, Coliformes Termotolerantes e *Salmonella*

MINISTÉRIO DA SAÚDE

SECRETARIA DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA

PORTARIA Nº 451, DE 19 DE SETEMBRO DE 1997

Revogado(a) pelo(a) Resolução 12/2001/RDC/ANVS

A Secretária de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde no uso de suas atribuições legais conforme legislação nacional vigente e considerando;

a necessidade do constante aperfeiçoamento das ações de controle sanitário, com vistas a proteção da saúde da população;

quanto a definição de critérios e padrões microbiológicos para alimentos é indispensável às Boas Práticas de Produção de Alimentos e Prestação de Serviços na área da Alimentação;

a importância de compatibilizar a legislação nacional com regulamentos harmonizados no Mercosul relacionados aos critérios e padrões microbiológicos para alimentos - Resoluções Mercosul GMC nº 59/93, 69/93, 70/93, 71/93, 82/93, 16/94, 43/94, 63/94, 78/94, 79/94, 29/96, 30/96, 31/96, 32/96, 34/96, 42/96, 78/96, 81/96, 82/96, 83/96, 145/96, RESOLVE:

Art. 1º - Aprovar o Regulamento Técnico Princípios Gerais para o Estabelecimento de Critérios e Padrões Microbiológicos para Alimentos e seus Anexos I, II e III.

Art. 2º - Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação revogadas as disposições em contrário, em especial a Portaria DINAL/SNVS nº 01, de 28 de janeiro de 1987.

MARTA NÓBREGA MARTINEZ

REGULAMENTO TÉCNICO

PRINCÍPIOS GERAIS PARA O ESTABELECIMENTO E CRITÉRIOS E PADRÕES MICROBIOLÓGICOS PARA ALIMENTO

INTRODUÇÃO

Os princípios gerais a serem aplicados para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos tem justificativa no que se refere aos problemas de saúde pública e na necessidade de uniformizar os padrões para o comércio entre os países.

Por esta razão, organismos internacionais como FAO "Food Agricultural Organization", OMS (Organização Mundial da Saúde) tem demonstrado preocupação crescente sobre este tema.

O CODEX ALIMENTARIUS tem editado continuamente documentação normativa que regulamenta este tema e o I.C.M.S.F. ("International Commission on Microbiological Specifications for Foods") tem publicado embasamento técnico e tem colaborado com as atividades do CODEX ALIMENTARIUS.

Considerando que os países que integram o MERCOSUL também integram e participam ativamente na elaboração dos documentos do CODEX ALIMENTARIUS e do I.C.M.S.F. estes últimos poderão se considerados como referências.

Os padrões estabelecidos pela presente Portaria se referem aos produtos alimentícios expostos à venda no comércio ou de alguma forma dados ao uso e/ou consumo.

ANEXO I

Os limites e tolerâncias para as diferentes classes de produtos alimentícios constantes deste Regulamento devem obedecer aos critérios e padrões especificados neste Anexo, nas condições previstas para sua aplicação, conforme consta dos Procedimentos Gerais. Os critérios e respectivos limites são como segue:

GRUPOS DE ALIMENTOS	Salmonelas (ausência em)	Coliformes Totais: NMP (máximo)	Coliformes Fecais: NMP (máximo)	Clostrídios Sulfitos Redutores: a 46°C (máximo)
I- FRUTAS E HORTALIÇAS				
a) Frutas frescas, inteiras refrigeradas ou congeladas, consumidas diretamente	25g	-	2x10 ² /g	-
b) Frutas e hortaliças secas, desidratadas ou liofilizadas	25g	-	10g	-
c) Frutas cristalizadas ou glaceadas	25g	-	10g	-
d) Hortaliças frescas, refrigeradas ou congeladas	25g	-	2x10 ² /g	-
II- CARNES E PRODUTOS CÁRNEOS				
Carnes frescas "in natura"	25g	-	-	-
b) Carne resfriada ou congelada "in natura" (1/2 carcaça, quantos ou cortes) - Bovinos, suínos e outros - Aves				

- Carne moída	25g	-	-	-
- Miúdos	25g	-	-	-
	25g	-	-	-
	25g	-	-	-
c) Carnes preparadas cruas, congeladas ou não (porções controladas, bifes, cubos, tiras de carne e assemelhados)	25g	-	-	-
d) Produtos cárneos crus resfriados ou congelados (linguiças em geral, hambúrguer, almôndegas, quibes e outros)	25g	-	5x10 ² /g	5x10 ² /g
e) Produtos cárneos cozidos defumados ou não (mortadela, salsicha, presunto, fiambre, morcela e outros, inclusive os fatiados no local de produção)	25g	-	5x10/g	5x10/g
f) Produtos cárneos defumados (barriga, costela lombo e outros)	25g	-	10 ² /g	5x10/g
g) Produtos cárneos maturados:				

Quando as determinações microbiológicas do produto ultrapassarem os limites estabelecidos No laudo deve constar os itens fora desses limites.

II.2.1 - Quando o produto estiver configurado nos conceitos 1.8 e/ou I.b e se tratar da análise de uma única amostra, na conclusão do laudo deverá constar explicitamente "Condições Higiênicas Insatisfatórias" ou "Condições Higiênico-Sanitárias Insatisfatórias" respectivamente. No caso de aplicação de plano e amostragem, quando os valores indicarem que o valor M e/ou c foram ultrapassados, deverá constar do laudo "Lote de produto inadequado para o consumo e comercialização". Embora não sendo considerado nocivo à saúde pelas determinações realizadas, seu destino final deve ser definido pela Autoridade Sanitária.

