

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS  
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO E ALIMENTOS  
NÍVEL MESTRADO**

**FLAVIA DA SILVEIRA E SILVA**

**UMA PERSPECTIVA NO CONSUMO DE PRODUTOS *CLEAN LABEL* A  
PARTIR DO DESENVOLVIMENTO DE UMA LINGUIÇA FRESCAL SUÍNA  
ORGÂNICA COM ÓLEO ESSENCIAL DE ALECRIM**

**SÃO LEOPOLDO**

**2014**

**FLAVIA DA SILVEIRA E SILVA**

**UMA PERSPECTIVA NO CONSUMO DE PRODUTOS *CLEAN LABEL* A  
PARTIR DO DESENVOLVIMENTO DE UMA LINGUIÇA FRESCAL SUÍNA  
ORGÂNICA COM ÓLEO ESSENCIAL DE ALECRIM**

Dissertação apresentada como requisito parcial  
para a obtenção do título de Mestre, pelo  
Programa de Pós-Graduação em Nutrição e  
Alimentos da Universidade do Vale do Rio dos  
Sinos - UNISINOS

Área de concentração: Nutrição e Alimentos.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Ms. Daiana de Souza  
Coorientadora: Prof.<sup>a</sup> Isabel Kasper Machado

**SÃO LEOPOLDO**

**2014**

Ficha catalográfica

S586p Silva, Flávia da Silveira e

Uma perspectiva no consumo de produtos *clean label* a partir do desenvolvimento de uma linguiça frescal suína orgânica com óleo essencial de alecrim / por Flávia da Silveira e Silva. – 2014.

107 f. : il., 30 cm.

Dissertação (mestrado) — Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Alimentos, 2014.

Orientação: Prof<sup>a</sup>. Ms. Daiana de Souza ; Coorientação: Prof<sup>a</sup>

Catlogação na Fonte:  
Bibliotecária Vanessa Borges Nunes - CRB 10/1556

**FLAVIA DA SILVEIRA E SILVA**

**UMA PERSPECTIVA NO CONSUMO DE PRODUTOS *CLEAN LABEL A*  
PARTIR DO DESENVOLVIMENTO DE UMA LINGUIÇA FRESCAL SUÍNA  
ORGÂNICA COM ÓLEO ESSENCIAL DE ALECRIM**

Dissertação apresentada como requisito parcial  
para a obtenção do título de Mestre, pelo  
Programa de Pós-Graduação em Nutrição e  
Alimentos da Universidade do Vale do Rio dos  
Sinos - UNISINOS

**APROVADO EM 30/07/2014**

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Profa. MS. Daiana de Souza**  
**Universidade do Vale do Rio dos Sinos**

---

**Profa. Dra. Laura Massochin Nunes Pinto**  
**Universidade do Vale do Rio dos Sinos**

---

**Prof. Dr. Mário Luiz Conte da Frota Junior**  
**Universidade do Vale do Rio dos Sinos**

Dedico essa conquista os meus amados pais Manuel e Nórka, irmãos Vivian e Camila e minha companheira de todos os momentos, Silvana. Vocês são o alicerce da minha vida. A minha avó materna Edith da Silveira Meirelles (“*in memoriam*”) que muito contente ficaria se estivesse vivenciando essa vitória de perto.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradeço a Deus por Ele ser sempre fiel e iluminar todos os meus passos durante minha vida.

À minha família por todo amor, carinho, força, dedicação, diálogo e apoio que sempre tiveram comigo.

Ao Curso de Pós-Graduação em Nutrição e Alimentos da Universidade do Vale do Rio dos Sinos, pela oportunidade de aprendizado através do Mestrado Profissional. Ao Instituto Tecnológico em Alimentos para Saúde, por permitir com que essa pesquisa acontecesse e por toda a infraestrutura oferecida.

À minha professora e orientadora, Daiana de Souza, pela atenção, paciência e pelos ensinamentos profissionais e pessoais que me ajudaram a crescer pessoalmente e profissionalmente. Aos professores, pelo conhecimento transmitido e agregado.

À minha querida colega e acima de tudo, grande amiga, Amanda Dupas de Mattos, pelos ensinamentos, companheirismo e amizade verdadeira, principalmente nos momentos difíceis ao longo da pesquisa, pois durante essa jornada nós aprendemos juntas.

A todos, meus sinceros agradecimentos.

## RESUMO

A elevada ingestão de aditivos sintéticos em produtos embutidos cárneos tem sido associada ao desenvolvimento de algumas doenças como hipertensão, doenças cardiovasculares e alguns tipos de câncer. Dessa forma, a redução desses aditivos na dieta representa prioridade pelos consumidores na busca de uma vida mais saudável, assim como, uma tendência crescente da indústria de alimentos no desenvolvimento de produtos com rótulos mais limpos, conhecidos como clean label. Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar a funcionalidade do óleo essencial de alecrim examinando sua capacidade antioxidante sobre as características de qualidade de uma linguiça frescal suína orgânica sob os aspectos físico-químicos, microbiológicos e sensoriais. Discutiu-se ainda, o consumo de carne suína orgânica como alternativa à carne suína convencional e os parâmetros dos antioxidantes naturais e sintéticos habitualmente utilizados na elaboração de produtos cárneos. A atividade antioxidante total (AAT) do óleo essencial de alecrim orgânico extraído de folhas frescas comparativamente ao óleo extraído de folhas secas foi avaliada in vitro através da atividade sequestrante de radical DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil). Foram produzidas quatro formulações de linguiça suína orgânica: controle, isenta de quaisquer aditivos (Tc), aditivada com sais de cura (Tsc) e aditivadas com diferentes concentrações de óleo essencial de alecrim, 0,01 (T0,01%) e 0,1% (T0,1%). As amostras foram armazenadas sob refrigeração e submetidas às análises físico-químicas de atividade de água, pH, substâncias reativas ao ácido 2-tiobarbitúrico (TBARS); microbiológicas, preconizadas na RDC 12/2001, bem como contagem total de bactérias heterotróficas; e sensoriais, com os testes de aceitação, intenção de compra e preferência. Foi ainda realizada uma pesquisa de percepção do consumidor. Os resultados mostraram que a pré-secagem das folhas afetou negativamente a AAT do óleo essencial, embora o teste estatístico não tenha demonstrado significância. Avaliando o desempenho do óleo essencial de alecrim em substituição aos aditivos tradicionalmente utilizados, observou-se que, ao longo dos dias de armazenamento das quatro amostras produzidas, a atividade de água e o pH mantiveram-se estáveis e dentro da faixa aceitável para produtos cárneos crus. Nos resultados referentes à oxidação lipídica, em valores de TBARS, o Tsc e o T0,1% não diferiram no quinto e último dia de análise. No teste de aceitação, as linguiças apresentaram boa aceitação nos atributos aparência, odor e cor. O sabor residual do alecrim foi bastante destacado na amostra com maior concentração de óleo essencial (0,1%), sendo a amostra com menor concentração (0,01%) apontada como preferida (40,63%). A análise sensorial do produto através do teste de aceitação corroborou a pesquisa de percepção do consumidor sugerindo a formulação com concentração de 0,01% de óleo essencial de alecrim como a amostra preferida além de maior intenção de compra. Conclui-se, ainda, que a demanda por produtos alimentares orgânicos é crescente, apontando uma atitude positiva com relação à compra de uma linguiça frescal suína orgânica com óleo essencial de alecrim como antioxidante natural.

**Palavras chaves:** Alimentos Orgânicos. Antioxidantes Naturais. Linguiça Frescal Suína. Óleo Essencial De Alecrim.

## ABSTRACT

The high synthetic additives ingestion in meat processed products has been associated to the development of some health problems such as cardiovascular diseases and some cancers, so the reduction of these additives in a diet has to be prioritized by consumers seeking a healthier way of life as well as by industries considering the rising trend in developing products bearing clean labels. In this context, this study had the main objective of evaluate the functionality of rosemary essential oil, assessing its antioxidant capacity over quality features of an organic fresh pork sausage, concerning its physical-chemical, microbiological and sensorial aspects. The consumption of organic pork meat as well as the parameters of natural and synthetic antioxidants usually used in meat products production were also discussed. The total antioxidant activity (TAA) of rosemary essential oil, extracted from fresh organic leaves in comparison with the one extracted from dry organic leaves was evaluated by DPPH radical scavenging activity (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). Four different organic pork sausages were formulated: control exempt of additives (Tc), with addition of curing salts (Tsc) and with addition of rosemary essential oil in different concentrations 0,01% (T0,01%) e 0,1% (T0,1%). The samples were stored under refrigeration and submitted to the following analysis: physical-chemical analysis of water activity, pH and 2-tiobarbituric acid reacting substances (TBARS); microbiological analysis as determined by RDC 12/2001, as well as total heterotrophic bacteria counting, and sensorial analysis such as acceptance purchase, intent and preference tests. A consumer perception test was also carried out. The results showed that the drying operation in rosemary organic leaves adversely affected the essential oil TAA even the statistical analysis did not show significance. Evaluating the performance of rosemary essential oil substituting traditionally used additives, it was verified that, during storage period, for the four samples, water activity and pH remained stable and in acceptable range for raw meat products. Concerning lipid oxidation results in TBARS values, there were no statistical differences in Tc and T0,1% in the fifth and last day of analysis. The four sausages were well accepted in its appearance, odor and color. Rosemary residual taste was strongly mentioned on the sample containing higher essential oil concentration (0,1%) and the sample containing lower concentration (0.01%) was chosen as the favorite one (40,63%). Product sensorial analysis, through acceptance test, has confirmed the consumer perception test suggesting the 0,01% rosemary essential oil sample as the favorite one and the leading to higher purchase intent. Furthermore, it was concluded that the demand for organic food is increasing, indicating a positive attitude toward the purchase of a fresh pork sausage with organic rosemary essential oil as a natural antioxidant.

**Keywords:** Fresh Pork Sausage. Natural Antioxidants. Organic Products. Rosemary Essential Oil.



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Formulação das linguiças de carne suína frescal orgânica para cada tratamento. ....	57
Tabela 2 – Atividade antioxidante do óleo essencial de alecrim seco e fresco nas diluições de 1:10, 1:25, 1:50, 1:100 e 1:500 após 3 horas de reação de sequestro do radical DPPH. ....	64
Tabela 3 – Atividade antioxidante (g de óleo/g DPPH•) e EC50 (mg/l) do óleo essencial de alecrim seco e fresco.....	65
Tabela 4 – Atividade de Água (aw) dos tratamentos ao longo do tempo de estocagem.....	68
Tabela 5 – pH dos tratamentos ao longo do tempo de estocagem. ....	68
Tabela 6 – Resultados médios (mg MA/kg) de substâncias reativas ao ácido 2-tiobarbitúrico das amostras de linguiças suína orgânica durante 5 dias de estocagem.....	69
Tabela 7 – Resultados das análises microbiológicas preconizadas na RDC 12/2001 dos tratamentos do primeiro lote das amostras cruas.....	72
Tabela 8 – Resultados das análises microbiológicas preconizadas na RDC 12/2001 dos tratamentos do segundo lote das amostras cruas. ....	73
Tabela 9 – Resultados das análises microbiológicas preconizadas na RDC 12/2001 dos tratamentos do segundo lote das amostras grelhadas. ....	73
Tabela 10 – Escala hedônica das três amostras de linguiça frescal suína orgânica.....	75

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Esquema geral do mecanismo de oxidação lipídica.....	32
Figura 2 – Reação do teste de TBARS entre o ácido 2-tiobarbitúrico e o malonaldeído, formando o composto colorido, medido espectrofotometricamente a 532nm. ....	34
Figura 3 – Estrutura química do ácido rosmarínico .....	41
Figura 4 – Fotografia da planta aromática alecrim ( <i>Rosmarinus officinalis</i> L.) .....	43
Figura 5 – Fotografias de etapas do processo de obtenção do óleo essencial de alecrim. A – Alecrim fresco, B – Etapa de desidratação, C – Balão de destilação do Aparelho Clevenger com as folhas trituradas e D – Aparelho Clevenger para hidrodestilação .....	51
Figura 6 – Fluxograma de extração do óleo essencial de alecrim orgânico através de hidrodestilação.....	52
Figura 7 – Cubetas com solução de DPPH• 0,06mM antes da estabilização (A) e após estabilização (B) do radical.....	53
Figura 8 – Curva de calibração de DPPH• 0,06 mM.....	54
Figura 9 – Tubos de ensaio com a solução de TBA e o produto final da formação do complexo corado. ....	58
Figura 10 – Atividade antioxidante do óleo essencial de alecrim seco nas diluições de 1:10, 1:25 e 1:100 após 3 horas de reação de sequestro do radical DPPH. ....	63
Figura 11 – Atividade antioxidante do óleo essencial de alecrim fresco nas diluições de 1:10, 1:50 e 1:100 e 1:500 após 3 horas de reação de sequestro do radical DPPH.....	63
Figura 12 – Porcentagem de DPPHr dos óleos essenciais de alecrim fresco e seco puros no período de 3 horas de reação de sequestro do radical DPPH.....	64
Tabela 3 – Atividade antioxidante (g de óleo/g DPPH•) e EC50 (mg/l) do óleo essencial de alecrim seco e fresco.....	65
Figura 14 – Atividade de água dos diferentes tratamentos ao longo do tempo de estocagem.....	67
Figura 15 – Análise de pH dos diferentes tratamentos ao longo do tempo de estocagem.....	67
Tabela 4 – Atividade de Água (aw) dos tratamentos ao longo do tempo de estocagem.....	68
Figura 16 – Análise de oxidação lipídica dos diferentes tratamentos ao longo do tempo de estocagem. Valores apresentados em mg MA/kg (valores normalizados).....	70
Figura 17 – <i>Shelf life</i> dos diferentes tratamentos do primeiro lote ao longo do tempo de estocagem.....	71

Figura 18 – Gráfico com as médias para a aceitação dos atributos aparência, sabor, odor e cor conforme escala hedônica para os diferentes tratamentos .....	74
Figura 19 – Avaliação da intenção de compra do produto em escala de categoria de 5 pontos.....	76
Figura 20 – Resultado do teste de preferência aplicado às amostras de linguiça frescal.....	77
Figura 21 – Gráfico com resultados obtidos à pergunta: <i>Qual é seu sexo?</i> .....	77
Figura 22 – Gráfico com resultados obtidos à pergunta: <i>Qual a sua faixa etária?</i> ....	78
Figura 23 – Gráfico com resultados obtidos à pergunta: <i>Qual é seu nível de formação?</i> .....	78
Figura 24 – Gráfico com resultados obtidos à pergunta: <i>Na sua opinião o que é uma linguiça frescal suína?</i> .....	79
Figura 25 – Gráfico com resultados obtidos à pergunta: <i>Com que frequência você consome linguiça frescal suína?</i> .....	79
Figura 26 – Gráfico com resultados obtidos à pergunta: <i>Para você qual a quantidade de gordura que uma linguiça frescal suína possui?</i> .....	80
Figura 27 – Gráfico com resultados obtidos à pergunta: <i>Na linguiça frescal suína são utilizados produtos químicos conhecidos popularmente como “sais de cura”. Você sabe qual é a função dos mesmos?</i> .....	80
Figura 28 – Gráfico com resultados obtidos à pergunta: <i>Você costuma comprar produtos orgânicos com frequência?</i> .....	81
Figura 29 – Gráfico com resultados obtidos à pergunta: <i>Você compraria uma linguiça frescal suína orgânica que contenha alecrim como conservante natural?</i> ...	82
Figura 30 – Gráfico com resultados obtidos à pergunta: <i>Quanto você pagaria por uma linguiça frescal suína orgânica aromatizada com alecrim?</i> .....	83

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>18</b>
2.1	OBJETIVOS GERAIS .....	18
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
<b>3</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>19</b>
3.1	HÁBITOS DE CONSUMO .....	19
3.2	O CLEAN LABEL .....	22
3.3	ALIMENTOS ORGÂNICOS E LOCAIS.....	24
3.4	LINGUIÇA FRESCAL SUÍNA.....	29
<b>3.4.1</b>	<b>Alterações Oxidativas em Linguiça Frescal</b> .....	<b>31</b>
3.5	ANTIOXIDANTES .....	34
<b>3.5.1</b>	<b>Histórico</b> .....	<b>35</b>
<b>3.5.2</b>	<b>Classificação dos Antioxidantes</b> .....	<b>36</b>
<b>3.5.3</b>	<b>Antioxidantes Naturais</b> .....	<b>37</b>
<b>3.5.4</b>	<b>Plantas, Ervas e Especiarias como Antioxidantes</b> .....	<b>39</b>
<b>3.5.5</b>	<b>Óleos Essenciais</b> .....	<b>44</b>
<b>3.5.6</b>	<b>Aplicação de Antioxidantes Naturais em Produtos Cárneos</b> .....	<b>45</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>49</b>
4.1	TIPO DA PESQUISA .....	49
4.2	LOCAL DA PESQUISA.....	49
4.3	MATERIAIS.....	49
4.4	OBTENÇÃO DO ÓLEO ESSENCIAL DE ALECRIM.....	50
4.5	DETERMINAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE .....	52
4.6	FORMULAÇÕES DE LINGUIÇA FRESCAL SUÍNA .....	56
4.7	ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS.....	57
4.8	ANÁLISE DE OXIDAÇÃO LIPÍDICA .....	57
4.9	ANÁLISE MICROBIOLÓGICA .....	59
4.10	ANÁLISE SENSORIAL E PERCEPÇÃO DO CONSUMIDOR .....	60
4.11	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	61

<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>62</b>
5.1	OBTENÇÃO E AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ANTIOXIDANTE <i>IN VITRO</i> DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE ALECRIM .....	62
5.1.1	<b>Rendimentos do processo de extração das folhas frescas e secas .....</b>	<b>62</b>
5.1.2	<b>Atividade Antioxidante Total <i>in vitro</i> do Óleo Essencial de Alecrim .....</b>	<b>62</b>
5.2	DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE LINGUIÇA SUÍNA FRESCAL ORGÂNICA.....	65
5.2.1	<b>Atividade de Água e pH da Linguíça Suína Orgânica .....</b>	<b>66</b>
5.4	TBA.....	68
5.5	ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS .....	71
5.6	ANÁLISE SENSORIAL .....	73
5.7	PESQUISA DE PERCEPÇÃO DO CONSUMIDOR.....	77
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>84</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>86</b>
	<b>APÊNDICES .....</b>	<b>86</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>105</b>

## 1 INTRODUÇÃO

*Food. There's plenty of it around, and we all love to eat it. So why should anyone need to defend it?* (Michael Pollan).

Defender a comida é o que precisa-se fazer na dieta ocidental contemporânea? Espera-se que sim, principalmente, quando estivermos plenamente conscientes, conforme Pollan (2008), de que a maioria dos produtos que consumimos hoje não é comida, assim como a maneira na qual estamos consumindo isto, no carro, em frente à TV e cada vez mais sozinhos, não seja realmente comer. O alimentar-se simplesmente para o suprimento das necessidades fisiológicas não corresponde mais à realidade atual. Dória (2009) aponta que:

[...] perceberemos que, hoje, culinária e gastronomia englobam fenômenos novos, em parte inexplicados, que determinam comportamentos derivados da mudança do eixo da alimentação da casa para o trabalho, ou comportamentos anômicos, como a bulimia e a anorexia; então, é forçoso reconhecer que gastronomia e culinária são também portas de acesso para compreender o presente de uma maneira nova.

Compreender o presente e preparar-se para cenários futuros são alguns dos motivos que instigaram a desenvolver este trabalho. Nessa perspectiva, será abordado o consumo de produtos desenvolvidos com ênfase em rótulos limpos, “*clean label*”, na produção agroecológica de suínos, em antioxidantes naturais e sua relação com a dieta e a saúde.

Os padrões de consumo de alimentos têm experimentado mudanças rápidas nos últimos anos em função das preocupações sobre sustentabilidade ambiental, desenvolvimento regional, aspectos nutricionais e também questões relacionadas à saúde. Dessa forma, a oferta de alimentos orgânicos, locais e sustentáveis está crescendo em lojas de varejo, aumentando a disponibilidade destes produtos no mundo inteiro.

A carne e os produtos cárneos têm importante papel na dieta humana e são reconhecidos como boas fontes de proteínas de alto valor biológico, vitaminas do complexo B, sais minerais, assim como outros compostos bioativos. Nos últimos 50 anos, os avanços na saúde, nutrição e genética animal resultaram em aumento da produtividade animal, utilizando-se os sistemas de confinamento intensivo quase que na sua totalidade. Nesse modelo, a criação de suínos, em particular, tem sido

questionada por suas consequências causadas ao meio ambiente e à saúde humana, de forma que a denominada “criação ecológica” surge como uma nova alternativa aos sistemas convencionais (MACHADO FILHO *et al.*, 2001).

Nesse sentido, a produção e o consumo de carne suína orgânica têm crescido, assim como a consciência da sociedade em relação aos problemas ecológicos (MACHADO FILHO *et al.*, 2001). No Brasil, cerca de 70 % da carne suína produzida é consumida na forma de produtos industrializados. Por sua vez, o mercado consumidor está cada vez mais exigente, demandando um produto de melhor qualidade produzido sob critérios de respeito ao meio ambiente e ao bem estar animal (TALAMINI *et al.*, 2001).

A linguiça frescal suína é um item bastante popular dentre os produtos suínos industrializados, porém, sua imagem perante os consumidores é relativamente negativa devido à utilização de aditivos sintéticos no seu processamento.

A preocupação do consumidor em relação à qualidade dos alimentos é um reflexo dessas mudanças através da procura por alimentos funcionais ou componentes alimentares ativos fisiologicamente, também designados bioativos. A redução no emprego de aditivos sintéticos vem fortalecendo o apelo de que o alimento deve desempenhar funções terapêuticas e ainda não trazer riscos à saúde, resultando na consciência de evitar o alto consumo de produtos industrializados (PIEADADE, 2007).

Dentre os aspectos demandados pelos consumidores atuais na busca por alimentos mais saudáveis está a redução ou a substituição dos aditivos sintéticos. Dessa forma, os consumidores têm expressado grande preocupação sobre a segurança de conservantes e aditivos em suas comidas (BREWER; RUSSON, 1994; BREWER; PRESTAT, 2002; ROJAS; BREWER, 2008b). O quesito saúde tem sido apontado como a tendência mais significativa que motiva a inovação no mercado global de alimentos e bebidas (MEZIANE, 2007). Nesse sentido, uma tendência conhecida como “*clean label*” vêm ganhando mercado na preferência dos consumidores pela formulação e rotulagem limpa de produtos (HILLMANN, 2010), por ingredientes e aditivos naturais com descrições simples para o entendimento do consumidor e que possam ser bem percebidos pela saudabilidade agregada ao alimento (JOPPEN, 2006).

Os aditivos nitratos e nitritos de sódio ou potássio, utilizados pela indústria no processamento de produtos curados, desempenham diversos papéis importantes na cura da carne com o objetivo de desenvolver cor característica da carne curada e funcionar como bacteriostático em meio ácido. O nitrato atua como fonte de nitrito, que permite que o produto cárneo mantenha um nível de nitrito eficaz para a sua conservação. O nitrato é reduzido a nitrito mediante um processo bacteriano até a formação de óxido nítrico que é o principal agente da reação de cura. Em presença de óxido nítrico, os pigmentos, as proteínas e as gorduras da carne sofrem numerosas alterações que dependem de fatores intrínsecos (pH, potencial de óxido-redução, atividade enzimática) e extrínsecos (aditivos, acidificação e aquecimento) desenvolvendo o aroma, o sabor e a cor de produtos cárneos curados.

Porém, estudos revelam que tais compostos oferecem riscos para a saúde humana, por excesso na dieta, como a formação endógena de compostos n-nitrosos, os quais apresentam efeitos cancerígenos, teratogênicos e mutagênicos. Pesquisas indicam que as nitrosaminas são mais efetivas como agente carcinogênico quando consumidas em pequenas doses repetidas do que quando em elevadas doses únicas (BLOEDOW, 2012). Assim, a ingestão frequente desses aditivos sintéticos, mesmo que em pequenas quantidades em produtos embutidos cárneos tem sido associada ao desenvolvimento de problemas toxicológicos (NAMIKI, 1990; POKORNY, 1991). Dessa forma, a redução ou exclusão desses aditivos da dieta representa prioridade na busca por uma vida mais saudável.

Com o objetivo de substituir antioxidantes sintéticos, muitas pesquisas estão focadas em frutas e outros ingredientes vegetais, que representam uma fonte alternativa devido ao seu alto teor de compostos fenólicos. Dessa forma, a procura cada vez maior, de produtos naturais pelos consumidores, causada pela crescente preocupação com a saúde, promove o estudo do uso de ervas, temperos e especiarias como fontes naturais de antioxidantes em substituição aos sintéticos convencionais que são amplamente utilizados na indústria. Logo, muitas das pesquisas sobre novas fontes de antioxidantes têm sido conduzidas já que há uma forte demanda por antioxidantes naturais, principalmente em função de relatórios com adversidades toxicológicas de muitos aditivos sintéticos utilizados no mercado.

Dentre as fontes de antioxidantes naturais, o alecrim é um dos mais eficientes temperos e está sendo amplamente utilizado no processamento de alimentos. Ainda,



é o único disponível, comercialmente, como antioxidante natural na Europa e nos Estados Unidos (CAVA, 2007).

Ponce, Roura e Moreira (2011) relatam que uma grande quantidade de óleos essenciais são utilizados na indústria alimentar como agentes aromatizantes e como fármacos, devido às suas propriedades funcionais, bem como bioconservantes para prolongar a vida de prateleira de alimentos, através da redução ou eliminação de bactérias patogênicas, aumentando a qualidade dos produtos alimentares.

Portanto, a incorporação de alimentos naturais, livres de aditivos sintéticos, orgânicos e locais como alternativa ao modelo convencional de consumo está crescendo, não apenas no que diz respeito a frutas, legumes e verduras, como também alimentos processados e de alto valor agregado, incluindo a carne orgânica e seus derivados. Nesse contexto, pode-se destacar a carne suína orgânica frequentemente utilizada na confecção de embutidos que pode ser naturalmente temperada com alecrim para agregar sabor, como também para utilizar a capacidade antioxidante dessa erva rica em compostos fenólicos na substituição de aditivos sintéticos.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVOS GERAIS

O presente trabalho teve como objetivo geral avaliar a funcionalidade do óleo essencial de alecrim, verificando sua capacidade antioxidante sobre as características de qualidade de uma linguiça frescal suína orgânica, nos quesitos de oxidação lipídica, aspectos microbiológicos e sensoriais.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

a) Extrair os componentes ativos de alecrim por arraste de vapor a partir de alecrim orgânico local;

b) traçar um perfil quantitativo sobre o potencial antioxidante *in vitro* do óleo essencial obtido a partir de folhas frescas e secas;

c) desenvolver uma linguiça frescal suína orgânica associada ao *Clean Label* aditivada com óleo essencial de alecrim;

d) monitorar a extensão da oxidação lipídica e inibição do crescimento de organismos deteriorantes na linguiça frescal suína orgânica, ao longo do tempo de estocagem refrigerada;

e) validar a formulação da linguiça frescal suína orgânica com óleo essencial de alecrim em diferentes concentrações, através de análise sensorial e pesquisa de percepção do consumidor.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

No capítulo que segue, em continuidade ao trabalho, será feita uma breve revisão de literatura expondo publicações científicas de diferentes autores, auxiliando na compreensão dos assuntos desenvolvidos nesta dissertação.

#### 3.1 HÁBITOS DE CONSUMO

A alimentação é uma das mais básicas necessidades humanas, pois além da necessidade biológica, é também um complexo sistema de significados sociais, religiosos, éticos e estéticos. A história da alimentação abrange mais do que a história dos alimentos, ou seja, desde sua produção, distribuição, preparo até o consumo propriamente dito. O alimento que será ingerido é tão importante como a maneira pelo qual ele é consumido, e com quem será consumido. Assim, as mudanças dos hábitos alimentares e do contexto que cercam tais hábitos é um tema que envolve a correlação de inúmeros fatores, dentre eles a inclusão da mulher no mercado de trabalho, a indústria de alimentos focando no aumento da rentabilidade e produtividade, a globalização e os movimentos contrários que surgiram, entre outros. Portanto, define-se alimentação como um fenômeno cujo estudo foi estabelecido nos últimos dois séculos a partir de quatro diferentes enfoques: biológico, econômico, social e cultural (CARNEIRO, 2003).

Conforme Hirao (1992), Wailes et al (1994), Cogo e Velho (1994), Pasandaran e Bay-Petersen (1994), Kim-Young e Kim (2001), Ventura-Luca (2002) e Ferreira et al (2002), ao longo dos últimos anos, o padrão de consumo de alimentos tem sofrido diversas modificações em todo o mundo. Os fenômenos de urbanização e globalização têm papel importante nessas mudanças, uma vez que as características associadas aos fatores culturais e sócio econômicos são fundamentais na definição desses hábitos. As modificações estão ocorrendo em função de mudanças no estilo de vida das famílias, maior participação da mulher no mercado de trabalho, maior frequência de refeições fora de casa, variações no preço do alimento e na renda dos consumidores. O fenômeno da globalização é um processo histórico que elimina distâncias entre povos e gera tendência de padronizar os hábitos e comportamentos das populações do mundo, mas em

contraponto, implica também na valorização das culturas locais (FREIXA; CHAVES, 2009). Ainda conforme os autores citados, pode-se dizer que, no Brasil, o cultivo de alimentos locais está relacionado à herança nativa ou indígena através da utilização das raízes como a mandioca, dos cereais como o milho e uma infinidade de frutos, peixes e animais, à herança lusitana ou portuguesa no uso das especiarias, cultivo do arroz, hortaliças, frutas e na criação de suínos e aves, entre outros.

O fenômeno da industrialização também atua como fator determinante na modificação dos hábitos alimentares, gerando transformações no estilo de vida de praticamente toda a população mundial (PINHEIRO, 2003). Segundo Mezomo (2002), a alimentação de hoje é profundamente diferente dos nossos antepassados, que viviam em contato com a natureza, alimentando-se de animais abatidos (carne), frutas, gramíneas, folhas e raízes. De acordo com Garcia (2003), a globalização atinge a indústria de alimentos, o setor agropecuário, a distribuição de alimentos em redes de mercados de grande superfície e em cadeias de lanchonetes e restaurantes. Tem-se percebido a tendência dos brasileiros adotarem novos hábitos, criados pela indústria alimentar e marcados pelo consumo excessivo de produtos artificiais, em detrimento de produtos regionais com tradição cultural (BLEIL, 1998). Nesse contexto, um grande número de produtos vêm sendo “ressignificado” de modo a desembracar na modernidade apto a concorrer com os produtos da grande indústria alimentar, mas com um preço que se aproxima ao modelo dos preços de monopólio, pois é capaz de se apresentar como valor de uso único, que escapa à serialização capitalista (DÓRIA, 2009).

O Brasil demonstra atualmente uma forte aderência às tendências atitudinais de consumo de alimentos encontradas em outros países do mundo. Das quatro tendências encontradas no país, três delas são similares às globais: 1) Conveniência e Praticidade; 2) Confiabilidade e Qualidade; 3) Sensorialidade e Prazer. No mercado brasileiro, a quarta tendência identificada representa uma fusão entre duas observadas nos estudos internacionais de referência: 4) Saudabilidade e Bem-estar e Sustentabilidade e Ética. Além da exigência com a qualidade dos produtos e processos, as tendências de Sustentabilidade e Ética, que representam cerca de 21% do mercado consumidor de alimentos, têm provocado o surgimento de consumidores preocupados com o meio ambiente e também interessados na possibilidade de contribuir com causas sociais (VIALTA et al, 2010). Em relação à

sustentabilidade ambiental, vários aspectos estão sendo valorizados, tais como uma menor captação de carbono (*carbon footprint*), baixo impacto ambiental, produtos que não estejam associados a maus-tratos de animais, existência de rotulagem ambiental, embalagens recicláveis e recicladas, etc. Sob o aspecto social, tem aumentado o interesse por produtos vinculados às causas sociais, com certificados de origem de sistema *Fair Trade* (comércio justo), além da empatia pelas empresas com programas avaliados e certificados de responsabilidade social (VIALTA et al, 2010). Dessa forma, a preocupação sobre questões relacionadas à produção de alimentos tem aumentado nas últimas décadas, como evidenciado pelo rápido crescimento de alimentos originados a partir de práticas agrícolas mais sustentáveis e/ou alternativas. Os alimentos considerados frescos e locais são cultivados, colhidos ou capturados em sua região e se forem processados, os seus ingredientes também devem ser cultivados localmente. No Brasil, além das preocupações habituais com saúde e segurança alimentar, os consumidores também estão preocupados com questões sociais e de proteção ao meio ambiente. Normalmente, estes consumidores têm uma atitude mais positiva em relação aos produtos biológicos. No entanto, ainda há espaço para novas investigações sobre o comportamento do consumidor de produtos locais nos países em desenvolvimento (VIALTA et al, 2010).

