

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

MARISTELA FÁTIMA DALMAGRO

**DESENVOLVIMENTO DE UMA BALA ADICIONADA DE INGREDIENTES
FUNCIONAIS E SIALOGOGOS**

SÃO LEOPOLDO

2014

Maristela Fátima Dalmagro

**DESENVOLVIMENTO DE UMA BALA ADICIONADA DE INGREDIENTES
FUNCIONAIS E SIALOGOGOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado 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: Qualidade e Inovação em Alimentos.

Orientadora: Dra. Rochele Cassanta Rossi

Coorientadora: MS Daiana de Souza

**SÃO LEOPOLDO
2014**

D148d Dalmagro, Maristela Fátima
Desenvolvimento de uma bala adicionada de ingredientes funcionais e sialogogos / Maristela Fátima Dalmagro. -- São Leopoldo, 2014.
65 f. : il. : color. ; 30cm.

Dissertação (mestrado em Nutrição e Alimentos) -- Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação Nutrição e Alimentos, São Leopoldo, RS, 2014.
Orientadora: Profa. Dra. Rochele Cassanta Rossi; Coorientadora: Profa. MS Daiana de Souza.

1. Desenvolvimento de produto - Bala mastigável - Saliva – 2. Propriedade funcional. 3. Xerostomia. 4. Potencial sialogogo. I. Título. II. Rossi, Rochele Cassanta. II. Souza, Daiana de.

CDU 658.5

Maristela Fátima Dalmagro

**DESENVOLVIMENTO DE UMA BALA ADICIONADA DE INGREDIENTES
FUNCIONAIS E SIALOGOGOS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado 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: Qualidade e Inovação
em Alimentos.

BANCA EXAMINADORA

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

Profa. Dra. Juliana de Castilhos - Universidade do Vale do Rio dos Sinos

Profa. MS Bruna Pontin - Universidade do Vale do Rio dos Sinos

SÃO LEOPOLDO

2014

Dedico este trabalho a meus pais Ilvo Dalmagro (*in memoriam*) e Gema Dalmagro pelo amor incondicional e incansável incentivo.

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela vida.

Às minhas irmãs, sobrinhas e cunhado pelo constante incentivo e apoio durante toda minha vida e acima de tudo pelo amor, compreensão e confiança sempre presentes.

Às minhas orientadoras, Profa. Dra. Rochele Cassanta Rossi e Profa. MS Daiana de Souza pelos ensinamentos, dedicação e orientação segura e precisa que me conduziram para o desenvolvimento deste trabalho.

À Profa. MS Bruna Pontin, pelo conhecimento transmitido e valiosa contribuição neste trabalho.

Aos colegas, em especial a Amanda pelas discussões enriquecedoras, pela presença e pela certeza de sua amizade.

À empresa Duas Rodas por disponibilizar os corantes utilizados no desenvolvimento da bala.

À empresa Sensient por disponibilizar os aromatizantes utilizados no desenvolvimento da bala.

A todos, que de uma forma ou outra contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

A xerostomia, conhecida como boca seca, pode ser uma consequência ou não do declínio ou interrupção da função das glândulas salivares com redução do fluxo salivar. A xerostomia possui variada etiologia e múltiplas consequências podendo comprometer o estado nutricional e a saúde do indivíduo e, poucas são as opções hoje existentes no mercado para amenizar seus sintomas. A proposta deste estudo foi desenvolver uma bala de goma mastigável acrescida de substâncias com potencial sialogogo em quantidades permitidas pela Legislação Brasileira. Foram desenvolvidas três balas nos sabores tangerina, morango e menta, as quais foram submetidas a análises microbiológicas, físico-químicas e sensoriais. Os resultados da análise sensorial foram obtidos através da aplicação do Teste de Aceitação com escala hedônica de nove pontos, variando de desgostei muitíssimo até gostei muitíssimo, cujos atributos considerados foram aparência, sabor, textura e aroma. Os resultados mostraram por meio da análise microbiológica que as balas estavam aptas para o consumo. Quanto às análises físico-químicas, a bala em estudo apresentou 308 kcal/100g sendo 75,90 % provenientes de carboidratos, 23,69 % provenientes de proteínas e 0,41 % provenientes de lipídeos. Com relação à análise sensorial, não houve diferença quanto aos atributos aparência e textura. Quanto ao atributo aroma, a bala de sabor morango diferiu estatisticamente entre as demais balas e em relação ao atributo sabor todas as balas foram diferentes, sendo a de sabor morango a de melhor aceitação pelo painel. O desenvolvimento de uma bala como um produto inovador que atenda às necessidades de pacientes com xerostomia pode ser uma alternativa na contribuição da melhoria na qualidade de vida, pois além do potencial sialogogo, a bala pode ser saborosa e um interessante veículo de nutrientes essenciais à saúde humana.

Palavras-chave: Xerostomia. Potencial sialogogo. Balas mastigáveis. Saliva.

ABSTRACT

Xerostomia, known as dry mouth, may be a consequence, or not, of the decline or interruption of salivary gland function with reduced salivary flow. Xerostomia has a varied etiology and multiple consequences which may compromise the nutritional status and health of the individual, and there are few options in the market to minimize its symptoms. The purpose of this study was the development of a jelly candy with addition of sialogogue substances with amounts in accordance to the Brazilian law. Three jelly candies were developed in tangerine, strawberry and mint flavors, and they were submitted to physicochemical, microbiological and sensory analysis. The results of sensory analysis were obtained by applying the Acceptance Test with a nine-point hedonic scale ranging from dislike extremely to like extremely, whose considered attributes were appearance, flavor, texture and aroma. The microbiological analysis results showed the jelly candies were suitable for the consumption. Regarding the physicochemical analysis, the jelly candies presented 308 kcal/100g, being 75.90% from carbohydrates, 23.69% from proteins and 0.41% from lipids. In the sensory analysis, there was no difference in the appearance and texture attributes. As to aroma attribute, the strawberry jelly candy differed from the others and as flavor attribute, all of them were different, being the strawberry jelly candy the best accepted. The development of a jelly candy as an innovative product that answers the needs of patients with xerostomia may be an alternative to improve the quality of life, because besides the sialogogue effect, the jelly candy can be a tasty vehicle for essential nutrients to the human health.

Keywords: Xerostomia, sialogogue, jelly candies, saliva.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 OBJETIVOS	13
1.1.1 Objetivo Geral	13
1.1.2 Objetivos Específicos.....	13
2.1 SECREÇÃO SALIVAR.....	14
2.2 XEROSTOMIA.....	16
2.3 BALAS COMO ALIMENTOS FUNCIONAIS	19
2.4 TECNOLOGIA DE FABRICAÇÃO DE BALAS DE GELATINA	23
2.4.1 Matérias-primas e ingredientes	23
2.4.1.1 Água.....	23
2.4.1.2 Gelatina.....	23
2.4.1.3 Xilitol.....	25
2.4.1.4 Sorbitol	26
2.4.1.5 Glicerina	28
2.4.1.6 Zinco	29
2.4.1.7 Ácido cítrico	30
2.4.1.8 Ácido ascórbico	31
2.4.1.9 Aromatizantes	31
2.4.1.11 Óleo essencial de lavanda.....	33
2.4.2 Processo de elaboração das balas de gelatina	34
2.5 ANÁLISE SENSORIAL	35
3 MATERIAIS E MÉTODOS	37
3.1 MATERIAIS	37
3.2 MÉTODOS.....	37
3.2.1 Desenvolvimento da bala	37
3.3 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA	39
3.4 ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA	40
3.5 ANÁLISE SENSORIAL	40
3.5.1 Aspectos éticos	40
3.5.2 Condução do ensaio sensorial	40
3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	41
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	42
4.1 DESENVOLVIMENTO DA BALAS	42
4.2 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA	46
4.3 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS.....	46

4.4 ANÁLISE SENSORIAL	49
CONCLUSÃO.....	53
REFERÊNCIAS	54
APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	63
APÊNDICE B – Ficha de Avaliação Sensorial	64
ANEXO C – Laudo Microbiológico.....	65

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura química do sorbitol.....	24
Figura 2 – Estrutura química da glicerina.....	25
Figura 3 – Fluxograma do processo de fabricação das balas de goma em escala de bancada.....	37
Figura 4 – Fotografia das balas de tangerina (A), morango (B) e menta (C) prontas nos moldes.....	43
Figura 5 – Gráfico com distribuição por faixa etária dos painelistas.....	47
Figura 6 – Gráfico com resultados da análise sensorial dos atributos aparência, textura, aroma e sabor das balas de tangerina, morango e menta.....	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Formulações de base padrão dos ensaios realizados.....	41
Tabela 2 – Formulações da bala dos ensaios realizados.....	42
Tabela 3 – Formulações finais das balas com sabores de tangerina, morango e menta.....	43
Tabela 4 – Resultados das análises microbiológicas da bala.	44
Tabela 5 – Comparação dos resultados das análises físico-químicas da bala padrão do presente estudo com uma bala de gelatina com fibras e a bala de gelatina marca comercial.....	46
Tabela 6 – Resultados da análise sensorial dos atributos aparência, textura, aroma e sabor das balas de tangerina, morango e menta.....	48

1 INTRODUÇÃO

A xerostomia é a sensação de boca seca, conseqüente ou não da diminuição ou interrupção da função das glândulas salivares, com alterações na quantidade ou qualidade de saliva secretada. Em si a xerostomia não é uma doença, mas sim uma manifestação clínica com múltiplas causas que podem ser por uma disfunção glandular devido à desidratação, ausência de estimulação mecânica, efeito anticolinérgico ou agonista de medicação ou ainda, devido a causas orgânicas irreversíveis, como a destruição do tecido glandular por radioterapia e doenças autoimunes como a Síndrome de Sjögren. (LÓPEZ; SALAS; KÜSTNER, 2014).

As doenças sistêmicas, juntamente com o avançar da idade, quando associadas com medicamentos, principalmente a classe dos anti-histamínicos, anticonvulsivantes, sedativos, descongestionantes, antidepressivos, anti-hipertensivos e diuréticos, entre outros, são os principais responsáveis pela diminuição do fluxo salivar, principalmente em repouso. (FÁVARO; FERREIRA; MARTINS, 2006). Em pacientes submetidos a tratamentos com radio ou quimioterapia, a xerostomia é provavelmente a seqüela oral mais persistente. Sua sintomatologia geralmente já é observada na primeira semana de tratamento podendo se tornar intensa e perdurar por longo período. (SCIUBBA; GOLDENBERG, 2006).

Segundo diversos estudos, cerca de 30 % da população brasileira sofre de algum grau de xerostomia com uma série de distúrbios associados como: dificuldade na mastigação e deglutição, déficit na percepção do paladar e na fonação, risco aumentado de doença oral incluindo lesões da mucosa, gengivas e língua, infecções bacterianas e fúngicas como a candidíase e cárie. (BUENO; MAGALHÃES; MOREIRA, 2012; BOSSOLA; TAZZA, 2012). Nesse contexto, esses distúrbios refletem negativamente no estado nutricional, psicológico e social das pessoas comprometendo sua qualidade de vida.

De acordo com os resultados do Inquérito Brasileiro de Avaliação Nutricional (IBRANUTRI), quase a metade (48,1 %) dos pacientes internados na rede pública do país apresenta algum grau de desnutrição. (WAITZBERG; CAIAFFA; CORREIA, 2001). Segundo Crogan (2011), a desnutrição também está presente em até 85 % da população de lares de idoso, levando a deficiências crônicas, declínio funcional, aumento da utilização de cuidados de saúde, aumento dos custos com saúde e até

à morte. O multifacetado problema pode ser causado pela xerostomia ou boca seca, por afetar negativamente o apetite e a ingestão de alimentos. De um modo geral, apesar do óbvio desconforto sofrido pelo paciente, a xerostomia sempre foi considerada como um sintoma secundário e por isso nunca recebeu a devida importância. No entanto, pelo aumento da longevidade, muitos pacientes percebem a xerostomia como um inimigo em potencial que significativamente compromete seu estado nutricional reduzindo a qualidade de vida.

O manejo da xerostomia consiste na eliminação das causas, desde que possível, e no uso de substâncias que confirmam ao paciente conforto e alívio dos sintomas que apenas podem ser controlados. O uso de estímulos que proporcionem aumento da secreção salivar pode auxiliar no alívio sintomático do paciente xerostômico. Na presença de parênquima salivar funcional, o estímulo pode ser de maneira mecânica e química gustativa. Uma alternativa seria o uso de gomas de mascar e balas sem açúcar, mantendo-os por mais tempo na boca, além da ingestão de alimentos que exijam uma mastigação mais potente. (PEDRAZAS; AZEVEDO; TORRES, 2007; CROGAN, 2011).

Existem comercialmente alguns produtos utilizados para amenizar os sintomas da xerostomia. São produtos farmacológicos ou medicamentos indicados para estimular o aumento do fluxo salivar e/ou substituir a saliva, porém, quando se considera as propriedades da saliva, torna-se claro o quanto difícil é substituí-la. Além disso, devido aos seus efeitos adversos e a fatores adicionais como a preferência do paciente, sabor, viscosidade, custos, acessibilidade e praticidade na utilização, estes produtos são pouco aceitos, fazendo-se necessário a busca por novas alternativas.

A bala é um doce popular com vasta diversidade, consumido por pessoas de todas as idades. Nas últimas décadas, diversos estudos envolvendo o desenvolvimento de produtos com agregação de valor final têm sido realizados com o principal foco de auxiliar na promoção da saúde e bem estar da população. (GARCIA; PENTEADO, 2005; GONÇÁLVES; ROHR, 2009; FONTOURA *et al.*, 2013). Com base nesta premissa e vislumbrando preencher esta lacuna de necessidade crescente da população, a proposta deste estudo foi desenvolver uma bala mastigável acrescida de ingredientes funcionais e com potencial sialogogo sem adição de açúcar, como um produto inovador que atenda às necessidades de pacientes com xerostomia.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Desenvolver uma bala mastigável, adicionada de ingredientes funcionais e sialogogos, com características sensoriais bem aceitas pelo consumidor.

1.1.2 Objetivos Específicos

- a) Revisar na literatura ingredientes com poder sialogogo e ingredientes funcionais;
- b) determinar o tipo e quantidade dos ingredientes de base para elaboração da bala;
- c) desenvolver a bala adequada à Legislação Brasileira nos parâmetros físico-químicos e microbiológicos;
- d) testar a aceitação sensorial da bala desenvolvida.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta informações da literatura referentes ao trabalho proposto, visando proporcionar embasamento teórico e fortalecendo, desta forma, condições para o entendimento da pesquisa realizada. Foram abordados aspectos referentes à secreção salivar e xerostomia e, aspectos pertinentes à fabricação de balas até sua utilização como alimento funcional.

2.1 SECREÇÃO SALIVAR

A saliva é um fluido digestivo composto, transparente e hipotônico secretado pelas glândulas salivares com fundamental importância para a cavidade oral e para as paredes do aparelho digestório. A sua produção é de responsabilidade das glândulas salivares, 90 % do total da saliva é produzida pelas glândulas salivares parótidas, submandibulares e as sublinguais, sendo que, 45 a 50 % da saliva produzida pelas parótidas e as submandibulares é resultado do estímulo causado pela presença do alimento na cavidade oral. Porém, glândulas menores presentes na submucosa da cavidade oral também contribuem para produção de saliva. (CURI; FILHO, 2009). O tecido glandular é innervado pelo sistema nervoso vegetativo (SNV), alcançando a periferia através dos nervos facial e glossofaríngeo. (LEE, 2010). A estimulação parassimpática é predominante e produz saliva abundante de baixa concentração proteica e a estimulação simpática produz pouca saliva, porém com alta concentração proteica, podendo causar sensação de secura na boca. (SCULLY; CRISPIAN, 2003).

A quantidade diária de saliva secretada é de aproximadamente 1 a 1,5 litros podendo ser alterada por reflexos ativados através de diversos receptores visuais, auditivos e olfativos, por fatores psíquicos e principalmente pelo estímulo da presença do alimento na boca, por meio da ativação de quimiorreceptores da mucosa oral e faríngea que ativam o centro nervoso e impulsos conduzidos por fibras nervosas parassimpáticas estimulam a secreção salivar. (STANLEY; FRANCONI; LOSSOW, 1990; CURI; FILHO, 2009).

A saliva é composta por mais de 99 % de água, sendo o restante composto por eletrólitos (sódio, potássio, cloreto, cálcio, bicarbonato, fosfato) e proteínas, das quais se destacam as mucinas, amilases, lisozimas, IgA secretória, lactoferrina e

histatinas. (FEIO, SAPETA, 2005). Inicialmente a saliva é isotônica, tal como é formada na glândula, mas torna-se hipotônica ao percorrer os ductos para ser secretada. Sua hipotonicidade permite às papilas gustativas perceber melhor diferentes gostos; seu pH normal é de 6 a 7, depende fortemente da taxa de secreção quando varia de 5,3 em situação de baixo fluxo a 7,8 em situação de pico de fluxo. (HUMPHREY; WILLIAMSON, 2001).

