

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

MICHELE MAYARA PITOL

**ELABORAÇÃO DE SAL TEMPERADO E AROMÁTICO COM
PODER ANTIOXIDANTE E REDUZIDO TEOR DE SÓDIO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

MEDIANEIRA

2012

MICHELE MAYARA PITOL

**ELABORAÇÃO DE SAL TEMPERADO E AROMÁTICO COM
PODER ANTIOXIDANTE E REDUZIDO TEOR DE SÓDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Diplomação, do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos do Departamento Acadêmico de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Ornella Maria Porcu
Co-orientadora: Prof^a. MSc. Eliana Maria Baldissera

MEDIANEIRA

2012



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Diretoria de Graduação e Educação Profissional
Coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos



TERMO DE APROVAÇÃO
Trabalho de Conclusão de Curso - TCC

**ELABORAÇÃO DE SAL TEMPERADO E AROMÁTICO COM PODER
ANTIOXIDANTE E REDUZIDO TEOR DE SÓDIO**

Por

Michele Mayara Pitol

Este trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado às 15:30 h do dia 29 de Junho de 2012, como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo no Curso superior de Tecnologia em Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Câmpus* Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca considerou o trabalho aprovado.

Prof^a. Dr^a. Ornella Maria Porcu
Orientadora

Prof^a. Me. Eliana M. Baldissera
Co-orientadora

Prof^a. Dr^a. Sirlei da Rosa
Banca Examinadora

Prof. Me. Fábio A. B. Ferreira
Responsável pelas Atividades de
TCC

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, que me guiou nessa caminhada, e que Ele continue conosco em todos os momentos de dificuldades e alegrias, para que possamos sempre desempenhar um ótimo trabalho com sabedoria e dedicação.

Agradeço minha família, a minha mãe Maria Corti Pitol, meu pai José Pitol e minha irmã Suelem V. Pitol que tem apoiado desde os passos iniciais da minha educação até o momento. E ao meu Marido Marcelo Ziglioli que permitiu e incentivou meu retorno a essa instituição de ensino para que eu pudesse concluir essa etapa tão importante da minha vida.

Agradeço também a Prof^a Ornella Maria Porcu, que me orientou, através de seus conhecimentos e estando sempre prestativa em todas as etapas para a elaboração e conclusão desse trabalho.

A todos os amigos, parentes e todas as outras pessoas que de uma forma ou outra estiveram envolvidas, dando forças e apoio para que continuasse mesmo nos momentos mais difíceis.

Um último agradecimento todo especial aos professores que dedicaram seu tempo para ensinar, orientar e até mesmo pelas palavras amigas durante toda a graduação.

“A sabedoria de um ser humano não está no quanto ele sabe,
mas no quanto ele tem consciência de que não sabe”.
(Augusto Cury)

RESUMO

PITOL, Michele Mayara. Elaboração de Sal Temperado e Aromático com Poder Antioxidante e Reduzido Teor de sódio. 2012. 55 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Tecnologia em Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2012.

O sódio é um ingrediente essencial em alimentos para o consumo humano e, além de sua importância nutricional, fisiológica e funcional, ele contribui para o sabor agradável dos alimentos. Entretanto, nos últimos anos, tem-se relatado uma série de problemas de saúde causados pela ingestão excessiva deste mineral. Este trabalho teve como objetivo desenvolver um sal temperado com ervas e com teor de sódio reduzido. Duas formulações foram elaboradas: formulação F1 contendo cloreto de sódio, cloreto de potássio e plantas condimentares, aromáticas e medicinais, e, formulação F2 contendo glutamato monossódico, cloreto de potássio e plantas condimentares, aromáticas e medicinais. A avaliação físico-química (pH, acidez titulável, umidade, cinzas, cor, aw, granulometria), macroscópica e microscópicas seguiu procedimento analítico segundo Lutz (1985) e análises microbiológicas (coliformes totais (35 °C), coliformes termotolerantes (45 °C), *Salmonella* sp/25 g) conforme Resolução - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), de acordo com metodologia descrita na Instrução Normativa nº62 de 2003 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). As análises foram realizadas em duplicata. Tanto F1 como F2 se apresentaram em condições higiênico sanitária satisfatórias, de acordo com os padrões legais vigentes e os parâmetros físico-químicos, avaliação macroscópica e microscópica atendem o limite preconizado pela legislação, assegurando sua estabilidade e qualidade. O teor de sódio e potássio encontrado para F1 foi de $461,50 \pm 3,73$ e $356,49 \pm 2,88$ mg/100 g, enquanto que, para F2 foi de $237,34 \pm 2,49$ mg/100 g e $376,86 \pm 2,88$ mg/100 g, respectivamente. Os resultados foram obtidos por fotometria de emissão na chama, demonstrando redução de teor de sódio e substituição deste mineral por potássio, em ambas formulações. Através da Cromatografia de Camada Delgada (CCD) pode-se confirmar a presença de compostos bioativos, responsáveis pela atividade antioxidante. A análise sensorial considerou os atributos de sabor, cor, aroma e aceitação global ($7,57 \pm 1,22$, $7,60 \pm 1,38$, $8,27 \pm 1,05$ e $7,53 \pm 1,25$ para F1 e $7,97 \pm 1,19$, $7,73 \pm 1,23$, $7,87 \pm 1,14$, e $7,93 \pm 1,16$ para F2, respectivamente). Todos os atributos avaliados apresentaram-se entre as categorias “gostei moderadamente” e “gostei muito”, correspondendo ao escore entre 7 e 8 na escala hedônica de 9 pontos. Assim, ambas as formulações F1 e F2 foram bem aceitas pelos 30 provadores não treinados. O sal formulado (F1 e F2) resultou com ampla aplicação culinária.e uma opção viável para consumo humano.

Palavras-chave: Sal. Plantas medicinais. Formulação.

ABSTRACT

PITOL, Michele Mayara. Preparation of Salt Seasoned with Aromatic Antioxidant Power and Reduced Sodium content. 2012. 55 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Tecnologia em Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2012.

Sodium is an essential ingredient in food for human consumption and, in addition to its nutritional importance, physiological and functional, it contributes to the pleasant taste of food. However, in recent years has been reported a number of health problems caused by the excessive intake of this mineral. This study aimed to develop a salt seasoned with herbs and low sodium content. Two formulations were prepared: formulation F1 containing sodium chloride, potassium chloride and spice plants, medicinal and aromatic; and formulation F2 containing monosodium glutamate, potassium chloride and spice plants, medicinal and aromatic. The physico-chemical (pH, titratable acidity, moisture, ash, color, aw, particle size), macroscopic and microscopic analytical procedure followed according Lutz (1985) and microbiological analysis (total coliforms (35 °C), coliforms (45 °C), *Salmonella* sp/25 g) pursuant to Resolution - RDC n^o 12, January 2, 2001 the National Health Surveillance Agency (ANVISA), according to the methodology described in Instruction No. 62 of 2003 the Ministry of Agriculture and Supply (MAPA). Analyses were performed in duplicate. Both F1 and F2 are presented in satisfactory hygienic health, according to current legal standards and the physico-chemical parameters, macroscopic and microscopic meet the limit recommended by law, ensuring its stability and quality. The formulations F1 and F2 presented sodium content (461.50 ± 3.73 and 237.34 ± 2.49 mg/100 g, respectively) and potassium (356.49 ± 2.88 and 376.86 ± 2.88 mg/100 g, respectively) was obtained by the flame emission photometry and showed reduction in sodium and potassium by replacement of this mineral in both formulations. By Layer Chromatography (TLC) can confirm the presence of bioactive compounds responsible for antioxidant activity. The analysis considered the sensory attributes of flavor, color, aroma and overall acceptability (7.57 ± 1.22 , 7.60 ± 1.38 , 8.27 ± 1.05 and 7.53 ± 1.25 , respectively, for F1 and 7.97 ± 1.19 , 7.73 ± 1.23 , 7.87 ± 1.14 , and 7.93 ± 1.16 , respectively, for F2). All attributes evaluated were between the categories "like moderately" and "liked", corresponding to a score between 7 and 8 on hedonic scale of 9 points. Thus, both F1 and F2 were well accepted by 30 untrained panelists. The formulated salt (F1 and F2) resulted in wide application cooking and a viable option for human consumption.

Keywords: Salt. Medicinal plants. Formulation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura Cristalina do Sal Cloreto de Sódio.	17
Figura 2 - Estrutura Cristalina do Cloreto de Potássio.....	19
Figura 3 - Estrutura Química(a) e Modelo Molecular(b) do Glutamato Monossódico	20
Figura 4 - Orégano (<i>Origanum Vulgare</i> L.) como Extrato Seco(a) e Planta(b)	22
Figura 5 - Alcachofra (<i>Cynara Scolymus</i> L.) como Extrato Seco(a); Extrato em Pó(b) e Planta(c)	23
Figura 6 - Alecrim (<i>Rosmarinus Officinalis</i> L.) como Extrato Seco(a) e Planta(b).....	24
Figura 7 - Chapéu de Couro (<i>Echinodorus Macrophyllus</i> Mitch) Extrato Seco(a) e Planta(b).....	25
Figura 8 - Sálvia (<i>Salvia Officinalis</i> L.) como Extrato Seco(a) e Planta(b)	26
Figura 9 - Curva analítica padrão para a dosagem de íons sódio e potássio.	41
Figura 10 - Curva analítica padrão para a dosagem de íons sódio e potássio.	41
Figura 11 - Cromatografia de Camada Delgada (CCD) de Sal Temperado.....	46
Figura 12 - Perfil Espectral do Extrato Etanólico (a,b) e aquoso (c,d) do Sal Temperado.....	46
Figura 13 - Elementos Histológicos de (a) <i>Echinodorus macrophyllus</i> Mitch; (b) <i>Salvia officinalis</i> L.; (c) <i>Origanum vulgare</i> L.; (d) <i>Rosmarinus officinalis</i> L.....	47
Figura 14 - Microscopia da Formulação1 (a)0,8 de Ampliação (b)1,6 de Ampliação	48
Figura 15 - Microscopia da Formulação2 (a)0,8 de Ampliação (b)1,6 de Ampliação	48

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - FORMULAÇÃO1 (F1) E FORMULAÇÃO2 (F2) DE SAL TEMPERADO.....	29
TABELA 2 - AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA RESULTANTE DAS FORMULAÇÃO1 (F1) E FORMULAÇÃO2 (F2) DE SAL TEMPERADO	38
TABELA 3 - ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DAS FORMULAÇÃO1 (F1) E FORMULAÇÃO2 (F2) DE SAL TEMPERADO.....	39
TABELA 4 - VALORES MÉDIOS DA DETERMINAÇÃO DE SÓDIO E POTÁSSIO DE F1 E F2	42
TABELA 5 - RESULTADOS DE COLORIMETRIA E ATIVIDADE DE ÁGUA (AW) DA FORMULAÇÃO1 (F1) E FORMULAÇÃO2 (F2) DE SAL TEMPERADO.....	43
TABELA 6 - GRANULOMETRIA DO PRODUTO DE FORMULAÇÃO1 (F1) DE SAL TEMPERADO.....	44
TABELA 7 - GRANULOMETRIA DO PRODUTO DE FORMULAÇÃO2 (F2) DE SAL TEMPERADO.....	45
TABELA 8 - RESULTADO DA AVALIAÇÃO MACROSCÓPICA E MICROSCÓPICA DA FORMULAÇÃO1 (F1) E FORMULAÇÃO2 (F2) DE SAL TEMPERADO	47
TABELA 9 - RESULTADOS DO PERFIL SÓCIO-DEMOGRÁFICO DOS PROVADORES SELECIONADOS PARA ANÁLISE SENSORIAL	49
TABELA 10 - RESULTADO DO TESTE DE PREFERÊNCIA (ESCALA HEDÔNICA DE 9 PONTOS), DA FORMULAÇÃO 1 (F1) E FORMULAÇÃO 2 (F2).....	49