A crescente importância da cadeia de alimentos orgânicos e as mudanças que estão em curso no estilo de vida dos consumidores estão constantemente motivando novos estudos dessa natureza. Os consumidores tendem a perceber os alimentos orgânicos como mais saudáveis do que suas contrapartes convencionais (MAGNUSSON et al., 2003). Isto pode ser parcialmente baseado no fato de que os consumidores interpretam naturalidade *per se* em produtos como sendo bom para eles (ROZIN et al., 2004). Uma abordagem mais psicológica com foco em atitudes, crenças e estilo de vida pode revelar um consumidor de produtos orgânicos e locais diferente do consumidor habitual. Ainda, o comportamento do consumidor é considerado um assunto essencial em vários campos de estudo, tais como marketing, gestão, psicologia e economia, visto que há muitos mecanismos intrínsecos dentro dos processos comportamentais e o estudo desses temas tem se tornado frequente e essencial para a compreensão do comportamento do

consumidor na tomada de decisão pela preferência ou não por um produto regional (HOPE, 2013).

### 3.2 O *CLEAN LABEL*

De forma geral, os consumidores esperam que a indústria de alimentos desenvolva produtos de maior qualidade (sensorial e nutritiva), pois somente irá se sustentar se tiver quem adquira seus produtos. Nesse sentido, a mudança nas preferências dos consumidores irá guiar novas tendências de mercado, que nos dias atuais buscam continuamente por alimentos mais saudáveis e naturais (ROSENTHAL, 2008). As escolhas alimentares e o comportamento alimentar estão sendo cada vez mais discutidos a partir de pontos de vista relacionados à saúde. A preocupação pública gira em torno do aumento da incidência de doenças relacionadas com o estilo de vida, e que podem ser parcialmente evitadas por comportamentos alimentares mais saudáveis (WHO, 2011).

Para o setor de alimentos, o aumento das preocupações com a saúde oferece possibilidades, mas também cria desafios. Na promoção da alimentação saudável, os fabricantes de alimentos têm como papel oferecer escolhas e melhores opções para os consumidores no momento da compra de alimentos. O interesse entre os fabricantes de alimentos pode ser impulsionado tanto pela pressão do setor público para produzir "opções" mais saudáveis como pelo aumento da atenção do consumidor para uma alimentação saudável. Sob o ponto de vista da saúde, como um importante critério de qualidade, uma variedade de produtos pode ainda ser explorada como uma indicação do comportamento socialmente responsável que vai além de fins lucrativos (LÄHTEENMÄKI, 2013).

A rotulagem nutricional é definida como toda a descrição destinada a informar o consumidor sobre as propriedades nutricionais de um alimento, compreendendo a declaração do mesmo, valor energético e os principais nutrientes. No entanto, é necessário que estas informações sejam compreendidas por todos aqueles que as utilizam (ANVISA E UnB, 2005; CÂMARA et al., 2008). A cultura sobre entender o que consta em rótulos de alimentos surgiu na Europa Ocidental e América do Norte, e atualmente se expande por todo o mundo. A preocupação dos consumidores com doenças (câncer, hipertensão, diabetes) muitas vezes relacionadas ao consumo de

alimentos com substâncias prejudiciais, tem gerado mudanças comportamentais, tornando-os mais críticos em relação à produção de alimentos e às informações contidas nos rótulos (CLEAN LABEL INSIGHTS, 2012). A maneira na qual as informações são dispostas nos rótulos vai além das exigências dos órgãos regulamentadores, e consiste em uma estratégia de fidelização do consumidor (HICKMAN et al. apud CELESTE, 2001).

Diplock et al. (1999) definem alimentos funcionais como alimentos que fazem parte de uma dieta normal que foram enriquecidos a ponto de serem capazes de reduzir o risco da ocorrência de doenças, em conjunto com os benefícios normais das propriedades nutritivas. Nesse aspecto, uma forma de comunicação que vem sendo adotada é a de criar rotulagem sem excesso de informação como uma forma mais eficaz de comunicar os benefícios e os riscos do consumo de determinado alimento (WANSINK, 2005). A tendência do *clean label* busca esse tipo de rotulagem estando largamente associada à produção e consumo de alimentos funcionais, visto que tornar os rótulos mais limpos por si só transmite a mensagem de alimentos mais saudáveis, sem aditivos, com lista de ingredientes pequena e simples (CLEAN LABEL INSIGHTS, 2012).

O *Leatherhead Food Research* (<http://www.leatherheadfood.com/clean-label-in-the-eu>) define rótulo limpo como a busca de alternativas naturais para aditivos alimentares, quando esses estão listados nos rótulos como ingredientes nomeados e não como códigos, e que dá ao produto alimentar declaração de um “rótulo limpo”. As exigências e aceitações referentes aos rótulos dos alimentos variam de acordo com a cultura das populações, portanto, entender o pensamento dos consumidores é fundamental para a indústria de alimentos (CLEAN LABEL INSIGHTS, 2012). Nessa mesma linha, a própria industrialização é percebida como um processo que pode distanciar o alimento das pessoas, na medida em que, muitas vezes, pode dificultar a percepção da origem e/ou dos ingredientes que compõem determinado alimento (PROENÇA, 2010). Os rótulos com informações alimentares e nutricionais, por exemplo, que têm importância em políticas públicas de saúde e segurança do consumidor, podem, como destaca Pollan (2008), causar estranheza pela falta de reconhecimento dos nomes de produtos químicos citados na lista de ingredientes como componentes alimentares. Assim, a recomendação do autor de que – “coma

somente aquilo que a sua avó identificaria como alimento” – externa esse estranhamento que vem mediando a relação humana com os industrializados.

Nesse contexto de exigência e aceitação do mercado consumidor, Song e Schwarz (2009) avaliaram a influência dos estímulos gerados a partir das percepções dos consumidores sobre a utilização de aditivos em alimentos, e concluiu-se que os nomes de algumas substâncias de difícil compreensão podem alertar os consumidores para os riscos decorrentes de produtos potencialmente perigosos, possivelmente motivando-os a prestar mais atenção aos avisos e instruções dos rótulos. Estudos associados à psicologia do consumo mostram que qualquer percepção de risco relacionada aos aditivos não é processada (em termos psicológicos) fluentemente no entendimento dos consumidores, motivando-os a prestar mais atenção aos rótulos (SONG; SCHWARZ, 2009).

Entretanto, para avançar nos estudos sobre a compreensão das respostas dos consumidores com relação às alegações de rotulagem, é necessário melhorar os métodos que podem ser usados para estudar a percepção do consumidor sobre as alegações, não apenas no puro entendimento do conteúdo da mensagem descrita no rótulo, mas também do ponto de vista de ser capaz de avaliar a relevância do benefício pessoal implícito nesse alimento (LÄHTEENMÄKI, 2013).

### 3.3 ALIMENTOS ORGÂNICOS E LOCAIS

A produção de alimentos orgânicos vêm crescendo com forte ênfase na proteção ambiental e bem-estar animal com o objetivo de melhorar a biodiversidade e sustentabilidade no seio das comunidades rurais. É um dos segmentos com maior desenvolvimento em muitas partes do mundo, com 82% de crescimento entre os anos de 2006 e 2008 (WILLER; YUSSEFI 2007). Informações estatísticas sobre a agricultura orgânica estão disponíveis em 141 países. A área de terras agrícolas utilizadas para a agricultura orgânica aumentou em quase 1,9 milhões de hectares entre 2006-2007. A América Latina tem mostrado um aumento de 1,4 milhões de hectares de sua área dedicada à agricultura orgânica ao longo deste período, o que representa uma taxa de crescimento de 28%. Na Europa, por sua vez, o aumento foi de cerca de 0,33 milhões de hectares (4 %) (WILLER; KLICHER, 2009).



A entidade responsável pela coordenação e organização de todas atividades relacionadas com a produção orgânica mundial é a *Internacional Federation of Organic Agriculture Moviments* (IFOAM), onde as normas privadas internacionais estabelecidas pela mesma são reeditadas a cada dois a três anos (IFOAM, 2002). Segundo a IFOAM (2009), alimento orgânico é definido como um produto, tanto fresco como processado, obtido ou produzido de acordo com as normas da agricultura orgânica que representa um sistema de produção que sustenta a saúde dos solos, das pessoas e dos ecossistemas, usando pesticidas orgânicos e evitando, por exemplo, o uso de antibióticos e hormônios de crescimento em animais. Ainda, baseia-se na tradição, inovação e ciência, buscando beneficiar as pessoas e o meio ambiente, promovendo a qualidade de vida de todos os interessados envolvidos nesta cadeia (HOPPE, 2013).

No âmbito brasileiro a Coordenação de Agroecologia (COAGRE) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) é a responsável por coordenar às Comissões de Produção Orgânica (CPORGs) dos respectivos estados da federação, as quais por sua vez discutem, desenvolvem e encaminham os assuntos relacionados à criação orgânica nos estados (BRASIL, 2003). Com o intuito de diferenciar produtos orgânicos dos convencionais e criar incentivos para os produtores e consumidores, certificadoras de conformidade orgânica foram criadas, e o selo do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica (SBACO) passou a ser de uso obrigatório em todos os produtos orgânicos após autorização concedida pelos OAC (Organismos de Avaliação da Conformidade) (SANCHES; SOARES, 2012).

De acordo com a IFOAM (2004) grande parte das empresas brasileiras certificadas estão na região Sul e Sudeste. No censo de 2006, o IBGE relatou que 1,8% dos estabelecimentos agrícolas brasileiros eram orgânicos, porém, menos de 6% possuíam a certificação, totalizando 14.000 estabelecimentos certificados. (IBD, 2012; ANC, 2012). A Lei de Orgânicos, 10.831/03, rege a produção de orgânicos no Brasil que caracteriza produto orgânico como todo aquele que engloba processos de produção denominados como ecológico, biodinâmico, natural, regenerativo, biológico, agroecológico e permacultivado. (DAROLT, 2002). Esta lei foi regulamentada pelo decreto nº 6323 e suas Instruções Normativas (IN) com destaque para a 46 que dispõe sobre normas para a produção de produtos

orgânicos vegetais e animais (BRASIL, 2011). Os requisitos gerais dos sistemas orgânicos de produção dispostos nesta IN quanto aos aspectos ambientais são a manutenção das áreas de preservação ambiental, a atenuação da pressão antrópica sobre os ecossistemas naturais e modificados, a proteção, a conservação e o uso racional dos recursos naturais, incremento da biodiversidade animal e vegetal e regeneração das áreas degradadas (MAPA, 2011).

Além dos requisitos ambientais, o MAPA determina um grupo de procedimentos para que o produto orgânico de origem animal esteja dentro das normas, desde a alimentação do rebanho, instalações e manejo, escolha de animais, sanidade e até o processamento e empacotamento do produto (MAPA, 2011). Em relação à alimentação do rebanho, os alimentos não orgânicos não podem ultrapassar de 25% do total requerido no dia, portanto o produtor pode adquirir leite, farelos, gorduras de origem natural, levedura, farinha de peixe e farinha de ossos não contaminados (IBD, 2012). A dieta deve ser livre de antibiótico, ureia, de outros aditivos como promotores de crescimento, palatabilizantes sintéticos, conservantes, corantes artificiais, resíduos de animais, esterco, aminoácidos puros e transgênicos (IBD, 2012).

No aspecto de sanidade animal, toda administração de medicamentos deve ser registrada e o lote de animais se for tratado de forma alopática sintética ou com antibiótico mais do que três vezes ele perderá a certificação (IBD, 2012). Embora o Brasil seja um país de grande potencial agropecuário e de grande tradição na agricultura familiar, o desenvolvimento da criação orgânica animal é lento, pois não existe oferta suficiente para atender a demanda mercadológica pelos produtos orgânicos com preços acessíveis a população (BUAINAIN; BATALHA, 2007).

Segundo Wachsner (2010) para atender a demanda do mercado existe a necessidade de pesquisas, assistência técnica especializada e produção de insumos e sementes, pois apesar do termo agricultura orgânica remeter a imagem de atividade simples, aspectos como adubação natural, conservação ambiental e proibição de fertilizantes químicos, requerem cuidados especiais. Assim, atender a demanda do mercado por produtos orgânicos de origem animal com valor agregado é um limitante a ser superado (WACHSNER, 2012).

Portanto, nota-se que a produção comercial vem acompanhando o desenvolvimento tecnológico, bem como atendendo o mercado consumidor, que,

independente da classe econômica na qual está inserido, vem tornando-se mais exigente e consciente (TORRES, 2011). Nesse contexto, uma fração da população se dispõe a pagar por produtos mais caros e diferenciados, abrindo mercado para a comercialização de produtos “não convencionais”, como por exemplo, a carne orgânica. A carne orgânica é uma carne certificada produzida a partir de um sistema produtivo ambientalmente correto, socialmente justo e economicamente viável e que segundo Warriss (2000), deve ser eticamente defensável e culturalmente aceitável. Esse sistema produtivo passa por auditorias e certificações, garantindo que a carne seja produzida da maneira mais natural possível, estando isenta de resíduos químicos e tendo uma preocupação socioambiental.

Assim, a comercialização da carne orgânica e seus derivados com certificação orgânica deve atender critérios, tais como o de serem produzidos em unidades orgânicas, e atender às normas técnicas determinadas por uma certificadora junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Ainda, este sistema tem um molde diferenciado, pois visa não somente a produção de carne, mas também aspectos sociais, já que fornece produtos com qualidade sanitária e proporciona qualidade de vida aos animais, além de respeitar e preservar o ambiente (TORRES et al., 2011). Fonseca (2008) destaca que o *status* “orgânico” requer certificação do sistema de manejo e que a certificadora garante o atendimento das normas de manejo orgânico ao consumidor, expresso na rotulagem do produto, que recebe denominação de origem, procedência e identificação de rastreabilidade. Portanto, a rotulagem da carne suína orgânica visa sustentabilidade e segurança alimentar, aspectos antes pouco valorizados pelo próprio consumidor, além de sanidade, higiene, qualidade, rastreabilidade e confiabilidade.

Para que um produto seja considerado local, deve estar inserido em um raio de até 160 km, que é “grande o suficiente para alcançar além de uma grande cidade e pequeno o suficiente para que seja verdadeiramente local” (SMITH; MACKINNON, 2010). Assim, define-se produtos regionais como alimentos da área local que são produzidos de forma tradicional e com propriedades sensoriais específicas (GUERRERO et al., 2009), visto que seus benefícios estão direcionando consumidores preocupados com a saúde e o meio ambiente a buscarem novas alternativas de consumo aos sistemas de agricultura convencional, cujos produtos ainda dominam as grandes redes de supermercados (DE WEERDT, 2013). É

importante esclarecer que as propriedades de um alimento possuem relação com seu sistema de produção, ou seja, com a forma através da qual ele foi produzido. Entretanto, existem alimentos locais que podem ser produzidos de forma convencional (com defensivos agrícolas) e orgânicos (sem defensivos agrícolas), ou seja, haverá diferenças na qualidade biológica e nutricional entre os alimentos locais produzidos a partir de sistemas de produção diferentes.

Nesse contexto, existem dois movimentos que valorizam e incentivam o consumo de alimentos locais e orgânicos, o *Slow Food* e o *Locavore*. O *Slow Food* é um movimento internacional, fundado por Carlo Petrini em 1986, que promove principalmente a preservação das tradições e cozinhas regionais a partir do consumo de ingredientes locais. Foi inicialmente um movimento criado como forma de resistência à abertura de uma grande franquia de *fast food* (comida rápida) na região de Roma. Hoje, o movimento conta com mais de cem mil membros espalhados por mais de 130 países. Dentre as missões, destacam-se a promoção por consciência em prol de boa comida e nutrição e, para atingir isso, o movimento sustenta ideais de consumo ético e local, inclusão de alimentos orgânicos nas refeições, celebrações de tradições culinárias regionais, educação alimentar e exposição dos riscos de uma alimentação baseada em *fast food*, ensino de técnicas de plantio e campanha contra a manipulação genética de alimentos e uso de pesticidas (PETRINI, 2010). No Rio Grande do Sul já existe um convívio que articula relações com os produtores, fazendo campanhas que visam a proteção de alimentos tradicionais, além de organizar degustações e palestras incentivando os *Chefs* a usarem alimentos regionais.

Outro movimento é o *Locavore*, que teve início nos Estados Unidos e tem se expandido no mundo através de comunidades de interesse em sustentabilidade e consciência ecológica. A palavra *Locavore* traduz o movimento como o consumo de alimentos que possuem produção em um raio de, no máximo, 100 milhas. O objetivo deste movimento é dar suporte às comunidades locais que mantêm produções ecologicamente corretas (desde jardins próprios a pequenos sítios). Evita-se o consumo de alimentos fora de estação, que geralmente são transportados de outras localidades, preservando assim a economia local dos pequenos produtores. Outra consequência relevante é o fato de que, ao consumir um produto local, elimina-se a necessidade de transporte do mesmo por longas distâncias, reduzindo a emissão de

dióxido de carbono à atmosfera, o que contribui para a minimização do efeito estufa. Além da preferência por alimentos de produção local, o movimento ainda incentiva o consumo de produtos orgânicos, de sítios familiares, de feiras locais, alimentos típicos da região e o armazenamento de produtos para estações em que a oferta de alimentos é reduzida (LOCAVORE, 2005).

### 3.4 LINGUIÇA FRESCAL SUÍNA

A carne sempre compreendeu uma parte importante da dieta humana por grande parte da nossa história e ainda é a peça central da maioria das refeições em países desenvolvidos (KEARNEY, 2010). Constitui importante fonte proteica na dieta, sendo a carne suína a mais consumida em todo o mundo (BRAGAGNOLO; RODRIGUEZ-AMAYA, 2002). O Brasil destaca-se como grande produtor mundial de suínos, entretanto seu consumo per capita é em média 4 vezes menor que o da União Européia (ABIPECS, 2007; FARIA; FERRERA; GARCIA, 2005). Segundo Raimundo, Couto e Lanzillotti (2005), existe uma ampla variedade de derivados de carne suína no mercado nacional e, na última década, os embutidos, em especial as linguiças frescas, evidenciaram significativa expansão. A Linguiça Toscana é o produto cárneo cru, obtido exclusivamente a partir de carne suína, adicionada de gordura suína e de outros ingredientes que atuam na modificação de propriedades como textura, conservação e sabor.

Os produtos caseiros derivados do suíno, como linguiça frescal suína, são tradicionalmente consumidos no Sul do Brasil e são popularmente conhecidos como “produto rural caseiro” e “salsichão”. Assim, em adição ao sistema caseiro do tipo colonial, existem as linguiças que também são produzidas por pequenos produtores rurais (*local food*). No contexto de agro-industrialização, tanto no sistema de agricultura familiar ou no agronegócio de médio e grande porte, a tendência é de agregar continuamente valor a esses produtos, considerando que a criação de suínos e o processamento da carne são uma fonte de renda para o desenvolvimento social e econômico do país (ESPÍNDOLA, 2002).

Entende-se por linguiça o produto cárneo industrializado, obtido de carnes de animais de açougue, adicionados ou não de tecidos adiposos, ingredientes, embutido em envoltório natural ou artificial, e submetido ao processo tecnológico

adequado (BRASIL, 2000). Os produtos embutidos emulsionados industrializados são obtidos a partir de emulsões cárneas de uma ou mais espécies de animais de açougue, adicionados de ingredientes, embutidos em envoltório natural, ou artificial ou por processo de extrusão, e submetidos a tratamento térmico adequado. Permite-se a adição de proteínas não cárneas, no teor máximo de 2,5 %, como proteína agregada. Não é permitida a sua adição em linguiças Toscana, Calabresa, Portuguesa, Blumenau e Colonial (BRASIL, 2000).

Segundo Savic (1985) em trabalho divulgado pela FAO, embutidos são definidos como carnes cominuídas, embutidas em tripas, podendo ser defumados, curados, fermentados e cozidos. Estes produtos são elaborados somente com as partes comestíveis da carne e adicionados de ingredientes não cárneos. Uma grande variedade pode ser obtida através de uma ampla gama de formulações cárneas, temperaturas de processo, tipos de envoltório e tamanho das partículas dos ingredientes. Essas modificações causam variações na textura e sabor, teor de umidade, rendimento percentual e outros atributos. O número e variedades dos embutidos são limitados somente pela imaginação e conhecimento técnico dos produtores (GILLET; PEARSON, 1994; SAVIC, 1985).

Alguns autores apresentam diferentes classificações para tipos de embutidos como Hedrick et al. (1994); Gillet e Pearson (1994) e Savic, (1985). Segundo Savic (1985), há diversos tipos de processamento possíveis, por isso, os embutidos podem ser divididos em dois grandes grupos: embutidos frescos e embutidos processados termicamente. De acordo com os métodos aplicados na manufatura, o primeiro grupo pode ser dividido em duas sub-categorias: frescos e fermentados, enquanto que o segundo grupo pode ser dividido em defumados pré-cozidos, emulsionados e cozidos.

Ebutidos frescos são produzidos a partir de carne fresca. Podem apenas ser curados. Estes produtos devem ser armazenados sob refrigeração e é necessário realizar um tratamento térmico (cozimento ou assamento) previamente antes do seu consumo. Embutidos fermentados são elaborados a partir de carnes curadas, fermentadas e geralmente defumadas. Podem ser divididos em embutidos semisecos e secos, estes produtos não sofrem tratamento térmico durante a produção. Embutidos pré-cozidos defumados são em sua maioria produtos curados e não fermentados. O aquecimento para diminuição parcial do teor de umidade

promove uma extensão de suas vidas-de-prateleira. Para o consumo destes produtos é necessário completar o processo de cozimento. Embutidos do tipo emulsionados são produtos prontos para consumo obtidos a partir de carnes curadas bem homogeneizadas, cominuídas, com a adição de tecido gorduroso, água e temperos. Normalmente defumados e cozidos. Na Europa, estes embutidos são conhecidos como escaldados, porque são somente pasteurizados. No Brasil, os principais exemplos são as mortadelas, salsichas e linguiças cozidas. São produtos prontos para o consumo, basicamente produzidos a partir de carne fresca cozida ou excepcionalmente de matéria-prima curada e fresca, com o porém de serem cozidos depois do embutimento, com ou sem a defumação.

Já segundo a legislação brasileira, os embutidos são definidos pelos regulamentos de identidade e qualidade para mortadelas, salsichas, linguiça e salame (BRASIL, 2000). As salsichas, salsichões (linguiças frescas, segundo a legislação brasileira) e mortadelas estão entre os produtos mais consumidos no Brasil, e entre os principais ingredientes que podem ser usados para a produção desses itens estão: carne (bovina, suína e/ou de frango), gordura e/ou toucinho, proteína isolada de soja, sal, sais de cura (nitrito e nitrato), antioxidantes (eritorbato de sódio, extratos naturais), tripolifosfato de sódio, temperos (pimenta branca, noz-moscada, entre outros) e aceleradores de cura (eritorbato de sódio) (ROMANO, 2001).

#### **3.4.1 Alterações Oxidativas em Linguiça Fresca**

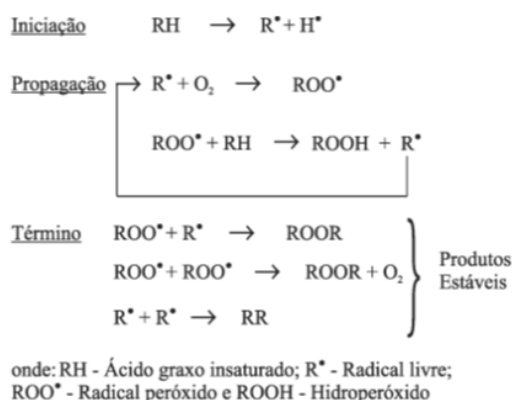
Os principais componentes dos alimentos são as proteínas, os carboidratos, os lipídeos e a água. A partir da matéria-prima, durante o processamento e estocagem até o consumo, os alimentos sofrem alterações devido à ação dos microrganismos e reações químicas ou enzimáticas dos componentes entre si ou com o ambiente (SILVA, 1991). Dentre as reações de deterioração envolvendo processos químicos estão a oxidação enzimática e não enzimática de lipídeos, promovendo alterações indesejáveis no *flavor*, na aparência, nas características físicas, no valor nutritivo e na formação de compostos tóxicos (ARAÚJO, 1995).

Frente à essa questão, na conjuntura atual, a qualidade dos alimentos é definida em termos de aceitação pelos consumidores a partir dos seguintes critérios:

características, sabor, aroma e aparência, e a crescente demanda por alimentos convenientes levou a um rápido crescimento na categoria dos produtos prontos para consumo (HOFSTRAND, 2008). No entanto, muitos ingredientes presentes nesses produtos contêm ácidos graxos insaturados que são bastante suscetíveis à deterioração da qualidade, em especial, sob o estresse oxidativo.

A oxidação lipídica, então, é um mecanismo mediado por radicais livres e pelos componentes altamente insaturados das membranas celulares (MORRISSEY; KERRY, 2005). Trata-se de um dos fatores mais importantes que afetam a qualidade e aceitabilidade da carne e de produtos embutidos cárneos. O processo de auto-oxidação nos alimentos ocorre segundo um mecanismo de reação em cadeia de radicais livres e divide-se em três fases (Figura 1): iniciação, propagação e terminação. Na fase de iniciação, o ácido graxo insaturado forma um radical livre através da abstração de um átomo de hidrogênio de sua molécula que reage rapidamente com o oxigênio triplete, formando um radical peróxido. A fase de propagação envolve a continuação e a aceleração desta reação em cadeia. A terminação é o estágio no qual os radicais livres começam a reagir entre si, formando espécies de radicais não estáveis. A oxidação pode ocorrer, também, na presença de oxigênio singlete, na qual o ácido graxo insaturado irá formar um hidroperóxido, pela introdução direta de hidrogênio em um dos carbonos da ligação dupla do ácido graxo (MARIUTTI; BRAGANOLLO, 2007). Assim, Farmer *et al* (1991) propuseram uma sequência de reações inter-relacionadas para explicar o processo de auto-oxidação dos lipídios.

**Figura 1 – Esquema geral do mecanismo de oxidação lipídica**



Fonte: Farmer et al (1991, p. 38).



A oxidação lipídica provoca a deterioração dos atributos nutricionais e sensoriais nos alimentos durante o processamento e armazenagem (KUBOW, 1992). Por esta razão, é necessário adicionar antioxidantes, em especial em produtos com teor elevado de lípidos, tais como os produtos à base de carne (BREWER, 2011). O radical hidroxil ( $\text{HO}\bullet$ ) é provavelmente o radical livre mais importante para a iniciação do processo de oxidação nos tecidos animais, uma vez que ele pode rapidamente remover um átomo de hidrogênio do ácido graxo insaturado. Os principais alvos do radical hidroxila são os lipídeos, especialmente os ácidos graxos insaturados da membrana celular, as proteínas e o DNA (COMBS, 1998).

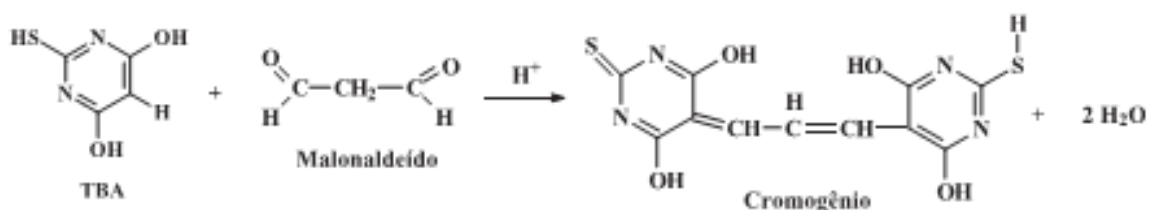
Antioxidantes sintéticos, tais como *terc-butil-4-hidroxianisol* (BHA) e *di-terc-butil-4-hidroxitolueno* (BHT), são inibidores eficazes da oxidação de lípidios e amplamente utilizados na indústria. No entanto, a preocupação sobre a possível toxicidade de antioxidantes sintéticos têm aumentado, e isto, por sua vez, fez com que as pesquisas sobre antioxidantes alternativos, provenientes de fontes naturais como plantas, crescessem (MCBRIDE; HOGAN; KERRY, 2007; PANETAL, 2007; PARADISO; SUMMO; PASQUALONE; CAPONIO, 2009). Portanto, muitos pesquisadores têm documentado que a oxidação de lípidios em produtos à base de carne pode ser controlada ou minimizada pela adição de antioxidantes naturais (GRAY; GOMAA; BUCKLEY, 1996).

Testes que medem a concentração de malonaldeído (MDA), expressos em substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS) utilizando ou não cromatografia líquida, fornecem informações valiosas e essenciais a respeito do estado oxidativo e da predição da rancidez do alimento analisado, já que estes fazem parte dos parâmetros mais importantes de deterioração em produtos alimentícios, definindo a vida útil dos mesmos na medida em que tal fenômeno gera substâncias indesejáveis do ponto de vista sensorial, além de destruir vitaminas lipossolúveis e ácidos graxos essenciais (GRAY, 1978; CECCHI, 1999).

O teste de TBARS quantifica o malonaldeído (MDA), um dos principais produtos de decomposição dos hidroperóxidos de ácidos graxos poliinsaturados formados durante o processo oxidativo. O malonaldeído é um dialdeído de três carbonos, com grupos carbonilas nos carbonos 1 e 3 (ST-ANGELO, 1996). É um

teste empírico e foi sugerido primeiramente por Patton, Keeney e Kurtz, em 1951, para leites e produtos lácteos (MEHLENBACHER, 1960; CECCHI, 1999). O malonaldeído e outros compostos da oxidação lipídica possuem relação com doenças crônico-degenerativas e câncer em seres humanos (TORRES; OKANI, 1997).

**Figura 2 - Reação do teste de TBARS entre o ácido 2-tiobarbitúrico e o malonaldeído, formando o composto colorido, medido espectrofotometricamente a 532nm.**



Fonte: Osawa *et al* (2005).

Nesse sentido, a presença de substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico é sinal da ocorrência do segundo estágio de oxidação, durante o qual os peróxidos são transformados em aldeídos e cetonas. Altos valores são indesejáveis uma vez que estão associados ao ranço (ERSOY; YILMA, 2003). Particularmente para carnes, pescados e derivados, a informação do número de TBARS é bastante relevante. Processos envolvidos na elaboração de produtos cárneos que incluam a moagem, a mistura e o cozimento favorecem a formação do malonaldeído, sendo fundamental o emprego do teste na avaliação da qualidade do produto final (GRAY, 1978; HAMILTON; ROSSELL, 1986; SQUIRES *et al.*, 1991). Apesar de algumas limitações, o teste com TBARS continua sendo o método mais utilizado na avaliação da extensão da estabilidade lipídica em produtos cárneos (RAHARJO;SOFOS; SCHMIDT, 1993).

### 3.5 ANTIOXIDANTES

Os organismos vivos estão constantemente sujeitos à ação oxidativa, de forma que muitas pesquisas têm demonstrado que o consumo de substâncias antioxidantes na dieta pode oferecer uma ação protetora efetiva contra tais processos. Os produtos alimentícios também se mostram susceptíveis à oxidação,

gerando produtos finais prejudiciais com características organolépticas indesejáveis, reduzindo o tempo de conservação de diversos alimentos (PIEDADE, 2005).

Uma definição ampla para compostos com atividade antioxidante é a seguinte: “qualquer substância que, presente em baixas concentrações quando comparada a do substrato oxidável, atrasa ou inibe a oxidação desse substrato de maneira eficaz” (SIES; STAHL, 1995). As indústrias de alimentos utilizam os antioxidantes para evitar a deterioração dos produtos e manter o valor nutricional. Os antioxidantes também são de grande interesse para os bioquímicos e profissionais da saúde, pois podem ajudar na proteção do organismo contra os danos causados pelas espécies reativas do oxigênio (ROS) e doenças degenerativas (SHAHIDI, 1996).