As funções da saliva são múltiplas e essenciais e implicam em ampla variedade de parâmetros fisiológicos e processos biológicos que são cruciais para a fase inicial da digestão de alimentos, incluindo lubrificação, digestão enzimática e manutenção da integridade da mucosa oral e da parte proximal do trato gastrointestinal. (GAVIÃO; BILT, 2004). A saliva participa da manutenção da homeostase da cavidade oral, facilita a mastigação, a deglutição e a fala, além de proteger a cavidade oral contra invasores estranhos, tais como bactérias e vírus, por digestão e/ou inibição do seu crescimento. (YAN *et al.*, 2009). A função lubrificante da saliva se deve à presença de mucina, uma proteína de alta viscosidade, baixa solubilidade, alta elasticidade e potente adesividade, que protege a mucosa oral e os dentes da ação mecânica dos alimentos durante a mastigação e facilita o processo de deglutição. (FEIO; SAPETA, 2005). Também tem como função a limpeza, removendo restos de alimentos, diluição e eliminação de outras substâncias introduzidas na cavidade oral evitando a cárie dental e a saúde oral. (FEJERSKOV; KIDD, 2005; MONTANUCI *et al.*, 2013). Outra importante função da saliva é a ação tampão que ela exerce na qual o bicarbonato, os fosfatos e algumas proteínas existentes na sua composição contribuem para a manutenção do pH fisiológico, neutralizando os ácidos protegendo a mucosa oral e dentes. Foi ainda sugerido que a ação tampão da saliva auxilia no controle dos efeitos do refluxo gástrico esofágico. (HUMPHREY; WILLIAMSON, 2001).

No entanto, há doenças que podem afetar as glândulas salivares e comprometer a secreção da saliva. A principal delas é a Síndrome de Sjögren, uma doença autoimune crônica e progressiva que acomete as glândulas salivares reduzindo a produção de saliva e levando aos sintomas da xerostomia. (CURI; FILHO, 2009). A saliva sofre, também, alterações qualitativas decorrentes da radioterapia, com diminuição da atividade das amilases, capacidade tampão e pH, com conseqüente acidificação, bem como com alterações dos diversos eletrólitos como cálcio, potássio, sódio e fosfato. Desta forma, os indivíduos submetidos à

irradiação, principalmente de cabeça e pescoço, são mais susceptíveis à doença periodontal, cáries rampantes e infecções bucais fúngicas e bacterianas. (JHAM; FREIRE, 2006).

Muitos medicamentos afetam o fluxo salivar e sua composição é a causa mais comum de salivação reduzida em pacientes portadores de doenças crônicas. Entre os medicamentos mais comumente implicados na causa da queixa de boca seca estão os antidepressivos, antipsicóticos, anti-histamínicos, diuréticos, supressores do apetite, relaxantes musculares, descongestionantes, antirretrovirais, terapia de reposição hormonal e uma variedade de anti-hipertensivos. (LLORCA; SERRA; SILVESTRE, 2008). Porém, substâncias como ácido ascórbico, málico e cítrico (PEDRAZAS; AZEVEDO; TORRES, 2007), doces ácidos sem açúcar (VISSINK, *et al.*, 2010) goma de mascar sem açúcar (HUMPHREY; WILLIAMSON, 2001) são artifícios que podem estimular o fluxo salivar extra.

2.2 XEROSTOMIA

A palavra "xerostomia" é derivada do grego. Ela vem de "xeros" (secos) e "estoma" (boca), e é normalmente usada para indicar a condição de não ter saliva o suficiente para manter a boca úmida. (FEMIANO, 2011). A xerostomia se define como sensação subjetiva de diminuição ou ausência da secreção salivar, também conhecida como asialorréia, hiposalivação ou boca seca. Foi descrita pela primeira vez por Bartley, em 1868, o qual estabeleceu relação, já naquele tempo, entre a sintomatologia apresentada pelos pacientes e o impacto desta na qualidade de vida dos mesmos. (JIMÉNEZ *et al.*, 2009).

A taxa de fluxo salivar, sob condições normais e sem estímulo, é entre 0,3 a 0,5 mL de saliva por minuto podendo chegar à produção de até 1,5 mL por minuto na presença de estímulos. A xerostomia ocorre quando a produção de secreção salivar não estimulada for inferior a 0,1 mL de saliva por minuto. (FEJERSKOV; KIDD, 2005; BONAN *et al.*, 2003). As alterações na quantidade e ou na qualidade da saliva são consequência ou não da diminuição ou interrupção da função das glândulas salivares, tendo implicações físicas, psicológicas e sociais. (FEIO; SAPETA, 2005). Portanto, o termo xerostomia pode ser adequadamente utilizado para descrever a sensação subjetiva de secura na boca relatada pelos pacientes; no entanto, o termo hipofunção da glândula salivar indica mudanças objetivas e

mensuráveis de redução da secreção salivar e, disfunção das glândulas salivares indica alteração fisiológica mais geral na função da glândula salivar. (FEMIANO, 2011).

A prevalência da xerostomia oscila de acordo com sua etiologia, variando em média de 29 % a 76 %, podendo chegar a ser constatada em até 96,4 % dos pacientes submetidos a tratamento oncológico. Ela se encontra entre os cinco sintomas mais comuns em pacientes com câncer na região de cabeça e pescoço, após radio ou quimioterapia. (BUENO; MAGALHÃES; MOREIRA, 2012), sendo também observada nos pacientes em hemodiálise, nos quais a prevalência varia de 28,2 % a 66,7 %. (BOSSOLA; TAZZA, 2012). Além disso, embora a idade por si só não acarreta redução da secreção salivar, a xerostomia é queixa comum em 25 % dos idosos, principalmente dos portadores de doenças sistêmicas devido a alta quantidade de medicamentos administrados. (NEVILLE, 2011).

A etiologia da xerostomia é multifatorial e vários mecanismos contribuem para o seu desenvolvimento com sintomas temporários ou de longa duração, de acordo com as causas que incluem: alterações nas glândulas salivares; perda de água e eletrólitos por vômitos, diarreia, hemorragia e deficiência na ingestão de líquidos; origem iatrogênica, ou seja, por efeito colateral de medicações, radioterapia de cabeça e pescoço e quimioterapia; doenças sistêmicas, como diabetes mellitus, diabetes insípido, sarcoidose, infecção pelo vírus da imunodeficiência humana, infecção pelo vírus da hepatite C; resultado de certas doenças autoimunes, como a síndrome de Sjögren ou lúpus eritematoso sistêmico; distúrbios psicogênicos e outros fatores como diminuição da mastigação, tabagismo e respiração bucal. (NEVILLE, 2011). Pode ainda estar associada a distúrbios hormonais e fatores psicológicos, como acontece em pacientes ansiosos ou deprimidos nos quais a xerostomia pode ser subjetiva, sem evidência de alteração do fluxo salivar e sem uso de medicamentos. (FÁVARO; FERREIRA; MARTINS, 2006; LOPES *et al.*, 2008).

Neste contexto, os pacientes acometidos por xerostomia podem apresentar, além da boca seca, ardência lingual, dor e fissuras na mucosa oral, lábios doloridos e secos com ou sem fissuras, disartria, disgeusia e disfagia; propensão para infecções da cavidade oral como a candidíase oral, cárie dentária devido à ausência de neutralização do ácido bucal e outras infecções bacterianas; (FÁVARO; FERREIRA; MARTINS, 2006; SILVA; MURA, 2007) ganho de peso inter dialítico, halitose, dificuldade de mastigação, anorexia e expressiva diminuição da capacidade

de saborear o alimento, comprometendo a qualidade de vida, podendo levar a deficiências crônicas e desnutrição. (BOSSOLA; TAZZA, 2012; CROGAN, 2011; SILVA; MURA, 2007).

Embora a observação de quatro sinais clínicos seja suficiente para pressupor xerostomia, é importante que seu diagnóstico clínico seja obtido através da avaliação qualitativa e quantitativa do fluxo salivar. O diagnóstico clínico qualitativo é realizado através da observação dos sinais clínicos como a não acumulação de saliva no pavimento da boca, a presença de lábios secos, a alteração na textura da saliva (saliva branca, espumosa, fibrosa ou pegajosa), e a recorrência de afecções orais entre outras. Já o diagnóstico quantitativo do grau de xerostomia é realizado através de exames sialométricos, nos quais é observado o fluxo salivar em repouso e o fluxo salivar estimulado. (COIMBRA, 2009).

O grau de xerostomia pode ser quantificado de acordo com escala usada internacionalmente para reportar os efeitos adversos da quimioterapia e radioterapia, sendo classificado como: Grau 1 sintomático com presença de saliva espessa ou escassa, sem alterações dietéticas significativas, produção de saliva não estimulada $>0,2$ mL por minuto; Grau 2 sintomático com alterações significativas da ingestão oral, uso de quantidade copiosa de água ou uso de outros lubrificantes, dieta limitada a purês e/ou alimentos moles e úmidos, produção de saliva não estimulada entre 0,1 a 0,2 mL por minuto e Grau 3 sintomas que levam a incapacidade de se alimentar oralmente, necessidade de administração de fluídos endovenosos, alimentação enteral ou parenteral, produção de saliva não estimulada $<0,1$ mL por minuto. (FEIO; SAPETA, 2005).

O manejo da xerostomia consiste na eliminação de suas causas, desde que possível, e no uso de substâncias que confirmam ao paciente conforto e alívio dos sintomas, que apenas podem ser controlados. O uso de estímulos que proporcionem aumento da secreção salivar pode auxiliar no alívio sintomático no paciente xerostômico. (CROGAN, 2011). Portanto, a estimulação salivar poderá ser feita através da estimulação dos receptores orais por estímulos fisiológicos gustatórios e mastigatórios e por ação direta do SNV via medicamentos.

Os medicamentos, considerados sialogogos, aumentam a secreção salivar por estimulação do SNV. Entre os usados, a pilocarpina e a cevimelina são os medicamentos mais indicados segundo a *Food and Drug Administration* (FDA) para o tratamento de boca seca. (COIMBRA, 2009). No entanto, existem contra

indicações em caso de hipersensibilidade à droga e seu uso deve ser cauteloso em pacientes com insuficiência cardíaca, asma brônquica, hipertireoidismo e mal de Parkinson bem como reações adversas ao seu uso são comuns. (PEREIRA *et al.*, 2012).

Existem também produtos na indústria farmacêutica, que são utilizados como substitutos da saliva, contendo substâncias que, embora indicadas para todos os casos de xerostomia, seus princípios ativos não atuam como estimulantes do fluxo salivar, apenas aliviam a sintomatologia através da lubrificação e umedecimento dos tecidos orais. (NETO; SUGAYA, 2004). Porém, resultados não satisfatórios com relação à eficácia, disponibilidade, preço, sabor e praticidade de aplicação estão entre as queixas referidas pelos pacientes usuários. (JESKE, 2013).

O aumento da secreção salivar promovido pelo estímulo mastigatório, o qual através da combinação do ato de mascar e sabor, conforme previsto por gomas e balas, promove aumento do fluxo salivar imediato e duradouro, é bem aceito pela maioria dos pacientes acometidos por algum grau de xerostomia. (GUPTA; EPSTEIN; SROUSSI, 2006; PEDRAZAS; AZEVEDO; TORRES, 2007).

2.3 BALAS COMO ALIMENTOS FUNCIONAIS

De acordo com a Associação Brasileira da Indústria de Chocolate, Cacau, Balas e Derivados (ABICAB), a bala é um doce popular com vasta diversidade, consumido por pessoas de todas as idades. Não existem documentos precisos sobre a história da bala no Brasil, mas há dados que permitem a reconstituição do caminho que levou as pequenas fábricas a se transformarem em grandes estabelecimentos comerciais. Possivelmente, as primeiras balas produzidas e consumidas no Brasil foram as chamadas “balas japonesas” ou “balas de mistura” produzidas basicamente por água, açúcar, essência e corante, de forma artesanal por portugueses ou italianos principalmente em São Paulo e no Rio de Janeiro. A massa da bala era enrolada à mão e cortada à faca em diversos formatos lúdicos, como flores e bichos, e vendidas em grandes potes de vidro. (ABICAB, 2012).

A primeira fábrica de balas, doces e bombons no Brasil foi a “Casa Falchi Indústria e Comércio”, montada em São Paulo pelo italiano Emigdio Falchi em 1883 que logo progrediu e abriu caminho para diversas fábricas do setor. A industrialização do setor somente ocorreu por volta da década de 1940 quando

começavam a chegar ao Brasil máquinas mais avançadas vindas da Inglaterra, Alemanha, Itália, EUA e França que passaram a ser utilizadas em todo o processo produtivo, desde o cozimento das matérias-primas até o acabamento final do produto. (ABICAB, 2012).

No Brasil, a indústria de balas tem se desenvolvido continuamente, alcançando além de um padrão internacional de qualidade, a terceira posição no *ranking* mundial de produção, ficando atrás apenas dos Estados Unidos e da Alemanha. (ABICAB, 2012).

A bala de goma, doce gelatinoso famoso no mundo todo, surgiu na Alemanha e foi criada por Hans Riegel na década de 1920. Também conhecida como jujuba, esta bala, é produzida em diversos formatos, cores e sabores. Seus ingredientes básicos são açúcar, gelatina, xarope de glicose, amido, aromatizante, corante alimentício e ácido cítrico. (ABICAB, 2012).

Existem diversos tipos de bala no mercado. Estas são obtidas com diferentes matérias-primas que passam por vários processos de fabricação. As balas de goma ou gelatina caracterizam-se por serem gomas de corte e consistência firme, com textura elástica, aspecto transparente e brilhante, e sabor acentuadamente ácido. Elas são uma grande classe de confeitos de baixa cocção e com alto conteúdo de umidade (cerca de 20 % ou mais) cuja textura é fornecida pelo agente gelificante utilizado, podendo ser goma arábica, ágar, gelatina, pectina e amidos especiais. Os fatores determinantes para a aceitação e preferência dos consumidores em relação às gomas de gelatina são sua textura, transparência, cor clara e brilho. (GARCIA; PENTEADO, 2005; LAZZAROTTO *et al.*, 2008). Já as balas duras, balas recheadas e pirulitos podem ser definidos como uma mistura líquida de sacarose e xarope de milho, mantida em estado amorfo ou vítreo pelo cozimento em altas temperaturas (149 a 152 °C), até toda a água ser removida, atingindo apenas 2 a 3 % de umidade. As balas moles ou mastigáveis são definidas como o produto obtido pela cocção de açúcares com percentual de umidade residual entre 6 a 10 %, apresentando composição semelhante à das balas duras, porém são adicionadas de gorduras e submetidas a tratamentos mecânicos (estiramento) após o cozimento, até a obtenção da consistência desejada. (MARCELINO, 2012).

A indústria alimentícia vem se adaptando ao novo perfil do consumidor que atualmente tem como principal preocupação a saúde e a qualidade de vida. Para isso, investimentos nos alimentos funcionais, que tiveram sua origem no Japão, a

partir dos alimentos FOSHU “*Foods for Specific Health Use*”, que fornecem benefícios à saúde e bem estar, têm sido mundialmente crescentes. (GONÇALVES.; ROHR, 2009). Entretanto, as denominações das alegações ou *claims*, bem como os critérios para sua aprovação variam de acordo com a regulamentação de cada país ou de blocos econômicos.(STRINGHETA, *et al.* 2007).

A legislação brasileira não define alimento funcional. O Ministério da Saúde, através da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), define *alegação de propriedade funcional e alegação de propriedade de saúde* e estabelece as diretrizes para sua utilização, bem como as condições de registro para os alimentos com alegação de propriedade funcional e, ou, de saúde através das Resoluções nº 17, 18 e 19 de 1999. De acordo com a Resolução 18/99 (ANVISA) a aprovação das alegações para nutrientes com função plenamente reconhecidas pela comunidade científica deve cumprir o critério de estarem vinculadas ao alimento de consumo habitual da população, o qual não deve ser de consumo ocasional. No Brasil, conforme a Resolução 359, de 23 de dezembro de 2003 (ANVISA), as balas são classificadas como alimentos considerados de uso ocasional. Assim, mesmo contendo ingredientes com alegação funcional como, por exemplo, o xilitol, as balas não são reconhecidas como alimentos funcionais. No entanto, em diversos países do mundo, balas funcionais e nutracêuticas são usadas com o objetivo de melhorar a saúde e qualidade de vida, reduzindo o risco de doenças e/ou atuando na sua prevenção. O Quadro 1 apresenta alguns exemplos de balas funcionais que são comercializadas no mundo.