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVOS	13
2.1	OBJETIVO GERAL	13
2.2	OBJETIVO ESPECÍFICO	13
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
3.1	MERCADO DO SAL	14
3.2	DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS	14
3.3	HIPERTENÇÃO ARTERIAL E A INFLUÊNCIA DO NaCl e KCl	15
3.4	SAIS UTILIZADOS E SEUS INGREDIENTES	17
3.4.1	Cloreto de Sódio (NaCl)	17
3.4.2	Cloreto de Potássio (KCl)	18
3.4.3	Glutamato Monossódico (GMS)	19
3.4.4	Especiarias e Antioxidantes Naturais	21
3.4.5	Orégano (<i>Origanum vulgare</i> L.)	22
3.4.6	Alcahofra (<i>Cynara scolymus</i> L.)	23
3.4.7	Alecrim (<i>Rosmarinus officinalis</i>)	24
3.4.8	Chapéu de Couro (<i>Echinodorus macrophyllus</i> Mitch)	25
3.4.9	Sálvia (<i>Salvia officinalis</i> L.)	26
4	MATERIAL E MÉTODOS	28
4.1	AMOSTRAGEM	28
4.2	PREPARO DO SAL TEMPERADO	28
4.3	AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS	29
4.3.1	Procedimento para Pesquisa de Coliformes Totais e Termotolerantes	30
4.3.2	Procedimento para Pesquisa de <i>Salmonella</i> sp	30
4.4	PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS	31
4.4.1	Determinação de Cinzas	32
4.4.2	Determinação de Sódio e Potássio	32
4.4.3	Umidade	33
4.4.4	Atividade de Água	33
4.4.5	Colorimetria	33
4.4.6	Granulometria	34
4.4.7	Valor de pH	35
4.4.8	Determinação de Acidez	35
4.5	QUALIFICAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS POR CCD	35
4.6	AVALIAÇÃO DOS REQUISITOS MACROSCÓPICOS E MICROSCÓPICOS	36
4.7	AVALIAÇÃO DOS REQUISITOS SENSORIAIS	37
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	38
5.1	ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	38
5.2	ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	39
5.2.1	Análises de Cinzas, Umidade, pH, Acidez e Aw	39
5.2.2	Teor de Sódio e Potássio	40
5.2.3	Colorimetria	43
5.2.4	Granulometria	44
5.3	QUALIFICAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS POR CCD	45
5.4	AVALIAÇÃO DOS REQUISITOS MACROSCÓPICOS E MICROSCÓPICOS	47
5.5	ANÁLISE SENSORIAL	48

6 CONCLUSÃO	50
REFERÊNCIAS	51
APÊNDICES	57
APÊNDICE A – Ficha de avaliação sensorial de sal temperado	58

1 INTRODUÇÃO

O sódio é um ingrediente essencial em alimentos para o consumo humano e, além de sua importância nutricional, fisiológica e funcional, ele contribui para o sabor agradável dos alimentos. Entretanto, nos últimos anos, tem-se destacado no noticiário nutricional a preocupação cada vez maior das autoridades de saúde mundiais e de inúmeros países à necessidade de se reduzir o teor de sal em alimentos, como forma de diminuir o consumo de sódio, pois este em excesso pode ter efeitos bastante prejudiciais sobre a saúde, resultando em problemas de hipertensão arterial, responsável por infarto, acidente vascular cerebral, e doenças renais (FERREIRA, 2011).

No Dia Mundial da Saúde (7 de abril de 2011), o governo federal reforçou as ações para a promoção de hábitos de vida saudáveis. O termo de compromisso assinado pelo ministro da Saúde, Alexandre Padilha, e pelas associações que representam os produtores de alimentos processados, estabeleceram um plano de redução gradual na quantidade de sódio presente em 16 categorias de alimentos, começando por massas instantâneas, pães e bisnaguinhas, até 2012 e aprofundadas até 2014, com intuito de reduzir o consumo diário de sal estipulado pela OMS (BRASIL, Portal da Saúde SUS, 2011).

Segundo matéria publicada pela revista TecnoCarnes Expresso em agosto de 2011, os consumidores geralmente não conseguem controlar a ingestão de sódio por conta própria, de acordo com algumas pesquisas feitas nos Estados Unidos indicam que 11 % do sódio da dieta dos americanos vêm do seu próprio saleiro e cerca de 80 % é adicionado aos alimentos antes de serem vendidos (KATZ, 2010).

Uma forma de amenizar este elevado teor de sódio nos diversos produtos industrializados e nas diferentes formas de preparo domiciliar é desenvolver produtos com menor teor de sódio. Juntamente com a ideia de reduzir teor de sódio é possível agregar maior valor nutricional a um produto alimentício através do uso de plantas aromáticas, condimentares e medicinais.

Ervas, especiarias e chás são um dos alvos mais importantes na busca por antioxidantes naturais. O homem tem usado estes produtos desde a

antiguidade não somente para aromatizar os alimentos, mas também devido as suas propriedades antisépticas e medicinais (ADITIVOS & INGREDIENTES, 2009).

Os extratos naturais de ervas e especiarias são ingredientes comumente utilizados na indústria de alimentos, devido às suas aplicações múltiplas, facilidade de aplicação, padronização conferida aos produtos onde são aplicados, além de serem aromatizantes, corantes naturais, e conferirem proteção natural aos alimentos (FUCHS, 2011).

Estudos comprovam a atividade antioxidante dos compostos fenólicos presente nas estruturas vegetais pelo potencial ativo de constituintes como flavonóides, ácidos fenólicos, taninos e tocoferóis, presentes nas plantas aromáticas e condimentares (ANGELO, 2007).

Com a preocupação de amenizar os problemas gerados pelo consumo excessivo do cloreto de sódio, e antioxidantes sintéticos presentes nos alimentos industrializados, este trabalho teve como objetivo desenvolver um produto constituído de cloreto de sódio, cloreto de potássio e realçador de sabor glutamato monossódico adicionado de especiarias aromáticas com poder antioxidante e medicinal.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver um produto de ervas à base de sal com poder antioxidante e redução do teor de sódio para aplicação culinária.

2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

- Elaborar duas formulações com ervas aromáticas e condimentares designadas por F1 (contendo cloreto de sódio) e F2 (contendo glutamato monossódico);
- Determinar o teor de sódio para cada formulação por Fotometria de emissão atômica;
- Avaliar qualidade microbiológica de cada formulação;
- Submeter o produto à caracterização físico-química;
- Realizar abordagem do potencial antioxidante do produto final por cromatografia em camada delgada (CCD);
- Verificar a aceitabilidade sensorial das formulações de sal, através da escala hedônica de 9 pontos.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 MERCADO DO SAL

A produção mundial de todos os tipos de sal no ano de 2010 foi estimada em torno de 270 Mt (milhões de toneladas), sofrendo uma queda de, aproximadamente, 3,6 % em relação ao ano anterior. A China, com cerca 22 %, continuou como líder mundial, seguida dos Estados Unidos, com aproximadamente 17 %. No Brasil, a produção de sal de todos os tipos foi estimada em torno de 7 Mt, assim distribuída: sal por evaporação solar e a vácuo, 5,6 Mt; e sal-gema, 1,4 Mt. Em termos de reservas mundiais, a oferta de sal é considerada abundante. No Brasil, as reservas de sal-gema, aprovadas pelo DNPM somam cerca de 21.635 Mt.(DNPM, 2011).

O consumo interno aparente do sal apresentou um acréscimo de 30,4 % em relação ao ano de 2009 (5,7 Mt em 2009 para 7,4 Mt em 2010). A demanda interna por sal ficou assim distribuída: o setor da indústria química consumiu 2,4 Mt (33 %), com o segmento soda/cloro participando com 1,5 Mt de sal-gema e 920 mil toneladas de sal marinho. Os outros setores consumidores de sal foram: consumo humano e animal, agricultura e alimentos, que, por estimativa, responderam com 2,23 Mt (30,1 %); outros setores, como frigoríficos, curtumes, charqueadas, indústrias têxtil e farmacêutica, prospecção de petróleo e tratamento d'água, responderam com 2,25 Mt (30,3 %). A indústria em geral e distribuidores responderam pelas 487 mil toneladas (6,6 %) restantes (DNPM, 2011).

3.2 DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS

O desenvolvimento de produtos orientado pelo mercado é imprescindível para empresas que almejam um desempenho diferenciado, exige o

aperfeiçoamento contínuo dos processos associados à compreensão do mercado e ao planejamento da linha de produtos (POLIGNANO, 2001).

Os consumidores atualmente tem melhor conscientização e visualização da diminuição de gastos médicos, do envelhecimento com saúde, da qualidade de vida, além de neutralização de danos causados pelo meio ambiente em geral. As evidências científicas sobre a eficiência dos alimentos funcionais estão cada vez mais crescentes, e isso também traz segurança para o consumidor (NUTRI JR, 2008).

O mercado de alimentos funcionais tem crescido muito nos últimos anos e em 2000, no mundo todo, apresentava um potencial de vendas de cerca de US\$ 70 bilhões/ano (MORAES, 2000).

Os alimentos funcionais têm sido muito estudados e, apesar de não curarem doenças, apresentam componentes bioativos que podem ser capazes de prevenir ou reduzir o risco de algumas delas (TONATO, 2007).

Os consumidores manifestam uma crescente preocupação no que diz respeito às questões de tipo alimentar, ambiental, estilo de vida e saúde, oriundas, em grande parte, pelas descobertas científicas acerca das funcionalidades dos alimentos. Dentre dessas modificações a funcionalidade proporciona satisfação à população, respondendo às exigências das diversas modificações na vida do homem e na sua forma de alimentar-se (JENKINS, 1993).

As estratégias de inovação baseiam-se no desenvolvimento de novos produtos alimentícios que contém propriedades funcionais, ou seja, que beneficiam a saúde dos consumidores, sendo esta uma característica diferencial que faz com que a microempresa possa atingir uma vantagem competitiva no mercado (DELGADO, 2007).

3.3 HIPERTENÇÃO ARTERIAL E A INFLUÊNCIA DO NaCl e KCl

A hipertensão arterial é o principal fator de risco para complicações cardiovasculares e renais, sobretudo insuficiência cardíaca, doença arterial

coronária, acidente vascular cerebral e insuficiência renal crônica (BORTOLOTTI, 2011).

O controle da hipertensão arterial é fundamental para a redução de uma série de complicações e, apesar dos avanços nos medicamentos anti-hipertensivos, uma grande parcela dos pacientes hipertensos permanece com a pressão arterial fora das metas desejadas por várias causas como a baixa adesão à terapêutica, o uso excessivo de sal na dieta e a presença de hipertensão secundária na qual há o predomínio de um fator causal (BORTOLOTTI, 2011).

Segundo Ministério da Saúde o Sistema de Informações de Mortalidade (SIM) destaca as doenças cardiovasculares (DCV) como as principais causas de morbidade e mortalidade em todo o mundo sendo que no ano de 2000, essas doenças contribuíram para 62,9 % da mortalidade nas Américas (ROMANZINI, 2008).

O consumo do sal em excesso faz o corpo reter mais líquidos, e o aumento do volume de líquido faz a pressão subir; Uma alternativa é o sal *light*, que, além de reduzir a quantidade de cloreto de sódio pela metade, é mais rico em potássio, substância que tem justamente o efeito oposto e ajuda a reduzir a pressão. (COLLUCCI, 2005).

Cerca da metade das pessoas é mais afetada pelo cloreto de sódio, o sal de cozinha e são denominadas “sal sensíveis”. Para esses indivíduos é importante reduzir o consumo do sal, para evitar que a pressão se eleve. Nas pessoas não sensíveis a esse condimento, são chamados "sal-resistentes" e o aumento da pressão com seu uso é pequeno (MION, 2001).

A incidência de morte devido a acidentes cardiovasculares, câncer, acidente vascular cerebral, arteriosclerose, enfermidades hepáticas, dentre outros, pode ser minimizada através de bons hábitos alimentares (MORAES, 2006).

As ervas que compõe o “Sal de Ervas” além de realçar o sabor dos alimentos são consideradas também alimentos nutracêuticos, pois proporcionam benefícios à saúde, incluindo a prevenção e/ou tratamento de doenças principalmente cardiovasculares por auxiliar na redução do processo inflamatório e oxidativo (MORAES, 2006).

3.4 SAIS UTILIZADOS E SEUS INGREDIENTES

3.4.1 Cloreto de Sódio (NaCl)

No Brasil, a maior parte do Cloreto de Sódio (NaCl) consumido na cozinha, é obtida da água do mar, porém existem dois tipos de sal na natureza, o “sal marinho” obtido através da evaporação da água do mar e o “sal da rocha” (sal-gema) que é extraído de rochas subterrâneas resultantes de lagos e mares que secaram (PERRONE, 2011).

O cloreto de sódio, NaCl, é um composto iônico formado pela união de um metal alcalino altamente reativo e um halogênio, também reativo (Figura 1).

O sal é um nome genérico para uma família de substâncias com características químicas comuns, sendo que a mais importante, para o ser humano, é o cloreto de sódio popularmente conhecido como "sal de cozinha" que é constituído basicamente por 40 % de sódio e 60 % de cloro (GIUSTINA, 2010).

Esse sal, do ponto de vista nutricional, é fundamental para a saúde humana não apenas por ser utilizado de maneira universal na conservação, preparo e na industrialização dos alimentos, mas também devido à sua característica de ser um mineral importante no controle de líquidos celulares, encontrado também nos ossos e tecidos cartilagosos. No estômago e no rim também existem concentrações intracelulares de sódio relativamente altas (NOVAES, 2010). Deve também ser ingerido regularmente em pequenas quantidades, o que o torna o veículo ideal para o consumo de iodo.

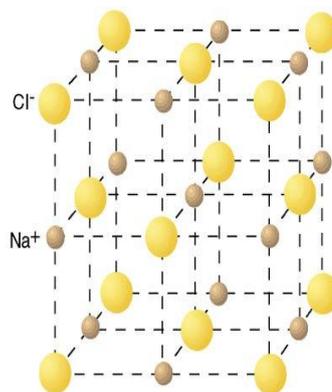


Figura 1 - Estrutura Cristalina do Sal Cloreto de Sódio.