Os antioxidantes são conhecidos pela ação em diferentes níveis do processo de oxidação envolvendo moléculas de lipídeos. Podem agir diminuindo a concentração de oxigênio, interceptando oxigênio singlete; evitando a fase de iniciação da oxidação pelo sequestro de radicais hidroxil; quelando íons metálicos e/ou decompondo produtos primários a compostos que não são radicais (SHAHIDI, 1996).

### **3.5.1 Histórico**

Em meados dos anos 1950, os radicais livres e os antioxidantes eram quase desconhecidos nas ciências clínicas e biológicas, mas os químicos já os conheciam no contexto da radiação, dos polímeros e da tecnologia de combustão. Em um artigo pioneiro em 1956, Gershman, Gilbert e seus colegas propuseram que a maioria dos efeitos danosos causados pelas concentrações elevadas de oxigênio nos organismos vivos podia ser atribuída à formação de radicais livres (HALLIWELL; GUTTERIDGE, 1989). Entretanto, essa ideia não despertou interesse de muitos pesquisadores até a descoberta, em 1968, da enzima superóxido dismutase (SOD), que é específica para a remoção catalítica de um radical de oxigênio e portanto uma das principais defesas antioxidantes nos organismos superiores (PIEDADE, 2007).

A partir do início dos anos 1980, o interesse em encontrar antioxidantes naturais para o emprego em produtos alimentícios ou para uso farmacêutico, tem aumentado consideravelmente, com o intuito de substituir antioxidantes sintéticos,

os quais têm sido restringidos devido ao seu potencial de carcinogênese (PIEIDADE, 2005). Estão crescendo as evidências que sugestionam que doenças degenerativas, principalmente disfunções cerebrais, câncer e as do coração podem ser resultados de danos celulares causados por radicais livres e a presença de antioxidantes naturais na dieta poderia ser um importante meio para a prevenção dessas doenças. (STEINMETZ; POTTER, 1996; NEES; POWLES, 1997; ARUOMA, 1998).

O *Joint Expert Committee on Food Aditives* (JECFA) da *Food and Agriculture Organization* (FAO) e da *World Health Organization* (WHO) alteraram nos últimos anos a ingestão diária aceitável (IDA) destas substâncias como resultado de algumas pesquisas (WÜRTZEN, 1990).

### **3.5.2 Classificação dos Antioxidantes**

De acordo com seu mecanismo de ação, os antioxidantes podem ser classificados como depressores de radicais livres, quelantes de íons metálicos ou sequestrantes de oxigênio. Dessa forma, podem atuar na redução dos radicais livres (antioxidante primário) ou por outro mecanismo que não envolva a redução direta dos radicais livres (antioxidante secundário) (CAVA, 2007). Dentro dessa ação oxidativa, os antioxidantes primários, como os compostos fenólicos, serão consumidos no meio reacional (alimento) durante a fase de iniciação. Os antioxidantes secundários, como o ácido ascórbico e o ácido cítrico, irão atuar por uma variedade de mecanismos, incluindo a ligação com íons metálicos, a redução de oxigênio, a conversão de hidroperóxidos a espécies não-radicais e a absorção de radiação ultravioleta ou a desativação do oxigênio singlete (POKORNY, 2001). São substâncias que estão presentes em quantidades bem menores que as do substrato oxidável e que retardam ou previnem a oxidação desse substrato, eliminando parte dos radicais livres do meio, interrompendo a sequência de propagação e dissipando a energia reativa através do anel aromático de sua estrutura (ROBEY, 1994).

Oliveira *et al* (2007) destacam que os compostos químicos que possuem atividade antioxidante geralmente são aromáticos e contêm, pelo menos, uma hidroxila, podendo ser sintéticos como o BHA e o BHT, ou naturais, denominados substâncias bioativas, que incluem organosulfurados, fenólicos (tocoferóis, flavonoides e ácidos fenólicos), terpenos, carotenoides e ácido ascórbico, que fazem

parte da constituição de diversos alimentos. Antioxidantes fenólicos sintéticos BHA, BHT e gálio de propilo inibem eficazmente a oxidação, e os agentes quelantes, tais como ácido etilenodiaminotetra acético (EDTA) podem ligar metais, reduzindo a sua contribuição para o processo.

### 3.5.3 Antioxidantes Naturais

Dentre os antioxidantes naturais mais utilizados podem ser citados os tocoferóis, ácidos fenólicos e extratos de plantas como alecrim e sálvia. O tocoferol, por ser um dos melhores antioxidantes naturais, é amplamente aplicado como meio para inibir a oxidação dos óleos e gorduras comestíveis, prevenindo a oxidação dos ácidos graxos insaturados (GEORGANTELIS *et al*, 2007). A legislação brasileira permite a adição de 300 mg/kg de tocoferóis em óleos e gorduras, como aditivos intencionais, com função de antioxidante (RAMALHO, 2006).

Muitos estudos têm sido realizados na determinação de novas fontes de antioxidantes naturais e no isolamento de compostos de plantas tais como sementes, frutas, folhas e raízes. (CHEVOLLEAU *et al.*, 1992, NAKATANI, 1992; PRATT, 1992; HETTIARACHCHY *et al.*, 1996; RICE-EVANS; MILLER; PAGANGA, 1996; NAKATANI, 1997; XING; WHITE, 1997; MANCINI-FILHO *et al.*, 1998; WETTASINGHE; SHAHIDI, 1999; MILOS; MASTELIC; JERKOVIC, 2000; MIRANDA; SATO; MANCINI FILHO, 2001; ZHENG; WANG, 2001). Para Wanasundara, Shahidi e Shukla (1997) muitos são os componentes naturalmente presentes nos alimentos que apresentam atividade antioxidante, incluindo flavonoides, precursores de lignanas, ácidos fenólicos, terpenos, tocoferóis e fosfolípidios, entre outros.

O efeito antioxidante de partes de plantas foi, inicialmente, evidenciado por Chipault *et al* (1952) que avaliaram a ação de trinta e duas especiarias, das quais o alecrim e a sálvia foram consideradas as mais eficazes. Esta capacidade antioxidante tem sido constatada ao longo dos anos na soja e produtos de soja (PRATT; BIRAC, 1979), na canela (MANCINI *et al.*, 1998), no espinafre e repolho (ISMAIL; MARJAN; FOONG, 2004), na maçã (LEJA; MARECZEK; BEN, 2003), no coentro (MELO; MANCINI FILHO; GUERRA, 2005), entre outros. Vários autores relataram que os extratos de várias sementes oleaginosas possuem propriedade antioxidante, as quais, em alguns casos, exercem melhor efeito que o observado

pelos antioxidantes sintéticos nas mesmas concentrações (AMAROWICZ et al., 1993; OOMAH; KENASCHUK; MAZZA, 1995).

Nesse sentido, estudos têm demonstrado que o uso de substâncias antioxidantes naturais pode oferecer uma ação protetora efetiva contra processos oxidativos que ocorrem em alimentos já que oferecem proteção contra os radicais livres e ao oxigênio singlete. Juntamente com a preferência do consumidor por produtos funcionais, o uso de especiarias e ervas como antioxidantes naturais tem se tornado importante na indústria alimentícia, como já dito. O alecrim, a salsa e o orégano têm apresentado alta atividade antioxidante em diversos estudos.

Antioxidantes fenólicos funcionam como sequestradores de radicais e algumas vezes como quelantes de metais (SHAHIDI; JANITHA; WANASUNDARA, 1992), agindo tanto na etapa de iniciação como na propagação do processo oxidativo. Os produtos intermediários, formados pela ação destes antioxidantes, são relativamente estáveis devido à ressonância do anel aromático dessas substâncias (NAWAR, 1985). Os compostos fenólicos englobam desde moléculas simples até outras com alto grau de polimerização (BRAVO, 1998). Estão presentes nos vegetais na forma livre ou ligado à açúcares (glicosídeos) e proteínas (CROFT, 1998). Na família dos compostos largamente distribuídos na natureza, os fenólicos estão divididos em dois grandes grupos: os flavonoides e derivados e os ácidos fenólicos (ácidos benzóico, cinâmico e seus derivados) e cumarinas. Diversos autores realizaram estudos visando verificar o potencial antioxidante dos ácidos fenólicos, com o objetivo de substituir os antioxidantes sintéticos que são largamente utilizados na conservação de alimentos lipídicos, por aumentarem a vida útil de muitos produtos em 15 a 200 % (DURÁN; PADILLA, 1993).

Pesquisadores têm trabalhado na separação, identificação, quantificação e utilização dos compostos fenólicos em alimentos, enfrentando muitos problemas metodológicos, já que estes compostos englobam uma gama de substâncias (fenóis simples, ácidos fenólicos, cumarinas, flavonoides, taninos, ligninas) na maioria das vezes polares, muito reativas e suscetíveis à ação de enzimas (KING; YOUNG, 1999). Os estudos com antioxidantes naturais estão centralizados nos compostos fenólicos de origem vegetal, pois eles agem como aceptores de radicais livres, interrompendo a reação em cadeia provocada por estes radicais, além de atuarem também nos processos oxidativos catalizados por metais, tanto *in vitro*, como *in vivo*

(HO, 1992; HUANG; FERRARO, 1994; NAKATANI, 1992; PRATT, 1992; HO et al., 1994; DONNELLY; ROBINSON, 1995; WILLIAMSON; FAULKNER; PLUMB, 1998).

#### **3.5.4 Plantas, Ervas e Especiarias como Antioxidantes**

Em nenhum ser vivo a tensão oxidativa é tão grande quanto nas folhas de uma planta verde, responsáveis por fazer a fotossíntese, e por isso são repletas de moléculas antioxidantes que impedem que reações danifiquem o DNA e as proteínas essenciais. Entre esses antioxidantes de origem vegetal estão os pigmentos carotenoides, o licopeno, a própria clorofila, assim como as vitaminas C e E. Além desses, existem milhares de diferentes compostos fenólicos construídos a partir de anéis com seis átomos de carbono que desempenham diversos papéis na vida vegetal. Cada parte de um vegetal, sejam plantas, hortaliças, ervas ou especiarias, tem sua própria combinação característica de antioxidantes (McGEE, 2011).

Os compostos fenólicos têm participação vital na bioquímica das plantas, servindo como metabólitos secundários, e são responsáveis pelo controle do estresse oxidativo assim como filtros de luz. São identificados em vegetais, principalmente em ervas e especiarias e apresentam propriedades antioxidantes (MADSEN; BERTELSEN, 1995; MADSEN et al., 1996). Uma vez usados em alimentos, esses compostos proporcionam estabilidade oxidativa, funcionam como retardadores da oxidação primária e como queladores de íons metálicos (SHAHIDI et al., 1994; SHAHIDI; NACZK, 1995). Segundo Moroney *et al.* (1988), os compostos fenólicos são antioxidantes primários que agem como sequestradores de radicais livres e bloqueadores de reações em cadeia. De acordo com um banco de dados fotoquímico, o número de diferentes substâncias antioxidantes em algumas plantas pode alcançar a casa dos 40 (42 na soja, 36 nos chás, 35 no funcho, 34 no orégano, 32 na cebola, 32 no tomilho, entre outros). Neste banco de dados, o conteúdo mais alto de antioxidantes é encontrado em nozes, goiaba e coco, dentre outras plantas menos conhecidas (USDA, 2003).

Desde antigamente, ervas e especiarias têm sido usadas não somente para melhorar o sabor e odor como também para conservar alimentos por suas propriedades anti-sépticas. O efeito da preservação das especiarias e ervas em

alimentos sugere a presença de constituintes antioxidantes e antimicrobianos (NAKATANI, 1997). Moreira e Mancini Filho (2004) ressaltam que plantas, ervas e especiarias, cuja história se confunde com a da indústria alimentícia, podem atuar sobre alimentos potencialmente funcionais, prevenindo contra o processo oxidativo, protegendo ou agindo como agentes terapêuticos para doenças de resposta inflamatória. Além da ação preventiva de substâncias fenólicas, sobre a oxidação lipídica em alimentos, os resultados obtidos sugerem, também, um provável efeito anti-inflamatório destes compostos. Tsimidou e Boskou (1994) concluíram que entre as plantas extensivamente estudadas da família *Lamiaceae*, muitas possuem atividade antioxidante significativa inibindo as reações dos radicais livres em carnes e peixes (CRAIG, 1999; GIBIS; SCHOH; FISCHER, 1999).

Dentre as ervas da família *Lamiaceae*, o alecrim é o mais extensivamente estudado e seus extratos são os mais conhecidos dentre os antioxidantes naturais. O orégano, também tem ganhado o interesse de muitos grupos de pesquisa como um potente antioxidante para sistemas lipídicos. O orégano desidratado, assim como extratos obtidos usando solventes de diferentes polaridades (hexano, diclorometano, metanol) têm sido aplicados como retardadores da oxidação lipídica em sistemas modelo (TSIMIDOU; PAPAVERGOU; BOSKOU, 1995; CHIPAULT; MIZUNO; LUNDBERG, 1956). Para Nakatani (1997), os ácidos fenólicos carboxílicos são muito comuns nessa família.

Estudos com ervas e especiarias como o alecrim, sálvia, cravo, canela, tomilho, gengibre, noz-moscada, dentre outras, têm sido conduzidos para determinação da atividade antioxidante e identificação dos compostos responsáveis pela atividade mencionada (MILOS; MASTELIC; JERKOVIC, 2000; MADSEN et al., 1996). Frankel et al (1996) estudaram o alecrim (*Rosmarinus officinalis*) e a suas propriedades antioxidantes. Segundo Pratt (1992), a atividade antioxidante do alecrim depende principalmente da concentração dos ácidos carnósico e rosmarínico, sendo este último derivado do ácido caféico. No orégano, as agliconas também foram associadas à prevenção da oxidação (MILOS; MASTELIC; JERKOVIC, 2000).

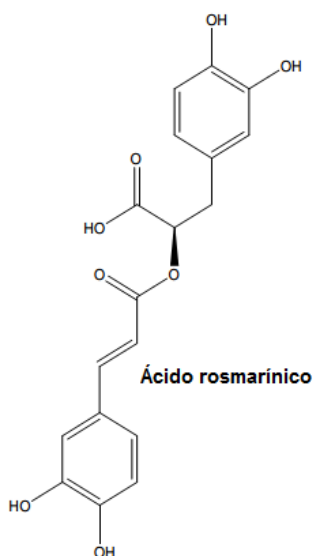
Os compostos fenólicos mais importantes identificados em amostras de alecrim e sálvia são ácido rosmarínico, ácido carnósico, carnosol, carnosato de metila, rosmanol, epirosmanol e rosmadiol (SCHWARZK; TERNES, 1992;



RICCHEIMER et al., 1996). O carnosol, o ácido carnósico, o rosmanol, o rosmaridifenol, o rosmadiol, a rosmariquinona e vários ésteres etílicos e metílicos dessas substâncias estão presentes no alecrim e na sálvia e os derivados de ácidos fenólicos (PIZZALE et al., 2002).

Extratos de muitos alimentos da família *Lamiaceae* (orégano, manjerona, segurelha, sálvia, alecrim, tomilho e manjeriço) são antioxidantes naturais, por conter alto teor de fenóis totais (CHEN et al., 2007). Eles não têm, necessariamente, uma alta capacidade radical-sequestradora livre, mas contêm componentes que funcionam em, pelo menos, dois diferentes mecanismos antioxidantes (MADSEN et al., 1996). Nesse sentido, Jongberg et al (2013) afirmam que plantas ricas em extratos fenólicos de ervas e especiarias como, por exemplo, o alecrim, são protetores eficazes contra processos oxidativos, em uma ampla variedade de produtos alimentares. Dorman et al (2003) observaram que enquanto estas características antioxidantes não são inteiramente relacionadas ao total de compostos fenólicos, elas parecem ser fortemente dependentes do ácido rosmarínico, o principal componente fenólico presente no alecrim. O ácido rosmarínico tem grupo vicinal -OH em cada um dos dois anéis aromáticos, enquanto que o ácido carnósico, carnosol e rosmanol, cada um, tem grupo vicinal -OH em apenas um anel aromático.

**Figura 3 – Estrutura química do ácido rosmarínico**



Fonte: Adaptado de Brewer, 2011

Jongberg et al (2013) afirmam que plantas ricas em extratos fenólicos de ervas e especiarias como, por exemplo, o alecrim, são protetores eficazes contra processos oxidativos, em uma ampla variedade de produtos alimentares. Chen et al (2007) relataram que, de várias ervas (*Psidium guajava* L., *Camellia sinensis*, *T. sinensis* Roem., e *Rosemarinus officinalis* L.), o extrato aquoso de alecrim continha a maior concentração de substâncias fenólicas (185 mg/g) e flavonoides totais (141 mg/g). De acordo com Oliveira et al (2009), a eficiência antioxidante de compostos bioativos, em alimentos de origem vegetal, depende de sua estrutura e da sua concentração, no alimento. Por sua vez, a quantidade destas substâncias em vegetais é amplamente influenciada por fatores genéticos e condições ambientais, além do grau de maturação e variedade da planta, entre outros aspectos.

Desta forma, existe uma grande variedade de testes para verificar a potencialidade desses componentes, presentes nos condimentos e ervas aromáticas. Os métodos podem ser classificados em dois grupos: métodos que avaliam a habilidade de sequestrar radicais livres e métodos que testam a habilidade de inibir a oxidação lipídica (SCHWARZ et al., 2001). A quantificação do substrato, do agente oxidante, dos produtos intermediários ou dos produtos finais da oxidação, pode ser usada para medir a atividade antioxidante (ANTOLOVICH et al., 2002).

Conforme relatado por Piedade (2007), a metodologia usada para a avaliação do grau de eficácia de sistemas antioxidantes é basicamente a mesma que se utiliza para a determinação da estabilidade oxidativa de sistemas lipídicos. Esta resulta da aplicação de técnicas analíticas muito diversas, tais como a cromatografia, espectrofotometria, condutimetria, dentre outras; da adoção de diferentes condições de ensaio e da medida de diferentes indicadores de oxidação. Os produtos da oxidação lipídica mais frequentemente medidos são os hidroperóxidos e os dienos conjugados, compostos primários da oxidação e substâncias voláteis secundárias (MOURE et al., 2001). A maioria dos métodos químicos se baseia na capacidade de sequestro de radicais livres, mas também a capacidade quelante é responsável pela atividade antioxidante em sistemas lipídicos (CHEN; RATNAYAKE; CUNNANE, 1994). Ainda, de acordo com Piedade (2007), é importante ressaltar que a escolha do método para extração e análise dos compostos fenólicos é fundamental numa pesquisa, mas ainda faltam estudos para o aprimoramento desses processos e análises dos parâmetros envolvidos como, por exemplo, a razão solvente/massa, o

tempo de extração, o número de estágios de extrações, as técnicas analíticas, dentre outros.

#### 3.5.4.1 O Alecrim

Nativo da região do Mediterrâneo, o alecrim cresce livremente em grandes áreas do sul da Europa e é cultivado em todo o mundo. O Alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.), da família *Lamiaceae*, é uma erva aromática perene de 90 a 200 cm de altura, com folhas pequenas e pontiagudas (Figura 4). A família *Lamiaceae* inclui muitas espécies em comum, algumas tão similares que dificultam a sua diferenciação. Essa espécie amplamente cultivada, cujo nome *Rosmarinus* vem do Latin *ros-roris*, que significa orvalho (STEFFENS, 2010).

**Figura 4 – Fotografia da planta aromática alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.)**



Fonte: Elaborado pela autora.

Entretanto, as variedades e as formas sistemáticas parecerem incertas e confusas, existem numerosos cultivos de plantas que crescem de maneira selvagem em países Mediterrâneos. A área selvagem na qual existe o cultivo do *Rosmarinus officinalis* L. inclui Europa, Ásia e África, somente nas áreas em torno do mar Mediterrâneo e nas ilhas, particularmente Sicília, Sardenha, Córsega, Baleari e Ilha

de Elba. Sardenha é a única ilha em que o *Rosmarinus* é igualmente encontrado longe das costas, mas seu habitat sempre ocorre em entorno do Mediterrâneo (PINTORE, 2002).

O alecrim é utilizado na forma de planta fresca (*in natura*), seca ou como o óleo essencial. Os óleos são extraídos das folhas, flores, hastes e raízes da planta aromática. É considerado um dos mais eficientes temperos, amplamente utilizado no processamento de alimentos, sendo o único disponível, comercialmente, como antioxidante natural, na Europa e Estados Unidos (CAVA, 2007). Fabricantes europeus de alimentos estão cada vez mais interessados no uso de extrato de alecrim como um antioxidante e desde 2010, a legislação da União Europeia (UE) permite que reivindiquem as propriedades antioxidantes do extrato de alecrim em seus rótulos de produtos, permitindo que os mesmos substituam os antioxidantes sintéticos em seus produtos, uma vez que estes são percebidos como menos saudáveis pelos consumidores europeus (CBI, 2014).

Conforme Justo *et al* (2008) as propriedades antioxidantes dos extratos de alecrim estão disponíveis em formas solúveis em água, óleo solúvel e em pó. Georgantelis *et al* (2007), relatam que o extrato de alecrim tem uma atividade antioxidante potente e é amplamente utilizado na indústria alimentar.

### **3.5.5 Óleos Essenciais**

Os óleos essenciais apresentam grande importância econômica para diversos ramos da indústria mundial. Estes são utilizados como matéria-prima principalmente na produção de alimentos e bebidas, como aromatizantes e antioxidantes. De acordo com Steffens (2007), a indústria de óleos essenciais no Brasil, apesar da forte demanda, ainda está em processo de desenvolvimento. Várias tentativas de uma melhor organização das destilarias de óleos essenciais, através da criação de cooperativas e redes de cooperação entre universidades e produtores, estão sendo implementadas. Estes projetos têm como objetivo fornecer maior visibilidade à cadeia produtora de óleos essenciais e tornar o processo de comercialização mais rápido, mais eficiente energeticamente e com um maior controle de qualidade.

Atualmente os principais produtores de óleos essenciais em todo o mundo são Brasil, China, EUA, Egito, Índia, México, Guatemala, Marrocos e Indonésia.

Todos eles, com exceção dos EUA, são países com economias de baixo custo de forma que estima-se que cerca de 65 % da produção mundial emana de países em desenvolvimento. Os grandes consumidores são os EUA (40 %), a Europa Ocidental (30 %) e o Japão (7 %) (South African Essential Oil Producer Association (SAEOPA, 2011). Nesse contexto, pode-se destacar França, Espanha e Tunísia como importantes produtores de óleo de alecrim (MIKOVA, 2004).

Existem diversos métodos para a extração dos compostos antioxidantes em vegetais, dentre eles podem ser citados os tradicionais métodos de extração utilizando solventes orgânicos (água, etanol, éter e metanol) e a extração supercrítica que, mediante mudanças na pressão e na temperatura transforma o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) em fluido supercrítico para a extração (REHMAN; HABIB; SHAN, 2004).

Uma série de especiarias e ervas contêm compostos que podem ser removidos e adicionados a sistemas alimentares para evitar a oxidação (LEE; SHIBAMOTO, 2002; AHN *et al*, 2007 ; ROJAS; BREWER 2007 , 2008A ; SASSE *et al*, 2009 ). Nesse sentido, componentes antioxidantes de ervas e especiarias podem ser removidos na forma concentrada de extratos, óleos essenciais, ou resinas. Os óleos essenciais são óleos voláteis e muitas vezes contêm compostos isoprenóides. Quimicamente, os óleos essenciais são misturas complexas contendo compostos de cada classe principal do grupo funcional. Os óleos essenciais são isolados por destilação a vapor, extração (solvente ou CO<sub>2</sub>), ou extração mecânica do material (BREWER, 2011). A destilação em batelada por arraste de vapor é o processo clássico para obtenção de óleo volátil de plantas medicinais e aromáticas na indústria. Na destilação por arraste a vapor, a matéria-prima recebe uma corrente de vapor, ocorrendo a difusão dos óleos essenciais. Os óleos voláteis e a água são condensados, e devido à diferença de densidade são separados por decantação.

### **2.5.6 Aplicação de Antioxidantes Naturais em Produtos Cárneos**

Vários autores têm estudado o uso de extrato de alecrim como antioxidante, nos produtos à base de carne, como, por exemplo, em salsicha de peru (BARBUT; JOSEPHSON; MAURER, 1985); de frango e carne suína *frankfurters* (RESSURRECION; REYNOLDS, 1990); carne bovina (ST. ANGELO; CRIPPEN;

DUPUY; JAMES, 1990); produtos reestruturados (LIU; BOOREN; CINZA; CRACKEL, 1992; PIZZOCARO; SENESI; BABBINI, 1994; STOICK; CINZA; BOOREN; BUCKLEY, 1991); produtos de peixe (WADA; FANG, 1992); géis de carne bovina com baixo teor de gordura (BUTLER; LARICK, 1993) e salsichas (HO et al., 1995).

Yu et al (2002) confirmaram a eficiência antioxidante do extrato metanólico de alecrim (0,02 %) em banha armazenada no escuro por 6, 14, 21, 28 e 36 dias através da determinação do índice de peróxido. A eficiência do extrato de alecrim foi comparável ao BHT e superior ao BHA nas mesmas concentrações. Quando adicionado à banha, a atividade antioxidante de isorosmanol é comparável com as atividades de fenólicos antioxidantes sintéticos butilhidroxianisol (BHA) e butilhidroxitolueno (BHT) (POKORNY, 1991). Outros componentes são o ácido rosmarínico e ácido carnósico. Estes compostos são antioxidantes do tipo fenólico com muito boas propriedades antioxidantes (LOLIGER, 1983).

Os extratos de alecrim, sálvia, orégano e tomilho mostraram-se eficientes na inibição das fases do processo peroxidativo de produtos cárneos, neutralizando radicais livres, bloqueando a peroxidação catalizada por ferro e interrompendo as reações em cadeia (CERVATO *et al.*, 2000; EXARCHOU *et al.*, 2002; DORMAN *et al.*, 2003, 2004; MATSUURA *et al.*, 2003; SHAN *et al.*, 2005). Ramalho e Jorge (2006) concluíram que, para gordura animal, o ácido caféico e o extrato metanólico de alecrim mostraram ser os antioxidantes mais adequados apresentando inclusive efeito superior ao BHT e BHA, respectivamente.

Um extrato comercial de alecrim em pó teve sua atividade antioxidante avaliada em embutidos suínos frescos refrigerados, congelados e pré-cozidos congelados, obtendo resultados semelhantes, ou melhores, aos obtidos com BHA/BHT, em relação ao valor de TBARS e à perda de coloração vermelha. Neste estudo, a aplicação do extrato na concentração de 2500 ppm foi tão eficaz como as concentrações máximas de BHA/BHT em linguiça de carne suína fresca, refrigerada e cozida congelada, mas foi superior ao BHA/BHT em linguiça de carne suína crua congelada. Tendo em vista os resultados desses estudos, o extrato de alecrim prevê uma alternativa aos antioxidantes sintéticos para estender a vida de prateleira de carnes processadas, como a linguiça suína e se mostra, particularmente, eficaz para produtos de carne suína crua congelada (SEBRANEK *et al.*, 2006).

Conforme Nassu *et al* (2002), o extrato de alecrim, a uma concentração de 0,05 %, mostrou uma proteção eficaz contra a oxidação em fermentado de salsichas de carne de cabra. Para este produto, a análise sensorial, com atributos específicos para a oxidação lipídica, não se correlacionou bem com os valores de TBARS, indicando que o forte aroma e sabor da carne caprina deve ser considerado. Yu *et al* (2002) relataram que, além da inibição da oxidação de lipídios, o extrato de alecrim melhorou a estabilidade de salsichas de peru cozidas. Formanek *et al* (2003) estudaram extratos de alecrim em carne moída irradiada e descobriram que tanto a oxidação lipídica quanto a mudança de cor foram inibidos pela adição de alecrim. Lawrence *et al* (2004) observaram também uma melhor estabilidade da cor, como resultado de extratos de alecrim injetados em cortes de lombo. Da mesma forma, a pesquisa realizada por Jongber *et al* (2012) relata que a oxidação lipídica foi efetivamente inibida a partir da adição de extrato de alecrim, na concentração de 120 g/kg.

De acordo com Shahidi e Wanasundara (1992) as concentrações recomendadas variam entre 200 e 1000 mg/kg, em vários alimentos, enquanto Sebranek, Sewalt, Robbins, e Houser (2005) relataram que a adição de 1000 mg/kg, de extrato de alecrim foi igualmente eficaz como BHA/BHT, na manutenção de baixos valores de TBARS de salsicha pré-cozida congelada. Em adição à inibição da oxidação de lipídios, vários autores tem relatado que alguns dos compostos presentes nos extratos de alecrim possuem, também, propriedades antibacterianas (DEL CAMPO; AMIOT; NGUYENTHE, 2000; DJENANE; SANCHEZ-ESCALANTE; BELTRAN; RONCALE, 2002; FERNÁNDEZ-LÓPEZ *et al.*, 2005).

O estudo realizado por Georgantelis *et al* (2007), demonstrou a eficácia de quitosana, adicionada, individualmente ou em combinação com alecrim e tocoferol, na inibição do crescimento microbiano, retardamento da oxidação lipídica e estendendo a vida de prateleira de salsichas frescas do tipo grega à base de carne suína, durante o armazenamento refrigerado (4 °C), por 20 dias. O extrato de alecrim foi adicionado na concentração de 260 mg/kg. Kim *et al* (2013) relatam que um grande número de estudos apontam alta capacidade antioxidante de extratos de alecrim em produtos cárneos derivados de carne bovina (AHN; GRUN; MUSTAPHA, 2007; PENNISI FORELL *et al.*, 2010), suína (HAAK; RAES; DE SMET, 2009;

NISSEN; BYRNE; BERTELSEN; SKIBSTED, 2004), e de frango (KEOKAMNERD; ACTON; HAN; DAWSON, 2008; NISSEN *et al.*, 2000).



## 4 METODOLOGIA

O capítulo que segue apresenta a metodologia utilizada nessa pesquisa, envolvendo os procedimentos de coleta e análise dos dados.

### 4.1 TIPO DA PESQUISA

A pesquisa realizada foi de natureza quantitativa com delineamento observacional-exploratório. O tipo de pesquisa exploratória, segundo Gil (2009), é uma investigação que deixa como base problemas de pesquisa mais estruturados para futuros estudos.

### 4.2 LOCAL DA PESQUISA

A extração do óleo essencial de alecrim, o desenvolvimento da linguiça frescal suína, as análises físico-químicas e microbiológicas foram realizadas na Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), nas dependências do Laboratório de Química, Laboratórios do Itt Nutrifor e na Miniúnia de Carnes e Derivados do curso de Engenharia de Alimentos, que dispõem de tecnologia e infraestrutura adequada, principalmente no que diz respeito às condições de higiene e boas práticas para elaboração do produto. A análise microbiológica referente às condições sanitárias do produto, de acordo com a Resolução RDC nº12 de 2 de janeiro de 2001 da ANVISA, foi realizada pelo Laboratório de Análises Toxilab, localizado em Porto Alegre. Para os ensaios sensoriais, foi utilizado o Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos da UNISINOS. A pesquisa de percepção do consumidor foi realizada através do *software Survey Monkey* disponível na internet.

### 4.3 MATERIAIS

Esse trabalho foi conduzido em três etapas. A primeira etapa correspondeu à extração do óleo essencial de alecrim a partir de folhas frescas e folhas secas e posteriormente à determinação da capacidade antioxidante de ambos. A segunda etapa consistiu na formulação da linguiça frescal suína orgânica na qual foram realizados quatro tratamentos, um grupo controle ( $T_c$ ), um grupo contendo sais de

cura ( $T_{SC}$ ) e dois grupos com diferentes concentrações de óleo essencial de alecrim ( $T_{0,01\%}$  e  $T_{0,1\%}$ ). A terceira e última etapa correspondeu às análises-físico químicas, microbiológicas, sensoriais e de percepção do consumidor com relação ao produto desenvolvido.