Nas últimas décadas, diversos estudos envolvendo o desenvolvimento de produtos com agregação de valor final, têm sido realizados com o principal foco de auxiliar na promoção da saúde e bem estar. Vários estudos já buscaram desenvolver balas com propriedades funcionais, pode-se citar aqui as balas de gelatina fortificadas com vitaminas A, C e E (GARCIA; PENTEADO, 2005), as balas mastigáveis acrescidas de inulina, um ingrediente funcional prebiótico. (GONÇÁLVES; ROHR, 2009) bem como as balas enriquecidas com ferro, cálcio, beta-caroteno, licopeno e vitamina C. (FONTOURA *et al.*, 2013).

Quadro 1 – Exemplos de balas funcionais comercializadas mundialmente, seus ingredientes e funções.

PRODUTO	INGREDIENTES	FUNÇÃO	FONTE
	Açúcar, xarope de glicose, suco de fruta natural concentrado, gelatina, pectina, ácido cítrico, ácido láctico, aroma natural, óleo de palma, peptídeos de lactato de cálcio, agar, antocianinas, fosfofocaseína, Frutooligossacarídeos.	Aumentar a oferta de cálcio, prevenção da osteoporose.	http://www.21food.com/products/calcium-gummy-bear-candy-468485.html
	Frutooligossacarídeos, açúcar, xarope de milho, ácido láctico, ácido cítrico, pectina, corantes de frutas e vegetais, aroma natural, fibras, soja, Bacillus Coagulans GBI 30	Aumentar a oferta de fibras para estimular o crescimento de bactérias entéricas saudáveis	http://www.amazon.com/Digestive-Advantage-Probiotics-Supplement-Gummies/dp/B00C1C21K2
	Sem glúten, com chocolate ao leite, arroz integral orgânico, melado orgânico e culturas probióticas.	Proporcionar vários benefícios para o sistema imunológico e ajudar a suprimir o crescimento de bactérias nocivas.	http://www.bestowed.com/collections/chocolate/products/attune-foods-mint-chocolate-probiotic-bar-0-7-oz-7-ct
	Enriquecido com Micronutrientes essenciais – zinco, cromo, magnésio, cálcio, fósforo, leite de soja em pó, lactulose, goma arábica, adoçante.	Controlar o peso corporal, estimula a atividade imunológica e previne doenças cardiovasculares.	http://www.indiamart.com/jivandeep-healthcare/candy.html

Fonte: Elaborado pela autora.

Neste contexto, o desenvolvimento de uma bala com características de uma bala de goma acrescida de ingredientes funcionais com potencial sialogogo pode ser para as indústrias de balas de goma uma nova oportunidade de investimento sem grandes mudanças na rotina da fabricação, e para os pacientes acometidos pela xerostomia uma alternativa saudável e eficaz de amenizar os sintomas ocasionados pela xerostomia. A bala de goma é um alimento de baixo custo, alta disponibilidade e ampla aceitação por todas as faixas etárias e classes sociais.

2.4 TECNOLOGIA DE FABRICAÇÃO DE BALAS DE GELATINA

Neste item encontra-se, uma abordagem teórica abrangendo os ingredientes e as matérias-primas utilizadas na fabricação das balas, bem como o processo de fabricação de balas de gelatina.

2.4.1 Matérias-primas e ingredientes

Diversas matérias-primas e ingredientes, com importante e específicas características e funções, foram experimentados para a confecção da bala em estudo.

2.4.1.1 Água

Segundo a Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde, toda a água utilizada para a preparação e produção de alimentos deve ser considerada potável, devendo atender aos requisitos expressos na portaria, de modo que não ofereça riscos à saúde. A água potável deve estar em conformidade com os padrões microbiológicos vigentes, bem como de acordo com o padrão organoléptico de potabilidade. Na produção de doces, balas e gomas, a água tem por finalidade principal a dissolução dos ingredientes, e ainda participa dos processos de cozimento. (BRASIL, 2011).

2.4.1.2 Gelatina

A gelatina é uma proteína derivada da hidrólise parcial do colágeno, que é o principal constituinte da pele, ossos, tendões e tecido conjuntivo de animais, principalmente bovinos e suínos; sendo que o colágeno de aves e peixes também é adequado, porém é menos usado. O tipo de colágeno e as condições de sua extração determinam as propriedades da gelatina. (AGUILERA; RADEMACHER, 2004). É uma proteína formada por 18 diferentes aminoácidos que estão unidos por ligações peptídicas na formação da molécula de gelatina. Ela contém a maioria dos aminoácidos essenciais, com exceção do triptofano, por isso não é considerada uma proteína completa. A gelatina comestível é reconhecida como um alimento de fácil

digestão e possui em sua composição 84 % a 90 % de proteínas, 2 % a 4 % de sais minerais e de 8 % a 12 % de água, é livre de gorduras, colesterol, carboidratos e qualquer tipo de conservante o que a torna um produto nutricionalmente interessante. (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2011a).

A gelatina é amplamente utilizada na indústria de alimentos devido a suas propriedades reológicas e a típica característica de derretimento na boca (*melt-in-the-mouth*) que aliada a sua textura elástica e ao seu sabor agradável propicia aos produtos alimentícios excelentes características sensoriais. (AGUILERA; RADEMACHER, 2004).

As propriedades como, gelificação, retenção de água, emulsificação, formação de espumas, formação de filmes, elasticidade e viscosidade tornam a gelatina um excelente ingrediente multifuncional para os mais diversos segmentos da indústria alimentícia, farmacêutica e fotográfica com a tendência de crescimento para substituir agentes sintéticos por mais naturais. (PB GELATINS, 2009; GÓMEZ *et al.*, 2011). A habilidade para formar um gel é sem dúvida uma das mais importantes propriedades da gelatina. A gelatina é a única proteína de interesse comercial capaz de produzir géis claros e termorreversíveis com um estreito intervalo entre sua fusão e gelificação, ambos em temperaturas próximas à do corpo humano. Os géis de gelatina são construídos em temperaturas mais baixas que os demais polissacarídeos. (JOE; REGENSTEIN, 2010).

A gelatina é um alimento natural que pode desempenhar um papel muito importante na criação de novos e inovadores produtos funcionais. O desenvolvimento de produtos com diversos níveis de redução de gorduras e açúcares só é possível com a presença da gelatina. Isto porque ela tem a capacidade de ligar grande quantidade de água para formar gel e confere características aos produtos finais que os tornam mais apetitosos. (GELITA DO BRASIL, 2014). Na produção de balas e doces, a gelatina é o ingrediente responsável pelas características de textura, como dureza, elasticidade, firmeza e coesividade. Quanto maior a concentração de gelatina, melhor a mastigabilidade do produto.

A gelatina pode ser combinada com outros estabilizantes ou agentes gelificantes para obter características particulares de textura. (SERNA-COCK; VELÁSQUEZ; AYALA, 2010). Além disso, o colágeno e peptídeos derivados de gelatina têm demonstrado inúmeras outras bioatividades, a saber: atividade

antimicrobiana, capacidade de ligação do mineral, o efeito redutor de lípidos, atividade imunomoduladora e efeitos benéficos sobre a saúde da pele, ossos e das articulações. (GÓMEZ *et al.*, 2011).

2.4.1.3 Xilitol

O xilitol é um adoçante natural, encontrado em plantas, frutas e vegetais. É também produzido pelo corpo humano na quantidade de 5 a 15 g ao dia durante o metabolismo natural dos carboidratos. Possui o mesmo poder dulçor que a sacarose, porém com 40 % menos calorias. Em escala comercial, o xilitol é convencionalmente produzido por processo químico, através de hidrogenação catalítica da xilose pura, obtida de materiais lignocelulósicos contendo altos teores de xilana. (BONFADA; LORA, 2009).

O xilitol foi sintetizado em laboratório pela primeira vez em 1891 pelo químico alemão Emil Fischer. Sua apresentação é em forma de pó branco, cristalino, inodoro e sabor doce. É uma substância atóxica classificada pela FDA como um aditivo do tipo GRAS (*Generally Regarded as Safe*) e sua incorporação em alimentos é legalmente permitida. Em 1963 a FDA aprovou seu uso, sendo incluído no grupo dos substitutos do açúcar. Na Escandinávia e em outros países da Europa o xilitol é amplamente utilizado na indústria de alimentos, cosmética e farmacêutica há mais de 20 anos. No Brasil, recentemente as indústrias começaram a incluir o xilitol na formulação de produtos, atraídas pelo seu efeito refrescante e, sobretudo, pela sua ação anticariogênica. (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2012).

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), o xilitol é um aditivo alimentar do tipo umectante, que pode ser empregado em balas, confeitos, gomas de mascar e produtos do gênero, na quantidade necessária para se obter o efeito desejado (*"quantum satis"*), uma vez que este não afeta a identidade e a genuinidade dos alimentos. O xilitol pode ainda atuar como antioxidante, umectante, estabilizante e redutor de ponto de congelamento. (MUSSATO; ROBERTO, 2002).

A doçura e o efeito refrescante agradável dos produtos adoçados com xilitol como em balas e chicletes de hortelã aumentam o fluxo salivar. (MONTANUCI *et al.*, 2013). O agradável efeito refrescante na boca causado pelo xilitol é em razão de seu

elevado calor de solução endotérmico (34,8 cal/g) quando entra em contato com a saliva. (MUSSATO; ROBERTO, 2002).

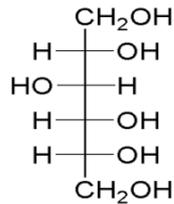
O xilitol, em virtude de sua elevada estabilidade química e microbiológica atua, mesmo em baixas concentrações, como conservante de produtos alimentícios, oferecendo resistência ao crescimento de microrganismos e prolongando a vida de prateleira desses produtos. Não participa de reações com aminoácidos, conhecidas como reações de “Maillard”. Em conjunto com outros edulcorantes, pode atenuar o gosto residual destes ou apresentar efeitos sinérgicos de edulcoração, ou seja, aumento do poder adoçante quando em misturas contendo outros edulcorantes. (MUSSATO; ROBERTO, 2002).

O crescente uso do xilitol como adoçante em pequenas quantidades em alimentos e outros bens de consumo aumenta a exposição do público ao xilitol e isso trazer benefícios adicionais. (MILGROM; LY; ROTHEN, 2009). Seu metabolismo ocorre independente de insulina, sua absorção acontece de forma lenta evitando mudanças rápidas na concentração no sangue, apresenta valor calórico reduzido e propriedades anticariogênicas comprovadas, por estas razões se justifica seu emprego em formulações destinadas a diabéticos, obesos e pessoas preocupadas em manter a saúde oral. (MAIA *et al.*, 2008; PARAJÓ; DOMINGUEZ; DOMINGUEZ, 1996). A bala pode ser efetiva tanto quanto a goma de mascar se utilizada como veículo para liberação do xilitol. O xilitol tem sido reconhecido como o substituto da sacarose mais promissor. Sua adição pode substituir total ou parcialmente o açúcar contido em balas, doces e gomas de mascar. (MONTANUCI *et al.*, 2013).

2.4.1.4 Sorbitol

O sorbitol é o poliol mais conhecido da família dos álcoois poli-hídricos, de fórmula química $C_6 H_{14} O_6$, (Figura 1) e é encontrado naturalmente em muitos vegetais, materiais, incluindo ameixa, cereja, maçã, pera, pêsego e algas. Foi isolado pela primeira vez em 1872, pelo químico francês, *Joseph Boussingault*. Na indústria o sorbitol é obtido através da hidrogenação de glicose derivada do amido e da sacarose. (MACKENZIE; HAUCK, 1986; PERINA *et al.*, 2014).

Figura 1 – Estrutura química do sorbitol.



Fonte: Basu (2011).

A absorção de sorbitol ocorre a partir do trato gastrointestinal por difusão passiva de forma mais lenta do que a absorção da glicose ou da frutose. O sorbitol é metabolizado através do fígado sendo primeiro convertido em frutose e depois em glicose. Embora o valor calórico seja aproximadamente o mesmo da glicose, a incompleta absorção do sorbitol a partir do intestino pode reduzir eficazmente o seu valor energético. (MACKENZIE; HAUCK, 1986).

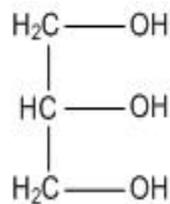
Na indústria alimentícia, o sorbitol é amplamente utilizado como agente umectante devido à sua capacidade de reter umidade, mantendo o alimento fresco por período maior de tempo. É um edulcorante natural que possui sabor refrescante e 60 % do poder de dulçor em relação à sacarose. Possui ainda outras propriedades como espessante, inibidor de cristalização, plastificante e anticongelante (reduz o ponto de congelamento). Na indústria de alimentos, é utilizado sob a forma de solução a 70 % p/p em água. Apresenta estabilidade química e térmica, não participando da reação de “Maillard”. (RICHTER; LANNES, 2007). Também, o sorbitol é usado na indústria para melhorar o perfil nutricional dos produtos alimentícios, devido seu baixo teor calórico, baixa resposta mediada por insulina e não ser cariogênico. (ALMEIDA; FÁVARO; QUIRINO, 2012).

Ao sorbitol tem sido atribuída a função prebiótica, embora ainda existam poucos estudos que comprovem seu efeito in vivo. Estudos têm mostrado que o sorbitol é utilizado por algumas espécies de *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* do intestino humano e *Lactobacillus* do intestino de ratos modificando positivamente a microbiota intestinal. (SARMIENTO *et al.*, 2007; PERINA *et al.*, 2014). Assim também, há algumas evidências de estudos, tanto em animais como em humanos, que o sorbitol ao ser fermentado pelos microrganismos orais produz ácidos em taxas significativamente inferiores as de outros açúcares como a glicose, frutose e sacarose. Por esse motivo, o sorbitol pode ser um edulcorante alternativo, com efeito hipocidogênico prevenindo a cárie dental. (HOGG; GUNN, 1991).

2.4.1.5 Glicerina

A glicerina, ou glicerol, como também é conhecida, é um composto orgânico e que tem a fórmula química $C_3H_8O_3$ (Figura 2). É derivada de matérias-primas naturais ou petroquímicas, é um composto não tóxico, comestível e biodegradável. A glicerina é capaz de atrair e reter a umidade do ar e não é alterada quando em contato com o ar. (TAN; AZIZ; AROUA, 2013).

Figura 2 – Estrutura química da glicerina.



Fonte: Tan; Aziz; Aroua (2013).

A glicerina tem como característica ser um líquido oleoso, incolor, viscoso e de sabor doce, solúvel em água e álcool. Foi descoberta em 1779, pelo químico sueco Karl Wihelm Scheele, no processo de saponificação do azeite de oliva. É reconhecido como substância atóxica, permitido como aditivo em alimentos, e também considerado como substância “GRAS” (*Generally Regraded as Safe*) pelo FDA dos Estados Unidos. No Brasil, seu uso em produtos alimentícios é assegurado pela Resolução de nº 386, de 5 de Agosto de 1999. É um valioso subproduto com ampla gama de aplicações industriais em produtos farmacêuticos, higiene pessoal, alimentos e cosméticos. Na indústria de alimentos o glicerol é utilizado como aditivo alimentar em função de suas propriedades estabilizantes, antioxidantes, sequestrantes, emulsificantes e umectantes. Não há nenhuma objeção ao seu uso na indústria de alimentos e bebidas desde que seja purificada e quantidade adequada para uso alimentar. (ARRUDA; RODRIGUES; FELIPE, 2007, TAN; AZIZ; AROUA, 2013).

O termo glicerina refere-se ao produto na forma comercial com pureza acima de 95 %. A glicerina tem poder adoçante equivalente a 60 % da sacarose e aproximadamente 27 quilocalorias por colher de chá. Na indústria de alimentos a glicerina é usada como aditivo alimentar, que é reconhecido pelo código INS 422 pertencente à classe dos espessantes, estabilizantes, emulsionantes, umectante e

agente de corpo, que pode ser usado em quantidade suficiente para obter o efeito desejado. (ANVISA, 2010).

2.4.1.6 Zinco

O zinco é um mineral essencial que está envolvido em processos bioquímicos necessários para o desenvolvimento e manutenção da vida. A ingestão diária recomendada deste mineral varia de acordo com a idade, sexo, situação fisiológica. Para adultos, a recomendação é de 8 mg para mulheres e 11 mg para homens. (PADOVANI *et al.*, 2006; RUBIO *et al.*, 2007).

Uma importante função bioquímica de zinco inclui a manutenção da estrutura e função da membrana celular. O zinco também tem papel especial na manutenção da integridade do tecido epitelial no crescimento celular e na supressão da apoptose; além disso atua como antioxidante protegendo contra danos dos radicais livres durante as respostas inflamatórias. (ERTEKIN *et al.*, 2004).