Fonte: <http://www.infopedia.pt/mostra_recurso.jsp?recid=8386&docid=10660100>

Diversos problemas de saúde estão relacionados à deficiência no consumo de iodo, como por exemplo, abortos na gravidez, má formação do feto e o nascimento de crianças prematuras ou com cretinismo (retardo mental grave, responsável por dificuldades na fala, surdez e defeitos no corpo), vários distúrbios podem ocorrer nas primeiras fases do desenvolvimento, como alteração das funções psicomotoras, atraso no crescimento, redução da capacidade de concentração e aprendizado. Na idade adulta, por sua vez, a carência de iodo provoca o bócio, doença conhecida popularmente como "papo", que causa aumento da glândula tireóide, localizada na região do pescoço. Em estágios mais avançados, essa doença pode gerar problemas de respiração, dificuldades de engolir, dores e desconfortos no pescoço. Portanto a quantidade de iodo deve ser balanceada, pois seu excesso também está relacionado à incidência da tireoidite de Hashimoto, o que remete a idéia de trabalhar para uma redução da ingestão de sal, e não ajustar o teor de iodo no mesmo (FORMENTI, 2011).

O ministério calcula que o consumo médio de sal pelo brasileiro, incluindo alimentos processados e preparados fora de casa, é de 12 gramas representando mais que o dobro do limite máximo diário recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS).

3.4.2 Cloreto de Potássio (KCl)

As reservas de sais de potássio no Brasil estão localizadas nos Estados de Sergipe e do Amazonas. Em Sergipe, nas regiões de Taquari/Vassouras e Santa Rosa de Lima, as reservas de silvinita (KCl + NaCl) totalizaram, no ano de 2001, 506,3 Mt, com o teor médio de 9,7 % de K_2O equivalente. Destas, 112,9 Mt de minério "in situ", correspondendo a 18,82 Mt de K_2O , vêm sendo mineradas desde 1985 (mina de Taquari/Vassouras, município de Rosário do Catete/SE), tendo sido explorado nesse período cerca de 19,56 Mt de minério. Em face do método de lavra utilizado, a taxa de extração em Taquari-Vassouras é próxima de 50,0 % da reserva minerável (DNPM, 2012).

O sal *light*, além de melhorar o sabor dos pratos, ajuda em algumas funções importantes do corpo, como a transmissão de impulsos nervosos,

contração muscular e boa absorção dos nutrientes, esse tempero contém cerca de 50 % de cloreto de potássio e 50 % de cloreto de sódio. O cloreto de sódio precisa ser dissolvido em água para agir no organismo humano, ou seja, quanto maior é a ingestão de sal comum, cuja fórmula é composta basicamente por cloreto de sódio, mais líquidos serão necessários para dissolvê-lo, isso provoca uma sobrecarga no sistema circulatório e, conseqüentemente, aumento da pressão arterial, já o cloreto de potássio fica menos tempo no organismo, diminuindo a retenção de água (RANGEL, 2006).

Pesquisas demonstram que o potássio (Figura 2) auxilia na diminuição da pressão arterial por vários mecanismos, por exemplo, a redução da resistência vascular renal e pelo aumento da filtração glomerular (GIUSTINA, 2010).

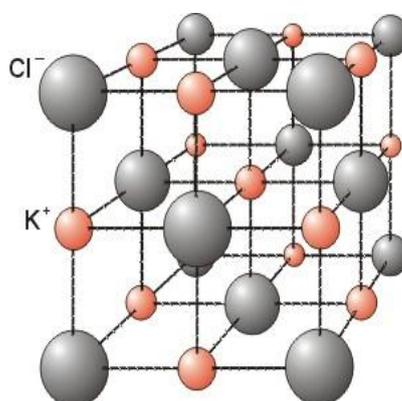


Figura 2 - Estrutura Cristalina do Cloreto de Potássio
Fonte: <http://disciplinas.ist.utl.pt/qgeral/lee/images/QG_str.jpg>

3.4.3 Glutamato Monossódico (GMS)

Os glutamatos podem ser encontrados de forma natural em várias frutas e legumes, como no tomate, ou carnes que consumimos, através das proteínas de origem animal. E pelo avanço de pesquisas e estudos em torno do glutamato monossódico, descobriu-se outras fontes naturais de obtenção, como nos derivados da cana de açúcar, devido o processo de fermentação (MIRANDA, 2011).

Durante o envelhecimento da carne, suas proteínas vão se decompondo para desenvolver uma série de outras substâncias, entre elas o glutamato monossódico e a inosina. Estes dois compostos, juntos, possuem um acentuado *flavor* (sabor) de carne e são os principais componentes responsáveis pelo sabor da carne. Diferentes carnes possuem diferentes quantidades desses dois compostos, e por isso, proporcionam sabores diferentes. Por exemplo, a carne bovina possui o dobro de glutamato monossódico do que a carne de porco. Como o glutamato monossódico é muito mais barato e mais disponível do que a inosina, é muitas vezes acrescentado por fabricantes de alimentos para enfatizar o sabor de carne (MIRANDA, 2011).

O ácido glutâmico é um dos aminoácidos não essenciais mais abundantes na natureza. Em sua forma livre, ele proporciona o gosto Umami, que em japonês significa “delicioso” sendo único e distinto dos outros quatro gostos básicos (salgado, doce, amargo e azedo). Por ser capaz de melhorar o sabor dos alimentos, ele é amplamente utilizado pela indústria. A forma mais comum de utilização do gosto Umami pela indústria é através da adição do glutamato monossódico (GMS), um realçador de sabor classificado na categoria mais segura de aditivos alimentares (MALULY, 2010).

Existem muitas pesquisas científicas que apontam que o glutamato (Figura 3), além de estar presente naturalmente nos alimentos, pode ser empregado freqüentemente pela indústria de alimentos como realçador de sabor melhorando o sabor dos alimentos, e promovendo uma série de benefícios importantes à saúde desempenhando muitas funções fisiológicas no corpo humano (JINAP, 2010).

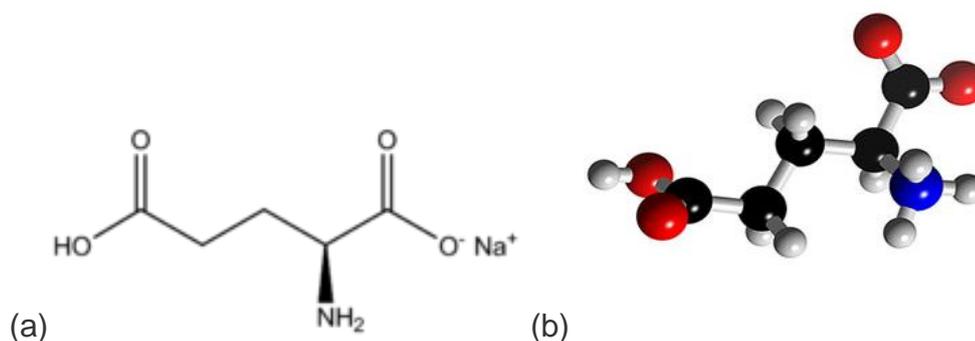


Figura 3 - Estrutura Química(a) e Modelo Molecular(b) do Glutamato Monossódico
Fonte: http://www.explicatorium.com/quimica/Aminoacido_Glutamato.php

3.4.4 Especiarias e Antioxidantes Naturais

Em diversas espécies vegetais são encontrados um grupo de metabólitos secundários da classe dos polifenóis denominados como flavonóides. Esta classe de substâncias apresentam diversos efeitos biológicos que incluem, entre outros, ação antiinflamatória, hormonal, anti-hemorrágica, antialérgica e anti-câncer, são ainda responsáveis pelo aumento da resistência capilar e também denominados de fator P ou substância P, auxiliando na absorção da vitamina C, e um dos efeitos mais importantes é a propriedade antioxidante (ADITIVOS & INGREDIENTES, 2010).

Os antioxidantes em alimentos podem ser definidos como qualquer substância capaz de adiar, retardar ou impedir o desenvolvimento de sabor rançoso ou outras deteriorações aromáticas em alimentos, decorrendo da oxidação, retardando o desenvolvimento de *off-flavours*, ampliando o período de indução da deterioração oxidativa. (ADITIVOS & INGREDIENTES, 2010).

Os antioxidantes podem inibir ou retardar a oxidação de duas formas: pela eliminação de radicais livres (atividade sequestrante), sendo neste caso descrito como um antioxidante primário, ou por um mecanismo que não envolve uma atividade sequestrante direta de radicais livres, caso em que o composto é um antioxidante secundário. Antioxidantes primários incluem compostos fenólicos, como a vitamina E (α -tocoferol). Esses componentes são consumidos durante o período de indução da deterioração oxidativa. (ADITIVOS & INGREDIENTES, 2010).

Compostos fenólicos atuam nos alimentos como antioxidantes, por sua habilidade em doar hidrogênio ou elétrons, e também pelos seus radicais intermediários estáveis, que impedem a oxidação de vários ingredientes do alimento, particularmente de lipídios. Carotenóides são constituídos de cadeias de polienos, em um longo sistema de duplas ligações conjugadas, rico em elétrons, responsável pela atividade antioxidante desses compostos: tanto na absorção do oxigênio singlete quanto de radicais livres, para interromper as reações em cadeia onde eles estão envolvidos (SILVA, 2010).

3.4.5 Orégano (*Origanum vulgare* L.)

O orégano (Figura 4) é muitas vezes usado como tempero e seu sabor e muito popular entre os consumidores de todo o mundo. É avaliado também por suas propriedades antimicrobianas e antioxidantes.

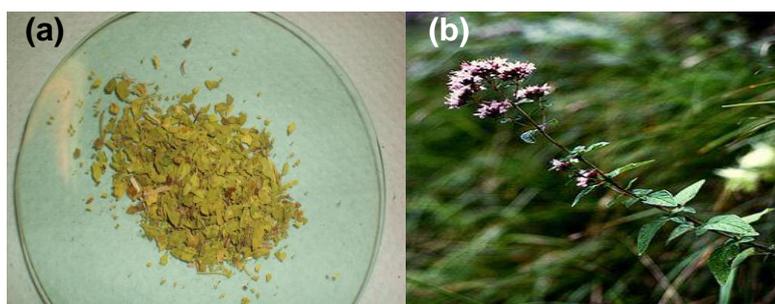


Figura 4 - Orégano (*Origanum Vulgare* L.) como Extrato Seco(a) e Planta(b)

Fonte: (a) Autoria própria (2012).

Fonte: (b) <http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Origanum_vulgare_1.jpg>

Segundo matéria publicada em setembro de 2009 pela revista Aditivos & Ingredientes, pesquisas constataram que 1 % de orégano equivale a 200 ppm de butilhidroxianisol (BHA) no controle da oxidação do óleo cavala.

Esses mesmos autores relatam que o orégano na forma seca, bem como os extratos obtidos através da utilização de solventes de polaridade diferente (hexano, diclorometano, metanol) tem sido testado como retardadores da oxidação lipídica em sistemas modelo ou em produtos alimentícios. O óleo essencial obtido a partir de orégano contém carvacrol e timol e o efeito antioxidante do orégano pode estar relacionado com a presença destes isômeros, sendo igualmente eficazes na antioxidação de gordura a 37 °C. O timol e carvacrol diferem no mecanismo de ação inibidora em temperatura ambiente, que depende da natureza do meio lipídico. O timol é melhor antioxidante em triacilgliceróis de óleo de girassol (TGSO) do que nos triacilgliceróis de gordura (TGL). O uso de especiarias e ervas como antioxidante é uma alternativa promissora para o uso de antioxidantes sintéticos.

Pesquisadores da Universidade de Long Island, nos Estados Unidos, descobriram que essa erva amplamente empregada na cozinha do Mediterrâneo pode ser utilizada para ajudar a tratar o câncer de próstata, a coordenadora da pesquisa e médica Supriya Bavadekar testou a substância carvacrol, um dos componentes do orégano, em células cancerosas de próstata, resultando na indução de apoptose (termo científico para morte celular programada, que é um tipo de autodestruição celular ordenada) nas células doentes (SCIENCE NEWS, 2012).

Embora os antigos agrupassem espécies diferentes sob esse mesmo nome, o orégano é considerado uma planta aromática essencial para uso médico e culinário desde a antiguidade onde Teofrasto, Aristóteles e Hipócrates elogiavam sua ação benéfica nas doenças respiratórias, úlceras, queimaduras e na digestão fraca (LAVABRE, 1995).

3.4.6 Alcachofra (*Cynara scolymus* L.)

A planta *Cynara scolymus* Linné (Figura 5), cultivada no Brasil, conhecida popularmente como alcachofra, pertencente à família Compositae, que compreende cerca de 920 gêneros com aproximadamente 19 mil espécies, cujos hábitos são muito variados, esta é oriunda do Mediterrâneo, sendo que seu cultivo se dá por sementes e está difundido mundialmente, já que é utilizada para fins medicinais e alimentícios (NOLDIN, 2003).



Figura 5 - Alcachofra (*Cynara Scolymus* L.) como Extrato Seco(a); Extrato em Pó(b) e Planta(c)

Fonte:(a) e (b) Autoria própria (2012).