O alecrim e o alho orgânico foram gentilmente fornecidos pela empresa Viver Bem. Quanto aos insumos da formulação da linguiça frescal, a carne suína orgânica e o toucinho são provenientes de leitões machos não castrados de 3 meses de idade da raça Piau abatidos no local de produção e adquiridos do produtor Sr. Flavio Zilkem Meirelles Figueiredo, proprietário da Fazendinha do Pastoreio, localizada na Estrada Mariana Pimentel, no Parque Eldorado, cidade de Eldorado do Sul. As tripas naturais foram adquiridas da empresa Tripobet. A castanha do pará e o queijo da marca Santa Clara foram adquiridos no supermercado Zaffari. Também foi utilizado Pó Prague “E” (sais de cura para carne) marca Griffith do Brasil S/A. Todos os reagentes utilizados nas análises físico-químicas eram de grau analítico.

#### 4.4 OBTENÇÃO DO ÓLEO ESSENCIAL DE ALECRIM

Para a obtenção do óleo essencial, o alecrim fresco foi submetido a duas condições distintas de extração, sendo utilizadas folhas secas e folhas frescas, respectivamente. Para a obtenção das folhas secas, o alecrim fresco inteiro foi desidratado em estufa de secagem com circulação de ar (Mod. 320-SE circulação mecânica FANEM). Primeiramente foram utilizados 3,5 kg de alecrim fresco que passaram pelo processo de secagem durante 72 h a 30°C. Após essa etapa, o alecrim foi desfolhado. O óleo essencial foi obtido através da hidrodestilação em aparelho graduado Clevenger (Figura 5). O fluxograma que ilustra o processo de extração do óleo está representado na Figura 6.

Posteriormente, 320 g de folhas secas foram maceradas com 3,5 L de água destilada e o processo de extração foi conduzido por 6 h. Para a obtenção do óleo essencial a partir das folhas frescas, foram pesados 1,6 kg de alecrim fresco inteiro que, então, foram desfolhados e pesados. Em seguida, 835 g de folhas frescas foram maceradas com 2,0 L de água destilada e submetidas à extração por 6 h. Na metodologia do Clevenger, que foi utilizada em ambas as extrações do óleo

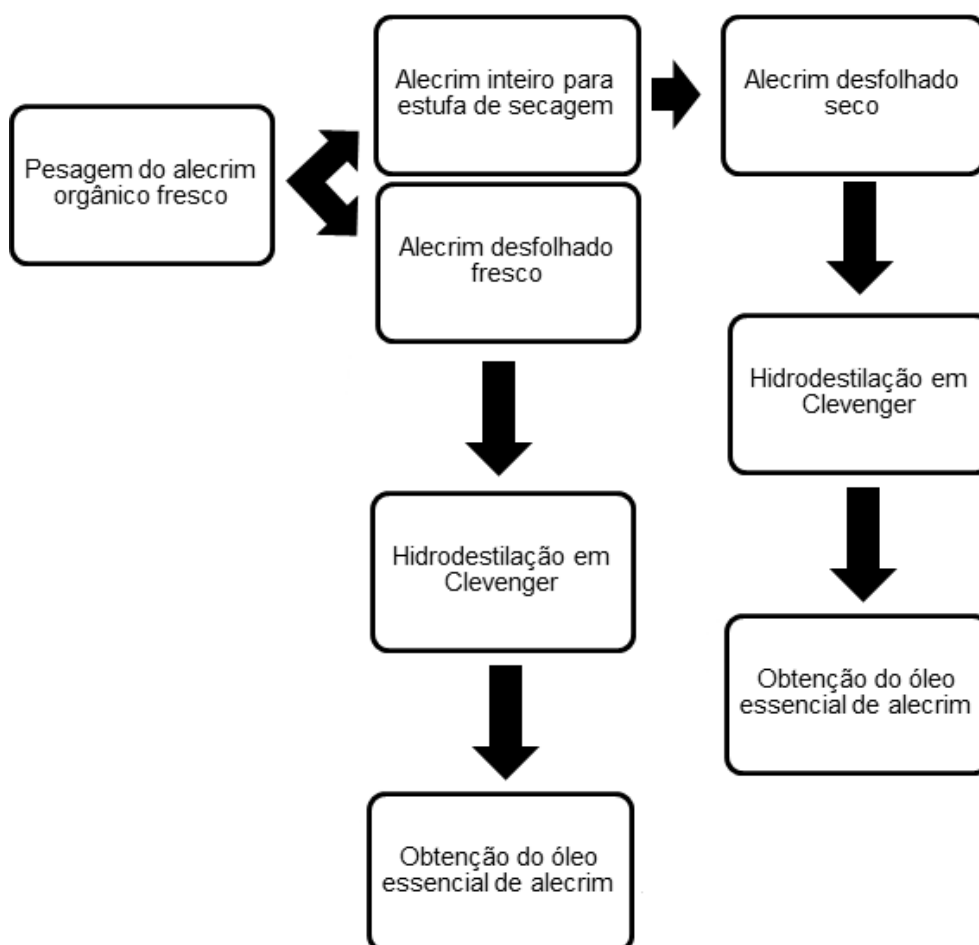
essencial de alecrim, a água foi aquecida durante 6 h em um balão de vidro sobre uma manta aquecedora (Fisatom Mod. 102).

**Figura 5 – Fotografias de etapas do processo de obtenção do óleo essencial de alecrim. A – Alecrim fresco, B – Etapa de desidratação, C – Balão de destilação do Aparelho Clevenger com as folhas trituradas e D – Aparelho Clevenger para hidrodestilação**



No processo de hidrodestilação, a água, entrando em ebulição, gera vapores cujo calor faz com que as paredes celulares se abram. Dessa forma, o óleo que está entre as células é arrastado junto com vapores de água e os voláteis são conduzidos em direção ao condensador que vai para o tubo de resfriamento; em seguida, o óleo é coletado em um recipiente. Por serem mais leves, os óleos essenciais ficam concentrados sobre a camada de água, podendo ser facilmente separados.

**Figura 6 – Fluxograma de extração do óleo essencial de alecrim orgânico através de hidrodestilação**



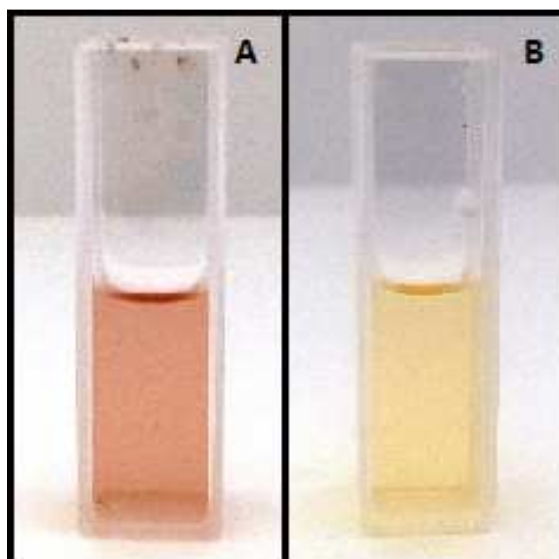
#### 4.5 DETERMINAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE

Os métodos *in vitro* são avaliações potenciais da atividade antioxidante de um determinado composto puro ou extrato, já que a interação fisiológica entre o organismo e o antioxidante não é estudada, como ocorre em métodos *in vivo*. Para a utilização de antioxidantes em alimentos, para fins tecnológicos, a avaliação *in vitro*, se bem conduzida, fornece uma estimativa importante do potencial antioxidante do composto em análise. Dentre os métodos espectrofotométricos *in vitro* mais utilizados atualmente está o ensaio do DPPH• radical (2,2-difenil-1-picrilhidrazil). (ROBARDS, 2003).

O ensaio do DPPH• é um teste rápido e simples, com boa reprodutibilidade dos resultados, que não envolve condições drásticas de temperatura e oxigenação.

Entretanto, algumas precauções devem ser tomadas quanto à utilização do método e interpretação dos resultados, dentre eles, o tipo e concentração do composto analisado (composto puro ou mistura de compostos), cinética de reação do antioxidante, características do meio reacional (pH, tipo de solvente), presença de interferentes, sinergismo, afinidade solvente-substrato e maneira de expressar os resultados. (ARNAO, 2000; BONDET, BRAND-WILLIAMS; BERSET, 1997; BRANDWILLIAMS, CUVELIER; BERSET, 1995; LLESUY et al., 2001; MOLYNEUX, 2004). Na presença da substância antioxidante, o radical DPPH• é reduzido perdendo sua coloração violeta para uma coloração amarela conforme Figura 7.

**Figura 7 – Cubetas com solução de DPPH• 0,06mM antes da estabilização (A) e após estabilização (B) do radical.**



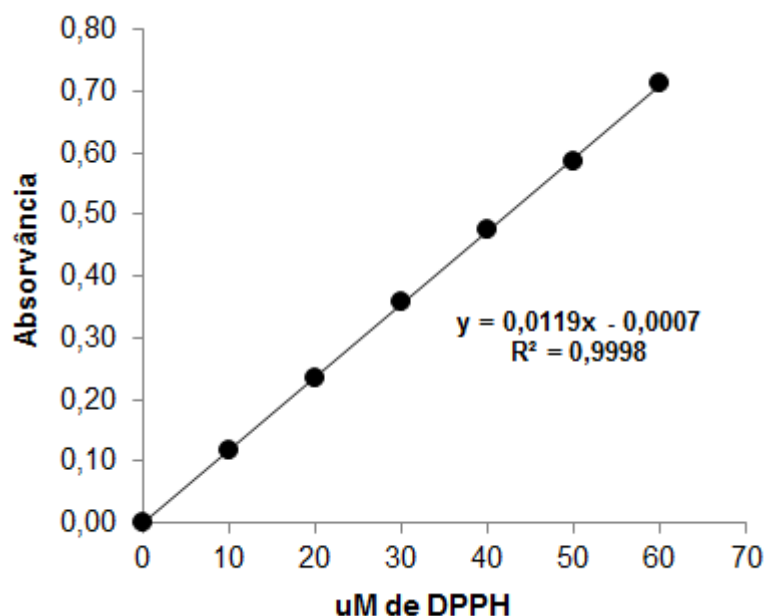
Dessa forma, a capacidade antioxidante foi avaliada através da atividade sequestrante de radical DPPH• (2,2-difenil-1-picril-hidrazil) conforme descrito por Brand-Williams *et al.* (1995) e Rufino *et al.* (2007). Antes do início da análise, o espectrofotômetro (SpectraMax M5 Molecular Device) foi zerado com metanol e preparou-se a solução de DPPH• 0,06 mM. Foram feitas quatro diluições do óleo essencial de alecrim em metanol nas seguintes proporções: 1:10 (v/v), 1:50 (v/v), 1:100 (v/v) e 1:500 (v/v). Foram combinados 175 µL de extrato (amostra diluída) com 3.325 µL de solução de DPPH• 0,06 mM. Para a determinação da cinética da reação, o sistema foi incubado por 3 h a 25°C, no escuro, com leituras absorciométricas a cada minuto a 515 nm.

A atividade antioxidante foi expressa em diferentes unidades tais como a porcentagem de inibição do radical (% Inibição), porcentagem de DPPH remanescente (% DPPHr) e EC50, que representa a quantidade de antioxidante necessária para reduzir em 50% a quantidade inicial do radical DPPH•. Para a realização do cálculo do EC50 (RUFINO et al., 2007) foi construída uma curva de calibração de DPPH• (Figura 8). A leitura da absorvância final para o cálculo do EC50 foi feita após a estabilização da captura do radical. Após a leitura, substituiu-se o valor correspondente à metade da absorvância inicial do controle pelo y da equação da curva do DPPH• (Eq. 1) para encontrar o consumo em  $\mu\text{M}$  DPPH• e, em seguida, transformou-se para g DPPH•

$$y=0,0119*x-0,0007 \quad (\text{Eq. 1})$$

onde y é a metade do valor da absorvância inicial da solução controle e x é o resultado em  $\mu\text{M}$  de DPPH•.

**Figura 8 – Curva de calibração de DPPH• 0,06 mM**



Para a expressão do resultado em g DPPH, realizou-se o seguinte cálculo:

$$gDPPH = \left( \frac{\mu M DPPH}{1000000} \right) * 394,3$$

onde 394,3 é a massa molar do DPPH• .

A partir das absorvâncias obtidas das diferentes diluições dos extratos, plotou-se a absorvância na ordenada e a diluição (mg/L) na abcissa e determinou-se a equação da reta (Eq. 2). Para calcular a Atividade Antioxidante Total (AAT) substituiu-se a absorvância equivalente a 50 % da concentração do DPPH• pelo y (Eq. 2) e encontrou-se o resultado que corresponde à amostra necessária para reduzir em 50 % a concentração inicial do radical DPPH• (EC50).

$$y = -a \cdot x + b \quad (\text{Eq. 2})$$

onde y é a absorvância inicial do controle dividido por dois e x é o resultado de EC50 (mg/L).

A partir do resultado (mg/L) encontrado na Equação 2, dividiu-se por 1.000 para se ter o valor em g e, em seguida, dividiu-se pelo valor encontrado em g DPPH (Eq. 1) para obter o resultado final (Eq. 3) que é expresso em g de óleo (porção comestível) / g DPPH.

$$\frac{\text{g folha}}{\text{g DPPH}\bullet} = \left( \frac{\text{EC50}}{1000} \right) / \text{g DPPH}\bullet \quad (\text{Eq. 3})$$

Para o cálculo da porcentagem de inibição (% Inibição) (SOUZA *et al.*, 2011) foi utilizada a Equação 4.

$$\% \text{ Inibição} = \left( \frac{\text{Abs}_c - \text{Abs}_a}{\text{Abs}_c} \right) \times 100 \quad (\text{Eq. 4})$$

onde  $\text{Abs}_c$  é a absorvância inicial do controle e  $\text{Abs}_a$  é a absorvância da amostra após 3 horas de cinética. O DPPH remanescente (DPPH<sub>r</sub>) foi calculado a partir da Equação 5.

$$\% \text{ DPPH}_r = 100 \times \left( \frac{\text{DPPH}_T}{\text{DPPH}_{T0}} \right) \quad (\text{Eq. 5})$$

onde DPPH<sub>T</sub> é a quantidade de DPPH no tempo de equilíbrio e DPPH<sub>T0</sub> a quantidade de DPPH no tempo zero.

#### 4.6 FORMULAÇÕES DE LINGUIÇA FRESCAL SUÍNA

Foram processados dois lotes de linguiça. No processamento do primeiro lote, as paletas suínas de carne orgânica foram desossadas, limpas (sem pele e gordura aparente), cortadas em cubos e estocadas sob temperatura de aproximadamente 4°C juntamente com o toucinho dessalgado sem pele. Em seguida, a carne foi moída simultaneamente em um moedor de carne (Marca Talleres Ramon, modelo 20) e posteriormente colocada em bandeja para adição de sal marinho, pimenta do reino preta, alho fresco, queijo colonial e castanha do pará tostada, sendo então colocada em uma misturadeira (Marca Talleres Ramon, modelo 106) e incorporada com água gelada. A massa para a preparação dos quatro tratamentos foi então dividida em quatro porções. A primeira recebeu sais de cura ( $T_{sc}$ ), a segunda e a terceira receberam óleo essencial de alecrim (previamente disperso em maltodextrina) nas concentrações de 0,01 e 0,1% respectivamente ( $T_{0,01\%}$  e  $T_{0,1\%}$ ), e a quarta não recebeu nenhum aditivo extra, sendo doravante denominada tratamento controle ( $T_c$ ) conforme Tabela 1. Após a incorporação dos sais de cura ou óleos essenciais, as massas das linguiças foram colocadas em bandejas, devidamente identificadas, tampadas e refrigeradas (~4°C) por 1 hora. Posteriormente, foram colocadas em uma embutidora hidráulica (Marca Talleres Ramon Modelo 20) e embutidas em tripa suína de médio calibre (~30mm), acondicionadas em sacos plásticos e refrigeradas (~4°C) para a cura por 24 horas até o momento das análises. Na elaboração do segundo lote, o processamento foi o mesmo, porém, depois de embutidas e identificadas, as linguiças passaram por um processo de secagem com temperatura controlada de 65°C por 30 minutos em uma estufa marca FANEM, antes de serem refrigeradas e estocadas por 24 horas até o momento das análises. O primeiro lote foi utilizado para avaliação dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos durante o seu *shelf life* e o segundo lote foi processado para a realização da análise sensorial do produto. Os produtos foram acondicionados em sacos plásticos, armazenados e refrigerados em temperatura média de 7°C e analisados no primeiro dia após a formulação, no terceiro e no quinto dias de estocagem.



**Tabela 1 – Formulação das linguças de carne suína frescal orgânica para cada tratamento.**

Ingredientes	T <sub>c</sub> <sup>a</sup>	T <sub>sc</sub> <sup>a</sup>	T <sub>0,01%</sub> <sup>a</sup>	T <sub>0,1%</sub> <sup>a</sup>
Paleta suína orgânica	68,99	68,99	68,99	68,99
Toucinho suíno orgânico	12,93	12,93	12,93	12,93
Queijo colonial	5,17	5,17	5,17	5,17
Castanha do Pará	3,45	3,45	3,45	3,45
Alho fresco	0,13	0,13	0,13	0,13
Sal marinho	1,21	1,21	1,21	1,21
Pimenta do reino preta	0,13	0,13	0,13	0,123
Água gelada	7,76	7,76	7,76	7,76
Maltodextrina	-	-	0,17	0,17
Pó prague "E"	-	0,11	-	-
Fixador frescal	-	0,11	-	-
Óleo essencial de alecrim	-	-	0,01	0,1

<sup>a</sup>Valores expressos em porcentagem. T<sub>c</sub>: Tratamento controle; T<sub>sc</sub>: Tratamento com sais de cura; T<sub>0,01%</sub>: Tratamento com 0,01% de óleo essencial de alecrim; T<sub>0,1%</sub>: Tratamento com 0,1% de óleo essencial de alecrim.

#### 4.7 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

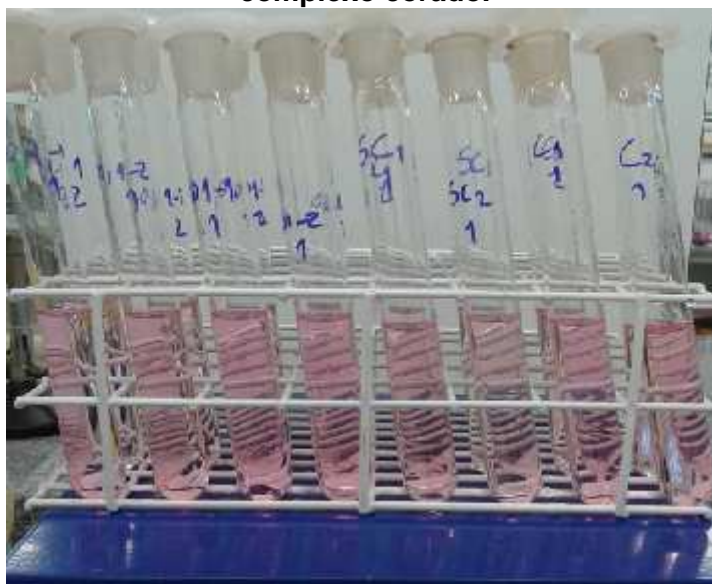
O pH foi determinado usando um medidor de pH digital previamente calibrado (Quimis Q400A, Brasil) misturando-se 10 g de amostra de linguça com 20 mL de água destilada por 2 min. A atividade de água ( $a_w$ ) foi determinada a 25°C usando um equipamento AquaLab Dew Point (4TE Zürich, Switzerland). Todas as análises foram realizadas em triplicata um dia após o processamento e após 3, e 5 dias de armazenamento refrigerado.

#### 4.8 ANÁLISE DE OXIDAÇÃO LIPÍDICA

Os hidroperóxidos podem reagir e produzir uma gama de compostos responsáveis por odores e sabores indesejáveis. A reação envolve o ácido 2-tiobarbitúrico com o malonaldeído, produzindo um composto de cor rosa, medido espectrofotometricamente a 532 nm de comprimento de onda. A formação do composto TBA:MDA, na proporção de 2:1 é possivelmente iniciada pelo ataque nucleofílico, envolvendo o carbono 5 do TBA e o carbono 1 do MDA, seguido de desidratação e reação similar subsequente do composto intermediário com uma segunda molécula de TBA, na proporção de 1:1 (NAIR;TURNER, 1984; ALDOMÁS et al., 1986).

Para a realização do ensaio, foi pesado em béquer uma alíquota de 10 g de cada amostra previamente homogeneizada, acrescentou-se 50 mL de água destilada. A amostra foi triturada com auxílio de um mixer por 2 minutos. A mistura foi transferida para um balão de destilação do tipo Kjeldahl com um auxílio de 47,5 mL de água destilada. Em seguida adicionou-se 2,5 mL de HCl 4N para trazer o pH a 1,5 (conferido com pHmetro) e duas gotas de anti-espumante (silicone). O balão foi conectado e começou-se a destilação. Recolheu-se 50 mL do balão volumétrico. Fez-se duplicata e branco. Retirou-se 5 mL do destilado e transferiu em tubo de ensaio rosqueado onde adicionou-se 5 mL da solução de TBA. Os tubos foram fechados, agitados e imersos em banho de água fervente por 35 minutos, sendo então retirados e resfriados em água corrente por 10 minutos (Figura 9). Fez-se a leitura da absorvância da amostra contra o branco em espectrofotômetro a 538 nm. Para encontrar o no de TBA multiplicou-se o valor encontrado na leitura da absorvância por 7,8, que é o valor determinado no experimento de Tarladgis et al. (1960), convertendo o resultado para mg de malonaldeído por 1000 g do produto analisado.

**Figura 9 – Tubos de ensaio com a solução de TBA e o produto final da formação do complexo corado.**



Alguns compostos atuam como interferentes no teste; neste caso, o nitrito utilizado em um dos tratamentos. A interferência do nitrito ocorre na etapa de

destilação e até mesmo pequenas quantidades de nitrito, da ordem de 10 mg/kg, são capazes de reduzir significativamente o número de TBARS. Além disso, tal redução aumenta de forma linear com o aumento da concentração de nitrito. Dessa forma, na amostra que continha nitrito foi adicionada sulfanilamida antes da etapa de destilação, visando eliminar a interferência do nitrito.

As análises foram efetuadas em duas amostras por tratamento, um dia após o processamento e após 3 e 5 dias de armazenamento refrigerado para o acompanhamento do estado oxidativo das linguças.

#### 4.9 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

As amostras dos quatro tratamentos do primeiro lote foram submetidas às análises microbiológicas previstas na Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, para linguças frescas (BRASIL, 2001):

- a) Coliformes a 45°C/g;
- b) Estafilococos coagulase positiva/g;
- c) Clostrídio sulfito redutor a 46°C/g;
- d) *Salmonella* spp em 25 g de produto.

Estas análises foram realizadas segundo as metodologias oficiais do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) previstas na Instrução Normativa (IN) 62 de 26 de agosto de 2003. Como citado anteriormente, tais análises foram realizadas no Laboratório de Análises Toxilab, em Porto Alegre. Para tanto, as amostras foram coletadas 24 horas após o processamento, acondicionadas em embalagem fornecida pelo laboratório e enviadas sob refrigeração ao estabelecimento.

Além disso, o acompanhamento do *shelf life* dos produtos do primeiro lote foi realizado a partir da contagem padrão de microrganismos mesófilos aeróbios viáveis, de acordo com a IN 62 de 26 de agosto de 2003, um dia após o processamento e após 3 e 5 dias de armazenamento refrigerado. Estas análises foram realizadas no Laboratório de Microbiologia do itt Nutrifor.

No segundo lote produzido foram enviadas ao Laboratório de Análises Toxilab nove amostras, sendo quatro tratamentos ( $T_c$ ,  $T_{sc}$ ,  $T_{0,01\%}$  e  $T_{0,1\%}$ ) da linguça após tratamento térmico de secagem, quatro tratamentos ( $T_c$ ,  $T_{sc}$ ,  $T_{0,01\%}$  e  $T_{0,1\%}$ ) da

linguiça após ser grelhada e ainda uma amostra da carne com o toucinho utilizado, ambos crus.

#### 4.10 ANÁLISE SENSORIAL E PERCEPÇÃO DO CONSUMIDOR

Antes da realização da Análise sensorial, este estudo foi submetido à aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Vale do Rio dos Sinos de São Leopoldo. O estudo foi aprovado por estar adequado ética e metodologicamente, conforme os preceitos da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde em 14/05/2014. No Apêndice A é possível observar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado por todos os painelistas antes da realização da análise.

Para a análise sensorial, foram servidas três amostras de linguiça frescal suína orgânica (sais de cura, 0,01% e 0,1% de óleo de alecrim), processadas no segundo lote, de forma aleatória aos julgadores, em copos plásticos codificados com três dígitos e quantidades padronizadas de aproximadamente 15 g cada, não havendo repetição das amostras. Um copo com água para a limpeza do palato entre as avaliações foi fornecido aos participantes. (MONTEIRO, 1984).

A aceitabilidade das amostras foi avaliada em cabines específicas, utilizando-se o Teste de Aceitação com escala Hedônica, o Teste de Intenção de Compra e o Teste de Preferência. No Teste de Aceitação, os atributos aparência, odor, cor, sabor geral e sabor de alecrim foram avaliados por meio da escala hedônica estruturada de 9 pontos, cujos extremos correspondiam a desgostei muitíssimo (1) e gostei muitíssimo (9). Em seguida, o participante foi convidado a avaliar sua atitude enquanto consumidor em relação à intenção de compra do produto, utilizando-se uma escala de categoria de 5 pontos cujos extremos correspondiam à certamente compraria (1) e certamente não compraria (5). Por fim o participante foi questionado quanto à preferência entre as três amostras através de uma questão objetiva. O modelo da ficha dos testes sensoriais aplicados está no Apêndice B.

A pesquisa de percepção do consumidor foi realizada com questionário contendo dados de identificação (faixa etária, gênero, e grau de instrução) e questões envolvendo o consumo e conhecimentos em relação à carne suína e derivados. Também foi abordado o tema sobre aditivos utilizados em produtos

cárneos e alimentos orgânicos. O modelo do questionário da pesquisa de percepção do consumidor está no Apêndice C.

Os sujeitos da pesquisa para a análise sensorial e percepção do consumidor, foram adultos de ambos os sexos que apresentarem interesse em participar das pesquisas.

Para a realização dos testes sensoriais das formulações desenvolvidas, a população amostral foi composta por 100 consumidores, em uma amostragem de natureza por conveniência. Segundo Lucia, Minim e Carneiro (2006) e Dutcosky (2009) para se obter a medida da reação de aceitabilidade do consumidor sobre determinada amostra em relação à outra deve-se ter 100 respostas independentes. A amostragem realizada na pesquisa de percepção foi também composta por 100 participantes selecionados através da rede de contatos da pesquisadora.

#### 4.11 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados das análises foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e as diferenças entre as médias foram analisadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro, utilizando-se o dois sistemas operacionais, o Stata, para o Teste de Aceitação, e o Assistat, para as demais análises.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste trabalho estão apresentados e discutidos neste capítulo.

### 5.1 OBTENÇÃO E AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ANTIOXIDANTE *IN VITRO* DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE ALECRIM

Os resultados que seguem traçam um perfil qualitativo sobre o potencial antioxidante *in vitro* do óleo essencial obtido a partir de folhas frescas e secas.

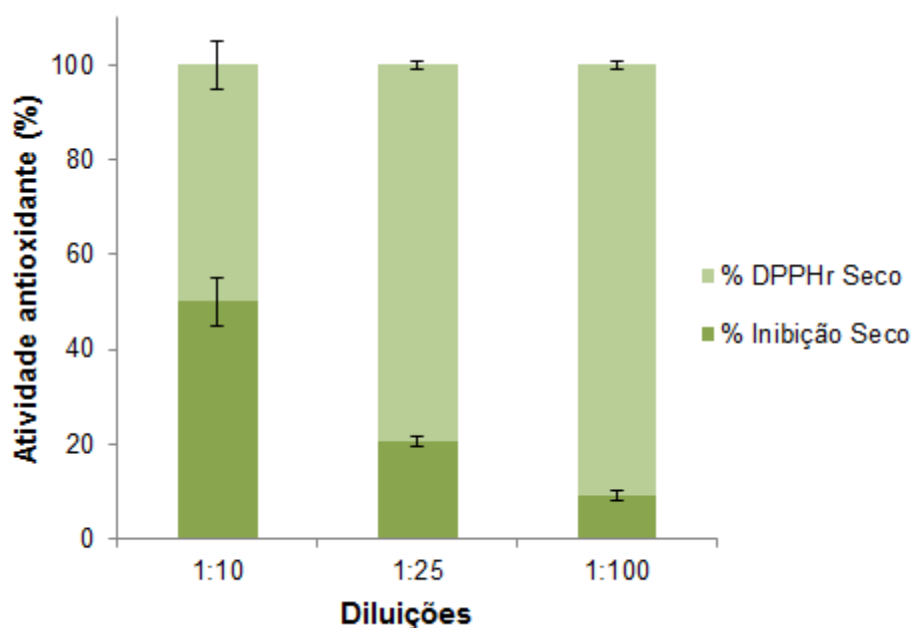
#### 5.1.1 Rendimentos do processo de extração das folhas frescas e secas

Antes do início do processo de obtenção do óleo essencial foi medido o teor de umidade das folhas de alecrim, resultando em  $29,25 \pm 0,30$  %. Após a secagem, as folhas apresentaram teor de umidade de  $7,48 \pm 0,24$  %. No processo de extração do óleo essencial de alecrim obtido a partir das folhas secas houve um rendimento 0,019 g de óleo por grama de folha (base seca). Já no processo de obtenção do óleo a partir das folhas frescas obteve-se um rendimento de 0,005 g de óleo por grama de folha (base seca), ou seja, 4 vezes menor.

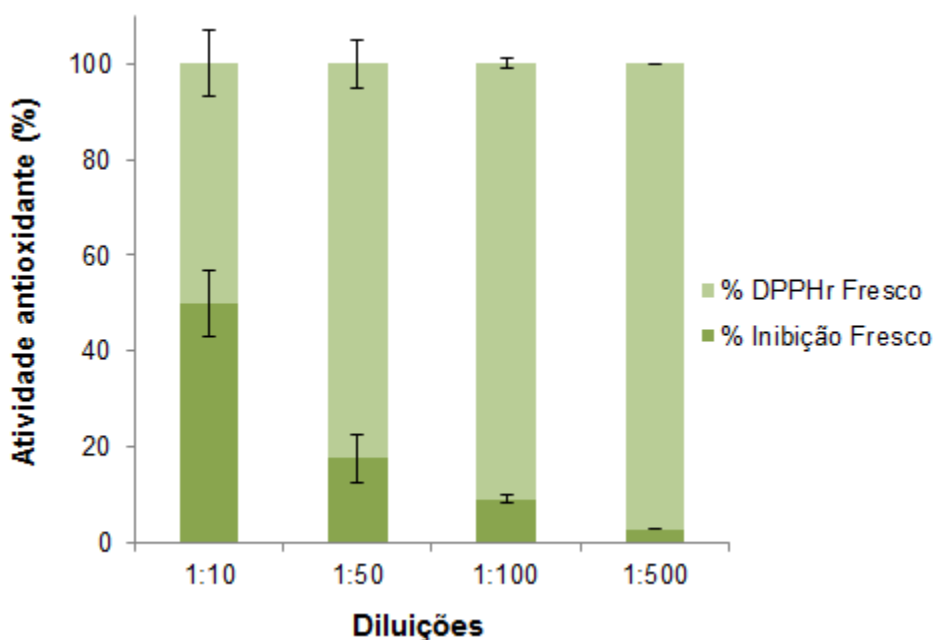
#### 5.1.2 Atividade Antioxidante Total *in vitro* do Óleo Essencial de Alecrim

A capacidade antioxidante de compostos bioativos em alimentos de origem vegetal depende de sua estrutura e concentração e pode ser expressa em diferentes unidades. Sabe-se que a quantidade destas substâncias é influenciada por fatores genéticos, condições ambientais, grau de maturação e variedade da planta, bem como pelas condições de processamento empregadas na preparação e na extração desses compostos. Para o cálculo do EC50, foram feitas diferentes diluições do óleo essencial de alecrim fresco e seco, cujas atividades antioxidantes estão representadas nas Figuras 10 e 11.