Alterações do paladar não são apenas frustrantes e angustiantes para os pacientes, mas também têm impacto negativo sobre o estado nutricional, a qualidade de vida e, possivelmente, a recuperação. (RAVASCO, 2005).

O zinco auxilia a cicatrização das lesões orais e também diminui a inflamação bacteriana pela indução da rápida cicatrização das feridas bem como monitora o sistema imunológico e os linfócitos T. O zinco é benéfico na redução da gravidade da mucosite orofaríngea e desconforto oral. (KAFATI *et al.*, 2012). A suplementação com zinco tem demonstrado ser eficaz no tratamento para a percepção do sabor e cheiro, anormalidades observadas entre pacientes com distúrbio do paladar. Em pacientes submetidos a tratamento com radioterapia, a suplementação de zinco tem demonstrado evitar alterações do paladar induzidas pela radiação, bem como melhorar a acuidade gustativa e acelerar sua recuperação. (RAVASCO, 2005; HONG *et al.*, 2009; NAJAFIZADE *et al.*, 2013).

De acordo com a legislação de ordem mundial, a Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA) diz que, de acordo com parecer científico feito pela comissão técnica onde foram discutidas alegações de saúde para o zinco, de acordo com o Art.13 do Regulamento (CE) nº1924/2006, este elemento tem propriedades suficientes para caracteriza-lo como ingrediente funcional. (EFSA JOURNAL, 2010). O reconhecimento de funções do zinco indica relação favorável

entre o seu uso e a saúde do corpo humano. A bala é um produto que pode ser usado como veículo para disponibilizar este mineral que, por sua vez, poderia trazer benefícios à saúde dos consumidores.

2.4.1.7 Ácido cítrico

O ácido cítrico, cujo nome oficial é ácido 2-hidroxi-1,2,3-propanotricarboxílico, é um ácido orgânico fraco, que pode ser encontrado nos citrinos e é sintetizado em escala industrial pelo fungo filamentoso *Aspergillus niger* através do processo de fermentação da sacarose. Cerca de 70 % da produção do ácido cítrico é utilizado pela indústria de alimentos e bebidas. (PASTORE; HASAN; ZEMPULSKI, 2011).

Sua aplicação na indústria se deve às suas propriedades como: agente tamponante, redutor de pH, controlador de crescimento microbiano, aromatizante, mascara o sabor desagradável de alguns ingredientes, causa a inversão de açúcares evitando sua cristalização, tem ação quelante e estabiliza o ácido ascórbico. Alta solubilidade em água, aparência cristalina, o fato de ser um ácido orgânico atóxico e o sabor semelhante ao de limão, de percepção imediata e intensa, mas pouco duradoura, são algumas de suas características. O ácido cítrico dá sabor ácido e refrescante na preparação de alimentos e bebidas. (FOOD INGREDIENTS, 2011).

O ácido cítrico pode ser usado em conjunto com o ácido ascórbico ou utilizado diretamente na formulação de soluções. O ácido cítrico também tem aplicação na indústria de confeitos, otimiza as características de fixação do gel, fornece acidez e realça o sabor. (ADITIVOS & INGREDIENTES, 2012). Segundo a ANVISA (2010), o ácido cítrico é classificado como um aditivo alimentar, que é reconhecido pelo código INS 330 com a função de acidulante, regulador de acidez, antioxidante e sequestrante, e pode ser usado na fabricação de balas em quantidade suficiente para obter o efeito desejado. De acordo com Femiano *et al.*(2011), o ácido cítrico é um sialogogo natural que após sua utilização pode fornecer sensação de umidade oral promovendo alívio imediato da secura da boca dos pacientes com xerostomia.

2.4.1.8 Ácido ascórbico

O ácido ascórbico também conhecido como vitamina C apresenta propriedades antioxidantes. É um nutriente hidrossolúvel envolvido em múltiplas funções biológicas, seja como coenzima, seja como cofator. Entre elas, está envolvido na síntese do colágeno e cicatrização de feridas, metabolismo da norepinefrina, transformação do triptofano para serotonina, resistência às infecções através da atividade imunológica dos leucócitos, redução de radicais livres, absorção do ferro dietético e atualmente muito estudado no tratamento do câncer. (CERQUEIRA; MEDEIROS; AUGUSTO, 2007). Pedrazas, Azevedo e Torres (2007) elencam o ácido ascórbico e o ácido cítrico como estimuladores salivares quando aplicados na cavidade oral.

O ácido ascórbico é o antioxidante mais utilizado na indústria alimentar para retardar o aparecimento de alterações oxidativas nos produtos, sendo usado também em sinergia com agentes quelantes para preservar o sabor, o odor e a cor dos alimentos. (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2011a). O ácido ascórbico, como antioxidante em alimentos, atua na remoção do oxigênio do meio e como sinergista na regeneração de antioxidantes primários. Também funciona como agente preservativo de alimentos, sendo utilizado como aditivo em vários produtos industrializados como frutas e legumes processados, produtos lácteos, carnes defumadas, realçando a cor e inibindo o crescimento de microrganismos, na indústria de refrigerantes, vinhos, sucos, óleos, cervejas. Seu uso é totalmente seguro para consumo humano e bem aceito pelos consumidores. Devido às suas características nutricionais e antioxidantes, o ácido ascórbico torna-se um dos compostos mais utilizados na indústria de alimentos. (PEREIRA, 2008).

2.4.1.9 Aromatizantes

São substâncias ou misturas de substâncias com propriedades odoríferas e ou sápidas, capazes de conferir ou intensificar o aroma e ou sabor dos alimentos. (ANVISA, 2007). Os aromas são aditivos alimentares responsáveis por até 90 % do cheiro e do sabor dos alimentos industrializados e sempre fizeram parte da história da humanidade. Nos primórdios da civilização, tinham a função de verificar se um alimento estava ou não deteriorado e diferenciar plantas nocivas das comestíveis.

(ADITIVOS & INGREDIENTES, 2011). Atualmente, com o desenvolvimento tecnológico da área de alimentos, os aromas têm por função fornecer aroma e sabor aos alimentos industrializados, melhorando sua qualidade sensorial. (FOOD INGREDIENTS, 2009).

Em uma sociedade em que o suprimento de alimentos é abastecido por uma infinidade de produtos alimentícios industrializados, a sensação de prazer proveniente ao consumir um alimento é cada vez mais importante. (FOOD INGREDIENTS, 2008).

A escolha de um alimento em detrimento a outro está intimamente relacionada ao gosto e às demais características sensoriais e preferências alimentares tendem a mudar quando as funções olfativas e gustativas se encontram alteradas. (VON; PINTO, 2010). A fisiologia humana reconhece que os alimentos devem possuir sabor e aroma agradável para serem consumidos e que estes estão relacionados à sua composição nutricional. Assim sendo, os condimentos, flavorizantes e aromas são considerados essenciais, de modo igualmente importante ao conteúdo de nutrientes do produto. (FOOD INGREDIENTS, 2009).

2.4.1.10 Corantes

Corantes são aditivos alimentares definidos como toda substância que confere, intensifica, ou restaura a cor de alimentos e bebidas (BRASIL, 1997). São utilizados em quantidade relativamente baixa para alcançar a função tecnológica garantindo aos produtos industrializados aparência próxima à do produto natural. (SANTOS; NAGATA, 2005). Destacam-se como aditivo essencial para a indústria de alimentos na conquista do mercado, pois para o consumidor o aspecto visual é um importante fator para a seleção de produtos. (ALVES *et al.* 2008).

A valorização da cor e do uso de corantes remonta à antiguidade. Civilizações antigas que tinham o hábito de retirar substâncias da natureza para colorir seus alimentos e assim melhorar sua aparência. Até meados do século XIX, os corantes usados em cosméticos, medicamentos e alimentos eram de origem natural a partir de animais, plantas e minerais. Em 1856 com *William Henry Perkin* surgiu o primeiro corante sintético, a malva ou malveína. (FRANCIS, 2002). A cor está associada a vários aspectos da nossa vida e é capaz de influenciar as nossas decisões do dia a dia, incluindo os alimentos. Aparência, segurança, características sensoriais e

aceitabilidade dos alimentos são todas afetadas pela cor. (CLYDESDALE, 1993; SANTOS; NAGATA, 2005).

Os corantes naturais, obtidos a partir de plantas, insetos / animais e minerais são produtos renováveis e sustentáveis, com mínimo impacto ambiental e conhecidos desde a antiguidade. Além da sua função principal de melhorar a qualidade visual dos produtos alimentares, os corantes naturais podem melhorar o valor nutricional do alimento alvo. Estas potenciais propriedades nutracêuticas podem fazer a diferença na hora da escolha entre as cores naturais ou sintéticas de alimentos em um momento, onde a dieta humana é cada vez mais baseada em alimentos processados. (SHAHID; ISLAM; MOHAMMAD, 2013).

No desenvolvimento dessa bala, por tratar-se de um produto funcional que vem a contribuir para melhora da saúde humana, usou-se corante orgânico natural e corante orgânico sintético idêntico ao natural na sua confecção. De acordo com BRASIL (1977), corante orgânico natural é aquele obtido a partir de vegetal, ou eventualmente, de animal, cujo princípio corante tenha sido isolado com o emprego de processo tecnológico adequado e corante orgânico sintético idêntico ao natural é o corante orgânico sintético cuja estrutura química é semelhante à do princípio ativo isolado de corante orgânico natural.

2.4.1.11 Óleo essencial de lavanda

Muitas plantas aromáticas e medicinais contêm compostos químicos que apresentam diferentes propriedades e atividades biológicas. Os óleos essenciais são sugeridos como possíveis alternativas naturais como antibacterianos para a preservação da segurança alimentar.

A *Lavandula angustifolia* (*Lamiaceae*) é conhecida como poderosa erva aromática e medicinal, utilizada na medicina tradicional e popular em diferentes partes do mundo para sua atividade analgésica e anti-inflamatória. (DJENANE *et al.*, 2012). O óleo essencial de lavanda é produzido principalmente a partir de flores de lavanda e obtido através de métodos convencionais de extração. O óleo, devido à sua composição química com atividades tanto aromáticas como biológicas, tem sido usado em ampla gama de produtos. (DANH *et al.*, 2012). Além do interesse comercial da indústria de perfumaria, aromaterapia e farmacêutica, também na indústria alimentar, o óleo de lavanda tem sido usado como aditivo aromatizante

natural para bebidas, sorvetes, doces, produtos de panificação e gomas de mascar. (PORTO; DECORTI; KIKIC, 2009; DJENANE *et al.*, 2012).

Uma das propriedades importantes de óleo essencial de lavanda é a sua atividade antioxidante, portanto o óleo de lavanda é aplicado no processamento de alimentos não apenas como ingrediente aromatizante, mas também como antioxidante para proteger os alimentos da rancidez oxidativa, perda de compostos lábeis e formação de sabores estranhos. (DANH *et al.*, 2012). Segundo estudo de Djenane *et al.*, (2012), o óleo de lavanda ainda pode apresentar atividade antibacteriana sendo eficaz na inibição da *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*, tanto *in vitro* como em carne picada além de apresentar seu poder antioxidante.

Estimulação da secreção salivar é observada quando folhas e flores da lavanda são mastigadas ou mantidas na boca. Com isso é proporcionado aumento do poder tampão salivar que promove defesa aos dentes contra o ataque dos ácidos. (LAMENDIN; TOSCANO; REQUIRAND, 2004).

2.4.2 Processo de elaboração das balas de gelatina

Existem vários métodos para a fabricação de balas de gelatina descritos na literatura, a seguir consta a descrição de dois deles. De acordo com Garcia e Penteadó (2005), as etapas básicas do processamento das balas de gelatina podem ser resumidas em cozimento, moldagem, remoção dos moldes, finalização e embalagem. O processo de fabricação das gomas de gelatina consiste basicamente em dissolver a gelatina no meio líquido em temperatura de 80 a 90 °C sob agitação, adicionar os demais ingredientes, deixar em repouso em banho-maria a 70 °C por 30 minutos. Adicionar o ácido cítrico, aroma e corante, remover a espuma e depositar em moldes de amido. Deixar secar por 24 horas à temperatura ambiente, remover dos moldes, proceder à limpeza das gomas e aplicar banho de óleo especial de polimento e embalar.

Semelhante, foi o método utilizado por Fontoura *et al.* (2013) quando em seu estudo ele descreve que, para formar a base da bala o procedimento seguido foi o seguinte: a água mineral foi aquecida a 85 °C, adicionou-se a glicose e, em seguida o ácido cítrico e a gelatina, já misturadas à sacarose, até sua completa dissolução. Posteriormente adicionou o corante e aroma. Esta formulação ainda sem adição dos nutrientes enriquecedores foi chamada de bala base. Na sequência, adicionou-se os

nutrientes enriquecedores, no caso o lactato de cálcio e o ácido ascórbico. O produto foi embalado em sacos plásticos à quente, fechados e resfriados a temperatura ambiente. Após, as balas foram cortadas em rodela, envoltas em açúcar de confeitiro e embaladas para consumo. Dessa forma, os métodos citados originaram os procedimentos adotados para o processo de elaboração da bala desse estudo.

2.5 ANÁLISE SENSORIAL

A qualidade de um alimento compreende pelo menos três aspectos fundamentais que são: os aspectos nutricional, sensorial e microbiológico. Como a qualidade sensorial está intimamente relacionado à escolha de um produto alimentício, torna-se importante avaliar suas características sensoriais como sabor, textura e aparência através da ferramenta técnica denominada Análise Sensorial. (DUTCOSKY, 2007).

A análise sensorial é definida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1993) como a disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações das características dos alimentos e materiais como são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição. O método de degustação como forma de análise sensorial de alimentos surgiu na Europa, chegando ao Brasil em 1954 no laboratório de degustação da seção Tecnológica do Instituto Agrônomo de Campinas a fim de avaliar o café brasileiro. (TEIXEIRA, 2009).

No setor de alimentos, a análise sensorial é de grande importância por avaliar a aceitabilidade mercadológica e a qualidade do produto, sendo parte inerente ao plano de controle de qualidade de uma indústria. É por meio da percepção dos órgãos dos sentidos que se procede tal avaliação. (OLIVEIRA, 2012). A análise sensorial também tem sido muito utilizada como instrumento de medição da sensibilidade gustativa, para avaliar a percepção e o comportamento alimentar em diversos estados fisiológicos e patológicos. (VON; PINTO; SILVA, 2010).

O homem, com suas apreciações subjetivas, é e sempre será o melhor “processador” para realizar análises sensoriais, pois é o único capaz de agregar conhecimentos técnicos e científicos a valores culturais e sócio econômicos, fundamentais para a comercialização de produtos alimentares. (TEIXEIRA, 2009). A

percepção sensorial dos alimentos são interações complexas que envolvem os cinco sentidos. O sabor é usualmente definido como impressão sensorial que ocorre na cavidade oral como resultado do odor e vários efeitos sensoriais tais como frio, calor, adstringência e outros. (BARBOZA; FREITAS; WASZCZYNSKYJ. 2003).

As primeiras impressões quanto à aparência geral do produto que engloba as características de cor, tamanho, brilho, forma, dentre outras são captadas pelo sentido da visão influenciando a opinião do consumidor com relação aos demais atributos (OLIVEIRA, 2012). Segundo Teixeira (2009), o aroma é a propriedade de perceber as substâncias aromáticas de um alimento depois de colocá-lo na boca, via retronasal. Enquanto mastiga-se um alimento, seu aroma característico é liberado na boca passando às narinas pela nasofaringe até o epitélio olfatório. O aroma sugere contato direto e evoca o prazer de comer. (DUTCOSKY, 2007). A textura é definida como todas as propriedades reológicas e estruturais (geométrica e de superfície) de um alimento pelos receptores mecânicos, táteis e eventualmente pelos receptores visuais e auditivos. O som produzido ao morder é um fator importante para avaliação da crocância. A boca e as mãos podem fornecer informações táteis do alimento. (OLIVEIRA, 2012).

A qualidade sensorial do alimento e a manutenção da mesma favorecem a fidelidade do consumidor a um produto específico em um mercado cada vez mais exigente. (TEIXEIRA, 2009). Para avaliar sensorialmente um produto alimentício, existem recomendações e métodos que podem ser utilizados dependendo do objetivo das análises. Dentre eles, o Teste de Aceitação com escala hedônica de 9 pontos é a mais usada para estudos com adultos, avalia o quanto o julgador gostou ou desgostou de um produto. Desde seu desenvolvimento, no ano de 1955, por Jones, Peryam e Thurstone, esta escala tem sido utilizada com uma gama enorme de produtos e considerável sucesso. (DUTCOSKY, 2007).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

As matérias-primas e os reagentes, bem como o método utilizado para o desenvolvimento e avaliação da bala estão descritos neste capítulo.