Fonte:(c)<http://www.naturezadivina.com.br/loja/index.php?products_id=143&sort=3a&page=1&lvUsid=>

Segundo English (2000, apud NOLDIN, 2003) os principais componentes químicos presentes nas folhas da alcachofra são os ácidos fenólicos, flavonóides e sesquiterpenos. A cinarina (ácido monocateicoilquínico) é relatada como princípio ativo da planta. Estudos biológicos com extratos brutos e purificados de alcachofra, realizados tanto em animais quanto em humanos, demonstraram atividades hipolipidêmica, hepatoprotetora, colerética, colagoga, antioxidante e outras.

De acordo com a Sociedade Brasileira de Alimentos Funcionais (SBAF), os Flavonóides presente na alcachofra possuem atividade preventiva de câncer, são vasodilatadores, possuem ação antiinflamatória e antioxidante (MORAES, 2006).

3.4.7 Alecrim (*Rosmarinus officinalis*)

O *Rosmarinus officinalis* L.(Figura 6) popularmente conhecido como Alecrim é uma planta exótica pertencente à família Lamiaceae (Labiatae), originária do Sul da Europa e do Norte da África,e pode ser utilizada tanto para fins medicinais como aromáticos (Figura 6). De acordo com relatos encontrados na literatura, esta planta pode apresentar propriedades que auxiliam em problemas estomacais, são estimulantes, antiespasmódica, emenagogas e cicatrizantes (MAY, 2010).



Figura 6 - Alecrim (*Rosmarinus Officinalis* L.) como Extrato Seco(a) e Planta(b)

Fonte:(a) Autoria própria (2012).

Fonte:(b)<<http://br.freepik.com/index.php?goto=41&idd=574720&url=aHR0cDovL3d3dy5zeG MuaHUvcGhvdG8vMTcxOTAy>>

Os diterpenos fenólicos, principalmente o carnosol e o ácido carnósico, são responsáveis por 90 % da atividade protetora do extrato de alecrim (FOOD INGREDIENTS, 2009).

O extrato alcoólico dessa planta tem efeito antioxidante de lipídios podendo ser usado na indústria alimentícia como alternativa dos antioxidantes sintéticos (YANISHLIEVA, 2006).

3.4.8 Chapéu de Couro (*Echinodorus macrophyllus* Mitch)

O chapéu de couro (Figura 7) é uma planta aquática de grande expressão na medicina popular, e o gênero *Echinodorus* pertence à família *Alismataceae*, que apresentam como principais grupos de princípios ativos os alcalóides, glicídeos, óleos essenciais, ácidos orgânicos, heterosídeos e taninos (CORREA, 1994).



Figura 7 - Chapéu de Couro (*Echinodorus Macrophyllus* Mitch) Extrato Seco(a) e Planta(b)

Fonte: (a) Autoria própria (2012).

Fonte: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Chap%C3%A9u-de-couro>>

O extrato etanólico bruto de *Echinodorus grandiflorus* apresentou efeito anti-hipertensivo, em ratos hipertensivos, através da liberação de óxido nítrico e a estimulação dos receptores muscarínicos colinérgicos e Fator de Agregação Plaquetária (PAF) receptores (TIBIRIÇÁ, 2007).

Algumas propriedades podem estar relacionadas à espécie *Echinodorus macrophyllus* como, anti-reumático, depurativo, diurético, hipotensor, laxativo,

litagogo, auxiliar em infecções do estômago, rins e bexiga, bem como também para o tratamento de gota, colagogo, antiinflamatório e adstringente (SOUZA, 2006) e (LESSA, 2007).

3.4.9 Sálvia (*Salvia officinalis* L.)

A *Salvia officinalis* L. (Figura 8), é usada como tempero em alimentos para dar sabor. Assim como o alecrim, apresenta a melhor atividade antioxidante entre as inúmeras ervas, especiarias e chás, por pertencerem a mesma família, a Labiatae. O principal efeito antioxidante da sálvia está relacionado com a presença de ácido carnósico, carnosol e ácido rosmarínico. A lista dos antioxidantes isolados da sálvia está crescendo: 9- etilrosmanol eter, luteolina-7-O- β - glicopiranosida (ou glicopiranosidea, 6-O-cafeoil- β -D-frutofuranosil-(2 \rightarrow 1)- α -Dglicopiranosida (ou glicopiranosidea e 1-O-cafeoil- β -D-apiofuranosil-(1 \rightarrow 6)- β -Dglicopiranosida (ou glicopiranosidea) (ADITIVOS & INGREDIENTES, 2009).



Figura 8 - Sálvia (*Salvia Officinalis* L.) como Extrato Seco(a) e Planta(b)
Fonte: (a) e (b) Autoria própria (2012).

O autor Marcel Labrae descreve em Aromaterapia (1995), algumas de suas propriedades medicinais: Tônico, estimulante (glândulas adrenocorticais, nervos), anti-sudorífero, anti-séptico, diurético, emenagogo, agente hipertensor, aperitivo, estomáquico, depurativo, adstringente.

Segundo estudos de PEREIRA et al (2004) verificou-se que *Salvia officinalis*, L. apresentou ação inibitória em 100 % das espécies testadas de *Klebsiella* e *Enterobacter*, 96 % em *Escherichia coli*, 83 % contra *Proteus mirabilis* e 75 % contra *Morganella morganii*.

A *S. officinalis*, L. também tem sido usada como erva medicinal; seu óleo essencial possui atividade antibacteriana devida à presença das substâncias 1,8-cineol e antifúngica (LIMA, 1992).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 AMOSTRAGEM

Foram elaboradas duas formulações, a primeira à base de sal comum denominado Formulação 1 (F1) e a segunda à base de glutamato monossódico denominado Formulação 2 (F2).

O sal (NaCl) da marca Lar, o orégano da marca Geriba, o glutamato monossódico, o alecrim ambos da marca Celeiro, e o cloreto de potássio (KCl) de grau alimentício foram adquiridos na cidade de Medianeira, PR.

As plantas resultantes de manejo orgânico, e popularmente conhecidas como Alcachofra, Chapéu de couro e Sálvia, foram adquiridas na forma seca, doadas por entidade produtora popular “Centro Popular de Saúde YANTEN” da cidade de Medianeira, Estado do Paraná. Todas estas amostras foram transportadas até o laboratório onde foram realizados os procedimentos necessários para a elaboração e caracterização do sal temperado.

Para a caracterização das amostras individuais foram realizados os seguintes passos: caracterização de lote, prazo de validade, denominação científica e popular de cada especiaria.

4.2 PREPARO DO SAL TEMPERADO

Foram preparados inicialmente 100 gramas de sal temperado para cada formulação, citados na Tabela 1, sendo que na Formulação 1 (F1) foi pesado 50 gramas de sal comum (NaCl) e 37 g de cloreto de potássio (KCl) , adicionado de outros ingredientes como: 2 g de chapéu de couro (*Echinodorus macrophyllus* Mitch), 3 g de orégano (*Origanum vulgare* L.), 2 g de alcachofra (*Cynara scolymus* L.) em pó, 3 g de sálvia (*Salvia officinalis* L.) e 3 g de alecrim (*Rosmarinus officinalis*). E na Formulação 2 (F2) foi pesado 50 gramas de glutamato

monossódico (GMS), 37 g de cloreto de potássio (KCl) adicionado das mesmas especiarias e quantidades descritas na Formulação 1.

Após todos os ingredientes terem sido pesados em balança analítica (marca *Marte* modelo AW220 (Max.200 g Min. 0,01 g, d= 0,0001 g e=0,001 g)), conforme cada uma das formulações, foram misturados e macerados em gral com pistilo de porcelana, por aproximadamente dez minutos para cada formulação, obtendo-se assim o sal temperado.

Tabela 1 - Formulação1 (F1) e Formulação2 (F2) de Sal Temperado

Ingredientes	F1 (%)	F2 (%)
NaCl (Cloreto de Sódio)	50	0
GMS (Glutamato Monossódico)	0	50
KCl (Cloreto de Potássio)	37	37
Alcachofra (<i>Cynara scolymus</i> L.)	2	2
Alecrim (<i>Rosmarinus officinalis</i>)	3	3
Chapéu de couro (<i>Echinodorus macrophyllus</i> Mitch)	2	2
Orégano (<i>Origanum vulgare</i> L.)	3	3
Sálvia (<i>Salvia officinalis</i> L.)	3	3

Fonte: Autoria própria (2012).

4.3 AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS

Os Padrões Microbiológicos Sanitários adotados para ambas as formulações seguiu Resolução - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), de acordo com metodologia descrita na Instrução Normativa nº 62 de 2003 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), para o seguinte grupo de alimentos: 15) ESPECIARIAS, TEMPEROS, CONDIMENTOS E MOLHOS PREPARADOS e similares; Item: b) especiarias, condimentos e temperos prensados ou flocados ou em pó com adição de outros ingredientes ou não. Considerando os limites para amostra indicativa de 10^2 NMP/g de *Coliformes* à 45 °C/g e *Salmonella* sp ausência em 25 g.

4.3.1 Procedimento para Pesquisa de Coliformes Totais e Termotolerantes

O grupo de coliformes 35 °C inclui as bactérias na forma de bastonetes Gram negativos, não esporogênicos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, capazes de fermentar a lactose com produção de gás, em 48 horas a 35 °C. O grupo inclui cerca de 20 espécies, dentre as quais se encontram tanto bactérias oriundas do trato gastrointestinal de humanos e de outros animais de sangue quente, como também diversos gêneros e espécies de bactérias não entéricas. Por essa razão, sua enumeração em água e alimentos, é menos representativa, como indicação de contaminação fecal, do que a enumeração de coliformes fecais ou *E.coli*. Porém, sua presença em alimentos processados é considerada como uma indicação útil de contaminação pós-sanitização ou pós-processo, evidenciando práticas de higiene e de sanitização aquém dos padrões requeridos para o processamento de alimentos (SILVA et al., 1997).

A pesquisa de coliformes totais e termotolerantes foi feita utilizando o método do Número Mais Provável (NMP) (BRASIL, 2003). Na prova presuntiva, as diluições 10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3} foram inoculadas em triplicata em tubos contendo caldo Lauril Sulfato Triptose e tubos de Durhan invertidos. Estes tubos foram incubados a 36 °C por 48 horas. A identificação da presença de gás nos tubos indica resultado positivo e requer a realização do teste confirmatório em caldo verde brilhante bile (VB) 2 % lactose para coliformes totais, sendo este a seguir incubado a 35 °C/48 horas e caldo *Echerichia coli* (EC) para coliformes termotolerantes, estes incubados a $44,5 \pm 1$ °C/48 horas.

4.3.2 Procedimento para Pesquisa de *Salmonella* sp

Segundo SILVA et. al. (2007), *Salmonella* é o principal agente de doenças de origem alimentar em várias partes do mundo e também no Brasil. É um gênero da família *Enterobacteriaceae* definido como bastonetes Gram negativos não esporogênicos, anaeróbios facultativos e oxidase negativos, e a técnica

tradicional de detecção deste microorganismo em alimentos é um método cultural clássico de presença ou ausência.

Para a pesquisa de *Salmonella* sp foi incubado a 35 °C por 24 horas, 25 g da amostra, adicionada de 225 mL do diluente específico água destilada peptonada tamponada 1 %. Passado às 24 horas foi passado alíquotas de 0,1 mL do diluente com a amostra para o meio líquido seletivo Caldo Rappaport Vassiliadis e em seguida incubou-se os tubos a 41 °C por 24 horas, visando assim um enriquecimento seletivo. Após a incubação, fez-se o estriamento descontínuo em placas de ágar Hektoen (HE) com caldo Rappaport, sendo que a placa de HE incubou-se a 35 °C por 24 horas, para verificação de possível crescimento de colônias típicas da *Salmonella*.

4.4 PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Para caracterização físico-química de F1 e F2 foram realizados em duplicata, as análises abaixo citadas:

- **Cinzas:** determinado pelo método de incineração em mufla da marca Robertshaw (divisão Pyrotec) a 550°C (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985).
- **Teor de sódio e potássio:** determinado através da técnica de fotometria de chama com o equipamento Fotômetro de Chama da marca Celm, modelo FC-180 (AOAC, 2005).
- **Umidade:** determinado pelo equipamento determinador de umidade da marca *Marte* série ID versão 1,8 modelo ID50.
- **Atividade de Água (aw):** determinado em aparelho da marca AquaLab modelo 4TE, versão 4 série 540001901EUA (Decagondevices) (AOAC, 2005).
- **Colorimetria:** efetuou-se leitura em aparelho da marca Chroma Meter CR-400 (Konica Minolta, Japan B8208373, Sensing. INC.).
- **Granulometria:** utilizou-se um conjunto de peneiras da marca SOLOTEST, com diferentes aberturas (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985).

- **Medida de pH:** determinado em pHmetro digital da marca Schott (Schott Gerate) (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985).
- **Acidez:** A acidez aquo-solúvel foi determinada conforme as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985).