**Figura 10 – Atividade antioxidante do óleo essencial de alecrim seco nas diluições de 1:10, 1:25 e 1:100 após 3 horas de reação de sequestro do radical DPPH.**



**Figura 11 – Atividade antioxidante do óleo essencial de alecrim fresco nas diluições de 1:10, 1:50 e 1:100 e 1:500 após 3 horas de reação de sequestro do radical DPPH.**



Após as análises, constatou-se que quanto mais diluído estiver o óleo menor será sua % Inibição e maior a % DPPHr. As únicas diluições iguais em ambos os óleos foram de 1:10 e 1:100, logo, o teste estatístico foi aplicado somente nessas

duas diluições. A partir dos resultados obtidos observou-se que não houve diferença estatisticamente significativa entre o óleo essencial de alecrim fresco e seco conforme Tabela 2.

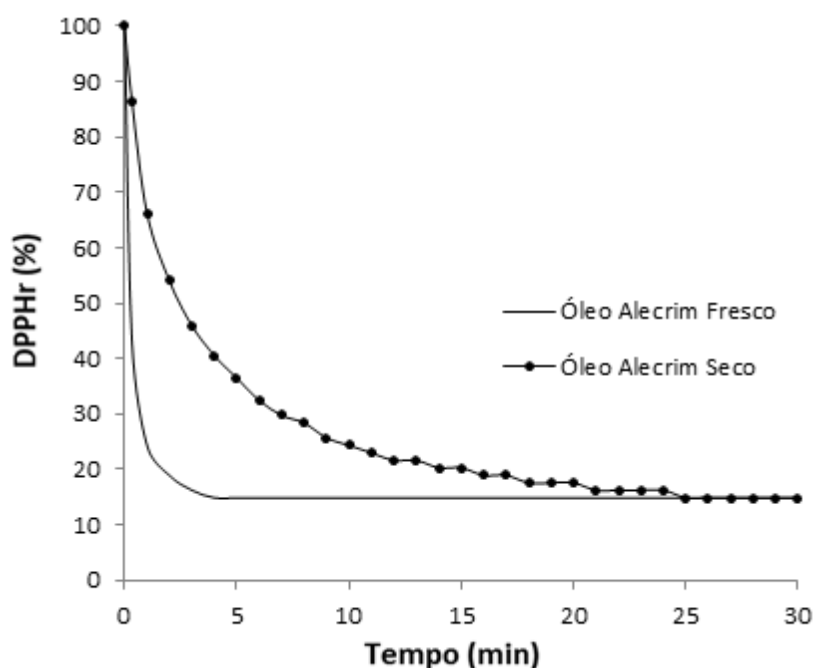
**Tabela 2 – Atividade antioxidante do óleo essencial de alecrim seco e fresco nas diluições de 1:10, 1:25, 1:50, 1:100 e 1:500 após 3 horas de reação de sequestro do radical DPPH.**

Diluições	% Inibição <sup>a</sup>		% DPPHr <sup>a</sup>		p-valor <sup>b</sup>
	Seco	Fresco	Seco	Fresco	
1:10	50,00 ± 4,98	50,00 ± 6,97	50,00 ± 4,98	50 ± 6,97	1,00
1:25	20,43 ± 1,00	-	79,57 ± 1,00	-	-
1:50	-	17,61 ± 4,99	-	82,40 ± 4,99	-
1:100	9,16 ± 1,00	9,16 ± 1,00	90,84 ± 1,00	90,85 ± 1,00	1,00
1:500	-	2,82 ± 0,00	-	97,18 ± 0,00	-

<sup>a</sup>Valores apresentados como média ± desvio padrão. <sup>b</sup>Teste *t* pareado seco vs fresco.

O comportamento da cinética de inibição do DPPH dos óleos essenciais de alecrim fresco e seco puro, durante o período de 3 horas, está apresentado na Figura 12.

**Figura 12 – Porcentagem de DPPHr dos óleos essenciais de alecrim fresco e seco puros no período de 3 horas de reação de sequestro do radical DPPH.**





Analisando a Figura 12, observa-se que o óleo essencial de alecrim fresco atingiu, no instante de tempo de 4 minutos (% Inibição = 85,14% e % DPPHr = 14,86%) a estabilização de sequestro do radical DPPH•, enquanto que o óleo essencial obtido a partir de folhas secas (% Inibição = 59,46% e % DPPHr = 40,54%) não atingiu a mesma estabilidade no mesmo instante de tempo, e sim somente após 25 minutos. Portanto, constatou-se que o óleo essencial de alecrim fresco possui maior AAT, o que justifica a escolha deste óleo essencial para ser adicionado à linguiça frescal suína orgânica.

Nesse trabalho, a AAT também está representada na unidade g de óleo/g DPPH conforme Tabela 2. Vale ressaltar que quanto menor o valor expresso dessa forma maior será a AAT.

**Tabela 3 – Atividade antioxidante (g de óleo/g DPPH•) e EC50 (mg/l) do óleo essencial de alecrim seco e fresco.**

Óleo Essencial de Alecrim	Atividade Antioxidante <sup>a</sup>	
	g óleo/g DPPH <sup>b</sup>	EC50 (mg/l) <sup>b</sup>
Fresco	8788,25 ± 191,21 <sup>A</sup>	91688,88 ± 1994,92 <sup>B</sup>
Seco	9600,23 ± 280,08 <sup>A</sup>	100160,25 ± 2922,11 <sup>B</sup>

<sup>a</sup>Valores apresentados como média ± desvio padrão. Letras maiúsculas iguais na coluna não diferem significativamente pelo teste ANOVA ( $p < 0,05$ ).

Os resultados do presente trabalho mostram que a pré-secagem das folhas afetou negativamente a AAT do óleo essencial e pressupõe-se que a causa seja a volatilização dos compostos antioxidantes durante o processo de secagem, embora o teste estatístico não apresente diferença significativa. Tendo em vista que o EC50 representa a quantidade de antioxidante necessária para reduzir em 50 % a quantidade inicial do radical DPPH•, conforme apresentado na Tabela 2, os valores de EC50 de ambos os óleos estão em concentrações que possibilitam o sequestro da metade do radical inicial.

## 5.2 DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE LINGUIÇA SUÍNA FRESCAL ORGÂNICA

Como já apresentado anteriormente, foram preparados quatro tratamentos de linguiça. O primeiro recebeu sais de cura ( $T_{sc}$ ), o segundo e o terceiro receberam

óleo essencial de alecrim nas concentrações de 0,01 e 0,1% respectivamente ( $T_{0,01\%}$  e  $T_{0,1\%}$ ), e o quarto não recebeu nenhum aditivo extra, sendo doravante denominado tratamento controle ( $T_c$ ). A Figura 13 apresenta fotografias dos quatro produtos prontos.

**Figura 13 – Fotografias das linguiças frescas suínas orgânicas dos quatro tratamentos. A – Tratamento controle ( $T_c$ ), B – Tratamento sais de cura ( $T_{sc}$ ), C – Tratamento 0,01% óleo essencial alecrim ( $T_{0,01\%}$ ) e D – Tratamento 0,1% óleo essencial alecrim ( $T_{0,1\%}$ ).**

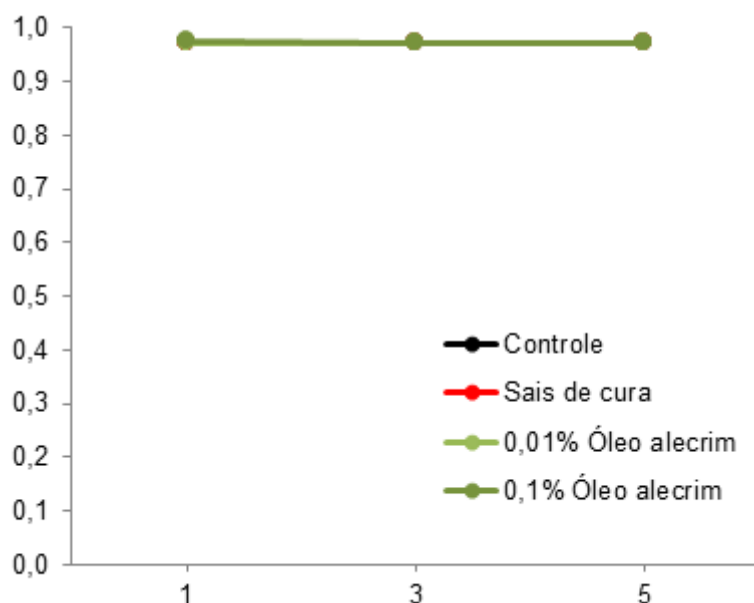


### 5.2.1 Atividade de Água e pH da Linguiça Suína Orgânica

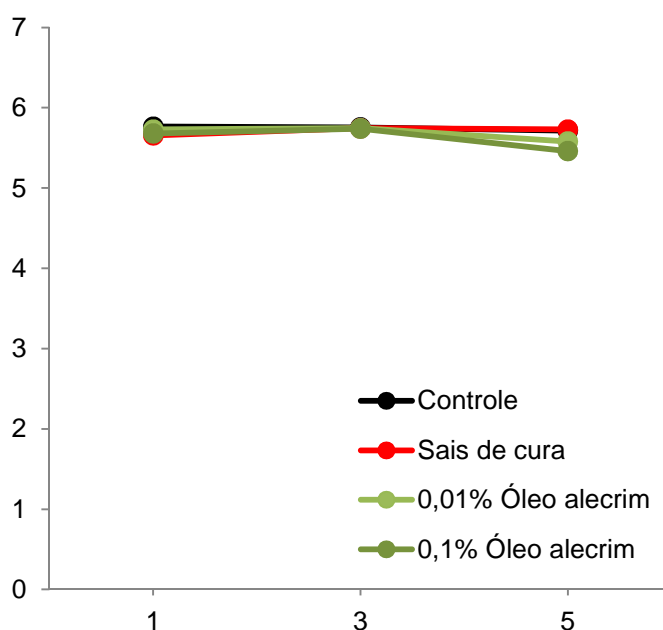
A atividade de água ( $a_w$ ) e o pH das quatro amostras de linguiça produzidas no primeiro lote foram avaliados em diferentes dias de estocagem sob refrigeração, sendo os resultados descritos nas Figuras 14 e 15. Os valores encontrados são importantes parâmetros que permitem avaliar a formulação desse tipo de produto

(HEDRICK *et al.*, 1994), tendo em vista que o valor da  $a_w$  ficou próximo de 1 ao longo dos dias de estocagem. As medições de atividade de água e pH em produtos cárneos podem colaborar para prever a estabilidade e controlar o crescimento de microrganismos deterioradores e causadores de intoxicação e infecção alimentar (JAY, 2005).

**Figura 14 – Atividade de água dos diferentes tratamentos ao longo do tempo de estocagem.**



**Figura 15 – Análise de pH dos diferentes tratamentos ao longo do tempo de estocagem.**



A análise estatística destes resultados não evidenciou diferença significativa na atividade de água ( $a_w$ ) ao longo dos dias e entre os diferentes tratamentos conforme pode ser observado na Tabela 4. Isto se deve à proteção oferecida pela embalagem utilizada nos produtos, que permitiu a manutenção dos níveis de umidade dos mesmos. Além disso, é importante destacar que a elevada atividade de água dos produtos faz deles alimentos altamente perecíveis.

Com relação aos valores de pH foi possível constatar algumas diferenças estatisticamente significativas ao longo dos dias e entre os tratamentos conforme pode-se analisar a partir das médias na Tabela 5. Destaca-se que ocorreu uma oscilação entre os valores de pH mantendo-se dentro da faixa aceitável para produtos cárneos crus.

**Tabela 4 – Atividade de Água ( $a_w$ ) dos tratamentos ao longo do tempo de estocagem.**

Atividade de Água ( $a_w$ ) <sup>a</sup>				
Dias	T <sub>c</sub>	T <sub>sc</sub>	T <sub>0.01% Alecrim</sub>	T <sub>0.1% Alecrim</sub>
1	0,9714±0,0007 <sup>a</sup>	0,9714±0,0007	0,9725 ± 0,0005	0,9741 ± 0,0004
3	0,9714±0,0006 <sup>b</sup>	0,9696±0,0012	0,9716 ± 0,004	0,9711 ± 0,0012
5	0,9725±0,0007 <sup>a</sup>	0,9701±0,0007	0,9724 ± 0,0007	0,9714 ± 0,0017

<sup>a</sup>Valores apresentados como média ± desvio padrão.

**Tabela 5 – pH dos tratamentos ao longo do tempo de estocagem.**

pH <sup>a</sup>				
Dias	T <sub>c</sub>	T <sub>sc</sub>	T <sub>0.01% Alecrim</sub>	T <sub>0.1% Alecrim</sub>
1	5,77 ± 0,02 <sup>aA</sup>	5,66 ± 0,03 <sup>bA</sup>	5,73 ± 0,01 <sup>abA</sup>	5,68 ± 0,02 <sup>abA</sup>
3	5,76 ± 0,00 <sup>aA</sup>	5,75 ± 0,02 <sup>aA</sup>	5,75 ± 0,00 <sup>aA</sup>	5,74 ± 0,02 <sup>aA</sup>
5	5,72 ± 0,00 <sup>aAB</sup>	5,73 ± 0,01 <sup>aA</sup>	5,58 ± 0,01 <sup>bB</sup>	5,46 ± 0,04 <sup>cB</sup>

<sup>a</sup>Valores apresentados como média ± desvio padrão. Teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) entre grupos. Letras minúsculas iguais na linha e letras maiúsculas iguais na coluna não diferem estatisticamente.

#### 5.4 TBA

Com objetivo de avaliar a oxidação lipídica nos tratamentos estudados, analisou-se a presença de substâncias reativas ao ácido 2-tiobarbitúrico, cujos resultados são apresentados na Tabela 6.

**Tabela 6 – Resultados médios (mg MA/kg) de substâncias reativas ao ácido 2-tiobarbitúrico das amostras de linguiças suína orgânica durante 5 dias de estocagem.**

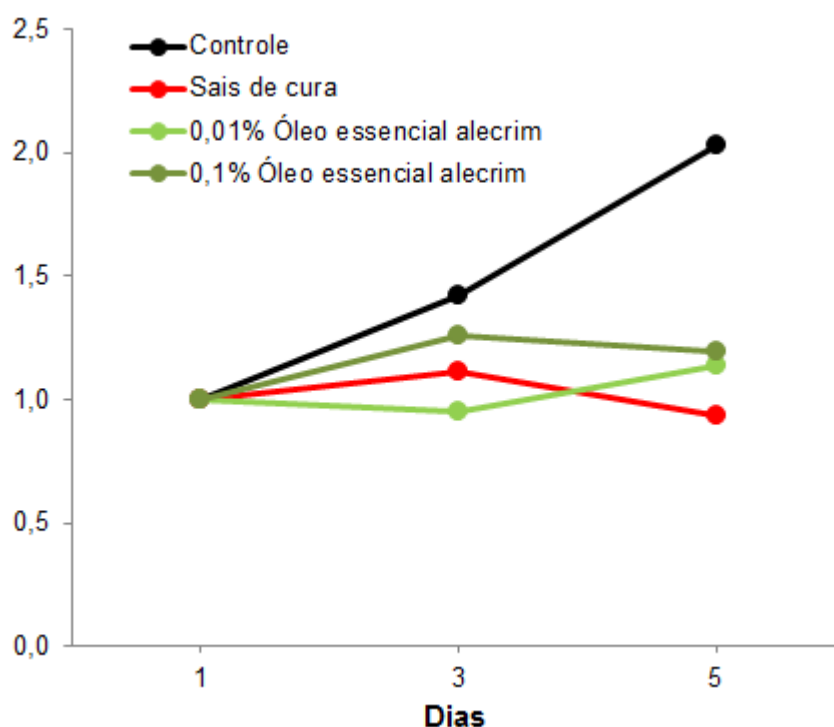
<b>TBARS<sup>a</sup></b>				
<b>Dias</b>	<b>T<sub>c</sub></b>	<b>T<sub>sc</sub></b>	<b>T<sub>0,01%</sub></b>	<b>T<sub>0,1%</sub></b>
1	0,67 ± 0,35aA	0,64 ± 0,04aA	1,11 ± 0,25aA	0,92 ± 0,20aA
3	0,95 ± 0,03aA	0,72 ± 0,05aA	1,05 ± 0,18aA	1,16 ± 0,22aA
5	1,36 ± 0,20aA	0,61 ± 0,13bA	1,26 ± 0,12aA	1,10 ± 0,06abA

<sup>a</sup>Valores apresentados como média ± desvio padrão. Letras maiúsculas iguais na coluna e minúsculas na linha não diferem significativamente pelo Teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Ao longo do tempo de estocagem, não ocorreu oxidação lipídica em nenhum dos tratamentos. Pressupõe-se que o produto rico em gordura saturada mostre uma menor tendência de oxidação em relação a um produto rico em gordura insaturada devido às suas ligações moleculares entre carbonos. A gordura saturada apresenta cadeia linear, ou seja, ligações simples entre carbonos, conferindo uma forma estrutural mais estável e menos suscetível ao processo de rancificação. (Frankel, 1996). Dessa forma, observa-se uma ligeira semelhança entre os tratamentos em relação à formação de substâncias reativas ao ácido 2-tiobarbitúrico. Quanto aos valores de TBARS entre os tratamentos, destaca-se que houve diferença estatisticamente significativa entre o T<sub>sc</sub> e T<sub>0,1%</sub> óleo essencial de alecrim no quinto dia de análise ( $p=0,0189$ ).

Os resultados da Figura 16 apresentam valores normalizados para os resultados de TBARS. A normalização é necessária para ser possível a comparação dos resultados, uma vez que as amostras iniciaram com valores de TBARS numericamente diferentes. Conforme ilustrado na Figura 16, o T<sub>c</sub> mostra uma tendência de aumento das substâncias reativas ao ácido 2-tiobarbitúrico no quinto dia de estocagem em relação aos demais tratamentos. Isso indica que, no momento que ocorrer a oxidação lipídica, os tratamentos (T<sub>sc</sub>, T<sub>0,01%</sub> e T<sub>0,1%</sub>) mostram uma tendência de comportamento mais similar quanto à oxidação lipídica.

**Figura 16 – Análise de oxidação lipídica dos diferentes tratamentos ao longo do tempo de estocagem. Valores apresentados em mg MA/kg (valores normalizados).**



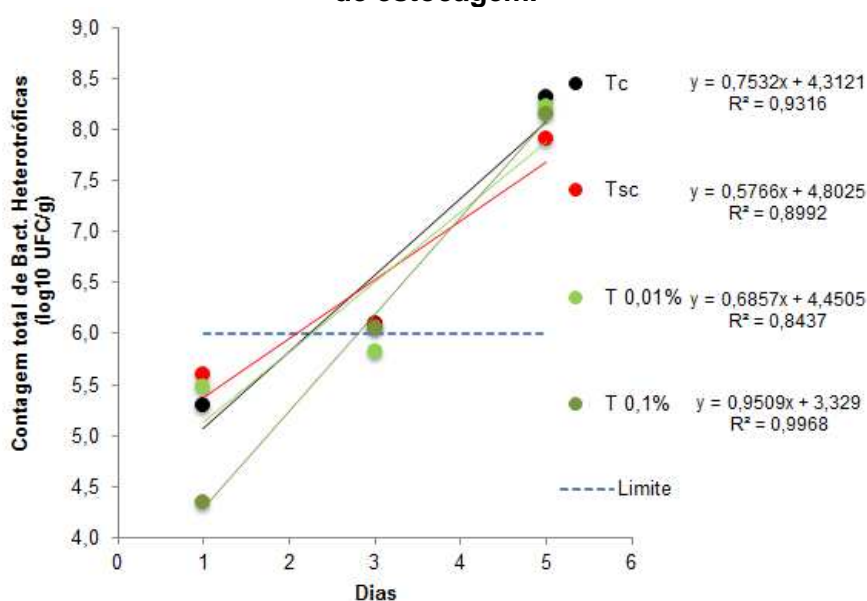
Piedade *et al.* (2005), estudando almôndegas de filés de sardinha adicionadas de antioxidantes naturais, cozidas e armazenadas sob refrigeração em embalagens permeáveis ao oxigênio, usadas para simular uma condição favorável ao desenvolvimento de oxidação lipídica, observaram o efeito do cozimento (TBARS da carne crua,  $19,36 \mu\text{mol.Kg}^{-1}$  e da cozida,  $39,77 \mu\text{mol.Kg}^{-1}$ ). Sant'Ana e Mancini-Filho (1999) estudaram a influência da adição de oxidantes *in vivo* na composição de ácidos graxos de polpa do pacu (*Piaractus mesopotamicus*), um peixe de água doce, alimentados com dietas calóricas e proteicas. Foi usado extrato de alecrim em um dos tratamentos. Os resultados mostraram que o uso de antioxidantes pouco alterou a composição de ácidos graxos nos filés, mas os valores de TBARS confirmaram o importante papel do antioxidante natural na proteção da oxidação. Sant'Ana e Mancini-Filho (2000) observaram que os valores de TBARS de filés de peixe controle, tocoferol, BHT e extrato de alecrim tiveram diferenças estatísticas significantes em amostras irradiadas com diferentes doses. Os resultados mostraram que o tocoferol ofereceu a melhor proteção contra a oxidação quando comparados com os efeitos dos outros antioxidantes.

Pino *et al.* (2005) estudaram a estabilidade oxidativa de almôndegas cozidas de carne de frango adicionadas de 0,1% de folhas secas de salsa e coentro através da determinação dos TBARS durante um período de 9 dias sob refrigeração. Ao final do armazenamento, a amostra controle apresentou  $45,27 \mu\text{mol.kg}^{-1}$ , o tratamento com salsa,  $22,12 \mu\text{mol.kg}^{-1}$  e o tratamento com coentro,  $36,39 \mu\text{mol.kg}^{-1}$ . Assim como no presente trabalho, os estudos de Pino *et al.* (2005) mostraram que a adição de 0,1% de salsa se comportou com extrema eficiência já que reduziu em 51,13% e em 31,94% na segunda etapa a incidência da oxidação. Estes resultados comprovam a maior susceptibilidade à oxidação das almôndegas sem adição das ervas. Fato também comprovado por Racanicci *et al.* (2004).

## 5.5 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

O crescimento microbiano é um fator limitante no prazo de estocagem, afetando sabor, aroma e cor de produtos cárneos. Segundo Forsythe (2002), valores até  $10^6$  UFC/g, ou  $6,00 \log_{10}$  UFC/g, para contagem total de mesófilos são considerados o limite máximo permitido, para embutidos prontos para consumo. As análises microbiológicas mostraram condições sanitárias satisfatórias para todas as amostras.

**Figura 17 – Shelf life dos diferentes tratamentos do primeiro lote ao longo do tempo de estocagem.**



A Figura 17 mostra uma elevada contagem de bactérias heterotróficas nos T<sub>c</sub>, T<sub>sc</sub> e T<sub>0,01%</sub> logo no primeiro dia de estocagem refletindo em um curto *shelf life* dos

produtos. Constatou-se que o  $T_{sc}$  apresentou um *shelf life* 7% inferior ao  $T_c$ , enquanto o  $T_{0,01\%}$  apresentou praticamente o mesmo limite de consumo que o  $T_c$ , de forma que, apenas o  $T_{0,1\%}$  apresentou uma vida de prateleira 25% maior que o controle. Ainda, observa-se que a partir do terceiro dia de estocagem, todos os tratamentos não estavam mais aptos para o consumo, pois apresentaram valores superiores ao limite (6,00 log<sub>10</sub> UFC/g). Assim, pressupõe-se que pode ter ocorrido uma contaminação em função da manipulação ou da matéria prima utilizada. Isso pode ser comprovado de acordo com os resultados obtidos nas análises microbiológicas relativas à segurança alimentar dos produtos (conforme RDC 12/2001): Coliformes a 45°C/g; Estafilococos coagulase positiva/g; Clostrídio sulfito redutor a 46°C/g e *Salmonella* spp em 25 g de produto. Estes resultados estão apresentados nas Tabelas 7 a 9.

Como pode ser observado na Tabela 7, os produtos do lote 1 estavam impróprios para o consumo devido à presença de *Salmonella* em 25 g do produto (nas amostras  $T_c$  e  $T_{sc}$ ) e *Staphylococcus aureus* acima do limite preconizado pela RDC 12/2001 (nas quatro amostras).

Observa-se na Tabela 7 que os tratamentos com adição de óleo essencial de alecrim apresentaram ausência de *Salmonella* spp /25 g, o que poderia indicar que além da AAT, o óleo apresentaria também um efeito antimicrobiano. Nesse sentido Burt (2003), relata que um grande número de óleos essenciais e vários dos seus componentes individuais apresentam atividade antibacteriana contra os agentes patogênicos de origem alimentar, in vitro, porém verificou-se que uma maior concentração de óleo essencial é necessária para alcançar o mesmo efeito em alimentos.

**Tabela 7 – Resultados das análises microbiológicas preconizadas na RDC 12/2001 dos tratamentos do primeiro lote das amostras cruas.**

Análises <sup>a</sup>	Lote 1			
	$T_c$	$T_{sc}$	$T_{0,01\%}$	$T_{0,1\%}$
<i>Escherichia coli</i> (NMP/g)	< 1x10	< 1x10	< 1x10	4x10
<i>Salmonella</i> spp/25 g	Presença	Presença	Ausência	Ausência
<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/g)	350x10 <sup>2</sup>	240x10 <sup>2</sup>	380x10 <sup>2</sup>	275x10 <sup>2</sup>
<i>Clostridium perfringens</i> (UFC/g)	< 1x10	< 1x10	< 1x10	< 1x10

<sup>a</sup>Valor máximo permitido: *Escherichia coli*: 10<sup>3</sup> NMP/g, *Salmonella* spp: ausência/25 g, *Staphylococcus aureus*: 3x10<sup>3</sup> UFC/g, *Clostridium perfringens*: 5x10<sup>3</sup> UFG/g.



Dessa forma, houve a necessidade de processar um segundo lote, do qual foram enviadas nove amostras ao Laboratório de Análises Toxilab, sendo quatro tratamentos ( $T_c$ ,  $T_{sc}$ ,  $T_{0,01\%}$  e  $T_{0,1\%}$ ) submetidos ao tratamento térmico de secagem, quatro tratamentos ( $T_c$ ,  $T_{sc}$ ,  $T_{0,01\%}$  e  $T_{0,1\%}$ ) após serem grelhados e ainda uma amostra da carne com o toucinho utilizado ( $T_{carne+touc}$ ), ambos crus. Os resultados microbiológicos do segundo lote se mostraram satisfatórios para consumo humano e foram utilizados para a análise sensorial.

**Tabela 8 – Resultados das análises microbiológicas preconizadas na RDC 12/2001 dos tratamentos do segundo lote das amostras cruas.**

Análises <sup>a</sup>	Lote 2 cru			
	$T_{carne+touc}$	$T_{sc}$	$T_{0,01\%}$	$T_{0,1\%}$
<i>Escherichia coli</i> (NMP/g)	< 1x10	< 1x10	< 1x10	< 1x10
<i>Salmonella spp/25 g</i>	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/g)	< 1x10 <sup>2</sup>	< 1x10 <sup>2</sup>	< 1x10 <sup>2</sup>	185x10 <sup>2</sup>
<i>Clostridium perfringens</i> (UFC/g)	< 1x10	< 1x10	< 1x10	< 1x10

<sup>a</sup>Valor máximo permitido: *Escherichia coli*: 5x10<sup>3</sup> NMP/g, *Salmonella spp*: ausência/25 g, *Staphylococcus aureus*: 5x10<sup>3</sup> UFC/g, *Clostridium perfringens*: 3x10<sup>3</sup> UFG/g.

**Tabela 9 – Resultados das análises microbiológicas preconizadas na RDC 12/2001 dos tratamentos do segundo lote das amostras grelhadas.**

Análises	Lote 2 - grelhado		
	$T_{sc}$	$T_{0,01\%}$	$T_{0,1\%}$
<i>Escherichia coli</i> (NMP/g)	< 1x10	< 1x10	< 1x10
<i>Salmonella spp/25 g</i>	Ausência	Ausência	Ausência
<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/g)	< 1x10 <sup>2</sup>	< 1x10 <sup>2</sup>	< 1x10 <sup>2</sup>
<i>Clostridium perfringens</i> (UFC/g)	< 1x10	< 1x10	< 1x10

<sup>a</sup>Valor máximo permitido: *Escherichia coli*: 2x10<sup>3</sup> NMP/g, *Salmonella spp*: ausência/25 g, *Staphylococcus aureus*: 10<sup>3</sup> UFC/g, *Clostridium perfringens*: 10<sup>3</sup> UFG/g.

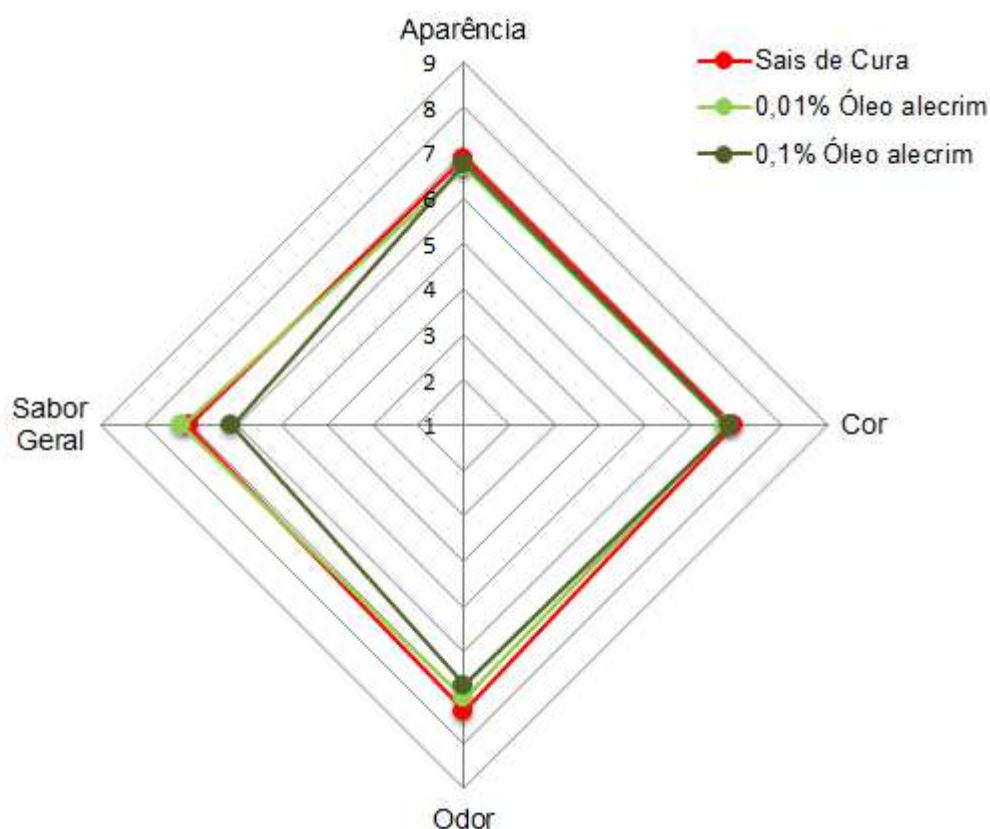
Os laudos de todas estas análises encontram-se no Anexo A deste trabalho.

## 5.6 ANÁLISE SENSORIAL

A aceitação dos produtos por parte dos consumidores foi avaliada através da realização do teste de aceitação com a utilização da escala hedônica conforme representado na Figura 18. As linguças apresentaram boa aceitação, com notas

entre 6 e 7, o que significa que os provadores avaliaram os produtos como gostando ligeiramente a moderadamente nos atributos aparência, odor e cor. O sabor residual do alecrim foi bastante destacado na amostra com maior concentração de óleo essencial (0,1%) de forma que, no atributo sabor geral, a mesma aparece na escala entre as notas 4 e 5 avaliando o produto como nem gostei, nem desgostei a desgostei ligeiramente.

**Figura 18 – Gráfico com as médias para a aceitação dos atributos aparência, sabor, odor e cor conforme escala hedônica para os diferentes tratamentos.**



Nos atributos aparência e cor não houve diferença estatisticamente significativa entre as três amostras. Com relação ao atributo odor, houve diferença estatisticamente significativa entre a amostra com 0,1 % de óleo de alecrim e a amostra com sais de cura. No atributo sabor geral houve diferença estatisticamente significativa entre a amostra com 0,1% de óleo essencial de alecrim em relação às amostras com 0,01 % e sais de cura, mas não houve diferença entre elas. Referente ao atributo sabor de alecrim, houve diferença estatisticamente significativa entre as amostras com 0,01 % e 0,1 % de óleo essencial de alecrim, o que demonstra que a

formulação com maior teor de óleo essencial de alecrim apresentou sabor residual marcante (Tabela 10).