3.1 MATERIAIS

O desenvolvimento das balas foi realizado no Laboratório de Nutracêutica do Instituto Tecnológico em Alimentos para Saúde – itt Nutrifor da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – São Leopoldo. Os ingredientes utilizados para a formulação da bala foram: gelatina em pó incolor da marca Gelco Gelatinas, sorbitol da marca *Rokeette*, glicerina da marca Nuclear, ácido cítrico da marca *Weifang*, ácido ascórbico e zinco quelado da marca *Phama Nostra*; que foram adquiridos no comércio local. O xilitol utilizado foi o da marca *Epic Xylitol*, que, pela dificuldade em encontrá-lo no comércio local, foi importado. Os corantes utilizados foram o Carmim INS120, a clorofila cúprica INS 141 e o caroteno da marca Sensient e os aromatizantes naturais ou idênticos aos naturais de sabores menta, tangerina, morango verde e morango maduro da marca Duas Rodas foram gentilmente fornecidos pelas empresas Sensient Technologies Brasil e Duas Rodas respectivamente. O óleo de lavanda utilizado foi o óleo essencial de *Lavandula Angustifolia* 100 % natural. Os equipamentos utilizados foram balança analítica e banho-maria.

Todos os reagentes utilizados nas análises físico-químicas da bala desenvolvida eram de grau analítico.

3.2 MÉTODOS

3.2.1 Desenvolvimento da bala

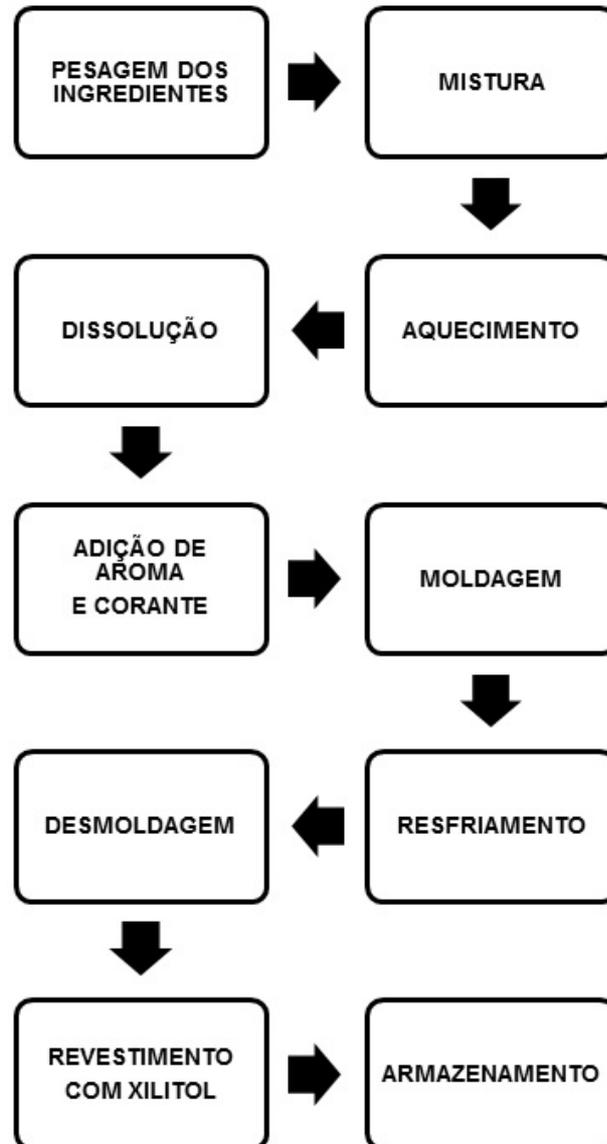
A formulação inicial utilizada para a elaboração da bala teve como referência as sugestões de bases, utilizadas para administração de medicamentos, que constam no livro “Guia Prático da Farmácia Magistral de 2008”. Também contribuíram, para a formulação final da bala, os estudos de Garcia e Penteado (2005) e o estudo de Lazzarotto *et al.* (2008), bem como as sugestões de

ingredientes e quantidades obtidas das farmácias de manipulação Ana Derme, de Novo Hamburgo e Marcela, de Porto Alegre.

O desenvolvimento da bala ocorreu em duas etapas. Primeiramente, através de ensaios preliminares por tentativa e erro, utilizando-se gelatina em pó, glicerina e água, foi definida a formulação da base padrão. Ao ser definida a base padrão, iniciou-se a segunda etapa do desenvolvimento da bala. Parte da glicerina utilizada na formulação da base padrão foi gradativamente substituída por sorbitol até a proporção máxima sem alterar a consistência do produto. Além disso, foi definida a proporção adequada dos demais ingredientes: xilitol, ácido cítrico, ácido ascórbico e zinco quelado. Foram utilizados corantes e aromatizantes disponíveis na quantidade suficiente (q.s) para fornecer cor e sabor. As quantidades de cada ingrediente foram determinadas, como na primeira etapa, através de ensaios por tentativa e erro, considerando os parâmetros de aceitação sensorial do produto através dos atributos aparência, aroma, sabor e textura.

Os procedimentos de preparação foram iguais para todas as formulações conforme demonstrado na Figura 3. Os ensaios foram realizados em escala de bancada. Os ingredientes foram pesados individualmente, tendo cada formulação um total de 100 g. Em um bécker de 500 mL foi preparada uma mistura contendo os ingredientes sólidos e, em outro bécker em separado, foram misturados os ingredientes líquidos. Primeiramente, foram aquecidos os ingredientes líquidos em banho-maria, com água quente (80-90 °C), por 5 minutos. Após, foi acrescentada a mistura dos ingredientes em pó de forma lenta, homogeneizando com auxílio de um bastão, evitando a formação de grumos. A formulação permaneceu em banho-maria, atingindo temperatura em torno dos 70 °C, o tempo suficiente para a total dissolução dos ingredientes. A seguir foram misturados o corante e o aromatizante. Após total homogeneização, a formulação foi transferida para moldes com formato redondo, com auxílio de uma seringa, resultado em balas de aproximadamente 2 g. Estas permaneceram enformadas até total resfriamento em temperatura ambiente (cerca de 30 minutos). Decorrido o tempo do resfriamento foram retiradas dos moldes, envoltas com xilitol e armazenadas em recipiente fechado à temperatura ambiente. Foram elaboradas balas de três sabores, tangerina, morango e menta.

Figura 3 – Fluxograma do processo de fabricação das balas de goma em escala de bancada.



3.3 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

A análise microbiológica da formulação final (sem aromatização) foi realizada conforme legislação vigente, segundo a Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, item 19, letra a (balas, pastilhas, drageados, caramelos, confeitos e similares) sendo analisados coliformes totais e coliformes termotolerantes. A análise foi realizada pela Fundação de Ciência e Tecnologia – CIENTEC de Porto Alegre-RS, conforme ISO 4831:2006 e ISO 7251:2005.

3.4 ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA

As análises físico-químicas da formulação final (sem aromatização) foram realizadas no Laboratório de Química da Universidade do Vale do Rio dos Sinos, de acordo com os métodos descritos pelo Instituto Adolfo Lutz (2005). A determinação da umidade foi realizada pelo método de secagem em estufa a 105 °C até peso constante; o resíduo mineral fixo foi determinado por incineração em forno de mufla a 550 °C; os lipídios foram quantificados por extração com éter etílico através do uso do extrator Soxhlet; as proteínas foram determinadas pelo método de Kjeldahl e os carboidratos foram determinados por diferença. Todas as análises foram executadas em duplicata.

3.5 ANÁLISE SENSORIAL

3.5.1 Aspectos éticos

Este estudo foi submetido à aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Vale do Rio dos Sinos de São Leopoldo antes da realização do teste de análise sensorial. 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.

3.5.2 Condução do ensaio sensorial

A análise sensorial das balas produzidas realizou-se no Laboratório de Análise Sensorial da Universidade do Vale do Rio dos Sinos em São Leopoldo. A avaliação sensorial foi realizada por um público de 104 (cento e quatro) painelistas, constituído de estudantes, professores e funcionários não treinados, com idade entre 18 e 60 anos, de ambos os sexos, com participação voluntária. Também foram apresentadas aos julgadores duas cópias do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A), que foram devidamente preenchidos, sendo uma cópia entregue ao painalista e outra arquivada pelo pesquisador responsável pelo estudo para fins específicos.

As condições ambientais do laboratório foram devidamente controladas, a luz, a temperatura, a ausência de sons e ruídos e a ausência de odores, foram observadas para evitar interferências nas avaliações e procurou-se manter o máximo de individualidade para a avaliação das amostras pelos julgadores. As amostras foram disponibilizadas aos painelistas em copos de plástico descartável com volume de 50 ml, codificadas com três dígitos e aleatorizadas, acompanhadas de um copo de água, guardanapos, ficha de avaliação e caneta.

O teste adotado foi o Teste de Aceitação com escala hedônica de aceitação de 9 pontos (DUTCOSKY, 2007). Neste teste (Apêndice B), o avaliador pode expressar o grau de gostar ou de desgostar do produto com notas que variam de 1 para desgostei muitíssimo até 9 para gostei muitíssimo, distribuídas da seguinte forma: (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 e (1) desgostei muitíssimo.

3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados da análise sensorial foram avaliados estatisticamente pela análise de variância ANOVA e as médias comparadas entre si através do Teste de Tukey a 5% de significância ($p \leq 0,05$) utilizando-se o sistema operacional STATA.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo encontram-se os resultados e discussões referentes ao processo de desenvolvimento da bala, e das análises microbiológica, físico-química e sensorial da mesma.

4.1 DESENVOLVIMENTO DA BALA

Primeiramente foram elaborados cinco ensaios diferentes para a determinação da base padrão (BP). A quantidade de todos os ingredientes está expressa em porcentagem como pode ser observado na Tabela 1. No primeiro ensaio (BP1), a base ficou muito aerada e mesmo depois de ter permanecido 24 horas no molde sua consistência se mantinha amolecida, pegajosa e apresentava sabor residual amargo. Com relação ao segundo ensaio (BP2), no qual foi diminuída a quantidade de glicerina e acrescentado o sorbitol, o resultado final ficou próximo ao anterior. A consistência permaneceu inalterada, porém, houve melhora no sabor e apresentou aparência menos aerada. No terceiro ensaio (BP3) foi retirada a glicerina, acrescentado o colágeno e aumentado o veículo aquoso na fórmula. O encontrado foi uma base de consistência muito dura e aparência opaca ficando, portanto, esta fórmula também descartada. O quarto (BP4) e o quinto (BP5) ensaios foram realizados no mesmo dia sendo que, a formulação do BP5 apresentou aparência transparente sem incorporação de ar, porém com consistência extremamente densa sem possibilidades de utilização. A BP4 foi que apresentou características mais próximas do desejado, apresentou consistência adequada, aparência transparente e mínima incorporação de ar e sabor aceitável. Ao término do BP5, a formulação de base padrão eleita para o desenvolvimento da bala foi a BP4.

A partir da determinação da formulação de base padrão, foram desenvolvidos sete diferentes ensaios para a obtenção da bala final. Na Tabela 2 estão representados os ensaios realizados com os respectivos ingredientes expressos em porcentagem. Foram utilizados diferentes ingredientes e concentrações que sofreram ajustes no decorrer do estudo. O primeiro ensaio (B1) foi realizado com 91,7 % da base padrão, preparada separadamente, e adicionados os seguintes ingredientes e percentuais: 7,34 % de xilitol, 0,22 % de ácido cítrico, 0,22 % de ácido

ascórbico, 0,47 % de zinco quelado, aroma e corante na quantidade necessária. O resultado foi uma bala com gosto residual metálico, sensorialmente não aceita, atribuído à quantidade de zinco utilizada. O grau de dulçor e o sabor ácido característico da bala de goma ficaram quase imperceptíveis. No segundo ensaio (B2) foi alterado o percentual dos ingredientes e foram excluídos da fórmula a glicerina e o zinco que, supostamente seriam os responsáveis pelo sabor amargo e resíduo metálico. Obteve-se então uma bala sem sabor amargo e sem resíduo metálico, porém com textura de gelatina e não de bala.

Tabela 1 – Formulações de base padrão dos ensaios realizados.

Ingredientes	BP1	BP2	BP3	BP4	BP5
Gelatina ^a	19,72	20	30	20	50
Água ^a	9,80	10	40	8	8
Glicerina ^a	70,45	35	-	72	42
Sorbitol ^a	-	35	-	-	-
Colágeno ^a	-	-	30	-	-

^aValores expressos em porcentagem (%).

Continuando na busca da melhor fórmula, no terceiro ensaio (B3) retorna a glicerina e o zinco para a fórmula, em menor concentração agora, 62 % e 0,26 % respectivamente e foi aumentado o ácido cítrico e diminuído o ácido ascórbico. Embora aparente melhora na textura da bala, o sabor amargo permaneceu, o que levou a outros ensaios. No quarto ensaio (B4), além dos ingredientes anteriormente utilizados, foi adicionado o sorbitol que tem, entre outras, a função edulcorante e umectante. Alguns ingredientes foram diminuídos a fim de ajustar o total de 100 %. O resultado obtido, comparado às formulações anteriores, foi uma bala sensorialmente melhor. Com substituição progressiva da glicerina pelo sorbitol, com e sem utilização do zinco, foram desenvolvidos o quinto (B5) e o sexto (B6) ensaios. O resultado desses ensaios foram produtos de qualidade sensorial superiores aos demais e a adição do zinco não interferiu no sabor final. Porém, a expectativa de aprimorar as características sensoriais da fórmula originou o sétimo ensaio (B7). Neste ensaio, mais 10 % da glicerina foi substituída pelo sorbitol ficando constituído dos seguintes ingredientes: 20 % de gelatina, 8 % de água, 30 % de glicerina, 30 % de sorbitol, 10 % de xilitol, 1 % de ácido cítrico, 0,4 % de ácido ascórbico, 0,26 % de zinco quelado e corante e aromatizante em quantidade suficiente para cor e aroma.

O resultado foi uma bala com aparência transparente, sem incorporação de ar, textura adequada e sem percepção gustativa de resíduo amargo ou metálico, caracterizando a conclusão dos ensaios. Assim a formulação B7 da Tabela 2 foi determinada como a formulação da bala padrão.

Tabela 2 - Formulações da bala dos ensaios realizados.

Ingredientes	BP	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
Base goma ^a		91,7	-	-	-	-	-	-
Gelatina ^a	20	-	32	20	20	20	20	20
Água ^a	8	-	60	8	6	8	8	8
Glicerina ^a	72	-	-	62	58	40	40	30
Sorbitol ^a	-	-	-	-	5	20	20	30
Xilitol ^a	-	7,34	11	10	9	10	10	10
Zn quelado ^a	-	0,47	-	0,26	0,26	-	0,26	0,26
Acido cítrico ^a	-	0,22	0,5	1	1	1	1	1
Acido ascórbico ^a	-	0,22	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,4
Aromas ^a	-	q.s						
Corante ^a	-	q.s						

^aValores expressos em porcentagem (%). q.s: quantidade suficiente visualmente e sensorialmente.

Com a formulação final da bala concluída foram realizados os ajustes das quantidades de corantes e aromatizantes até a obtenção das cores e aromas desejados. Foram utilizados corantes e aromatizantes naturais ou idênticos ao natural para a produção de balas de tangerina, morango e menta. Devido à necessidade de adequar a quantidade de aroma e corante com o sabor, a quantidade de água foi ajustada nas balas com sabor de morango e de menta.

Entre os ingredientes elencados para compor a bala constava o óleo essencial de lavanda que é utilizado como aditivo aromatizante natural para bebidas, sorvetes, doces, assados e gomas de mascar, bem como apresenta atividade antioxidante (PORTO; DECORTI; KIKIC, 2009; DJENANE *et al.*, 2012; DANH *et al.*, 2012) e possível potencial sialogogo. Segundo Lamendin, Toscano e Requirand (2004) as folhas e flores da lavanda são consideradas poderosos sialogogos por estimular a salivação quando mantidas na boca ou mastigadas. No entanto, devido às notas aromáticas que compõem a sua fragrância, a qual hoje no Brasil é largamente associada a cosméticos, e por ser um ingrediente culturalmente ainda pouco utilizado em alimentos, não foi possível ajustar a quantidade utilizada a um

produto sensorialmente aceitável. Portanto, o óleo de lavanda não foi utilizado como ingrediente no desenvolvimento da bala como era uma das propostas do estudo.