4.4.1 Determinação de Cinzas

A análise iniciou-se com os cadinhos previamente tarados em estufa a 105°C por uma hora e incinerados em mufla a 550 °C por mais uma hora até peso constante, após eram resfriados em dessecador, e adicionado aproximadamente 2g de cada amostra de F1 e F2, fazendo-se carbonização em bico de Bunsen, após esse tempo, as amostras foram levadas a mufla a 550 °C onde permaneceram por 4 horas, sendo após retiradas, resfriadas em dessecador, por uma hora, pesados e levados a mufla novamente por mais uma hora quando necessário, até que obtivessem peso constante ou apresentassem coloração branca ou acinzentada. Para a determinação da porcentagem de cinzas foram realizados o cálculo final, com a equação descrita abaixo (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985).

$$\% \text{ cinzas} = 100 \times P / P1$$

Onde: P= peso das cinzas;

P1= peso da amostra em gramas.

4.4.2 Determinação de Sódio e Potássio

Foi determinado as curvas de calibração de sódio (Na⁺) e potássio (K⁺), com soluções padrões. E a partir das cinzas obtidas em F1 e F2, fez-se a digestão ácida transferindo-se para um béquer com 5 mL de ácido nítrico e 4 mL de água destilada, submetendo-os a 4 horas de aquecimento (60 °C) em aquecedor de chapa metálica. Decorrido esse período filtrou-se as amostra com

papel filtro qualitativo, e a seguir, transferidas para um balão volumétrico de 100 mL. As soluções foram submetidas à leitura do teor de sódio e potássio no Fotômetro de chama, ajustando-se os parâmetros usuais conforme Procedimento Operacional Padrão (POP) do equipamento (AOAC, 2005).

4.4.3 Umidade

Para determinação de umidade por infravermelho preparam-se alíquotas de amostra homogênea. Cada amostra (cerca de 3 g) distribuída em um prato de alumínio foi submetida a um período de secagem durante determinado tempo. Efetuava-se a leitura do teor de umidade quando não havia mais variação de peso e a análise encerrava-se automaticamente.

4.4.4 Atividade de Água

As análises de atividade de água (*aw*) para F1 e F2 seguiram procedimento aprovado pela AOAC. A metodologia aplica o princípio do ponto de orvalho onde um bloco sensor facilita a dissipação de voláteis e vapor de água não condensando vapores e eliminando situações críticas que interferem na medição. Um sistema *peltier* fez a termostatização da amostra. Cada amostra (cerca de 5 g) era colocada no suporte específico do equipamento e submetida à leitura de aproximadamente 5 minutos.

4.4.5 Colorimetria

As análises de medidas de cor foram realizadas em duplicata utilizando-se alíquotas da amostra homogênea e posicionando o equipamento Chroma

Meter CR-40, sobre a superfície da amostra, conforme o procedimento descrito no manual instrutivo do equipamento, e interpretados pelo sistema CIELAB :

- *Luminosidade L**: que possui escala de zero (preto) a 100 (branco), ou seja, quanto mais próximo de 100, mais branco é o sal.
- *Coordenada de cromaticidade a**: varia de a* positivo (tendência da cor para tonalidade vermelha) até a* negativo (tendência da cor para tonalidade verde).
- *Coordenada de cromaticidade b**: varia de b* positivo (tendência da cor para tonalidade amarela) até b* negativo (tendência da cor para tonalidade azul).
- Existem valores de delta associados a esta escala de cor (ΔL^* , Δa^* e Δb^*) para indicar o quanto uma amostra padrão se difere de outra em L*, a* e b*. estes valores de delta são muitas vezes utilizados para o controle da qualidade ou ajustamento de fórmulas.
- O ΔE é o valor que define a diferença total da cor da amostra em relação ao padrão. É um número absoluto que indica a diferença de “sensação” na tonalidade incluindo brilho, tom e saturação.

4.4.6 Granulometria

Para determinar o tamanho das partículas do sal foi utilizado um conjunto de peneiras, onde foi peneirado aproximadamente 6 g de cada amostra durante 2 minutos, num conjunto de três peneiras arredondadas, com aberturas de malhas (*Tyler*) de 10, 16, 20, *mesh* e uma base (coletor ajustável ao sistema de peneiras). Em seguida, os conteúdos retidos em cada peneira foram pesados e expressos em porcentagens de retenção seguindo o procedimento descrito nas normas analíticas de métodos químicos e físicos para análise de alimentos (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985).

A classificação seguiu Legislação publicada no Decreto nº 75.697, de 6 de maio de 1975 que Aprova Padrões de Identidade e Qualidade para o Sal Destinado ao Consumo Humano no Art 5º (BRASIL, 1975).

4.4.7 Valor de pH

O pH foi determinado pesando-se em duplicata 0,011 g de F1 e 0,010 g de F2, adicionando-se 10 mL de água destilada e submetendo ao pHmetro digital, previamente calibrado com tampão 7,0 e 4,0.

4.4.8 Determinação de Acidez

Para determinação de acidez foi pesado em duplicata 0,011 g de F1 e 0,010 g de F2, transferindo-se para um frasco Erlenmeyer de 200 mL contendo 15 mL de água destilada, adicionou-se 2 gotas do indicador fenolftaleína e titulou-se com solução de hidróxido de sódio 0,1 N até coloração rósea. À partir dos resultados da titulação aplicou-se os cálculos segundo as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz para acidez áquo-solúvel (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985).

4.5 QUALIFICAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS POR CCD

A presença de compostos bioativos que indiciam os antioxidantes foi evidenciada através da técnica de Cromatografia de Camada Delgada (CCD).

Para o preparo do extrato alcoólico a 20 %, pesou-se 2 g da amostra homogênea de sal temperado, e adicionou-se 10 mL de etanol 95 %, que corresponde ao líquido extrator. O material foi levado ao banho-maria por 1 hora a 70 °C, em béquer de vidro aberto. Após esse período, foi filtrado em algodão e o volume completado para 10 mL com o líquido extrator. Para o extrato aquoso seguiu-se o mesmo procedimento, diferindo apenas no líquido extrator que foi utilizado água destilada.

O extrato etanólico preparado foi aplicado 20 vezes em um ponto demarcado com lápis à 1 cm do rodapé sobre uma placa de Sílica Gel G (20 x 20 cm) com o auxílio de um capilar de vidro carregado do extrato etanólico, compondo um cromatograma que foi submetido a contato na posição vertical, com a fase móvel, constituída por éter etílico : éter de petróleo : acetato de etila (1:6:3). A placa cromatográfica foi em seguida submetida a vapores de HCl concentrado (OLIVEIRA, 2010).

Além da técnica de CCD, foi utilizado outra ferramenta analítica (Lambda XLS Spectrometer, PerkinElmer) para avaliar a propriedade da ação fotoprotetora que extratos de plantas aromática, condimentares e medicinais podem exercer. O estudo realizou-se na região do UltraVioleta-visível (UV-VIS : 200 a 700 nm).

4.6 AVALIAÇÃO DOS REQUISITOS MACROSCÓPICOS E MICROSCÓPICOS

Todas as análises foram conduzidas de acordo com as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985), sendo que os dois métodos utilizados (macroscópico e microscópico) empregaram filtragem a vácuo em papel de filtro qualitativo com 15 cm de diâmetro, Unifil 80 g/m², para a determinação de sujidades.

Primeiramente, foi feito a homogeneização de F1 e F2 e pesou-se 5 g em béquer de 100 mL. Em seguida, adicionou-se 40 mL de água destilada que foi misturada junto à amostra com auxílio de um bastão de vidro por 10 minutos, filtrou-se a vácuo o conteúdo do béquer, sobre papel de filtro, e foi transferido para uma placa de Petri e com uma espátula retirou-se pequenas porções do material retido no papel de filtro, levando para o Estereomicroscópio (da marca *Carl Zeiss Stemi 2000-C*) sob ampliação de 0,8 e 1,6 com oculares de 10X/21 com câmera fotográfica acoplada (da marca *Canon G10* – 14,5 Mega Pixels) para identificação de sujidades e materiais estranhos.

Em seguida foram preparadas as lâminas com fragmentos suspeitos das amostras utilizando água glicerinada a 2 % como meio de montagem e examinou-se ao microscópio (da marca *Olympus BX51*) com objetivas de 4X/0,10 e

10X/0,25 com oculares de 10X/22, identificando as micro sujidades e elementos histológicos.

4.7 AVALIAÇÃO DOS REQUISITOS SENSORIAIS

Após a realização das análises microbiológicas e físico-químicas, as duas formulações de sal foram testadas por consumidores na cidade de Medianeira. Foram servidas aleatoriamente e simultaneamente aos julgadores não treinados em copinhos pequenos de plástico descartáveis, com quantidades padronizadas (3 g) de sal temperado F1 e F2 e codificadas com três dígitos aleatórios. Foi fornecido água para limpeza do palato entre a avaliação das amostras.

Os atributos avaliados foram o sabor, aroma, cor, e avaliação global, através do emprego da Escala Hedônica de nove pontos, onde 1 corresponde a desgostei muitíssimo e 9 corresponde a gostei muitíssimo. Foram recrutados 30 provadores não treinados, de faixa etária variada, acima de 18 anos, de ambos os sexos, cuja seleção se deu através da aceitabilidade do produto e disponibilidade dos provadores para a realização das análises.

Os resultados foram coletados mediante preenchimento de fichas de avaliação (Apêndice A) onde os julgadores expressaram as notas das amostras referentes a cada atributo avaliado.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

A partir dos resultados expressos na Tabela 2 obtidos nas análises microbiológicas as duas formulações apresentaram < 3,0 NMP/g, e ausência de *Salmonella* sp/25g, considerando-as aceitas, por serem produtos de condições higiênico sanitária satisfatórias, de acordo com os padrões legais vigentes (BRASIL, 2001).

Tabela 2 - Avaliação Microbiológica Resultante das Formulação1 (F1) e Formulação2 (F2) de Sal Temperado

Formulação	I (NMP/g)	II (NMP/g)	<i>Salmonella</i> sp/25g
F1	< 3,0	< 3,0	Ausência
F2	< 3,0	< 3,0	Ausência

(I) coliformes totais (35°C); (II) coliformes termotolerantes (45 °C).

Fonte: Autoria própria (2012).

Visto que não houve nenhum desenvolvimento microbiológico pode-se confirmar a atividade antibacteriana e antifúngica do sal temperado, pelas propriedades das plantas adicionadas às formulações.

5.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

5.2.1 Análises de Cinzas, Umidade, pH, Acidez e Aw

Os resultados das propriedades físico-químicas de F1 e F2 das análises realizadas em duplicata para cinzas, umidade, pH, acidez e aw, encontram-se descritas na Tabela 3.

Tabela 3 - Análises Físico-Químicas das Formulação1 (F1) e Formulação2 (F2) de Sal Temperado

Análises	F1(*)	F2(*)
Cinzas (% m/m)	88,00 ± 1,41	54,00 ± 0,00
Umidade (% m/m)	1,95 ± 2,67	1,82 ± 0,04
Ph	5,80 ± 2,67	6,36 ± 0,01
Acidez (% m/v)	0,11 ± 0,00	0,22 ± 0,00
Aw	0,57 ± 0,00 (24,76 ± 0,01 °C)	0,58 ± 0,00 (24,41 ± 0,05 °C)

(*) Médias e Desvio Padrão de análises em duplicata.

Fonte: Autoria própria (2012).

A Legislação da ANVISA, que aprova os Padrões de Identidade e Qualidade para o Sal Destinado ao Consumo Humano, no Decreto nº 75.697, de 6 de maio de 1975, não contempla os parâmetros de pH, cinzas e acidez, porém são medidas interessantes do ponto de vista qualitativo e quantitativo do produto, visto que esses fatores intrínsecos, alteram a microbiota e estado do produto.

Os teores elevados de cinzas descritos na Tabela 3 são explicados pela composição de F1 e F2 que compreendem a sua maioria de minerais inorgânicos (NaCl, KCl e GMS).

A legislação que aprova os padrões de identidade e qualidade do sal estabelece a análise de Umidade como um dos critérios mínimos de qualidade, a NBR 10.888 estipula o teor máximo de 2,5 % de umidade para sal moído. A partir desse limite pode-se verificar pela Tabela 3, que F1 e F2 atendem o limite estabelecido, assegurando sua estabilidade e qualidade.

Os valores de pH, para F1 obteve-se a média de 5,8, e 6,36 para F2, e os valores de acidez para F1 obteve-se a média 0,11 e 0,22 para F2, dados que indicam baixa acidez do produto e bom estado de conservação.

A determinação de acidez pode fornecer um dado valioso na apreciação do estado de conservação de um produto alimentício. Um processo de decomposição, seja por hidrólise, oxidação ou fermentação, altera quase sempre a concentração dos íons de hidrogênio. Os métodos de determinação da acidez podem ser os que avaliam a acidez titulável ou fornecem a concentração de íons de hidrogênio livres, por meio do pH (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985).

A atividade de água é um dos fatores intrínsecos, considerada uma medida qualitativa que possibilita avaliar a disponibilidade de água livre em alimentos, Segundo Sarantópoulos (2001), o limite recomendado de atividade de água para produtos desidratados é 0,60, e mantendo-se valores abaixo ou igual a esse limite há redução significativa das atividades deteriorantes em alimentos.