**Tabela 10 – Escala hedônica das três amostras de linguiça frescal suína orgânica.**

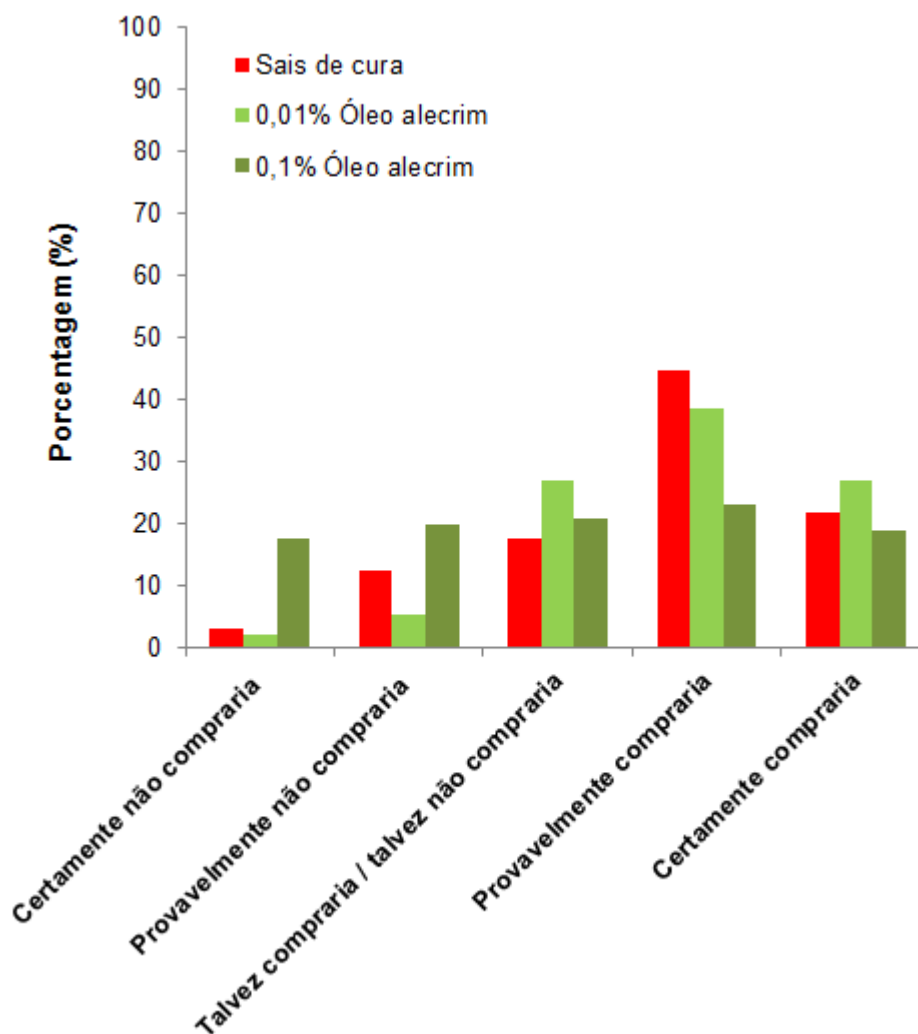
Atributos	Amostras <sup>a</sup>		
		0,01% óleo	0,1% óleo
	Sais de Cura	essencial alecrim	essencial alecrim
Aparência	6,875 ± 1,706 <sup>D</sup>	6,687 ± 1,724 <sup>D</sup>	6,739 ± 1,802 <sup>D</sup>
Cor	6,937 ± 1,574 <sup>C</sup>	6,781 ± 1,530 <sup>C</sup>	6,843 ± 1,749 <sup>C</sup>
Odor	7,291 ± 1,443 <sup>A</sup>	7,000 ± 1,596 <sup>AB</sup>	6,708 ± 1,959 <sup>B</sup>
Sabor geral	7,052 ± 1,694 <sup>B</sup>	7,218 ± 1,693 <sup>B</sup>	6,104 ± 2,395 <sup>C</sup>
Sabor alecrim	-	6,541 ± 1,691 <sup>E</sup>	5,427 ± 2,682 <sup>F</sup>

<sup>a</sup>Valores apresentados como média ± desvio padrão. Amostra 346: sais de cura, Amostra 279: 0,01% óleo essencial de alecrim e Amostra 148: 0,1% óleo essencial de alecrim. Letras maiúsculas iguais na linha não diferem significativamente pelo Teste ANOVA ( $p < 0,05$ ).

Nesse sentido, outros autores como Salam *et al.* (2004) estudaram na linguiça de frango curada fresca a adição do alho natural na concentração de 50 g/kg (5%). Este demonstrou ter o melhor potencial antioxidante em comparação com o alho fresco em outras concentrações (20 ou 30 g/kg), com o alho em pó (6, 9 ou 15 g/kg) e com o óleo de alho (0,06, 0,09 ou 0,15 g/Kg), mas sua alta concentração não foi bem aceita por muitas pessoas por causa do aroma e sabor. Entretanto, a adição de alho fresco a 30 g/kg ou alho em pó a 9 g/kg, não resultou em aroma e sabores fortes, e ao mesmo tempo produziram efeitos antimicrobianos e antioxidantes, estendendo a vida útil do produto a acima de 21 dias.

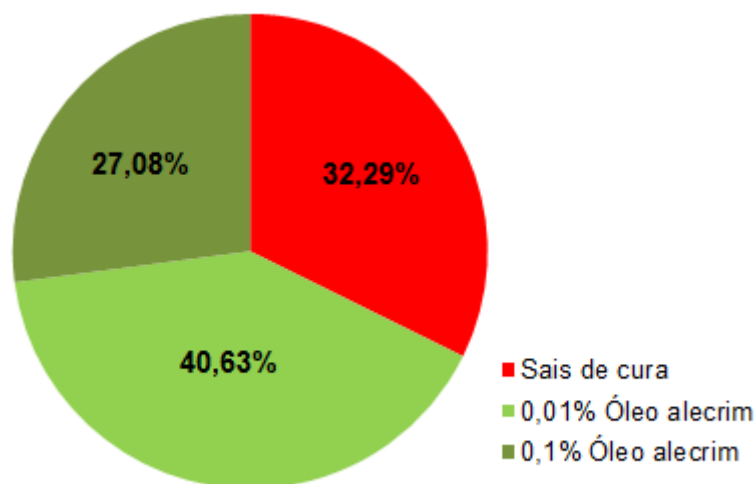
Quanto à intenção de compra entre os participantes, a amostra com 0,01 % de óleo de alecrim foi a que obteve a maior porcentagem (27,08 %) no quesito “certamente compraria”.

Figura 19 – Avaliação da intenção de compra do produto em escala de categoria de 5 pontos.



Em relação aos resultados do teste de preferência, a amostra com 0,01% óleo essencial de alecrim obteve 40,6% indicando ser a preferida pelos consumidores como ilustrado na Figura 20.

**Figura 20 – Resultado do teste de preferência aplicado às amostras de linguiça frescal.**



#### 5.7 PESQUISA DE PERCEPÇÃO DO CONSUMIDOR.

Uma das ferramentas utilizadas para avaliar a aceitação de um produto é a aplicação de pesquisa de percepção do consumidor. No presente trabalho, a amostra da população entrevistada consistiu em sua maioria de indivíduos do sexo feminino (73 %) com faixa etária entre 25 e 44 anos (48 %) e nível de formação com ensino superior completo (50 %) conforme figuras 21, 22 e 23.

**Figura 21 – Gráfico com resultados obtidos à pergunta: *Qual é seu sexo?***

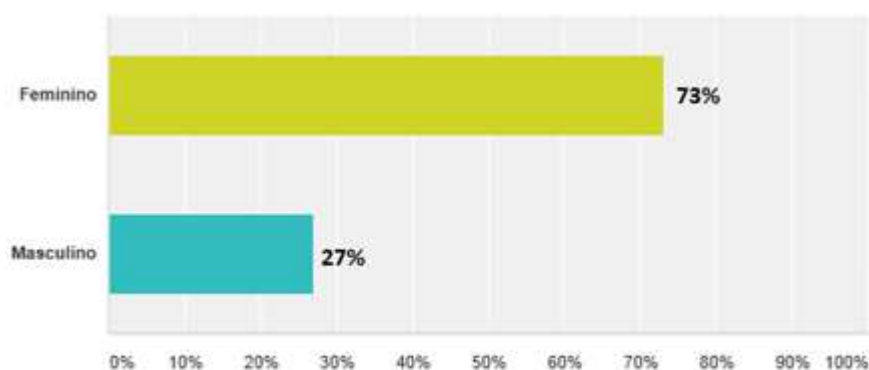


Figura 22 – Gráfico com resultados obtidos à pergunta: *Qual a sua faixa etária?*

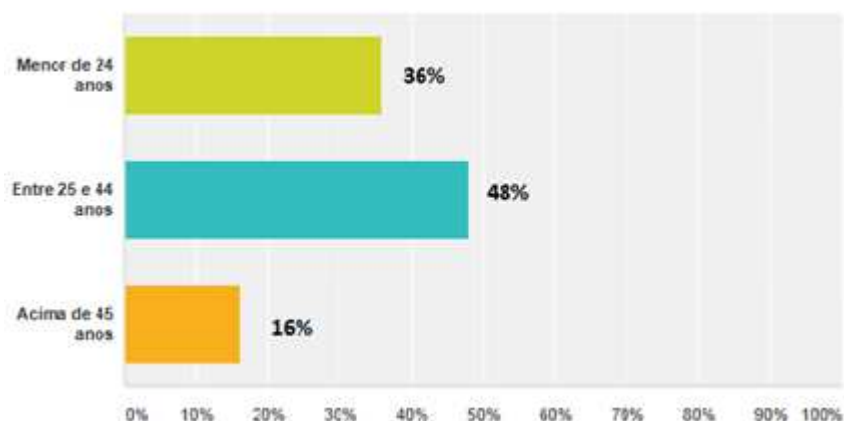
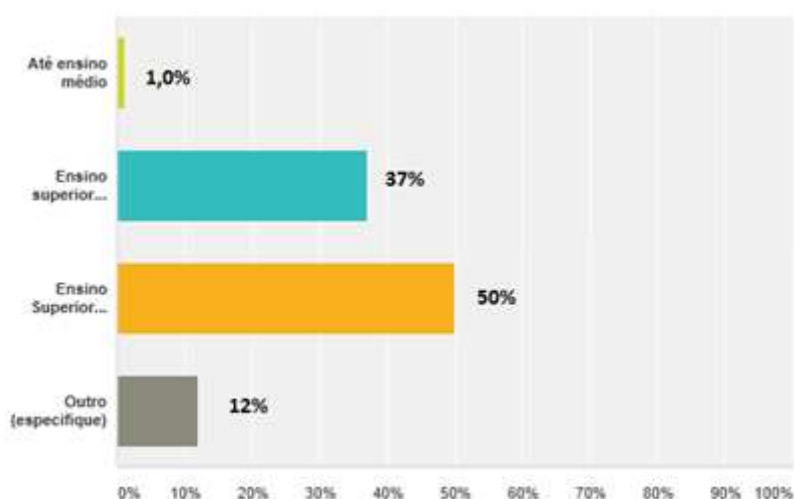


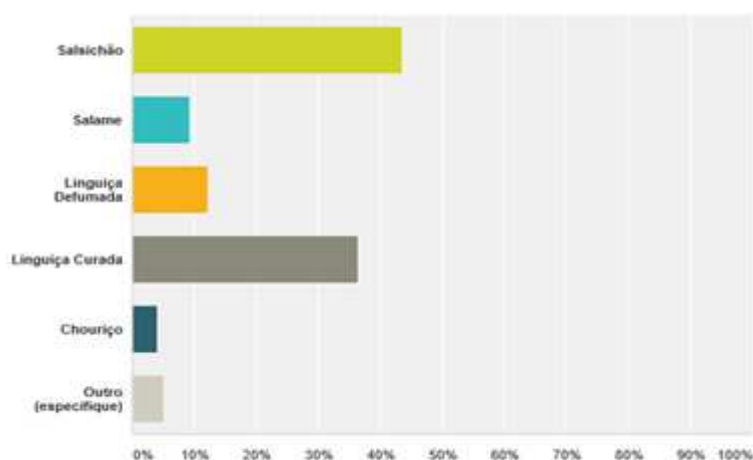
Figura 23 – Gráfico com resultados obtidos à pergunta: *Qual é seu nível de formação?*



A caracterização do perfil dos respondentes nessa pesquisa está relacionada à decisão de compra, que pode ser analisada de acordo com o estudo sobre comportamento do consumidor de Stefano, Neto e Godoy (2008). Os autores, dentre outros modelos, citam uma sequência de etapas que merecem atenção especial uma vez que, ao serem analisadas, resultam em importantes contribuições a respeito dos aspectos que afetam a decisão de compra. Dentre essas etapas, destacam-se os fatores culturais, sociais, e psicológicos. A cultura é o fator determinante mais fundamental dos desejos e do comportamento de uma pessoa. Os fatores sociais têm influência direta ou indireta sobre as atitudes ou

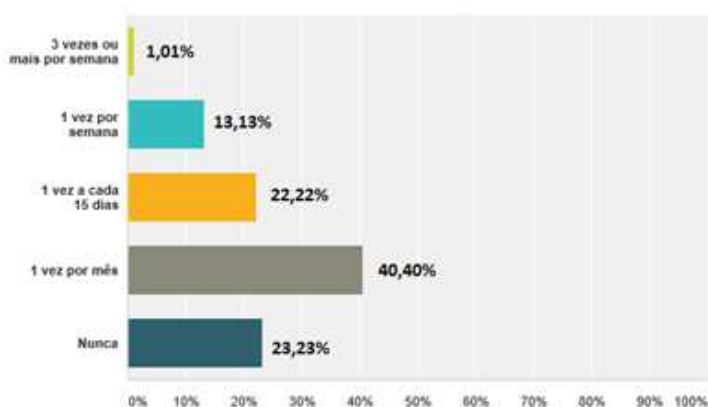
comportamento da pessoa, grupos de referências, família, posição social, entre outros. Fatores pessoais incluem a idade e o estágio do ciclo de vida, ocupação, situação econômica, estilo de vida, personalidade e autoestima. E por fim, fatores psicológicos tais como motivação, percepção, aprendizagem, crenças e atitudes, são considerados importantes que influenciam nas decisões de compra de uma pessoa.

**Figura 24 – Gráfico com resultados obtidos à pergunta: *Na sua opinião o que é uma linguiça frescal suína?***



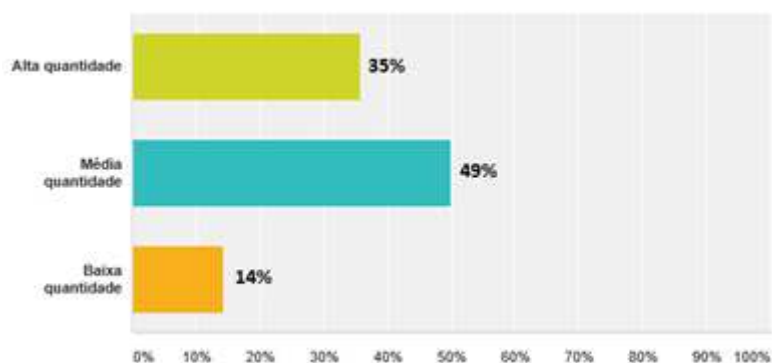
Conforme a Figura 24, 43,43%, dos respondentes demonstraram conhecimento sobre a definição de uma linguiça frescal suína, embora, 36,36%, associem a linguiça frescal a um produto curado que estaria teoricamente pronto para consumo.

**Figura 25 – Gráfico com resultados obtidos à pergunta: *Com que frequência você consome linguiça frescal suína?***



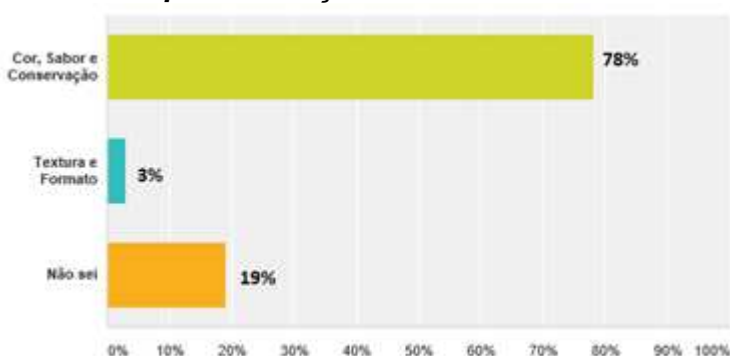
As respostas à frequência de consumo desse tipo de produto indicaram em sua maioria, 40,40%, consumirem “uma vez por mês”, seguidamente por 23,23% “nunca” e 22,22% “uma vez a cada quinze dias”, evidenciando um consumo médio e pontual em se tratando de um produto cárneo com quantidade média de gordura.

**Figura 26 – Gráfico com resultados obtidos à pergunta: *Para você qual a quantidade de gordura que uma linguiça fresca suína possui?***



O resultado sobre a quantidade de gordura presente na linguiça está de acordo com a formulação desenvolvida e pode demonstrar relação direta com a frequência de consumo desse tipo de produto por parte dos respondentes, uma vez que a grande maioria é do sexo feminino. Pode-se pressupor que esse público tenha maiores restrições a produtos com média e alta quantidade de gordura. Nesse sentido, Proença (2011) destaca que o sexo feminino demonstra uma preocupação crescente com a pressão da estética corporal e o impacto do discurso nutricional no sentido da redução calórica, valorizando mais o suposto valor calórico reduzido do que o prazer gustativo dos alimentos.

**Figura 27 – Gráfico com resultados obtidos à pergunta: *Na linguiça fresca suína são utilizados produtos químicos conhecidos popularmente como “sais de cura”. Você sabe qual é a função dos mesmos?***

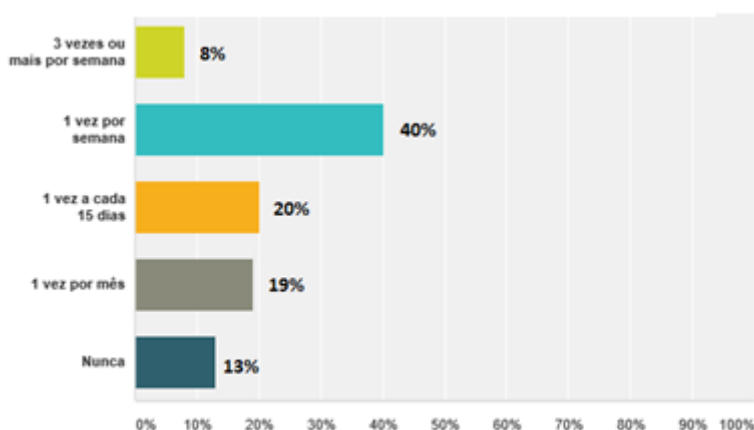




A grande maioria dos respondentes, 78 %, demonstrou conhecimento em relação à funcionalidade dos sais de cura em produtos embutidos cárneos. Evidenciando que além da cor e sabor, a conservação é também percebida como uma função desse tipo de aditivo químico utilizado.

A Figura 28 mostra a frequência de compra de alimentos orgânicos. Os resultados indicaram que a maioria dos entrevistados compra alimentos orgânicos regularmente, "1 vez por semana" (40 %), seguido por 20 % dos entrevistados que compra "1 vez a cada 15 dias", indicando um alto nível de penetração de produtos orgânicos no mercado atual.

**Figura 28 – Gráfico com resultados obtidos à pergunta: *Você costuma comprar produtos orgânicos com frequência?***

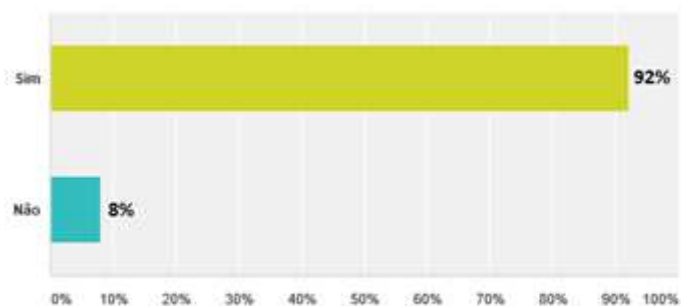


Nesse sentido, pode-se afirmar que a demanda por produtos alimentares orgânicos tem aumentado significativamente, por estar relacionada ao crescente público, que cada vez mais incorpora alimentação orgânica em seus hábitos. Ao mesmo tempo em que cresce a demanda consolida-se e um público fiel ao consumo permanente desses produtos. O consumidor orgânico estabelece outros valores, outros referenciais para com o consumo, como também para seu estilo de vida, o que não quer dizer que negue a cultura industrial, mas coloca-se criticamente com relação à mesma.

Em um possível momento de transição nas culturas alimentares, é pertinente prestarmos atenção nos movimentos de resistência como os já citados neste trabalho (*slow food e locavore*). A mobilização de comunidades em torno de um

problema específico acaba por construir uma identidade própria, porém se faz necessário entendermos os mecanismos que permeiam essa nova identidade. Uma abordagem mais psicológica, com foco em atitudes, crenças e estilo de vida pode revelar um consumidor de produtos orgânicos diferente do habitual. Dessa forma, pode-se afirmar que ainda há espaço para novas investigações sobre o comportamento do consumidor de produtos orgânicos nos países em desenvolvimento. A importância crescente da cadeia de alimentos orgânicos e as mudanças em curso no estilo de vida dos consumidores estão constantemente a motivar estudos dessa natureza.

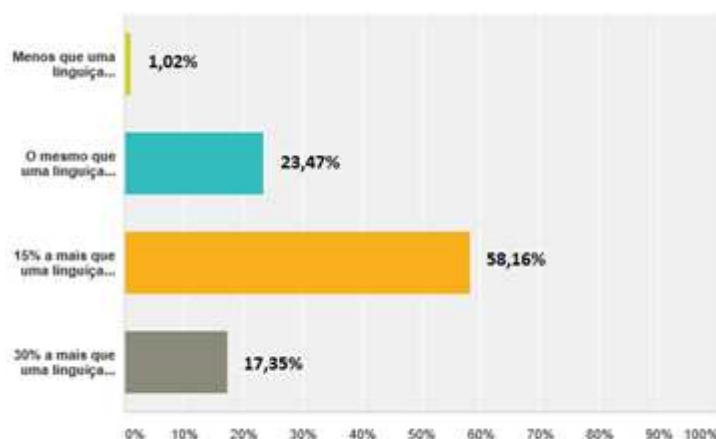
**Figura 29 – Gráfico com resultados obtidos à pergunta: *Você compraria uma linguiça fresca suína orgânica que contenha alecrim como conservante natural?***



Quase a totalidade dos respondentes, 92%, compraria a linguiça fresca suína orgânica com alecrim como conservante natural, validando nesse sentido a justificativa de desenvolvimento de um produto associado à tendência mundial, já citada, conhecida como “*clean label*”. Nesse sentido Proença (2011) relata que, uma das questões mais evidentes sobre a alimentação atual é o processo de distanciamento humano em relação aos alimentos. Ainda conforme a autora, nessa mesma linha, a própria industrialização é percebida como um processo que pode distanciar o alimento das pessoas, na medida em que, muitas vezes, pode dificultar a percepção da origem e/ou dos ingredientes que compõem um determinado alimento. Os rótulos com informações alimentares e nutricionais, por exemplo, que têm importância em políticas públicas de saúde e segurança do consumidor, podem, como destaca Pollan (2008), causar estranheza pela falta de reconhecimento dos nomes de produtos químicos citados na lista de ingredientes como componentes alimentares. Assim, a recomendação do autor de que - “coma somente aquilo que a

sua avó identificaria como alimento” - externa esse estranhamento que vem mediando a relação humana com os produtos industrializados. Dessa forma, Proença (2011) ressalta que, o equilíbrio alimentar, embora tenha o seu controle dificultado pela multiplicação de opções disponíveis, aparece valorizado pela conscientização da importância da alimentação na manutenção da saúde. A busca pela qualidade reflete, além do seu valor nutricional, as preocupações com processos de produção e conservação de alimentos que valorizem tudo o que for natural, fator este estimulado pela consciência ecológica. Constatase, também, pelos indicadores do mercado, a ascensão dos produtos naturais, orgânicos ou biológicos relacionados a esse perfil de público.

**Figura 30 – Gráfico com resultados obtidos à pergunta: *Quanto você pagaria por uma linguiça frescal suína orgânica aromatizada com alecrim?***



A pesquisa demonstra que mais da metade dos respondentes, 58,16 %, pagaria “15 % a mais que uma linguiça frescal suína tradicional”, evidenciando interesse em um produto associado à demanda por produtos orgânicos, naturais e livre de aditivos químicos.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão de literatura do presente trabalho evidenciou questões sobre o estado atual do conhecimento referente aos hábitos de consumo na contemporaneidade, relacionando o comportamento do consumidor a produtos orgânicos, naturais e livres de aditivos químicos. Nesse sentido, a pesquisa realizada assinalou uma atitude positiva com relação à compra de uma linguiça frescal suína orgânica com óleo essencial de alecrim como antioxidante natural, em substituição aos tradicionais aditivos que hoje a indústria utiliza.

Os resultados deste trabalho apontaram o óleo essencial de alecrim extraído de folhas frescas com maior atividade antioxidante total em comparação ao mesmo óleo extraído a partir de folhas secas, embora essa hipótese deva ser validada a partir de análises cromatográficas dos compostos presentes em ambos os óleos essenciais. O estudo também mostrou que, em relação à oxidação lipídica, dentre as formulações de linguiça com diferentes tratamentos, no tratamento sem os aditivos antioxidantes observou-se uma tendência de crescimento dos valores de substâncias reativas ao ácido 2-tiobarbitúrico no quinto dia de estocagem em relação aos demais tratamentos. Isso indica que, possivelmente, no momento que ocorrer a oxidação lipídica, os tratamentos tanto com os sais de cura, quanto com o óleo essencial de alecrim mostrariam uma tendência de comportamento mais efetiva quanto à inibição do processo oxidativo.

A partir do estudo realizado, percebe-se que a demanda por produtos alimentares orgânicos é crescente, contribuindo para a geração de demandas de consumo desses produtos. A análise sensorial dos produtos desenvolvidos corroborou a pesquisa de percepção do consumidor, sugerindo a formulação aditivada com 0,01 % de óleo essencial de alecrim como a amostra preferida, além de apresentar maior intenção de compra. Pode-se afirmar ainda que há espaço para novas investigações sobre o comportamento do consumidor de produtos orgânicos nos países em desenvolvimento e que a importância crescente da cadeia de alimentos orgânicos e as mudanças em curso no estilo de vida dos consumidores estão constantemente a motivar estudos dessa natureza.

A carne orgânica vem se apresentando como uma fonte alternativa ao consumo de carne convencional e poucos antioxidantes naturais para alimentos estão disponíveis no mercado, principalmente na forma de óleos essenciais. Levando-se em consideração o impacto organoléptico, entende-se a necessidade de se trabalhar com baixas concentrações de óleos essenciais de ervas e especiarias. Devido à complexidade inerente à substituição dos tradicionais aditivos pelas alternativas naturais, principalmente na indústria cárnea, sugere-se que novos estudos sejam realizados visando a difusão da aplicação dos óleos essenciais como antioxidantes em alimentos. Nesse sentido, alimentos geralmente associados com ervas, especiarias ou temperos, como linguiças frescas, por exemplo, podem desfrutar dos benefícios dos óleos essenciais, consolidando-se assim uma tendência na pesquisa por alimentos saudáveis e rotulagem mais limpa, tanto por parte da indústria, como por parte dos consumidores.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA; UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB. **Rotulagem Nutricional Obrigatória**: Manual de Orientação às Indústrias de Alimentos. Brasília: ANVISA, UnB, 2005.

AHN, J.; GRÜN, I. U.; MUSTAPHA, A. Effects of plant extracts on microbial growth, color change, and lipid oxidation in cooked beef. **Food Microbiology**, v. 24, n. 4, p. 7–14, 2007.

ALDOMÁS, M. E.; GIANNINI, D.H. CIARLO, A.S. BOERI, R.L. Formaldehyde as an interference of the 2-thiobarbituric acid test. **Journal of Science of food and Agriculture**, London, v. 37, n. 1, p. 54-8, 1986.

ALMEIDA-DÓRIA, R. F.; REGITANO-D'ARCE, M. A. B. Antioxidant activity of rosemary and oregano ethanol extracts in soybean oil under thermal oxidation. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 20, n. 2, p. 197-203, 2000.

AMAROWICZ, R.; WANASUNDARA, U. N.; KARAMAC, M.; SHAHIDI, F. Antioxidant activity of ethanolic extract of mustard seed. **Nahrung, Weinheim** v.40, n.5, p. 261-268, 1996.

ÁNCHEZ-ESCALANTE, A. et al. The effects of ascorbic acid, taurine, carnosine and rosemary powder on colour and lipid stability of beef patties packaged in modified atmosphere. **Meat Science**, v.58, n.4, p.421-429, 2001.

ANTOLOVICH, M. et al. Methods for testing antioxidant activity. **Analyst**, v.127, n.1, p.183-198, 2002.

ARAÚJO, J. **Química de Alimentos**: Teoria e Prática, Viçosa: UFV, 1995.

ARNAO, M.B. Some methodological problems in the determination of antioxidant activity using chromogen radicals: a practical case. **Trends in Food Science e Technology**, n. 11, p. 419-21, 2000.

AROUMA, O. I. Free radicals, oxidative stress and antioxidants in human health and disease. **Journal of the American Oil Chemists' Society**. Champaign, v. 75, n. 2, p. 199-212, 1998.

AROUMA, O. I.; HALLIWELL, B.; AESCHBACH, R.; LOLIGERS, J. Antioxidant and pro-oxidant properties of active rosemary constituents: carnosol and carnosic acid. **Xenobiotica**, v.22, p.257–68, 1992.

ARUOMA, O.I. Free radicals and food. **Chemistry in Britain**, London, v.29, n.3, p.210-214, 1993.

BARBUT, S.; JOSEPHSON, D.B.; MAURER, A.J. Antioxidant properties of rosemary oleoresin in turkey sausage. **Journal of Food Science**, v. 50, n. 5, p. 1356-59, 1985.

BLEIL, S. I. O padrão alimentar ocidental: considerações sobre a mudança de hábitos no Brasil. Núcleo de Estudo e Pesquisas em Alimentação da UNICAMP. In: **Revista Cadernos de Debate**, v. VI/, p. 1-25, 1998.

BLOEDOW, M. L. S. **Análise do cardápio de uma empresa de refeições coletivas em relação à oferta de nitrato de nitrito aos seus consumidores no Estado do Rio Grande do Sul**. Especialização (Monografia de Conclusão de Curso). UFRGS: Porto Alegre, 2012. Curso de Especialização em Produção, Tecnologia e Higiene de Alimentos de Origem Animal. Porto Alegre, Faculdade de Veterinária, 2012.

BONDET, V.; BRAND-WILLIAMS, W.; BERSET, C.. Kinetics and mechanisms of antioxidant activity using the DPPH free radical method. *Lebensm. Wiss. Technology*, v. 28, p. 609–615, 1997.

BRAGAGNOLO, N.; RODRIGUEZ-AMAYA, D.B. Teores de colesterol, lipídios totais e ácidos graxos em cortes de carne suína. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 22(1): 98-1043, jan.-abr. 2002

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVÉLIER, M. E.; BERSET, C. Use of free radical method to evaluate antioxidant activity. *Lebensm. Wiss. Technology*, n. 28, p. 25–30, 1995.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa nº 4, de 31 de março de 2000. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Lingüiça**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 5 abr. 2000. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/servlet/VisualizarAnexo?id=1640>>. Acesso em: 24 jun. 2013.

BRASIL. **Lei nº 10831**, de 23 de dezembro de 2003. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 dez. 2003. Seção 1, p. 8.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Informação nutricional. Resolução RDC nº 360**, de 23 de dezembro de 2003. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 26 dez. 2003b. Seção 1. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/legis/especifica/rotuali.htm>>. Acesso em: ago. 2011.

BRASIL. **Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001**. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Brasília: Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 10 de janeiro de 2001.