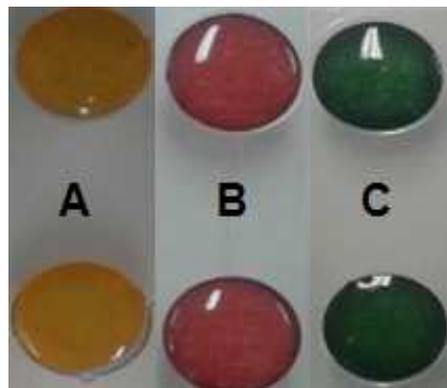
As formulações finais das balas com sabores de tangerina, morango e menta, como consta na Tabela 3, são as formulações que foram submetidas à análise sensorial. A Figura 4 apresenta a fotografia destes produtos, ainda nos moldes.

Tabela 3 – Formulações finais das balas com sabores de tangerina, morango e menta.

Ingredientes	Balas		
	Tangerina	Morango	Menta
Gelatina ^a	20	20	20
Água ^a	8	7,30	8,20
Glicerina ^a	30	30	30
Sorbitol ^a	30	30	30
Xilitol ^a	10	10	10
Zn quelado ^a	0,26	0,26	0,26
Acido cítrico ^a	1	1	1
Acido ascórbico ^a	0,40	0,40	0,40
Aroma tangerina ^a	0,20	-	-
Aroma morango verde ^a	-	0,44	-
Aroma morango maduro ^a	-	0,27	-
Aroma menta ^a	-	-	0,07
Corante caroteno ^a	0,13	-	-
Corante carmim ^a	-	0,33	-
Corante clorofila cúprica ^a	-	-	0,03

^aValores expressos em porcentagem (%).

Figura 4 – Fotografia das balas de tangerina (A), morango (B) e menta (C) prontas nos moldes.



Fonte: Elaborado pela autora.

4.2 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

Os resultados obtidos nas análises microbiológicas da formulação final da bala podem ser visualizados na Tabela 4. O laudo recebido do laboratório pode ser observado no Anexo A.

Tabela 4 – Resultados das análises microbiológicas da bala.

Análises	Resultados
Coliformes a 35°C, NMP/g	< 0,3
Coliformes a 45°C, NMP/g	< 0,3

NMP/g: Número mais provável/g

A RDC nº 12/2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) do Ministério da Saúde preconiza o limite máximo de 10 NMP/g para coliformes a 45°C (termotolerantes). De acordo com os resultados das análises microbiológicas, nota-se que a amostra apresentou qualidade e conformidade com os padrões legais vigentes, estabelecidos garantindo os padrões de qualidade da formulação e das matérias primas utilizadas. Portanto, o produto apresentou condições microbiológicas seguras para o consumo humano, estava apto para ser utilizado nas análises sensoriais não sendo veículo de microrganismos envolvidos em doenças de origem alimentar.

4.3 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

As determinações físico-químicas realizadas na bala em estudo foram: carboidratos, proteínas, gorduras, umidade e cinzas, cujos resultados encontram-se expressos na Tabela 5. Além disso, a tabela também apresenta os resultados das análises físico-químicas, de maneira comparativa, das balas de gelatina do estudo de Lazzarotto *et al.* (2008) e das balas de gelatina de uma marca disponível no mercado local. A bala em estudo apresentou 308 quilocalorias (kcal/100g) sendo 75,90 % provenientes de carboidratos, 23,69 % provenientes de proteínas e 0,41 % provenientes de lipídeos. Quando comparada às demais da Tabela 5, observa-se valores calóricos semelhantes, porém, a composição de macronutrientes diferentes. O conteúdo de carboidratos da bala foi determinado por diferença dos conteúdos de

proteínas, gorduras, cinzas e umidade. A bala produzida apresentou teor de carboidratos equivalente a 58,50 g/100 g. Se comparado com o teor de carboidratos encontrado na bala de gelatina com fibras do estudo de Lazzarotto *et al.* (2008) e com a bala de gelatina da marca comercial disponível no comércio local, observa-se que a bala desenvolvida neste estudo apresenta menor teor de carboidratos. Além de ser um produto com menor quantidade de carboidratos, a bala do estudo contém xilitol em sua formulação, ingrediente funcional com alegação “*não produz ácidos que danificam os dentes*”, reconhecido pela ANVISA.

Quanto ao teor proteico, a bala em estudo apresentou o valor de 18,26 g/100 g, valores bem superiores às balas comparadas na Tabela 5. Esse resultado justifica-se pela quantidade de gelatina (20 %) utilizada na sua formulação. Como já esperado, o teor de lipídios da bala analisada foi 0,14 g/100 g, visto que na formulação não há nenhum ingrediente que seja fonte expressiva de lipídeo.

O teor de umidade, determinado pelo método de secagem em estufa a 105 °C até peso constante, na bala desenvolvida foi de 22,84 g/100 g. Segundo Lazzarotto *et al.* (2008), as balas de gelatina contêm alto teor de umidade podendo ficar na faixa de 20 % como foi observado em seu estudo. Com relação ao teor de cinzas, que representa o conteúdo total de minerais da formulação, na bala padrão do estudo foram encontrados 0,27 g/100 g. Não é possível comparar com as outras balas da Tabela 5, pois nas mesmas não foi determinado o teor de cinzas. Quanto ao valor de zinco quelado e do ácido ascórbico expressos na Tabela 5, estes representam a quantidade adicionada na formulação, uma vez que os mesmos não foram quantificados analiticamente. Com a adição de 0,26 g/100g de zinco quelado na formulação da bala o resultado esperado é que uma unidade de bala de 2 g contenha 1 mg de zinco disponível. Conforme ANVISA (2012), quando um produto apresentar no mínimo o valor de 30 % da Ingestão Diária Recomendada (IDR) para minerais e vitaminas por porção, pode receber a denominação de alto conteúdo destes nutrientes. De acordo com a RDC nº 359 de 2003 o valor determinado para uma porção de balas, pirulitos, caramelos, pastilhas é equivalente a 20 g e, os valores estabelecidos pela IDR são de 7 mg de zinco e de 45 mg de vitamina C/ácido ascórbico para adultos. A falta da validação analítica dos teores de vitamina C e zinco foi uma limitação do estudo para afirmar que o produto desenvolvido pode ter o “*claim*” de alto conteúdo em vitamina C e zinco.

Tabela 5 – Comparação dos resultados das análises físico-químicas da bala padrão do presente estudo com uma bala de gelatina com fibras e a bala de gelatina marca comercial.

Análises	Bala padrão^b	Bala gelatina com fibras^c	Bala gelatina comercial^d
Valor calórico total	308,30 kcal 1294,86 kJ	301,52 kcal 1266,38 kJ	380 kcal 1596 kJ
Carboidratos ^a	58,50(75,9)	74,50(98,83)	90(94,73)
Proteínas ^a (50 g) ^f	18,26(23,69)	0,88(1,17)	5,0(1,32)
Gorduras ^a	0,14(0,41)	-	-
Umidade ^a	22,84	19,9	nd
Cinzas ^a	0,27	nd	nd
Zinco quelado ^a (7 mg) ^f	0,26 ^e	-	-
Ácido ascórbico ^a (45 mg) ^f	0,40 ^e	-	-

^aValores expressos em g/100g e % (). ^bBala padrão do estudo. ^cLazzarotto *et al.*(2008). ^dBala disponível no mercado local. ^eValor de ingrediente adicionado, não quantificados analiticamente no produto final. nd: Não determinado. ^fValor de IDR.

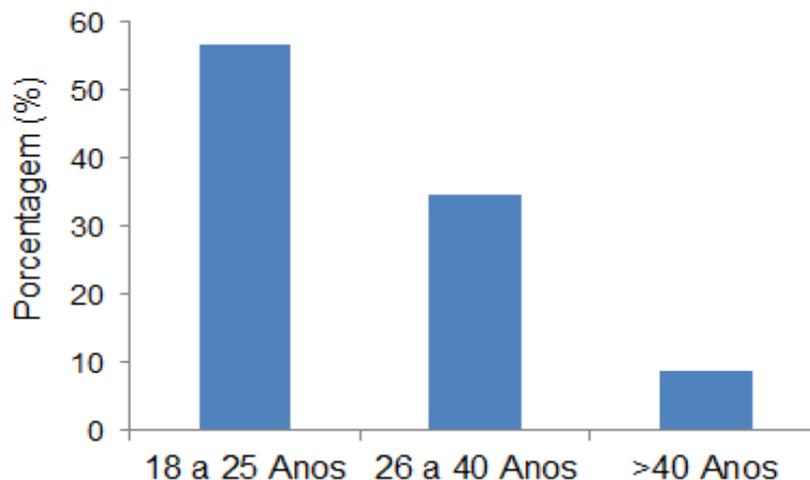
Cabe destacar que, comumente, as balas são guloseimas com uso não recomendado para consumo habitual pela ANVISA. No entanto, a utilização de ingredientes com características nutricionais e com alegações de saúde podem torná-la um produto com propriedades funcionais e aspectos nutricionais positivos para o consumo. Diversos estudos mostram o benefício da suplementação de zinco na redução da gravidade da mucosite orofaríngea e desconforto oral, na prevenção de alterações do paladar induzidas pela radiação, bem como na melhora da acuidade gustativa e aceleração de sua recuperação. (RAVASCO, 2005; HONG *et al.* 2009; KAFATI *et al.* 2012; NAJAFIZADE *et al.* 2013). O ácido ascórbico, além de potente antioxidante, como o ácido cítrico, é estimulador salivar natural quando aplicado na cavidade oral. (PEDRAZAS, 2007).

Sendo as balas de forma geral produtos de consumo ligado ao prazer, podem ser utilizadas como veículo para a disponibilização de nutrientes essenciais a saúde, sem serem associados pelo paciente a qualquer medicamento. Atentos ao objetivo do estudo, a bala de gelatina formulada sem adição de sacarose, com xilitol, que possui alegações de propriedades funcionais reconhecido pela ANVISA, com adição de ácido ascórbico e zinco se torna um produto com potencial funcional e nutricional.

4.4 ANÁLISE SENSORIAL

A análise sensorial foi realizada nas três balas desenvolvidas com sabor de tangerina, de morango e de menta através da aplicação do Teste de Aceitação com escala hedônica de aceitação de 9 pontos (DUTCOSKY, 2007) com espaço para comentários se desejassem. Participaram voluntariamente 104 painelistas não treinados com idades entre 18 e 60 anos sendo 91 pessoas do sexo feminino (87,5 %) e 13 do sexo masculino (12,5 %). Conforme representado na Figura 5, dos 104 painelistas, a maioria eram jovens com idade de 18 a 25 anos, 24,62 % eram pessoas com idade de 25 a 40 anos e somente 8,25 % do público apresentou idade superior a 40 anos. A média de idade dos participantes foi de $26,7 \pm 9,39$ anos.

Figura 5 – Gráfico com distribuição por faixa etária dos painelistas.



As três formulações de balas avaliadas continham os mesmos ingredientes e foi utilizado o mesmo processo de desenvolvimento, o que as diferenciava era a cor e o sabor e mínima quantidade de água que foi necessária para ajuste de volume. Os resultados obtidos para a aceitação de cada atributo sensorial da bala avaliada, ou seja, aparência, textura, aroma e sabor foram analisadas estatisticamente e estão apresentados na Tabela 6.

O primeiro atributo avaliado foi a aceitação da aparência, que é conferida basicamente pelo corante adicionado à formulação, pela presença de ar disperso no produto e pelo processo de moldagem. A cor é um dos primeiros atributos reconhecidos pelos sentidos do consumidor. (FOOD INGREDIENTS BRASIL,

2011c). Pelos resultados obtidos, observa-se que não houve diferença significativa quanto ao atributo aparência entre as três balas, e a média das notas ficaram entre os conceitos “goste muito” e “gostei muitíssimo”, o que demonstra que as aparências dos produtos foram plenamente aprovadas pelos painelistas. As balas estavam com aparência transparente e brilhante de aspecto liso, nas cores amarelo, vermelho e verde.

Tabela 6 – Resultado da análise sensorial dos atributos aparência, textura, aroma e sabor das balas de tangerina, morango e menta.

Atributos	Tangerina^a	Morango^a	Menta^a
Aparência	8,18 ± 0,94 ^A	8,34 ± 0,94 ^A	8,25 ± 0,91 ^A
Textura	6,46 ± 1,87 ^A	6,76 ± 1,67 ^A	7,00 ± 1,51 ^A
Aroma	6,56 ± 1,90 ^B	7,89 ± 1,67 ^A	7,03 ± 1,75 ^B
Sabor	6,49 ± 1,96 ^C	7,77 ± 1,62 ^A	7,15 ± 1,84 ^B

^aDados apresentados por média ± desvio padrão. Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem significativamente pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$).

A aceitação da textura, o segundo atributo a ser avaliado, pode ser medida pelo tato através das mãos e do palato e pela mastigação. As três obtiveram notas mais baixas no atributo textura quando comparado aos demais atributos. A aceitação do atributo textura não apresentou diferença entre as balas. Quanto ao atributo textura, as médias das notas ficaram entre os conceitos “goste ligeiramente” e “gostei moderadamente”, o que demonstra que as texturas dos produtos, apesar de serem aprovadas, divergiram a opinião dos painelistas. Alguns comentários com relação à textura das balas foram feitos pelos painelistas como textura diferente da bala normal de gelatina, presença de resistência à mastigação, consistência muito firme, preferência por bala mais macia. Esses motivos certamente influenciaram na nota atribuída ao atributo textura. O objetivo dessa bala é fazer com que, ao consumi-la haja maior liberação do fluxo salivar, por isso faz-se necessário um produto com uma textura macia, porém mais firme e diferente das balas normalmente consumidas. Essas balas não contêm adição de açúcar, o que também pode ter auxiliado para sua textura ficar mais firme.

A aceitação do atributo aroma apresentou diferença significativa entre as balas de morango e a de tangerina e, a bala de morango com a de menta. A bala de morango apresentou a média superior às demais, 7,89 ± 1,67 e apresentou

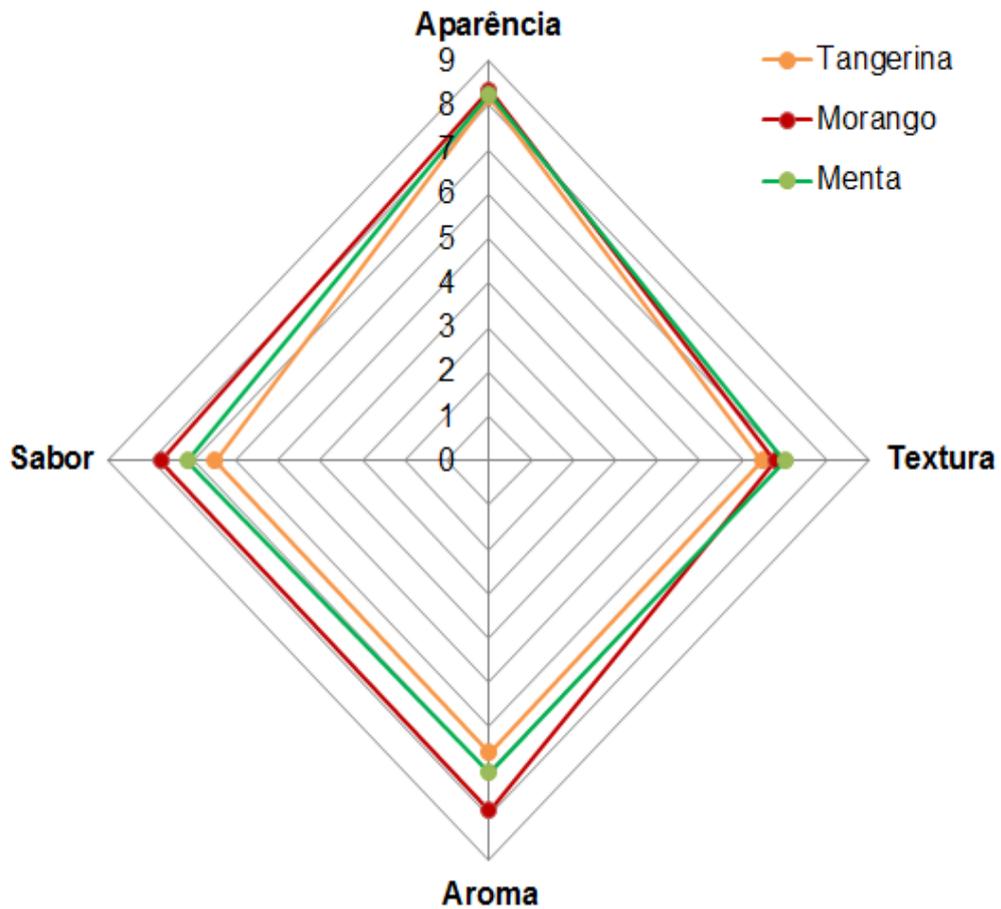
diferença significativa ($P < 0,05$) quando comparada com a bala de tangerina, assim como quando comparada com a bala de menta $P = 0,002$. Porém, não houve diferença entre a bala de tangerina e a de menta quanto à aceitação do tributo aroma. Quanto ao atributo aroma, as média das notas ficaram entre os conceitos “goste ligeiramente” e “gostei moderadamente”, o que demonstra que aromas dos produtos, apesar de ser aprovados, divergiram a opinião dos painelistas. Os aromas estão ligados a nossa memória cognitiva de tal maneira que podem interferir na avaliação sensorial. Possivelmente, a bala de morango recebeu as melhores notas por ser o sabor mais conhecido e utilizado em produtos considerados guloseimas e, também por que a maioria dos painelistas era pessoas de 18 a 25 anos.