Considerando as médias para F1 que apresentou 0,57 e 0,58 para F2, constatou-se que os valores de aw estão dentro do limite recomendado.

5.2.2 Teor de Sódio e Potássio

A curva analítica padrão para sódio (Na^+) e potássio (K^+) são observadas na Figura 9 que apresenta as concentrações de íons de sódio e Figura 10 que apresenta as concentrações de íons de potássio, sendo obtidas a partir das leituras de padrões (10, 20, 40, 60, 80 e 100 ppm) registradas em fotômetro de chama, utilizando-se a equação de reta $y = 1,1376x$ ($R^2 = 0,9399$) e $y = 0,9818x$ ($R^2 = 0,9945$), respectivamente.

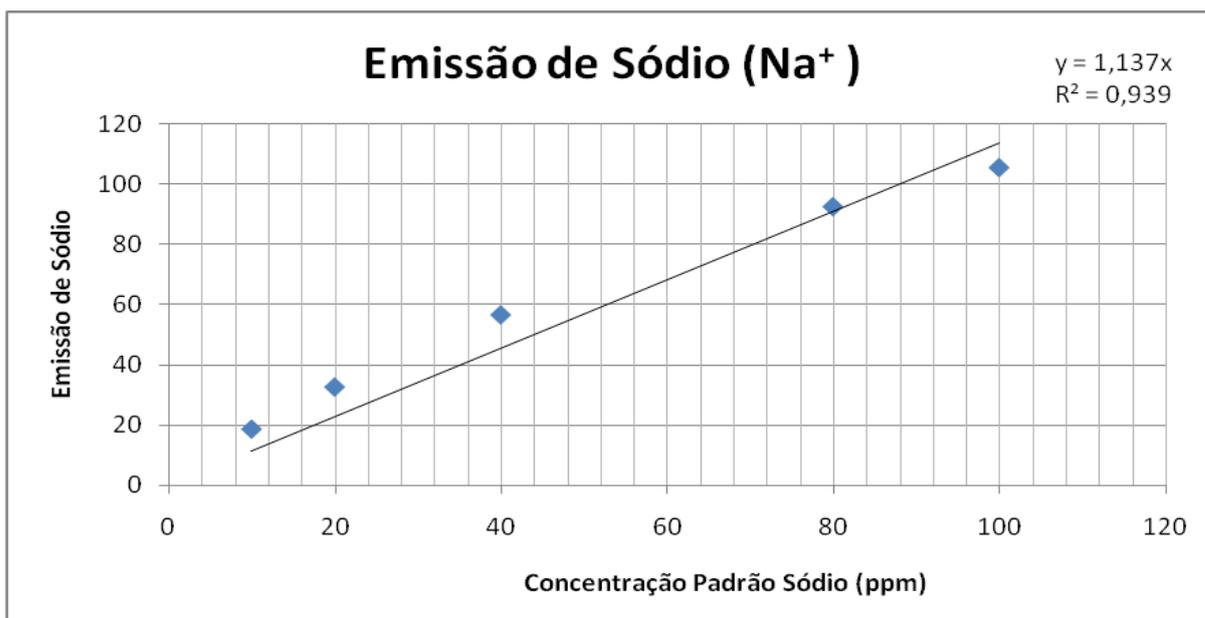


Figura 9 - Curva analítica padrão para a dosagem de íons sódio e potássio.
Fonte: Autoria própria (2012).

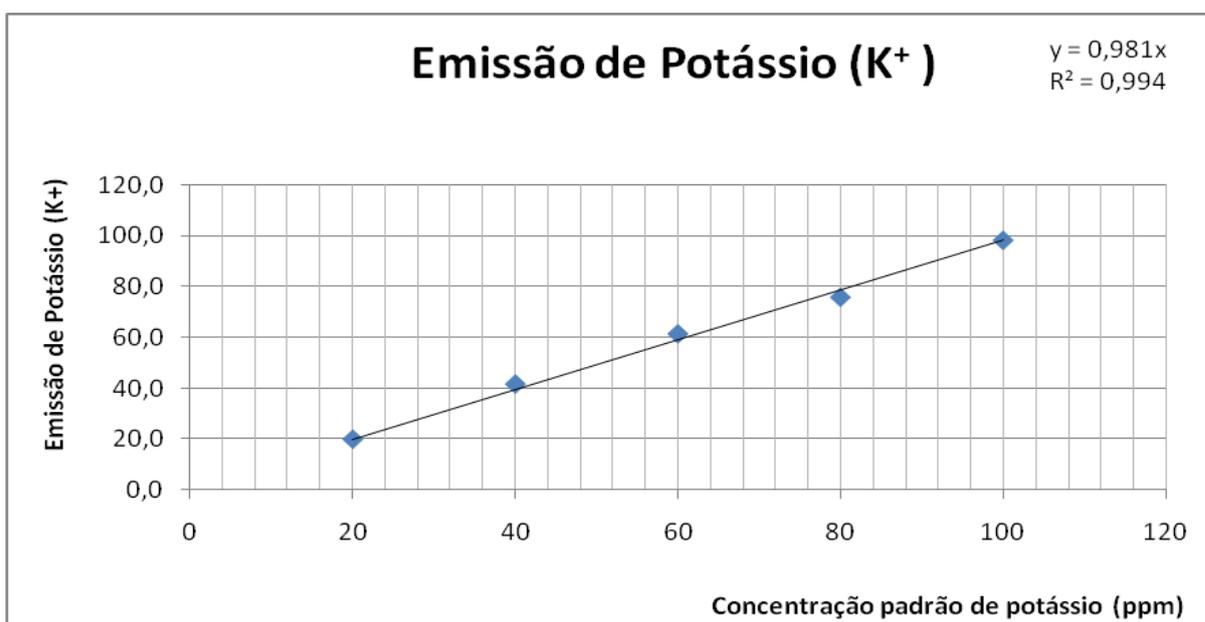


Figura 10 - Curva analítica padrão para a dosagem de íons sódio e potássio.
Fonte: Autoria própria (2012).

Através da determinação do teor de sódio e potássio realizado em duplicata para as formulações (F1) e (F2), no Fotômetro de chama, obteve-se os seguintes resultados descritos na Tabela 4.

Tabela 4 - Valores Médios da Determinação de Sódio e Potássio de F1 e F2

Produto Formulado(*)	Teor de sódio (mg/100g)	Teor de Potássio (mg/100g)
F1	461,50 ± 3,73	356,49 ± 2,88
F2	237,34 ± 2,49	376,86 ± 2,88

(*) Médias e Desvio Padrão de análises em duplicata.

Fonte: A autoria própria (2012).

A formulação (F1) foi preparada contendo o dobro da proporção de sódio (Na^+) do que na formulada para (F2). Isso pode ser comprovado através dos resultados obtidos por fotometria expressos na Tabela 4. Quando comparamos o teor de sódio do sal comum que é 100 %, pode-se dizer que a formulação F1 que apresentou 461,50 mg/100g de Na^+ e F2 que apresentou 237,34 mg/100g de Na^+ demonstrando redução de teor de sódio e substituição deste mineral por potássio, em ambas formulações.

Pela proporção de NaCl e KCl utilizados na Formulação (F1) e (F2) pode-se denominar o produto como "Sal hipossódico", pois segundo a Portaria nº 54/MS/SNVS, de 4 de julho de 1995, o produto elaborado a partir da mistura de cloreto de sódio com outros sais, de modo que a mistura final mantenha poder salgante semelhante ao do sal de mesa fornecendo, no máximo, 50 % do teor de sódio na mesma quantidade de cloreto de sódio, deverá receber essa definição. Assim como a classificação de "Sal com Reduzido Teor de Sódio" (BRASIL, 1995).

Para desenvolvimento de rotulagem segundo Portaria nº 54/MS/SNVS, de 4 de julho de 1995, da ANVISA, o item 6.2.1. desta portaria especifica que no "Sal com reduzido teor de sódio" deverá conter a advertência: "Usar preferencialmente sob a orientação do médico e/ou nutricionista" (BRASIL, 1995). A partir do referido é indicável também estar atento às quantidades consumidas, dependendo da necessidade e restrições de cada pessoa, e também tomar cuidado com a quantidade adicionada ao preparo de alimentos, pois ao substituir uma colher de sal tradicional por duas colheres de sal light temperado obter-se-á praticamente o mesmo teor de cloreto de sódio.

Como o excesso de sódio no organismo produz inchaços por todo o corpo, pela retenção de líquido. O novo sal com redução do teor deste componente pode

diminuir consideravelmente esse problema auxiliando o bem-estar orgânico e ajudando na prática de exercícios, pois para quem corre ou pratica esportes, o acúmulo de líquidos no organismo, provoca sobrecarga.

5.2.3 Colorimetria

Após submeter às amostras F1 e F2 em duplicata ao equipamento colorimétrico, obtiveram-se os seguintes resultados expressos na Tabela 5.

Tabela 5 - Resultados de Colorimetria da Formulação1 (F1) e Formulação2 (F2) de Sal Temperado

Amostra	L*	a*	b*	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*
F1(**)							
Média	62,79	- 3,91	18,23	- 47,93	0,26	2,44	48
Desv.pad.	$\pm 0,39$	$\pm 0,23$	$\pm 0,76$	$\pm 0,38$	$\pm 0,23$	$\pm 0,76$	$\pm 0,42$
F2(**)							
Média	61,22	- 3,96	17,85	- 49,49	0,21	2,06	49,54
Desv.pad.	$\pm 0,20$	$\pm 0,37$	$\pm 0,21$	$\pm 0,20$	$\pm 0,37$	$\pm 0,21$	$\pm 0,21$

(**) Médias e Desvio Padrão de análises em duplicata.

Fonte: **Autoria própria (2012).**

A colorimetria é a ciência usada para quantificar e descrever numericamente as percepções humanas da cor e especificar pequenas diferenças de cor que um observador pode perceber (WYSZECKI, 1982).

A escala Cielab adotada para interpretação dos dados é aproximadamente uma escala uniforme de cor, onde as diferenças entre os pontos plotados no espaço de cores correspondem às diferenças visuais entre as cores traçadas, portanto verificou-se à partir dos dados em F1 e F2 a grande semelhança de cor entre as amostras onde, o (L^*) apresentou escala intermediária, não se aproximando tanto da coloração branca; Pelos valores negativos de (a^*) pode-se identificar a cor esverdeada característica dos temperos

que compõe o sal; e (b*) que apresentaram valores positivos confirmando a tendência da cor com tonalidade amarela provenientes das plantas adicionadas.

5.2.4 Granulometria

Ao determinar o tamanho das partículas do sal, utilizando um conjunto de peneiras, obtiveram-se os seguintes resultados para (F1) e (F2) expressos em porcentagem na Tabela 6 e Tabela 7, respectivamente.

A análise granulométrica consiste na determinação das dimensões das partículas que constituem as amostras (presumivelmente representativas dos sedimentos) e no tratamento estatístico dessa informação (DIAS, 2004). Basicamente, foram determinadas as dimensões das partículas individuais e estudado a sua distribuição pelo peso de cada classe dimensional considerada, onde a partir dos resultados disponíveis nas Tabelas 6 e 7, pôde-se classificar as Formulações 1 e 2 como sal moído por apresentar retenção menor que 5 % em malha de 1,00 mm/ μ m de *Tyler* 16.

Tabela 6 - Granulometria do Produto de Formulação1 (F1) de Sal Temperado

Abertura (mm/μm)	Mesh (Tyler)	(gramas)	Retenção (%)
1,70	10	0,006	0,1
1,00	16	0,089	1,52
0,850	20	0,275	5,03
Coletor	*	5,502	93,35
Total		5,872	100

Fonte: Aatoria própria (2012).

Tabela 7 - Granulometria do Produto de Formulação2 (F2) de Sal Temperado

Abertura (mm/μm)	Mesh (Tyler)	(gramas)	Retenção (%)
1,70	10	0,032	0,6
1,00	16	0,127	2,36
0,850	20	0,343	6,38
Coletor	*	4,874	90,66
Total		5,376	100

Fonte: Autoria própria (2012).

Segundo os padrões de identidade e qualidade para o sal destinado ao consumo humano , o Art 5º consta no item IV que o sal moído, deve ter retenção máxima de 5 % (cinco por cento) na peneira nº 18 (dezoito), com 1,00 mm (um milímetro) de abertura (BRASIL, 1975).

Por não haver legislações específicas disponíveis para classificação de sal temperado, deve-se levar em conta as partículas de maiores dimensões providas dos condimentos, sendo estes em maior porcentagem de retenção nas malhas de menor *Tyler*.

5.3 QUALIFICAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS POR CCD

A presença de compostos bioativos pode ser evidenciada através da técnica de CCD. O extrato etanólico preparado conforme item 4.5 foi aplicado com o auxílio de um capilar de vidro sobre uma placa de Sílica Gel G (20x20 cm) fornecendo um cromatograma, no qual foram identificadas 6 manchas de cores que variaram do amarelo ao verde como ilustrado na Figura 11(a) pela eluição com a fase móvel constituída por: éter etílico : éter de petróleo : acetato de etila (1:6:3). A placa cromatográfica foi em seguida submetida a vapores de HCl concentrado e o resultado confirmou a presença de substâncias bioativas com potencial antioxidante. As manchas amarelas tornaram-se azuis esverdeadas podendo ser observada na Figura 11(b), concluiu-se então que para a faixa intermediária podemos propor provável presença de carotenóides monohidroxilados e na faixa superior em direção à frente da fase móvel presença

de oxicarotenóides. Sabemos conforme Porcu (2004) que os carotenóides além da ação corante também exibem potencial antioxidante.