BRAVO, L. Polyphenols: chemistry, dietary sources, metabolism and nutrition significance. **Nutrition Reviews**, v. 56, n. 11, p. 317-333, 1998.

BREWER, M.S. Natural Antioxidants: Sources, Compounds, Mechanisms of Action, and Potential Applications. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 10, n. 4, p. 221–247, July 2011.

BREWER, M.S.; PRESTAT, C J. Consumer attitudes toward food safety issues. **J. of Food Safety**, v. 22, n. 2, p. 67-83, 2007.

BREWER, M.S.; SPROULS, G.K.; RUSSON, C. Consumer attitudes toward food safety issues. **J. of Food Safety**, v. 14, n. 1, p. 63-76, 1994.

BREWER, M.S.; PRESTAT, C. Consumer attitudes towards issues in food safety. **J Food Safety**, v. 22, n. 2, p. 67–85, 2002.

BREWER, M.S.; ROJAS, M. Consumer attitudes toward issues in food safety. **J. of Food Safety**, v. 28, n. 1, p. 1-22, 2008

BUAINAIN, A. M.; BATALHA, M. O. **Cadeia produtiva de frutas**. Brasília : IICA/ MAPA/ SPA, 2007. v.7.

BURT, S. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods - a review. **International Journal of Food Microbiology**, v. 94, p. 223–253, 2004.

BUTLER, A.J.; LARICK, D.K. Effect of antioxidants on the sensory characteristics and storage stability of aseptically processed low-fat, Bels Gels, **Meat Science**, v. 35, p. 355-69, 1993.

CÂMARA, M. C. C.; MARINHO, C. L. C.; GUILAM, M. C.; BRAGA, A. M. C. B. A produção acadêmica sobre a rotulagem de alimentos no Brasil. Washington, **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 23, n. 1, p. 52-58, 2008.

CARNEIRO, H. **Comida e Sociedade**: uma história da alimentação. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

CAVA, G. **Efeito da adição de extrato de alecrim e alho em pó nos parâmetros de cor e oxidação lipídica de produto cárneo emulsionado à base de frango**. São Paulo: UEP, 2007. 178 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Programa de Pós Graduação em Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, SP, 2007.

CECCHI, H.M. Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos. Campinas: Unicamp. 1999, 211p.

CELESTE, R. K. Análise comparativa da legislação sobre rótulo alimentício do Brasil, Mercosul, Reino Unido e União Européia. **Revista de Saúde Pública**, v. 35, n. 3, p. 217-223, 2001

CERVATO, G.; et al. Antioxidant properties of oregano (*Origanum vulgare*) leaf extracts. Westport, **J of Food Biochemistry**, v.24, n.6, p.453-465, 2000.

CHEN, P.; KUO, W.; CHIANG, C.; CHIOU, H.; HSIEH, Y.; CHU, S. Black rice anthocyanins inhibit cancer cells invasion via repressions of MMPs and uPA expression. **Chem-Biol Interact**, v. 163, p. 218-229, 2006.

CHEN, Z.Y.; RATNAYAKE, W. M. N.; CUNNANE, S. C. Oxidative stability of flaxseed lipids during baking. **The Journal of the American Oil Chemists' Society**, v.71, n.6, p.629-632, 1994.

CHEVOLLEAU, S.; DEBAL, A.; UCCIANI, E. Détermination de l'activité antioxydante d'extraits végétaux. **Révue Française des CORPS GRAS**, 39<sup>o</sup> année, n<sup>o</sup>1/2 :3-8, 1992.



CHIPAULT, J.R.; MIZUNO, G.R.; LUNDBERG, W.O. The antioxidant properties of spices in foods. **Food Technology**, Champaign, v.10, n.5, p.209-211, 1956.

CLEAN LABEL INSIGHTS. **Clean label consumer insights**. Disponível em: <<http://www.cleanlabelinsights.com/research/Pages/default.aspx>>. Acesso em: 04/09/2013.

COGO, C.; VELHO, V. **Diagnóstico setorial da orizicultura do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Agriplan Planejamento agropecuário, 1994. 173p.

CROFT, K.D. The chemistry and biological effects of flavonoids and phenolic acids. **Annals of the New York Academy of Science**, New York, v.854, p.435-442, 1998.

CUVELIER, M. E.; RICHARD, H.; BERSET, C. Antioxidative activity and phenolic composition of pilot-plant and commercial extracts of sage and rosemary. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, Chicago, v.73, p.645-652, 1996.

DEL CAMPO, J.; AMIOT, M. J.; NGUYEN-THE, C. Antimicrobial effect of rosemary extracts. **Journal of Food Protection**, v.63, n.10, p.1359-68, 2000.

DIPLOCK, A. T.; AGGETT, P. J.; ASHWELL, M.; BORNET, F.; FERN, E. B.; ROBERFROID, M. Scientific concepts of functional foods in Europe: Consensus document. **British Journal of Nutrition**, v. 81, n. 4, p. S1–S27, 1999.

DJENANE, D.; SANCHEZ-ESCALANTE, A.; BELTRAN, J. A. ; RONCALES, P. Ability alfa-tocopherol, taurine and rosemary, in combination with vitamin C, to increase the oxidative stability of beef steaks packaged in modified atmosphere. **Food Chemistry**, v.76, n.4, p.407-15, 2002.

DJENANE, D.; SANCHEZ-ESCALANTE, A.; BELTRAN, J.A.; RONCALES, 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, 2003.

DONNELLY, J.K., ROBINSON, D.S. Invited review. Free radical in foods. **Free Radical Research, Yverdon**, v.22, n.2, p.147-176, 1995.

DÓRIA, Carlos. **A culinária materialista**. São Paulo: Senac, 2009.

DORMAN, H. J. D.; PELTOKETO, A. HILTUNEN, R. TIKKANEN, M. J. Characterisation of the antioxidant properties of de-odourised aqueous extracts from selected Lamiaceae herbs. **Food Chemistry**, v.83, n.2, p.255–62, 2003.

DORMAN, H. J. D.; PELTOKETO, A. HILTUNEN, R. TIKKANEN, M. J. Characterisation of the antioxidant properties of de-odourised aqueous extracts from selected Lamiaceae herbs. **Food Chemistry**, v.83, n.2, p.255–62, 2004.

DURÁN, R.M., PADILLA, B. Actividad antioxidante de los compuestos fenólicos. **Grasas y Aceites**, Sevilla, v.44, n.2, p.101-106, 1993.

EL-ALIM, S. S. L. A. et al. Culinary herbs inhibit lipid oxidation in raw and cooked minced meat patties during storage. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v.79, n. 2, p.277-285, 1999.

ERSOY, B.; YILMAZ, A. B. Frozen storage of African catfish (*Clarias gariepinus* BURCHELL, 1822) mince balls. **Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences**, v. 27, p, 827–832, 2003.

ESTEVEZ, M.; CAVA, R. Effectiveness of rosemary essential oil as an inhibitor of lipid and protein oxidation: contradictory effects in different types of frankfurters. **Meat Science**, v. 72, n. 2, p. 348–55, 2006.

FARMER, E. H. et al. Effects of oleoresin rosemary, tertiary butylhydroquinone and sodium tripolyphosphate on the development of oxidative rancidity in restructured chicken nuggets. **Journal of Food Science**, Chicago, v.56, n.3, p.616-620, 1991.

FERNANDEZ-LOPEZ, J. et al. Antioxidant and antibacterial activities of natural extracts: application in beef meatballs. **Meat Science**, v.69, n.3, p.371–80, 2005.

FLANDRIN, J. L.; MONTANARI, M. **A história da alimentação**. São Paulo: Estação Liberdade, 1996.

FONSECA, C.H. **Reflexos do estilo de vida no consumo de carne de frango em Juiz de Fora, Minas Gerais**. Universidade Federal de Viçosa. (Tese de Doutorado). 2008. 207p.

FONSECA, M.F. Certificação de sistemas de produção e processamento de produtos orgânicos de origem animal: história e perspectiva. **Caderno de Ciência e Tecnologia**, v.19, n.2, p.267-297, 2002. Disponível em: <[http://www.webnotes.sct.embrapa.br/pdf/cct/v19/cc19n2\\_05.pdf](http://www.webnotes.sct.embrapa.br/pdf/cct/v19/cc19n2_05.pdf)>. Acesso em: 30 mar. 2013.

FORMANEK, Z.; LYNCH, A.; GALVIN, K.; FARKAS, J.; KERRY, J. P. Combined effects of irradiation and the use of natural antioxidants on the shelf life stability of overwrapped minced beef. **Meat Science**, Barking, v. 63, n. 4, p. 433–440, 2003.

FORMANEK, Z.; KERRY, J.P.; HIGGINS, F.M.; BUCKLEY, D.J.; MORRISSEY, P.A.; FARKAS, J. Addition of synthetic and natural antioxidants to alpha-tocopheryl acetate supplemented beef patties: effects of antioxidants and packaging on lipid oxidation. **Meat Science**, v. 58, p. 337–341, 2001.

FORSYTHE, S.J. **Microbiologia da Segurança Alimentar**. Porto Alegre: ARTMED. 2002. p. 340-41.

FRANKEL, E. N. Antioxidants in lipid foods and their impact on food quality. **Food Chemistry**, v. 57, n. 1, p.51-5, 1996.

FRANKEL, E.N.; HUANG, S.W.; PRIOR, E.; AESBACH, R. Evaluation of antioxidant activity of rosemary extracts, carnosol and carnosic acid in bulk vegetable oils and fish oil and their emulsions. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 72, p. 201–208, 1996.

FREIXA, D.; CHAVES, G. **Gastronomia no Brasil e no mundo**. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2009.

FU, Y.; ZU, Y.; CHEN, L.; SHI, X.; WANG, Z.; SUN, S.; EFFERTH, T. Antimicrobial activity of clove and rosemary essential oils alone and in combination. **Phytother. Res.**, v. 21, p. 989–94, 2007.

GARCIA, R.W.D. Reflexos da globalização na cultura alimentar: considerações sobre as mudanças na alimentação urbana. **Revista de Nutrição**, Campinas, out./dez., 2003.

GEORGANTELIS, D. et al. Effect of rosemary extract, chitosan and  $\alpha$ -tocopherol on lipid oxidation and colour stability during frozen storage of beef burgers. **Meat Science**, v.75, n. 2, p.256-64, 2007.

GEORGANTELIS, D.; AMBROSIADIS, I.; KATIKOU,P. ; BLEKAS, G.; GEORGAKIS, S.A. Effect of rosemary extract, chitosan and  $\alpha$ -tocopherol on microbiological parameters and lipid oxidation of fresh pork sausages stored at 4°C. **Meat Science**, n. 76, p.172-181, 2004.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: Atlas, 2009.

GRAY, J. I. Measurement of lipid oxidation. A review. **J. Am. Oil Chem. Soc.**, 55, 539-46, 1978.

GRAY, J. I.; GOMAA, E .A.; BUCKLEY, D. J. Oxidative quality and shelf life of meats. **Meat Science**, v. 43, 1996.

HALLIWELL, B.; GUTTERIDGE, J.M.C. **Free Radicals in Biology and Medicine**. 2 ed. Clarendon Press, Oxford, 1989.

HAMILTON, R. J.; ROSSELL, J. B. (Eds.). **Analysis of oils and fats**. New York: Elsevier Applied Science, 1986. p. 1-90.

HENTZ, S.; SANTIN, N. C. Avaliação da atividade antimicrobiana do óleo essencial de alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) contra *Salmonella* sp. **Evidência**, Joaçaba, v. 7, n. 2, p. 93-100, jul./dez. 2007.

HERNÁNDEZ-HERNÁNDEZ, E.; PONCE-ALQUICIRA, E.; JARAMILLO-FLORES, M.E.; LEGARRETA, Guerrero. Antioxidant effect rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) and oregano (*Origanum vulgare* L.) extracts on TBARS and colour of model raw pork batters. **Meat Science**, v. 81, p. 410–417, 2009.

HETTIARACHCHY, N. S.; GLENN, K. C.; GNANASAMBANDAM, R.; JOHNSON, M. G. Natural antioxidant extracts from fenugreek (*Trigonella foenumgraecum*) for ground beef patties. **Journal of Food Science**, n. 61, p. 516-519, 1996.

HILLMANN, J. Reformulation key for consumer appeal into the next decade. **Food Rev.**, v.37, n.1, p. 18–19, 2010.

HINNEBERG, I.; DORMAN, D. H. J.; HILTUNEN, R. Antioxidant activities of extracts from selected culinary herbs and spices. **Food Chemistry**, v.97, p.122–9, 2006.

HO, C.T. Phenolic compounds in food-an overview. In: HO, C.T., LEE, C.Y., HUANG, M.T. **Phenolic compounds in food and their effects on health**. Washington: American Chemical Society, 1992. p.2-7. (ACS Symposium Series, n.506).

HOFSTRAND, D. Domestic perspectives on food versus fuel. **Agriculture Marketing Resource Center**, 2008. Disponível em: <www.agmrc.org>. Acesso em: 05 mai. 2013.

HOPPE, A.; VIEIRA, L. M.; BARCELLOS, M. D. Consumer Behaviour Towards Organic Food in Porto Alegre: an application of the Theory of Planned Behaviour. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.51, n.1, p.69-90, 2013.

HUANG, M.T., FERRARO, T. Cancer chemoprevention by phytochemicals in fruits and vegetables: an overview. In: HO, C.T., OSAWA, T., HUANG, T.M., ROSEN, R.T. **Food phytochemicals for cancer prevention**. Washington: American Chemical Society, 1994. p.2-16. (ACS Symposium Series, n.546)

ISMAIL, A.; MARJAN, Z. M.; FOONG, W. Total antioxidant activity and phenolic content in selected vegetables. **Food Chem.**, v. 87, n. 4, p. 581-586, 2004.

JONGBERG, S. et al. Effect of green tea or rosemary extract on protein oxidation in Bologna type sausages prepared from oxidatively stressed pork. **Meat Science**, v.93, n.3, p.538-46, 2013.

JOPPEN, L. Taking out the chemistry. **Journal of Food Engineering**, v.31, n.2, p.38–9, 41, 2006.

KIM, H.; CADWALLADER, K. R.; KIDO, H.; WATANABE, Y. Effect of addition of commercial rosemary extracts on potent odorants in cooked beef. **Meat Science**, v. 94, p. 170-76, 2013.

KING, A., YOUNG, G. Characteristics and occurrence of phenolic phytochemicals. **Journal of the American Dietetic Association**, Chicago, v.99, n.2, p.213-218, 1999.

KUBOW, S. Lipid oxidation products in food and atherogenesis. **Nutrition Reviews**, New York, v.51, n.2, p.33-40, 1993.

LÄHTEENMÄKI, L. Claiming health in food products. **Food Quality and Preference**, v.27, p.196-201, 2013.

LAI, S. et al. Effects of oleoresin rosemary, tertiary butylhydroquinone, and sodium tripolyphosphate on the development of oxidative rancidity in restructured chicken nuggets. **Journal of Food Science**, v.56, n.3, p.616-620, 1991.

LAWRENCE, T. E. et al. Effects of enhancing beef longissimus with phosphate plus salt, or calcium lactate plus non-phosphate water binders plus rosemary extract. **Meat Science**, v.67, p.127–137, 2004.

LEE A.J.; UMANO, K.; SHIBAMOTO, T.; LEE K.G. Identification of volatile components in basil (*Ocimum basilicum*L.) and thyme leaves (*Thymus vulgaris* L.) and their antioxidant properties. **Food Chem**, v. 91, n. 1, p. 131–7, 2005.

LEJA, M.; MARECZEK, A.; BEN, J. Antioxidant properties of two apple cultivars during long-term storage. **Food Chem**, v. 80, p. 303-307, 2003.

MACHADO FILHO, L. C. P.; DA SILVEIRA, M. C. A. C.; HÖTZEL, M. J.; PINHEIRO MACHADO, L. C. Produção agroecológica de suínos – uma alternativa sustentável para a pequena propriedade no Brasil. In: II CONFERÊNCIA INTERNACIONAL VIRTUAL SOBRE QUALIDADE DE CARNE SUÍNA, 2001. Santa Catarina. **Anais eletrônicos**: Santa Catarina: EMBRAPA, 2001. Disponível em: <<http://www.freewebs.com/hotzel/Suino%20Organico%202001.pdf>>. Acesso em: 10 mai. 2013.

MADSEN, H. L.; BERTELSEN, G. Spices as antioxidants. **Trends in Food Science and Technology**, v.6, n.8, p.271-277, 1995.

MAGNUSSON, M. K. Choice of organic foods is related to perceived consequences for human health and to environmentally friendly behavior. **Appetite**, v. 40, n. 2, p.109-117, February 2003.

MANCINI, R. A. e HUNT M. C. Current Research in Meat Color: A Review. **Meat Science**, v. 71, n. 1, p. 100-121, setembro, 2005.

MANCINI-FILHO, J.; VAN-VOIJJ, A.; MANCINI, D.A.P., COZZOLINO, F.F.; TORRES, R.P. Antioxidant activity of cinnamon (*Cinnamomun zeylanicum*, Breyne) extracts. **Bol. Chim. Farmac.**, v.137, p. 443-447, 1998.

MARIUTTI, L.R.B.; BARRETO, G.P.M.; MERCADANTE, A.Z.; BRAGAGNOLO, N. Condimentos da família Labitae do gênero Allium e suas atividade antioxidantes. Simpósio Brasileiro sobre Desenvolvimentos de Novos Produtos Alimentícios. **Anais**, Dias 08 e 09 de maio de 2006, ITAL, Campinas – SP.

MARIUTTI, L.R.B.; BRAGAGNOLO, N. Review: Natural Antioxidants from the Lamiaceae Family. Application in Food Products. **Brazilian Journal Food Technology**, v.10, n.2, p.96-103, 2007.

MC CARTHY, T. L. et al. J. Assessment of the antioxidant potencial of natural food and plant extracts in fresh and previously frozen pork patties. **Meat Science**, v.57, n.2, p.177-184, 2001.

MCBRIDE, N. T.M., HOGAN, S. A. AND KERRY, J. P. Comparative addition of rosemary extract and additives on sensory and antioxidant properties of retail packaged beef. **International Journal of Food Science & Technology**, 42: 1201–1207. doi: 10.1111/j.1365-2621.2006.01342.x, 2007.

MEHLENBACHER, V. C. **The Analysis of Oils and Fats**. Illinois: The Garrard Press, Publishers, 1960.

MELO, E. A.; MANCINI-FILHO, J.; GUERRA, N. B. Characterization of antioxidant compounds in aqueous coriander extract (*Coriandrum sativum*L.). **Lebensmittel Wissenschaft und Technologie**, London, v. 38, n. 1, p. 15-19, 2005.

MEZOMO. I. B. **Os serviços de alimentação: planejamento e administração**. 5. ed. São Paulo: Manole, 2002.

MIKOVA, K. Rosemary. Cap.16. In: PETER, K.V. (Ed.) Handbook Of Herbs & Spices, v. II. CRC PRESS, 2004.

MILOS, M., MASTELIC´, J., JERKOVIC, I., & KATALINIC, V. Chemical composition and antioxidant activity of the essential oil of oregano (*Origanum vulgare*L.) grown wild in Croatia. **Rivista Italiana Eppos**, Jan., 617–624, 2000.

MITSUMOTO, M.; O'GRADY, M. N.; KERRY, J. P.; BUCKLEY, D. J. Addition of tea catechins and vitamin C on sensory evaluation, colour and lipid stability during chilled storage in cooked or raw beef and chicken patties. **Meat Science**, v.69, n.4, p.773–9, 2005.

MONDINI L.; MONTEIRO, A. C. Mudanças no padrão de alimentação da população urbana brasileira (1962 1988). **Rev. Saúde Pública**, v. 28, n. 6, São Paulo, dez. 1994.

MORRISSEY, P.A.; KERRY, J.P. Lipid oxidation and the shelf life of muscle foods. Cap.16. In: STEELE, R. **Understanding and measuring the shelf life of foods**. Versão eletrônica, acessado em <http://www.foodnetbase.com>. 2013.

MOURE, A.; CRUZ, J. M.; FRANCO, D.; DOMÍNGUEZ, J. M.; SINEIRO, J.; DOMÍNGUEZ, H.; NÚÑEZ, M.J.; PARAJÓ, J.C. Natural antioxidants from residual sources. **Food Chemistry**, v.72, p.145-171, 2001.

NAKATANI, N. Biologically functional constituents of spices and herbs. Japan, **Society of Nutrition and Food Science**, v.56, n.6, p.389–95, 2003.

NAKATANI, N. Chemistry of antioxidants from Labiatae herbs. In: HUANG, M. T.; OSAWA, T.; HO, C.T.; ROSEN, R.T. **Food Phytochemicals for Cancer Prevention II**. Teas, Spices and Herbs. Washington DC: American Chemical Society, 1994. p. 144-153.

NAMIKI, M. Antioxidants/antimutagens in food. **Food Science and Nutrition**, v.29, n.4, p.273-300, 1990.

NAWAR W.W. Lipids. In: FENNEMA O.R. (Ed.). **Food chemistry**. 3<sup>rd</sup> ed. New York: Marcel Dekker. 1996. p 225-319.

NESS, A.R.; POWLES, J.W. Fruit and vegetables, and cardiovascular disease: a review. **International Journal of Epidemiology**, v. 26, n. 1–13, 1997.

NOWAKA, A.; KALEMBA, D.; KRALAC, L.; PIOTROWSKAA, M.; CZYZOWSKAA, A. The effects of thyme (*Thymus vulgaris*) and rosemary (*Rosmarinus officinalis*) essential oils on *Brochothrix thermosphacta* and on the shelf life of beef packaged in high-oxygen modified atmosphere. **Food Microbiology**, v. 32, p. 212-16, 2012.

OLIVEIRA, J. E. **A desnutrição dos pobres e dos ricos**. Dados sobre a alimentação no Brasil. São Paul: Saraiva, 1996, p.123

OLIVEIRA, M. S.; DORS, G. C.; SOUZA-SOARES, L. A.; BADIALE-FURLONG, E. B. Atividade antioxidante e antifúngica de extratos vegetais. **Alimentos e Nutrição**, v.18, n.3, p.267-275, 2007.

OOMAH, B.D.; KENASCHUK, E.O.; MAZZA, G. Phenolic acids in flaxseed. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **Easton**, v.43 n.8, p.2016-2019, 1995.

PARADISO, V. M. SUMMO, C.; PASQUALONE, A.; CAPONIO, F.. Evaluation of different natural antioxidants as affecting volatile lipid oxidation products related to off-flavours in corn flakes, 543-549. **Food Chemistry**, v. 113, n. 2, 2009.

PEARSON, A.M.; GILLETT, T.A. **Processed meats**. 3<sup>rd</sup> ed. New York: Chapman & Hall, 1999. 664 p.

PIEIDADE, K. R. **Uso de ervas aromáticas na estabilidade oxidativa de filés e sardinha (*Sardinella brasiliensis*) processados**. 2007. 161 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade de São Paulo, SP, 2007.

PIEIDADE, K.R.; RACANICCI, A.M.C.; PINO, L.M; PINO, A.P.M.; REGITANO-D'ARCE, M. A.B. Atividade antioxidante de orégano (*Origanum vulgare*) e alecrim (*Rosmarinus officinalis*) sobre a estabilidade oxidativa de sardinha. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL TENDÊNCIA E INOVAÇÕES EM TECNOLOGIA DE ÓLEOS E GORDURAS, 2., 2005, Florianópolis. **Anais**, Proceedings...Florianópolis/SC: Sociedade Brasileira de Óleos e Gorduras e UFSC, 2005.

PINHEIRO, K. A. de P. N. História dos hábitos alimentares ocidentais. **Universitas Ciências da Saúde**, vol. 03, n. 01- pp. 173-190, 2005.

PINTORE, G.; USAI, M.; BRADESI, P.; JULIANO, C.; BOATTO, G.; TOMI, F.; CHESSA, M.; CERRI, R.; CASANOVA, J. Chemical composition and antimicrobial activity of *Rosmarinus officinalis* L. oil from Sardinia and Corsica. **Flav. Fragr. J.** 17, 15-19, 2002.

POKORNY, J. Natural antioxidants for food use. **Trends In Food Science & Technology**. Elsevier, setembro, 1991.

POKORNY, J.; YANISHLIEVA, N.; GORDON, M. **Antioxidants in Food - Practical Applications**. CRC Press, 2001. Disponível em: <<http://www.foodnetbase.com/ejournals/authentication/login.asp?URL=/books/693/wp1222-fm.pdf>>. Acesso em: 07 mai. 2013.

POTTER, J.D., AND STEINMETZ, K.. Vegetables, fruit and phytoestrogens as preventive agents. IN: STEWART,B.W.; MCGREGOR, D.; KLEIHUES, P. (Eds.); **Principles of chemoprevention**, IARC Sci. Publ. **139**, pp. 61–90, IARC, Lyon, 1996.

PRATT, D. E.; WATTS, B. M. The antioxidant activity of vegetable extracts. I: Flavone aglycones. **J. Food Sci.** v. 29, n. 2, p. 27-31, 1964.

PRATT, D.E. Natural antioxidants from plant material. In: HO, C.T., LEE, C.Y., HUANG, M.T. *Phenolic compounds in food and their effects on health*. Washington: **American Chemical Society**, p.54-71, 1992 (ACS Symposium Series, n.507).

PROENÇA, R.P.C. Alimentação e Globalização: Algumas Reflexões. **Cienc. Cult.** v.62, n.4, São Paulo Oct. 2010.

RACANICCI, A.M.C.; DANIELSEN, B. ; MENTEN, J.M. ; REGITANO-D´ARCE, M.A.B.; SKIBSTED,L.H. Antioxidant effect of dittany (*Origanum dictamnus*) in pre-cooked chicken meat balls during chill-storage in comparison to rosemary (*Rosmarinus officinalis*). **European Food Research and Technology**, Berlin, v. 218, p. 521-524, 2004.

RAHARJO, S.; SOFOS, J.N.; SCHMIDT, G.R. Solid-Phase Acid Extraction Improves Thiobarbituric Acid Method to Determine Lipid Oxidation. **Journal of Food Science**, v. 58, p. 921–924, 1993, doi: 10.1111/j.1365-2621.1993.tb09391.x

RAMALHO, V.C.; SILVA, M.G.; JORGE, N. Influência do extrato de alecrim sobre a estabilidade do -tocoferol em óleo de soja submetido à termoxidação. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v.17, n.2, p.197-202, abr./jun. 2006.

REHMAN, Z.; HABIB, F.; SHAH, W. H. Utilization of potato peels extract as a natural antioxidant in soy bean oil. **Food Chemistry**, v.85, n.2, p.215-220, 2004.

RIBEIRO, D. S; MELO, D. B.; GUIMARÃES, A.G.; VELOZO, E.S. Avaliação do óleo essencial de alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) como modulador da resistência bacteriana. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 2, p. 687-696, abr. 2012.

RICE-EVANS, C. A., & MILLER, N. J. Antioxidant activities of flavonoids as bioactive components of food. **Biochemical Society Transactions**, v. 24, p. 790–795, 1996.

RICE-EVANS, C. A.; MILLER, N. J.; PAGANGA, GS Tructureantioxidant activity relationships of flavonoids and phenolic acids. **Free Radical Biology, & Medicine**, v. 20, p. 933–956, 1996.

ROBEY, W.; SHERMER, W. The damaging effects of oxidation. **Feed Mix**. v. 2, p. 22-26, 1994.

ROJAS, M.; BREWER, S. Effect of natural antioxidants on oxidative stability of cooked, refrigerated beef and pork. **J Food Sci**, v. 72, pS282, 2007.

SANCHEZ-ESCALANTE, A.; DJENANE, D.; TORRESACANO, G.; BELTRAN, J.A.; RONCALES, P. Antioxidant action of borage, rosemary, oregano, and ascorbic acid in beef patties packaged in modified atmosphere. **Journal of Food Science**, v. 68, p. 339–344, 2003.

SANT´ANA, L.S.; MANCINI-FILHO, J. Ação antioxidante de extratos de alecrim (*Rosemary officinalis*L.) em filés de peixes da espécie pacu (*Piaractus mesopotamicus* Holmberg). **Revista Brasileira de Plantas Medicinai**s, Botucatu, v. 2, n. 1, p. 27-31, 1999.

SANT´ANA, L.S.; MANCINI-FILHO, J. Ação antioxidante de extratos de alecrim (*Rosemary officinalis*L.) em filés de peixes da espécie pacu (*Piaractus mesopotamicus* Holmberg). *Revista Brasileira de Plantas Medicinai*s, Botucatu, v. 2, n. 1, p. 27-31, 1999.



SASSE A.; COLINDRES P.; BREWER M.S. Effect of natural and synthetic antioxidants on oxidative stability of cooked, frozen pork patties. **J Food Sci** v. 74, n. 1, p. S30–5, 2009.

SCHWARZ K.; TERNES, W.; SCHMAUDERER, E. Z Lebensm Unters, **Forsch**, v. 195, p. 99-103, 1992.

SCHWARZ, K. et al. Investigation of plant extracts for the protection of processed foods against lipid oxidation. Comparison of antioxidant assays based on radical scavenging, lipid oxidation and analysis of the principal antioxidant compounds. **European Food Research and Technology**, v. 212, n.3, p. 319-328, 2001.

SEBRANEK, J. G. et al. Comparison of a natural rosemary extract and BHA/BHT for relative antioxidant effectiveness in pork sausage. **Meat Science**, v.69, n.2, p.289-296, 2005.

SHAHIDI, F.; RUBIN, L. T.; DIOSADY, L. L.; KASSAM, N.; LI SUI FONG, J. C.; WOOD, D. Effect of sequestering agents on lipid oxidation in cooked meats. **Fd Chem.**, v. 21, p. 145-52. 1986.

SHAHIDI, F. Antioxidants in food and food antioxidants. Narhung, **Weinheim**, v.44, n.3, p.158-163, 2000.

SHAHIDI, F., WANASUNDARA, P.K.J.P.D. and WANASUNDARA, U.N. (1997), **CHANGES IN EDIBLE FATS AND OILS DURING PROCESSING**. **Journal of Food Lipids**, v. 4, p. 199–231. doi: 10.1111/j.1745-4522.1997.tb00093.

SHAHIDI, F.; JANITHA, P. K.; WANASUNDARA, P. D. Phenolic antioxidants: CRC critical. **Rev. Food Sci. Nutr.** v. 32, n. 1, p. 67-103, 1992.

SIES, H., STAHL, W. Vitamins E and C,  $\beta$ -carotene, and other carotenoids as antioxidants. **American Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda, v.62, n.6, p.1315-1321, 1995.

SILVA, M. T. C. Oxidação de lipídeos e antioxidantes para alimentos. Seminário Antioxidantes em Alimentos, Campinas, 1991. In: **Aditivos Alimentares: aromatizantes e antioxidantes**, Porto Alegre, 2002. Disponível em: < [www.ufrgs.br/Alimentus/ped/seminarios/aromatizanteseantioxidantes.doc](http://www.ufrgs.br/Alimentus/ped/seminarios/aromatizanteseantioxidantes.doc) >. Acesso em: 03 mai. 2013.

SILVA, M.T.C.. Oxidação de lipídeos e antioxidantes para alimentos. **Anais**, Seminário Antioxidantes em Alimentos, Campinas, 1991.

SLOAN, A.E. Top ten trends to watch and work on for the millennium. **Food Technol**, v. 53, n. 8, p. 40–8, 51–8, 1999.

SONG, H.; SCHWARZ, N. If It's Difficult to Pronounce, It Must Be Risky. **Psychological Science**, v. 20, n.2, p.135-138, 2009.

SQUIRES, E. J., E. V. VALDES, J. WU AND S. LEESON. Utility of the thiobarbituric acid test in the determination of quality of fats and oils in feeds. **Poult. Sci.**, v. 70, p. 180-183, 1991

ST ANGELO, A. J. Lipid oxidation in foods. **Crit. Rev. Food Sci. Nutr.**, v. 36, p. 175-224, 1996.

STEFFENS, A.H. **Estudo da composição química dos óleos essenciais obtidos por destilação por arraste a vapor em escala laboratorial e industrial.** Dissertação (Mestrado em Engenharia e Tecnologia e Materiais). Porto Alegre: PUCRS, 2010. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Tecnologia de Materiais, 2010.