Com relação a aceitação do atributo sabor, os resultados demonstraram diferença significativa ($P < 0,05$) entre as três balas. Comparando a bala de morango com a de tangerina o $P = 0,000$; comparando a bala de morango com a de menta o $P = 0,027$ e comparando-se a bala de menta com a de tangerina o $P = 0,041$. Portanto, todas as balas diferenciaram-se entre si quanto ao atributo sabor e, as médias das notas do atributo sabor ficaram entre os conceitos “goste ligeiramente” e “gostei moderadamente”, o que demonstra que os sabores dos produtos, apesar de serem aprovados, divergiram a opinião dos painelistas. O sabor é o atributo mais complexo de ser avaliado, pois é influenciado pelo aroma, pela cor e pela textura de um produto. Novamente, o morango foi o sabor com melhores notas de aceitação, talvez por ser o sabor mais reconhecido. Considerando-se, portanto, os resultados obtidos quanto aos atributos sensoriais, comprova-se que, de forma global, houve aceitação das balas desenvolvidas com a formulação à base de gelatina, sem adição de sacarose e com adição de zinco e ácido ascórbico, e que a bala com melhor aceitação foi a de sabor morango. Cabe, porém considerar como uma limitação do estudo a realização da análise sensorial com painelistas sem xerostomia, uma vez que a aceitação sensorial da bala pode não ser a mesma pelos pacientes xerostômicos, pois alterações do paladar é uma consequência da xerostomia.

Resultados semelhantes foram encontrados por Gonçalves e Rohr (2009), ao desenvolver uma bala adicionada de inulina. No estudo, todas as médias obtidas pela análise sensorial foram satisfatórias, sendo o atributo textura o único a apresentar diferença. O produto desenvolvido por de Lazzarotto *et al.* (2008) também obteve boa aceitação pelos painelistas em todos os atributos sensoriais avaliados.

A Figura 6 apresenta um gráfico com as notas de todos os atributos avaliados para os três produtos disposta na forma de um gráfico radar. Com este tipo de visualização é possível detectar o produto que apresentou melhor harmonia entre suas notas, com notas mais próximas entre todos os atributos.

Figura 6 – Gráfico com resultados da análise sensorial dos atributos aparência, textura, aroma e sabor das balas de tangerina, morango e menta.



Analisando a Figura 6, observa-se que as três balas obtiveram praticamente o mesmo nível de aceitação quanto ao atributo textura e aparência. Porém, quando analisados os atributos aroma e sabor, observa-se que os resultados foram diferentes entre as balas. A bala de morango se destacou das demais balas. Comparando-se os quatro atributos avaliados nota-se, ainda na Figura 6, que o atributo textura foi que obteve a nota mais baixa em todas as balas. Portanto, por ordem de aceitação, a bala de morango foi a primeira classificada, seguida da bala de menta e da bala de tangerina.

CONCLUSÃO

A bala desenvolvida resultou em um produto contendo alto teor de zinco, ácido ascórbico e de proteínas, com substituição do açúcar por edulcorantes de baixa intensidade (poliois) mantendo dulçor necessário, além de substâncias com potencial sialogogo e substâncias com alegação de propriedades funcionais as quais podem trazer benefícios à saúde humana.

De acordo com os resultados das análises microbiológicas, a amostra apresentou qualidade e conformidade com os padrões legais vigentes garantindo estar apta para o consumo humano. Na caracterização físico-química, a bala do presente estudo apresentou 308 kcal/100g sendo 75,90 % proveniente de carboidratos, 23,69 % proveniente de proteínas e 0,41 % proveniente de lipídeos. A quantidade de vitamina C e zinco adicionados na porção de bala (20 g) suprem a IDR de adultos fornecendo mais de 30 % das necessidades diárias desses micronutrientes. Em relação à análise sensorial, os atributos aparência e textura não apresentaram diferença entre as balas analisadas. Já quanto ao atributo aroma, a bala de morango apresentou diferença significativa entre as demais balas e em relação ao atributo sabor todas as balas foram diferentes. A bala de morango apresentou maior harmonia entre os atributos avaliados e foi a bala melhor aceita pelos painelistas.

Ainda que as balas, de forma geral, sejam consideradas produtos de consumo ligado ao prazer, ainda assim podem ser utilizadas para beneficiar pacientes com xerostomia e servir de veículo para disponibilizar nutrientes essenciais à saúde sem serem associadas a qualquer medicamento pelo paciente. Dessa forma, o desenvolvimento de uma bala de gelatina, com os ingredientes do estudo, como um produto inovador pode ser uma alternativa para promoção da qualidade de vida humana. Apesar da existência de uma gama de balas no mercado, desconhece-se, até o momento, a existência de uma bala específica para pacientes com xerostomia. Portanto, estudos futuros sugerem a avaliação do efeito da bala desenvolvida na estimulação do fluxo salivar em pacientes xerostômicos e a validação analítica dos teores de zinco e vitamina C presentes no produto desenvolvido.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 12806**: Análise sensorial dos alimentos e bebidas - terminologia. Rio de Janeiro, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CHOCOLATES, CACAU, AMENDOIM, BALAS E DERIVADOS (ABICAB). **A HISTÓRIA DAS BALAS NO BRASIL**. 2012. Disponível em: <<http://www.abicab.org.br>>. Acesso em: 12 jun. 2013.

ADITIVOS & INGREDIENTES. Aromas e Biotecnologia, n.82, 2011. Disponível em: <[http://www.insumos.com.br/aditivos e ingredientes/materias/322.pdf](http://www.insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/materias/322.pdf)>. Acesso em: 9 mai. 2014.

ADITIVOS & INGREDIENTES. Ácidos alimentícios. n.93, 2012. Disponível em: <http://www.insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/materias/523.pdf>. Acesso em: 03 mai. 2014.

AGUILERA, J.M.; RADEMACHER, B. Protein gels. **Woodhead Publishing**, 2004.

ALMEIDA, J.R.M.; FÁVARO, L.C.CL.; F QUIRINO, B.F. Biodiesel biorefinery: opportunities and challenges for microbial production of fuels and chemicals from glycerol waste. **Biotechnology for Biofuels**, v.5, n.48, 2012.

ALVES, S.P.; BRUM, D.M.; BRANCO, A.E.C., PEREIRA, N.A. Determination of synthetic dyes in selected foodstuffs by high performance liquid chromatography with UV-DAD detection. **Food Chemistry**. v.107, n.1, p. 489-496, 2008. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814607007558#>>. Acesso em: 05 jun. 2013.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **RDC n. 45, de 03 de novembro de 2010**. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/>> Acessado em: 03 mai. 2014.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA).. **Informe Técnico n. 26, de 14 de junho de 2007**. Procedimentos para indicação do uso de aroma na rotulagem de alimentos. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/fe3d62804e249cdfaf02bfc09d49251b/A_nexo+RDC+2.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 05 mai. 2014.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA).. **RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/630a98804d7065b981f1e1c116238c3b/Resolucao+RDC+n.+54_2012.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 26 jun. 2014.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **RDC nº 269, de 22 de setembro de 2005**. O regulamento técnico sobre a Ingestão Diária Recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais. Disponível em: <<http://www.crd.defesacivil.rj.gov.br/documentos/IDR.pdf>> Acesso em: 12 jun. 2014.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **RDC nº. 359, de 23 de dezembro de 2003**. Aprova Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados para Fins de Rotulagem Nutricional. Disponível em: <www.anvisa.gov.br/alimentos/legis/especifica/rotuali.htm> Acesso em: 05 jun 2014.

ARRUDA, P.V.; RODRIGUES, R.C.L.B.; FELIPE, M.G.A. Glicerol: um subproduto com grande capacidade industrial e metabólica . **Revista Analytica**, n.26, 2007.

BARBOZA. L.M.V.; FREITAS, R.J.S.; WASZCZYNSKYJ, N. Desenvolvimento de produtos e análise sensorial. **Brasil Alimentos**, n. 18, 2003.

BASU, S.; SHIVHARE, S. A.; SINGH, T. V.; BENIWAL, B. S.C. Rheological, textural and spectral characteristics of sorbitol substituted mango jam. **Journal of Food Engineering**, n. 105, p. 503–512, 2011.

BONFADA, A. Z. H.; LORA, J. **Xilitol : uma abordagem no uso em alimentos**, Criciúma-SC, 2009. Disponível em: <http://www.bib.unesc.net/biblioteca/sumario/00004F/00004F01.pdf> . Acesso em: 01 abr. 2014.

BOSSOLA, M.; TAZZA, L. Xerostomia in patients on chronic hemodialysis. **Nature Reviews Nephrology**, v.8, p.176-182, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária; **Resolução nº 12, de 02 de janeiro de 2001**.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. **Resolução - CNNPA nº 44, de 1977**. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/29906780474588e892cdd63fbc4c6735/RESOLUCAO_CNNPA_44_1977.pdf?MOD=AJPERES >. Acesso em: 30 de abr. 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. **Portaria nº 540, de 27 de outubro de 1997**. Aprova o Regulamento Técnico: Aditivos alimentares – definições, classificação e emprego. Diário Oficial [da] União, Brasília, DF, 28 out. 1997. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/540_97.htm>. Acessado em: jun. 2013.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria n. 2.914, de 12 de dezembro de 2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>. Acesso em: abr. 2014.

BUENO, A. C.; MAGALHÃES, C. S.; MOREIRA, A. N. Associações entre Fatores de Risco e Complicações Bucais em Pacientes com Câncer de Cabeça e Pescoço Tratados com Radioterapia Associada ou Não à Quimioterapia. **Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada**, v.12, p.187-193, 2012.

CERQUEIRA, F.M.; MEDEIROS, M.H.G.; AUGUSTO, O. Antioxidantes dietéticos: Controvérsias e perspectivas. **Química Nova**, v.30, n. 2, p.441-449. 2007.

CLYDESDALE, F.M. Color as a factor in food choice. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v.1, n.33, p.83-101, 1993.

COIMBRA, F. Xerostomia. Etiologia e Tratamento. **Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial**, v.50, n.3, p.159-164, 2009.

CROGAN, N. L. Managing Xerostomia in Nursing Homes: Pilot Testing of the Sorbet Increases Salivation Intervention. **Journal of the American Medical Directors Association**, v.12, n.3, p.212–216, 2011.

CURI, R.; FILHO, J. P. A. **Fisiologia Básica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.857, 2009.

DANH, L.T.; TRIET, N.D.A.; HANA, L.T.N.; ZHAOA, J.; MAMMUCARIA, R.; FOSTER, N. Antioxidant activity, yield and chemical composition of lavender essential oil extracted by supercritical CO₂. **The Journal of Supercritical Fluids**. n.70, p. 27–34. 2012. Disponível em: < <http://www-sciencedirect-com.ez101.periodicos.capes.gov.br/>>. Acesso em: 02 mai. 2014.

DUTCOSKY, S.D. **Análise Sensorial de Alimentos**. 2ª. Ed. Curitiba: Editora Champagnat, 2007.

DJENANE, D; AÏDER, M.; YANGÜELA, J.; IDIR, L.; GÓMEZ, D.; RONCALÉS, P. Antioxidant and antibacterial effects of Lavandula and Mentha essential oils in minced beef inoculated with E. coli O157:H7 and S. aureus during storage at abuse refrigeration temperature. **Meat Science**, n.92, p.667–674. 2012. Disponível em: < <http://www-sciencedirect-com.ez101.periodicos.capes.gov.br/science?>> Acesso em: 23 abr. 2014.

EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies . **EFSA Journal**, v.8, n.10, 2010. Disponível em: < <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/1819.htm>> Acessado em: 13 jun. 2014.

ERTEKIN, M.V.; KOC, M.; GLU, I.K.; SEZEN, O. Zinc sulfate in the prevention of radiation-induced oropharyngeal mucositis: a prospective, placebocontrolled, randomized study. **Int. J. Radiation Oncology Biol. Phys**, v. 58, n. 1, p. 167–174, 2004.

FÁVARO, R. A. A.; FERREIRA, T. N. R.; MARTINS, W. D. Xerostomia: etiologia, diagnóstico e tratamento. **Revista Clínica de Pesquisa Odontológica**, v.2, n.4, 2006.

FEIO, M., SAPETA, P. Xerostomia em cuidados paliativos. **Acta Médica Portuguesa**, v.18, p. 459-466, 2005.

FEJERSKOV; KIDD, E. **Cárie Dentária: A doença e seu tratamento clínico.** São Paulo: Livraria Santos Ltda, 2005.

FELBERG, S.; DANTAS, P. E. C. Diagnóstico e tratamento da síndrome de Sjögren. **Arquivos Brasileiros de Oftalmologia**, v.69, n.6, p.959-963, 2006.

FEMIANO, F.; RULLO, R.; SPIRITO, F.; LANZA, A.; FESTA, V. M.; CIRILLO, N. A comparison of salivary substitutes versus a natural sialogogue (citric acid) in patients complaining of dry mouth as an adverse drug reaction: a clinical, randomized controlled study. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology**, v.112, n.1.p.15-20. 2011. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1079210411000667>>. Acesso em: 13 mai. 2014.

FERREIRA, A.O. **Guia Prático da Farmácia Magistral.** Pharmabooks, 3ª ed, v.1, p.409, 2008.

FOOD INGREDIENTS. Aromas naturais produzidos por microorganismos. São Paulo. Ed. Insumos, n. 4, p. 22-24. 2008. Disponível em: <<http://www.revista-fi.com/materias/55.pdf>>. Acesso em: 05 mai. 2014.

FOOD INGREDIENTS. Dossiê aromas. São Paulo: Ed. Insumos, n. 8, p. 40-68. 2009. Disponível em: <<http://www.revista-fi.com/materias/99.pdf>>. Acesso em: 05 mai. 2014.

FOOD INGREDIENTS. Dossiê acidulantes. São Paulo: Ed. Insumos, n. 19, p. 24-30, nov. 2011a. Disponível em: <<http://www.revista-fi.com/materias/196.pdf>>. Acesso em: 11 mai. 2014.

FOOD INGREDIENTS BRASIL. A gelatina e seus benefícios para a saúde humana. n. 18, p. 5-64, 2011b. Disponível em: <<http://www.revista-fi.com/materias/187.pdf>>. Acesso em: 23 abr. 2014.

FOOD INGREDIENTS BRASIL. Corantes naturais: tecnologia a serviço de uma alimentação saudável, n.18, 2011c. Disponível em: <www.revista-fi.com>. Acesso em: 10 mai. 2014.

FONTOURA, L.M.; CORREA, A.F.; VICENTE, J.; MELEIRO, C.H.A.; FARALOSSO, F.B. Formulação de balas enriquecidas com ferro, cálcio, beta-caroteno, licopeno e vitamina C. **Acta Tecnológica**, v. 8, n. 2, p.36-43, 2013. Disponível em: <<http://portaldeperiodicos.ifma.edu.br>>. Acesso em: 21 abr. 2013.

FRANCIS, JACK. F. Food colorings. p.297-330, 2002. Disponível em: <[http://www.sciencedirect-com.ez101.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/B9781855735903500167](http://www.sciencedirect.com.ez101.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/B9781855735903500167)>. Acesso em: 13 jul. 2014.

JOE, M. REGENSTEIN. Fish Gelatin. **Advances in Food and Nutrition Research.** v. 60, p.119–143, 2010.

GARCIA, T.; PENTEADO, M. V. C. Qualidade de balas de gelatina fortificadas com vitaminas A, C e E. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.24, n.04, 2005.

GAVIÃO, M.B.D.; BILT, A.V. Salivary secretion and chewing: Stimulatory effects from artificial and natural foods. **Journal of Applied Oral Science**, v.12, n.2, p.159-163, 2004.

GELITA DO BRASIL. Aplicações da Gelatina. Disponível em: <
<http://www.gelita.com/pt/alimentos/prote-nas-de-col-geno-gelita-indispens-veis-na-ind-stria-de-alimentos>>. Acesso em: 12 abr. 2014.

GONÇALVES, A. A.; ROHR, M. Desenvolvimento de balas mastigáveis adicionadas de inulina. **Revista Alimentos e Nutrição**, v.20, n.3, p.471-478, 2009.