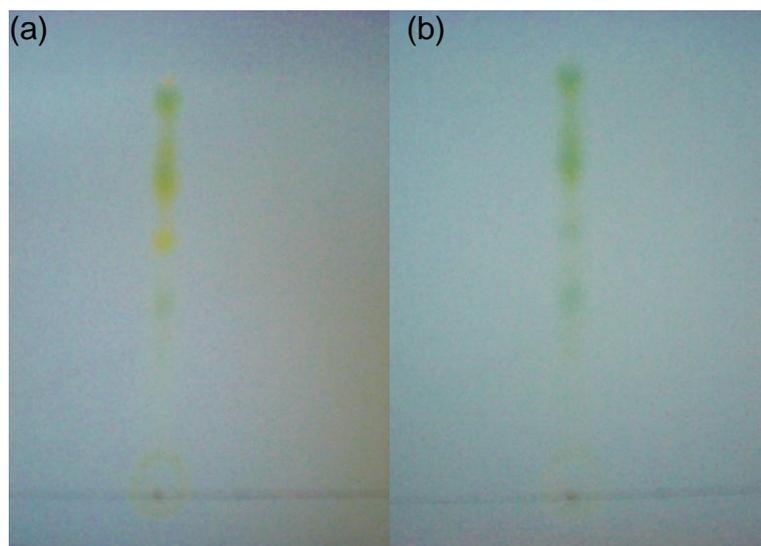


Figura 11 - Cromatografia de Camada Delgada (CCD) de Sal Temperado
Fonte: Autoria própria (2012).

Através do perfil espectral registrado para o extrato etanólico (Figura 12: a, b) e aquoso (Figura 12: c, d) de F1 e F2, preparado conforme item 4.5, podemos verificar que ocorre absorção na região do ultravioleta-vísivel (200 - 400 nm) o que indica provável ação fotoprotetora exercida pela presença das plantas aromáticas e condimentares. Sugere-se que outros estudos podem ser realizados dentro deste tema.

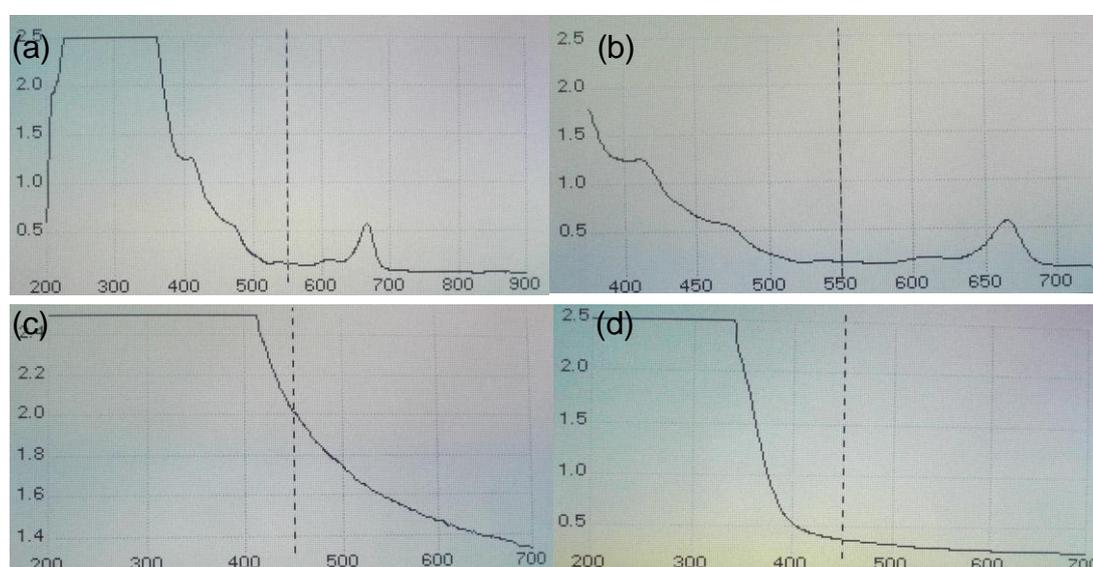


Figura 12 - Perfil Espectral do Extrato Etanólico (a,b) e aquoso (c,d) do Sal Temperado
Fonte: Autoria própria (2012).

5.4 AVALIAÇÃO DOS REQUISITOS MACROSCÓPICOS E MICROSCÓPICOS

Através da avaliação macroscópica e microscópica de F1 e F2, (Tabela 8) pôde-se detectar apenas fragmentos vegetais e elementos histológicos (Figura 13) oriundos das próprias plantas utilizadas como ingredientes da formulação, não sendo detectados materiais estranhos e sujidades que oferecessem riscos à saúde pública.

Tabela 8 - Resultado da Avaliação Macroscópica e Microscópica da Formulação1 (F1) e Formulação2 (F2) de Sal Temperado

Elementos de avaliação	F1	F2
Elementos histológicos	Presença	Presença
Fragmentos de vegetais	Presença	Presença
Ácaro	Ausência	Ausência
Fragmentos de insetos	Ausência	Ausência
Pêlo	Ausência	Ausência
Areia	Ausência	Ausência

Fonte: Autoria própria (2012).

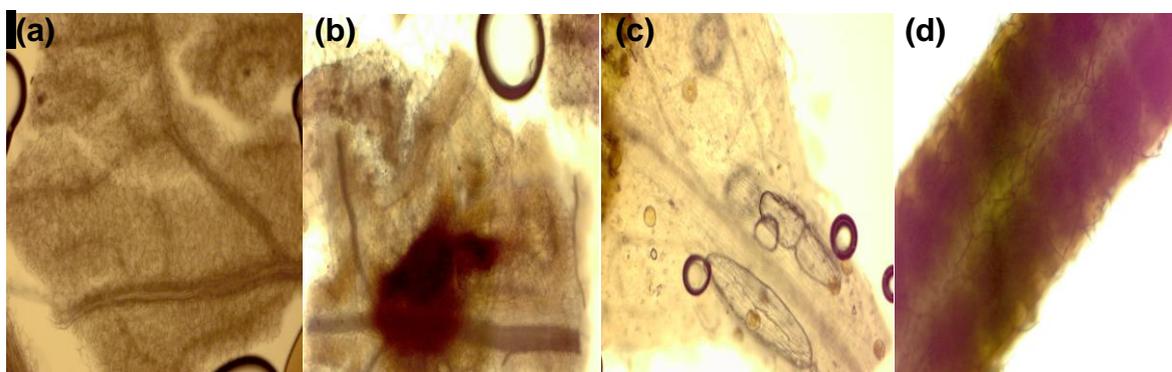


Figura 13 - Elementos Histológicos de (a) *Echinodorus macrophyllus* Mitch; (b) *Salvia officinalis* L.; (c) *Origanum vulgare* L.; (d) *Rosmarinus officinalis* L.

Fonte: Autoria própria (2012).

Portanto ambas as amostras avaliadas de F1 e F2 (Figura 14 e 15) estão de acordo com a legislação vigente, se enquadrando aos padrões preconizados pelo Ministério da Agricultura, de acordo com o decreto nº 75.697, de 06 de maio

de 1975, que aprova padrões de identidade e qualidade para o sal destinado ao consumo humano.

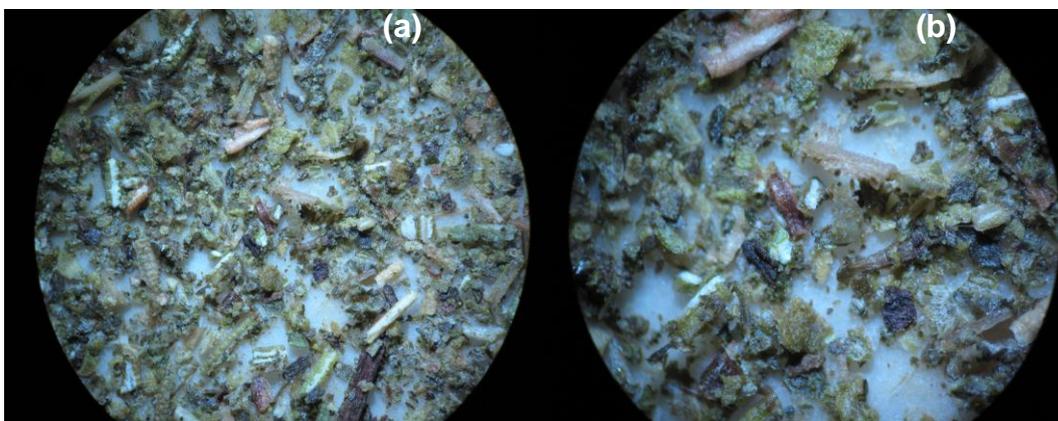


Figura 14 - Microscopia da Formulação1 (a)0,8 de Ampliação (b)1,6 de Ampliação
Fonte: (a) e (b) Autoria própria (2012).

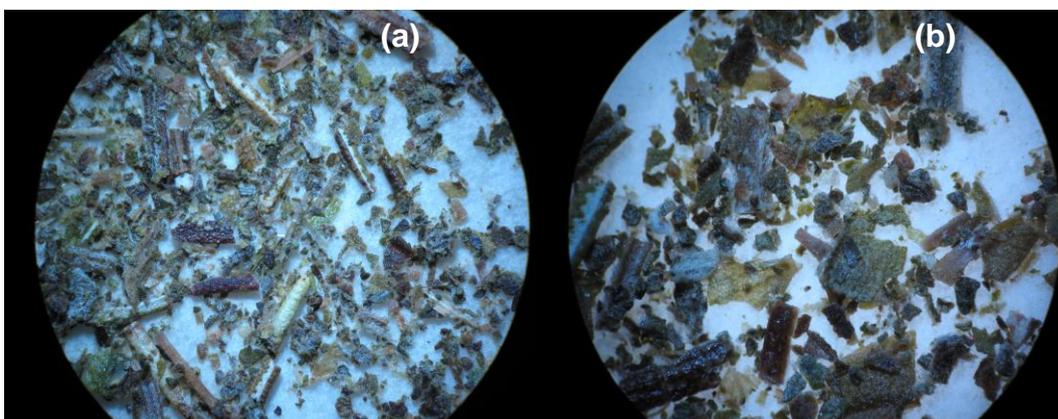


Figura 15 - Microscopia da Formulação2 (a)0,8 de Ampliação (b)1,6 de Ampliação
Fonte: (a) e (b) Autoria própria (2012).

5.5 ANÁLISE SENSORIAL

O perfil sócio-demográfico, em especial o sexo, e idade dos provadores(30) selecionados que contribuíram para análise sensorial, encontram-se descrito na Tabela 9.

Tabela 9 – Resultados do Perfil Sócio-Demográfico dos Provedores Selecionados para Análise Sensorial

Características	Resultados (%)
Sexo	Feminino = 56,67 Masculino = 43,33
Idade	> 18 anos = 100

Fonte: Autoria própria (2012).

As médias das notas obtidas para os atributos de qualidade considerada na análise sensorial estão apresentadas na Tabela 10.

Tabela 10 – Resultado do Teste de Preferência (Escala Hedônica de 9 Pontos), da Formulação 1 (F1) e Formulação 2 (F2)

Amostras	Sabor (*)	Cor (*)	Aroma (*)	Avaliação Global (*)
F1	7,57 ± 1,22	7,60 ± 1,38	8,27 ± 1,05	7,53 ± 1,25
F2	7,97 ± 1,19	7,73 ± 1,23	7,87 ± 1,14	7,93 ± 1,16

(*) Médias e Desvio Padrão.

Fonte: Autoria própria (2012).

Todos os atributos avaliados apresentaram-se entre as categorias “gostei moderadamente” e “gostei muito”, correspondendo ao escore entre 7 e 8 na escala hedônica de 9 pontos. Assim, ambas as Formulações F1 e F2 foram bem aceitas pelos provedores.

6 CONCLUSÃO

Tanto a Formulação 1 (F1) quanto a Formulação 2 (F2) estão de acordo com o estabelecido pelos padrões de identidade e qualidade para o sal destinado ao consumo e em conformidade com os padrões legais vigentes em relação à ausência de materiais estranhos e contagem microbiológica.

Os produtos formulados atenderam o proposto de redução do teor de sódio e presença de compostos bioativos com indícios antioxidantes, confirmada pela técnica de CCD.

Quanto aos atributos sensoriais a formulação 2 (F2) obteve melhores médias, exceto no atributo aroma. No entanto, ambas as formulações foram bem aceitas com notas superiores a 7,0. E ainda, continuaram com o sabor característico de sal podendo substituir outros produtos já existentes no mercado.