II.2.2 - Quando da análise de uma única amostra, o produto apresentar contagem padrão em placas e/ou coliformes totais e/ou coliformes fecais (termotolerantes) e/ou bolores e leveduras acima de dez (10) vezes e até cem (100) vezes os limites estabelecidos no padrão específico, na conclusão do laudo deverá constar "Produto inaceitável para o consumo, sendo seu destino final definido pela Autoridade Sanitária.

II.2.3 - Quando da análise de uma única amostra, os resultados revelarem que o produto está configurado nos itens I.c e I.e, ou ainda apresentar fecais (termotolerantes) e/ou bolores e leveduras acima de cem (100) vezes os limites estabelecidos no padrão específico, na conclusão do laudo deve constar explicitamente "Produto impróprio para o consumo". II.2.4 - Quando da análise de amostras segundo o plano de amostragem os resultados revelarem que o lote de produto ultrapassa os valores de M e/ou de c, para as determinações de *Estafilococos* Coagulase positivos o ainda, revelarem presença de *Salmonella* e/ou *Listeria monocytogenes* ou quando outro microrganismo patogênico esteja presente em qualquer das unidades das amostras na conclusão do laudo deve constar explicitamente "Lote de produto impróprio para o consumo.

II.2.5 - Quando da análise de amostras segundo o plano de amostragem, os resultados revelarem presença de toxinas pré-formadas, tais como a estafilocócica, a botulínica e a toxina PSP ("Paralytic Shellfish poison"), em qualquer das unidades, na conclusão do laudo deve constar explicitamente "Produto impróprio para o consumo".

II.3- Quando o produto estiver configurado nos conceitos I.a e/ou I.b, na conclusão do laudo deverá constar explicitamente "Condições Higiênicas Insatisfatórias" ou "Condições higiênico-sanitárias Insatisfatórias". Embora não sendo considerado nocivo à saúde pelas determinações realizadas, seu destino final será definido pela autoridade sanitária, após inspeção e realização, sempre que possível, do plano de amostragem.

II.4- Quando o produto apresentar contagem padrão em placas, coliformes totais, coliformes fecais ou bolores e leveduras acima de dez (10) vezes e até cem (100) vezes os limites estabelecidos no padrão específico, na conclusão do laudo deverá constar "Produto inaceitável para o consumo direto", sendo o seu destino final definido pela autoridade sanitária

II.5- Quando o produto estiver configurado nos itens I.c I.d e I.e ou apresentar contagem padrão em placas coliformes totais, coliformes fecais ou bolores e leveduras acima de cem (100) vezes os limites estabelecidos no padrão específico na conclusão do laudo, deverá constar explicitamente "Produto Impróprio para o Consumo".

III- Situações e convenções microbiológicas para avaliação de alimentos para os quais não existem padrões específicos.

DETERMINAÇÃO	SITUAÇÕES MICROBIOLÓGICAS/INTERPRETAÇÕES
--------------	--

	SITUAÇÃO A	SITUAÇÃO B	SITUAÇÃO C
Salmonella em 25g ou ml	Ausência	Ausência	Presença
S. aureus/g ou mL	Até 1.000	>1.000 a 10.000	>10.000 ou sua toxina
Bacillus cereus/g mL	Até 1.000	>1.000 a 10.000	>10.000
Clostrídios sulfito red./g ou mL	Até 500	>500 a 10.000	>10.000
Coliformes fecais/g ou mL	Até 100	>100 a 500	>500
Parecer	"produto aceitável para consumo quanto a análise microbiológica".	"condições higiênicas do produto insatisfatórias" (1).	"produto impróprio para consumo". Acrescido do termo "deteriorado" ou "potencialmente capaz de causar enfermidades transmitidas por aliment ou "tóxico", de acordo com os conceitos.

(1) Os procedimentos cabíveis seguem, em paralelo aos estabelecidos para os produtos conforme o item II deste Anexo.

D.O.U., 22/09/1997

ANEXO I – Ficha aplicada para a realização da análise sensorial do produto pernil

ESCALA HEDONICA - PERNIL

NOME: _____ DATA: ____/____/____

Avalie cada uma das amostras codificadas de carne suína, pernil e utilize a escala abaixo para indicar o quanto você gostou ou desgostou de cada amostra.

- 9. GOSTEI MUITÍSSIMO
- 8. GOSTEI MUITO
- 7. GOSTEI MODERADAMENTE
- 6. GOSTEI LIGEIRAMENTE
- 5. NEM GOSTEI / NEM DESGOSTEI
- 4. DESGOSTEI LIGEIRAMENTE
- 3. DESGOSTEI MODERADAMENTE
- 2. DESGOSTEI MUITO
- 1. DESGOSTEI MUITÍSSIMO

AMOSTRA / CÓDIGO

PONTUAÇÃO

ANEXO J – Ficha para realização do teste de análise sensorial do produto lombo

ESCALA HEDONICA

NOME: _____ DATA: ____/____/____

Avalie cada uma das amostras codificadas de carne suína, lombo e utilize a escala abaixo para indicar o quanto você gostou ou desgostou de cada amostra.

- 9. GOSTEI MUITÍSSIMO
- 8. GOSTEI MUITO
- 7. GOSTEI MODERADAMENTE
- 6. GOSTEI LIGEIRAMENTE
- 5. NEM GOSTEI / NEM DESGOSTEI
- 4. DESGOSTEI LIGEIRAMENTE
- 3. DESGOSTEI MODERADAMENTE
- 2. DESGOSTEI MUITO
- 1. DESGOSTEI MUITÍSSIMO

AMOSTRA / CÓDIGO

PONTUAÇÃO