GÓMEZ, G. M. C.; GIMÉNEZ, B.; LÓPEZ, C. M. E.; MONTERO, M. P. Functional and bioactive properties of collagen and gelatin from alternative sources: A review. **Food Hydrocolloids**, n. 25, p.1813-1827, 2011.

GUPTA, A.; EPSTEIN, J. B.; SROUSSI, H. Hyposalivation in Elderly Patients. **Journal Canadian Dental Association**, v.72, n.9, p.841–846, 2006.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**: métodos químicos e físicos para análises de alimentos. 4ªed, São Paulo, p. 533, 2005.

JIMÉNEZ, E.G.; CORDERO, M. J. A.; BARRILAO, R. G.; FERNÁNDEZ, J. M. T.; LÓPEZ, P.A.G.; FERRE, J. A. Xerostomia: Diagnóstico y Manejo Clínico. **Revista Clínica de Medicina de Família**, v.2, n.6, p. 300-304, 2009.

HUMPHREY, S. P.; WILLIAMSON, R. T. A Review of saliva: normal composition, flow, and function. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v.85, n.2, p.162-169, 2001.

HOGG, S. D.; GUNN, A. J. R. Can the oral flora adapt to sorbitol? **Journal of Dentistry**, n.19, p. 263-271, 1991.

HONG, J.H.; OZBEK, P.; STANEK, B.T.; DIETRICH, A.M.; DUNCAN, S.E.; LEE, Y.W.; LESSER, G. Taste and odor abnormalities in cancer patients. **The Journal of Supportive Oncology**, v.7, n.2, p.58-65, 2009.

JESKE, ARTHUR. Dental Therapeutics: Palliative Over-the-Counter (OTC) Treatments for Oral Dryness and Associated Inflammation. **ADA Professional Product Review**, v.8, 2013. Disponível em: <
www.ada.org/images/banners>. Acesso em: 15 mar. 2013.

JHAM, B.C.; FREIRE, A.R.S. Complicações bucais da radioterapia em cabeça e pescoço. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v.72, n.5, p.704-708, 2006.

YAN, W.; APWEILER, R.; BALGLEY, B. M.; BOONTHEUNG, P.; BUNDY, J. L.; CARGILE, B. J.; COLE, S.; FANG, X.; GONZALEZ-BEGNE, M.; GRIFFIN, T. J.; HAGEN, F.; HU, S.; WOLINSKI, L. E.; LEE, C. S.; MALAMUD, D. Systematic

comparison of the human saliva and plasma proteomes. **Journal Proteomics Clinical Applications**, v.3, n.1, p.116-134, 2009.

LAMENDIN, H.; TOSCANO, G.; REQUIRAND, P. Phytothérapie et aromathérapie buccodentaires Buccodental phytotherapy and aromatherapy. **EMC-Dentisterie**, v.1, n.2, p.179-192, 2004.

LAZZAROTTO, E.; CUNHA, M.A.; RODRIGUES, M.B.; MENDONÇA, S.N.T.G. Bala de gelatina com fibras: caracterização e avaliação sensorial. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa, v. 02, n. 01, p.22-34, 2008. Disponível em: <<http://revistas.utfpr.edu.br/pg/index.php/rbta/article/view/268/236>>. Acessado em: 14 abr. 2014.

LEE, J. K. **Princípios de Otorrinolaringologia**- cirurgia de cabeça e pescoço. 9ª Ed., McGraw Hill Brasil, 2010.

LLORCA, C.S.; SERRA, M.P.M.; SILVESTRE, F.J. Drug-induced burning mouth syndrome: a new etiological diagnosis. **Medicina Oral Patologia Oral y Cirurgia Bucal**, v.13, n.3, p.167-170, 2008.

LOPES, F. F.; SILVA, L. F. G.; CARVALHO, F. L.; OLIVEIRA, A. E. F. Estudo sobre xerostomia, fluxo salivar e enfermidades sistêmicas em mulheres na pós menopausa. **Revista Gaúcha de Odontologia**, v.56, n.2, p.127-130, 2008.

LÓPEZ, L. J.; SALAS, E. J.; KÜSTNER, E. C. Pronóstico y tratamiento de la boca seca: Revisión sistemática. **Medicina Clínica**, v.3, n.142, p.119-124, 2014.

MACKENZIE, K. M.; HAUCK, W. N. Three-generation reproduction study of rats Ingesting up to 10% sorbitol in the diet and a brief review of the toxicological status of sorbitol. **Food and Chemical Toxicology**, v. 24, n. 3, p. 191-200, 1986.

MAIA, M. C.A.; GALVAO, A.G. L. K.; DELLA M. R.C.; PEREIRA, J.N.. Avaliação sensorial de sorvetes à base de xilitol. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.28, n.1, p. 146-151, 2008. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/cta/v28n1/20.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2014.

MARCELINO, J. S.; MARCELINO, M. S. **Dossiê Técnico** - Doces industrializados, balas, gomas e pirulitos. Instituto de Tecnologia do Paraná - TECPAR. Julho, 2012.

MONTANUCI, L.M.G.M.; VOLPATO, L.E.R.; FRANÇA, D.C.C.; AGUIAR, S.M.H.C.;MACHADO, M.A.A.M. Efeito de Diferentes Gomas de Mascar sobre o pH Salivar de Crianças. **Pesquisa Brasileira Odontopediatria Clínica Integrada**, João Pessoa, v.13, n.1, p. 23-29, 2013.

MILGROM, P.; LY, K.A.; ROTHEN, M. Research Findings on Xylitol and the Development of Xylitol Vehicles to Address Public Health Needs. **Adv Dent Res**, v.21, n.1, 2009

MUSSATO, S. I.; ROBERTO, I.C. Xilitol: Edulcorante com efeitos benéficos para a saúde humana. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 38, n. 4, p.401-

413, 2002. Disponível em:

<<http://www.rbcf.usp.br/edicoes/Volumes/v38n4/PDF/v38n4p401-413.pdf>>. Acesso em: 28 abr. 2014.

NAJAFIZADE,N.; HEMATI,S.; GOOKIZADE, A.; BERJIS,N.; HASHEMI,M.; VEJDANI, S.; GHANNADI,A.; ARBAB, N. Preventive effects of zinc sulfate on taste disorders in patients receiving radiation for head and neck cancer : a randomized placebo-controlled. **Journal of Research in Medical Sciences**. v.18.n2, p.123–126, 2013. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3724372/>> Acesso em: 12 jun. 2013.

NETO, C. B.; SUGAYA, N. N. Tratamento da xerostomia em pacientes irradiados na região de cabeça e pescoço. **Revista Biociências**, v.10, n.3, p.147-151, 2004.

NEVILLE, B.; **Patologia Oral e Maxilofacial**. 3^a Ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

OLIVEIRA, A. F. **Análise sensorial dos alimentos**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina. 2012.

PARAJÓ, J.C; DOMINGUEZ, H.; DOMINGUEZ, J. M. Xylitol from wood: study of some operational Strategies. **Food Chemistry**, v. 51, n. 4, p. 531-535, 1996.

PADOVANI, R.M.; FARFÁN, A.M.; COLUGNATI, F.A.B.; DOMENE, S.M.A. Dietary reference intakes: aplicabilidade das tabelas em estudos nutricionais. Campinas. **Revista de Nutrição**, v.19, n.6, p.741-760, 2006.

PASTORE, N.S.; HASAN,S.M.; ZEMPULSKI, D.A. Produção de ácido cítrico por *Aspergillus niger*: Avaliação de diferentes fontes de nitrogênio e de concentração de sacarose. **Engevista**, v.13, n.3. p.149-159, 2011.

PB GELATINS. **Gelatin technical info**. 5.ed., 2009. Disponível em: <http://www.pbgelatins.com/binaries/Gelatin%20uk_tcm11-12472.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2014.

PEDRAZAS, C. H. S.; AZEVEDO, M. N. L.; TORRES, S.R. Manejo do paciente com hipossalivação. **Revista Perio News**, v.1, n.4, p.369-373, 2007.

PEREIRA V. R. **Ácido Ascórbico** – características, mecanismos de atuação e aplicações na indústria de alimentos. Universidade Federal de Pelotas - Departamento de Ciência dos Alimentos. Pelotas, 2008. Trabalho acadêmico.

PERINA, D.P.; SBARDELLA, M.; ANDRADE, C.; BERENCHTEIN, B.; FREITAS, L.W.; AMIGO, C. R.; MIYADA, V.S. Effects of sorbitol or na antimicrobial agente on performance, diarrhea, feed digestibility, and organ weight of weanling pigs. **Livestock Science**. n.164, p.144–148, 2014.

PORTO, C; DECORTI, D.; KIKIC, I. Flavour compounds of *Lavandula angustifolia* L. to use in food manufacturing: Comparison of three different extraction methods. **Food Chemistry**, n.112. p.1072–1078, 2009.

RAVASCO, PAULA. Aspects of taste and compliance in patients with cancer. **European Journal of Oncology Nursing**, n.9, p.84-91, 2005.

RICHTER, M.; LANNES, S. C. S. Ingredientes usados na indústria de chocolates. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, São Paulo, v. 43, n. 3,jul./set. 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-93322007000300005>>. Acessado em: 01 mai. 2014.

RUBIO, C.; WELLER,G.D.; MARTÍN, I. R.E.; REVERT,C.;RODRÍGUEZ, I.; HARDISSON,A. El zinc: Oligoelemento Esencial. **Nutricion Hospitalaria**, v.22, n.1, p.101-107, 2007.

SANTOS, M. S.; NAGATA, N. **Determinação espectrofotométrica simultânea de corante amarelo tartrazina e amarelo crepúsculo via regressão por componentes principais**. Universidade Estadual Ponta Grossa Ciências Exatas Terra, Ciência Agronomia, Engenharia, Ponta Grossa, v.11, n.1, p. 51-60, 2005.

SARMIENTO, R. L. A.; ZUNIGA, M.; PEREZ, G.; YEBRA, M. M. J.Dietary supplementation with sorbitol results in selective enrichment of lactobacilli in rat intestine. **Research in Microbiology**, n.158, p.694-701, 2007.

SCIUBBA, J. J.; GOLDENBERG, D. Oral complications of radiotherapy.**The Lancet Oncology**, n.7, p.175-183, 2006.

SCULLY, C. Drug effects on salivary glands: dry mouth. **Oral Diseases**, n.9, p.165-176, 2003.

SERNA-COCK, L.; VELÁSQUEZ, M.; AYALA, A. A. Efecto de la ultrafiltración sobre las propiedades reológicas de gelatina comestible de origen bovino. **Información Tecnológica**, v. 21, n. 06, p. 91-102, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.cl/pdf/infotec/v21n6/art11.pdf>>. Acesso em: 19 abr. 2014.

SHAHID, M.; ISLAM, S. U.; MOHAMMAD, F. Recent advancements in natural dye applications: a review. **Journal of Cleaner Production**, v.53, p.310-331, 2013.

SILVA, S. M. C. S.; MURA, J. D. P. **Tratado de Alimentação Nutrição e Dietoterapia**, SP: Roca, 2007.

STANLEY, W.J.; FRANCONI, C. A.; LOSSOW, W.J. **Anatomia e Fisiologia Humana**, 5ª ed, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1990. 569p.

STRINGHETA, P. C.; OLIVEIRA, T.T.; GOMES, R.C.; AMARAL, M.P.H.; CARVALHO, A.F.; VILELA, M. A. P. Políticas de saúde e alegações de propriedades funcionais e de saúde para alimentos no Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, vol. 43, n. 2, p. 181-194, 2007.

TAN, H.W.; AZIZ, A. R. A.; AROUA, N. M. K. Glycerol production and its applications as a raw material: A review. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**. n.27, p. 118-127, 2013.

TEIXEIRA, Lilian Viana. Análise Sensorial na Indústria de Alimentos. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v.64, n. 366, p.12-21, 2009.

VISSINK, A. ; MITCHELL, J. B.; BAUM, B. J.; LIMESAND, K. H.; JENSEN, S. B.; FOX, P. C.; ELTING, L. S.; LANGENDIJK, J. A.; COPPES, R. P.; REYLAND, M. E. Clinical management of salivary gland hypofunction and xerostomia in patients with head and neck cancer: successes and barriers. **International Journal of Radiation Oncology**, v.78, n.4, p.983-991, 2010.

VON, A. M. C. B. C.; PINTO, S. M. E. M. Características sensoriais dos alimentos como determinante das escolhas alimentares. **Nutrire: Revista Sociedade Brasileira Alimentação Nutrição**, v. 35, n. 3, p. 183-196. 2010.

WAITZBERG, D. L.; CAIAFFA, W.T.; CORREIA, M. I. Hospital malnutrition: the Brazilian national survey (IBRANUTRI): a study of 4000 patients. **Nutrition**, v.17, n.7, p.573-580, 2001.

Xilitol- Aplicações funcionais. **Food Ingredients Brasil**. nº 22. p.46-54. 2012 . Disponível em: <www.revista-fi.com>. Acessado em: 15 mai. 2014

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado a participar do estudo chamado “Desenvolvimento de uma bala com poder sialogogo”, ou seja, uma bala que estimule a produção de saliva. Nesta pesquisa você será convidado a avaliar as balas desenvolvidas considerando aparência, textura, aroma e sabor. As análises serão realizadas no laboratório de Análise Sensorial da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) e a sua opinião será expressa através do preenchimento de um questionário. O principal objetivo deste estudo é desenvolver uma bala mastigável, de sabor agradável, adicionada de substâncias que estimulem a produção de saliva. A bala é composta por substâncias em quantidades permitidas pela legislação e sem adição de qualquer tipo de medicamento. Trata-se de uma pesquisa que não envolve riscos a sua saúde e não apresenta custo algum.

Esta pesquisa está sendo realizada pela nutricionista Maristela Fátima Dalmagro, aluna do Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Alimentos da UNISINOS, sob a orientação das professoras Rochele Cassanta Rossi e Daiana de Souza.

Como voluntário você terá a garantia de receber resposta a qualquer dúvida relacionada a pesquisa, como também deixar de participar do estudo, sem que isto lhe traga prejuízo. Seus dados serão mantidos em sigilo e as informações obtidas serão utilizadas apenas para fins científicos relacionados a esta pesquisa. Qualquer dúvida a nutricionista Maristela F. Dalmagro, responsável por esta pesquisa estará à disposição através do telefone (51)98232148.

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 _____ de 2014.

Assinatura Participante

Maristela F. Dalmagro
Pesquisadora responsável

APÊNDICE B – Ficha de Avaliação Sensorial**Ficha de Avaliação sensorial**

Nome: _____ Idade: _____ Data: __/__/__

Avalie a amostra utilizando a escala abaixo para expressar o quanto você gostou de cada atributo do produto.

APARÊNCIA

- 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

TEXTURA

- 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

AROMA

- 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

SABOR

- 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

Favor preencher a tabela abaixo com o valor de cada atributo referente a amostra.

Amostra	Valor Aparência	Valor Textura	Valor Aroma	Valor Sabor
274				
427				
724				

Sinta-se a vontade para comentários:

ANEXO C – Laudo Microbiológico



CÓPIA

Documento **RELATÓRIO DE ENSAIO** Número **38472/173878**
 Os resultados contidos neste documento têm significação restrita e aplicam-se exclusivamente ao(s) item(ns) ensaiado(s) ou calibrado(s).
 Este documento somente poderá ser publicado na íntegra.

ENSAIO MICROBIOLÓGICO

Cliente: UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
 Avenida Unisinos, 950
 93022-000 - São Leopoldo - RS

Item ensaiado: 01 (uma) amostra coletada, entregue e identificada pelo Cliente como "Balas de goma, 24 unidades, data 29/05/2014".

Data de recebimento do item: 30 de maio de 2014.

Período de realização dos ensaios: de 30 de maio a 02 de junho de 2014.

Resultados e métodos:

	Resultados	Métodos
Coliformes a 35°C, NMP/g	<0,3	ISO 4831:2006, Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the detection and enumeration of coliforms - NMP technique.
Coliformes a 45°C, NMP/g	<0,3	ISO 7251:2005, Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the detection and enumeration of presumptive Escherichia coli - Most probable number technique.

NMP - número mais provável
 ISO - International Organization for Standardization

Interpretação: a amostra analisada está em condições sanitárias satisfatórias conforme parâmetros microbiológicos mínimos estabelecidos pela RDC nº 12/01 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde.

Conclusão: produto de acordo com os padrões legais vigentes.

Porto Alegre, 2 de junho de 2014.


 Biólogo Lionel Roth
 Gerente Substituto do Departamento de Alimentos


 Farm. Bloq. Eliane M.M. Rossoni
 Responsável Técnica - CRF - RS - nº 2739
 Coordenadora do Laboratório de Microbiologia

NLB

1/1