O sal com ervas pode ser considerado um tempero pronto que confere maior praticidade de uso para pessoas que gostam de uma comida bem temperada, com rápido preparo além de ser ideal para os paladares sensíveis, apreciadores de diferentes sabores e aromas. Por isso, este produto torna-se uma boa opção também àqueles que se preocupam com a saúde e funcionalidade dos produtos alimentícios, principalmente hipertensos diagnosticados.

REFERÊNCIAS

ADITIVOS & INGREDIENTES. Antioxidantes Naturais. **Antioxidantes Naturais Vegetais, Frutas, Ervas, Especiarias e Chás**. Revista, n. 64, p.20-34, set/out. 2009.

_____. Flavonóides. **Os Flavonóides como Antioxidantes**. REVISTA n. 71, p. 54-61, jul. 2010.

_____. Rancidez Oxidativa. **A Rancidez Oxidativa em Alimentos**. Revista n. 72, p.31-37, ago. 2010.

ANGELO, Priscila Milene; JORGE, Neuza. **Compostos Fenólicos em Alimentos – Uma Breve Revisão**. Revista do Instituto Adolfo Lutz. São Paulo, v. 66, n. 1, 2007.

AOAC-ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis of AOAC International**. 18^a.ed. Gaithersburg: AOAC International, 2005.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos**. Resolução n. 12. de 2 Jan. de 2001.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Legislação Decreto nº 75.697, de 6 de maio de 1975**. Aprova Padrões de Identidade e Qualidade para o Sal Destinado ao Consumo Humano. Artigo 5º D.O. 6 maio 1975.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Portaria nº 54/MS/SNVS**, de 4 de julho de 1995. Aprova o Padrão de identidade e Qualidade para Sal Hipossódico. D.O. de 05/07/95.

_____. Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM); Presidência da República Federativa do Brasil, Ministério de Minas e Energia, Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. **Sumário Mineral 2011**. V. 31 ISSN 0101-2053, Brasília. 2011.

_____. Ministério de Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM). **Potássio (K)**. Disponível em: <<http://www.dnmpm-pe.gov.br/Detalhes/Potassio.htm>> Acesso em : 17 Jun. 2012.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução Normativa nº62, de 26 de agosto de 2003. **Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água**. Diário Oficial da União, Brasília, 18 Set. 2003.

_____. Ministério da Saúde (SUS). **Redução de Sódio**. Portal da Saúde SUS. Disponível em:
<http://portal.saude.gov.br/portal/saude/visualizar_texto.cfm?idtxt=36971&janela=1> Acesso em: 23 maio 2012.

_____. Ministério da Saúde. Sistema de Informações de Mortalidade (SIM). DATASUS. Óbitos causados por doenças do aparelho circulatório. 2002.

BORTOLOTTI, Luiz A.; MALACHIAS, Marcus V. B. Revista Brasileira de Hipertensão. **Atualização no Diagnóstico e Tratamento das Principais Causas de Hipertensão Secundária**. V. 18, n. 2, p. 46-66, abr. 2011.

COLLUCCI, Claudia. Sal ainda é o Grande Vilão da Hipertensão no Brasil. **Folha de São Paulo**. 27 de abril de 2005. Disponível em:<<http://www.folha.uol.com.br>>. Acesso em 04 de junho de 2012.

CORREIA, Junior C., MING, L.C., SCHEFFER, M.C. **Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas**. 2 ed. Jaboticabal :SP: FUNEP, 162p. 1994.

DELGADO, Grethel. T. C.; PEDROZO Eugênio. Á. Congresso Virtual Brasileiro. **Inovação De Produtos Alimentícios: Alimentos Funcionais A Partir De Produtos Locais**. Convibra 07 - Gestão, educação e promoção da saúde, 2007.

DIAS, J. Alveirinho. A Análise Sedimentar e o Conhecimentos dos Sistemas Marinhos. **Análise Granulométrica** . P.10-27. 2004.

FERREIRA, Antonio.Carlos.LO-SODIO L- Conceito inovador para Redução de Sódio em Produtos Cárneos.Revista Nacional da Carne **TecnoCarnes**, 84-87, ago. 2011.

FIB - FoodIngredients Brasil. Dossiê Antioxidantes. **Os Antioxidantes-Antioxidantes Naturais: A Natureza Fortalecida com a Ciência.** Revista, n. 6, p.16-30, jan. 2009.

FORMENTI, Lígia. Anvisa defende redução do teor de iodo no sal. Ministério da Saúde Institucional. **O Estado de São Paulo.** Brasília, julho de 2011. Seleção de Notícias Clipping da Imprensa. Saúde na mídia.Ministério da Saúde. Brasília. 08 jul. 2011.

FUCHS. Aditivos e Ingredientes. **Extratos Naturais Ervas e Especiarias.** Revista, n. 80, p. 30- 31, jun. 2011.

GIUSTINA, Amanda D. Alimentação e Saúde. **O papel do sal light na Hipertensão Arterial.** Set. 2010.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos.** 3. ed. São Paulo: IMESP, 1985.

JENKINS, M. L. Y. Research issues in evaluation “functional Foods”. **Food Technology.** N.4, p. 76-79, apr. 1993.

JINAP, S.; HAJEB, P. **Glutamate. Its applications in food and contribution to health.** Appetite 55, pg. 1–10. May. 2010.

KATZ, B.; WILLIAMS, L. A. Salt reduction: Gains Momentum. **Food Technology: Reducing sodium.** Chicago, v. 64, n. 5, p. 24-32. Maio. 2010.

LAVABRE, Marcel. **Aromaterapia: A Cura Pelos Óleos Essenciais.** 3 ed. Rio de Janeiro: Record, 1995.

LESSA, M. A.; ARAÚJO, C. V.; KAPLAN, M. A.; PIMENTA, D.; FIGUEIREDO, M. R.; TIBIRIÇÁ, **Fundamental & Clinical Pharmacology,** v. 22, p. 161-168, 2008.

LIMA, E. O.; Gompertz, O. F.; Paulo, M. Q. Glesbrecht AM. Revista Microbiologia. **In vitro antifungal activity of essential oils against clinical isolates of dermatophytes.** 1992.

MALULY, H. D. Barros; MACHADO, Marcelo. Revista 72 Aditivos e ingredientes. **Glutamato Monossódico Conceitos, Aplicação na Indústria, Segurança Alimentar e Benefícios.** Ago. 2010.

MAY, A.; SUGUINO, E.; MARTINS, A. N.; BARATA, L. E. S.; PINHEIRO, M. Q. **Produção de biomassa e óleo essencial de alecrim (*Rosmarinus officinalis*L.) em função da altura e intervalo entre cortes.** Rev. Bras. Pl. Med., Botucatu, v.12, n.2, p.195-200, 2010.

MION, Decio Jr.; PIERIN, Ângela M. G.; ORTEGA, Katia C. Hipertensão ou Pressão Alta. **Influência do Sal.** Departamento de ligas de hipertensão arterial, Sociedade Brasileira de Hipertensão. Cartilha do Hipertenso. São Paulo, n. 4. 2001.

MIRANDA, Lucia. Pibid e o ensino de Química. **Glutamato Monossódico, C₅H₈NNaO₄.** Disponível em:

<<http://quipibid.blogspot.com.br/2011/09/glutamato-monossodico-c5h8nnao4.html>> Acesso em 17 Jun. 2012.

MORAES, L. C. Alimentos & Tecnologia. **Irradiação de alimentos.** São Paulo, v. 14, n. 87, p. 34-36, 2000.

MORAES, Fernanda P.; COLLA, Luciane M. Sociedade Brasileira de Alimentos Funcionais. **Alimentos Funcionais e Nutracêuticos: Definições, Legislação e Benefícios à Saúde.** Revista Eletrônica de Farmácia, v. 3 (2), p. 109-122, 2006.

NOLDIN, V. F; et al. **Composição Química e Atividades Biológicas das Folhas de *Cynara Scolymus* L. (Alcachofra) Cultivada no Brasil.** Química Nova, v. 26, n. 3, p. 331-334, 2003.

NOVAES, J. Os 12 Sais de Schussler e suas propriedades. **Matéria Médica dos Sais de Schussler.** Tradução: Doutor João Novaes. Set. 2002.

NUTRI JR. **Alimentos Funcionais.** Empresa Júnior de Consultoria em Nutrição. UFSC - Campus Trindade. Jornal Eletrônico n. 5. Jun 2008.

OLIVEIRA, Fernando et al. **Fundamentos de Cromatografia Aplicada a Fitoterápicos.** São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte: Atheneu, 2010.

PORCU, Ornella Maria. **Fatores que influem nos principais carotenóides de goiaba, acerola, pitanga e seus produtos processados.** 2004. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Campinas, 2004.

PEREIRA, Rogério S. Et al. Revista Saúde Pública. **Atividade Antibacteriana de Óleos Essenciais em Cepas Isoladas de Infecção Urinária**. 2004.

PERRONE, Stéphanie. Valer Viver. **Conheça os principais tipos de sal**. Disponível em: <<http://www.valerviver.com.br/artigos/95-conheca-os-principais-tipos-de-sal.html>> Acesso em: 16 Jun. 2012.

POLIGNANO, Luiz A. C.; DRUMOND, Fátima B. 3º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto Florianópolis, Santa Catarina. **O Papel da Pesquisa de Mercado Durante O Desenvolvimento De Produtos**. Florianópolis - Santa Catarina, 25-27 Set. 2001.

RANGEL, Vera L. **O alimento revelado em detalhes: Sal light**. Tempero mais leve e com menos sódio é ideal para hipertensos. REVISTA VIVA SAUDE, edição 31, Editora Escala. Out. 2006.

ROMANZINI, Marcelo; REICHERT, Felipe F.; LOPES, Adair da S.; PETROSKI, Édio L.; FARIAS, José C. de J. **Prevalência de fatores de risco cardiovascular em adolescentes**. Caderno de Saúde Pública, Rio de Janeiro, n. 24 p. 2573-2581, nov. 2008.

SARANTÓPOULOS, C. I. G. L.; OLIVEIRA, E. C. **Requisitos de conservação de alimentos em embalagens flexíveis**. Campinas: CETEA/ITAL, p. 215. 2001.

SCIENCE NEWS. Science Daily. **Component of Pizza Seasoning Herb Oregano Kills Prostate Cancer Cells**. Rockville, Maryland – USA, April. 24, 2012. Disponível em: < <http://www.sciencedaily.com/releases/2012/04/120424162224.htm>>. Acesso em: 05 abr, 2012.

SILVA, N da; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. Ed. 1, São Paulo: Varela, 2007.

SILVA, Marília L. C.; COSTA, Renata S.; SANTANA, Andréa dos S.; KOBLITZ, Maria G. B. Semina: Ciências Agrárias. **Compostos fenólicos, caratenóides e atividade antioxidante em produtos vegetais**. Londrina, v. 31, n. 3, p. 669-682, jul./set. 2010.

SOUZA, Cynthia. D.; FELFILI, Jeanine. M. **Uso de Plantas Medicinais na Região do Alto Paraíso de Goiás**. Acta Botânica Brasílica, v. 20, p. 135-142, 2006.

TECNOCARNES EXPRESSO. **A Redução do Sal nos Alimentos Ganha Impulso**. Revista C ano XI – n. 100. Tradução e adaptação Andrade, J.C. p.100-105. Ago. 2011.

TIBIRIÇÁ, E.; ALMEIDA, A.; CAILLEAUX, S.; PIMENTA, D.; KAPLAN, M. A.; LESSA, M. A.; FIGEUIREDO, M. R. **Pharmacological Mechanisms Involved in the vasodilator effects of extracts from *Echinodorus grandiflorus***. Journal of Pharmacology, v. 111, p. 50-55, 2007.

TONATO, Cristiane. Saúde Alimentar. **Alimentos funcionais**. Einstein: EducContin Saúde. P. 97-99, 2007.

WYSZECKI, G.; STILES, W.S. **Color science**. New York: Jhohn Wiley and Sons, Ed. 2, p. 248. 1982.

YANISHLIEVA, Nedyalka V; MARINOVA, Emma; POKORNY, JAN.Wiley European Journal of Lipid Science and Technology.**Natural antioxidants from herbs and spices**.V. 108, Issue 9. p. 776–793. Set. 2006.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Ficha de avaliação sensorial de sal temperado

Por favor, preencha os dados abaixo: (a sua identidade será mantida em sigilo)

Nome: _____ Data: / /

Idade: _____ anos.

Você está recebendo duas amostras de sal temperado com reduzido teor de sódio e antioxidantes naturais. Por favor, avalie cada uma das amostras quanto ao sabor, cor e aroma, utilizando a escala de valores abaixo:

- (9) - gostei muitíssimo
- (8) - gostei muito
- (7) - gostei moderadamente
- (6) - gostei ligeiramente
- (5) - nem gostei / nem desgostei
- (4) - desgostei ligeiramente
- (3) - desgostei moderadamente
- (2) - desgostei muito
- (1) - desgostei muitíssimo

Para isso, descreva o quanto você desgostou ou gostou, com relação aos atributos (enxágue a boca com água mineral entre as amostras):

Amostra	Sabor	Cor	Aroma	Avaliação global
235				
458				

Comentários: _____