TALAMINI, D. J. D., SILVEIRA, P. R. S., BRUM, P. A. R., LUGARINI, C. Bem-estar, transporte, abate e consumidor. **Anais.** 1ª Conferência Internacional Virtual sobre Qualidade de Carne Suína. - Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2001. Disponível em <[http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc\\_publicacoes/anais00cv\\_portugues.pdf](http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/anais00cv_portugues.pdf)> Acesso em: junho. 2013.

TARLADGIS, B.G., WATTS, B.M., YOUNATHAN, M.T. & DUGAN, L. A distillation method for the quantitative determination of malonaldehyde in rancid foods. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, v. 37, p. 44–48, 1960.

TORRES, E. A. F. S.; OKANI, E. T. Teste de TBA: Ranço em Alimentos. **Revista Nacional da Carne.** n. 243,p. 68-76, 1997.

TORRES, T. R.; DUTRA JUNIOR, W. M.; OLIVEIRA DE SOUZA, E. J.; RIBEIRO DE HOLANDA, M. C. Produção de Carne Orgânica. **Nutritime**, v.8, n.3, p.1509-1516, 2011. Disponível em: <[http://www.nutritime.com.br/arquivos\\_internos/artigos/137V8N3P1509\\_1516\\_MAI2011\\_.pdf](http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/137V8N3P1509_1516_MAI2011_.pdf)>. Acesso em: 06 mar. 2013.

TSIMIDOU, M.; BOSKOU, D. Antioxidant activity of essential oils from the plants of the Lamiaceae family. In CHARALAMBOUS, G. (Ed.). **Spices, herbs and edible fungi** Amsterdam: Elsevier, 1994, p. 273–84.

WANG, H.; PROVAN, G.J.; HELLIWELL, K. Determination of rosmarinic acid and caffeic acid in aromatic herbs by HPLC. **Food Chemistry**, v. 87, p. 307–311, p. 2004.

WARRISS, P. D. **Meat Science:** an introductory text. CABI Publishing, 2000, 310p.

WILLER, H.; KLICHER, L. **The world of organic agriculture:** statistics and emerging trends 2009. Bonn: IFOAM & FiBL, 2009. 24 p. Disponível em: <[www.organic-world.net](http://www.organic-world.net)>. Acesso em: 06 abr. 2013.

WILLIAMSON, G., FAULKNER, K., PLUMB, G.W. Glucosinolates and phenolics as antioxidants from plant foods. **European Journal of Cancer Prevention**, Oxford, v.7, n.1, p.17-21, 1998.

WONG, J. W.; HASHIMOTO, K.; SHIBAMOTO, T. Antioxidant activities of rosemary and sage extracts and vitamin E in a model meat system. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.43, n.10, p.2707-2712, 1995.

WU, J. W.; Lee, M-N.; Ho, C-T.; Chang, S. S.; J. Am. Oil Chem. Soc. 1982, 59, 339.

WÜRTZEN, G. Shortcomings of current strategy for toxicity testing of food chemicals: antioxidants. **Food Chemistry and Toxicology**, Oxford, v.28, n.11, p.743-745, 1990.

YU, L.; SCANLIN, L.; WILSON, J.; SCHMIDT, G. Rosemary extracts as inhibitors of lipid oxidation and color change in cooked turkey products during refrigerated storage. **Journal of Food Science**, v.67, p.582–585, 2002.

ZHENG, W.; WANG, S. Antioxidant activity and phenolic composition in selected herbs. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v. 49, n. 11, p. 5165-5170, 2001.

# APÊNDICES

## APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS  
Unidade Acadêmica de Pesquisa e Pós-Graduação  
Comitê de Ética em Pesquisa

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Você está sendo convidado a participar de um estudo chamado "Uma perspectiva no consumo de produtos *clean label* a partir do desenvolvimento de uma linguiça frescal suína orgânica com óleo essencial de alecrim".

Nesta pesquisa você será convidado a avaliar quatro formulações diferentes de uma linguiça suína orgânica temperada com óleo essencial de alecrim considerando parâmetros de textura, cor, sabor e aceitabilidade geral e efetuar comentários de forma livre. As análises serão realizadas no Laboratório de Análise Sensorial da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) e sua opinião será expressa através do preenchimento de um questionário. O principal objetivo do trabalho é avaliar entre outros aspectos a aceitabilidade sensorial da linguiça suína orgânica em relação ao sabor residual do óleo essencial alecrim presente nas amostras. Trata-se de uma pesquisa que não envolve riscos à saúde e não apresenta custo algum.

Os Pesquisadores Responsáveis por este Projeto de Pesquisa são Daiana de Souza (051 99531025), Isabel Kasper Machado (051 99160017) e Flavia da Silveira e Silva (051 99661660).

Como voluntário você terá garantia de receber informações referentes à qualquer pergunta ou esclarecimento relacionados com a pesquisa, como também retirar meu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem que isto traga prejuízo. Seus dados serão mantidos em sigilo e as informações obtidas serão utilizadas apenas para fins científicos relacionados a essa pesquisa. Qualquer dúvida a pesquisadora, Flavia da Silveira e Silva, responsável por esta pesquisa estará à disposição através do telefone (051) 99661660.

O presente documento será assinado em duas vias de igual teor, ficando uma com o voluntário da pesquisa e outra com o pesquisador responsável.

Eu, \_\_\_\_\_  
declaro ter sido informado dos objetivos da pesquisa de maneira detalhada, esclareci minhas dúvidas e aceito participar do estudo.

São Leopoldo, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2014.

CEP - UNISINOS  
VERSÃO APROVADA  
Em: 22 / 05 / 14

.....  
*Flavia da Silveira e Silva*  
.....

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Participante

\_\_\_\_\_  
Flavia da Silveira e Silva  
Pesquisadora Responsável

## APÊNDICE B - MODELO DA FICHA DOS TESTES SENSORIAIS

### Teste de Aceitação

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

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

Idade: ( ) Menor de 24 ( ) Entre 25 e 44 anos ( ) Acima de 45 anos

**INSTRUÇÕES:** Você está recebendo uma linguiça frescal suína orgânica (três amostras numeradas). Por favor, observe, sinte o aroma e prove cuidadosamente. Coloque a nota (de 1 a 9) para cada atributo (aparência, cor, odor, sabor geral e sabor de alecrim) e opine sua intenção de consumo (de 1 a 5) em relação às amostras de acordo com as escalas abaixo.

**ATENÇÃO:** Por favor, lavar o palato (beber água) ao trocar de amostra.

Características Sensoriais	Amostra 346
Aparência	
Cor	
Odor	
Sabor Geral	
<b>Intenção de consumo</b>	

Características Sensoriais	Amostra 279
Aparência	
Cor	
Odor	
Sabor Geral	
Sabor de alecrim	
<b>Intenção de consumo</b>	

Características Sensoriais	Amostra 148
Aparência	
Cor	
Odor	
Sabor Geral	
Sabor de alecrim	
<b>Intenção de consumo</b>	

#### Características Sensoriais:

1. Desgostei muitíssimo
2. Desgostei muito
3. Desgostei moderadamente
4. Desgostei ligeiramente
5. Nem gostei, nem desgostei
6. Gostei ligeiramente
7. Gostei moderadamente
8. Gostei muito
9. Gostei muitíssimo

#### Intenção de consumo:

1. Certamente não compraria
2. Provavelmente não compraria
3. Talvez compraria / talvez não compraria
4. Provavelmente compraria
5. Certamente compraria

Qual foi sua amostra preferida?

- ( ) Amostra 346  
( ) Amostra 279  
( ) Amostra 148

Fique a vontade para sugestões ou críticas:

\_\_\_\_\_

Obrigada pela sua participação!

## APÊNDICE C - MODELO DO QUESTIONÁRIO DA PESQUISA DE PERCEPÇÃO DO CONSUMIDOR

### MODELO DE QUESTIONÁRIO USADO NA PESQUISA

1. Qual é seu sexo?

Feminino

Masculino

2. Qual é sua faixa etária?

Menor de 24 anos

Entre 25 e 44 anos

Acima de 45 anos

3. Qual é seu nível de formação?

Até ensino médio

Ensino superior completo

Ensino Superior incompleto

Pós Graduação

4. Na sua opinião o que é uma linguiça frescal suína?

Salsichão

Salame

Linguiça defumada

Linguiça curada

Chouriço

5. Com que frequência você consome linguiça frescal suína?

3 vezes ou mais por semana

1 vez por semana

1 vez a cada 15 dias

1 vez por mês

Nunca

6. Para você qual a quantidade de gordura que uma linguiça frescal suína possui?

Alta quantidade

Média quantidade

Baixa quantidade

7. Na linguiça frescal suína são utilizados produtos químicos conhecidos popularmente como “sais de cura”? Você sabe qual é a função dos mesmos?

Cor, Sabor e Conservação

Textura e Formato

Não sei

8. Você costuma comprar produtos orgânicos com que frequência?

3 vezes ou mais por semana

1 vez por semana

1 vez a cada 15 dias

1 vez por mês

Nunca

9. Você compraria uma linguiça frescal suína orgânica que contenha alecrim como conservante natural?

Sim

Não

10. Quanto você pagaria por uma linguiça frescal suína orgânica com aromatizada com alecrim?

Menos que uma linguiça frescal suína tradicional

O mesmo que uma linguiça frescal suína tradicional

15% a mais que uma linguiça frescal suína tradicional

30% a mais que uma linguiça frescal suína tradicional



# ANEXOS



NOME	UNISINOS-LINGUIÇA FR. SUINA ORG. CONTROLE	POSTO/AMOSTRA	003/250028
DATA DE ENTRADA	25/03/2014 10:38	DATA DE COLETA	25/03/2014 10:38
CONVÊNIO	UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS-UNISINOS	PLANO	PADRÃO
ORIGEM	UNIV. DO VALE DO RIO DOS SINOS-UNISINOS (>)	DESTINO	IM

Identificação da amostra: Linguíça Frescal Suína Orgânica Controle: sem óleo, sem sais cura

#### ANÁLISE DE ALIMENTOS

ANÁLISE	RESULTADO	VALOR MÁXIMO PERMITIDO	MÉTODO
<i>Escherichia coli</i>	< 1x10 NMP/g	10 <sup>3</sup> NMP/g	Substrato cromogênico
<i>Salmonella spp</i>	Presença/ 25g	Ausência/ 25g	Cultural
<i>Staphylococcus aureus</i>	350 x 10 <sup>2</sup> UFC/g	3x10 <sup>3</sup> UFC/g	Cultural
<i>Clostridium perfringens</i>	< 1x10 UFC/g	5x10 <sup>2</sup> UFC/g	Cultural

#### CONCLUSÃO:

Interpretação do resultado:

Produto em condições sanitárias insatisfatórias

Conclusão :

Produto impróprio para consumo humano por apresentar *Staphylococcus coagulase Positiva* e *Salmonella sp.* acima dos limites estabelecidos.


Referência :

Resolução RDC nº12 (2 de janeiro de 2001) ANVISA.

Os resultados constantes neste relatório aplicam-se única e exclusivamente à amostra identificada, não podendo ser estendidos a outros pontos de amostragem.

Este relatório não poderá ser reproduzido parcialmente sem prévia autorização.

Final de Relatório

  
Dr. Renato Nesralla Mattar - CRF 1952

WWW.TOXILAB.COM.BR

Rua 24 de Outubro, 111 - 5ª Avenida Center, Loja 37 - CEP.90510-900 - Moinhos de Vento - Porto Alegre/RS - CRF. 10.170 - Fone:(51) 3232-0010  
Responsável Técnico: Dr. Renato Nesralla Mattar - CRF.1952



NOME	UNISINOS-LINGUIÇA FR. SUINA C/SAIS CURA	POSTO/AMOSTRA	003/250027
DATA DE ENTRADA	25/03/2014 10:37	DATA DE COLETA	25/03/2014 10:38
CONVÊNIO	UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS-UNISINOS	PLANO	PADRÃO
ORIGEM	UNIV.DO VALE DO RIO DOS SINOS-UNISINOS(>)	DESTINO	IM

Identificação da amostra: Linguíça Frescal Suína Orgânica com sais de cura

#### ANÁLISE DE ALIMENTOS

ANÁLISE	RESULTADO	VALOR MÁXIMO PERMITIDO	MÉTODO
<i>Escherichia coli</i>	<1x10 NMP/g	10 <sup>3</sup> NMP/g	Substrato cromogênico
<i>Salmonella spp</i>	Presença / 25 g	Ausência / 25 g	Cultural
<i>Staphylococcus aureus</i>	240x10 <sup>2</sup> UFC/g	3x10 <sup>3</sup> UFC/g	Cultural
<i>Clostridium perfringens</i>	<1x10 UFC/g	5x10 <sup>3</sup> UFC/g	Cultural

#### CONCLUSÃO:

Interpretação do resultado:

Produto em condições sanitárias insatisfatórias.

Conclusão:

Produto impróprio para consumo humano por apresentar *Estafilococcus coagulase Positiva* e *Salmonella* acima dos limites estabelecidos.

Referência:

Resolução RDC nº12 (2 de janeiro de 2001) ANVISA.

Os resultados constantes neste relatório aplicam-se única e exclusivamente à amostra identificada, não podendo ser estendidos a outros pontos de amostragem.

Este relatório não poderá ser reproduzido parcialmente sem prévia autorização.

Final de Relatório

  
Dr. Renato Nesrala Mattar - CRF 1952

WWW.TOXILAB.COM.BR

Rua 24 de Outubro, 111 - 5ª Avenida Center, Loja 37 - CEP 90510-900 - Moinhos de Vento - Porto Alegre/RS - CRF: 10.170 - Fone:(51) 3232-0010  
Responsável Técnico: Dr. Renato Nesrala Mattar - CRF: 1952



NOME	UNISINOS-LINGUIÇA FRESAL SUINA	POSTO/AMOSTRA	003/250021
DATA DE ENTRADA	25/03/2014 10:28	DATA DE COLETA	25/03/2014 10:29
CONVÊNIO	UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS-UNISINOS	PLANO	PADRÃO
ORIGEM	UNIV.DO VALE DO RIO DOS SINOS-UNISINOS (>)	DESTINO	IM

Identificação da amostra: Linguíça Frescal Suína Orgânica com óleo essencial de alecrim 0,01%

#### ANÁLISE DE ALIMENTOS

ANÁLISE	RESULTADO	VALOR MÁXIMO PERMITIDO	MÉTODO
<i>Escherichia coli</i>	<1x10 NMP/g	10 <sup>3</sup> NMP/g	Substrato cromogênico
<i>Salmonella spp</i>	Ausência / 25 g	Ausência /25 g	Cultural
<i>Staphylococcus aureus</i>	380x10 <sup>3</sup> UFC/g	3x10 <sup>3</sup> UFC/g	Cultural
<i>Clostridium perfringens</i>	<1x10 UFC/g	3x10 <sup>3</sup> UFC/g	Cultural

#### CONCLUSÃO:

Interpretação do resultado:

Produto em condições sanitárias insatisfatórias.

Conclusão :

Produto impróprio para consumo humano por apresentar *Staphylococcus coagulase Positiva* acima do limite estabelecido.


Referência :

Resolução RDC nº12 (2 de janeiro de 2001) ANVISA.

Os resultados constantes neste relatório aplicam-se única e exclusivamente à amostra identificada, não podendo ser estendidos a outros pontos de amostragem.

Este relatório não poderá ser reproduzido parcialmente sem prévia autorização.

Final de Relatório

  
Dr. Renato Nesralla Mattar - CRF 1952

WWW.TOXILAB.COM.BR

Rua 24 de Outubro, 111 - 5ª Avenida Center, Loja 37 - CEP:90510-900 - Moinhos de Vento - Porto Alegre/RS - CRF: 10.170 - Fone:(51) 3232-0010  
Responsável Técnico: Dr. Renato Nesralla Mattar - CRF:1952



NOME	UNISINOS-LINGUIÇA FR. SUINA OLEO ALECRIM	POSTO/AMOSTRA	003/250026
DATA DE ENTRADA	25/03/2014 10:35	DATA DE COLETA	25/03/2014 10:36
CONVÊNIO	UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS-UNISINOS	PLANO	PADRÃO
ORIGEM	UNIV.DO VALE DO RIO DOS SINOS-UNISINOS(>)	DESTINO	IM

Identificação da amostra: Linguíça Frescal Suína Orgânica com óleo de alecrim 0,1%

#### ANÁLISE DE ALIMENTOS

ANÁLISE	RESULTADO	VALOR MÁXIMO PERMITIDO	MÉTODO
<i>Escherichia coli</i>	4x10 NMP/g	10 <sup>3</sup> UFC/g	Substrato cromogênico
<i>Salmonella spp</i>	Ausência / 25 g	Ausência / 25	Cultural
<i>Staphylococcus aureus</i>	275x10 <sup>3</sup> UFC/g	3x10 <sup>3</sup> UFC/g	Cultural
<i>Clostridium perfringens</i>	<1x10 UFC/g	5x10 <sup>3</sup> UFC/g	Cultural

#### CONCLUSÃO:

Interpretação do resultado:

Produto em condições sanitárias insatisfatórias.

Conclusão :

Produto impróprio para consumo humano por apresentar *Estafilococcus coagulase Positiva* acima dos limites estabelecidos.

Referência :

Resolução RDC nº12 (2 de janeiro de 2001) ANVISA.

Os resultados constantes neste relatório aplicam-se única e exclusivamente à amostra identificada, não podendo ser estendidos a outros pontos de amostragem.

Este relatório não poderá ser reproduzido parcialmente sem prévia autorização.

Final de Relatório

  
Dr. Renato Nesralla Mattar - CRF 1952

WWW.TOXILAB.COM.BR

Rua 24 de Outubro, 111 - 5ª Avenida Center, Loja 37 - CEP:90510-900 - Moinhos de Vento - Porto Alegre/RS - CRF: 10.170 - Fone:(51) 3232-0010  
Responsável Técnico: Dr. Renato Nesralla Mattar - CRF: 1952



NOME	UNISINOS-CARNE E TOUCINHO IN NATURA	POSTO/AMOSTRA	003/271138
DATA DE ENTRADA	30/05/2014 15:13	DATA DE COLETA	30/05/2014 15:13
CONVÊNIO	ASSOCIAÇÃO ANTONIO VIEIRA	PLANO	PADRÃO
ORIGEM	-	DESTINO	IM
	UNIV.DO VALE DO RIO DOS SINOS-UNISINOS(>)		

Identificação da amostra: Carne e Toucinho "in natura"

#### ANÁLISE DE ALIMENTOS

ANÁLISE	RESULTADO	VALOR MÁXIMO PERMITIDO	MÉTODO
<i>Escherichia coli</i>	<1x10 NMP/g	5x10 <sup>3</sup> NMP/g	Substrato cromogênico
<i>Salmonella spp</i>	Ausência / 25 g	Ausência / 25 g	Cultural
<i>Staphylococcus aureus</i>	<1x10 <sup>2</sup> UFC/g	5x10 <sup>3</sup> UFC/g	Cultural
<i>Clostridium perfringens</i>	<1x10 UFC/g	3x10 <sup>3</sup> UFC/g	Cultural

#### CONCLUSÃO:

Interpretação do resultado:

Produto em condições sanitárias satisfatórias.

Conclusão :

Produto de acordo com os padrões legais vigentes.

Referência :

Resolução RDC nº12 (2 de janeiro de 2001) ANVISA.

Os resultados constantes neste relatório aplicam-se única e exclusivamente à amostra identificada, não podendo ser estendidos a outros pontos de amostragem.

Este relatório não poderá ser reproduzido parcialmente sem prévia autorização.

Final de Relatório

  
Dr. Renato Nesralla Mattar - CRF 1952

WWW.TOXILAB.COM.BR

Rua 24 de Outubro, 111 - 5ª Avenida Center, Loja 37 - CEP:90510-900 - Moinhos de Vento - Porto Alegre/RS - CRF:10.170 - Fone:(51) 3232-0010  
Responsável Técnico: Dr. Renato Nesralla Mattar - CRF:1952



NOME	UNISINOS-LINGUIÇA SAIS	POSTO/AMOSTRA	003/271132
DATA DE ENTRADA	30/05/2014 15:07	DATA DE COLETA	30/05/2014 15:08
CONVÊNIO	ASSOCIAÇÃO ANTONIO VIEIRA	PLANO	PADRÃO
ORIGEM	UNIV.DO VALE DO RIO DOS SINOS-UNISINOS(>)	DESTINO	IM

Identificação da amostra: Linguíça crua - Sais de cura

#### ANÁLISE DE ALIMENTOS

ANÁLISE	RESULTADO	VALOR MÁXIMO PERMITIDO	MÉTODO
<i>Escherichia coli</i>	<1x10 NMP/g	5x10 <sup>3</sup> NMP/g	Substrato cromogênico
<i>Salmonella spp</i>	Ausência / 25 g	Ausência / 25 g	Cultural
<i>Staphylococcus aureus</i>	<1x10 <sup>3</sup> UFC/g	5x10 <sup>3</sup> UFC/g	Cultural
<i>Clostridium perfringens</i>	<1x10 UFC/g	3x10 <sup>3</sup> UFC/g	Cultural

#### CONCLUSÃO:

Interpretação do resultado:

Produto em condições sanitárias satisfatórias.

Conclusão :

Produto de acordo com os padrões legais vigentes.

Referência :

Resolução RDC nº12 (2 de janeiro de 2001) ANVISA.

Os resultados constantes neste relatório aplicam-se única e exclusivamente à amostra identificada, não podendo ser estendidos a outros pontos de amostragem.

Este relatório não poderá ser reproduzido parcialmente sem prévia autorização.

Final de Relatório

  
Dr. Renato Nesralla Mattar - CRF 1952

WWW.TOXILAB.COM.BR

Rua 24 de Outubro, 111 - 5ª Avenida Center, Loja 37 - CEP:90510-900 - Moinhos de Vento - Porto Alegre/RS - CRF: 10.170 - Fone:(51) 3232-0010  
Responsável Técnico: Dr. Renato Nesralla Mattar - CRF: 1952



NOME	UNISINOS-LINGUIÇA CRUA 0,01	POSTO/AMOSTRA	003/271133
DATA DE ENTRADA	30/05/2014 15:08	DATA DE COLETA	30/05/2014 15:08
CONVÊNIO	ASSOCIAÇÃO ANTONIO VIEIRA	PLANO	PADRÃO
ORIGEM	UNIV.DO VALE DO RIO DOS SINOS-UNISINOS(>)	DESTINO	IM

Identificação da amostra: Linguíça crua - 0,01%

#### ANÁLISE DE ALIMENTOS

ANÁLISE	RESULTADO	VALOR MÁXIMO PERMITIDO	MÉTODO
<i>Escherichia coli</i>	<1x10 NMP/g	5x10 <sup>3</sup> NMP/g	Substrato cromogênico
<i>Salmonella spp</i>	Ausência / 25 g	Ausência / 25 g	Cultural
<i>Staphylococcus aureus</i>	<1x10 <sup>2</sup> UFC/g	5x10 <sup>3</sup> UFC/g	Cultural
<i>Clostridium perfringens</i>	<1x10 UFC/g	3x10 <sup>3</sup> UFC/g	Cultural

#### CONCLUSÃO:

Interpretação do resultado:

Produto em condições sanitárias satisfatórias.

Conclusão :

Produto de acordo com os padrões legais vigentes.

Referência :

Resolução RDC nº12 (2 de janeiro de 2001) ANVISA.

Os resultados constantes neste relatório aplicam-se única e exclusivamente à amostra identificada, não podendo ser estendidos a outros pontos de amostragem.

Este relatório não poderá ser reproduzido parcialmente sem prévia autorização.

Final de Relatório

  
Dr. Renato Nesralla Mattar - CRF 1952

WWW.TOXILAB.COM.BR

Rua 24 de Outubro, 111 - 5ª Avenida Center, Loja 37 - CEP. 90510-900 - Moinhos de Vento - Porto Alegre/RS - CRF: 10.170 - Fone:(51) 3232-0010  
Responsável Técnico: Dr. Renato Nesralla Mattar - CRF: 1952





NOME	UNISINOS-LINGUIÇA CRUA 0,1	POSTO/AMOSTRA	003/271134
DATA DE ENTRADA	30/05/2014 15:09	DATA DE COLETA	30/05/2014 15:10
CONVÊNIO	ASSOCIAÇÃO ANTONIO VIEIRA	PLANO	PADRÃO
ORIGEM	.	DESTINO	IM
	UNIV.DO VALE DO RIO DOS SINOS-UNISINOS (>)		

Identificação da amostra: Linguíça crua - 0,1%

#### ANÁLISE DE ALIMENTOS

ANÁLISE	RESULTADO	VALOR MÁXIMO PERMITIDO	MÉTODO
<i>Escherichia coli</i>	<1x10 NMP/g	5x10 <sup>3</sup> NMP/g	Substrato cromogênico
<i>Salmonella spp</i>	Ausência / 25 g	Ausência / 25 g	Cultural
<i>Staphylococcus aureus</i>	185x10 <sup>2</sup> UFC/g	5x10 <sup>3</sup> UFC/g	Cultural
<i>Clostridium perfringens</i>	<1x10 UFC/g	3x10 <sup>3</sup> UFC/g	Cultural

#### CONCLUSÃO:

Interpretação do resultado:

Produto em condições sanitárias insatisfatórias.

Conclusão :

Produto impróprio para consumo humano por apresentar *Staphylococcus aureus* acima dos limites estabelecidos.


Referência :

Resolução RDC nº12 (2 de janeiro de 2001) ANVISA.

Os resultados constantes neste relatório aplicam-se única e exclusivamente à amostra identificada, não podendo ser estendidos a outros pontos de amostragem.

Este relatório não poderá ser reproduzido parcialmente sem prévia autorização.

Final de Relatório

  
Dr. Renato Nesralla Mattar - CRF 1952

WWW.TOXILAB.COM.BR

Rua 24 de Outubro, 111 - 5ª Avenida Center, Loja 37 - CEP.90510-900 - Moinhos de Vento - Porto Alegre/RS - CRF. 10.170 - Fone:(51) 3232-0010  
Responsável Técnico: Dr. Renato Nesralla Mattar - CRF.1952



NOME	UNISINOS-LINGUIÇA COZIDA SAIS	POSTO/AMOSTRA	003/271135
DATA DE ENTRADA	30/05/2014 15:10	DATA DE COLETA	30/05/2014 15:10
CONVÊNIO	ASSOCIAÇÃO ANTONIO VIEIRA	PLANO	PADRÃO
ORIGEM	UNIV.DO VALE DO RIO DOS SINOS-UNISINOS (>)	DESTINO	IM

Identificação da amostra: Linguíça cozida - Sais de Cura

#### ANÁLISE DE ALIMENTOS

ANÁLISE	RESULTADO	VALOR MÁXIMO PERMITIDO	MÉTODO
<i>Bacillus cereus</i>	<1x10 <sup>2</sup> UFC/g	10 <sup>3</sup> UFC/g	Cultural
<i>Escherichia coli</i>	<1x10 NMP/g	2x10 NMP/g	Substrato cromogênico
<i>Salmonella spp</i>	Ausência / 25 g	Ausência / 25 g	Cultural
<i>Staphylococcus aureus</i>	<1x10 <sup>2</sup> UFC/g	10 <sup>3</sup> UFC/g	Cultural
<i>Clostridium perfringens</i>	<1x10 UFC/g	10 <sup>3</sup> UFC/g	Cultural

#### CONCLUSÃO:

Interpretação do resultado:

Produto em condições sanitárias satisfatórias.

Conclusão :

Produto de acordo com os padrões legais vigentes.


Referência :

Resolução RDC nº12 (2 de janeiro de 2001) ANVISA.

Os resultados constantes neste relatório aplicam-se única e exclusivamente à amostra identificada, não podendo ser estendidos a outros pontos de amostragem.

Este relatório não poderá ser reproduzido parcialmente sem prévia autorização.

Final de Relatório

  
Dr. Renato Nesralla Mattar - CRF 1952

WWW.TOXILAB.COM.BR

Rua 24 de Outubro, 111 - 5ª Avenida Center, Loja 37 - CEP: 90510-900 - Moinhos de Vento - Porto Alegre/RS - CRF: 10.170 - Fone: (51) 3232-0010  
Responsável Técnico: Dr. Renato Nesralla Mattar - CRF: 1952



NOME	UNISINOS- LINGUIÇA COZIDA 0,01	POSTO/AMOSTRA	003/271136
DATA DE ENTRADA	30/05/2014 15:11	DATA DE COLETA	30/05/2014 15:11
CONVÊNIO	ASSOCIAÇÃO ANTONIO VIEIRA	PLANO	PADRÃO
ORIGEM	UNIV.DO VALE DO RIO DOS SINOS-UNISINOS (>)	DESTINO	IM

Identificação da amostra: Linguça cozida 0,01%

#### ANÁLISE DE ALIMENTOS

ANÁLISE	RESULTADO	VALOR MÁXIMO PERMITIDO	MÉTODO
<i>Bacillus cereus</i>	<1x10 <sup>2</sup> UFC/g	10 <sup>3</sup> UFC/g	Cultural
<i>Escherichia coli</i>	<1x10 NMP/g	2x10 NMP/g	Substrato cromogênico
<i>Salmonella spp</i>	Ausência / 25 g	Ausência / 25 g	Cultural
<i>Staphylococcus aureus</i>	<1x10 <sup>3</sup> UFC/g	10 <sup>3</sup> UFC/g	Cultural
<i>Clostridium perfringens</i>	<1x10 UFC/g	10 <sup>3</sup> UFC/g	Cultural

#### CONCLUSÃO:

Interpretação do resultado:

Produto em condições sanitárias satisfatórias.

Conclusão :

Produto de acordo com os padrões legais vigentes.

Referência :

Resolução RDC n°12 (2 de janeiro de 2001) ANVISA.

Os resultados constantes neste relatório aplicam-se única e exclusivamente à amostra identificada, não podendo ser estendidos a outros pontos de amostragem.

Este relatório não poderá ser reproduzido parcialmente sem prévia autorização.

Final de Relatório

  
Dr. Renato Nesralla Mattar - CRF 1952

WWW.TOXILAB.COM.BR

Rua 24 de Outubro, 111 - 5ª Avenida Center, Loja 37 - CEP: 90510-900 - Moinhos de Vento - Porto Alegre/RS - CRF: 10.170 - Fone: (51) 3232-0010  
Responsável Técnico: Dr. Renato Nesralla Mattar - CRF: 1952



NOME	UNISINOS-LINGUIÇA COZIDA 0,1	POSTO/AMOSTRA	003/271137
DATA DE ENTRADA	30/05/2014 15:12	DATA DE COLETA	30/05/2014 15:12
CONVÊNIO	ASSOCIAÇÃO ANTONIO VIEIRA	PLANO	PADRÃO
ORIGEM	UNIV.DO VALE DO RIO DOS SINOS-UNISINOS(>)	DESTINO	IM

Identificação da amostra: Linguíça cozida 0,1%

#### ANÁLISE DE ALIMENTOS

ANÁLISE	RESULTADO	VALOR MÁXIMO PERMITIDO	MÉTODO
<i>Bacillus cereus</i>	<1x10 <sup>2</sup> UFC/g	10 <sup>2</sup> UFC/g	Cultural
<i>Escherichia coli</i>	<1x10 NMP/g	2x10 NMP/g	Substrato cromogênico
<i>Salmonella spp</i>	Ausência / 25 g	Ausência / 25 g	Cultural
<i>Staphylococcus aureus</i>	<1x10 <sup>2</sup> UFC/g	10 <sup>2</sup> UFC/g	Cultural
<i>Clostridium perfringens</i>	<1x10 UFC/g	10 <sup>2</sup> UFC/g	Cultural

#### CONCLUSÃO:

Interpretação do resultado:

Produto em condições sanitárias satisfatórias.

Conclusão :

Produto de acordo com os padrões legais vigentes.


Referência :

Resolução RDC nº12 (2 de janeiro de 2001) ANVISA.

Os resultados constantes neste relatório aplicam-se única e exclusivamente à amostra identificada, não podendo ser estendidos a outros pontos de amostragem.

Este relatório não poderá ser reproduzido parcialmente sem prévia autorização.

Final de Relatório

  
Dr. Renato Nesralia Mattar - CRF 1952

WWW.TOXILAB.COM.BR

Rua 24 de Outubro, 111 - 5ª Avenida Center, Loja 37 - CEP: 90510-900 - Moinhos de Vento - Porto Alegre/RS - CRF: 10.170 - Fone: (51) 3232-0010  
Responsável Técnico: Dr. Renato Nesralia Mattar - CRF: 1952